

資料 No. 34

東南アジアの畜産（牛・水牛・家禽）

昭和50年11月

農林省熱帯農業研究センター

は し が き

最近東南アジアの諸地域においては、農業の多様化の一環として、畜産がとみに重要性を加えつつあり、この分野の研究をいかに展開するかが当熱帯農業研究センターとしても重要な課題となってきた。

この意味で、当センターでは昭和48年6月畜産試験場の大西靖彦場長と同育種部山田行雄室長に、タイ、マレーシア、インドネシア、インドおよびスリランカの諸国をご調査願ひ、引続いて同年10月には東南アジア地域の各国から研究者を招待して、「畜産研究」に関する国際シンポジウムを開催した。

以上の過程を通して、同地域の畜産に関する情報をかなり集めることができ、また研究者相互の理解を深めることができたが、さらに一歩進めて具体的にこれらの諸国との共同研究の可能性を探る意味で、畜産試験場育種部の渡辺昭三室長および小宮山鉄朗主任研究官に、約3カ月にわたって各国をご調査願った。

両技官は、タイ、インド、スリランカ、インドネシアをそれぞれ2週間、シンガポールを短期間訪問したのち、マレーシアに1カ月半滞在して、短期間にもかかわらず、広く現地を踏査し、丹念に情報、資料を集めてこの報告書をまとめられた。深くその労を多とするとともに、本報告書が今後、東南アジア地域における畜産研究のあり方を考えるうえで、有効な指針となることを祈ってやまない。

最後に、本調査の実施に当って、本文にもあるとおり、訪問先における国立機関をはじめ、民間企業、自営農家その他非常に多くの方々および在外日本国大使館の熱心な協力を受けることができた。この機会に厚くお礼を申し上げる次第である。

昭和50年11月

熱帯農業研究センター 所長

村 上 寛 一

目 次

はじめに	13
全般に関する文献	13
視察調査日程表	14
第1部 東南アジアの牛と水牛	24
I タ イ	24
まえがき	24
1. 大家畜の現況	24
1) 飼育慣行	25
2) 飼養頭数とその地域的分布	25
3) 商品としての水牛と牛	26
4) 肉の市場	27
2. 畜産行政と普及	27
1) 水 牛	27
2) 牛	27
3) 乳 牛	28
4) 種畜対策と人工授精	28
3. 政府および民間の畜産関係機関と施設の状況	29
1) チョクチャイ牧場	29
(1) 牛	29
(2) 飼養管理	29
2) タイーデンマーク農場(TDDF)	30
(1) タイーデンマーク酪農プロジェクトの背景	30
(2) プロジェクトの形成	31
(3) 運営の設計	31
(4) 酪農計画農家群と自営農家	32
(5) 牛の改良計画	32
(6) 飼料の生産	35
(7) 泌乳量	35
(8) TDDFによる牛乳の販売	36
(9) TDDFが及ぼした効果	36
3) バクチョン飼料作物試験場	37

(1) 牛について	37
(2) Mr. Komchakr の意見	37
4) タブラ種畜牧場	39
(1) アメリカン・ブラーマンとサンタ・ガートルージュスの適性比較	39
(2) 草地の開発	39
(3) 乳 牛	39
5) 北東農業センター (NEAC)	40
(1) 全体プロジェクト	40
(2) 畜産関係研究計画	40
(3) 畜産研究組織	41
(4) 農 場	41
6) コンケン大学農場	41
7) コンケンの家畜商	42
8) チエンマイ種畜牧場とタイードイツ・プロジェクト	42
(1) チエンマイ種畜牧場の概要	43
(2) タイードイツ・プロジェクト	43
(附) 山岳民族の教育	46
9) チエンマイ大学農場	46
10) サンパトン家畜人工授精サブ・ステーション	47
11) チエンマイ市郊外の酪農家	47
12) ランブーン家畜市場	48
13) バンコック屠場	48
4. 視察の総括	49
1) 研究・普及機関	49
(1) 新目標に向っての布石	49
(2) 研究機器, 資材の不足	50
(3) 専門的人材の不足	50
(4) 現在なされている研究の性格	50
(5) 研究成果の広報	50
2) 農業教育機関	50
3) 普及活動	51
4) 国際協力施設の運営	51
5) 民間企業の発展	51
5. 研究問題と共同研究のありかた	51

1) 研究問題	51
(1) (育種)改良	51
(2) 栄 養	51
(3) 繁 殖	52
2) 大家畜における共同研究のありかた	52
タイに関する文献	52
Ⅱ イ ン ド	54
ま え が き	54
1. インドにおける農業の研究調整の沿革	
—インド農業研究会議(ICAR)小史—	54
1) 起 源	54
2) 財 政	55
3) 組織の再編制の検討	55
4) 新組織の方向	55
5) 新ICARの発足	56
6) 研究基金の供与	56
7) 全インド協同研究計画	56
2. 土地利用と家畜飼養頭数	57
3. インド農業研究所(IARI)におけるサヒワール種の改良	59
4. インド獣医学研究所(IVRI)	60
1) 沿革と組織	60
(1) 本 場	60
(2) 細菌・ウイルス部	60
(3) 地域センター	60
2) IVRIの役割	60
(1) IVRI本来の任務	60
(2) 全インド協同研究計画の企画調整	61
(3) 国際協力	61
3) 研究成果の公刊	61
4) 本部関係施設	61
5) 各研究部の状況	61
(1) 家畜遺伝部	61
(2) 生理および薬理部	64
(3) 栄 養 部	65

(4) 細菌・ウイルス部	66
(5) LVRI における大学院教育	70
(6) 普及部の活動	71
6) モヘアパンミナ山羊プロジェクト	71
5. ゴビンド・バラブ・パント農業総合大学	72
1) インド農業教育史とこの大学の意義	72
2) 畜産学科農場	72
6. 国立酪農研究所 (NDRI)	73
1) 沿革と組織	73
(1) 沿革	73
(2) 本場	73
(3) 人員および予算	73
2) NDRI の役割と研究課題の検討	73
(1) NDRI の役割	73
(2) 研究課題の立案と検討	74
(3) 国際協力	74
3) 研究成果の公刊	75
4) NDRI 各部の研究の現状	75
(1) 乳牛遺伝部	75
(2) 生理・栄養部	76
(3) その他の部の研究の現状	77
(4) 酪農学部および大学院	77
5) 農家モデルによる酪農経営試験	78
(1) 大型酪農経営モデル	78
(2) 小型酪農経営モデル	79
6) 不要牛利用による乳牛の増殖	79
7. 集約酪農開発計画の村	79
8. ハリアナ州立カルナール家畜病院	81
9. ハリアナ農業総合大学	81
1) 沿革と組織	81
2) 獣医学部	82
(1) 学部教育課程	82
(2) 各講座の現状	82
(3) 大学院	83

2) 畜産学部	83
(1) 学部教育課程	83
(2) 各学科(講座)の現状	83
10. ハリアナ州立ヒッサール種畜牧場	84
1) 沿革と組織	84
2) 各牧場の事業	85
(1) 第1牧場	85
(2) 第2牧場	86
(3) 第3牧場	86
11. インドにおける牛および水牛に関する主要話題	86
1) 牛に関する全インド協同研究計画	86
(1) その背景	86
(2) インド種乳牛の改良とこれらと温帯乳牛との交雑の歴史	87
(3) 研究計画と実施	95
2) 水牛の改良と飼養管理に関する全インド協同研究計画	98
(1) その背景	98
(2) 研究計画	99
(3) ハリアナ州立ヒッサール種畜牧場における ムラー水牛の泌乳能力後代検定	100
3) インド牛主要品種間およびムラー水牛の暑熱に対する適応性の比較	102
(1) 実験室研究を主体としたインド牛主要品種 およびムラー水牛の暑熱に対する適応性の比較	102
(2) 日常管理条件下の耐暑性および保護施設の効果	104
4) インド牛とムラー水牛の飼料利用性の比較	106
(1) IVRI におけるインド牛と水牛の粗飼料利用性比較	106
(2) NDRI におけるインド牛と水牛の泌乳飼料の利用性の比較	109
5) インド牛主要品種間および温帯種乳牛と これらの雑種とムラー水牛との間の経済効率の比較	110
(1) 初産日齢と育成経費	110
(2) 分娩間隔	110
(3) 泌乳量と経済性	110
(4) 飼料効率	110
(5) 1年当たりの収益性	112
12. 熱帯大家畜研究におけるインドの位置	112

1) 技術的研究への貢献	112
(1) 熱帯の牛の特性の解明	112
(2) 新しい熱帯乳牛(品種)の造成	112
(3) 水牛の特性研究と泌乳能力の改良	113
(4) 家畜伝染病とそのワクチンの研究	113
(5) インド牛および水牛の乳の処理加工技術	113
2) 基礎的研究への貢献	113
(1) 研究水準の高い領域	113
(2) 関係諸国に対する研究(研修)便宜の提供	113
(3) 専門的人材の供給	113
3) 研究発展のために努力を要する点	113
(1) 研究計画と実行	113
(2) 繁殖関係の専門研究部の独立	114
13. インドとの研究関係のありかた	114
1) わが国の畜産研究が学ぶべきところ	114
(1) 熱帯大家畜の基本型の理解と先行研究	114
(2) 遺伝・育種における量的形質と質的形質の同時追求	114
(3) 研究機関と教育機関との関係	114
(4) 研究者の流動性	115
2) 共同研究の分野	115
(1) 現在までの実績	115
(2) 関係の望まれる研究分野	115
(3) 共同研究実施者について	115
インドに関する文献	116
附 録	120
Ⅲ インドネシア	137
ま え が き	137
1. 大家畜の飼養状況	137
1) 各地方の家畜の分布	137
2) 牛の品種	137
(1) オンゴール種	137
(2) バリ種	137
(3) マズラ種	139
3) 乳牛	139

4) 水 牛	139
5) 牛・水牛の輸出状況	139
2. 畜産政策	139
1) 役肉用牛	140
(1) 人口密集地帯	140
(2) 未開発地帯	140
2) 乳 牛	140
3) 水 牛	142
4) 山羊と綿羊	142
5) 豚	142
6) 農業5カ年計画と畜産	142
(附) オーストラリアの研究援助計画	142
3. 牛と水牛の飼養実態	143
1) バリ島	143
(1) バリ牛の飼養	143
(2) バリ牛の輸出	144
(3) バリ島の家畜市場	146
(4) インドネシアかん詰め工業会社	147
2) 南スラウェシの牛と水牛の飼養	147
(1) 南スラウェシの畜産概況	147
(2) 南スラウェシにおける肉牛の発展	147
3) グラチ牛搾乳農家	151
4) マズラ島の牛の飼養	151
(1) マズラ島の牛の飼養概況	152
(2) タナーメラー家畜市場	153
5) 畜肉の小売状況と価格	153
4. 研究施設および大学	153
1) 国立畜産研究所	153
2) 国立畜産研究所グラチ支場	154
3) ボゴール農科大学畜産学部	154
4) 州政府の試験場と普及所	155
(1) 南スラウェシ州の畜産試験場	155
(2) 東ジャワ州マズラ島バンカラン普及所	155
5. 普及活動	156

1) バリ牛の改良	156
2) マズラ牛の改良	156
6. インドネシアにおける牛の改良問題について	157
1) 大牧場方式を前提とした改良問題	157
2) 少頭数飼育方式における改良	157
(1) バリ牛の改良	157
(2) マズラ牛について	158
む す び	158
インドネシアに関する文献	159
IV マレーシア	160
ま え が き	160
1. 大家畜の飼養状況	161
1) 大家畜の種類と品種	161
(1) 水 牛	161
(2) 牛	161
2) 大家畜の飼養頭数	162
(1) 飼養頭数の推移と分布	162
(2) 大家畜の年齢と性比	165
3) 大家畜の輸入と屠殺頭数	165
(1) 輸 入 実 績	165
(2) 屠 殺 頭 数	165
4) 家畜および畜産物の価格	168
(1) 1971年の年間平均価格	168
(2) 1974年2月の価格	168
5) 飼料の価格	168
2. 大家畜畜産をとりまく情勢	168
1) 国家発展計画と畜産	168
(1) 第2次5カ年計画と農業および畜産	168
(2) 農業および水産業振興のための公団の設立	169
(3) 国民の所得分布と農民および農業政策	170
(4) 牛肉の需要予測	172
2) 畜産行政	172
3) 飼料事情	172
4) 放牧向け保留地	173

3. 各州の大家畜の現状	175
1) ケダー州	175
(1) ケダー州の大家畜飼養概況	175
(2) 州の大家畜振興対策	175
(3) 放牧向け保留地の実態	176
(4) ケダー州の郡別水田面積と水牛・牛の飼養頭数との関係	177
(5) 人工灌漑水稻二期作地帯における大家畜飼養の変遷	178
2) ペナン州	179
(1) 概況	179
(2) 養豚業者	181
(3) ペナン屠場	181
3) ペラク州	182
4) ケランタン州	183
(1) 大家畜の概況	183
(2) 大家畜振興対策	183
(3) 放牧向け保留地の実態	184
(4) パシール・マス獣医事務所	185
(5) 家畜商	185
5) パハン州	186
(1) 大家畜の概況	186
(2) 郡別水牛・牛の飼養頭数と水田面積との関係	186
(3) 放牧向け保留地の水牛放牧	188
(4) スンガイカランの農家のK-K牛	188
(5) 漁村でみられた典型的K-K牛の放牧	188
(6) L. I. D. 農家	188
6) セランゴール州	189
(1) バトーアラン乳牛牧場	189
(2) クアラ・ルンブール中央市場	189
7) ネグリ・セムビラン	190
(1) 大家畜の概況	190
(2) 大家畜の振興対策	190
(3) バロイ種畜場	190
(4) パンタイ乳牛コロニー	192
(5) 牛乳冷却ステーション	192

4. 畜産開発公団および代表的事業所	192
1) 畜産開発公団	192
(1) 公団の事業内容	192
(2) 畜産開発公団の事業所	193
2) パハン東南部開発計画	195
(1) 計画の概要	195
(2) 畜産に関する計画	195
3) スカボロー農園—ゴムと肉牛—	196
4) マレーシア農場—熱帯のホルスタイン—	196
5) アジア農場—ココナツと乳牛の結合—	197
5. 研究・教育機関とその現状	198
1) マレーシア農業開発研究所 (MARDI)	198
(1) MARDIの性格と組織	198
(2) 研究職員の構成	199
(3) 家畜研究部における研究の現状	199
(4) 家畜研究部の主要研究成果	202
(5) MARDI作物部の飼料作物・牧草研究	205
2) 獣医局中央種畜場	206
(1) 組織と規模	206
(2) 牛の改良の経過	208
(3) 草地管理	208
(4) 家畜管理	208
(5) 乳牛の交雑研究の結果	209
3) 獣医学研究所 (VRI)	214
4) 地域診断ラボラトリー	214
5) マレーシア農業総合大学	214
(1) 課程と在籍数	215
(2) 大学農場	215
6) マラヤ大学農学部畜産学科	217
6. 大家畜畜産における問題の把握	218
1) 最近行われた研究・行政関係者の検討集会	218
2) 発展の障害となる問題点	219
(1) 技術的問題点	219
(2) 社会的経済的要因	219

(附) 大規模集団牧場方式による酪農開発	
— Dr. S. Thuraisingham の提案 —	219
3) 大家畜振興対策樹立のための研究問題	220
(1) 育種改良	220
(2) 繁殖	221
(3) 未利用飼料資源の開発と反芻動物栄養	221
(4) 飼料基盤の拡大と安定化	221
(5) 農業経営モデルの追求	221
7. 共同研究のありかた	221
マレーシアに関する文献	223
第2部 東南アジアの家禽	225
I 序論	225
II 野鶏	226
III 養鶏産業の実態	227
1. スリランカの養鶏	227
2. インドネシアの養鶏	227
3. マレーシアの養鶏	228
4. タイの養鶏	229
5. シンガポールの養鶏	230
IV 養鶏に関する試験研究の現状	231
1. スリランカ	231
2. インドネシア	233
3. マレーシア	235
4. タイ	244
5. シンガポール	245
V 研究協力の可能性	258
VI 東南アジアの鷺	259
東南アジアの家禽に関する文献	263
写 真	265

はじめに

最近東南アジア地域とわが国の畜産研究分野との関係も次第に活発化して、概括的な情報の蓄積と大きな問題点の整理はかなり行われている。従ってこの報告では敢えて問題を抽出し整理する方式をとらず、できるだけ克明に現地の状況を記載し、共同研究を考えるうえでの直接的な資料とすることをねらった。

この報告の記述に当っては、訪問先での視察、関係者からの聞き取り、意見の交換を中心にして、入手した資料ないし公刊された報文などを参照してできるだけ事実の正確を期すようにした。

牛・水牛は各国の社会的背景や農業事情との関係が深いので、第1部においてそれぞれの国について各論し、鶏はこれらの国の間で比較的共通性が大きいので第2部として一括とりまとめた。

畜産試験場育種部

渡 辺 昭 三

小 宮 山 鉄 朗

全般に関する文献

- 1) F A Q, The Husbandry and Health of the Domestic Buffalo.
(W. Ross Cockrill, Editor), Rome, 1974
- 2) 福武 直, 世界農村の旅. 東京大学出版会, 1971
- 3) 柏原孝夫, 水牛の特性(1), (2). 畜産の研究, 27, 277-281, 400-402, 1973.
- 4) 黒岩 裕, 牛肉の開発輸入と海外の牛肉生産国の事情(1), (2). 畜産の研究, 28, 257-261, 367-370, 1974.
- 5) 正木淳二・尾形 保, 東南アジアの畜産に関する報告書. 熱帯農業研究センター, 1971
- 6) 正木淳二・大島正尚, 熱帯牛ゼブーの品種と特性(1), (2). 畜産の研究, 27, 617-620, 745-750, 1973.
- 7) Mason, I. L., A Dictionary of Livestock Breeds Types and Varieties.
Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Bucks, England, 1969
- 8) 熱帯農業研究センター, 熱帯農業技術研究推進打合せ会議事要旨. 熱研農研集報, 14, 10-22, 1969
- 9) 西川義正, 東南アジアの畜産を見て(1), (2). 畜産の研究 22, 657-660, 793-796, 1968.

- 10) 緒方宗雄, アジアの畜産と家畜衛生. 畜産の研究, 24, 1258-1263, 1972.
- 11) 緒方宗雄, 東南アジアの家畜衛生. 農林省畜産局衛生課, 1973.
- 12) Payne, W. J. A., Cattle Production in the Tropics, Vol. 1. Longman, London, 1970.
- 13) Rouse, J. E., World Cattle Vol. 1 & 2. University of Oklahoma Press, 1970.
- 14) 滝川 勉編, 東南アジアの農業・農民問題. 亜紀書房, 1971.
- 15) Williamson, G. & W. J. A. Payne, An Introduction to Animal Husbandry in the Tropics. Longman, London, 1971.
- 16) 山田行雄, 東南アジアにおける畜産研究に関する国際シンポジウム. 熱帯農研集報 № 25, 1-7, 1974.

タイ の 日 程 表

日数	年月日	曜	行 程	訪 問 ・ 視 察 先	宿 泊	同 行 者
1	48 12. 3		東京 → バンコック 10:30(JAL461) 16:25		バンコック	Dr. T. パナシリ 吉目木, 小野技官
2	12. 4	火	バンコック市内 ナコンパトム西部	畜産振興局 パイロット, チェンシー, チム ノング, ジャムロン各プロイ ラー農場	"	Dr. T. パナシリ
3	12. 5	水	バンコック東部 チョンブリ チャチョエングサオ	テラ, プラニート, スチン, ブ ーンラウド, タイ, リン各プロ イラー農場, チャリット養鷺場	"	Dr. T. パナシリ
4	12. 6	木	バンコック → バクチョン	日本大使館 タイーデンマーク酪農場, チョ クチャイ牧場, バクチョン飼料 作物試験場	バクチョン	Dr. T. パナシリ 小野技官
5	12. 7	金	バクチョン → コンケン	サブワイ 飼料作物試験場, 口蹄 疫研究所, 北東農業センター, タブラ種畜牧場	コンケン	Dr. T. パナシリ
6	12. 8	土	コンケン 周辺	コンケン大学畜産学科農場, ダ ナイ, テング両プロイラー農場 コンケン郊外家畜商	"	Dr. T. パナシリ Dr. S. ヨドセルニイ Mr. D. ホンガムタム

日数	年月日	曜	行 程	訪 問 ・ 祝 察 先	宿 泊	同 行 者
7	48 12. 9	日	コンケン→バンコック	ナコンラチャンマ市場, タラ・ブロイラーベアレント農場	バンコック	Dr.T.バナシリ
8	12.10	月	バンコック→ チェンマイ	チェンマイ郊外の牛の放飼状況	チェンマイ	Dr.T.バナシリ Dr.I.クレタボン
9	12.11	火	チェンマイ	チェンマイ種畜牧場, チェンマイ大学畜産学科農場	〃	Dr.T.バナシリ Dr.I.クレタボン
10	12.12	水	チェンマイ周辺 ランブーン	ランブーン家畜市場, 酪農家(スリさん), サムロング・ブロイラーベアレント農場 サンパトン人工授精サブ・センター	〃	Mr.Q.ベトグソルン Mr.K.トンカム Dr.T.バナシリ Dr.I.クレタボン
11	12.13	木	チェンマイ周辺 マエジョウ→ バンコック	マエジョウ農事試験場, スング, チョムチャイ採卵養鶏場, ドンクル・ブロイラー農場	〃	Dr.T.バナシリ
12	12.14	金	バンコック市内	バンコックブロイラー処理場 在バンコック日本商工会議所農業部会談話会	〃	Mr.T.ピチャイサラクル
13	12.15	土	バンコック市内	バンコック屠場 タイ当局へ感謝のパーティー	〃	Dr.T.バナシリ
14	12.16	日	渡辺インドに出発		〃	
15	12.17	月	小宮山スリランカに出発			

イ ン ド の 日 程 表

(渡 辺)

1	12.16	日	バンコック→ ニューデリー 10:00(LH643)12:30		ニューデリー	家永技官
2	12.17	月	ニューデリー市内	インド農業研究会議, インド農業研究所(IARI), 日本大使館	〃	家永技官 Dr.A.Q.マートル
3	12.18	火	ニューデリー→ イザトナガール	インド獣医学研究所(LVRI)	イザトナガール	Dr.Q.R.テジナル
4	12.19	水	イザトナガール	インド獣医学研究所(IVRI)	〃	Dr.Q.R.テジナル Dr.G.L.シャルマ

日数	年月日	曜	行 程	訪 問 ・ 視 察 先	宿 泊	同 行 者
5	48 12.20	木	イザトナガール→ ムクテスワー	IVRI 細菌・ウイルス部 (ムク テスワー)	ムクテスワー	Dr.Q.P.テジバル Dr.M.P.バンサル
6	12.21	金	ムクテスワー	IVRI 細菌・ウイルス部 (ムク テスワナー) 新生子牛の下垂体-副腎皮質予 備能についてセミナー	"	Dr.Q.P.テジバル Dr.S.クマール
7	12.22	土	ムクテスワー→ ニューデリー	ゴビンド・バラブ・パント農業 総合大学	ニューデリー	Dr.Q.P.テジバル
8	12.23	日	ニューデリー→ カルナール	国立酪農研究所, I. C. D. P. の村	カルナール	Dr.Q.P.テジバル Dr.T.S.ソール
9	12.24	月	カルナール→ ニューデリー	国立酪農研究所, ハリアナ州立 カルナール家畜病院	ニューデリー	Dr.Q.P.テジバル Dr.D.S.バートナガール
10	12.25	火	ニューデリー	(クリスマスの休日) 整理	"	
11	12.26	水	ニューデリー→ ヒッサール	ハリアナ農業総合大学獣医学部, 同畜産学部	ヒッサール	Dr.Q.P.テジバル
12	12.27	木	ヒッサール→ ニューデリー	ハリアナ州立ヒッサール種畜牧 場, 獣医学部家畜生理グループ に新生子牛の血液学についてセ ミナー	ニューデリー	Dr.Q.P.テジバル
13	12.28	金	ニューデリー	整理, 日本大使館	"	西脇書記官
14	12.29	土	ニューデリー→ バンコック 16:34(JL464) 21:40	濃霧のため JL464 約 9 時間遅 延	バンコック	

スリランカの日程表

(小宮山)

1	12.17	月	バンコック→コロンボ		コロンボ	
2	12.18	火	コロンボ→キャンデイ	日本大使館	キャンデイ	松川技官
3	12.19	水	ペラデニヤ クンダサール	獣医研究所, 中央人工授精所 中央養鶏研究所	"	Dr.V.ブバネンドラン 松川技官
5	12.21	木	ポロナルワ, デイワフワ	中央家畜研究所, OTCA	"	Mr.アガラワット 松川技官

日数	年月日	曜	行 程	訪 問 ・ 祝 察 先	宿 泊	同 行 者
5	⁴⁸ 12.21	金	アンベウエラ	アンベウエラ牧場, 粉乳工場	キャンディ	Dr.V.フバネンドラン 松川技官
6	12.22	土	テルデニア	ビクトリア農場	//	//
7	12.23	日	キャンディ	植 物 園	//	松川技官
8	12.24	月	ペラデニヤ	獣医研究所, キャンディ屠場	//	//
9	12.25	火	//	獣医研究所	//	//
10	12.26	水	マラウイラ, ワラハピチャ	マラウイラ種鶏場 ネル種鶏場	//	//
11	12.27	木	キャンディ→コロンボ	獣医研究所	コ ロ ン ボ	//
12	12.28	金	コロンボ	コロンボ動物園	//	//
13	12.29	土	//	整 理	//	
14	12.30	日	コロンボ→ シンガポール			斉藤技官

シンガポール・インドネシア日程表

1	⁴⁸ 12.30	日	バンコック→ シンガポール (TG 995) (AE→SQ)		シンガポール	
2	12.31	月	シンガポール	原産局, センバワン試験場	//	
3	⁴⁹ 1. 1	火		(元旦, 休日), 整理	//	
1	1. 2	水	シンガポール→ ジャカルタ 11:45(GA981) 12:45 →ポゴール		ポゴール	山元技官 岩田技官
2	1. 3	木	ポゴール	国立畜産研究所, ポゴール大学 畜産学部	//	山元技官
3	1. 4	金	ポゴール→ジャカルタ	植物園, ポゴールの市場	//	山元技官
4	1. 5	土	ジャカルタ	畜産局, 日本大使館	ジャカルタ	山元技官

日数	年月日	曜	行 程	訪 問 ・ 視 察 先	宿 泊	同 行 者
5	48 1. 6	日	ジャカルタ→ ジョクジャカルタ (GA 446) →デンパサール (GA 640)	水田のアヒル	デンパサール	Dr.I.D.スルプデイ
6	1. 7	月	バリ 島	鷺孵化場, 家畜市場, キンタマ ーニ養鶏地帯, バリ牛肥育地帯	#	Dr.I.D.スルプデイ
7	1. 8	火	デンパサール→スラバ ヤ 10:15(GA620) 11:25	インドネシアかん詰め工業KK, 検疫所(バリ), 国立畜産研究 所グラチ支場, グラチ牛酪農家	スラバヤ	Dr.MA.ダルマニイ Mr.S.バスジュニイ
8	1. 9	水	スラバヤ→ ウジュングバンダン 9:00(GA 758) 11:20	南スラベシ畜産試験場 アブダルカリム採卵養鶏場	ウジュング バンダン	Dr.RM.ジャユスマン
9	1.10	木	ウジュングバンダン→ バレバレ	バレバレ獣医事務所, 検疫所, 肉牛牧場開発状況	#	Dr.RM.ジャユスマン Dr.J.カダン
10	1.11	金	ウジュングバンダン→ スラバヤ 10:40(GA 751) 11:00	南スラベシ州獣医局 スラバヤ家畜繋留場	スラバヤ	Dr.MA.ダルマニイ
11	1.12	土	スラバヤ→マズラ	マズラ検疫所, バンカラン普及 所, タナーメラ家畜市場, バ ンカラン獣医事務所, 獣医局長 Dr. S. テジョクスモのスライド	#	Dr.MA.ダルマニイ Dr.H.スダルジャ Mr.M.I.ソウヘルマン
12	1.13	日	スラバヤ→ジャカルタ 11:50(GA 477) 13:00	スラバヤ動物園 スラバヤ知事邸	#	Dr.MA.ダルマニ 山元技官
13	1.14	月	ジャカルタ西部	インドネシア養鶏協会, スタニ 採卵養鶏場, キンバー種鶏場	#	Dr.M.サイド
14	1.15	火	ジャカルタ→ クアラルンプール 12:45(CX 770) 15:00		クアラル ンプール	山元技官

マレーシア日程表

日数	年月日	曜	行 程	訪 問 ・ 視 察 先	宿 泊	同 行 者
1	49 1.15	火	ジャカルタ→ クアラルンプール 12:45(CX 770) 15:00		ク ア ラ ル ン プ ー ル	玉利技官 Mr.S.シバラジャ ンガム
2	1.16	水	クアラルンプール	日本大使館, MARDI, 獣医局	"	大橋書記官
3	1.17	木	"	MARDI, 入国管理事務所, 獣医局	"	Mr.S.シバラジャ ンガム カウンタ ーパートとなる, 常 に同行
4	1.18	金	"	MARDI, 場内視察, 視察調査計 画, 獣医局	"	
5	1.19	土	"	畜産開発公団, 視察航空券予約 (MAS)	"	
6	1.20	日	"	整 理, 休 養	"	
7	1.21	月	"	MARDI, 獣医局	"	
8	1.22	火	"	MARDI, 獣医局	"	
9 11	1.23 1.25	水 金	"	(旧正月のため休日) 林業試験 場, 国立博物館	"	
12	1.26	土	"	MARDI	"	
13	1.27	日	"	視察調査旅行準備	"	
14	1.28	月	クアラルンプール→ アロスター	(ドライブ)	ア ロ ス タ ー	
15	1.29	火	アロスター, ジトラ	ケダ州獣医局, アロスター近 郊農家 (牛と水牛), ゲラン水 牛放牧地	"	Dr.S.ハイシャク Mr.NM.ザイン
16	1.30	水	アロスター→スンガイ パタニ→ベナン	ワングテバス牛放牧地, 婦人会 放牧地, スカボロー農園	ベ ナ ン	Mr.NM.ザイン Dr.M.Y.ヌール Mr.Y.サラムスディン
17	1.31	木	ベ ナ ン	ベナン州獣医局, 金興農場, 陳 士初兄弟農場, 養豚団地建設地 ブラウ種鶏場	"	Dr.J.ルイス
18	2. 1	金	ベナン→イポー	ベナン屠場, L. I. D. 農家 (Mr. K. シング)	イ ポ ー	

日数	年月日	曜	行 程	訪 問 ・ 視 察 先	宿 泊	同 行 者
19	49 2. 2	土	イポー→ クアラルンプール	獣医研究所 (VRI), イポー牧場 タンジョンマリム牧場	ク ア ラ ル ン プ ール	
20	2. 3	日	クアラルンプール	整 理	#	
21	2. 4	月	クアラルンプール→ コタバル 10:00(HH 142) 11:35	(小宮山 ジョホールバルへ)	コ タ バ ル	Dr.X.O.ベンダルゴン
22	2. 5	火	コタバル周辺	ケランタン州獣医局, パシール マス西部放牧地, トクルサ放牧 地, パシール・マス獣医事務所 家畜商, 人工授精農家, 採卵養 鶏場		
23	2. 6	水	コタバル→クアタン 11:50(MH 151) 12:45	パハン州獣医局	ク ア ン タ ン	Dr.A.M.モハマッド
24	2. 7	木	クアタン周辺	パハン東南部開発事務所, スン ガイカランのK-K農家, スン ガイカラン水牛放牧地, スンガ イバギングMARDI のバリ牛	#	Mr.V.ブラスブラマ ニアム
25	2. 8	金	クアタン→ クアラルンプール 12:50(MH 151) 13:35	L. I. D. 農家 (Hr. S. シング), クアタン養鶏所 (プロイラー, 採卵)	ク ア ラ ル ン プ ール	Mr.V.ブラスブラマ ニアム
26 27	2. 9 2.10	土 日	クアラルンプール	整理, ホテル換え	#	
28	2.11	月	#	MARDI	#	
29	2.12	火	#	MARDI, 日本大使館	#	
30	2.13	水	#	MARDI家畜研究部長に視察調査 報告 意見交換, アイオワ大の ヘイス教授セミナー	#	
31	2.14	木	#	MARDI家畜栄養グループと討論 会, マレーシア農業大学 (乳牛, 肉牛)	#	Dr.C.サムエル
32	2.15	金	#	MARDI, スンガイベンの L. I. D. 農家	#	

日数	年月日	曜	行 程	訪 問 ・ 祝 察 先	宿 泊	同 行 者
33	49 2.16	土	クアラランプール	MARDI, マレーシア乳牛交雑成績検討	クアラランプール	
34	2.17	日	〃	国立博物館	〃	
35	2.18	月	クアラランプール→ セレンバン	ネゲリセムピラン獣医局, パロイ種畜場, バンタイ乳牛コロニー, 牛乳冷却ステーション セレンバン獣医事務所	セレンバン	Dr.P.サンムガラジャ
36	2.19	火	セレンバン→クルアン	獣医局中央種畜場	クルアン	Dr.K.M.ラジャゴバル
37	2.20	水	クルアン→ ジョホールバル	獣医局中央種畜場, 畜産開発公団牧場 (小宮山と合流)	ジョホールバル	
38	2.21	木	ジョホールバル	獣医局養鶏研究所, マレーシア農場	〃	
39	2.22	金	ジョホールバル	アジア農場	〃	
40	2.23	土	ジョホールバル→ クアラランプール	MARDI淡水魚研究所	クアラランプール	
41	2.24	日	クアラランプール	整 理, 休 養	〃	
42	2.25	月	〃	マレーシア大学農学部畜産学科, 畜産開発公団事務局, MARDI	〃	
43	2.26	火	〃	地域診断センター, 畜産開発公団屠場, セランゴール養鶏場	〃	Dr.K.C.ウアン
44	2.27	水	〃	各国祝察調査所見について MARDI家畜研究部全員にセミナー MARDI所長に報告, 帰国あいさつをかねる。獣医局	〃	
45	2.28	木	〃	クアラランプール中央市場, セランゴール州バトーアラン乳牛牧場	〃	
46	3. 1	金	〃	MARDI飼料作物部門	〃	
47	3. 2	土	〃	MARDI, 獣医局	〃	
48	3. 3	日	〃	クアラランプール動物園 MARDI 家畜研究部長に最終報告, 意見交換	〃	

日数	年月日	曜	行 程	訪 問 ・ 視 察 先	宿 泊	同 行 者
49	49 3. 4	月	クアラルンプール	獣医局長代理に視察調査報告、 意見交換。 熱研村上部長出迎え	クアラル ン プ ー ル	
50	3. 5	火	クアラルンプール→ バンコック 8:30(TG408)10:30 12:45 →東京 (JL452)21:45	帰 国		Dr.K.b.イスマイル

マレーシア日程表(続き)

(ジョホールバルー日程表 小宮山)

21	49 2. 4	月	クアラルンプール→ ジョホールバルー	獣医局養鶏研究所(IPD)	ジ ョ ホ ー ル バ ル ー	Dr.P.スプラマニーム
22	2. 5	火	ジョホールバルー(JB)	I P D	"	
23	2. 6	水	JB→クルアン	獣医局中央種畜場	"	
24	2. 7	木	JB	I P D	"	
25	2. 8	金	"	整 理	"	
26	2. 9	土	"	I P D	"	
27	2.10	日	"	"	"	
28	2.11	月	"	"	"	
29	2.12	火	JB周辺	ジョホール州農協プロイラー農場, I P D	"	Dr.P.スプラマニーム
30	2.13	水	"	I P D, ジャファー養鶏場 ラウベン養鶏場	"	Mr.K.H.ホン Mr.C.T.イム
31	2.14	木	JB	I P D	"	
32	2.15	金	"	整 理	"	
33	2.16	土	JB周辺	ジョホール州獣医局事務所, ベ ン・プロイラー農場, チンピ アン養鶏場, アルサゴフ農場, ゴ ー養豚場	"	Dr.P.スプラマニーム Dr.P.ゴビンダサマイ Mr.G.G.S.チュアン

日数	年月日	曜	行 程	訪 問 ・ 祝 察 先	宿 泊	同 行 者
34	19 2.17	日	JB	IPD	ジョーホルバラー	
35	2.18	月	JB周辺	IPD, ジョーセイ孵化場および種鶏場	"	Mr.C.T.イム
36	2.19	火	JB	IPD	"	
37	2.20	水	JB↔シンガポール	センバワン試験場 (渡辺と合流)	"	Dr.R.ゴビンダサマイ Dr.N.H.ナイ

第 1 部 東南アジアの牛と水牛

I タ イ

ま え が き

1973年12月4日バンコックの畜産振興局を訪問し、局長Dr. Siri Subharnngkasenからタイ国畜産の概況と視察についての説明を受けた。また次長Dr. Wongsongsarnからも視察について助言があった。

国内視察計画と視察先との交渉調整は同局研究教育部研究課長Dr. Tim Bhannasiri が綿密に実施され、視察期間が祝祭日の多い時期であったにもかかわらず、休日も有効に視察調査することができた。

また全行程 Dr. Tim Bhannasiri が同行され、視察先では国立機関、民間企業、自営者各位の極めて暖かい協力が得られた。

入国にあたっては熱研派遣職員小野・吉目木両技官、バクチョン周辺の視察には同小野・楠両技官の協力をいただいた。

在タイ日本国大使館土屋一等書記官は、在バンコック日本商工会議所農業部会との談話会を計画された。

1 大家畜の現況

タイの国土の利用状況は第1表⁷⁾のとおりである。地形にめぐまれて耕地が国土の21.68%を占め、森林ないし草地は51.50%である。

第1表 地域別、項目別、利用土地面積およびその比率(1963年)⁷⁾

(単位: 1000 ライ)

項 目	北 部	北 東 部	中 央 部	南 部	全 国
耕 作 地	12537 (11.80%)	26403 (24.82%)	19369 (29.92%)	11322 (25.81%)	69631 (21.68%)
森林, 草地	69464 (65.38%)	42461 (39.91%)	30120 (46.53%)	23398 (53.34%)	165443 (51.50%)
湖沼, 泥湿地	220 (0.20%)	396 (0.37%)	54 (0.08%)	625 (1.24%)	1295 (0.40%)
都市, 村落 道路, 鉄道 河川, その他	44030 (22.62%)	37131 (34.90%)	15194 (23.47%)	8523 (19.43%)	84881 (26.42%)
合 計	106254 (100%)	106391 (100%)	64737 (100%)	43868 (100%)	321250 (100%)
合計の全国比	33.07%	33.12%	20.15%	13.66%	100%

(註) 6.25ライ=1ヘクタール

1) 飼育慣行

水牛と牛が水田耕作と密着して役畜としての重要な役割をもち続けている。また耕地以外の余裕のある面積、地形と植生に支えられてゆりゆりと飼養されている。水牛と牛をこみにした農家1戸あたりの飼育頭数は3~4頭で、高床式の家屋の床下につながれている。北東地方ではときに共同の柵を作って管理する形も見られる。

水牛と牛は水田の収穫あとの稲わら、路傍の草、空闲地、雑地などの草を求めて、部落共同の牛群を組み朝夕放飼される。農民はとくに家畜のために飼料を準備しない。

牛群には雄牛が混在し自然に交配して子牛が得られる。良い雄子牛が生れると役用として高価に売れるのでまず去勢してしまう習慣がある。種付料をとることはまれであるが、一部の金持階層所有の特定の種雄牛の場合には、100パーツ位でとくによい牛のときには150~200パーツの料金もあるという。(1パーツ≒15円)

一般に農民にとって水牛と牛は積極的な販売の対象としてでなく財産として所有されているといわれる。“農民の銀行”として不時の収入源となっている。

2) 飼養頭数²⁾とその地域的分布^{6,7)}

1970年の家畜飼養頭数は、水牛が5,734,000、牛が4,667,000(内外国種4000、その雑種が500,000)、豚が5,132,000である。

1963-1967年の地域別家畜飼養頭数は第2表⁶⁾のとおりである。これと比較すると1970年調

第2表 タイ国の地域別家畜飼養頭数⁶⁾

(単位1,000頭)

地域	畜種 年次		1963	1964	1965	1966	1967
	水牛	牛					
北 部	水牛	牛	686	684	679	694	696
	水牛	牛	638	623	635	652	656
	水牛	豚	1,083	787	834	856	718
北 東 部	水牛	牛	3,331	3,227	3,304	3,401	3,459
	水牛	牛	2,359	2,278	2,300	2,370	2,337
	水牛	豚	1,984	1,525	1,715	886	1,685
中央平地	水牛	牛	2,387	2,319	2,160	2,227	2,293
	水牛	牛	1,508	1,516	1,466	1,475	1,518
	水牛	豚	1,086	1,200	1,312	1,366	1,285
南 部	水牛	牛	683	648	548	557	622
	水牛	牛	842	818	763	670	772
	水牛	豚	738	779	944	937	918
全 国	水牛	牛	7,087	6,878	6,691	6,879	7,070
	水牛	牛	5,347	5,235	5,164	5,167	5,283
	水牛	豚	4,891	4,291	4,805	4,045	4,606

査では水牛と牛の頭数が明らかに減少している。

地域別の農家の状況は第3表⁷⁾に示した。北東部は耕地面積と農家戸数が全国で最も多く、1戸

第3表 地域別農家戸数、農家人口と1戸当たり農地面積および水牛・牛飼育頭数⁷⁾

注2)

地域	総世帯数	農家数	農家(%)	総人口	農家人口	農家人口(%)	農家1戸当たりの農地面積	農家1戸当たりの水牛飼育頭数
北部	107.8 万戸	83.4 万戸	77.4	572.3 万人	453.2 万人	79.2	2.58 ha	水牛 0.823頭 牛 0.765
北東部	149.5	130.0	87.0	899.2	494.0	54.9	3.46	水牛 2.562 牛 1.815
中央部	142.7	79.0	55.3	827.1	453.1	54.8	4.29	水牛 3.022 牛 1.909
南部	61.7	48.6	87.9	327.2	258.5	79.0	3.68	水牛 1.405 牛 1.735
全国	461.4	341.0	73.9	2,625.8	1,958.8	74.6	3.47	水牛 2.078 牛 1.568

注1) 1960年の国勢調査による。1970年の人口は3,616.1万人。

注2) 1963年の地域別飼育頭数/1960年の地域別総農家数

あたりの農地面積と大家畜の飼養頭数では中央部につぐが水牛と牛の総頭数では全国の半数を占める。中央部は1戸当たりの耕地面積が大きいいため水牛と牛の飼養頭数が多く、両者をこみにして1戸あたり5頭を飼養している計算になる。

3) 商品としての水牛と牛

現在ホンコン、シンガポール、マレーシア、ラオスなどに対する輸出が多くなり、体格の大きい雄から先に売られ、農民は自らの繁殖のために体格の小さい個体を保有する結果となり、大家畜全体の頭数の減少とともに体格の低下が認識されるようになり、畜産行政当局の重大関心事となっている。

動物は生体のまま輸出される。例えばマレーシア向けの場合には国境で2週間の検疫の後に国内の屠場に輸送される。(最近タイ国南部に口蹄疫が発生してマレーシアは輸入を禁止したことがある)輸出の実績は第4表⁷⁾に示した。

第4表 輸出された家畜の頭数⁷⁾

(単位:頭)

年次	象	水牛	牛	豚	主な輸出先
1962	51	60,969	10	109,772	ホンコン
1963	52	40,382	2,812	57,121	シンガポール
1964	63	50,274	16,368	1,849	マレーシア
1965	76	47,834	10,035	514	ラオス等
1966	74	46,191	8,799	12,743	

全国的な屠殺頭数は正確に把握しにくいとされているが、バンコック屠場の統計では年間水牛と牛がそれぞれ4～5万頭屠殺されている。輸出と屠殺で確認された数のofftake率は水牛1.5%、牛1.0%（1962年）である。

4) 肉 の 市 場

公設小売市場で見る肉の販売状況は、極めて原始的で、冷蔵設備の全くないカウンターで切り売りされている。肉は屠殺して即日販売される。水牛・牛の肉のカットは厳密でなく、水牛の肉と牛の肉の価格上の区別も厳格にはないように見受けられる。すなわち水牛肉が牛肉に劣り、その代替品として使われるということはなさそうである。

屠体また大割肉片を見れば水牛は脂肪の色が白いこと、肉色が暗赤色であること、また肉片の大きさを容易に区別できる。

バンコック西方80kmにあるバンポンの食肉加工工場では、家畜衛生上の条件を協定した上でわが国向けの煮沸肉の輸出が計画されている。

2 畜産政策と普及¹⁾

1965年の統計によるとGNPに占める農業の割合は33%弱である。農業全体のうち畜産は15.8%を占めている。同じく米は34.6%他の作物は32.8%を占めている。総就業者に対する農業就業者の比率は81.72%である。

畜産5カ年計画は1972年に水牛、牛を中心として出発した。

1) 水 牛¹²⁾

タイの水牛は役用の沼沢水牛で、これまで増殖対策、技術研究ともほとんどなされていなかった。前述のような水牛の落ち込み現象に対処して将来の振興をはかるため、政府は北東地方のスリンと南部のスラジャニイの2カ所に水牛の種畜牧場を設けた。また優良種雄牛の確保のために、民間の優良牛を講買して農民に貸付する制度を発足させた。

技術的には栄養改善による繁殖率の向上と子牛の損耗の防止が当面の目標である。現在水牛の子牛生産率は60%、離乳時までのへい死率は25%程度と見られている。

2) 牛¹²⁾

特に品種と呼べるものがなく、地元では“Bangala”と総称されている。褐色の牛および北部に多い白色の牛の体格の向上と繁殖性能の向上が目標である。

北部ないし北東地方については、国立種畜牧場でのアメリカン・ブラーマンとサンタ・ガートルージスの比較試験の結果から前者による累進改良が開始され、種畜牧場は種雄牛および精液の供給センターとなっている。白い毛色は北部では農民に広く受け入れられているが、南部では褐色が好まれる。そのために現在試験場と種畜牧場で引き続き性能調査中であるサンタ・ガートルージスを利用することを計画しているといわれるが、この点は前述の比較試験で証明された本品種の性格からみて慎重を要すると思われる。

アメリカン・ブラーマンによる累進交配は相当の効果があり、現在北東地方を中心に50万頭の雑種の生産が推定されており、実際に北東地方の沿道の牛は白色が多くかつ体格、体型の改善が観察される。

これらの牛の飼育基盤が、水田収穫あとの他全くの自然依存のため、政府は国土の19.71%に当たる未分類地(10,130,940ha)の草地改良を計画している。現在改良草地は試験場、大学農場、種畜牧場にみられるだけであり、これらの場所における研究成果が中心になって熱帯草地の開発が進むことであろう。しかし現今の社会情勢、技術者の数から考えるとその目的を達成するまでには相当長期間を要するであろう。

3) 乳牛

タイ国には一般的な意味での酪農はこれまで存在していなかった。現在乳牛の総数は約10,000頭と推定されている。かつてはインド人の酪農業者によりバンコックなど大都市周辺に限られていた。目下タイーデンマーク農場^{3, 4, 5, 11)}、タイードイツ農場²⁾が中核となって酪農技術、牛乳処理、乳製品製造の普及を行ない、その周辺に酪農集落を形成しつつある。

これらのプロジェクトとは別に繁殖用に輸入された外国種は第5表⁷⁾のとおりである。

第5表 繁殖用に輸入された外国種⁷⁾

年次	品種	頭数			金額 1,000 バーツ	輸入先
		牡	牝	計		
1962	Holstein	2	0	2	30	イタリー
1963	Brown Swiss	9	12	21	342	スイス
1964	Jersey	2	10	15	152	オーストラリア
	"	0	3			
1965	Jersey	0	10	62	741	オーストラリア
	Holstein	1	20			
	Dairy Shorthorn	1	0			
	Australian Illawara Shorthorn	5	25			
1966	Santa Gertrudis	10	40	100	1,958	アメリカ
	American Brahman	20	30			
1967	Australian Illawara Shorthorn	5	30	35	528	オーストラリア
合計		55	180	235	3,751	

注) タイーデンマーク、タイードイツ・プロジェクトを除く。

4) 種畜対策と人工授精

普及の中心は種畜牧場、地方獣医官、タイーデンマーク農場、タイードイツ農場、北東農業センターなどである。最近4Hクラブのような組織も発生しつつあるという。当局の指導に対する農民

の関心もとみに高まっており、これらの施設の見学者が増えている。

まず在来牛の乳牛化の主役である人工授精では、全国の総元締めであるバンコックのセンターから地方の人工授精本部に週3回精液が送られる。農民との接点にはサブ・ステーションがあり、政府職員である人工授精師が2名あて常駐している。

役肉牛改良のためには、改良集団の形成事業として北東地方を中心に1972年に1群100頭の繁殖牛をもつ集団を60作り、2～3頭の種雄牛を配布した。1973年には更に60集団を形成している。北東地方は17県あるが、1年に3県づつブラーマン種雄牛を配布し、5年間で全体に行きたる計画をたてている。(その後1975年5月にはアメリカン・ブラーマンの種畜として雄100頭、雌300頭が畜産振興局によって輸入された。)

現在国立種畜牧場は11カ所、北部地方はチェンマイ、タック、北東地方はラムベイヤクラン、タブラ、マハサラカラン、ウボルアジャダニイ、スリン、中央地方はタブルワン、ラジブリ、南部にヤラ、スラジャニイである。

3 政府および民間の畜産関係機関と施設の状況

水牛・牛に関する視察は北東地方のサラブリ、ナコンラチャシマ、コンケンおよび北部地方のチェンマイ周辺を重点にし、最後にバンコックの屠殺場を視察した。以下順を追って記述する。

1) チョクチャイ牧場(Chok-Chai Ranch)

本牧場は実業家Chok-Chai氏により1957年に創業された。アメリカ型の牧場設計によって大規模に子牛の生産から屠殺出荷までを一貫して運営している。牧場本部の一階には近代的な屠殺場が作られている。またバンコック市内には高級ステーキ・レストランを直営している。氏はタイ国のメコン地域開発委員会の委員でもあり、農業総合開発の構想家である。

(1) 牛

牛はサンタ・ガートルージスが主体で、登録牛1200頭をもつ。うち基礎雌牛は400で子牛が250～300頭、残りは雄と育成牛である。代表的な種雄牛はRed Elephant号で、体重が1200kgある。雌の繁殖率は85%程度という。繁殖は交配パドックを作り雌10頭に雄1頭を入れる。

アメリカン・ブラーマンは雌38頭、雄1頭で、地元牛との交雑を実施している。これら雑種をあわせると計100頭に達する。当牧場の飼育条件ではブラーマンの方が飼いやすいという。

サンタ・ガートルージスの生時体重は平均31kg、ブラーマンは24～25kgである。サンタ・ガートルージスは18カ月で種付できるが、ブラーマンでは24カ月であるという。

雑種の成績ではブラーマン雑種よりサンタガートルージス雑種の方が発育がよいという。これは後者が雨季によい増体を示すためであると解釈されている。

(2) 飼 養 管 理

用地は本場480haであるが、他に10カ所に分散しており全体で1,600haである。

牧草はアラバン X, コロンブスグラス, ギニアグラス, バラグラスが主体で, パドックではバラグラスの乾草が給与されていた。

乾季 4 カ月間は 1 頭当たり 1 日濃厚飼料を 2 kg 補給する。視察時のパドックの牛の栄養状態はやややせぎみであった。

現在の経営方針は繁殖子取りを主目的にしている。ブラーマンは周辺の農家に好まれているという。

畜舎の構造は鉄骨構造による開放式で, 配置は直線設計である。側壁はない。

輸入価格は 6~12 カ月のブラーマンで 25,000 バーツ, サンタガートルージュスで 15,000~18,000 バーツであった。

目下当牧場の事業は創業期にあり, 畜産的にもまた経済的にもタイ国の社会の中にこの方式がどう定着してゆくか今後の発展を見守りたい。なお, 1972 年に用地の半分をあてて水牛の牧場を開始している。

2) タイーデンマーク農場 (Thai-Danish Dairy Farm, TDDF) 3, 4, 5, 11)

タイーデンマーク農場 (TDDF) は, この分野における国際協力の成功例としてわが国にも知られまた世界的に評価をされつつある。

TDDF は 1962 年に創設されたが, 1971 年 6~7 月にタイ, デンマーク両国政府協同による 10 年間の実績の評価が行なわれ, その公式報告書が公表されている¹¹⁾。この報告書は 1973 年に海外農業開発財団によって全文がほん訳され, 海外農業ニュース¹⁶ 48⁵⁾に掲載されているので, 詳細は同訳文を参照されたい。

ここでは現地視察の所見, 所長 Dr. Yod Vadhanasindhu (ほか関係者からの事情聴取と上記の評価報告の原文¹¹⁾ および両政府の本プロジェクト実施に関する合意覚書原文^{3, 4)}を参考にし, 将来この種の国際協力の参考になると思われる点をまとめてみた。

(1) タイーデンマーク酪農プロジェクトの背景

TDDF は 1961 年デンマーク政府によって派遣された 3 人のチームによって発案された。この報告がその後のプロジェクト実施の骨子をきめている。第 1 期 8 年間の協力の合意書は 1961 年 10 月に調印されている。³⁾

この内容はデンマーク政府が同国農業団体と協同で 463 万クローネ (うち 228 万クローネを投資すなわち畜舎施設, 牛の購売, 灌漑施設, 農機具に, 235 万クローネを運営経費に) 供与するというものである。タイ政府側の予算上の条件はとくに固定されていないが, 370 ha の土地を開かんし, 建物と家屋を用意し, 道路, 貯水池を準備することが約束された。

TDDF の性格の特徴的なところは

- ① TDDF の運営はデンマーク人の場長がタイ人の副場長と緊密な連繫をしながら, 全責任をもって運営にあたること, ただし研修施設の運営は共同責任とした。
- ② 顧問委員会とタイ人 2 人, デンマーク人 2 人およびデンマーク政府により任命された議

長による運営委員会が設けられ、前者は政策決定に、後者は TDDF の技術問題と直接管理事項に助言するものとした。

- ③ TDDF の純利益は同牧場の運営費に振向けられること。
- ④ 協定の期限が終了したときには同場はすべての財産を含めて、タイ国政府に移譲されることであった。

1969年10月19日に第1期8年が終了したとき、タイ国政府の要請でさらに援助期間が4年延長された。

この時の第2回目の合意書では、第1回目の合意書と異なり、タイ政府の負担金額が493万バーツと固定された。デンマーク政府の援助上限額は320万クローネと推算された。収益は全部運営経費にあて、もし赤字が生じた場合には両国政府の共同負担を規定した。

第2期4年の半期2年が過ぎたとき、すなわち1971年10月19日にTDDFの運営はタイ政府に移譲する。ただしこのときデンマーク人の職員は残りの2年間助言者としてとどまるというものであった。

(2) プロジェクトの形成

タイ-デンマーク酪農プロジェクトは、TDDFの設置のために全く予備投資の調査もせず、またTDDFの経営的可能性を考えるための牛乳ないし酪製品の需要分析なども合意書調印にあたって全く実施されていない。当時両国政府がタイ国に純粋種および雑種利用による酪農を導入することが望ましいことであり、そのためにマウグレクに設置されるTDDFが実験的パイロット計画として役立つであろうということが想定されていただけであった。

第1回目の合意書によるTDDFの目的は、非常に漠然としたもので、同第1条によれば、

" a dairy demonstration farm and a training centre for Thai farmers and Thai agricultural technicians will be inaugurated in January 1962 at Muag Lek "

と書かれているだけである。具体的な個別目的も書かれてなければ、TDDFの活動内容も明らかに規定されていない。それどころかこの時点では、このプロジェクトの活動の指針となりまたこの計画の実施面と予算の執行とを結びつける実行計画すら全くなかったのであった。このことは個別の目的と活動内容は顧問委員会と運営委員会の助言によって、デンマーク人の場長が自ら作り出して行かねばならぬことを意味していた。

(3) 運営の設計

このようにTDDFの運営は場長に一任されていたが、結果的に10年間の仕事を個別目標別に整理すると

- ① タイの環境に適した高能力の乳牛の作出。
- ② 乳牛に適した草地および飼料作物の開発。
- ③ 農民、政府の農業技術者、農科大学の学生の酪農に関する全面的な研修訓練。

- ④ TDDF 隣接地域における酪農家と牛の繁殖者に対する普及活動。
- ⑤ タイ国において酪農が経済的に成り立つ可能性の展示。この中には TDDF を中心にした衛星酪農家を育成して酪農集落を形成し、この地域の集乳・処理・販売をすることを含む一などである。

TDDF の活動は自然発生的にかつそれぞれの問題に対しては自由に対応しながら展開され、農場の発展段階に応じてその活動の範囲を拡大していった。

たとえば、前後 2 回の合意書とも牛群の大きさを規定していないので、場長は農場の飼料生産量と管理能力にあわせて改良計画を進め牛の頭数を増すことができた。いいかえれば流動する周囲の条件に応じて運営の柔軟性が保たれ、効果的に現実的接近法をとることができたのである。

またしばしば場長は当面の目的を一つにしほって断乎たる決断のもとに任務を遂行することができ、TDDF の職員および両国政府上層部の信頼と協力をかちえることになった。

(4) 酪農計画農家群と自営農家

TDDF の活動地域は南はサラブリから北はシキウに至る約 100 Km の範囲にひろがっている。1968 年までこの地方には全く酪農家は存在しなかった。1968 年以後 36 戸の農家ができ約 1,600 頭の牛を飼っている。そのうち 27 戸は計画による酪農家で 12 戸は TDDF に集乳で連繫している自営農家である。これらの農家群は 1973 年には 113 戸に達した。

計画農家群のしめる面積は 640 ha で、タイ国の酪農のバイオニアである。入植者はすべて TDDF で 1 年間の実習教育をうけた人達で、彼等が酪農を始めたいという申請を TDDF が同時に裏書きすることが前提条件で、4ha の国有地と事業の資本金および家屋の建設費として内務省厚生局から 60,000 バーツの融資を受けることができる。この資金は 2 年間の支払猶予期間があり、10 年間に利子 6 % で決済する条件である。1 戸当たり 4ha とすると全体で 150 戸建設できる国有地があるという。

いっぽう自営農家も 1968 年以来 12 戸になり、その後これらも増加する傾向にある。これらの農家では、TDDF で訓練をうけた学生を監督あるいはマネジャーとしてやとっている。TDDF はこれらの農家の牛乳を計画農家と同じ条件で買上げている。

(5) 牛の改良計画

改良計画は赤色デンマーク種、レッドシンデイ、サヒワールと地元牛 (Bangala) を用いて出発した。レッドシンデイの充分な数を得ることができなかったので、多数の地元牛および種々の雑種を購入しこれが主体となった。当初に 39 頭の赤色デンマーク種が輸入されたほか、雌牛は第 6 表のように輸入または購買が行われた。

始めにたてられた繁殖計画は第 I 案：赤色デンマーク種 68.75 %、レッドシンデイまたはサヒワール 25.00 %、地元牛 6.25 %、第 II 案：赤色デンマーク種 62.50 %、レッドシンデイまたはサヒワール 25.00 %、地元牛 12.50 %、第 III 案：赤色デンマーク種 62.50 %、レッドシンデイまたはサヒワール 37.50 % であった。

第6表 TDDF が購入または輸入した雌牛数¹¹⁾

年次	年齢区分および頭数	品 種	
1962	未 経 産 牛	39	赤色デンマーク種
	成雌牛および未経産牛	237	地 元 産
	成 雌 牛	54	レッドシンデイX地元牛F ₁
	成雌牛および未経産牛	34	セ プ の 雑 種
	未 経 産 牛	19	ブラウンスイス雑種
	成 雌 牛	33	ジャ ー ジ ー 雑 種
1963	未 経 産 牛	50	赤色デンマーク種
1964	未 経 産 牛	278	乳用タイプを示す雑種
	未 経 産 牛	25	ジャ ー ジ ー 雑 種
1965	未 経 産 牛	50	乳用タイプを示す雑種
	成雌牛および未経産牛	83	ジャ ー ジ ー 雑 種
1968	子 牛	27	赤色デンマーク種
	成雌牛および未経産牛	30	レ ッ ド シ ン デ イ
	成雌牛および未経産牛	12	サ ヒ ワ ー ル
1970	未 経 産 牛	15	赤色デンマーク種
計		986	

種雄牛としては赤色デンマーク種5頭（このうち2頭は精液が悪く子孫を少ししか残さなかった）、レッドシンデイ3頭、サヒワール2頭、雑種牛2頭を購入した。農場産の種雄牛は赤色デンマーク種25頭と雑種牛が5頭に達したが、他にレッドシンデイ2頭を他の牧場から借用した。

1970年にはデンマークで後代検定された最高能力の種雄牛の精液を900本輸入し、これの娘牛は100頭に達した。

人工授精はTDDFと計画酪農家のみならず集乳している自営農家にも実施している。また現在搾乳はしないが雑種を生産して酪農家に売る繁殖農家にも乳牛増殖のために人工授精を実施している。

農場の牛群の推移は第7表に示した。純粋の赤色デンマーク種の熱帯適応性は悪く、分娩間隔は490日であるが、いっぽう雑種では393日であるという。

雑種牛は赤色デンマーク種の血液が50～75%の間であることが必要で、50%以下では乳の生産性が低く、また大部分の75%の血液の雌牛はどちらかという乳用型になり過ぎて環境適応性が悪い。

報告書では、経験的に赤色デンマーク種 $\frac{5}{8}$ 、レッドシンデイ $\frac{3}{8}$ の牛がTDDFと計画酪農家

第7表 TDDFにおける牛群の発展¹¹⁾

年次(1971年は4月30日,他は1月1日)		1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1971
赤色 デン マーク 種	成 雌 牛	65	55	28	22	14	15	25	20
	18カ月以上の未経産牛	23	4	18	10	12	6	5	5
	6-18カ月の育成雌牛	2	17	7	11	6	3	—	1
	6カ月以下の雌子牛	15	8	6	5	4	—	3	2
	18カ月以上の雄牛	24	11	18	14	7	7	4	2
	6-18カ月の育成雄牛	5	19	12	3	4	—	—	4
	6カ月以下の雄子牛	20	12	2	4	1	—	5	—
	小 計	154	126	91	69	48	31	42	34
赤色 デン マーク 雑種	成 雌 牛	—	4	36	120	211	327	463	539
	18カ月以上の未経産牛	3	18	83	168	246	250	213	215
	6-18カ月の育成雌牛	22	109	170	235	255	220	218	208
	6カ月以下の雌子牛	60	78	132	112	112	135	116	155
	18カ月以上の雄牛	—	1	1	5	6	11	4	8
	6-18カ月の育成雄牛	23	17	8	7	17	18	46	54
	6カ月以下の雄子牛	58	57	9	16	39	29	76	102
	小 計	166	284	439	663	886	990	1,136	1,281
乳用 タイプ の 雑種	成 雌 牛	73	169	283	239	161	102	54	47
	18カ月以上の未経産牛	168	188	35	21	5	6	2	4
	6-18カ月の育成雌牛	107	16	18	2	4	2	10	9
	6カ月以下の雌子牛	5	19	—	—	—	4	5	6
	18カ月以上の雄牛	—	—	—	—	—	—	—	—
	6-18カ月の育成雄牛	—	—	—	—	—	—	1	3
	6カ月以下の雄子牛	—	—	—	—	—	—	4	1
	小 計	353	392	336	262	170	114	76	70
地元 産 雑種	成 雌 牛	159	173	171	100	35	13	7	7
	18カ月以上の未経産牛	96	14	—	—	—	—	—	—
	18カ月以上の雄牛	16	—	—	—	—	—	—	—
	小 計	271	187	171	100	35	13	7	7
レ ッド シン デイ	成 雌 牛	—	—	—	—	29	27	28	33
	18カ月以上の未経産牛	—	—	—	—	2	7	7	2
	6-18カ月の育成雌牛	—	—	—	—	7	2	—	6
	6カ月以下の雌子牛	—	—	—	—	2	—	10	5
	18カ月以上の雄牛	—	—	—	—	1	9	4	3
	6-18カ月の育成雄牛	—	—	—	—	16	3	1	2
	6カ月以下の雄子牛	—	—	—	—	2	—	4	5
	小 計	—	—	—	—	59	48	54	56
サ ヒ ワ ー ル	成 雌 牛	—	—	—	—	9	11	8	10
	18カ月以上の未経産牛	—	—	—	—	3	—	2	—
	6-18カ月の育成雌牛	—	—	—	—	—	2	—	—
	6カ月以下の雌子牛	—	—	—	—	2	—	—	—
	18カ月以上の雄牛	—	—	—	—	2	3	3	1
	6-18カ月の育成雄牛	—	—	—	—	—	4	—	—
	6カ月以下の雄子牛	—	—	—	—	4	—	—	—
	小 計	—	—	—	—	20	20	13	11
合 計	944	989	1,037	1,094	1,218	1,216	1,328	1,459	

* 地元産のレッドシンデイ雑種

群において成績がよく、いっぽう赤色デンマーク種 $\frac{1}{2}$ 、(地元牛+レッドシンデイ) $\frac{1}{2}$ の牛が管理水準の低い自営農家に適しているといっている。

しかし、乳牛化の中間段階として、このようにレッドシンデイ、サヒワールの利用の意義について、直接現地で担当者から聴取したものと公式報告書では若干異っている。改良の初期には前述のようにレッドシンデイ、サヒワールの不足のために、地元牛およびレッドシンデイと地元牛の雑種が基礎牛として用いられた。赤色デンマーク種による改良の基礎畜としては、レッドシンデイ雑種より地元牛(主に毛色が茶色のものを選んだ)の方がよかったという。

このことは温帯種乳牛によって熱帯の牛を乳牛化しようとするときに、ゼブ系乳牛を中間段階として使う必要性の有無およびレッドシンデイ、サヒワールなどゼブ系乳牛の環境適応について、熱帯の中でも気候条件の違いにあわせて、それぞれ検討を要することを示唆しているのではなからうか。

(6) 飼料の生産

飼料圃場は 280ha でそのうち 30ha にスプリンクラーによる灌漑施設がある。100種以上に及ぶ地元および輸入したイネ科、マメ科の牧草ないし飼料作物の適性試験を実施したが、永久草地としてはバラグラスとその変種およびネビアグラス、ギニアグラスである。ネビアグラスは干ばつに強いけれども家畜の嗜好性がおち、この点バラグラスの方がよい。放牧地はほとんどがバラグラスである。

1年生と多年生のマメ科では生産量が高く干ばつに強いものを探し出すことができなかった。現在主に使われているのはセントロセーマと多年生大豆の類である。これらはサイレージに向く。

1年生作物では Sorgham alnum, カウピー, Dolichos lab-lab, トウモロコシ, マウダレク豆である。

乾季には放牧を中止して、全作物でサイレージを作る。この点周囲の農家では乾季に青草ができないことが問題である。

(7) 泌乳量

1966年から1970年までの1頭1日当たり生産量は第8表のとおりである。全牛平均は逐年

第8表 TDDF における1日平均乳量の上昇¹¹⁾ (kg)

年次	搾乳中の牛の平均	乳用タイプを示す牛についての牛群平均	地元牛を含めた全牛群平均
1966	6.0	4.2	2.6
1967	5.8	3.8	2.8
1968	6.3	4.3	3.6
1969	7.1	5.3	5.0
1970	8.0	6.3	6.2

向上している。さらに赤色デンマーク種の高能力牛の娘が泌乳を開始すると向上することが期待される。

搾乳時の乳汁排出の変異の大きいことが実際上の問題点であった。レッドシンデイ、サヒワールおよび赤色デンマーク種とのF₁の一部分に、搾乳に当って子牛に吸乳させないと乳をおろさないものがありこれらは皆淘汰された。

周辺農家からの牛乳の買上げ規準は第9表¹¹⁾のとおりである。

第9表 牛乳の生産者価格 (パーツ/ℓ)¹¹⁾

脂 肪 率 (%)	3.5	4.0	4.5	5.0
標準価格 (最高)	3.00	3.00	3.00	3.00
脂肪率加算	0.00	0.15	0.30	0.45
品質加算 (最高)	0.75	0.75	0.75	0.75
合 計	3.75	3.90	4.05	4.20

(8) TDDF による牛乳の販売

当初は牛乳の販売までする計画はなく、この部門は民間にまかせる予定であったが、民間にその能力がまだ期待できないことがわかったので直営となった。

現在 (1971) タイ国内の低温殺菌牛乳の半分以上がTDDFで生産されている。バンコックの販売センターに運ばれ、そこから小売店、スーパーマーケットにおろされる。(1/5がスーパーマーケットで売られている。)小売店は冷蔵設備をもたない場合が多いので、小売店で売れ残った牛乳は回収する。1日分の5~7%が返品となる。

近い将来の問題として、市乳市場の開拓と滅菌牛乳方式によりかん詰め化して保存と流通の問題を一挙に解決することが考えられている。

(9) TDDF が及ぼした効果

TDDF は充分所期の目的を達成したと評価されるが、要約してみると

- ① 直接地域に及ぼした影響：地域の農業社会に対しては、非常に大きな刺激となった。酪農をはじめようとする農家がふえ、TDDF から精液の供与をうけて乳牛を繁殖する農家がふえた。
- ② 国家に及ぼした影響：金国から1カ年研修の希望者がつめかけ、また一般の農民の参観も多い。政府レベルではこの成功によって、国内他地域に対する酪農政策を展開することに自信を強めつつある。しかし、この時点では国家的酪農政策の設定に向って全国的な関心を呼ぶまでには至っていない。
- ③ 国際的に及ぼした影響：外国の専門家や酪製品製造業者の来訪—すなわちアジア諸国の農業開発計画担当官が国連のアジア経済開発研究所主催のセミナーに参加し現場を視察し

ている。またタイ国内で行われている他の二国間あるいは多国間協力事業ともよく連繫を保っている。

3) バクチョン飼料作物試験場^{9, 10)} (Pakchong Forage Crop Experiment Station)

この場には、熱研の飼料作物・牧草研究員が常駐しているので、詳細な記述は省略するが、家畜関係について概略を報告する。

用地は 1,280 ha でそのうち 560 ha が開発されている。キャタピラートラクター 1 台で 17 年かけて開こんしたという。

職員は所長、獣医 2、畜産 1、飼料作物 1、豚 1、作業員 65 である。

以下場長代理 Mr. Komchakr Pichaironarongsongkram の案内による。

(1) 牛について

家畜飼養は 6 年前に開始し、現在オーストラリアン・イラワラ・ショートホーン (A. I. S.) 308 頭、サンタ・ガートルージス 270 頭、シャロレー 92 頭、レッドシンディ 2 頭で他に地元牛を入れて大小 809 頭を繋養している。

A. I. S. は暑さに弱く常に庇陰を求めて行動する。耐暑性はサンタ・ガートルージスに比べると比較にならない程弱い。A. I. S. と地元牛との F₁ は適応性を増し、育成牛の状態はよい。A. I. S. はブルセラとバベシア (ボビナおよびアルゼンチナ) に弱く、バベシアが発症すると 2~3 日でへい死するという。哺乳子牛は高床式の哺育房に入れてある。目下 A. I. S. の乳量は 280 日で 2,200 kg 程度である。

当場のサンタ・ガートルージスの栄養状態はチョコチャイ牧場に比べると非常によく、飼料が充分ある環境での適性を示している。その意味では果進に使う可能性は充分であると担当者は判断している。

シャロレーはアメリカとフランスの双方から輸入された。5 年前に導入されたが、3 年たつと被毛が短くなるという。当場の条件では、子牛の発育が悪く泌乳量が少ないとみられている。当然耐暑性は弱く、水牛のように日中水に入ることを覚えたという。

これらの導入牛と地元牛との F₁ が目下育成中であるが、若いのに F₁ は皆母親より大きい。また被毛が短い。育成牛は雨季には刈取り牧草を与える。

雨季には Screw Warm が多くなり全牛の 10% 位かかる。当日も 3 頭が治療中であった。

入手した成績の概要は第 10, 11 表¹⁰⁾ に示した。

(2) Mr. Komchakr の意見

家畜部門の目的は農家による種畜を供給することであるが、現在飼育している品種を比較すると、当然サンタ・ガートルージスがよく、A. I. S. とシャロレーは純粋種としての可能性はない。

当場では現在飼育していないが、アメリカン・ブラーマンとサンタ・ガートルージスとの比較では、タイの農家の現状ではアメリカン・ブラーマンの方が適していると思われる。飼育条件がかなえられれば、絶対的な意味ではサンタ・ガートルージスが高い能力を発揮できよう。この牛

第 10 表 外国種子牛の發育 (Pakchong Forage Crop Experiment Station) ¹⁰⁾

単位 : kg

		生 時	1 カ月	2 カ月	3 カ月	4 カ月	5 カ月	6 カ月	9 カ月	12 カ月	15 カ月	18 カ月
サ ン タ ・ ガ ー	平均	30.76	55.59	78.81	107.53	130.16	150.91	165.30	207.29	239.80	295.30	414.71
	雄	32.33	58.75	79.10	111.57	134.58	151.59	162.14	211.43	258.40	320.70	450.00
	雌	25.14	52.92	75.93	99.77	127.43	149.50	168.91	202.86	227.00	285.16	314.67
シ ャ ロ レ ー	平均	27.65	51.65	76.42	95.95	114.60	129.33	149.55	176.83	217.41	288.80	305.00
	雄	31.00	53.40	78.02	96.70	116.40	128.00	156.50	195.17	247.66	296.17	317.50
	雌	24.30	49.90	74.82	95.20	112.80	130.40	144.00	158.50	187.16	277.75	280.00
A ・ I ・ S	平均	31.36	44.22	58.53	73.03	92.83	115.94	140.10	181.36	205.01	247.81	281.58
	雄	32.56	45.92	59.94	74.80	95.81	120.49	147.94	187.39	209.45	256.93	280.70
	雌	30.20	42.71	57.26	71.55	92.17	112.00	133.56	177.91	202.22	240.35	282.13

第 11 表 A. I. S. の泌乳量 (Pakchong Forage Crop Experiment Station) ¹⁰⁾

	初 産	2 産	3 産
調 査 頭 数	46	43	15
乳 量 (kg/頭)	2,194	1,553	1,848
脂 肪 率 (%)	3.5	3.1	3.2
乳 脂 量 (kg)	74.0	51.7	62.6
泌 乳 期 間 (日)	266.6	199.4	234.9

注) A. I. S. の平均妊娠期間は 280.6 日である。

の哺育能力は素晴らしく子牛の発育が早い。

ブラーマンは国が輸入して 15 年たっているもので、農民がよくこの牛を知り、好まれている。

家畜育種の人材の面では、最近外国の大学で家畜育種の修士をとった者が多くなりつつあるという。

なおこの試験場の近くにサブワイ飼料作物試験場 (Subwai Forage Crop Station) があるが、ここでは糖密を使って雄牛の肥育試験を実施していた。300 kg から出発して 4 カ月で 400kg になった。試験区対照区それぞれ 10 頭使い、試験は終了したが、肥育牛の価格について当局は生体 kg 当たり 10 パーツを要求し、業者は kg 当たり 8 パーツまでしか評価せず、払下げが不可能でそのまま飼い続けられている。肉付きはわが国の若令肥育と比べると、肥育というより体格に応じて栄養状態良好の牛と言った方がよい。

4) タブラ種畜牧場 (Tapra Livestock Breeding Station)

45 年前に創設された歴史のある牧場で北東地方の中心地コンケン市の郊外にある。場長 Mr. Anant Chinwala の案内で視察する。

当場の用地は 243 ha で、20 人の職員と 65 人の作業員で運営している。現在肉牛はアメリカンブラーマン 140 頭、その 75 % 以上の累進雑種が 200 頭、サンタ・ガートルージュスが 50 頭いる。過去 10 年間に 55 頭のアメリカン・ブラーマンの種雄牛を民間に払い下げてきたが、現在はこれを一時中止して、この地方の肉牛増殖計画にあわせて組織的に種雄牛を供給するためアメリカン・ブラーマン系種の数を増やしている。

(1) アメリカン・ブラーマンとサンタ・ガートルージュスの適性比較

この地方の肉牛の改良のために導入する外国品種を決定するため、アメリカン・ブラーマンとサンタ・ガートルージュスを候補に選びその比較試験が当牧場で行なわれた。

その結果ブラーマンは乾季 (暑熱と飼料の量質の低下) に対して強い。サンタ・ガートルージュスは前者より耐暑性に劣り、雨季に能力を示すことができる。ともに繁殖率には差がなく 90 % 程度を示したという。ブラーマンの雌は 550 kg 位で、雑種 (F₁ないし累進) は 3 才で 350~400 kg に達する。当地方の農業条件を考えた場合ブラーマン累進交配を行う方が適していると結論された。

牧場の近隣に対してはアメリカン・ブラーマンの余勢種付と人工授精が積極的に行なわれている。

(2) 草地の開発

草地開発とあわせて 15 年間連続して放牧試験を継続している。牧場の事業は周辺農民の注意をひき、指導普及に関心が高まり牧場にも見学者が多いという。最近 4 H クラブのようなグループも形成されはじめた。

(3) 乳牛

ブラウンスイス雌 6 頭雄 1 頭と若干の地元牛との雑種がいる。またレッドシンデイを繋養して

いるが、これは外見では純粋種と地元牛との雑種の区別はつけにくい。

本牧場の成果をもとにして、タイ北東部の肉牛の改良方向としてアメリカン・ブラーマンの採用が決定され、すでに同地方に 50 万頭の雑種牛を算えるといわれる程普及しているが、比較試験の具体的なデータが入手できなかったのは残念であった。

5) 北東農業センター⁸⁾ (Northeast Agricultural Center, NEAC)

1963年に創立され、1966-67年に建設が終了した。事実上の研究は1968年から開始されている。敷地は162haで、15の専門部門からなるわが国でいう地域総合農試に似ている。

(1) 全体プロジェクト

所長 Dr. Utai Pisone の説明と1972年6月1日にまとめられた同試験場の5カ年計画によると、研究の基本的な考えかたとして総合的接近法(Package approach)をとること、問題の確認方式、研究成果の現場実証試験の重要性とその方法がのべられている。また農事、畜産、林業、水産、農業経済、統計のそれぞれの分野別に具体的な研究の進めかたが示されている。

(2) 畜産関係研究計画

家畜としては水牛・牛・豚・にわとりを重点にするが、施設と人手が許せばアヒル、ウサギなども考慮する。NEACの面積が限られているので、反すう動物についての研究は量的な制約をうける。すなわち飼養試験型のもは可能であるが、放牧試験型のもは非常に制約されざるを得ない。この問題の解決のためには畜産振興局の機関との協同研究を組むより方法がなく、この協同方式が実現されれば大いに成果を期待できるとされている。

a 水牛：東北地方における水牛の生産阻害因子は①不適当な栄養とくに乾季の飼料不足。②水牛の審査標準がなく、個体の生産性の変異が大きい。③疾病、寄生虫の害が大きい。④販売時の農家手取が少なく、流通市場問題が大きいことがあげられる。

これらに対する対策として①飼料基盤、栄養の面からは、草地の開発と飼料作物の導入を行ない、これらについて嗜好性、牧養力、増体量など北東地方に対する適性を検討する。同時に草地管理技術基準の設定、乾草サイレージ調製の実用性の検討と蛋白、ミネラル含有の調整資料の開発。②優良個体の選抜と改良計画の設定③疾病寄生虫対策の確立④流通市場の調査とその改善に努力する。

研究勢力は栄養は反すう動物栄養専門2(うち Ph.D.1), 化学分析2(女性), 肉専門研究者1, 育種は1, 疾病は獣医師2, 経済は2である。

b 牛：問題点は水牛とほとんど同じであるが、牛そのものについては、体形の大きい、発育の早い、しかも当地方に適した肉用型に改良することが目標である。

このための対策もまず飼料基盤については水牛と同様である。育種的にはアメリカン・ブラーマンとそのほかの雑種の能力比較試験が当面の課題である。研究勢力は水牛と重複する。

c 豚：豚の生産阻害因子は①経済的に至適な飼料の知識の欠如。②飼養管理の劣悪と疾病が多いこと。③農家の豚が未改良である。④市場の不安定、取引上の問題などである。

まず栄養対策として当地方に適した経済的飼料の開発、飼料の長期貯蔵法の開発、飼養管理技術の改善と疾病制御、微量要素欠亡の研究を行なう。育種的には種畜牧場および農家で利用する原種 2 系統の作出、外国種と地元種との交雑とその経済性の分析、肉の面では屠体品質、肉の加工処理の研究に努力する。

研究勢力は栄養は豚の専門家 3、育種 1（牛と兼務）、疾病 2（牛と兼務）、肉質 1（牛と兼務）、経済分析 2 である。

なお畜産について残された問題として、一部の農業副産物（ケナフの葉など）の飼料化、林業と草地の組み合わせ利用などが指摘されている。

(3) 畜産研究組織

現在の家畜関係の研究室として、大家畜、豚、にわとり、飼料作物、畜肉加工、化学分析室（各室共同利用）で、計 20 名の職員がいる。ほかに家畜衛生担当として獣医師 3 と技術員 2 がいる。

(4) 農 場

水牛の飼育頭数 80 で一般の草地（パラグラスが最もよいという）に放牧され、通年の牧養力が調査されている。一般に乾季は 3～4 月に向ってやせる。

家畜研究部門としては前述のように NEAC の用地がせまいために 40 ha の用地のうち 24 ha が草地になっている。まず水牛に重点がおかれている。牛もほぼ同数飼育されているが、水牛に比べると体型がバラバラで、具体的試験はまだ開始されていないように見受けられた。

豚はランドレースと大ヨークだけが見られた。

NEAC はアメリカの援助で建設中である。種々の施設は必要充分な設計となっている。肉の研究のためには屠場も作られている。会議場、宿舎など建設援助はあと 2 年間続けられる。

6) コンケン大学農場

畜産学科の Dr. Somchit Yodseranee の案内で視察。コンケン大学は 1964 年に創立され、敷地は 810 ha で広々とした平坦地の美しい大学である。現在在籍数 1800、そのうち農学部は 450、入学競争率は 3 人に 1 人で入学試験は専門分野ごとに国が行なう。在籍者の 20 % だけが北東地方の出身者である。

農学部には農業工学、土地開発、植物保護（病気、昆虫の 2 部門）、土壌、畜産の 5 学科があり、それぞれの定員は 60 名である。畜産学科の入学者は 1972 年 24、1973 年 50 名であった。当科の職員は 12 名で目下そのうちの 5 名が外国に留学中である。教員の学位は全部外国で得ている。

タイの農業高等教育課程には、3 年課程の Diploma コースと 5 年の学士コースとがある。学士コースの卒業者は大体役人になるものが多い。国立大学は授業料、寄宿舎など多くの特典が与えられている。（ただし工学と医学関係はものすごい競争率だという）

畜産学科農場の乳牛舎、牛乳処理室などカナダ式の設計で、カナダ政府の援助が入っているという。規模はあまり大きくない。

肉牛の飼育状況は地元牛とジャロレー、リムジーン、ブラーマン、サンタ・ガートルージュスの雑種がいる。成牛 70 と子牛である。乳牛は成牛 30 でホルスタイン、赤色デンマーク種の雑種がいる。レッドシンデイの雄牛も飼育されている。

農場の草地はギニアグラス、タウンズビルスタイロ、セントロセーマ、シラトロなどでマメ科ではタウンズビルスタイロが最もよいという。雨季に 60~70 cm 伸び、乾季には地をはうようになっている。

ほかに豚は 250 頭飼育されている。農場の草地は目下開発中で 81 ha ができ上がっているが、さらに 41 ha の開かんが終わったところだという。最終的には畜産学科農場は 162 ha になる計画である。

肉牛の放牧地では前述の種々の雑種が 1 群で放牧されており、体型毛色の変化に富み見るもの目を楽しませる。

Dr. Somchit は肉牛の改良のためにブラーマンを使うことに反対で、その理由はこの品種は気質が荒く、包皮が長過ぎて放牧行動を阻害するという。体型の大きさが問題でなく最終的効率が大切で、たとえば繁殖率についてこの地方の牛は 85 % 程度とされているが、国内の南北の牛を交雑することより雑種強勢効果を出すことができ 95 % に向上させたという。ブラーマンでは繁殖率は 80~90 % がせいぜいであると指摘する。

7) コンケンの家畜商

コンケン市郊外の家畜商を訪れてみた。現在ブラーマン系の雑種雄牛 1 頭と 27 頭の成雌牛をもち、昨年は 21 頭の子牛を得たという。

耕地はもたず、宅地の中で牛を飼育している。日中は水田の収穫あとや道路などに放牧し、夜間用には 2 人のやとい人が草を刈り集める。育成中の若雌 8000 バーツ、また体型のよい大きな雌牛がいたがこれは昨年 14000 バーツで購入している。現在飼育中の 200~250 kg の雄牛の価格は 15,000 バーツという。一般の牛の場合には成牛で 2,200~2,500 バーツが普通なので、このブラーマン系雑種は相当に高価である。政府の改良政策によってかブラーマン系が高く取引されていることがわかる。

業者は毛色と耳でブラーマン系か地元牛かを判別し、個体識別は角輪と耳の中の毛ですするという。牛は宅地内を自由に歩きまわっており、人間の住居と牛舎が共在している。高床式の床下や屋根だけの追込み牛房の蚊やりのたき火のかたわらに休息している。このたき火は夕方農村を歩くところの家でも行なわれており、電燈がないので照明と蚊やりと両方の役割があるように思われる。

タイの村落にわが国のように牛好きの人あるいは改良の熱心家がいるかどうかまた特定の好まれる牛の系統（わが国のつる牛のような）の存在について、関係者にたびたび質問したがしかとした返答が得られなかった。しかしこの家畜商から聴取した良牛の価格から想像すると、これらの良牛が現実に取引される背景が存在していることを示していると思われる。

8) チェンマイ種畜牧場とタイドイツ・プロジェクト²⁾ (Chiang Mai Livestock Breeding Station and Thai-German Project)

チェンマイ種畜牧場長 Dr. Isara Kreethapon は飛行場まで出迎えられ、同地周辺の視察に同行されて牧場の事業や普及・牛の改良問題について極めて卒直に意見を開陳された。

(1) チェンマイ種畜牧場の概要

当場は乳牛、豚、鶏を飼養し、これらの種畜牧場本来の業務のほかには場の組織の一部としてタイドイツ・プロジェクトが含まれている。

牧場の用地は全体で 178 ha であるが、一部が飛地になっており、本部の面積は 40ha でうち 24 ha が草地になっている。

牛の飼育頭数は 400 でホルスタイン雑種が 50 % でそのうち 60 % は搾乳牛である。German Brown は 10 % で残りは肉牛と育成牛である。

牧場の組織は①管理課（職員 2，事務員 3）②家畜課（職員 4，家畜管理員 12）③飼料課（職員 2，作業員 20）④農機具課（職員 1，整備士 6，他に作業員）⑤衛生課（職員 3，助手 1），⑥タイドイツプロジェクト：牛乳処理工場係（職員 4，作業員 7），普及係 15（酪農・肉牛の両方を含む），畜肉加工場（職員 1，作業員 6）でこれにドイツ人指導員 9，⑦普及課となっている。

(2) タイドイツ・プロジェクト

当チェンマイ地方の酪農プロジェクトは 1956 年に開始され、タイドイツプロジェクトによる牛乳処理工場は 1968 年に設置された。

a 乳牛の改良計画：地元乳牛が存在しなかったため、地元牛の乳牛化のために German Brown 30 頭が導入された。この牛はブラウンスイスによく似た牛である。泌乳量はあまり高くなく 1500～2000 kg 程度であったという。

当初周辺農家で酪農計画に参加したものは 10 戸で 1 日当たりの集乳量は 300kg であった。当時の牛乳処理方式は煮沸—表面冷却法であった。現在では計画参加は 20 戸で 1200～1500 kg の集乳をしている。牛の 1 日平均乳量は 5～7 kg で脂肪率は 4～5 % である。

German Brown と地元牛の F_1 は泌乳量があまり多くないので、ホルスタインによる雑種作りが比較のために平行して行なわれ、ホルスタインと地元牛の雑種 F_1 は 1 乳期に 1800～2500 kg の乳を出すことがわかったので、この地方の牛の乳牛化のためにホルスタイン種を主体にすることに結論が出された。現在ホルスタイン種は種雄牛が 6 頭おり、液状精液で利用されている。近い将来凍結精液に切替えたいとしてニュージーランドおよびオランダ政府に接触しているという。

酪農計画の進行に当って、現在の市乳主体の消費と急速に変化して行く経済情勢に対応するためには乳量の多いことが重要な因子であると認識されたので作戦の変更となったわけである。このことは明治以後わが国の酪農がホルスタインを中心に伸びて来たことを想起させる。

生産される雄牛は肥育し、加工にまわすほかカット肉として出荷する。肉質は German Brown 雑種が乳肉兼用種であるためホルスタイン雑種よりよいという。

雑種牛の種付月齢は18～22カ月で地元牛よりは著るしく早められている。泌乳牛の基幹飼料は細切青刈りでこれに乳量5kgにつき2kgの濃厚飼料を与える。目下子牛の下痢の発生は2～3%で致死率は羅患牛の5%程度という。子牛の生産率は65%位である。

気候馴化を調べるためにGerman Brownの純粋種の飼育を続けている。F₁の搾乳には後肢をしぼる必要のあるものが時々あるが難産はない。German Brown 雑種の泌乳成績は第12²⁾表に示した。

- b 普及：酪農家の指導は産乳量の記録と疾病予防が中心で、ブルセラと結核を厳格に検査している。3年前にブルセラが2%程発生したが、現在は消滅している。疾病は年2回6カ月ごとに検査し、羅患しているものは集乳しない。

酪農計画参加農家の平均農地所有面積は0.8～1.6haで一般に果樹園をもっているので下草を利用する。主としてバラグラス、ギニアグラス、ソルガムなどである。稲の収穫後の水田に放飼され、蛋白飼料としてクズ、大豆、またビーナツ稗などが青草にまぜて与えられる。

現在酪農計画による農家は120戸あり、これらには普及員が濃密指導を行なっている。牧場から遠い自営農家は牛・豚・鶏を飼育しているが、手持ちの牛にホルスタイン種の精液を授精して、酪農家に契約販売する方式もとられている。両方の型の農家とも人工授精計画の正式メンバーである。

人工授精は道路事情が悪いので、サブ・ステーションの活動範囲を30km以内にしている。牛には個体カードが作られており、発情牛のカードを畜主はバイクなどでサブ・センターに届ける。現在凍結精液はドイツから輸入し無償で農家に供与されている。

- c 集乳および牛乳の販売：農乳受入れ時の格付けは脂肪検定とメチレンブルー還元試験により、合格を1～3級に、4級を格外とする。1級の価格は1kg360パーツで買上げ量の50～70%、同じく2級は340パーツで30%、3級は270パーツで5～10%をしめる。格外の4級は200パーツである。実績の平均価格は1kg350パーツになっている。

集乳した牛乳の80%は市乳として販売する。残りの10%はチョコレートなど、10%はクリーム、バター、チーズ、アイスクリームなどにして販売することを試行中である。集乳実績の発展は第13表²⁾に示した。

市乳の販売価格は250ml入りが卸し140パーツで小売が200パーツ、500ml入りが卸し250パーツで小売が350パーツである。これらの価格は奨励の意味で処理のコストは無視してあるという。牛乳処理工場はあまり大きくないが、設備はよく整っており、道路をへだてて樹陰に直売ミルクスタンドがある。

- d 肉牛・肉加工プロジェクト：外国種とのF₁の生時体重は30～40kgで、発育が早い。これらを肥育して当场で屠殺解体処理をすることは農民および職員の教育のために非常に役立っているという。雑種牛は15～20年で屠殺に充分な大きさ300kgになる。

屠場の処理実績は週当たり牛6頭、豚20頭で、製品の注文にあわせて屠殺し、注文の多い

第12表 タイードイツ・プロジェクトの泌乳量²⁾

年次 項目	1967		1968		1969		1970		1971		1972	
	頭数	1日平均 乳量 kg	頭数	1日平均 乳量 kg	頭数	1日平均 乳量 kg	頭数	1日平均 乳量 kg	頭数	1日平均 乳量 kg	頭数	1日平均 乳量 kg
100% G. R.	25	6.32	23	6.15	21	6.40	16	6.4	13	6.9	5	3.3
75% G. B.	3	6.77	6	4.97	10	6.61	7	6.0	9	5.1	11	7.1
50% G. B.	22	5.14	28	4.82	23	5.60	13	5.5	10	7.0	13	8.7
75% Hol.	—	—	2	1.99	2	1.99	—	—	1	6.2	1	4.1
50% Hol.	1	2.95	1	5.03	3	4.88	—	4.7	8	4.7	10	5.8

注) G. B. : German Brown, Hol : Holstein

第13表 タイードイツ・プロジェクトの地域産乳量の発展²⁾

年次	項目 販売量(kg)	価格(パーツ)	販売量(kg)	価格(パーツ)
1967	81,894.5	366,005	80,272.4	401,362
1968	198,125.5	860,282	180,143.0	900,715
1969	275,723.8	1,108,080	213,093.5	1,065,467
1970	309,489.7	1,214,188	238,550.5	1,192,752
1971	340,663.9	1,345,125	304,812.4	1,491,023
1972	469,532.9	1,678,802	465,734.4	2,292,863

ときにはさらに屠殺数を増すことができる。

屠場は荷受け柵、牛衡器、解体処理室と流れ作業になり、牛は銃殺、豚は電殺で豚の湯ハギ機がある。枝肉冷蔵室、肉加工室、製品貯蔵冷蔵室が一棟に施設されている。

製品貯蔵庫内で製品につけられていた価格表示によると、牛肉Tボーンステーキ400gが1900バーツ、ヒレ300gが1650バーツ、ハンバーガー300gが1250バーツで、豚肉はポークロースト450gが3150バーツ、ヒレ500gが1750バーツ、フランクフルトソーセージ1kgが4500バーツ、カツセラル（並肉）600gが2400バーツであった。豚肉の方が相対的に高価である。

牛の枝肉の評価は脂肪の分布、重量、屠体の長さや年齢による。豚は生体120kg以下とし、200kgを超えたものは価格を低くする。

German Brown 雑種の枝肉を冷蔵室で見たが、大きさは小さいかったが、筋肉はよく充実しており、脂肪が少なく、肉色は赤みが強かった。豚の羊丸も適度の大きさで立派であった。豚肉のくん製（煙）にはチーク材（この地方の特産である）がよかったという。

カット肉および加工品は地元チェンマイ市のみならずバンコックのホテル、デパート食品部、スーパーマーケットに直送され、子牛のマークのタイードイツ・プロジェクトのシンボル入りで一般に販売されている。

肉の処理加工は全国で会場だけが実施している。遂次農民の協同組合を組織して生産販売をまかせてゆく計画になっている。狭義の加工部分はそのときになっても当牧場が分担することになる。

(附) 山岳民族 (Hill tribe) の教育

タイ・ラオス・ビルマの国境の接する地帯は最近アヘンの栽培をとおして有名になった。ここにすむメオ族ほかの山岳民族は平地のタイ人と全く異なった文化と農耕様式をもっており、古くから生業としてアヘンを栽培している。

タイ政府は麻薬対策と公安上の理由からこれらの民族に平地の農耕生活様式を指導し、アヘンの栽培を中止させるための努力を続けている。チェンマイ種畜牧場では、朝早く牧場のトラックでこれらの人々を山地に出迎えに行き、牧場の講堂に集めて農業技術・家畜飼養技術の教育を実施していた。

9) チェンマイ大学農場

チェンマイ大学は山を背景に、地形の変化と熱帯樹木の美しいキャンパスで、新しい建物が美しく配置されている。農学部は本部地区を少しはなれた平坦地にあり、低い建物であるが周囲にマッチした建築美を誇っている。

畜産学科農場は大学本部地区から離れた山すそにあり、面積はあまり大きくない。同学科の Mr. Siripong Sukmonthasarnpa の案内で見学する。農場は豚関係の施設が最も大きくかつ整備されており、次に鶏関係の規模が続く。乳牛の施設は小さく暫定的なものを見受けた。乳牛舎は対頭

式スタンションで 20 頭の赤色デンマーク種雑種があり乳量は 2000 kg 程度という。濃厚飼料は乳量 1 に対して 0.5～1.0 と与える。粗飼料は青刈りネビアグラスなどが主体である。

当面考えている交配方針はまずアメリカン・ブラーマンと地元牛の交雑を行ない、次に赤色デンマーク種を交配する熱帯乳肉兼用種とでも言う方向である。この考えかたはマレーシアのセレムバン州でも行われている。アメリカン・ブラーマン種雄牛 2 頭が繋養されていたが、1 頭はかなり気が荒いようであった。水牛は大型の雄 1 頭、大きな母牛と子牛、毛色の白いもの 1 頭が繋牧されていた。

豚は頭数が多く当面の研究課題は栄養水準と子豚の数の関係である。品種はもっぱら外国種の雑種を使っている。また大学処方の養豚飼料と地元の慣行飼料との比較研究が実施されている。

10) サンバトン家畜人工授精サブ・ステーション

チェンマイ南方の効外で幹線道路にそったかなり広い用地に木造 2 階建の事務所兼宿舍が建っている。構内にはホルスタインと地元牛との雑種 (F_1) が繋牧展示されている。

事務所には 2 人の人工授精師が駐在し、バイク 2 台、顕微鏡、冷蔵庫が備えられている。このサブ・ステーションは 3 郡にわたり 1000 名の人工授精計画参加者をカバーしている。牛が発情すると当所に連絡が入る。授精は 1 日平均 5 件で 1 人が延べ 50 Km 位走りまわる。現在液状精液が週 3 回バンコックのセンターからチェンマイの本部を経て配給される。

人工授精師 Mr. Sumruay Manpongs, Mr. Vichai Charoensiri に現在感じている問題をたずねると、相当な重労働の割に給料が安いことをあげ、次に農家が貧しいためにせつかくホルスタインを種付してある牛を子が生れるまで待つことができず、手ばなさざるを得ないことであるという。後者に対しては早く収入を得らせるために農家に妊期の進んだ牛を供与することが望ましいとのことであった。Dr. Isara によれば、この問題に対して政府が農協組織を通じて資金の融通を計画中である。

人工授精師は 15 年の課程と 6 カ月の実習で免許され、公務員となる。

Dr. Isara によれば、1974 年度からサブ・ステーションのカバー地域を増すために、小型車による移動 A. I. ユニットを考え、出先の普及員から簡易無線電話で連絡を受け移動ユニットが直行して授精する方式を計画し、ドイツ政府に援助を申請中であるという。

11) チェンマイ市郊外の酪農家

チェンマイの東郊外の Suri さん一家はもともと果樹(ロンガン)の経営が主体であった。酪農は 10 年前に手持ちの牛にホルスタイン、ブラウンスイスを交配して F_1 を作り、これを搾乳して地元の町に乳を販売することから始めた。

現在は全体で 28 頭飼育し外国種血 50 % の成雌牛が 15 頭おりそのうち 13 頭が搾乳中である。

Suri さんは当地方の泌乳量の記録保持者で、現在 1 日頭 10～20 l を搾っている。これまでの最高乳量は 1 乳期 3600 kg と 3960 kg が示されている。初産の平均は 1500 l 程度であったが、経産になって牛群平均 2500 l を誇っている。当地方の 1 乳期平均は 1350 l である。

Suriさんは水田を全く持たず、近所の農家と契約して水稲収穫後の水田に放飼している。所有地は2.4ha全部が果樹園でその下草を利用する。刈取り給与で大体1頭0.16haが当地方の標準という。雨季用に稲わらを購入する。(稲わらはトン当たり90~200パーツ)

年間36,000ℓの乳を生産し、月々1万パーツの収入を得ている。目下これを4倍にしようと努力している。

労力は主人が事故で働けないのでSuriさんが中心になり、4人の子供達(町の学校に通学中)の手助けを受けながらやっている。なおSuriさんほか家族は全員学校教育を受けている。

政府は精液を無償で供与し、草地を作るための現物補助(肥料、種子、機械の貸与など)を行なっている。

草地はネピアグラス、パラグラスで、パラグラスの方が管理に便利であり、1回刈取ったらまた耕起した方が株を大きくしないでやりやすいという。庇陰のつよいところはネピアグラスの方がよいという。果樹園の中央には乾季用の井戸がある。政府から借用している動力ポンプで牛舎のヌラリーを果樹園に撒布している。

若雌牛は初産の成績をみてから販売するが、草の乏しいときは、子牛のときに売ることもある。外国種との雑種牛は2~3才になると4,000パーツ位に取引される。

牛舎は充分な庇陰のあるせまいところに工夫した設計で建てられており、二階は粗飼料貯蔵ができる。主な部分はずなぎ式と連動スタンション式で、床はコンクリート、1頭当たりの面積は充分にとられている。牛舎に飼槽をもったパドックが附属している。牛の栄養状態は良好である。

Suriさんの生活状態は当地方の中流の上の暮して、屋敷内にはモダンなレンガ作りの離れが新築され、長男の結婚に備えている。

12) ランブーン家畜市場

チェンマイ市から南に走り、ランブーンの町の中に市場がある。市場は私設で売買牛1頭につき5パーツ市場所有者に払う。家畜商は肉にする牛を探し、農民は役用の牛を探す。市場は週1回場所を変えて行われている。

市場の中は空地に立てられた杭に牛が繋がれ、そのそばで畜主が客を待っている。せり売でなくあいたい取引である。入口の樹陰には各種の露店が並び大勢の人が群れて、往年のわが国の馬市の風景に似ている。

当日の市況は300kg級の白色去勢牛が2,300~2,800パーツ、体型のよい3才の白牛が1,700パーツ、赤毛の雌乳子牛が400パーツであった。当地では白い牛の方が赤毛の牛より好まれ価格が高い。

水牛は中級のもので2,000~2,400パーツ、若い白水牛2,300パーツ、5才の黒水牛で役用で充分鍛えられたものが2,500パーツであった。白い水牛は価格が安い。これは白水牛の肉を食べると病気にかゝるといふ迷信のためという。評価はまず肉量で値が付き次に役用能力の予測によって加算される。

13) バンコック屠場

1961年に市営として設立。内部構造はデนมマーク方式である。週6日操業。動物は直接入荷する。タイ国で現在国際規格にかなう屠場は他にバンポン、チェンマイ（タイードイツ・プロジェクト）にあるだけである。

本日の屠殺数は牛72、水牛64であった。豚の屠殺能力は1日960である。バンコック市全体として1日の必要量は牛150、水牛180、豚3,000であるという。肉にする家畜は家畜商（仲買人）が農家から買い、これをバンコックの肉業者兼卸売人に売る。肉業者は屠殺解体して枝肉と小売人に渡し、消費者に売られる。枝肉は1晩おいて、骨を抜き即日販売され一般には熟成させない。最近ホテルやレストランでは+5℃で7日間冷蔵庫にあずけておくことが多い。肉が硬いと予想されるものは熟成日数を長くしたりしているという。

当日解体ラインで見た水牛・牛の枝肉は、非常にやせており、日本の表現では骨と筋ばかりの感があったが、肉のための積極的飼育慣行がなく、使役にたえないものを屠殺するとすれば当然のことである。

屠場係官 Dr. Kla Siritanakol によれば、中等肉と比較すれば、水牛より牛の肉の方が味がよい。水牛の味もよいものがあるが、一般には臭が強く、肉色が暗く、固いという。

枝肉歩留りは牛は54～56%、水牛は52%程度である。枝肉に対して骨は15%、生体に対しては12%程度であるという。

枝肉価格は一般の牛14パーツ/kgで、ホテル用など良質のものが21パーツ/kgである。屠畜検査で問題になるのは牛では結核が $\frac{2}{1000}$ 程度、あとは外傷が多い。また豚では Hog measles（北東地方からのものが多い、ペン飼にしないためといわれている）ヨーネ病、豚コレラである。

屠殺の料金および税金は第14表のとおりである。

第14表 屠殺料金および税金

	豚		牛		水牛	
	パーツ	料	パーツ	料	パーツ	料
屠殺手数料	17		72		102	
屠殺手数料	10		12		15	
税	26.40		46		46	

4 視察の総括

視察した機関・施設の印象を要約すると次のとおりである。

- 1) 研究・普及機関
 - (1) 新目標に向っての布石

大家畜畜産については、種畜牧場など伝統的な事業を続けてきたものを含めて、家畜・圃場な

どの準備が終了して、早いところでは一部成果を生みつつあり、全体としてはこれから本格的な研究なり増殖事業に取りかかろうとしている態勢にあるといえよう。

これらの物理的規模の点では家畜の頭数など国際的水準に照らしてみても遜色ないものである。

(2) 研究機器，資材の不足

直接研究ないし調査に必要な機器，資材などに一般に不足しているように見受ける。第一段では家畜，圃場など十分な規模で出発していながら，その材料を十分に生かしきれないうらみがある。

(3) 専門的人材の不足

獣医畜産分野では歴史的に人材不足が続いているといわれているが，最近の大家畜畜産の研究目的や性格また普及事業の性格からみて，とくに畜産プロパーの専門家が不足しているといえよう。種畜牧場はさておき，とくに研究機関での質的・量的不足は著しい。これらの機関の物理的背景に比べると驚くべきほどの人手薄である。

これは公務員採用上の制約から，畜産振興局に割当てが少なく，また最近では研究畑に女子の採用が多いという。このことは長期的には研究人事運営上問題になろうと言われている。

(4) 現在なされている研究の性格

当面の社会的必要性から，研究ないし調査事業の性格は，農民がまず生産性の向上に向けて慣行的家畜飼養を改善するための，初歩的ではあるが効果の大きいデモンストレーション的なのが重要な部分をしめる。また研究そのものの分野では，当面の大きな技術の方向づけに必要なものたとえば，北東地方の肉牛改良のための品種の決定にみられる性格のものが主流である。それだけに研究が完成されれば，实际的貢献性は大きい。技術分野のそれぞれの局面について，部分技術の完成度を高めるための要因解析というようなものは次の段階の問題であろう。

(5) 研究成果の広報

他の熱帯アジア諸国と異なり，自国語で発表されるので，外国から目につきにくいこともあろうが，例えばサンタ・ガートルージスとアメリカン・ブラーマンの比較などの大家畜の情報は東南アジア地帯で先駆性があり，国際的に見て有用な価値をもっているものが有効に広報されていないことは甚だ残念である。

聞くところによると関係当局内でも，調査結果の整理・報告・公刊などもう一層の努力を要することが痛感されているというが，これらの成果が近隣の諸国に有効に利用されるのがおくれしていることは惜まれる。

2) 農業教育機関

コンケン大学・チェンマイ大学が創設され鋭意農業高等教育に努力が払われている。この成果は期して待つべきであろう。しかし目下のところは教職員スタッフは年が若く，空席も多いように見受ける。社会発展背景から止むを得ないことではあるが，獣医畜産の専門は学生に人気がないといわれ，卒直に言って人材難は当面解決されないであろう。

3) 普及活動

タイデンマーク、タイドイツ・プロジェクトの乳牛増殖活動、北東部の肉牛改良事業など農民と密着した成果があげられている。これらの成功のもとには長期的かつ徹底的ということにあると言えそうである。

4) 国際協力施設の運営

北東農業センターに対するアメリカの協力の成果はこれからの実績まちであるが、大家畜に関するかぎり、タイデンマーク・プロジェクトを例にして成功の因をみると、長期間の協力と現地責任者に対する本国政府の大幅な権限移譲により、現地の条件に即応した柔軟な運営を可能にしたことであろう。注目すべきは事前計画の緻密性などが要因でなかったことである。

5) 民間企業の発展

商業資本による肉牛・豚の増殖事業は現在の農民の姿とは全くかけ離れた大規模な経営合理性型で行われている。しかし、これらが永続的にこの国の農業の中に定着して行くためには、種畜の供給や新技術の展示普及などをとおして農民の立場に立って営農を側面から援助して行く姿勢が要請されよう。

5 研究問題と共同研究のありかた

1) 研究問題

前章までで明らかなように、大家畜に関する研究問題は（育種）改良、栄養（飼料基盤を含む）と繁殖についての極めて直接的なものが重要である。

(1) （育種）改良

肉牛については北東部・北部でアメリカン・ブラーマンによる改良の結論が出されているが、まだ南部向けの方針は確定していない。現在外国肉用種の導入がなされて性能調査が継続中なので、これが当面の研究課題になろう。品種比較・雑種特性比較につき、ひとつの肉牛として完成して行くための審査規準、選抜方法とくに雄の選抜方法、改良組織の作りかたなどが同時に処理されるべきである。

水牛については雑種による改良がありえないので、当面資源調査、優秀個体の選抜、審査基準の作成、雄の選抜方法の確立が急務である。

(2) 栄養

乾季に栄養水準が著しく悪化することを解決し、全般的に生産性を向上することが当面の問題である。従って飼料作物、草地の開発など飼料基盤の安定が前提条件となる。直ちに着手すべき研究としては、既存の農業副産物の利用を促進するためこれら資源の栄養価の検討と給与法の確立である。次に牛の改良にともなう至適栄養水準を明らかにし、現地の実情をふまえた飼養標準へと進むことであろう。このためには現状の人員、研究機器、資材などの至急整備が必要となる。

暫らくは本来の栄養学的問題または研究手法よりも飼養学的な分野が主体となる。

(3) 繁 殖

雌雄とも栄養水準の改善による繁殖率の向上がさしあたっての問題であり、むしろ栄養の分野と言った方がよいかもしれない。栄養問題の次には季節と繁殖生理との関係がこよう。現地の環境に適応性もっているものの乾季雨季の大きな変動が牛・水牛に及ぼす影響は大きい。

肉牛については当然自然交配が主流であろう。従って改良のために雄の選抜が行われるようになれば、これまでと違って村落レベルの雄牛の数は制限されざるを得ない。このために適切な繁殖集団の形成と交配管理技術が必要となろう。繁殖障害の除去や人為的な繁殖率の向上対策は最終の問題である。

水牛については繁殖行動・生態が充分明らかにされていないので、増殖のみならず改良のためにも至急解明を要する。水牛の人工授精技術は精液性状が牛と異なり、保存法（稀釈液、凍結保存法）が未確立のため実用水準に達していない。しかし、改良のためには試験場、種畜牧場レベルで優秀個体の増殖のために活用する必要がある。

2) 大家畜における共同研究のありかた

家畜衛生分野（口蹄疫）の共同研究はこれまでの実績をさらに実りあるものとするために継続し、畜産プロパーの立場からは畜産振興局管下の試験場で家畜の共同研究を実施することが考えられよう。

第一段階として現在飼料作物牧草関係の研究者が駐在しているパクチョンの試験場に牛の改良・飼養の研究部門を強化することが考えられる。

次の段階としては栄養の分野であるが、これは現地の施設の充実など時間を待たねばならない。水牛の人工授精（凍結保存技術）の開発が熱帯アジア全域に緊急の問題であるが、今日この国で共同研究を開始することは無理であろう。インドなどで得られる情報を有効に利用しながら研究態勢が整って行くのを待たねばならない。

タイに関する文献

- 1) Bhannasiri, T., Animal research in Thailand. Symposium on Animal Research, Proceedings of a Symposium on Tropical Agriculture Researches, October, 1973. Tropical Agriculture Research Center, Japan, 1974.
- 2) Chiang Mai Animal Breeding Station, Annual Report 1972, 1973.
- 3) Danish Government, Bekendtgørelse af aftale af 20 oktober 1961 med Thailand vedrørende samarbejde. 20 Oct., 1961.
- 4) Danish Government, Bekendtgørelse af aftale af 18 november 1969 med

- Thailand vedrørende teknisk samarbejde om kvaeglandbrug. 18 Nov., 1969.
- 5) 海外農業開発財団, 海外農業ニュース 48, 1 - 51 1973.
 - 6) Kanchananaga, S., Resources and Products of Thailand. Siam Communications Ltd., Bangkok, 1973.
 - 7) 農林省農林水産技術会議事務局, 熱帯農業技術叢書第4号 東南アジアにおける家畜伝染病の特性と分布 I カンボジア・タイ・1968.
 - 8) Northeast Agricultural Center, Revised program of work, a supplementary statement to the five-year plan. 1 Jun., 1972.
 - 9) Pakchong Forage Crop Experiment Station, Forage Grass Testing 1967-1969.
 - 10) Pakchong Forage Crop Experiment Station, Report 1970.
 - 11) Thai-Danish Governments, Thai-Danish Dairy Farm at Muag Lek-Saraburi, Report of the Evaluation Mission. Jul., 1971.
 - 12) 在来家畜調査団, タイ国在来家畜現地調査, 在来家畜研究会報告 6, 財団法人名古屋畜産学研究所, 1974.

Ⅱ イ ン ド

ま え が き

この国はインド亜大陸に5億4千万の人口を有し、古代から独立した文化圏を形成する大国であることは周知のとおりである。大家畜の面でも世界の牛の $\frac{1}{4}$ 、水牛の $\frac{1}{2}$ を占める大国であり、かつ牛はいまだに宗教上の対象としても存在している。

牛とくに酪農に関する研究は旧英国植民地時代からの伝統を有し、研究機関や関係施設の規模も大きい。熱帯・亜熱帯の牛の研究が先行している世界で数少ない国の一つである。

インド視察の目的は、牛・水牛についての試験研究の実態とその体制および獣医畜産教育の現況を把握することにおいた。また一部にはインドの研究機関は研究の水準は高いが、学問的研究に流れて農家への普及・実用化研究に問題があるとの批判も聞くので^{12, 16)}、視察にあたっては実際の問題対応の研究と学問的研究水準を示すものとに区別して注目してみた。

1973年12月17日ニューデリーの農業省にインド農業研究会議 (Indian Council of Agricultural Research, ICAR) 畜産担当局長代理 Dr. B. K. Soniを訪問し、視察に関するオリエンテーションを受け、関係資料を受領した。ICAR事務局長 Dr. M. S. Swaminathan に表敬し、Animal Husbandry Commissioner Dr. C. Krishna Raoを訪問して、インドにおける家畜疾病予防の努力の実績と農業政策では牛の繁殖と改良から乳の販売までの一貫した施策が必要であることの説明を受けた。席上普及の徹底と農民の熱意についてと Commissionerの役割について質問し意見を交した。

視察先の手配は ICARの Dr. A. C. Mathur をわずらわし、視察旅行には ICARの Dr. O. P. Tejpalが全行程同行された。

訪問時に鉄道、国内航空がストライキ中で視察旅行の車の手配や交通情報は在インド日本国大使館の西脇二等書記官をわずらわし、入国に際しては熱研派遣職員家永技官の協力をいただいた。

1 インドにおける農業の研究調整の沿革

— インド農業研究会議 (Indian Council of Agricultural Research, ICAR) 小史—
12, 13, 57)

1) 起 源

1919年の憲法改正の結果インド政府は一部のごく限られた部分を残し農業と家畜衛生に関する事項の監督指導の権限を大きく州政府に移譲した。全国的な農業の試験研究および専門教育の管理は中央政府の所管事項として残ったが、中央政府の研究機関のみならず州政府の同種の機関の仕事を調整する特定の組織が全く存在せず、これら機関の協調が失われることが憂慮されるに至った。

この対策をたてるため1926年に The Royal Commission on Agriculture が任命され、

農業構造と農村社会経済問題を検討して、農業技術を発展させ巨大な農民人口の幸福を増進するため、州政府の権限を侵害することなく農業試験研究の効果的な調整を行なうことはインド政府の責任であることが勧告された。

インド政府はこの勧告にもとづいて、1929年7月16日に1860年施行の団体等登録法 (Societies Registration Act) を適用して Imperial Council of Agricultural Research を設立した。1947年6月10日独立後は Indian Council of Agricultural Research となった。

2) 財 政

当初はインド政府が250万ルピーを最低額として基金を与えた。1940年に農産物税法 (Agricultural Produce Cess Act) を施行し、指定農産物に0.5%の従価税を課し徴税費用を差引いた分が ICAR の基金となった。ICAR は国家計画に含まれる重要研究計画に対して資金を援助するとともに、1966年から管轄に入った中央研究機関の経費も支出することになった。

3) 組織の再編制の検討

ICAR は1929年以来研究調整に乗りだしたわけであるが、中央研究機関は直接食糧・農業省によって管理され、ICAR の権限内に入ってこなかった。また中央商品委員会 (Central Commodity Committee) が管理する商品作物研究所に対しても同様に ICAR の調整が及ばなかった。

ICAR が研究調整を行ない得たのは、自らが研究基金を支出した研究課題と、ICAR の管轄下に新設された研究機関のみであり、結果的には国と州にまたがる研究を調整指導する機関が全くないも同然であった。

このような農業研究調整不在状態を解消するため、1954~1959年の間に前後2回インド-米国共同の調査チームが指命された。その結果 ICAR に高度の専門家、コンサルタントと助言者を強化し、中央諸研究機関と各商品作物研究機関を ICAR の管轄下に置くべきことが勧告された。

さらに1963年農業研究レビューチームなる専門家委員会が任命され最終的な検討の結果、ICAR はこれまでの貢献は認めるにしても結局調整者としての立場に四苦八苦して、ごく限られた部分にしか調整機能を果していないことまた研究問題の増加と範囲の拡大が著しいので、これまでのような少数のスタッフでは運営できないことを指摘し、現行の ICAR を廃止してさらに権限と責任をふやした新しい研究会議を設立する必要があることを勧告した。同時に食糧・農業省はワタ、ジュート、タバコ、油脂種実、サトウキビ、ココナツ、アレカナツツの研究を強化する必要があることを勧告した。

4) 新組織の方向

前記レビューチームの勧告を基礎に、インド政府は農業科学者と経験豊富な管理者と協議の結果次のような新組織編制の方向を承認した。

- (1) 現行の ICAR の名称はそのまゝとし、完全な自治組織体として再編制をする。
- (2) 食糧・農業省および中央商品委員会管轄のすべての研究機関を ICAR の管轄に入れる。

- (3) ICAR の理事会を再編するに当っては最高の科学者と農業に深く関心を持つ人物の集合体とすること。
- (4) インド農業研究所 (Indian Agricultural Research Institute, IARI), インド獣医学研究所 (Indian Veterinary Research Institute, IVRI), 国立酪農研究所 (National Dairy Research Institute, NDRI) を国家機関として再指定し ICAR 議長直屬とし, これらおよび他の研究機関に管理と財政強化を行なうこと。
- (5) 州立機関や大学に対しては, 原子力委員会が実施しているような一括基金方式で財政援助を与えること。
- (6) 最高の科学者からなる ICAR 独自の選衡委員会で研究者の採用方式をかためること。
- (7) 農業科学者を ICAR の主席執行者すなわち事務局長として採用すること。

5) 新 ICAR の発足

新組織は, 関係諸法規など一切を改正して充分機能的に活動でき, 専門的対応力を持ち, 自治権を保ち得るようにして, 1965年5月に発足した。事務局長 (Director-General) 兼会議副議長 (Vice President) には, 従来この職には行政管理者がついていた慣例を破って科学者が任命された。会議の議長 (President) はインド政府農業大臣がつとめる。事務局長を補佐するために作物学, 土壌・栽培・灌漑・農業工学, 畜産学, 農業教育の4局長代理 (Deputy-Director-General) が置かれた。

事務局長は政府に対する補佐役を兼ね, 会議の主席執行者で, 農業および畜産の研究と教育に関する諮問について助言をする。

前記3中央研究所を含めて新しく ICAR 管轄に23研究機関が入った。

6) 研究基金の供与

農業および畜産研究の推進のために, ICAR は州農業局の研究機関, 農業総合大学および他の大学, ICAR 管轄下の研究機関および私立の研究所で行われる研究に基金を供与し研究計画を認可する。

通常州政府によって提出された研究計画に対してはマッチした循環資金を与え, 州は非循環資金の全体と循環資金の半分を負担する。州が実行する研究計画でも全インド的性格をもつものは ICAR が全経費を負担する。諸大学 (州立農業総合大学を含む) と私立研究機関の行なり研究計画に対しては全額を負担する。これら研究基金供与の条件は ICAR が決定する。

研究計画は通年受付け, 認可の時差を避けるために毎四半期予備審査のうえ理事会および常置財政委員会にかけられる。

7) 全インド協同研究計画 (All-India Co-ordinated Project)

ICAR が全インド各専門分野間の協同による研究問題への接近を企画できるようになったことは, この国の農業試験研究の成長を示す道標であろう。1957年に開始されたトウモロコシの育種計画が全インド協同研究計画の第1号である。この成功に自信を得て ICAR は, 主要食用作物, 飼料作

物、工芸作物の改良プロジェクトを組織し、土壌、肥料、栽培、水管理などに発展した。現在では温帯種乳牛とインド牛の雑種による高生産性乳牛品種の作出計画を始め、畜産・家畜衛生分野で多くのテーマが進行している。

協同研究は中央研究所、農業総合大学および州農務局と緊密な連絡のもとに資金を配分し運営されている。協同研究者は年1回推進会議(Workshop)をもち結果の評価と次年度の研究計画を練る。

ICARは多くの小型の研究で重要なものは、全インド協同研究計画にとりこむようにし、協同研究の外にある研究テーマに対しても解明を必要とするものは資金を供与している。

全インド協同研究計画はわが国の別枠研究および特別研究に似た性格といえよう。

2 土地利用と家畜飼養頭数

全インドの土地利用状況は第1表⁵²⁾のとおりである。国土面積に比べると播種面積率は高いが、慢性的食糧不足に悩まされているのは気象条件と水にめぐまれないためである。⁵⁹⁾人工灌漑の発達

第1表 インドの土地利用状況⁵²⁾

項 目	年 次	
	1968-69	1969-70
全地理学的面積	32.80	32.80
土地利用報告による面積	30.58 (100.00)	30.58 (100.00)
1) 森 林	6.46 (21.12)	6.48 (21.12)
2) 耕作できない土地	4.72 (15.43)	4.73 (15.47)
(1) 非農業用地	1.57 (5.13)	1.58 (5.17)
(2) 作物のできない耕作不能地	3.15 (10.30)	3.15 (10.30)
3) 他の非耕作地(休閒地を除く)	3.33 (10.89)	3.28 (10.73)
(1) 永久草地および放牧地	1.33 (4.35)	1.30 (4.25)
(2) Tree crops と小森林	0.39 (1.28)	0.40 (1.31)
(3) 耕作可能な荒地	1.61 (5.26)	1.58 (5.17)
4) 休 閑 地	2.32 (7.59)	2.18 (7.13)
(1) 現在休閒している土地	1.41 (4.61)	1.23 (4.02)
(2) その他の休閒地	0.91 (2.98)	0.95 (3.11)
5) 播 種 面 積	13.75 (44.96)	13.91 (45.49)
2期作以上の土地	2.21 (7.23)	2.41 (7.88)
全作付面積	15.96	16.35

状況は第2表⁵²⁾のとおりで耕地の約21%に達している。主要農機具の統計は第3表⁵²⁾のとおりで畜力用のスキそれも木製のものが多い。他には運搬とサトウキビしほりに畜力が大きな役割を果たしていることがわかる。また灌漑用には石油エンジンと電動機が増加している。

第2表 人工灌漑の発達⁵²⁾

単位：1,000万ha

灌 漑 源	1950-51	1968-69*	増 減
水 路	0.58	1.19	+0.36
タ ン ク	0.36	0.39	+0.03
井 戸	0.60	1.07	+0.47
そ の 他	0.30	0.23	-0.07
計	2.09	2.90	+0.81

* 暫定数

第3表 農機具使用台数⁵²⁾

単位 1,000台

項 目 \ 年 次	1956	1961	1966
1. ス キ			
1) 木 製	36,142	38,372	39,880
2) 鉄	1,376	2,298	3,521
2. 運 搬 車	10,968	12,072	12,695
3. サトウキビしほり機			
1) 動 力	23	33	45
2) 畜 力	545	590	650
4. 石油エンジン(灌漑用ポンプ付)	123	230	471
5. 電動ポンプ(灌漑用)	47	160	415
6. 農業用トラクター	21	31	54
7. Ghanies			
1) 5kgまたはそれ以上	26	78	74
2) 5kg以下	212	172	159

家畜家禽の飼養頭羽数は第4表⁵²⁾のとおりである。永久草地および放牧地に分類される面積は国土の約4%に過ぎず、一般に大家畜飼養は耕種農業と密着している。

牛の品種論的記載⁶⁰⁾はFAO-Agricultural Studies No.19:インドとパキスタンのゼブ牛(農林省畜産局畜政課訳)⁴⁸⁾に詳しいのでそちらにゆずる。

第4表 家畜家禽飼養頭羽数⁵²⁾

		単位 1000 万頭(羽)		
畜種	年次	1956	1961	1966
	牛	15.9	17.55	17.61
水	牛	4.5	5.12	5.29
緬	羊	3.9	4.02	4.20
山	羊	5.5	6.09	6.46
馬	およびポニー	0.1	0.13	0.11
その他の家畜*		0.7	0.72	0.72
家	禽	9.5	11.4	11.5

* ロバ, ラバ, ラクダおよび豚

インド国内には数種の畜産—獣医学専門学術誌があって多くの原著が報告されており、国際抄録誌にも多数の研究が紹介されている。

3 インド農業研究所 (Indian Agricultural Research Institute, IARI) におけるサヒワール種の改良

ニューデリーの東郊にあるインド農業研究所に古くからサヒワール種の改良で有名な畜産部門がある。

当場のサヒワール種改良の歴史は1903年にさかのぼる。インド各地のサヒワール系統を統合して新しい高能力系統の造成を開始した。この70年の間に乳量を約2倍にすることができた。この系統造成の経過は同心円の血統図に整理され、大きな布張りの回転式かけ図となって展示室の一侧の壁一面を占領しておりまさに圧巻である。

現在当場のサヒワールは1乳期の平均乳量2,954kgを示している。しかしもはや選抜によってこれ以上の改良は望めないと判断されている。そこで次の段階としてホルスタイン種との交雑により乳量の増加をねらうことになった。ホルスタインとのF₁では1乳期平均4,412kgが得られ、群内の最高のもは4,853kgを示した。初産分娩月齢も27カ月で当場のサヒワールの平均30カ月より3カ月短縮された。

いっぽうオーストラリアから輸入されたホルスタインの純粋種は当場で3,779~5,188kgの乳量を示し、最高のもは7,392kgの乳量を示した。

農業省訪問の日午後 Dr. A. C. Mathur の案内でいそぎの視察になったが、主任 Dr. Gurcharan Singhは代表的なF₁牛を並べて迎えてくれた。当場では乳量が多いので早朝、夜間の搾乳も実施しその監督には Dr. Gurcharan Singh 自らあたっている。当場の乳牛の高生産力発揮はこうした徹底的な管理努力なしには考えられないというのが Dr. A. C. Mathur の感慨であった。

熱帯における泌乳量が環境適応のための地元種と温帯種の適度な血液量のバランスだけが決定要因でなく、飼養管理の方式とその水準によることが最近見直されているが当場の成績は如実にそのことを物語っている。

4 インド獣医学研究所 (Indian Veterinary Research Institute, IVRI) ¹⁶⁾

ニューデリーから真東に250 km半日のドライブでウッタル・プラデシュの乾燥した畑作地帯を過ぎるとバレー市に着く。そのすぐ北に隣接してIVRIの所在地イザトナガールの町がある。副所長Dr. G. L. Sharmaが終始場内視察の案内をされた。

1) 沿革と組織

現在ムクテスワーにある細菌・ウイルス研究部門が1889年にボンベイの近くのブーナに細菌研究所として創設されたのがIVRIの起源である。1909年に現在本場となっているイザトナガールに生物製剤部が出来その後各専門部が増設されてこが本場となった。

(1) 本 場

敷地は307haで直線設計の連絡路に沿ってのびのびと建物が配置されている。古い建物は赤レンガの直六面体で非常に天井の高い一階が多く特有の風格をもっている。

現在本場には生物製剤、同検定、寄生虫、栄養、家禽、家畜遺伝、病理、生理および薬理、普及、獣医公衆衛生、畜産物加工(肉)、実験内外科学、疫学、畜産大学院の14部があり、遺伝、生理、栄養、肉の加工など畜産プロパーの研究が含まれていることが特徴的で、これは当場が獣疫研究のみならず、同時に畜産研究のセンターとして機能して来たことによるものである。

(2) 細菌・ウイルス部

1893年にブーナから現在地ムクテスワーに牛疫研究の実験動物として便利なクマオン丘陵牛(Kumaoni hill cattle)を求めて移転した。

(3) 地域センター

地域栄養研究センター(Regional Animal Nutrition Research Center)がバランプール(ヒマチャル・プラデシ)に、ステファノフィラリヤ皮膚炎研究センター(Research Center of AIRC RP on Stephanofilarial Dermatitis)がアンダマン諸島のポートブレアに、獣医公衆衛生研究施設(Veterinary Public Health Unit)がカルカッタにある。

2) IVRI の 役 割

(1) IVRI 本来の任務

①家畜家禽の伝染病、寄生虫病の病理、病性、疫学に関する基礎的・応用的研究、獣医公衆衛生および疫学の研究、②疾病の診断、予防、治療のためのワクチン、抗原、血清の製造配布、③家畜の栄養、遺伝および育種、生理および薬理学、家禽の育種と管理の研究、④獣医畜産に関する専門的助言と普及活動、⑤獣医畜産に関する大学院学生の教育、⑥畜産物加工、販売、経営

および統計の研究である。

(2) 全インド協同研究計画の企画調整

当場には次の12のプロジェクトの調整センターがおかれ、それぞれ関連専門部長が研究計画の調整者となっている。プロジェクト課題名は①温帯種との交雑による乳牛の改良、②家畜の呼吸器疾患の研究とその予防、③ステファノフィラリヤ皮膚炎とその予防、④口蹄疫ウイルスのタイピング、⑤モヘアのための山羊の育種、⑥鶏の産卵性の向上、⑦鶏の肉利用、⑧豚の生産性向上(ランドレース、ラージホワイト、ジューロック・ジャージー)、⑨綿羊の肉生産増進(ムザファルナガリ×ドーセット、サツフォーク)、⑩屠場副産物の利用促進、⑪血液型と生化学的多型現象の研究、⑫子牛の損耗防止である。

(3) 国際協力

WHO/FAOのブルセラ病のReference Centerがムクテスワーにおかれ、UNDP(S.F.)援助計画による原子力平和利用研究室が1969年から設置されている。

米国公法480号計画によるインド水牛のリンパ肉腫/白血病の研究が実施されている。またUNDP(S.F.)との共同で家禽の生産・育種のCenter of Excellenceがおかれ、教師および研究者養成に貢献している。

3) 研究成果の公刊¹⁷⁾

当場は1899年抗牛疫血清を製造して以来82年の活動の歴史をもつが、早くから国際的研究水準に達し第二次大戦中には世界三大獣医学研究所の一つといわれるまでに発展した。

1972年発行の発表論文総目録によると、細菌ウイルス部389、生物製剤部36、生物製剤標準化部1、寄生虫部は蠕虫学213、Dictyocaulus filaria 185、昆虫学105、原虫学148、小計651、栄養部264、家禽部313、家畜遺伝部は基礎遺伝学22、血液型ないし多型現象24、牛・水牛の遺伝および育種30、繁殖168小計256、病理部48、生理および薬理部44、バランブール地域栄養センター35、全インド協同研究の呼吸器疾患部門19である。

4) 本部関係施設

図書館は本部庁舎の中にあり、研究所の大きさの割には小規模だがよく整理されている。蔵書は14,000冊と製本された内外の雑誌640種である。

本部庁舎内の会議室は円卓式の豪華なもので、プロジェクトの検討には参加意識をもちあげるために大学院学生までメンバーに加えるという。

展示室には場の事業、各部の研究、研究職員の研修計画などがわかりやすいパネルにして紹介されている。

5) 各研究部の状況

(1) 家畜遺伝部²²⁾

1945年に遺伝、家畜育種および家畜繁殖の基礎研究をするために設置された。1950年初頭に基礎と応用の分担を明確にするために遺伝部の分離設置の努力がなされたが、実現されなかつ

た。現在は遺伝に関する基礎的研究を続けながら、家畜育種の応用的面の研究も実施するように再調整されている。以下部長 Dr. P. N. Bhatt の説明による。

a 量的遺伝の研究：この基礎研究分野ではシウジョウバエとマウスを使っている。シウジョウバエについては、卵の大きさ、産卵数、剛毛の数、精子の大きさなどの形質について、一般組合わせと特定組合わせ効果、ヘテロシスの強さ、総当たり交雑による遺伝子の相加的效果などが研究されまた数理遺伝学による理論的仮説についても証明が試みられている。

マウスでは1腹の子の数、その生時体重、日齢別の個体の体重、妊娠期間などの遺伝的パラメーターを推定している。

インド牛の経済形質の遺伝的パラメーターの推定、温帯種との雑種については非相加的效果⁶²⁾、Genetic divergence⁶¹⁾などが研究されている。

1973年からは基礎実験動物としてコクヌストモドキが導入されている。

b 免疫遺伝・生化学的多型：豊富な材料に恵まれ最も研究水準の高い分野の一つである。家畜の血液型の研究は1955年に開始され、牛で50、水牛で35、緬羊で25の分類用血清が準備されている。これまでに牛は15品種と数種の雑種について数千頭の血液型分類が行われた³⁴⁾。水牛では1,500頭、緬羊では1,000頭が分類されている。これまで水牛の血液型の研究は少なかったが、本種の血液型は複雑で多くの遺伝子座があることが明らかになつてきた^{30, 31)}。³²⁾

生化学的多型ではHb, トランスフェリン⁵⁴⁾、セルロプラスミン、アミラーゼ、アルカリ性ホスファターゼなどが牛・水牛²⁷⁾・緬羊・山羊・鶏の品種とそれらの雑種について調査されている。牛のHbではヒマラヤ山麓のクマオン丘陵牛にHbCを見出したほかポーランドでたった1例報告されているHbEによく似た型³³⁾がアフガニスタン系の牛159頭のうち11頭に見られている。詳細は第5表に示した。²²⁾

これらの研究は全インド協同研究で温帯種との雑種による乳牛改良の牛群で量的形質と同時に研究される²⁷⁾ので成果が待たれる。

c 人工授精：目下の重要課題は水牛の精液の稀釈液および凍結保存法の完成であるが、まだよい成績が得られていない。この国で組織的な研究が始ったのは1942年である。牛および水牛の授精適期、雌の生殖道内の精子の移動、精液生産に関係する要因(季節、運動、栄養、採精頻度、性行動など)が研究されてきた。また精漿成分の研究も進められている。

精子の形態について遺伝的と非遺伝的要因の研究、また形態と授精能力との関係が研究された。非遺伝的要因では形態は季節によって変化する。夏-秋には生存精子数はハリアナ牛よりも水牛の方が低下する。山羊と水牛を使ってサイロプロティンあるいは1-サイロキシンナトリウムが造精機能低下に及ぼす効果なども研究され、精液の質は改善されたが量は変わらなかったという。

d 繁殖生理・繁殖障害：とくに水牛について雌雄生殖器の研究、水牛の黄体と正常性周期、異

第5表 インドにおける牛のヘモクロビンの多型³³⁾

品 種	試料数	A A	A B	B B	そ の 他
カンクレージ	79	31	42	6	
ギル	118	22	61	35	
ハリアナ	145	37	75	33	
アフガニスタン系	55	38	13	—	4 AE
アフガニスタン系 × クマオン丘陵牛	88	57	24	1	6 AE
アフガニスタン系 × ジャージー	16	12	3	—	1 AE
クマオン丘陵牛	223	114	81	21	7 AC
マルビイ	150	73	61	16	
ナガウリイ	150	39	73	33	5 foetal
計	1,024	423	433	145	23

常性周期との関係の研究がなされている。正常水牛の発情兆候がつかみにくいので人工授精の最も重要な問題点となっている。膣粘液と発情の良否との関係なども調査された。

水牛の排卵は発情閉止後13時間で起る。発情閉止前12時間と閉止後8時間の間の授精はよい受胎率が得られる。自然交配または人工授精で事後3分間で精子は子宮の前部に達する。

水牛は乾季には繁殖しないと思われていたが、栄養管理をよくすると雌の発情は正常になる。従って水牛の繁殖率向上は雄の精液性状の季節性の克服が本質的な問題となった。雄水牛の乾季の性機能管理および凍結精液の完成がまたれるゆえんである。

雌の無発情対策としてPMSの利用も研究され、これは真性の無発情のときにだけ有効であった。繁殖障害対策は1955年以来ICARにより各研究機関協同で進められている。

これはインドの特殊事情であるが、無用の牛の妊娠を防止するため、子宮挿入物による不妊の研究もなされ、子宮角にステンレスのコイルを挿入すると有効なことがわかった。

e 家畜遺伝部の研究員構成：わが国のように部の中に研究室としての組織がなく、職員はそれぞれの研究事項について任命されており、これらの人達が集って作業するために研究室が事実上形成されている。

家畜遺伝部の研究員（このときは研究助手は含まない）の定員は26で空席はなく、上級研究助手9（全員修士）と合わせて研究職員としてリストされる。大学院をもっているために専門事項の肩書をもつ研究員のほかに教授、助教授のポストがある。これら上級の研究スタッフがリーダーとなって研究グループが構成されている。

大学院学生は Ph. D. コース 12 名, 修士コース 2 年次 3 名, 同じく 1 年次は家畜遺伝学 5 名, 家畜産科学 3 名である。学生にはそれぞれ指導者がつく。スタッフの Ph. D. は 15 名でそのうち外国で受けた Ph. D. は 6 名である。

当部は他部に比べると研究員の資格が揃って高いように思われる。参考のため職員の資格とそれぞれの職務を示すと附録第 1 表のとおりである。

f 研究課題の構成と大学院学生のテーマ：1972 年度に実施された研究部としての課題は 11, 大学院学生のテーマは Ph. D. コース 12, 修士コース 3 である。これらは附録第 2 表に示した。

家畜遺伝部所管の実験牛はハリアナ種 600, ハリアナ種と外国種との雑種および外国種合わせて 839, ムラー水牛 111 である。全インド協同研究計画の温帯乳用種とインド牛の交雑研究については後述する。

(2) 生理および薬理部²⁵⁾

1968 年に設置され家畜と環境, 反芻胃生理, エネルギー代謝, 内分泌, 中毒学, 薬理, 植物の薬効成分, 有毒成分などが研究されている。以下部長 Dr. N. K. Bhattacharyya の説明による。

a 家畜環境生理：歴史的にみるとこの流れをくむ研究は 1943 年に開始されている。最初の頃はゼブ牛について高地牛, 低地牛の血液学的比較が行われた。

その後 1950 年ルクナウで開かれた FAO の熱帯・亜熱帯の家畜の低生産性克服のための会議のあとをうけ, FAO を介して 1956 年に米国から環境制御実験室が IVRI に贈られた。米国の Dr. R. E. McDowell が指導にあたったが, 施設が実質的に機能するには 1961 年までかかった。

それまでは野外環境での研究が行われた。1960 年代になって USDA が家畜の環境生理に関心を示し 5 年間の研究援助を提供した。この研究は 1962 年 1 月 30 日から米国公法 480 のもとに, インドの牛と水牛の環境適応性を比較検討するプロジェクトとして開始された。この研究はイザトナガールの環境制御実験室を中心に, ムクテスワー, ハリンガータの施設と家畜を利用して野外研究が行われた。この成果は "Final Technical Report of U. S. P. L. 480 Project on Animal Climatology" として 172 頁にわたる報告²¹⁾ が出版されている。

全インド協同研究計画による温帯乳用牛との交雑—新品種の形成という急速な乳量増加の方策に対して, これまでの環境生理研究の経験から生理・薬理部長 Dr. N. K. Bhattacharyya は批判的な見解をもっている。まず新品種の形成には 50~60 年もかかるのではないか。それよりも微気象, 栄養問題の制御を考えればますます対策が立てられよう。村落レベルでこの雑種牛が使いこなせるであろうか。むやみに大きな牛を作って飼料を大量に要するようにしてもはじまらない。向う 10 年間やそこらで雑種が農村に一般化すると思えない。またせつか

くの白の牛あるいは茶色の牛にホルスタインをかけて黒くすることは問題ではないかという。

しかしこれらの温帯乳用種との雑種の環境適応の研究は推進されている。

- b 反芻胃生理：機械的かつ生化学的要因が反芻胃消化に及ぼす影響が目下研究されている。インドの牛と温帯の牛との反芻胃生理の相違の有無が興味ある問題であるが、第一、第二胃の運動性はインドの牛と外国の牛との間に本質的差が見られない。しかしインドの牛には熱帯性運動亢進が見られる。
- c エネルギー代謝：牛・水牛の休息時における熱発生量の季節変化が確立された。ムラー水牛では生産性の高い動物の特性として熱発生量が高いことがわかった。
- d 内分泌研究：UNDPのNuclear Research Laboratory (Physiology and Endocrinology)においてRI標識ホルモン利用により外来ホルモンが生産性に及ぼす影響を中心に研究が進められている。インド在来の動物は性成熟が遅く、繁殖能力が低いのでこれについての内分泌学的解明を進める計画である。
- e 中毒の研究：有毒植物および工業副産物の家畜に対する毒性試験を実施しており、有毒植物の知見が増えている。インドの有毒植物中毒はLantana Camaraが多い。家畜飼料の農薬汚染問題も研究されている。
- f 薬理および植物成分の化学：インドには在来の薬草がたくさんあり、伝統的な研究分野である。さらに多くの植物の有効成分の有無をスクリーニングしている。インドでは寄生虫が多いため駆虫剤の開発が重要なねらいになる。Cassiatoraから顔性遍行疹の治療剤を、また疥癬治療剤をヒマラヤスギから作ることに成功した。
また屠場副産物（脾臓）から有効な発育促進物質が発見され、Vicia sativaからも有効成分が確認されつつあるという。
- g 研究職員の構成：研究員15，うちPh.D. 10，上級研究助手4うちPh.D. 1ほかは修士である。大学院学生はPh.D. コース10，修士コース6である。
- h 研究課題の構成と大学院学生のテーマ：1972年度の研究部の課題および大学院学生のテーマは附録第3表に示した。

(3) 栄 養 部²³⁾

インドでは歴史的に濃厚飼料および粗飼料が著しく不足しているため、各種飼料資源の成分分析や利用についてはかなりの研究蓄積がある。

- a 農工業副産物の飼料化：さらに従来利用されていなかった農工業副産物の飼料化を促進することが重要テーマの一つとなっている。最近の成果にはSal seed meal (Shorea robusta)によるトウモロコシ代替がある。
- b 牛と水牛の栄養研究：インドのゼブ牛と水牛の間に飼料利用の差があるかどうかということは熱帯アジアで今日の大きな話題である。両者の消化率の差、発育の飼料利用性、産乳のための飼料効率などが研究されているが、比較試験の結果はまちまちで結論は得られていない。

牛についてはインド牛と温帯乳用種との雑種について飼料の利用性の比較研究がなされている。これらの結果の詳細は後述する。

- c 反芻胃消化と代謝：RI利用による牛と水牛の第一胃内VFA産生量の比較試験のほか第一胃微生物相の差異，飼料蛋白の微生物による分解からの保護などが研究されている。
 - d ミネラルの研究：緬羊・山羊の毛質に対する銅とイオウの影響，豚の発育と銅との関係，飼料中の亜鉛と尿素給与との関係，牛の第一胃消化と銅とコバルトとの関係などが研究されている。
 - e 研究職員の構成：研究員18名，うちPh. D. が12名，上級研究助手が19名（全員修士）と大学院学生はPh. D. コース18名，修士コース1年次2名，同2年次6名である。
 - f 研究課題の構成と大学院学生のテーマ：1972年の研究部の課題は19，大学院Ph. D. コース11，修士コース4である。詳細は附録第4表に示した。
- (4) 細菌ウイルス部（ムクテスワー）²⁴⁾

a 歴史と環境：イザトナガールの本場から鉄道にそって北上し，かつてジャングルであったというパントナガールの開発地帯を過ぎ78 Kmのところには鉄道の終点カスゴダムがあり，ここでウッタルプラデシュク平野が終ってはいじめて山が見える。ここからムクテスワーまで75 Kmは丘陵地帯をつづらおりの道路で登る。IVRI次長のDr. G. L. Sharmaによると往時（博士は20年間ムクテスワーに勤務した。）はここから鉄道を馬の背にかえて細菌ウイルス研究部に到達したという。

ムクテスワーに25 Kmの地点ラムガルの峠からは道路がせまくなり，車は1時間ごとの一方交通となる。ここからの道は文字通りの棧道である。この自動車道も1954年にG. B. Pant氏の努力によって完成したという。ラムガルからはいくつもの谷をへだててはるかに研究所のあるピークを望むことができる。氏は当地方出身の大政治家で民生安定に貢献した。

海拔2,200 mにある研究所から北を望むと，白銀に輝く西部ヒマラヤの峰々を東西338 Kmにわたって一望におさめることができる。視界の中央には主峰ナンダデビ（7,817 m）が偉容を誇る。

この場所は初代の場長Dr. Alfred Lingardが選定した。1889年に設置されたブーナの施設は暑熱のため細菌研究に不適でありまた周辺の牛がすでに多くの病気に感染していて牛疫研究に不便であった。また牛疫研究のため整一な感受性をもつ多数の牛を探していたところ，当地の丘陵牛Kumaon種とGarhwal種がその要求に合致しかつ体格が非常に小型で実験動物として便利であった。そのうえこの地方は自然の隔離地帯で伝染病研究に適しているという理由で，研究所は1893年にブーナから当地に移転した。移転のときにはカスゴダムからの山道はすべての資材が人の肩で運ばれ，多くの犠牲者が出たという。今でも磨きあげられた当時の器機が残っており歴史を語りかける。

1897年すでに世界に知られるようになった当研究所に，当時の細菌学の泰斗Robert Koch

と Richard Friedrich Johannes Pfeiffer が訪れている。

重要な研究業績には、ウイルス性疾病では牛疫の研究とその山羊化減毒ワクチンの開発と鶏の Ranikhet 病 (ニューカッスル病) のワクチン開発がある。最近では組織培養法による口蹄疫ワクチンと牛疫ワクチンの量産化がある。また羊痘ワクチンについても開発が進行している。細菌性疾病では炭疽、ガス壊疽、気腫症、腸性中毒症、出血性敗血症などの強力なワクチンの開発がある。また最近ブルセラ病、レプトスピラ病、結核など経済上重要な疾病のほかに、公衆衛生上重要な疾病の疫学的研究も進められている。さらにカビ研究室が新設され、カビによる家畜の疾病およびその人に対する感染問題の研究が始められた。

図書館は 4,800 冊の専門書と世界の専門雑誌 150 種を蔵している。有名な学術誌が 1 巻 1 号から揃っているのが歴史の重みを感じさせる。Proc. Royal Society の 1 巻 1 号など世界の希少本が別ケースに収めてあり訪問者に供覧される。

以下細菌・ウイルス部の現状について、部長 Dr. S. Kumar の腹藏ない説明と意見による。

- b 口蹄疫研究の現状：現在全インドに口蹄疫診断センターが 8 カ所あり、当部にもその一つが置かれている。全国に分布する 7 センターから流行の月報が入り、最終的には ICAR でまとめて全国対策会議を開く。しかし口蹄疫の発生報告の正確度が問題で、真の発生の 1% 位が正確に把握されているに止るといふ。

インドには O, A, C, Asia 1 の 4 タイプで O が最も多い。ワクチンの製造はこの 4 タイプを等量に作っている。パキスタンには A₂₁ があるという。O は O₅ 型である。1960 年代に中東で分離された A₂₂ 型が最近ニューデリーの IARI の牛群で発見された。

ワクチンに関してはサブタイプ・ワクチンの製造の研究を進めており、目下これまで製造されてきた A₅ ワクチンと新らしく分離された A₂₂ によるワクチンとの比較が重点になっている。組織培養ワクチンは山羊の腎臓細胞の一次培養で mono valent を作り Al(OH)₃ ゲル製剤とする。当部の口蹄疫ワクチン生産目標は 100 万ドーズだがまだ達成されていない。

口蹄疫ワクチンの接種を生後早くから行なうと従来方式より強固な免疫ができることを発見した。生後 1~7 日に $\frac{1}{2}$ 量、21 日に $\frac{1}{2}$ 量を注射するとその後の攻撃試験に対し舌に病変が少し見られる程度で、従来方式のように歯齦、唇に変化を示さない。研究を続行中である。

- c 牛疫研究の現状：ここ 20 年間の牛疫発生状況を見ると、1954 年に 2,700 件の発生があり 19,747 頭がへい死している。1973 年には 100 件 1,560 頭のへい死に減少しているので予防対策は効果がでていられると思われている。1959 年まで南インドは牛疫に汚染していなかったが 1962~63 年に発生をみて予防接種を行なった。インドでは牛疫が発生しても殺処分することができないので周囲を囲んで牛が死ぬのを待つ。南インドでの発生は外国種との雑種が増えたためであろうと考えられている。

牛疫ワクチンの製造はウイルスの山羊化に成功した後、凍結乾燥した山羊の組織ワクチンを作ったが、最初の頃は毒力が強すぎて使いものにならなかった。次に 1967 年に子牛の腎臓の

組織培養法により減毒に成功した。1954年以来本場の生物製剤部では牛疫の山羊組織ワクチンを2,000万ドーズ製造した。ムクテスワーでは牛疫のReference Strainを保持して本場の製剤部に送るのが任務である。

牛疫の診断については1969年に日本生物学研究所の岸博士が来部して、補体結合反応による診断のデモンストレーションをしたが広く行われるには至らなかった。現在は中和法で診断している。

この国では牛の数が多いため個体標識がなくましてや牛籍など望むべくもなく、ワクチン接種後の追跡調査ができないので研究上困っている。せいぜい接種したものの30~40%程度が確認できると思われる。

牛疫研究室の話では、1950年代に日本生物学研究所の中村博士によって家兎化ウイルスが当部にもたらされたが、中村ワクチンは兎が入手困難であったことと感染しやすい牛が得にくかったので発展しなかった。なお家兎化毒については、1951年以来1971年までワクチンの利用、感染山羊の病変と病毒量、ワクチンの製法、牛の種類と感受性などについて8報が見られている。

牛疫ウイルスの減毒はむずかしく、3~6年間羊、山羊の腎細胞で継代し、牛にもどしたときに乳量の減少と流産を起さないまでに弱毒化した。

組織培養ワクチン製造にあたって、子牛と殺すことができないので非常に困っている。現在は水牛の子牛の腎臓を材料にしている。野外発生時の防御帯作りで組織培養ワクチンの有効性は証明されている。

最近牛以外の中小動物にも牛疫が感染することがわかり、豚と緬羊からもウイルスが分離同定されている。目下部内では感染試験が行われている。また野生動物についての知識を増す必要にせまられている。

1972年度当部では組織培養牛疫ワクチンを225,000ドーズ製造し、本場の製剤部では、1,708,000ドーズ製造している。牛疫発生の際には中央牛疫委員会により、州境に遮断帯を作って通過する牛は全部予防接種をする。

(附) 生物製剤部のワクチン手引¹⁹⁾によると、牛疫の凍結乾燥山羊組織ワクチン(生毒)はインドの平原地帯の牛に、家兎化ワクチン(中村Ⅲ型生毒)は外国種血液が50%以上の雑種と山羊化ワクチンに弱い牛と妊娠末期の牛および緬羊と山羊に、家兎一鶏胚化ワクチンは外国種など最も感受性の高い動物と家兎化毒でうまく行かないものに用いるとされている。

しかし1971、1972年度の製剤部の実績を見ると凍結乾燥山羊組織ワクチン11,253,700ドーズを主体に前述の組織培養ワクチンが一部製造されている。

d 細菌ウイルス部の今後の研究問題：外国種血液の導入が盛んに行われているので、バベシア、タイレリア、アナプラズマのワクチンの開発が重要になる。次にワクチンの改良として口蹄疫の組織培養ワクチン、緬羊の嫌気性菌による疾病と羊痘のワクチンおよび重要家畜伝染病に対

する組合わせワクチンの開発がある。口蹄疫ではウイルスのタイピングと流行様相の把握および防疫方式の確立。外国種導入が進むので口蹄疫診断センターの増設が必要である。(これにはデンマーク政府の協力申し入れがある。) 綿羊と山羊の肺炎, 家畜の伝染性流産, 牛, 綿羊と山羊の乳房炎など不明な点の多い疾病の病原学的研究およびマイコプラズマ, カビの感染など臨床的症状を示さない状態での診断法などである。

- e 研究職員の構成：研究員 25 名 (うち Ph. D. 6) 上級研究助手 (修士) 4 名である。当部の特殊性から研究助手 39 がいる。大学院学生は Ph. D. コース 5 名, 修士コースでは 2 年次が 3 名, 同じく 1 年次が 4 名である。
- f 研究課題の構成と大学院学生のテーマ：1972 年度の研究部の課題数は 30, 大学院学生のテーマは 6 である。詳細は附録第 5 表に示した。

g ムクテスワーの一般業務管理：わが国流に言えば業務課長である Estate Manager の Mr. L. R. Sah と Dr. Kumar の案内で場内を視察する。谷をへたてた尾根に沿ってあちこちに施設が分散配置され, 飼料圃場は斜面に文字通りの段々畑が作られ, 畑の幅は広いところでも 4~5 m 位に見える。エンバクが青々としている。つづらおりの道をまわりまわって行くと隔離のために谷あいの柵外に一般牛舎がある。牛疫の実験動物として珍重される Kumaoni Hill Cattle は成雌牛で体高 80 cm 程度の小さい牛でその子牛は少し大きめの山羊の子というところである。牛舎は中庭のある四角形のれんが作りで夜間は舎内に入れる。斜面を利用した大型の塔型サイロがある。圃場の隅に伝統的な木製の牛耕用のスキがあったが, 耕土を掘り返す部分の中心線に幅がわずかに 2~3 cm, 長さ 20 cm 程度の鉄片がついているだけであった。

当部の用地は海拔 1,200~2,400 m の間にあり, 全面積は 1,620 ha で, そのうち 63 ha が耕地になっている。大動物は全体で 500 頭, そのうち牛は 300 頭である。原種用として全インド協同研究計画で輸入されたジャージー種も飼育されている。このほか豚が 15 頭いる。家畜の飼育管理員 90 名, 耕作員 90 名その他現場員は合計 400 名いるという。構内ほとんどの所が斜面のため運搬はボニー 40 頭の駄載による。これだけにでも 80 人の人手があててある。これら現場員は永久職で祭日を含めて週体制である。

場内の樹種はカンの木が多く, これらの木々は計画的に枝打ちして燃料とする。研究所の燃料はみな薪でまかなわれている。また宿舍用にも配給する。見渡すかぎりのカンの林は植木のようにトリミングされていて, 管理の徹底さをまざまざと見せてくれる。

道路の工事, 圃場の拡大のための間こんなどは業務課が自力行なり。視察の日にも低地に飼料圃を開発するための連絡路を全くの人力作業で実施していた。最近全インド協同研究計画の任務分担でジャージー牛やモヘア山羊の飼育が附加されたので, 場内の飼料問題はきびしくなっている。サイレージが非常に貴重になったとの Dr. Kumar の話に, 日本でやっているようにサイージにワラを細切して混合し食いのばしをする方法を紹介してよるこばれた。

建物は大部分がれんがと石で作られ, 19 世紀末の格調を保っている。実験牛舎は閉鎖式で外

からは全く中が見られない。施設間の連絡路はきれいに清掃され、要所には花の鉢植が置かれている。場内には小学校があり、部長夫人が校長をしている。職員の子弟の教育が最大の問題であるという。中等教育以上は中央の大都市に出している。研究職員に対してとくに寒冷地手当ないし辺地手当のようなものは全くない。部長によれば現在強く中央に要求しているとのことであった。小さな酪製品製造所があり、すべて手作業でバターとチーズを作って厚生用に配給している。最近では銀行の出張所や生活共同組合のマーケットができたので生活の不便はある程度緩和されてきた。古くから高級職員が自費で運営しているクラブは豪華で、勤務時間終了後夕食までの間玉撞きなどを楽しむ。

目下石油燃料をエネルギー源とした新しい実験棟兼講堂会議室が建てられているが、当部はすべての物理的不便を克服して研究目的の達成に努力している姿が印象的であった。

(5) IVRI における大学院教育¹⁸⁾ 20)

当場のすぐれた研究施設と教育・修練の成果がインド各大学の認めるところとなって、1937年からアグラ大学との大学院教育連繫ができるまでの間に、研究所の職員達は D. Sc. 5, Ph. D. 30, M. Sc. / M. Sc. (Vet.) 25 の学位を得ている。Ph. D. 30 のうち 15 は家畜栄養学がテーマであった。

1958年にアグラ大学との連繫で、細菌学およびウイルス学、病理学、寄生虫学、家畜栄養学、遺伝学、家畜生理学、家禽学、生化学、薬理学、家畜産科学について博士および修士課程が設置された。また最近ではカルカッタにある全インド衛生学および公衆衛生学研究所と協同して、獣医公衆衛生学の修士課程が設置された。

大学院が設置されてから1972年までの間に取得した学位と専攻分野は第6表¹⁸⁾のとおりである。大学院は副所長が校長を兼ねる。1937年以来の博士、修士の研究課題名と指導者、学位取得大学の詳細が大学院当局によって一括公表されている。

第6表 アグラ大学より与えられた学位と専攻領域¹⁸⁾

専 攻 領 域	M. V. Sc.	Ph. D.
病 理 学	43	1
細 菌 学	89	7
寄 生 虫 学	39	13
家 畜 栄 養 学	59	16
家 畜 遺 伝 学	77	4
家 畜 生 理 学	44	7
家 禽 学	5	
計	356	41

修士課程は2年、博士課程は入学の月日より起算して2年でこの間の教育、試験制度、学位論文審査については詳細な規定がありきびしいものである。イザトナガールからムクテスワーまで最近博士論文審査に合格した M. P. Bansal 君が副所長 Dr. G. L. Sharma の指示で道案内として同道してくれたので、いろいろと大学院生活について聞くことができた。才気煥発たる青年で視野も広く鋭い意見をもっていた。Dr. G. L. Sharma によれば、この国の社会の特殊事情にかんがみ、大学院学生に対して試験動物の管理作業を通じて労働の神聖を体得させるよう指導しているとのことであった。

獣医畜産専門家の需要増加にかんがみ、正規大学院課程のほか、大学学部卒業者に対する National Diploma 課程と短期の Certificate 課程がおかれている。前者は1960年から1972年まで合計933名の取得者がいる。

当研究所の大学院に学んだ外国の研究者は1958年以來34名に及び、主にアジア・アフリカ圏からの人が多いが、その中にドイツ(1)、ソ連(1)、英国(1)、ハンガリー(1)が見られる。

(6) 普及部の活動

実験室研究成果の効果的な伝達のため、第4次5カ年計画に際して普通部が設置された。普及乾部養成のための4課程、牛の生産技術2課程、特定問題についてインド各州の畜産担当官のための普及技術2課程が設置されている。乳および卵の生産について近隣の村々にデモンストレーションを実施し、農家と普及員の教育研修の場を提供している。

6) モヘアー・パシミナ山羊プロジェクト

パシミナ山羊は海拔3,300以上のヒマラヤ高地に住み全身長い被毛でおおわれ、長毛はモヘアに、長毛の基部に生えている非常にやわらかい毛を自然に脱毛したものを集めるかくしけずるかして採集しパシミナ織物用とする。

この山羊は1胎1頭が普通である。これを海拔2,000m位の高地に住む一般の丘陵山羊に累進交配して、より低いところでパシミナ生産を実施しようというのがこのプロジェクトである。1頭のパシミナ山羊からは年2回採集で250g位の毛が得られるという。パシミナ原毛は高価でkg当たり2,000ルピーが時価という。(1ルピー≒35円)

ムクテスワーの IVRI 細菌・ウイルス部構内(海拔2,000m程度)では、パシミナ×丘陵山羊の累進を飼育できるかどうか、また累進による毛質の向上を研究している。現在飼育上の問題点は肺虫の感染であり、このほかには出血性敗血症が散発する。これらの点に注意すれば交配種の飼育は可能であることがわかった。パシミナ血量を $\frac{3}{4}$ にすると、毛質は十分改良される。丘陵山羊は体が小さいが、1年間に2頭の子を生むので、毛質がよくなれば充分実用性があると思われる。目下使用している種雄は毛色が灰色であるが、チベットのラサには白毛の種類があるので輸入しようとしている。このノロトスカイ種は毛の収量も多いといわれている。

5 ゴビンド・バラブ・パント農業総合大学 (Govind Ballabh Pant University of Agriculture and Technology)

1) インドの農業教育史とこの大学の意義^{12), 14)}

インドでは農業は重要な産業であるにもかかわらず、過去において農業教育は放置されたままであった。農業単科大学や獣医大学(かつてのわが国の専門学校というべきか)が1900年の前半に創立されていたが、農村社会の現実問題に全く興味をもっていない伝統的な総合大学とつらなっていて、いたずらに厳密な講義と試験に明け暮れして農民の問題に手を染めようとしなかった。

独立後急増する食糧の必要量に対処するため、農業の発展と農業教育の関係が注目され高名な教育者兼哲学者である Dr. S. Radhakrishnan を委員長とする大学教育調査委員会が設置され、広く各方面との関連のもとに農業教育問題を検討した。その結果地域に密着した大学 (Rural University) の必要性と将来の農業をにやう生きた農業技術を身につけた教養豊かな男女学生を教育することが強調された。

このことは1955年に設けられたインド-米国協同の農業試験研究および教育検討チームによっても支持され、この目的にそった最初の農業総合大学が1960年にパントナガールに創立された。この時はインド農業教育の転換点とされている。名称は大政治家の名をとった。(66頁参照)

パントナガールの地はインドとパキスタンの分離によって1948年以後インドに戻った人々の入植対策のため、マラリヤがひどく猛獣のいる密林を伐開して農地を開発したところである。

大学は米国の Land Grant University に似た方式で、政府から広大な土地 (5,670 ha) を与えられ、その収益で大学の運営をはかる。従って大学の中に商業生産農場をもち、優良種子生産のため世銀援助で行われている Terai 開発公社の一員にもなっている。

農学部、獣医学部、家政学部から成り、農学および畜産の大学院教育の実地課程は国内最高の一つとされておりその方式は他の大学に採用に採用されている。

2) 畜産学科農場

主任教授 Dr. R. P. Choudhry の案内で農場を見学する。牛の繋養頭数は1,500でサヒワールとジャージー、ホルスタイン、赤色デンマーク種の雑種を検討中である。現在純粋のジャージーで10ℓ/日、脂肪率4.4%、赤色デンマーク種で17ℓ/日、脂肪率3.0%、同雑種で10ℓ/日、脂肪率4.4%位である。全交雑種を比較した上で最適のもの一つにしようという。一般的には発育、繁殖、乳量などジャージー雑種が当地によく適しているという。

赤色デンマーク種は体が大きすぎ飼料を多く要する。また脚が弱く固い床の上で飼うと多く跛行がでるといふ。当面1,000頭のF₁を作るのが目標で $\frac{5}{8}$ 血量に固定したいと考えている。1日最高乳量が25ℓ程度の牛が目標である。

水牛は選択繁殖を続けており、2産までの乳量で選んでいる。現在1日平均7ℓ、脂肪率6.0%程度である。

飼料および飼養管理の研究は栄養水準と品種の生産性の比較で3産まで調査する。粗飼料の質の

改善では化学薬品による消化性の向上をねらっている。疾病ではタイレリヤが問題である。イスラエルで作ったワクチンをドイツ大使館を通じて供与してもらったという。

圃場にはパーシム、日本のカラシナが青々としていた。この農場は 809 ha である。

6 国立酪農研究所 (National Dairy Research Institute, NDRI) 38, 58)

1) 沿革と組織

(1) 沿革

NDRIは1923年バンガロールに Imperial Institute of Animal Husbandry and Dairying が酪農の教育と研究を目的に設立されたのを起源とする。カルナールとウイリントン (ニルギリス, タミルナドゥ) はともにその支場であった。

政府は1946年に英国の National Institute of Research in Dairying の所長 Dr. H. D. Kay を招いて、インドにおける酪農研究と教育および酪農開発に関する意見を求めた。NDRIは1955年にこの Dr. H. D. Kay の報告に沿ってカルナールに創設された。このときバンガロールは南部支場となった。1962年に西部支場が、1964年にカリヤニ (西ベンガル州) に東部支場が設置された。

(2) 本場

本場はハリアナ州カルカールにある。600 ha の敷地のうち400 ha が耕作されている。本場には酪農細菌、酪農化学、乳牛遺伝、乳牛生理および栄養、酪農経済および統計、酪農工学、酪農普及、乳製品製造の9研究部のほか酪農学部と大学院および一般の酪農教育訓練部門がある。図書館は30,000冊の図書と製本した定期刊行物を蔵する。

大家畜飼養頭数は2,500で牛はレッドシンデイ、サヒワール、タルパルカールと温帯種とこれらの雑種、水牛はムラーとスルティである。圃場は深層井戸が12カ所にあって人工灌漑される。一部には掘り抜き井戸も併用している。従って耕地の利用率は200%以上で年間40,000トンの青刈りを生産している。製乳工場は1日7,000ℓの牛乳を処理している。

(3) 人員および予算

当場は支場を含めて540名の職員がおり、154名が事務系ないし管理運営面で、233名が研究員、153名が技能職員および監督などの職員である。他に887名の熟練と非熟練の作業員がおり合計1,427名に達する。

全場の予算は1,400万ルピーで生産物の販売や学生の授業料など250万ルピーの歳入がある。

2) NDRI の役割と研究課題の検討

(1) NDRI の役割

①酪農科学の重要なすべての分野の新知見の追求：飼料生産、飼養方式、栄養、遺伝育種、繁殖の管理、各種畜養方式における酪農の位置、繁殖生理、泌乳生理。乳および乳製品についての化学と物理、細菌学および栄養価値、搾乳技術、牛乳の取り扱い、品質管理、流通上の技術的問

題，加工技術および加工機械。生産者から消費者までの経済学など全般の研究である。②大学院学生の教育ほか高度の修練を積んだ人材の供給。③熱帯あるいは亜熱帯の酪農について研究を希望する海外からの研究者に研究施設を提供すること。この外国からの研究者の研究成果は NDRI とインドのために直接的価値をもつであろう。また海外での経験と修練に接する間接的価値もはかり知れないものがあるとされている。④中央および地方政府に対して酪農の科学的、技術的助言をすることである。

(2) 研究課題の立案と検討⁶⁾

場内の研究調整について1963年に5人委員会が発足し、後に各部の部長をメンバーに加えた。委員会の目的は当初各部のプロジェクトリーダーが指導する研究計画を明確に形成することであった。今日では委員会の規模が大きくなり上級研究職員86名を含むようになり、1970年に Staff Research Council と再命名され、所長が議長で研究補佐と事務補佐が1名ずつつく制度となった。研究課題数も多くなり1973年には第7表⁶⁾のように243題を数える。

第7表 NDRI における1973年度の研究課題の分類⁶⁾

Station	Number of projects in different divisions								Total No. at different stations
	DB*	DC	DCG	DE	DEcon.	D,Extn.	DNP	DT	
Headquarters, Karnal	25	37	26	9	24	6	29	26	182
SRS, Bangalore	6	7	..	..	..	4	7	9	33
WRS, Bombay	1	1	..	..	2	1	6	1	12
ERS, Kalyani	3	3	..	..	1	1	7	1	16
Total Number	35	48	26	9	27	12	49	37	243

* DB - Dairy Bacteriology, DC - Dairy Chemistry, DCG - Dairy Cattle and Genetics, DE - Dairy Engineering, DEcon. - Dairy Economics.

D,Extn. - Dairy Extension, DNP - Dairy Cattle Nutrition and Physiology.

DT - Dairy Technology.

委員会は1カ月ごとにプロジェクトの進行状況を検討する。毎年度の研究計画は前年の12月に検討会が開かれる。この会合には現場で酪農開発に当たっている普及関係者や牛乳プラントのマネージャーなどの助言も入れられる。特定の部門の詳細な実行計画の検討は、そのために招集される委員会でも論議される。

少なくとも年1回は酪農生産の現場の普及員と牛乳プラントマネージャー、同技術者などとの対話が行われ、研究者側の新知見の提供と現場の人達からのアイデアを受取る集会がもたれる。

(3) 国際協力

当場には UNDP の乳生産研究の大学院教育の Center of Excellence がおかれ、この計画

のもとに常時8~10名の外国の科学者が3~4ヵ月滞在し、その Counterpart が外国研修をしている。また米国公法 480 号計画によるインドの乳牛各品種の栄養生理の比較研究および加工部門ではギー (Butter oil) のフレーバーの分離とその化学的性質の研究が行われている。

UNDP の研究プロジェクトでは乳生産と乳蛋白合成に関する栄養素の代謝の研究が行われている。

3) 研究成果の公刊⁶⁾

1923年から1972年までの間に総計 969 の研究報告ないし総説などが公刊されている。乳牛の改良と繁殖に関するもの161, 牛乳と乳製品の化学に関するもの370, (そのうち乳蛋白に関するもの90), 乳牛の飼養管理に関するもの311, 乳の加工技術に関するもの127 である。主に Indian Journal of Dairy Science (334 報) と Indian Dairyman (280 報) に発表されている。

場内には印刷局があり研究成果をもとにした普及パンフレットが能率的に作られ、広報活動が活発に行なわれている。

4) NDRI 各部の研究の現状

(1) 乳牛遺伝部

a インド種乳牛の改良と温帯種導入交雑への発展：当部は基礎牛として地元のタールパールカール, レッドシンデイをパキスタンから, サヒワールを IARI から導入し, これら3品種の選択繁殖を続けてきた。タールパールカールについてはこの間の統計遺伝学的研究がよく報告されている。7, 8, 35, 36, 37, 51, 53) これら3品種の乳量は1乳期平均2,000ℓ程度に向上しかつ数もそろったので, 1961年現場長が乳牛遺伝部長時代に次の目標として乳量を2倍にしようという提案がなされた。

その方法として①選択繁殖を続けるほか②温帯種血液導入による積極的乳量の向上が決定された。導入する外国種は後代検定済みの高能力のものであることとその子孫がインドの環境に適した強健性をもち得ることが条件であった。

雑種による改良の基礎牛としてはサヒワールを主体とし一部数の不足分はレッドシンデイを加えた。温帯種としてはブラウンスイスを選び, 後代検定指数が5,045~6,543 kgの乳量を示した種雄牛の凍結精液を米国から輸入した。1963年11月17日に最初のF₁の雌子牛が生まれた。ブラウンスイスのF₁は予期したとおり強健で生産性が高く, 初産の平均乳量は軽く3,000 kg以上を示した。

いっぽうジャージーとタールパールカールの交雑が1959年に米国, オーストラリアから精液を輸入して始められたが, 1966年からオーストラリアと英国から凍結精液を輸入して南部支場における本格的プロジェクトとなった。南部支場のジャージーのF₁も初産の平均乳量2,000 kg以上を示している。これらの結果の詳細は全インド協同研究計画の章で述べる。

これらの成績もひとつの基礎となって全インドプロジェクトが動き出し, 1971年から当場はタールパールカールにホルスタイン, ブラウンスイス, ジャージーを交配する計画を分担し

ている。牛群の5%を inter se mating に残してヘテロシスの消失を調べ、3品種交配に進む。

inter se mating では後代検定と家系選抜を行っている。牛群平均より20%高い乳量指数を示す雄牛は1セット10頭検定してせいぜい1頭しかでないという。

雑種牛の役用能力についてはとくに問題は起らないとみられている。在来牛では役用能力はハリアナ>タールバールカール、レッドシンデイの順によろしい。

牛群の管理では3回搾乳(5~7時, 12~14時, 19~21時), インド種は手搾り, 温帯種との雑種は機械搾乳である。交配は人工授精。脂肪検定は月1回。牛舎は開放が主体でスタンションもある。粗飼料は刈取り給与主体で牛の管理状態は極めて良好である。品種および雑種の能力比較の場としては最高と見られた。

- b 水牛の改良と飼養管理に関する研究：乳用水牛ではインドが世界で最高の遺伝的資源をもっているため、改良の方策は選択繁殖が主体となる。目下後代検定を実施中で成雌牛320頭を繋養している。農家には1日25ℓも出す個体があるので、こうした優秀個体を探し出し後代検定をして種雄牛を作る。水牛は子牛を足もとに置かないと乳を出さないで子牛の模型を使う。発情の発見がむずかしいので雄を入れておく。乾季が長いので雄の精液も悪化し、この時期は繁殖できなくなると一般に考えられている。一般農家では水牛は無選抜状態である。インドには主要7品種がいるが、ムラーとスルテイが代表的なものである。

水牛の改良については全インド協同研究計画の章で述べる。

- c 牛乳抗原の研究：インドでは牛乳が計り売りされる時牛乳、水牛乳あるいは両者の混合物であるが、脂肪の濃い水牛乳に水をまぜて牛乳を増量する悪徳商行為が一般に行われている。これを防止するため NDRI では水牛脱脂乳を抗原に家兎から抗血清を得て水牛乳の混合を検出する Hansa Test を開発した。さらにこの方法の正確度をますために牛乳抗原の研究を行っている。一般の牛乳でも一〜十に、水牛乳では十〜卅に反応するので偽反応の区別が問題点である。現在5抗原が区別されている。

- d 乳房炎管理：1962年の全インドの乳房炎による損失は5億34万ルピーと推定されている。臨床症状を示さない状態の摘発のために欧米では California Mastitis Test (CMT) が行われているが、インドでは CMT 試薬が手に入らないので、Sodium Lauryl Sulphate in Teepol (SLST) を用いて SLST-Test を開発した。術式は CMT に類似する。

NDRI の全搾乳牛について検査したところ、37%が陽性(十以上)であった。IVRI 処方乳房炎注入薬を処置したところ最終的には15.4%の陽性率になったが、その中で臨床症状を示したものは7頭であった。乳房炎の細菌学的研究は酪農細菌部でも研究されている。最近温帯種導入により乳量が増加したのでとくに高能力牛で問題になっている。

乳牛遺伝部の研究課題は、研究分野ごとに一括して附録第6表に示した。

(2) 生理・栄養部

乳牛に研究が集中しているので IVRI より実際の試験が多い。生理部・栄養部と分化すべきものであるが過渡的状态として合わさっているとのことであった。従って当部の研究課題は数が多く多岐にわたっている。

主要な研究問題領域は①ゼブ牛と温帯種との雑種の熱帯環境に対する適応性、②牛と水牛の乳の生産効率の比較、③インド牛各品種間の栄養生理学的比較 (P. L. 480 プロジェクト)、④水牛精液の研究、⑤インド牛と温帯種との雑種の飼料要求量の比較などである。

これらの詳細は別章で述べる。研究課題は分野別にまとめて附録第 6 表に示した。

(3) その他の部の研究の現状⁴⁰⁾

乳および乳の加工に関する研究は伝統的な強さを誇っている。RI 利用による乳腺における乳蛋白合成の研究など基礎的なものもあるが、水牛乳のカゼインミセルの形成過程を明らかにし、これは現在のミセル形成の概念に対して大きな貢献であると言われている。

次に牛および水牛乳の人乳化 (Humanization) の研究が進められている。水牛乳に関してはわが国の民間研究所の専門家が研究協力をしている。最近カゼインミセルの電子顕微鏡による研究も始められている。

以上牛乳および乳成分に関して 1972 年度の研究課題は 63、同じく乳製品に関する課題は 70 乳の加工機械、廃棄物処理などについて 7 であり合計 140 課題で牛および飼料を合わせた 98 課題より多い。

飼料とくに粗飼料の生産と貯蔵に関する研究が鋭意行われており、新規導入飼料作物の消化試験も実施されている。Hybrid Napier では収量は多いが消化率は DM 64.96%, CP 59.77%, 可溶性無窒素物 68.68%, 粗脂肪 63.50% で嗜好性がおちる。導入した飼料作物の利用法、輪作体系も研究されており⁴⁷⁾、これらが場の運営とマッチして安定した粗飼料基盤を与えている⁴⁶⁾。人工灌漑と青刈輪作体系がインドの酪農の 2 本の柱となろう。

(4) 酪農学部および大学院³⁹⁾

当場の教育部門は 1925 年に 2 年課程の Diploma コースが設置されたのを起源とする。1945 年には大学院が設置され、つづいて 1957 年にパンジャブ大学と連繋して酪農学部が設置された。1961 年に学士課程は B. Sc. in Dairying (Dairy Husbandry) と B. Sc. in Dairying (Dairy Technology) の 2 課程に分れた。1967-68 年には 2 学期制がしかれ 6 カ月ごとの試験となったが、1972 年からは 3 学期制となった。修業年数は学部 5 年、修士課程 2 年、博士課程 2 年である。現在までに学士 250 名、修士 250 名、博士 40 名が養成され、実業、研究、教育関係に活躍している。このほか多数の職員が現職のまま場内の教育課程によって訓練されている。

現在本場には学士学生 200 名が 12 の専門分野に在学しており、修士課程 80 名、博士課題 100 名の大学院学生がいる。南部支場には Indian Dairy Diploma コースに 100 名の学生がいる。

Indian Dairy Diploma はこれまで1,200名の卒業生を出している。このほか場内には長短9種の課程が公設されており、また数日間の農民向けの講習もある。

5) 農家モデルによる酪農経営試験⁴⁵⁾

場内圃場の一角に大小二つの酪農経営試験モデルが設置され、経営の研究と農家に対する展示を兼ねている。インド北部とくにパンジャブ、ハリアナの両州は小麦の生産が重点であったが、他の地方でも小麦作が開始されこの地方の独占でなくなった。そこで高収量の飼料作物を高能力の乳牛に食わせて農業の多角化を試みようとするものである。

(1) 大型酪農経営モデル

大型経営モデルは5.62haの圃場を囲い、5.27haが耕作され、残りが牛舎、井戸、道路、水路、飼料調製場、堆肥置場、サイロなどである。

飼料基盤はトウモロコシ、カウピー、パールミレット、ソルゴー、エンバク、マスタードレーブ、バーシームの各種組み合わせによる刈取り給与とサイレージ給与が主体である。圃場は0.5～0.8haの8区画である。

インドでは夏作または雨期作をKharifといい、冬作または乾季作をRabiとよぶ。全インドの各気候帯向けの標準青刈り作付体系⁴⁷⁾がNDRIによって示されている。冬の最低気温が12～15℃以下に降るか否かで冬作ないし乾季作の作物が異なる。この試験農場の第1圃場では、Kharif-I: トウモロコシ+カウピー+パールミレット, Kharif-II: ソルゴー, Rabi: エンバク, 第2圃場はKharif-I: トウモロコシ+パールミレット, Kharif-II: トウモロコシ+パールミレット, Rabi: バーシーム+マスタードレーブ($\frac{1}{2}$), エンバク+バーシーム($\frac{1}{2}$), 第6圃場はKharif-I: トウモロコシ, Kharif-II: トウモロコシ, Rabi: バーシーム(トウモロコシ立毛中に播種)となっている。Kharifを1期しか作付しないときはソルゴー+パールミレットとなっている。バーシーム⁴²⁾はエジプトクローバー(*Trifolium alexandrinum*)とも呼ばれ、飼料作物の王とされている。年7回刈りでha当たり70トンが当試験農場輪作で実証されている。

家畜はブラウンスイスとサヒワールのF₁28頭と2頭の去勢牛である。農場のオペレーターは一般農家と同じように昼夜勤務をする。従って農場は利益追及の建前が保たれ非常に生産性が高い。乳牛は年間1頭当たり3,000ルピーはかせぐ。トラクターは必要なときNDRIのものを賃借する。牛舎は簡単な開放式で、鉄パイプとアスベストで作られ床はれんが敷きである。灌漑水は40mの深層井戸から5HPのモーターでくみ出し、一部は人の飲用、牛の管理にまわしている。

試験農場のオペレーターは2人で、最初は農民からこのプロジェクトの精神に賛同するものを募集してあてた。しかし技術が未熟で農場の運営がうまくできなかつたので、場の職員に交代した。現在のオペレーターの2人は家族と一諸に農場に住みこみ、公務員のようになく日曜祭日関係なしの農民の姿で働いている。経営者として常に注意力をはたらかせ、主人の目が牛を肥らすという格言を地で行っている。

いっぽう ICAR 当局はオペレーターの自主的努力を助長するため、農場の純益の中から年間 1,000 ルピーを越えないことを限度にして、兩人に特別報酬を与えることを認めている。

1971年度の決算では純利益 23,887 ルピーをあげている。農場の年間支出は償却・地代ほかすべてを含めて 64,081 ルピーであった。

(2) 小型酪農経営モデル

用地面積 1ha で 6 頭のブラウンスイスとサヒワールの F₁ と去勢牛 1 頭を飼養している。視察時 5 頭を搾乳しており 1 日 1 頭平均 13.80kg の乳量であった。

6) 不要牛利用による乳牛の増殖 (A use for the useless project) ⁴¹⁾

NDRI の北のはずれ国道をへだてた反対側にマカラムブルの分場がある。ここには高い屋根だけの直線障壁で区切られた追込み牛舎があり、さまざまな雌牛が飼育され、一部にはホルスタインの子を分娩した牛も見られる。この牛群は場内の体型のそろった管理のよい牛に比べると全く対照的に異様な感じがする。これが “A use for the useless project” の雌牛群で 1,000 頭の収容ができるようになっている。

このあたりでは牛が不要になると放棄されて野良牛になったり、また皮をとるために屠場へと流れて行く。しかし、いっぽうでは急速に牛乳の増産をはかるための高能力の牛はきわめて不足している。

台牛のいかんにかかわらず、ホルスタインを交配した F₁ は 3,000~3,500 kg の乳量を容易に期待することができるので、これら棄てられた牛の子宮を F₁ の incubator として使い、乳牛を増殖しようというわけである。大体棄てられている雌牛は長い間の栄養不足で繁殖機能が減退している場合が多いので、場に収容され充分な青刈り類を給与されて栄養が改善されると、とくに治療しなくても発情して人工授精することができる。

このプロジェクトのために非常に便利なことは、場の側を通る国道がパンジャブ、ハリアナの両州からこれらの不要牛を集めてウツタルブラデシュに向う業者の通り道になっている。これらの業者が場のそばで一時休止している間に NDRI の獣医官の検査を受け、合格したものは年令と健康状態に応じて 50~150 ルピーで購買される。これらが妊娠すると 2,000~2,500 ルピーの価格になるという。

7 集約酪農開発計画の村 (Intensive Cattle Development Project, I. C. D. P.)

I. C. D. P.⁵²⁾ は附近に大きなミルクプラントのある地方を選定して、1964-65 年から開始され 1972 年現在 52 地区プロジェクト、529 の拠点村落 (Key Village) ができている。大体人口 10 万につき 1 カ所の拠点村落をおき、10 万の繁殖牛を対象にする。中央本部には農村指導と開発計画の専門官と精液銀行をおき、地域本部には育種改良、飼料作物、疾病、予防接種の指導官がおかれる。精液と病気の治療は無料である。(特定の疾病についてのみ薬品の実費を農家が負担)

NDRI を出てユーカリの並木の道路を北西に 6.5 Km の I. C. D. P. 拠点ダドプール村に向う。

ウッタルプラデシュに比べると道行く人の着衣も明らかにきれいになりはだしの人はいない。路傍の店もニューデリーから東に走る道路に比べると段違いに清潔になる。西欧的なドライブインも見られる。ゆきあり車は水牛にひかせたものが多い。酪農組合経営のレストハウスは全くわが国の観光地のそれのように設計され、池の周囲にポインセチヤやブーゲンビリアなどが美しく植込まれ、休憩所、ミルクスタンド、軽食スタンド、酪製品直売所がある。

ダドプール村は NDRI の普及拠点の一つで牛は 600 頭飼育されており、酪農が主体である。この村には州政府のきもいりで模範開放牛舎が建設され、ジャージーのF₁の育成牛が飼育されている。この地方では泥あるいはれんが作りの閉鎖牛房につなぐ慣行があり、牛を大切にしようとするあまり暗い部屋に昼夜とじこめすぎて肺炎などが多かったといわれている。また牛の管理に手間がかかり牛房の面積も限られるので頭数を増すことができなかつた。そこで開放牛舎でも牛の健康に問題がなく、管理能率がよく労力が節約されて多頭化につながることを展示することになった。

かつてこのあたりは全く飼料作物を栽培せず、もっぱらわら類を使いだけであったので牛の栄養状態が悪く繁殖率も低かつた。現在は青刈り飼料作物の利用とサイレージが普及している。視察の当日は牛車に日本のカラシナの青刈りが積んであった。1月は粗飼料条件がきびしく $\frac{3}{4}$ がわら類で $\frac{1}{4}$ が青刈りだが、2月になるとわらと青刈りが逆転し、3月には全部青刈りになるという。

部落はれんがと泥の家々が峰の巣のように狭い通路で連続している。裕福な農家は周囲をれんがで囲った中庭をもち、飼槽をつけたれんが敷きの牛つなぎ場となっており、牛と水牛が一諸につながれている。この方式は健康的で、床の清掃の手数と強い直射日光だけが問題になりそうである。牛の栄養状態は大体良好であった。水牛は額と脚に白斑のあるものが多い。部落には樹木が極めて少なく、水牛の水浴のための溜池の周囲に庇陰となっている。部落の外壁には燃料用の牛糞が乾燥してある。乾燥が終ったものは円錐形に積みあげられわらで屋根がしてある。

展示開放牛舎は部落の囲いの外の立木の中にあり、東向きでれんが作りの長方形の施設である。西側の長辺が平らな屋根つきの休息室で、中央に入口があり遊歩場面には人の腰の高さに大きな窓がある。休息室の背面は壁で高い位置に小窓がある。遊歩場はれんが敷きで中央に立木が残されている。両短辺は柵がわりのれんが障壁で飼槽がついている。遊歩場の長辺も低いれんが障壁で広い作業入口の木柵がついている。休息室の天井までの高さは 2.5 m 程度である。

この開放牛舎の前の一角が Singh 一家の住いである。門をくぐると右側が中庭で牛つなぎ場、左側がれんが2階だての住居になっており、兄弟4人の家族が住んでる。長兄の Singhram は村では上流階級に属する。ムラー水牛 25~30 頭、雑種牛 10~20 頭をもち1日搾乳量は現在 40 l 位で 25 l 程度販売しているという。1日当たり 100 l の販売を目標に雑種牛を増やしている。暖い月には乳量が多くなり1日当たり 50~60 l に伸びるが、寒い時期には青刈りが減るので乳量がおちる。次男の Lalsingh はホルスタイン雑種の育成牛2頭を購入したところであり、三男の Harisingh、四男の Raisingh もそれぞれ牛をもっている。耕地は全体で 24.3 ha をもっている。

同じ部落の Sah Singh は土地は 1.2 ha だがムラー水牛を 3 頭搾乳しており、乾乳中のものが 2 頭

いる。他に去勢牛2頭、雌牛2頭をもつ熱心家で国立銀行から金を借りて拡大中である。目下1日10~20ℓの乳を売っている。年間ムラー水牛1頭当たり600ルピー位の収入をあげている。

一部落の一角には乳の仲買人が住んでいる。昔は牛乳の生産者よりもこの人の方がもうけが大きかったと言われる。当地の乳価は1ℓ1.40~1.60ルピーである。

開放牛舎の運営に当たっているのは Mr. Jai Singh で村落委員会のメンバーでもある。この村の視察は23日日曜日の夕方4時から6時までのあわただしい日程であったが、村人達は大ぜい出て歓迎してくれた。案内の NDRI 普及部長 Dr. T. S. Sohal とともに40cm位に切って出された太いサトウキビを村人と一諸にかじって好意を味わった。

8 ハリアナ州立カルナル家畜病院

州立の家畜診療所は16Km半径に1カ所で合計250カ所設置されている。

訪問したカルナルの家畜病院はその下にいくつかの出張所 (Veterinary Compound) をもっている。この出張所では普通の病気は治療し、重症ないし難病は本院に通報される。去勢は出張所で行なう。

本院は事務所、薬品庫、臨床検査室、牛馬犬猫の入院室、付添い人の宿泊所、院長の官舎からなり、古風ではあるがかなりの規模をもっている。試薬、手術用具、ワクチン類は一式揃っている。臨床検査室は最近新設になったもので、専任の獣医師がおりX線装置がないだけで臨床生化学、病理組織学検査の設備などよく整っている。視察時にはムラー水牛1頭が乳房炎の治療に来ていた。

隣接して家禽の普及所があり、こちらは疾病の診断と技術の普及が任務で別の組織に属している。

9 ハリアナ農業総合大学 (Haryana Agricultural University, H. A. U.)⁴⁹⁾

1) 沿革と組織

現在の H. A. U. は地方大学設置の必要性にこたえるため、1961年10月13日に第3次5カ年計画のもとにインドにおける第3番目の農業総合大学として設立されたパンジャブ農業総合大学 (Punjab Agricultural University, P. A. U.) がその母体である。

それ以前1906年に The Punjab College of Agriculture and Research Institute Lyallpur が創立され、The Government Veterinary College が1880年にラホールに創立されていた。後者は1948年2月15日パンジャブの分割に際してルジアナとヒッサールに分れて強化され、P. A. U. 建設の基礎となった。その後1966年11月はじめの独立した獣医学部と畜産学部に分離した。

1972年2月2日パンジャブ州を対象とする P. A. U. とハリアナ州を対象とする H. A. U. に分離してそれぞれ新設学部を加えて農業総合大学になった。以下学内の案内は獣医学部長 Dr. R. P. S. Tyagi をわずらわした。

ヒッサールの H. A. U. は敷地 891 ha で、獣医学部、農学部、理学部、畜産学部、家政学部、

食品学および同加工学部から構成されている。広大な平地に斬新な建築設計とそのゆうゆうとした配置はまさに偉観である。直接教育に関係する施設のみならず学生職員の厚生、農家からの研修者の便宜などまで十分に配慮されている。とくに獣医畜産両学部の施設の壮大なことは、さすがに全インドの農業州をもって任ずる土地がただけあって驚嘆に価する。農場には学生が自分で営農ユニットを営みながら教育を受けられる宿舎付きの施設もある。今美しく整備されている農場一帯は4年前までは深いジャングルであったという。

2) 獣医学部¹¹⁾

修業年限4年でカリキュラムは全部専門科目である。講座数は10で大学院修士、博士課程をもつ。

(1) 学部教育課程

第1年次は解剖学、畜産学、生理-生理化学、遺伝学、初歩統計学、獣医学史およびオリエンテーション。第2年次は解剖学、生理学、病理学、細菌学、畜産学。第3年次は薬理学、病理学、細菌学、寄生虫学、外科学、内科学、臨床実習。第4年次は公衆衛生学、外科学および放射線学、内科学、産科学、普及、臨床実習で各学年とも選択科目はなく全部必修である。

(2) 各講座の現状

- a 解剖学および組織学講座：教授1，助教授1，助手3，講師3で目下家畜の化骨の研究と水牛の性腺の研究を主にしている。
- b 細菌学および衛生学講座：教授1，助教授4，主任研究員2，助手5，副研究員4，講師4の大世帯である。鶏の慢性呼吸器病の病因 *Mycoplasma gallisepticum* の抗原の分布，動物 Pox virus の分離および抗原特性の研究，*Salmonella* の動物～人間の感染経路，蛍光抗体法による狂犬病ウイルスの診断の研究，*Staph. aureus* 色素の生化学的自体，西インド地方における口蹄疫の流行型と血清学的診断の確立などが研究課題となっている。
- c 臨床講座（家畜病院）：主任獣医師1，次席獣医師2，救急医療主任1，獣医師2の定員で，臨床診療所はわが国の体育館様の構造と大きさがあり，いくつもの枠場が設置され，周囲の壁側には検査その他診療に必要な設備がついている。当講座の異色の研究報告にラクダの臨床繁殖研究がある。
- d 家畜産科学講座：教授1，助教授1，助手2，教務助手2で目下牛の精子の研究，水牛の後産停滞後の血液学的研究が主である。
- e 生理学講座：教授1，助教授2，助手5，講師4，教務助手2で，水牛子牛の心臓駆血量，家畜の甲状腺機能と生産性，水牛精液の生化学，水牛子牛の反芻胃の発達機構が目下の研究課題である。
- f 薬理学講座：教授1，助教授2，助手3，講師2で，自律神経毒の反芻胃運動に及ぼす影響，インド生薬の薬理，抗生物質，農薬の障害などを研究している。
- g 病理学講座：教授1，助教授3，疾病研究主任1，助手3，疾病研究助手4，講師3でスタ

ッフが多い。家禽疾病とくに sublethal の鶏コクシジウム、ひなの Salmonella の血清型による病原性の相違、緬羊と山羊の疾病、同肺炎の病性と診断、緬羊と山羊の伝染性流産、山羊の真菌性乳房炎、ラクダの疾病、子豚のへい死の病因学、豚の肺炎、水牛子牛へい死の病因学など主な研究である。

- h 寄生虫学講座：教授 1，助教授 2，助手 3，講師 1 で Hyalomma Spp の生態と予防法が主研究課題である。
- i 内科学講座：教授 1，助教授 2，助手 3，副研究員 2，講師 1，教務助手 2 のスタッフで、水牛の Hb血症，子牛の下痢，牛のタイレリア病，ラクダ疾病，去勢牛の尿石症，ズルラ病，在来牛と外国種牛のアナプラズマ病，水牛の実験的出血性敗血症，トキソプラズマ，乳房炎，糖尿病，ピロプラズマなどを研究している。
- j 外科学および放射線学講座：教授 1，助教授 2，助手 3，副研究員 1，講師 1，教務助手 1 で、僧帽弁交換手術，牛の後脚筋痙攣性跛病，腸障害時の電解質，水牛の横隔膜ヘルニアの発生と原因およびその診断，腸ふん合の治療機転，犬の心臓神経切断の影響などの研究が行われている。

(3) 大 学 院

- a 修士課程：最少限 2 カ年在学し，所定の科目の試験に合格し，論文および専攻分野についての口頭試験に合格することが条件である。
- b 博士課程：最少限 2 カ年在学し，仏，独，露語のうち一つの読解力の国家検定に合格すること。コースの中間点で論文研究に入る前に行われる中間試験（専攻および副科目について筆記および口頭による）に合格すること。学位論文の課題は中間試験時に提出する。学位論文は中間試験後 1 カ年以内に完成提出する。このときまでに残りの全科目の試験に合格しておくことが必要である。最終試験は大学院審査委員会による学位論文の評価と最終口頭試験からなる。審査員の中には学外の当該専門分野における専門家が加えられる。学位論文が合格しないときは，再度強化したうえで 1 カ年後に再提出試験を受けることができる。

2) 畜 産 学 部

インド最初の畜産学部で，インドの種畜場ともいわれる最も優秀な家畜品種の故地に設置された。牛，水牛，緬羊，山羊，家禽のための十分な施設をもつ。

(1) 学部教育課題

学部学生の履習科目は動物学概論，植物学および植物病理学，無機および有機化学，数学および統計学（物理学を含む），経済学および社会学，言語（英語），農業機械学，土壌学，家畜栄養学，家畜育種学，家畜生産生理学，遺伝学，家畜生産および管理学，基礎細菌学，解剖および組織学，家畜疾病概論，生理学，家畜衛生学，普及論である。

(2) 各学科（講座）の現状

この学部の構成は獣医学部と同じく，学部の下に学科があるという形ではなく，わが国の講座よ

りは大きい組織が単位となって学部が構成されている。

- a 家畜育種学講座：教授 1，助教授 2，助手 1，副研究員 5，講師 1 の陣容である。学部本館と壮大な開放牛舎は密着しており，廊下によって平行に配置された牛舎がくしの歯のように連絡している。当講座の最大の研究課題は全インド協同研究計画のハリアナ種を台牛としたホルスタイン，ブラウンスイス，ジャージーの交雑改良の分担⁹⁾である。

1973年12月25日（視察の前日）の記録が牛舎の入口の黒板に記入されていたが，飼養頭数はハリアナ種 279，ホルスタイン(F)×ハリアナ(H)の F₁ 115，ブラウンスイス(B)×ハリアナの F₁ 61，ジャージー(J)×ハリアナの F₁ 34，赤色デンマーク種(R. D.)×ハリアナ F₁ 33，F×H F₂ 38，B×H F₂ 8，J×H F₂ 11， $\frac{3}{4}$ F×H 22， $\frac{3}{4}$ B×H 5， $\frac{3}{4}$ J×H 1， $\frac{3}{4}$ R. D.×H 9， $\frac{1}{4}$ F× $\frac{1}{4}$ B× $\frac{1}{2}$ H 21，Triple cross 2，雄牛 14，去勢牛 16 合計 669 頭であった。

同日の搾乳頭数は 210，搾乳量 12,920 kg，同日の平均乳量はハリアナ種 2.2，F×H—F₁ が 9.2，B×H—F₁ が 9.2，J×H—F₁ が 6.5，R. D.×H—F₁ が 7.9，F×H—F₂ が 6.7， $\frac{3}{4}$ F が 8.7， $\frac{3}{4}$ B が 9.1 kg であった。交配は全部人工授精による。R. D.の交雑はインド—デンマーク・プロジェクトの流れをくむ。これだけの畜舎規模になると監督，管理が大仕事で牛の前に人の管理が大仕事だという。とくに実験の進行管理については作業員のモラルの問題もあり気をゆるめられる時がないという。

- b 家畜生産生理学講座：教授 1，助教授 2，助手 5，講師 4 のスタッフで，鶏の孵卵時間，エストロゲン処理と卵質，水牛精液の酵素レベルでの研究，またその季節変動などが主な研究課題である。家畜生理学でなく生産生理学という講座名が意欲的である。
- c 家畜栄養学講座：教授 1，助教授 3，助手 6，講師 6 で畜産学部内最大の講座である。in vitro での粗飼料栄養価のスクリーニング，粗飼料の消化促進，同利用改善対策の研究が主体である。研究項目が多く年次報告もぶあつい。¹⁰⁾
- d 家畜生産および管理学講座：教授 1，助教授 1，助手 1，講師 2 である。

大学院は修士および博士課程があり，獣医学部に準ずる。

10 ハリアナ州立ヒツサール種畜牧場 (Government Livestock Farm, Hissar)⁶²⁾

1) 沿革と組織

Hissarとはベルシャ語でWorld City という意があるという。現在牧場の本部事務所が置かれているところは，ムガル朝の王様の夏の宮殿であった。構内には当時の建造物がそのまま残され，それから北に向ってはるか地平線に連なる16,200 haの牧場が広がる。インドの関係者は当牧場をアジア最大の牧場とよぶ。ヒツサール地方は乾燥地帯で降雨量は不安定かつ不足である。地下水は黒色で，水路による灌漑をはからなければ耕作はできない。現在牧場の30%が人工灌漑さ

れ、残りはジャングルないし貧弱な自然草地となっている。

18世紀の末期には度重なる饑饉のために、このあたりの多くの村々は無人になったという。1809年の James Lumsdaine 少佐の軍隊に納めるラクダの牧場をはじめに、1813年から1899年まで英国東インド会社が経営し、その後インド政府の獣医局に移管された。この間軍隊で大砲をひくための大型の牛ヒッサール種の繁殖が行われ、西部パンジャブ州が灌漑でうるおい馬やロバが軍用に生産されるようになるまで続けられた。インド政府移管後はこのヒッサール種が近隣の役用牛の改良に用いられた。しかしヒッサール種は農耕用には大型すぎたので1929年にできた ICAR の勧告でハリアナ種の繁殖に移行した。これらは自然草地放牧で飼養され、雄は種畜として供給された。しかしこの方式では役力の向上はできなかったが、年々高まる牛乳生産の要請にこたえることができなかった。乳の生産性の改良は舎飼方式によらねばならず、このためには灌漑水路が牧場まで延長されるのを待つよりしかたがなかった。

第3次5カ年計画期に至って当牧場の飼養計画が確立され、牧場を3区画に分け、そのうち2区画をハリアナ種に、1区画をタールパールカール種にあて、1区画あたり繁殖基礎雌牛600、用地2,025 ha とする繋留方式にかえ、1961年にハリアナ牛の泌乳能力検定を開始した。ハリアナ種は系統間交配によって役乳兼用種を目標として改良した。その後1965年からムラー水牛の改良のため泌乳能力検定を開始した。また各種の種畜とともにサヒワール種も導入した。

牧場の規模を示すものとして1966年9月第2牧場の完成を祝ったときの記録によると、当時の繋養頭数はハリアナ種4,519、タールパールカール100、サヒワール397、ムラー水牛332、羊2,657、豚214、ロバ61、山羊255頭となっている。現在は3,240 ha が飼料作物作付、1,215 ha が自然草地の放牧利用となっている。

2) 各牧場の事業

(1) 第1牧場

この牧場は1965年4月開始のムラー水牛の後代検定が主事業で繁殖基礎雌600頭を飼養している。検定方式はハリアナ種の場合も同じで1セット10頭の検定牛に雌30頭を交配し、娘牛の泌乳能力を調査して上位2頭の雄を選ぶ。成績の詳細および検定方式は別章水牛の育種の項で述べる。牛舎はレンガ造りの直線設計で、動物の管理状態は非常によい。ハリアナ種雄牛、ムラー種雄牛の優秀な個体を供覧されたが、職員のマナーなど風格もっている。

ムラー水牛検定上の問題点としては、水牛は寄生虫が多く、へい死率が高い。子牛のへい死率は40%位をみななければならない。管理上ではビタミンA欠乏、Zn、Cuの欠乏もあるという。子牛の体重測定は毎週実施。管理の向上により水牛の性成熟を3.5年から2.5年に短縮することができた。飼料は自家配合で2%の混合ミネラルを入れる。水牛の人工授精による受胎率は目下30%位である。

ハリアナ種の後代検定は1963年4月より開始したので、第1～3回分の保証種雄牛が出ている。第1回は1963年4月～68年11月に行われ、P4号：982kg(+25%)、P6号：900

kg (+21%), P3号: 850 kg (+8.4%) を得, 牛群平均は 784 kg であった。第2回は1964年4月から69年3月まで行われ, H424号: 1163 kg (+22%), H281号: 1030 kg (+8%) を得, 牛群平均は 955 kg であった。しかしH281号は検定終了前にへい死してしまった。補欠としてP12号: 971 kg (+1.7%) をあてた。第3回は1966年1月から1973年3月まで行われ, H502号: 954 kg (+1%), J614号: 831 kg (-13%) を得た。牛群平均は 985.6 kg であった。

ハリアナ種の第1回検定の保証種牛の精液を18のI. O. D. P.のセンターに送った。拠点農村での成績は当牧場に送られてくる。遺伝的改良量は1年当たり2.6%位とみられている。なお後代検定なしの家系選抜の種雄牛では1年当たり2.2%位であるという。

(2) 第2牧場

第2牧場も直線設計で, 1単位の畜舎とパドックが実に大きい。インド種の純粹種としてハリアナ100, タールパールカール100, サヒワール150を維持するほか, 1971年からジャージーおよびホルスタインとの交雑を開始した。外国種との交配基礎雌牛は600頭である。目下ジャージーのF₁106頭があり, うち24頭が74年3月に初産の予定である。

(3) 第3牧場

この牧場は現種畜牧場長による放射線型配置で目下建設が完成直前である。輸入外国種の飼育が現在のところ主体で, ホルスタインの若雌とジャージー雌牛, 種雄牛が飼育されている。

粗飼料の青刈りは12~1月は日本のカラシナが便利で, 他にバーシームとエンバク, ルーサンを与える。2月はトウモロコシとカウピー, パールミレットを作る。トウモロコシは年間3回作付けする。

時間の関係で視察できなかったが, 用地の奥にはインド-オーストラリア綿羊プロジェクトとソ連との提携による作物種子増殖プロジェクトが進められている。

11 インドにおける牛および水牛に関する主要話題

熱帯における大家畜問題理解の基礎として①インド牛の代表的品種および温帯種乳牛とこれらの雑種の生産性比較-温帯種乳牛との交雑による新しい乳用品種の作出, ②水牛の改良, ③インド牛主要品種間および温帯種乳牛とこれらの雑種と水牛との間の暑熱に対する適応性の比較, ④インド牛と水牛の飼料利用性(主に粗繊維の消化率)の比較, ⑤インド牛主要品種間および温帯種乳牛とこれらの雑種と水牛との間の飼料効率および経済性の比較を話題に選んだ。これらの記述にあたっては総論的な態度をとらず, 各機関の代表的な業績を素材にして問題の入口を示すにとどめた。

1) 牛に関する全インド協同研究計画(All India Coordinated Research Project on Cattle) 4, 15, 26)

(1) その背景

インドでは一般には牛肉を利用しないので, 牛乳は国民の重要な蛋白食料である。今日の乳の

生産量は牛・水牛乳をあわせて年間2,400万トンに過ぎない。このうち約65%は水牛乳である。国民のための充分な栄養供給の立場からみると5,100万トンの牛乳が必要であると言われている。世界に冠たる牛・水牛の数をもちながら不足分相当量を外国から輸入していた。現在インドの牛全体の1頭当たり年間乳生産量は173kg(搾乳牛の平均は486kg),水牛では491kgといわれている。インドにはゼブ乳用種,水牛乳用種の多くの品種があることが知られているが,実際に品種と呼べるものは少なく,雑はくを系統の牛・水牛が75%を占めていると言われている。

この現実から出発して①可能なかぎり短時日の間に安い経費で乳量を増加すること,②今後50年間は役牛の必要性を考慮せざるを得ないこと,③泌乳量を飛躍的に増加することによって牛の数を減らしたいこと,④つなぎの期間のために水牛の泌乳量の改良をはかることを前提に乳量の高い温帯乳用種の遺伝子をインドの牛に導入することによって積極的に改良を進める方針が決定された。

(2) インド種乳牛の改良とこれらと温帯種乳牛との交雑の歴史

a インド種乳牛の改良:古くからインド固有の乳用種としてサヒワール,レッドシンデイが有名であり,次にタールパールカール,ギル,ハリアナ,カンクレージがあり,カンガヤム,オンゴール他品種とよべない雑牛に至るまで乳が利用されている。

国公立の試験研究機関および牧場などでは,これら代表的品種について長い間選択繁殖が続けられまた最近には後代検定も行なわれて³⁷⁾,数十年前に比べれば各機関の牛群は確実に改良されて来ている。既に述べたIARIのサヒワール牛群また1923-31年以来改良されて来たNDRIのタールパールカール牛群などにその実例を見ることができる。NDRIのタールパールカールの泌乳量は第8表に示した。³⁷⁾しかし今後の改良に向って問題にすべきは,これまでとられてきた手段の時間的,経済的効率でありまた一般農民層に普及して同様な成果をあげ

第8表 NDRIにおけるタールパールカール種の産次別乳量³⁷⁾

Lactation No.	No. of observations	Mean (kg)	Standard error	Coefficient of variation %	Relative yield	Survival %
1st	596	1911.05	37.9	48.45	89.03	100.0
2nd	395	2133.61	47.5	44.33	99.89	66.3
3rd	274	2359.54	57.2	40.51	109.92	46.0
4th	185	2449.21	65.7	35.69	114.09	31.1
5th	135	2416.35	87.7	42.14	112.56	22.6
6th	96	2420.68	108.1	43.33	112.76	16.1
7th	72	2177.98	111.4	43.48	101.45	12.1

ることができるかどうかということである。

このプロジェクトの開始に当たってまとめられたインドの重要品種の泌乳量を第9表⁴⁾に示した。この表に示された数値は各産次の乳量をこみにした平均値であるので産次が進むと選抜の影響が出ていることまた試験場や牧場など周到な管理のもとに実現されたものであることに注意する必要がある。

インド牛各品種の乳量の遺伝率の推定値は温帯種乳牛と変らない。例えば NDRI のタールパールカール牛群では父内母娘回帰で 0.25 ± 0.10 が示されている⁵¹⁾。Amble and Jain²⁾の研究によると1年当たりの改良速度はレットシンデイで $0.02 \sim 1.10\%$ 、カンガヤムで 0.32

第9表 インド牛の代表的品種の初産月齢，分娩間隔
および産次をこみにした泌乳量⁴⁾

		Age at first calving (months)	First calving interval (months)	Milk yield (Kg)
Hariana	\bar{N}	619	473	117
	\bar{X}	58.73	20.23	1136.7
	SE	0.40	0.23	34.0
Sahiwal	\bar{N}	490	245	665
	\bar{X}	40.15	16.60	1738.7
	SE	0.24	0.29	20.7
Tharparkar	\bar{N}	422	376	75
	\bar{X}	49.40	14.80	1659.2
	SE	0.40	0.23	53.3
Red Sindhi	\bar{N}	289	261	287
	\bar{X}	41.70	18.0	1603.0
	SE	0.40	0.30	24.7
Gir	\bar{N}	80	69	225
	\bar{X}	47.00	15.70	1403.0
	SE	0.80	0.50	31.1
Kangayam	\bar{N}	477	317	317
	\bar{X}	44.10	16.70	643.6
	SE	0.40	0.30	10.5
Ongole	\bar{N}	40	217	—
	\bar{X}	39.90	15.59	—
	SE	0.42	0.14	—
Kankrej	\bar{N}	98	73	70
	\bar{X}	47.40	16.20	1850.0
	SE	0.80	0.40	51.4
Non descript	\bar{N}	—	—	—
	\bar{X}	59.0	21.1	534.7
	SE	—	—	—

N = No. of observations \bar{X} = Mean SE = Standard error

乳, タールバルカールで0.58%に過ぎない。また Acharya and Lush¹⁾によるハリナ州立ヒッサール種畜牧場で1945~1965年の間閉鎖改良されていたハリナ牛群の分析では年間10kgの乳量の向上であった。世代間隔を5年, 選抜強度を0.34と仮定すると遺伝的改良量は1年当たり87.4kgとなり, 現在800kgの牛群の乳量を2倍にするのに90年かかることになる。

NDRIで行われたレップソンデイおよびタールバルカール種雄牛後代検定の最近5か年間の成績をみると第10表³⁸⁾のとおりで, 牛群平均を越える個体はごくわずかしか出ない。

第10表 NDRIにおけるサヒワールおよびタールバルカールの

泌乳量後代検定最近5年間の上位牛の成績³⁸⁾

Sl. No.	Bull No.	Index
<i>Sahiwal (breed average: 2210 kg.)</i>		
1.	234	2124(26)
2.	309	2094(11)
3.	310	2065(9)
4.	327	2345(12)
5.	365	2029(6)
6.	366	2170(9)
7.	404	2170(16)
8.	428	2130(6)
9.	453	2138(11)
10.	485	2210(10)
<i>Tharparkar (Breed average: 2162 kg.)</i>		
1.	Partap 626	2013(27)
2.	Dalip 680	2092(11)
3.	Chandan 690	2099(27)
4.	Narendra 79	2027(11)
5.	286	2173(12)
6.	357	2100(11)
7.	359	1927(7)
8.	426	2100(12)

In earlier investigation by Sundaresan et al (1965) it was found that the index:

$$I = u + \frac{m}{m+12} (D - CAD) - b (M - CAM)$$

(where u = breed average, D = daughters average, M = mates average, CAD = daughters contemporary average, CAM = Mates contemporary average, m = N. of daughters and b = intra sire regression of daughter on dam) was most efficient for Tharparkar and Sahiwal breeds.

Note:- 1. The figures in the parenthesis of the index are the number of daughter-dam pairs in that sire group.

2. The bulls with less than six daughters, are not reported here.

以上のことからインド種内の選択繁殖による泌乳能力の向上は優良な牛群については非常に困難であり、能力の低い牛群においても多くの時間と労力を要しインドの社会的現実では実際的でないと思われる。

b インド牛と温帯種乳牛の交雑：かつて植民地時代には陸軍の農場（例えば Allahabad Military Farm）などを中心にしてホルスタインおよびエアシャーなどの交雑が行われ、 $\frac{3}{4}$ 程度に外国種の血液を入れることが乳の生産性と熱帯適応性の調和点として理解されていた。しかしこれらの仕事は実用上の雑種利用であるため体系的な研究を欠き、また F_1 から出発して高生産性の牛群に選抜固定する試みもなされていなかった。陸軍農場におけるホルスタイン雑種牛のホルスタイン血液量と生産性の関係は第 11 表⁴⁾に示すとおりである。ホルスタイン血液量 32/64 から 48/64 までの定数が正に安定している。

第 11 表 インド陸軍農場におけるホルスタインとインド牛との雑種のホルスタイン血液量と生産性との関係（最小自乗平均）⁴⁾

	First lactation yield (300 days or less)		First lactation length		First dry period		First calving interval	
	C	SE	C	SE	C	SE	C	SE
Mean	2005.65	22.14	287.34	2.28	138.29	3.93	425.42	4.55
Grades:								
0 H	-394.53	28.51	-13.59	2.94	16.95	5.11	3.79	5.92
4 H	-246.62	90.60	-9.33	9.34	19.26	16.48	4.79	19.17
8 H	-178.70	64.65	0.21	6.67	4.93	12.47	13.92	14.49
16 H	-159.22	73.96	1.62	7.63	11.61	13.18	14.31	15.18
19 H	-83.70	98.97	1.78	10.21	-1.45	18.27	-1.25	21.24
20 H	-94.76	65.24	-9.97	6.73	13.59	11.94	-2.09	13.99
21 H	-91.09	104.64	-12.04	10.79	-23.55	19.08	-41.07	22.18
22 H	-128.71	78.59	-5.08	8.17	-1.23	14.25	-7.91	16.57
23 H	12.65	86.15	1.44	8.88	-4.25	16.79	-3.93	19.53
24 H	-120.05	52.09	-1.93	5.37	-10.28	9.31	-13.72	10.81
26 H	-87.41	136.36	-8.65	14.06	-23.02	23.40	-31.83	27.20
28 H	-20.88	58.58	-5.04	6.04	-16.49	10.19	-23.97	11.84
30 H	25.82	71.67	-8.97	7.39	-9.14	12.55	-19.37	14.58
32 H	187.00	58.71	-5.74	6.05	-6.68	10.93	-11.27	12.70
36 H	1.21	99.63	14.75	10.27	-14.45	18.00	-6.93	20.93
37 H	218.60	134.18	3.04	13.83	-11.58	23.76	-4.82	27.63
38 H	497.18	81.92	28.10	8.45	-14.42	14.56	13.80	16.93
39 H	320.05	71.63	2.38	7.44	-36.33	13.77	-42.12	16.01
40 H	145.49	54.32	-2.11	5.60	-25.83	9.84	-26.52	11.38
42 II	183.78	113.01	16.66	11.65	14.43	21.43	26.73	24.22
43 H	63.02	102.82	6.64	10.60	-13.64	19.96	5.57	23.21
44 H	172.35	54.21	-1.98	5.59	-12.73	9.67	-13.70	11.23
46 H	125.08	83.50	-1.20	8.61	2.78	14.68	6.32	17.07
47 II	381.62	112.99	1.99	11.56	-18.33	19.27	-17.10	22.40
48 H	90.26	102.69	10.38	10.59	-11.93	18.63	-6.69	21.67
52 H	283.27	146.32	13.17	15.09	20.08	26.11	41.97	30.36
54 H	-253.61	159.44	-5.25	16.44	2.11	28.71	-2.34	33.38
55 H	324.28	167.63	28.96	17.28	-19.07	28.78	7.88	33.46
60 II	-36.41	134.18	5.08	13.87	35.17	23.84	45.42	27.73
63 H	782.53	114.90	6.72	11.85	3.20	21.16	6.26	24.61

C = Constants

SE = Standard error

II = Holstein Friesian

次にホルスタインと代表的インド種とのF₁の産次別乳量と母となったインド種品種の乳量を比較すると第12表⁴⁾のとおりで、母方選ばれた品種にかかわらずF₁娘牛の乳量は揃う傾向がある。

第12表 ホルスタイン種とインド牛主要品種との雑種の300日乳量⁴⁾

Lactation No.	Sahiwal		Friesian × Sahiwal		Red Sindhi		Friesian × Red Sindhi		R	F	E	D	S
	N	Mean	N	Mean	N	Mean	N	Mean	Gir	Friesian × Gir	Tharparkar	Friesian × Tharparkar	Hariana	Friesian × Hariana
I	N	655	64	280	33	28	28	74	23	117	81		
	\bar{X}	1610.7	2195.0	1500.4	2313.3	1200.0	2216.1	1572.4	2356.0	1121.7	2403.4		
	SE	19.3	69.5	25.6	82.2	31.5	94.5	53.7	158.5	39.2	55.1		
	CV	30.7	25.3	28.6	20.4	38.9	22.5	29.4	29.9	37.8	20.6		
II	N	506	31	230	12	181	5	61	16	80	76		
	\bar{X}	1587.7	2620.3	1636.3	2765.0	1443.0	2139.2	1712.3	2656.1	1209.2	2910.5		
	SE	25.9	146.9	34.1	106.2	31.7	441.3	74.6	95.7	49.9	67.8		
	CV	30.9	31.2	31.6	13.3	29.5	46.1	34.0	14.4	36.9	20.3		
III	N	386	18	185		153	2	49	12	56	63		
	\bar{X}	2015.9	2862.6	1754.7		1533.5	2235.5	1744.1	2891.4	1312.9	3174.4		
	SE	31.4	215.9	38.7		41.6	49.5	78.8	155.6	68.4	90.0		
	CV	30.6	31.9	29.9		33.2	3.1	31.6	18.6	39.0	22.5		
IV	N	299	7	140		127		39	7	40	41		
	\bar{X}	2156.2	2670.5	1706.9		1699.5		1721.7	3280.5	1255.3	3334.1		
	SE	36.9	245.9	48.5		48.3		88.9	192.1	65.0	128.0		
	CV	29.9	24.3	33.6		32.0		32.2	15.4	32.7	24.5		
V	N	222	5	113		107		29	9	29	28		
	\bar{X}	2145.9	3059.0	1729.2		1859.1		1868.4	3145.2	1321.6	3293.2		
	SE	44.2	150.5	49.1		47.8		123.4	262.6	89.7	144.7		
	CV	30.7	11.0	430.2		31.1		35.6	25.0	36.6	23.2		
VI	N	165	3			5		21	3	23	10		
	\bar{X}	2118.8	3525.3			1854.2		1612.8	4117.3	1284.4	3314.4		
	SE	55.2	94.9			418.8		75.4	450.9	85.6	211.0		
	CV	32.0	4.6			50.5		21.4	18.9	31.9	20.1		
OVER ALL	N	669	64	287	33	225	28	75	23	118	82		
	\bar{X}	1783.7	2356.8	1603.8	2380.6	1403.6	2254.5	1659.2	2600.1	1136.3	2853.7		
	SE	20.7	79.9	24.7	81.8	31.1	97.5	53.3	149.5	34.0	61.0		
	CV	29.9	27.1	26.1	19.7	33.2	22.9	27.8	27.5	32.5	19.3		

N = No. of observations \bar{X} = Mean (Kg) SE = Standard error (Kg) CV = Coefficient of variation (%)

NDRIにおけるブラウンスイスとサヒワールの交雑試験ではF₁娘牛はゆうゆうと3,000kg以上の初産乳量を示し、サヒワール牛群より約1,300kgの乳量増加となっている。乳量、泌乳期間、分娩間隔の総括は第13表⁴⁾に示した。この交雑に用いられたブラウンスイス種雄牛の乳量後代検定指数は5.045~6.543kgである。

ブラウンスイスF₁の生時体重は26~27kgで25~30%インド種よりも重い。6カ月までの1日当たり増体量は510~530gでインド種より100g多い。F₁の平均初産月齢は30.4±0.5でインド種は37.6±0.9であった。F₁の繁殖率は母親群より明らかに改善された。F₁の305日間の最高乳量は5,279kg、いっぽうサヒワールは3,814kg、レッドシンデイは3,926kgである。F₁の脂肪率は4.6%である。

ブラウンスイスF₂の平均初産月齢は34.45±3.34、平均初産乳量は2,794.0±1,738.9kg初産の平均泌乳期間は388.7±248.6日、分娩間隔は443.22±325.1日であった。

第 13 表 NDRI におけるブラウンスイスとサヒワールの雑種 F₁ の生産性⁴⁴⁾

	305 days or less Lactation yield		Lactation yield (Kg)		Lactation length (days)		Calving interval (days)	
	BS cross	Sahiwal	BS cross	Sahiwal	BS cross	Sahiwal	BS cross	Sahiwal
1st Lactation	3076(78)	1758(82)	3407(73)	2136(75)	343(73)	372(76)	405(70)	470(80)
2nd Lactation	3010(61)	1789(37)	3212(61)	1971(37)	310(61)	326(37)	386(61)	435(35)
3rd Lactation	3426(57)	1710(9)	3645(57)	1875(8)	303(57)	303(8)	387(57)	379(8)
4th Lactation	3519(43)	1060(2)	3635(38)	1060(2)	308(38)	212(2)	396(36)	309(1)
5th Lactation	3431(17)	—	3631(14)	—	309(14)	—	388(14)	—
Av. Cumulative yield upto 2nd lactation	6083(59)	3681(31)	6592(59)	4365(31)	662(59)	727(31)	786(59)	910(31)
Av. Cumulative yield upto 3rd lactation	9513(55)	5215(7)	10189(55)	5664(7)	960(55)	956(7)	1170(54)	1221(7)
Av. Cumulative yield upto 4th lactation	12728(43)	6172(2)	13390(38)	6284(2)	1228(38)	1110(2)	1554(25)	—
Av. Cumulative yield upto 5th lactation	15077(17)	—	15915(14)	—	1494(14)	—	1941(8)	—

Fig. in parenthesis indicates the number of animals averaged.

ブラウンスイス種雄牛の米国における評価のインドの条件下における再現性を調べると第14表³⁸⁾のとおりである。F₁娘牛と母親との差とブラウンスイス同士の交配の母娘比較値との間にとくに関係はなさそうである。インド種に交配された場合には様に乳量増加が見られる。

第 14 表 米国で検定されたブラウンスイス保証種雄牛をインドにおいてサヒワールおよびブラウンスイスに交配したときの成績³⁸⁾

Bull No.	No. of F ₁ daughters	F ₁ cross-bred daughters over Zebu dams	Brown Swiss daughters over Brown Swiss dams
B-1	7	+1426	+1342
B-2	14	+1073	+0565
B-3	9	+0588	Not known
B-4	4	+1625	+0506
B-5	5	+1051	+0253
B-6	10	+1093	+0430

NDRI 南部支場におけるジャージーとタールパールカールの交雑の結果は第 15 表⁴⁴⁾のとおりである。F₁は長命性があり生涯生産量が多くなる。F₁では 8産まで搾乳しているが、タールパールカールでは 4.5産がどまりである。

NDRI における 1972年のインド各品種およびブラウンスイスF₁の発育および成年の体重を乳牛遺伝部長 Dr. R. Nagarcenkar のご好意による資料で示すと第 16, 17, 18表のとおりである。

第 15 表 NDRI 南部支場におけるジャージーとタールパールカール
との雑種F₁の生産性⁴⁴⁾

	<i>Cross breeds</i>	<i>Thari</i>
Age at first calving (months)	30.5±0.67	39.1±0.79
First Lactation Production (Kg)	2078.7±74.5	1287.3±87.9
Second Lactation Production (Kg)	2378.3±99.5	1276.5±80.4
Third Lactation Production (Kg)	2495.8±115.9	1283.8±393.9
Fourth Lactation Production (Kg)	2303.0±88.0	1304.0± ?

第 16 表 NDRI 1972年における4品種の雌牛の月齢別体重

<u>THARPARKAR(Female)</u>			<u>RED SINDHI(Female)</u>	
Age	Wt. in(kg)	Range	Wt. in(kg)	Range
At birth	240 (7)**	21- 27	230 (14)	19- 30
At 6 months	110.0 (29)	83-150	110.0 (21)	93-141
At 12 months	153.6 (52)	100-210	156.8 (15)	130-188
At 18 months	211.3 (46)	152-260	200.0 (9)	164-238
At 24 months	235.7 (40)	180-278	243.4 (7)	228-266
At 30 months	268.6 (41)	188-320	279.2 (66)	210-320
At 36 months	293.4 (35)	220-350	291.2 (13)	240-352

<u>SAHIWAL(Female)</u>			<u>BROWN SWISS CROSS(Female)</u>	
Age	Wt. in(kg)	Range	Wt. in(kg)	Range
At birth	210 (34)	15- 30	270 (106)	17- 46
At 6 months	98.0 (51)	53-130	132.0 (103)	82-181
At 12 months	157.8 (40)	110-218	203.2 (77)	120-280
At 18 months	213.1 (34)	164-260	268.6 (52)	180-370
At 24 months	253.6 (21)	202-308	308.1 (46)	200-350
At 30 months	283.7 (17)	230-340	332.0 (52)	230-406
At 36 months	288.9 (14)	220-324	326.7 (67)	250-406

** Number of animals in()

第17表 NDRI 1972年における4品種の産次別月齢および体重

THARPARKAR

Average age at	Age in months	Range	Average weight in (kg)	Range
1st calving	40 (36)**	33-47	315 (35)	240-398
2nd calving	57 (43)	45-72	330 (40)	230-460
3rd calving	72 (33)	58-97	348 (30)	290-408
4th calving	86 (14)	72-101	340 (14)	312-358
5th calving	100 (9)	88-141	362 (9)	320-480

RED SINDHI

1st calving	40 (11)	33-47	308 (10)	272-330
2nd calving	54 (2)	51-56	297 (2)	254-340
3rd calving	66 (5)	63-69	358 (5)	290-454
4th calving	94 (4)	90-102	374 (4)	294-454
5th calving	98 (2)	90-105	331 (2)	300-362

SAHIWAL

1st calving	41 (18)	33-61	333 (17)	295-370
2nd calving	54 (15)	46-61	326 (15)	298-364
3rd calving	71 (16)	59-93	312 (16)	226-330
4th calving	86 (13)	70-117	349 (13)	304-420
5th calving	108 (6)	92-119	302 (6)	284-353

BROWN SWISS CROSS

1st calving	32 (56)	21-45	344 (55)	245-440
2nd calving	46 (27)	38-63	371 (24)	265-452
3rd calving	56 (19)	48-65	370 (11)	298-446
4th calving	75 (5)	70-80	353 (8)	330-380
5th calving	84 (12)	75-97	428 (8)	320-520

** Number of animals in()

第18表 NDRI 1972年における4品種雄牛の月齢別体重

THARPARKAR(Males)			RED SINDHI(Males)	
Age	Wt. in(kg)	Range	Wt. in(kg)	Range
At birth	26.0(6)**	23-30	24.0(19)	19-30
At 6 months	99.0(16)	74-130	93.0(9)	61-124
At 12 months	160.5(4)	160-172	176.6(3)	150-230
At 18 months	224.7(10)	178-270	—	—
At 24 months	296.6(3)	280-310	—	—
At 30 months	333.0(2)	331-335	—	—
At 36 months	321.7(4)	312-330	—	—
Bulls	424.8(3)	340-480	437.3(2)	334-500

SAHIWAL(Males)			BROWN SWISS CROSS(Males)	
Age	Wt. in(kg)	Range	Wt. in(kg)	Range
At birth	22.0(43)	15-30	28.0(119)	15-46
At 6 months	114.0(15)	90-130	126.0(27)	51-170
At 12 months	160.2(4)	152-210	170.0(1)	170-170
At 18 months	222.0(1)	222-222	292.2(9)	230-353
At 24 months	—	—	359.3(6)	320-400
At 30 months	—	—	334.0(2)	310-358
At 36 months	—	—	416.3(3)	385-464
Bulls	424.6(2)	408-463	606.3(4)	510-760

** Number of animals in()

(3) 研究計画と実施

前述の情報を基礎にして全インド協同研究では、ホルスタイン、ブラウンスイス、ジャージーの3品種をギル、ハリアナ、オンゴール、サヒワール、タールパールカールのそれぞれに交配し選抜を続けて新品種の作出に進む方針が決定された。基本的な考え方としてこれら温帯乳用種から早い成長速度を導入し、ホルスタインからは高泌乳能力を、ブラウンスイスからは強健性を、ジャージーからは高い脂肪率と適度な体の大きさを、また全体として飼料転換効率の高い遺伝子の導入固定を考えるといるものである。

a 計画の内容：研究の目的は牛乳専業生産地帯の農家および商業的牛乳生産地帯に適する新ら

しい乳牛の品種を雑種交配をとおして作出する。

新品種の目標像は乳量3,000kg, 脂肪率3.5%以上, 初産妊娠月齢は16, 分娩間隔14ヵ月, 繁殖率高く, 抗病性対暑性ともにすぐれたもので, 乳量は最低でも2,000kg以上とする。

交配基礎牛群は実際的選抜が可能で, 選抜された種畜については時間のおくれがなく増殖と実際利用に移れる大きさをもっていること一すなわち試験と改良事業を同時に進行させて時間を節約しようというものである。

この計画を支援するために, 牛の栄養, 生理, 飼養管理と疾病予防の研究を同時に進行する。精液一種雄牛のプールを設置し, 輸入する精液は種雄牛の後代検定指数がホルスタイン5,436kg以上, ブラウンスイス4,983kg以上, ジャージー4,077kg以上とし, 精液を常時供給できる態勢とした。

その他進行の途中生じた関連事項は随時とりあげて行くこととし, 本計画は1968年から実施に移った。

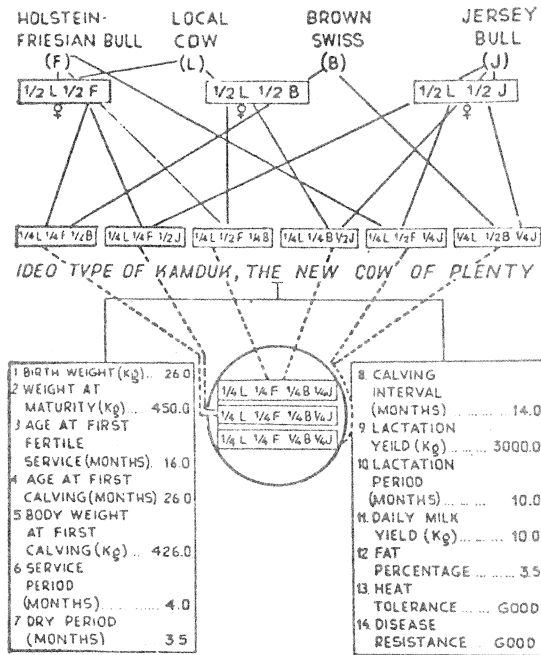
- b 研究計画の実施：基礎となるインド牛は外来1品種当たり2,700頭の繁殖雌牛を準備する他, 調整によって参加する協力機関では2,000頭の繁殖雌牛が供用される。

基礎牛の品種と試験担当場所はギル：マハラシトラ（ラフリイ），マデイヤブラデシュ（ジャバルプール），オンゴール：アドラブラデシュ（ラムグンツール），精液センター：NDRI 南部支場（バンガロール），IVRI，NDRI，ハリアナ：ハリンガータ，IVRI，ハリアナ農業総合大学，タールパールカール：NDRI，サヒワール：IARI，NDRIである。ハリンガータはUSDA/UNDPプロジェクトで，1968年以来ハリアナ種に対する交雑試験が行われていたが本全インド計画に編入した。

この他協力機関としてアラハバッド農業研究所におけるブラウンスイスとジャージーのレッドシンデイとの交配プロジェクト，丘陵多雨地帯における雑種計画，ハッサールガータにおけるインドーデンマーク・プロジェクト，マナール/パティアラにおけるインドースイス・プロジェクト，マンデイ/アルモラにおけるインドードイツ・プロジェクトに対しても研究調整が行われる。

- c 交配計画：この計画の交配方針については種々の議論を経て，ホルスタイン $\frac{1}{4}$ ，ブラウンスイス $\frac{1}{4}$ ，ジャージー $\frac{1}{4}$ ，基礎インド品種 $\frac{1}{4}$ の血液量の集団を作成し，温帯種3品種の美点を1個体にまとめた“豊饒の乳牛”Kamdukを作出することになった。この詳細は第1図に示した。
- d 試験結果：3品種交雑試験はF₁の初産の成績が出はじめたところである。研究担当者によって毎年推進会議がもたれている。一部発育および乳量についての中間成績を示すと第19, 20表⁴⁾のとおりである。

研究遂行上の困難な点はインド種の牛が凍結精液で妊娠しにくいことである。リピーターブリダーが多く，5回人工授精して妊娠しないものは液状精液にしている。次の問題点は雌牛が分



第1図 全インド協同研究計画における乳牛新品種作出のための交配方式⁴⁾

第19表 ホルスタイン、ブラウンスイスおよびジャージーとハリアナとの雑種F₁の生産性(全インド協同研究計画中間成績)⁴⁾

		Age at first calving (days)	Lactation length (days)	Dry days	Inter calving period (days)	Milk yield (Kg)	Fat (%)
	N	13	116	16	16	116	
Hariana	\bar{X}	1687.1	217.2	240.3	403.4	495.8	
Control	SE	55.85	9.73	27.84	10.61	29.00	
	N	31	45	25	—	45	
1/2 F	\bar{X}	931.38	322.11	70.71	—	1834.42	3.99
	SE	18.74	100.37	10.94	—	100.37	
	N	19	17	6	—	17	
1/2 B	\bar{X}	990.58	327.82	114.2	—	1728.13	4.63
	SE	30.19	12.77	16.28	—	137.79	
	N	29	28	10	—	28	
1/2 J	\bar{X}	905.66	269.07	95.3	—	1248.18	5.00
	SE	19.08	48.22	12.86	—	107.53	

F : Holstein B : Brown Swiss J : Jersey

N = No. of observations

\bar{X} = Mean

SE = Standard error

第 20 表 ホルスタイン、ブラウンスイスおよびジャージーとハリアナとの雑種の発育成績（全インド協同研究計画中間成績）4)

		Birth weight		Weight at 6th month		Weight at 12th month		Weight at 18th month	
		Male	Female	Male	Female	Male	Female	Male	Female
Hariana	\bar{N}	47	36	43	30	—	30	—	27
	\bar{X}	24.70	21.50	97.50	87.30	—	151.28	—	193.40
	SE	00.60	00.59	02.90	03.20	—	04.60	—	06.70
$\frac{1}{2} F (F_1)$	\bar{N}	417	403	297	316	33	259	03	217
	\bar{X}	25.00	25.30	100.10	103.10	206.50	184.70	258.00	253.70
	SE	00.26	00.24	01.40	01.31	05.82	6.33	—	03.60
$\frac{1}{2} B (F_1)$	\bar{N}	285	238	200	171	30	142	02	119
	\bar{X}	24.90	25.10	94.80	94.30	186.60	171.80	236.50	240.80
	SE	00.35	00.39	01.80	01.92	05.12	03.42	—	04.21
$\frac{1}{2} J (F_1)$	\bar{N}	317	318	241	249	31	208	—	179
	\bar{X}	20.50	20.70	93.30	93.60	189.60	169.40	—	227.30
	SE	00.23	00.25	01.51	01.28	06.96	02.13	—	02.35
$\frac{1}{2} F (F_2)$	\bar{N}	49	53	21	29				
	\bar{X}	28.90	25.40	59.50	63.40				
	SE	00.65	00.65	03.25	02.19				
$\frac{1}{2} B (F_2)$	\bar{N}	29	27	12	11				
	\bar{X}	31.20	26.30	58.70	57.00				
	SE	01.20	01.20	04.01	03.55				
$\frac{1}{2} J (F_2)$	\bar{N}	38	30	20	19				
	\bar{X}	24.00	20.80	51.50	53.20				
	SE	00.75	00.87	03.28	03.45				
$\frac{3}{4} F$	\bar{N}	43	38	20	19				
	\bar{X}	26.78	27.30	77.70	73.50				
	SE	00.95	00.97	04.46	03.38				
$\frac{3}{4} B$	\bar{N}	26	20	07	06				
	\bar{X}	27.30	29.00	78.30	71.00				
	SE	01.20	0.96	06.01	10.52				
$\frac{3}{4} J$	\bar{N}	47	50	18	15				
	\bar{X}	21.30	19.80	60.90	65.90				
	SE	00.82	00.73	04.52	01.76				

F : Holstein

B : Brown Swiss

J : Jersey

N = No. of observations

X = Mean

SE = Standard error

娩後に体重減少し、とくに泌乳量の多い牛ではなかなか発情が再起しにくいことであるという。またハリアナ種の大部分で初産の子牛を離さずに搾乳したものは、2産次以降でうまく離乳することができず、泌乳期間を短縮してしまうなどである。

e 関連研究：この研究と関連して体形と生産性との関係、血液型・生化学的多型など質的形質と量的遺伝の関係、雑種牛の熱的中性圏、雑種子牛の哺育方式、採食量、養分利用性、また育成牛に対する濃厚飼料対粗飼料の比率の影響などの研究が進行している。

2) 水牛の改良と飼養管理に関する全インド協同研究計画

(1) その背景

現在インドの乳の生産量の60%は水牛乳で、ミルクプラント処理乳の95%は水牛乳が占めると言われている。水牛は5,200万頭を数え、この国の環境によく適応しており、村落レベルでの水牛の泌乳量は牛よりも明らかに高い。

水牛の泌乳量は国公立機関、陸軍の農場²⁹⁾、大学農場などで記録されているが、NDRIの年報によると同場繋養の水牛の泌乳量は第21表³⁸⁾のとおりである。変動係数は30%程度と見

第 21 表 NDRI における水牛の泌乳量³⁸⁾

Breed	Location	Average lactation yield (ℓ)			
		(Year lactation commenced)			
		1967	1968	1969	1970
Murrah	Karnal	1,450	1,131	1,326	1,357
	Bangalore	1,599	1,891	2,377	1,975
Surti	Bangalore	1,442	1,300	1,518	1,422

られ、産乳に関する遺伝率などは牛と同様と考えられる⁵⁾。合乳の成分の牛との比較は同じく NDRI の年報によると第 22 表³⁸⁾のとおりである。泌乳期間はインド牛の主要品種より短かく、300日を越さないものが多い。⁵⁶⁾

第 22 表 NDRI における牛乳と水牛の成分³⁸⁾

年次	動物	Fat%	T. S. %	S. N. F. %	T. N. %
1966	Cow	4.526	13.471	8.944	0.50047
	Buffalo	7.335	17.323	9.942	0.53496
1967	Cow	4.833	13.642	8.804	0.5082
	Buffalo	7.517	17.338	9.820	0.5676
1968	Cow	4.910	13.699	8.789	0.5056
	Buffalo	7.216	16.670	9.454	0.5532
1969	Cow	4.858	13.698	8.840	0.51665
	Buffalo	7.475	16.992	9.517	0.56382

NDRI における発育状況は第 23 表に示した。初産月齢はインド牛より遅く 42~46 カ月位である^{29,56)}。発情周期は 21.77 ± 0.16 日⁵⁰⁾、妊娠期間は 308.1 ± 9.6 日²⁸⁾、分娩間隔は 14~17 カ月である。^{29, 56)}

(2) 研究計画

乳用水牛ではインドが一番優れた遺伝的資源をもっているため、改良はもっぱら選択繁殖となる。水牛の全インド協同研究計画は 1971 年 1 月に開始され、その研究の内容を示すと次のとおりである。

- a. 研究計画の内容：①水牛の育種の価値の判定と遺伝的および表型パラメータの推定、②各種栄養水準における水牛犢の飼料栄養素の利用、③各種の蛋白およびエネルギー給与水準における水牛犢の発育率および血液成分、④各種栄養水準における水牛犢の第一胃内微生物の研究、⑤雄水牛の精液の質と繁殖行動生態の研究、⑥雌水牛の繁殖の研究、⑦水牛精液の凍結法があげられている。

第 23 表 1972 年におけるムラー水牛の月齢別体重

Age	(Females)		(Males)	
	Wt. in(kg)	Range	Wt. in(kg)	Range
At birth	32.0(69)*	26-48	34.3(80)	26-50
At 6 months	114.7(45)	80-141	114.2(35)	66-144
At 12 months	215.7(11)	183-285	—	—
At 18 months	208.7(17)	118-280	—	—
At 24 months	246.0(15)	150-310	—	—
At 30 months	283.4(25)	152-300	—	—
At 36 months	331.1(20)	194-416	—	—
At 1st calving	409.6(9)	365-525		
At 2nd "	452.4(24)	360-572		
At 3rd "	503.2(53)	398-600		
At 4th "	491.8(35)	390-628		Bulls
At 5th "	552.0(11)	490-600	563.7(46)	397-690

* Number of animals in()

研究担当場所は NDRI, パンジャブ農業総合大学(ルディアナ), ウダイプール大学(ラジャスタン), メハセナ(ホンベイ), ダルワール(バンガロール)の5カ所である。

b 改良目標: 泌乳量の改良目標は大型種で初産1,800kg, 2産2,000kg, 3産2,200kg, 小型種で初産1,000kg, 2産1,100kg, 3産1,200kgである。

泌乳能力後代検定は現在は1セット8頭で1頭を選んでいるが, 将来12頭から1頭選ぶようにしたいとされている。

全インド協同研究計画には参加していないが, 水牛の後代検定についてハリアナ州立ヒッサール種畜牧場の状況を附記する。

(3) ハリアナ州立ヒッサール種畜牧場におけるムラー水牛の泌乳能力後代検定

前述のように当種畜牧場の第1牧場では, 1965年以来ムラー水牛の泌乳能力後代検定を実施している。以下その検定方式を詳述する。なおハリアナ牛の後代検定も同様の方式で行なわれている。

手順1: 10頭の検定雄牛(Aセット)のそれぞれに30頭の雌を交配する。

手順2: 1頭の検定牛の子のうち母親の乳量第5位までのものから息牛を5頭づつ合計50頭(A1)保留し残りの息牛は淘汰する。これらは母親の検定終了をまってさらに選抜される。娘牛

は畸形、伝染病、繁殖障害などが診断されたもののみを淘汰する。

手順3：Aセット10頭の検定牛はその娘牛が能力検定を終了するまで保留し、この中から最良のもの2頭を選ぶ。

手順4：次の10頭の検定雄牛（Bセット）のそれぞれにAセット同様30頭の雌を交配する。この時はAセット開始後約1.5年になっている。Aセットと同様検定雄牛は娘牛の能力検定が終了するまで保留し、またこれらの子は手順2と同様に保留しB₁とする。

手順5：第3の10頭（Cセット）をさらに1.5年後に導入し前と同様に雌に交配し、娘牛の能力検定終了まで保留する。このセットの息牛は全部離乳時に淘汰する。この理由はCセットで生れた雄子牛が成熟するまでに、検定済みの雄牛および高能力の雌から生れた若雄が使えるようになってきているからである。Cセットの娘牛は少なくとも初産を終るまで全牛保留する。

手順6：第4のセットA₁の交配が始まるころには、Aセット開始以来約4.5年たっており、Aセットの検定雄牛の娘達は初産の泌乳中である。これら娘牛の初産の記録で大体Aセットの雄の判定はできよう。保留していたAセットの息牛50頭（A₁）の中から、Aセット検定上位牛2頭の息牛を5頭づつ10頭保留し残りの40頭は淘汰する。

1産あるいはそれ以上の自己の泌乳記録を基にして、成績のよい順に60頭の雌牛を選び後の交配用に保留する。

A₁の検定牛10頭のうち8頭に30頭の未経産を含む雌を無作為に交配する。残りの2頭は予備とする。A₁セットの息牛は保留しない。

A₁セットの検定合格の2頭にそれぞれ30頭の最良雌牛を交配し、母の成績により上位5頭づつ計10頭を選び普及用の種雄牛とする。

手順7：以上の交配様式を連続する。この後代検定事業の完了時には、20頭の保証種雄牛と高能力の母親をもつ約80頭の保証種雄牛の息牛が得られ、これらを普及用に利用することができる。

ムラー水牛の後代検定はAセットを1965年4月に開始し、1967年6月に交配を終了した。Aセットの検定終了は1972年11月であった。検定の結果は牛群平均1,525kgの泌乳量に対し、検定上位牛はPT126号：1,700kg（+11.5%）、H7号：1,713kg（+12.3%）、PT328号：1,704kg（+11.7%）であった。検定牛のうち3頭は娘牛不足で判定不可能であった。

Bセットは1967年7月に開始し、1969年7月に交配を終了した。Cセットは1969年8月に開始し1972年10月に交配を終了した。A₁セットは1972年11月から開始され目下交配が進行中である。

ヒッサール種畜牧場で使用している種雄指数はKrishinan, K. S., 1956年（Indian J. Vet. Sci., 26, 149-170；ABA, 25, No.1802）によるもので

$$S = \bar{D} - b(\bar{M} - A)$$

\bar{D} = 娘牛の平均乳量

\bar{M} = 娘の母親の平均乳量

b = 種雄内の娘の能力の母親の能力に対する回帰

A = 牛群平均

で示されている。

3) インド牛種要品種間およびムラー水牛の暑熱に対する適応性の比較

インド牛は一般に暑熱に対する適応性が高いが、それぞれの品種間に耐暑特性の差はないものかどうか、また水牛とインド牛の間での暑熱適応特性の違いはどのようなものであるか、IVRIおよびNDRIにおける研究成果から概念を得てみよう。なおこれらの問題の研究は、牛に関する全インド協同研究計画において種々の雑種について熱的中性圏の研究として続けられている。²⁶⁾

(1) 実験室研究を主体としたインド牛主要品種およびムラー水牛の暑熱に対する適応性の比較²¹⁾

この研究はIVRIにおいてPL480プロジェクトとして主要品種の暑熱適応特性の解明のために、人工気象室実験と一部野外観察を加えて行われた。

- a 人工気象室の実験：人工気象室の試験条件は高温高湿（気温40.6℃，相対湿度70%）と高温乾燥（気温48.9℃，相対湿度15%）である。この中に5～6時間以上曝露して直腸温，呼吸数，心拍数，呼吸量，皮膚温の反応を定時間隔で測定する。実験開始の24時間前から試験動物は冷涼快適条件（気温18.3℃，相対湿度55%）に保ち暑熱曝露時と同様に生理諸元の測定を行なった。施設の都合上各品種を同時に試験することができないので，常にハリアナ種を入れて参考とした。

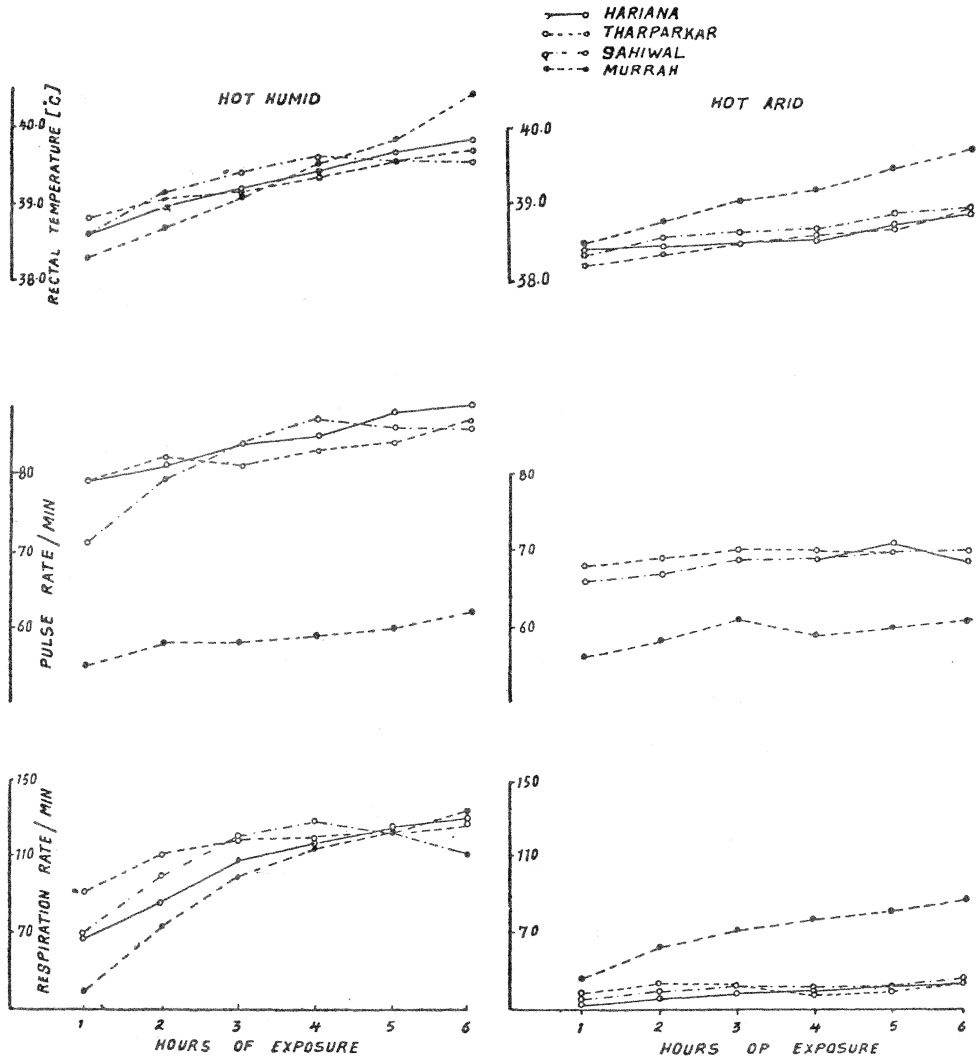
IVRIではハリアナ，ギル，カンクレージ，サヒワール，タールパールカールとムラー水牛を供試した。

この実験条件下ではインド牛のこれらの品種間でとくに暑熱に対する適応性に差のないことがわかった。牛は暑くて湿度が高いときには，これより気温が8.3℃高い乾いた場合より影響を受ける。きびしい暑さのもとでは，直腸温，呼吸数，心拍数が上昇する。皮膚温は高温乾燥の場合が高いが，牛の方が影響の受けかたが少ない。皮膚温についての解釈を進めるためにはさらに実験を要することが指摘されている。

牛と水牛の相違点は，涼しい快適条件ではムラー水牛の直腸温，心拍数，呼吸数が低いが，高温乾燥，高温高湿ともに直腸温の急激な上昇がある。いっぽう牛では高温乾燥の場合は高温高湿の場合よりはっきり直腸温の上昇のしかたが少ない。水牛の心拍数は高温高湿で初期上昇は牛と同様に見られるが，時間の経過にもなると上昇は牛より少ない。高温乾燥下では牛と異なり，ムラー水牛の心拍数は初期上昇のあと事実上一定している。両条件下ともムラー水牛は牛より呼吸数の増加が著明である。牛では高温高湿の場合と高温乾燥の場合の呼吸数の差が大きい，水牛ではその差が少ない。

牛および水牛の発汗には明らかな季節差が見られた。涼しい快適条件下では水牛は牛（ハリアナ，ギル）より発汗率，皮膚温，直腸温が低い。高温下でも発汗率と皮膚温が牛より低い。

しかし直腸温は水牛が高い。体の部位による発汗の差は見られない。一部の実験成績を示すと第2図²¹⁾のとおりである。このときの供試動物は月齢18~24で平均体重はハリアナ196kg



第2図 ハリアナ， タールパールカール， サヒワールおよびムラー水牛
若雌の高温環境反応比較²¹⁾

(179~207)，サヒワール 254kg (212~306)，タールパールカール 207kg (153~252)，ムラー水牛 231であった。

b 野外研究：ハリナガータではハリアナ種およびジャージーとハリアナのF₁について季節変動の研究が，ムクテスワーではホルスタイン雑種，アフガン丘陵牛，クマオン丘陵牛，ギルにつ

いて季節変動と畜舎構造の影響について高地を背景とした研究が行われた。

ハリナガタータではハリアナ種およびジャージーとハリアナのF₁の泌乳牛をそれぞれ20頭供試した。日常管理は朝夕手搾り2回搾乳、6～7時に呼吸数体温の測定をした後2～3時間運動場に出し、その後日中は大きな屋根の下に収容し、14～15時の間に再び呼吸数体温の測定を実施した。観測は毎月10日間連続して実施された。季節は便宜的に冬夏秋に区分した。

両牛群とも直腸温は冬夏秋の朝は正常(38.4℃以下)を保つが、夏秋の午後には両者とも直腸温が上る。夏と秋にはハリアナ種とジャージーF₁の間に有意の体温の差があり、また直腸温の上昇割合はF₁の方が大きい。呼吸数は全季節をとおしてF₁の方が高い。この差は夏と秋に顕著になった。結果の概要は第3図²¹⁾に示す。

ムクテスワーの実験ではアフガン丘陵牛が有意に高いHbを示したほかとくに生理的差異は認められなかった。

(2) 日常管理条件下の耐暑性および保護施設の効果³⁸⁾

NDRI ではサヒワールとブラウンスイスのF₁を比較を中心に、実際管理の立場から研究が進められている。

a 生理的特性：サヒワールはブラウンスイスとサヒワールのF₁より細胞外液が多い。サヒワールの熱放散は表面蒸散によるがF₁は呼吸機構によって放熱する。実際的な温度の上限はサヒワール、タールパールカールの38℃に対してF₁は32℃位と考えられている。F₁では換気量増加によるCO₂の損失と平衡するためNaとKの重炭酸塩がインド牛より多く排泄される。F₁の血清アルカリ性ホスファターゼはインド牛より低い。

これらの耐暑性を表現するためにDairy Research Heat Tolerance Index(DHTI)を考案した。

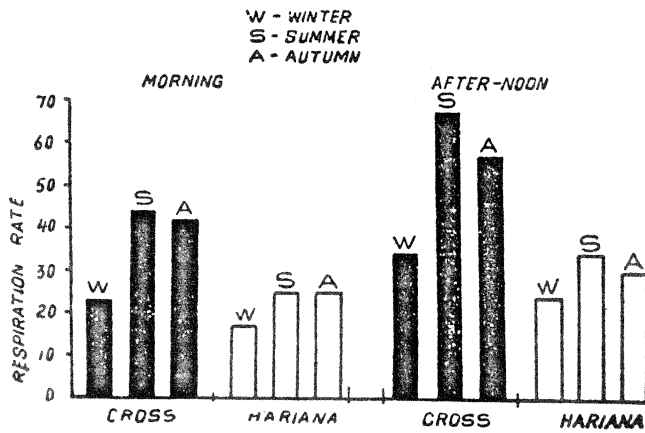
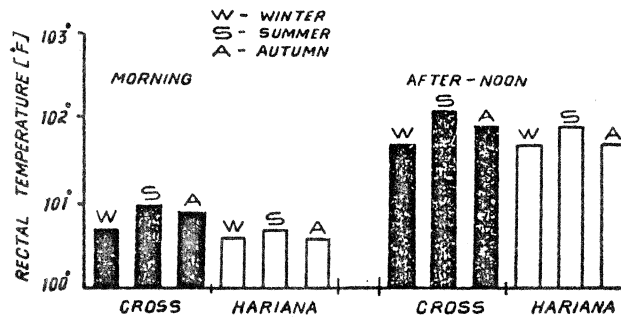
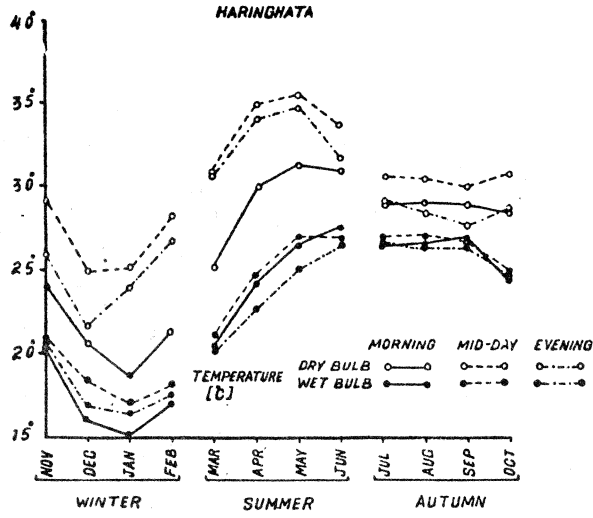
$$DHTI = 0.5 \frac{x_1}{x} + 0.2 \frac{y_1}{y} + 0.3 \frac{z_1}{z}$$

x, y, zはそれぞれの品種の正常な直腸温, 呼吸数および心拍数である。x₁, y₁, z₁は夏の晴天の日射に動物を6時間曝したときの値である。

b 保護施設の効果：サヒワールでもきびしい条件下では保護施設があれば飼料効率がよくなる。ブラウンスイスF₁は冬の間はサヒワールより生産効率がよいが、夏にはその効率をおとさないために毎日4時間づつ快適な条件にしてやる必要がある。F₁は夜間に多く採食するので、飼料給与をそのように実施する。

タールパールカールの育成牛について、夏は日中畜舎内に入れ夜間畜舎外に出し冬はこの逆にすると環境のストレスを緩和することができ、飼料効率、増体量が改善された。夏に飼料と水の給与を一時中止すると細胞外体液が有意に増加し、このような条件下では牛の体温調節機構がかく乱されていることを示している。

また保護施設の中で飼うとタールパールカールの初妊月令が2カ月早くなった。雄牛の精液



第3図 気候条件と季節別直腸温と呼吸数の反応²¹⁾

性状に対しても保護施設は好ましい影響を及ぼす。普通の屋根で太陽の光線をさえぎっただけでも精液性状はかなり改善される。

インドの厚いれんがの壁の牛舎は暑熱と太陽の放射のストレスを緩和するのに有効である。

なおF₁の役利用に当っては2時間に15分づつの休憩をおくと夏季および雨季の重作業の場合でもサヒワールより能率よく作業量も多い。

4) インド牛とムラー水牛の飼料利用性の比較

この両者の飼料の利用性の比較とくに水牛が粗飼料の利用性にすぐれているかどうかということはインドでも重要論題である。IVRIの生理部長 Dr. N. K. Bhattacharyya によれば、この問題については科学者レベルでも混乱しており、80%の科学者は水牛が飼料の利用性にすぐれ、乳とバター生産性でもまさると信じており、いっぽう20%の科学者はインド牛と水牛の間に差がないと見ているという。この問題はアメリカ、オーストラリアなどでブラーマンと英国原産肉牛との間でも注目されている。³⁾

(1) IVRI におけるインド牛と水牛の粗飼料利用性比較²³⁾

インド牛と水牛の飼料利用効率比較については相反する成績を示す報告が多いので、この問題をさらに解明するために精密な実験を行なっている。

a. VFA産生量をとおして見た牛と水牛の飼料利用効率の比較：1.5～2才のハリアナ種とムラー水牛の雄育成牛16頭づつを供試し、年間異った時期に5回の試験を繰返した。両者同数を供試し、第1回試験では4頭あて、第2～5回の試験はそれぞれ3頭づつ使用した。どの試験区も1頭は第一胃ファイストラをつけた。

飼料は2～4cmのに切った小麦稈を自由採食とし、これに濃厚飼料（ラッカセイ粕、大麦と小麦のフスマを等量配合）を1頭1日当たり1.75～3.0kg与えた。ビタミンおよびミネラルはNRC標準に従った。1回の試験は50～75日継続し、最後の20日間動物を代謝箱に入れ、1日の飼料給与量を12等分して2時間ごとに給与し第一胃の定常状態を保つことをねらった。

代謝試験期間には7日間の消化試験（常法）を実施し、飲水量を測定した。消化試験の終りにラジオアイソトープ稀釈法によりVFAの産生率を測定した。1-¹⁴C酢酸、1-¹⁴Cプロピオン酸、2-³H酪酸をそれぞれ250μCiを同時に第一胃にカニューレで注入した。試料は以後12時間にわたり採取した。VFAは珪酸カラムで分離し、放射能はバックードトリカーブ液体シンチレーションカウンターで測定した。クエンチングの修正と測定効率は自動外部標準法で行なった。

試験の結果は飼料各成分の消化率および飼料摂取量に有意の差が見られなかった。VFAの濃度、同モル比、全VFA産生率にも両者間に差がなかった。詳細は第24、25、26表²³⁾に示した。

b. 小麦稈の浸漬が摂取量および利用性に及ぼす影響：小麦稈は重要な粗飼料であるが、採食量と消化率が低いのでこれを水に浸漬することによって摂取量を増し飼料効率を高めることを試

第 24 表 インド牛とムラー水牛の消化率の比較²³⁾

項 目		消 化 率 (%)			
		牛		水 牛	
		範 囲	平 均	範 囲	平 均
乾	物	48 - 58	53.31	52.76-58.56	55.77
粗	蛋 白	44 - 70	61.58	53.78-62.91	57.78
粗	織 維	51.72-59.91	55.37	50.79-60.52	56.25
N.	F. E.	53.16-59.34	56.36	54.95-62.27	59.12
全	炭 水 化 物	54.01-58.70	56.33	54.85-61.81	58.76
有	機 物	55.06-59.38	57.36	55.63-60.99	58.53

注) 5回の実験の平均値の総括

第 25 表 各試験回次ごとの粗織維消化率^(%)²³⁾

実験 番号	供試 頭数	牛		水 牛	
		範 囲	平 均	範 囲	平 均
1	4	38.66-42.63	40.39±0.7	36.47-40.59	38.31±0.9
2	3	51.54-63.67	57.71±3.4	46.98-61.38	55.77±4.5
3	3	62.00-67.45	64.43±1.6	61.23-67.03	64.78±1.3
4	3	46.59-55.29	49.97±2.3	46.36-62.91	56.27±5.1
5	3	59.83-70.82	64.35±3.3	62.90-70.67	66.13±2.3
平 均		51.72-59.91	55.37	50.79-60.52	56.25

第 26 表 インド牛とムラー水牛の飼料摂取量, 窒素とエネルギー平衡
およびVFA産生状況の比較²³⁾

実験 番号	供試 頭数	DM摂取量g/体重100kg		DM摂取量g/kg(体重) ^{0.75}			
		牛	水牛	牛		水牛	
				範囲	平均	範囲	平均
1	4	2,260	1,997	83-90	86±2	73-79	76±2
2	3	2,182	2,122	84-98	91±2	84-93	89±3
3	3	1,987	2,027	76-86	83±3	81-87	83±3
4	3	2,106	2,161	78-87	84±3	78-91	85±4
5	3	2,530	2,310	87-98	92±4	78-99	89±7
平均		2,213	2,123	76-98	86±1.6	73-99	83±1.8

窒素とエネルギー平衡

項目	牛			水牛		
	摂取量	とりこみ量	とりこみ率	摂取量	とりこみ量	とりこみ率
窒素(g/頭/日)	88.7	17.7	19.8	86.6	17.7	20.2
エネルギー (Mcal/頭/日)	2,440.4	11,805	48.30	2,312.8	10,879	48.4

VFA産生量

動物	全VFA産生量			酢酸産生率		
	m moles/分	Moles/日	$\mu\text{moles/gDM}$ /体重100kg	m moles/分	Moles/日	$\mu\text{moles/gDM}$ /体重100kg
牛	16.3±0.38	23.47	11.2	12.0±0.65	17.23	7.9
水牛	15.8±0.41	22.75	11.2	11.3±0.33	16.37	8.4

VFAの濃度およびモル比

動物	全VFA濃度	全VFA中の%			第一胃液ℓ当たりVFAモル濃度		
	m moles/ℓ	酢酸	プロピオン酸	酪酸	酢酸	プロピオン酸	酪酸
牛	74.5±2.0	73.2	16.6	10.2	54.5	12.4	7.6
水牛	74.3±3.8	73.5	17.0	9.5	54.6	12.6	7.1

みた。

2才のハリアナ種およびムラー水牛の雄牛それぞれ6頭づつを供試した。第Ⅰ試験区は小麦稈を2~4cmに細切したものを与え、第Ⅱ試験区には小麦稈1kgに水道水1ℓの割合で庭園用スプリンクラーで水をかけ、2時間水をふくふせた後に給与した。濃厚飼料およびビタミン、ミネラルは前述の比較試験と同様である。試験期間は70日で最後の20日間は代謝箱に入れ、前述の試験同様に調査および試料の分析を行なった。

試験の結果は摂取量がメタボリックボディサイズ当りで有意に増加した。粗蛋白と粗繊維の消化率が有意に低下したが、N. F. Eの消化率は有意に向上し、DEとMEの摂取量も増加した。全VFA濃度は浸漬によって低下するが、VFAのモル比は変化しない。この間において牛と水牛の差は全く見られない。消化率の成績を示すと第27表²³⁾のとおりである。

第27表 小麦稈の水浸漬が消化率に及ぼす影響²³⁾

種 処理	消 化 率 (%)					
	D. M.	粗 蛋 白	粗 繊 維	N. F. E.	全炭水化物	有 機 物
牛 I	52.89±1.42	60.74 ^a ±2.91	64.43 ^a ±1.60	52.80 ^c ±1.65	57.04±1.33	58.18±1.47
水牛 I	52.91±1.55	53.77 ^a ±2.53	64.78 ^a ±1.33	53.92 ^c ±2.00	57.50±1.90	57.96±1.46
牛 II	52.31±1.60	50.57 ^b ±2.83	57.71 ^b ±3.42	58.25 ^d ±1.93	56.53±1.86	56.54±1.84
水牛 II	54.75±1.36	50.54 ^b ±2.98	55.77 ^b ±4.45	60.63 ^d ±0.61	58.85±1.99	57.41±1.21

a, bは危険率0.05以下で統計的に有意

c, dは危険率0.01以下で統計的に有意

(2) NDRIにおけるインド牛と水牛の泌乳飼料の利用性の比較³⁸⁾

栄養素のバランスのとれた飼料を与えてサヒワールとムラー水牛の産乳のための飼料の利用性を比較した。サヒワール6頭、ムラー水牛6頭を用い、維持+産乳の必要量を充足するように青刈トモロコシ、ルーサン乾草、濃厚飼料を与え9週間の試験を実施した。

体重100kg当たりのDM摂取量は水牛(2.54kg)が牛(2.95kg)より有意に低かった。このことはIVRIの育成牛の比較で部分的に見られているが再現性があるかどうかさらに検討を要すると思われる。

粗繊維の消化率は牛(6.47%)より水牛(7.98%)がよかったが他の項目の消化率には差がなかった。また水牛は窒素とCaとPのとりこみがよかったという。しかし粗繊維と窒素についてはIVRIの結果と異なりさらに検討を要する。

DCPとTDNの1日当たり摂取量は水牛が1.31kgと8.90kgで牛が0.95kgと5.92kgであった。しかし維持の必要量と乳の単位エネルギーで補正すると両者に差はなかった。

水牛を低栄養水準で飼育した場合牛より窒素とミネラルのとりこみがよいということにその有利性がありそうだと想定しているが、このことを確立するためにはさらに多くの試験が必要とされている。

5) インド牛主要品種間および温帯種乳牛とこれらの雑種とムラー水牛との間の経済効率の比較⁴³⁾
56)

これまでインド牛品種間、温帯種乳牛とこれらの雑種および水牛について経済能力を比較した研究はあまりない。ここに記述するのは1971年度のNDRIの牛群の成績を素材にして①初産日齢、②分娩間隔、③泌乳量水準とその経済性、④飼料効率を基礎にして経済性の比較を試みたものである。

1971年4月1日現在で少くとも1産以上している牛をこの研究の対象とした。全体で311頭(インド牛純粋種209, ブラウンスイスとのF₁69, ムラー水牛33)である。雑種は4産以下であったが純粋種および水牛には6産以上分娩したものも含まれている。経費は飼料費から償却費まですべて含めてある。

(1) 初産日齢と育成経費

インド牛の平均初産日齢は1,295日、雑種は1,011日、水牛は1,390日である。インド牛品種別にはタールパールカール1,317日、サヒワール1,287日、レッドシンデイ1,241日である。従って初産までの育成経費は雑種牛が最も安く2,225ルピーで、純粋種は2,648ルピー、ムラー水牛は2,656ルピーでほぼ同様である。水牛の育成費が初産日齢が大きいのに安い理由は子牛が自然哺乳でしかも量が少ないので脱脂乳人工哺乳の他の群より哺乳期の経費が少ないためである。

(2) 分娩間隔

分娩間隔は雑種牛が最も短かく泌乳期間306日、乾乳期間66日計372日である。インド牛3品種の平均は泌乳期間350日、乾乳期間90日計440日で、タールパールカールではこれらの期間は338, 86, 424日、サヒワールでは362, 92, 454日、レッドシンデイでは344, 92, 436日であった。水牛は泌乳期間が短かく293日、乾乳期間が最も長く138日計431日であった。

(3) 泌乳量と経済性

平均泌乳量と乳1ℓ当たりの生産量は第28表⁵⁶⁾に示した。1日当たりの平均経費は水牛が最低で純粋種が中間にあり雑種が最も多い。しかし乳1ℓ当たりの生産費では雑種の乳量が他を大きく引離しているため最も低くなっている。純粋種の中ではサヒワールが最も低いとその差はわずかである。

(4) 飼料効率

泌乳期間の1日平均飼料給与量および飼料費を第29表⁵⁶⁾に示した。乳1ℓ当たりの飼料費は雑種が38.27パイサ、純粋種の平均が55.90パイサ、水牛が70.51パイサである。乳の平均脂肪率は雑種が4.50%, 純粋種の平均が4.90%, 水牛が7.30%であるので、4.5% F. C. M. 1ℓの飼料費で比較すると雑種、水牛、純粋種の平均がそれぞれ38.27, 43.40, 50.40パイサとな

第 28 表 1 乳期の乳量と経費⁵⁶⁾

Particulars	Pure bred cow				Cross-bred cows	Murrah buffaloes
	Tharparkar	Sahiwal	Red Sindhi	Average		
Lactation yield (lit.)	2155.20	2363.80	2192.80	2255.90	3507.20	1490.10
Average daily milk yield (lit.)	5.10	5.20	5.03	5.14	9.44	3.45
Per wet day milking average (lit.)	6.38	6.53	6.37	6.44	11.46	5.09
Average cost of maintenance (Rs./day)	6.06	5.89	5.33	5.91	6.45	5.10
Average cost of production (Rs./lit.)	1.19	1.13	1.09	1.15	0.66	1.48

第 29 表 泌乳期間の 1 頭 1 日および乳 1 l 当たり平均経費⁵⁶⁾

Particulars	Pure bred cows	Breed			Cross bred cows	Murrah buffaloes
		Tharparkar	Sahiwal	Red Sindhi		
Components of feeds :						
<i>Green :</i>						
Per cow/day	152.38 (32.67)	153.44 (32.89)	151.80 (32.42)	151.25 (32.42)	148.23 (31.40)	138.70 (29.73)
Per litre of milk	29.65 (6.37)	30.11 (6.46)	29.19 (6.26)	30.07 (6.45)	15.70 (3.34)	40.81 (8.75)
<i>Silage :</i>						
Per cow/day	36.61 (6.28)	36.58 (6.27)	36.06 (6.29)	36.45 (6.25)	34.84 (5.89)	32.94 (5.65)
Per litre of milk	7.12 (1.22)	7.18 (1.28)	7.05 (1.21)	7.23 (1.24)	3.69 (0.62)	9.69 (1.66)
<i>Dry :</i>						
Per cow/day	15.57 (0.96)	15.63 (0.96)	15.47 (0.95)	15.51 (0.96)	14.41 (0.89)	15.57 (0.96)
Per litre of milk	3.03 (0.19)	3.07 (1.19)	2.96 (0.18)	3.08 (0.19)	1.53 (0.09)	4.58 (0.28)
<i>Concentrate :</i>						
Per cow/day	77.81 (1.29)	77.53 (1.28)	78.03 (1.29)	77.95 (1.29)	163.75 (2.70)	52.43 (0.86)
Per litre of milk	15.14 (0.25)	15.28 (0.25)	15.00 (0.25)	15.50 (0.26)	17.35 (0.29)	15.43 (0.25)
<i>Total Cost :</i>						
Per cow/day	282.37	283.15	281.96	281.14	361.23	239.64
Per litre of milk	54.98	55.57	54.22	55.90	38.27	70.51

Figures in parenthesis indicate the quantities in kg.

る。乳脂肪 1 kg 当たりの飼料費では雑種が 8.50 ルピー、水牛が 9.65 ルピー、純粋種の平均が 11.50 ルピーとなる。(1 ルピー = 100 パイサ)

これらの数字は雑種牛は飼料の転換効率がよければかりでなく、市乳地帯では最も利益をあげることを示し、次に水牛、純粋種という順になる。純粋種タールパールカール、サヒワール、レッド

シンデイの効率はとくに差が見られない。

(5) 1年当たりの収益性

1年間の乳の生産量を4.5% F. C. M.とし、乳1ℓ 1.00ルピーとして、それぞれの収益性を計算すると第30表⁵⁶⁾のとおりである。雑種が断然収益性が高く年間1,091.35ルピーをあ

第30表 1頭年間の平均純収益⁵⁶⁾

Breed	No. of animals	Average total yield (lit)	Fat (%)	F.C.M. or Gross return	Average total expenditure (Rs.)	Average net return (Rs.)
(A) Pure Bred	209	1876.10	4.90	2044.00	2157.15	(-) 113.15
Tharparkar	86	1861.50	4.88	2018.45	2211.90	(-) 193.45
Sahiwal	96	1998.00	4.91	2069.55	2146.85	(-) 80.30
Red Sindhi	27	1835.95	4.94	2014.80	2018.45	(-) 3.65
(B) Cross Bred	69	3445.60	4.50	3445.60	2354.25	(+) 1091.35
(C) Murrah buffalo	33	1259.25	7.30	2044.00	1861.30	(+) 182.50

げ、次に水牛で1825.0ルピーの黒字を示す。純粋種の平均は113.15ルピーの赤字である。黒字をかかせた個体の比率は雑種牛の94.2%、純粋種の4.02%、ムラー水牛の4.85%であった。これを純粋種の品種別に見るとターパールカール53.5%、サヒワール38.5%、レッドシンデイ40.7%であった。

12 熱帯大家畜研究におけるインドの位置

1) 技術的研究への貢献

(1) 熱帯の牛の特性の解明

インド牛は熱帯圏で最も改良された品種をもち、これらの環境生理・栄養・繁殖ほか生産性の限界について知見が深められている。これは東南アジアのみならず広く熱帯諸地域で牛の振興を考えると参考になろう。とくに東南アジアの湿熱帯では研究がおくれているので、地元の牛の改良と飼養技術改善の基本的理解のたすけとなろう。

しかし、熱帯のそれぞれの地域で飼養すべき牛の目標像を想定するときには、これらインドの牛の知見は品種成立の地域的背景と研究の行われた場所にてらして、おのずから機能と限界があることに注意すべきである。

(2) 新しい熱帯乳牛(品種)の造成

インド種乳牛の選択繁殖による改良の歴史をふまえて、温帯種乳牛の導入による高生産性品種造成のための全インドプロジェクトが既に開始されている。この計画のたてかたと実行方式は広く熱帯各国の参考になろう。とくにインド牛に温帯3品種を同時に導入して、それぞれのもつ美

点の合成をねらった計画は世界ではじめての試みである。

またこれに至る過程での単一温帯品種の交雑試験では、飼養管理技術の改善と飼料基盤の安定による高乳量の発揮など、かつての熱帯の乳牛の考えかたを改めさせる結果が示されている。これらの情報を利用するときには牛・飼料・管理をセットにして解釈することが必要である。

(3) 水牛の特性研究と泌乳能力の改良

インドの水牛はもっぱら乳用の河川水牛であるが、この環境生理、栄養、繁殖について蓄積しつつある情報は、東南アジア諸地域の沼沢水牛の技術問題の解明に有益な足がかりとなる。

インド以外の乳用水牛の所在は中近東・東欧の一部などであるが、水牛に関する全インド協同研究で得られる成果を手がかりとして、これら地域の乳用水牛の改良ができよう。また水牛精液の凍結保存法が確立されれば、インドで作られた保証種雄牛の利用による能率的改良も望めよう。

(4) 家畜伝染病とそのワクチンの研究

牛疫と口蹄疫の研究は熱帯圏のみならず、広く世界の獣医界に対して重要な位置を占めている。また熱帯寄生虫病についても歴史的に蓄積がある。

(5) インド牛および水牛の乳の処理加工技術

乳の成分の種属特異性が解明されつつあり、ゼブ牛ないし乳用水牛を持つ国々の処理加工技術の進歩に貢献することが期待される。

2) 基礎的研究への貢献

(1) 研究水準の高い領域

免疫遺伝学、生化学的多型、牛の統計遺伝学的研究、反芻胃代謝の種属比較、牛乳の生化学と細菌学、牛疫・口蹄疫の研究などは広く温帯諸国にとっても有益な情報が蓄積している。

(2) 関係諸国に対する研究（研修）便宜の提供

IVRI, NDRI では研究施設もとのい、UNDP とタイアップして国際協力が研究所の任務の一つにあげられている。外来研究者の宿舎も完備しているので、直接問題をかかえた発展途上国のみならず、関心のある国からの研究者にも研究の便宜を供与している。これまでかなりの実績がある。

(3) 専門的人材の供給

インドは畜産・獣医分野の研究者の層が厚いので、近隣諸国への専門家の供給が可能である。現在イラクとの協定によって同国に多方面の専門家が派遣されており、その中に畜産・獣医分野の専門家も含まれている。

3) 研究発展のために努力を要する点

(1) 研究計画と実行

国全体として研究の計画化、組織化が進みまたおおもねそれを達成するための物理的背景も準備されている。しかし、この国の複雑な社会情勢と国家経済情勢の現実から、実践面で計画どおりに遂行できるかどうかが大いに努力を要するところであろう。一方において核爆発を実験する

科学力をもつ大国であり、実験室には国産の顕微鏡やガスクロマトグラフィ装置なども見られているが、末端装備の不足と近代化の遅れが目立つ。

これまで注目してきた研究成果は、大きな組織を背景にしたいくつかの秀峰が見られているとも言えよう。研究組織全体がまんべんなく充実するには、この国の社会経済がさらに発展するまで待たねばなるまい。

(2) 繁殖関係の専門研究部の独立

IVRI, NDRI に繁殖専門の研究部が存在しないことは、わが国の常識から見ると奇異に感ずる。繁殖研究をする研究者数を多くすることによって事実上対応しているわけであるが、歴史的に見てこの国の繁殖の位置づけを語っていると考えられまいか。

これからは家畜の能力の向上にともない頭数が減少し、繁殖率の向上、繁殖障害などの問題が重要度を増すであろうしまた水牛の繁殖とくに凍結精液の開発のためにも繁殖部を独立して努力を集中する必要がある。

また他の基礎研究分野に比べて、内分泌とくに繁殖に関する内分泌研究が見劣りがする。

13 インドとの研究関係のありかた

1) わが国畜産研究が学ぶべきところ

(1) 熱帯大家畜の基本型の理解と先行研究

近い将来わが国の畜産研究分野に熱帯畜産研究の対応力をつけて行くためには、急ぎインドを学ぶ必要がある。具体的にはインドで発表される研究成果の入手と消化の努力と現地における共同研究の実施によりインドの牛と水牛をとおして熱帯大家畜を経験した人材を増やすことである。

(2) 遺伝・育種における量的形質と質的形質の同時追求

この国では家畜の数、品種の多様性を利用して牛の遺伝・育種の研究を地で行くことができる。現在走っている全インド協同研究では温帯種との交雑による乳牛新品種の造成作業と水牛の選択繁殖について同時に血液型・生化学的多型などの遺伝的標識の動きを追求し、両者の関連を実験的に解明しようとしている。この研究はこれまで蓄積された標識形質の知識が家畜の生産性研究の実践面に対して果す機能と限界を明らかにするうえで一つの手がかりとして注目すべきであろう。

(3) 研究機関と教育機関との関係

NDRI のように学部を併置することはわが国の実情に適するとは思えないが、大家畜の研究者教育のために研究機関の施設、動物、人材を有効に活用するため、わが国においても類似の制度を考慮してはどうだろうか。かつて米国の州立大学と農業試験場の密接な関係がよく指摘されていたが、これ程の制度でなくても工夫の方法はあろう。

次に研究所職員に対する教育訓練 (in service training) の制度化が国際的に活動する

人材を増すうえで必要であろう。

(4) 研究者の流動性

インドでは規則により指定されている職位は公募され、ICARの選衡組織によって採用が決定される。研究者の停滞を防ぎ有効に人材を活用するうえで意義があるろう。

とくにひいては退職研究者に名誉研究者の称号のもとに退職後も研究の便宜を提供し、独自の研究と後進の指導を続けてもらう制度も一考に値しよう。

2) 共同研究の分野

(1) 現在までの実績

畜産ブローパー領域におけるインドとの関係は、最近FAO計画によりIVRIの家禽研究部(UNDPの家禽の生産・育種に関するCenter of Excellenceがおかれている)に内分泌および生化学的多型の高度の専門家が2名講義と研究指導に行っている。家畜衛生では前述の牛疫関係の接触とIVRIに若い研究者の派遣が1名あった。このほかNDRIの水牛乳の人乳化問題で民間の乳の加工専門家が協力しているにとどまり、これまであまり関係がもたれていない。

(2) 関係の望まれる研究分野

視察の所見を総合して近い将来ないし現在関係をもち得る研究領域として、免疫遺伝学、生化学的多型、内分泌(蛋白・ペプチドホルモン、ステロイドホルモン、甲状腺ホルモン)、牛および水牛の比較ルミノロジー、凍結法の完成に向っての水牛精液の研究などがあげられよう。

具体的な研究課題の性格としては相互に補完作用をもつ高度に特化した問題ということになるろう。問題によってはインド側の研究者をわが国の研究機関に招くことも考えられる。

(3) 共同研究実施者について

インドの教育と研究システムの現状から考えて、留学的色彩の強い場合にはポストドクトラルの者をあてる。共同研究ないし情報収集を目的とする場合には、現地に提供できる基礎研究の実績があり国際経験を有する研究者であることが必要条件で、後者の場合は加えて大家畜の経験充分なものをあてたい。

インドに関する文献

- 1) Acharya, R. M. & J. L. Lush, Genetic progress through selection in a closed herd of Indian cattle. *J. Dairy Sci.*, 51, 1059-1064, 1968.
- 2) Amble, V. N. & J. P. Jain, A plan for evolving a new breed of dairy cattle by crossing indigenous and exotic breeds. *J. Genetics*, 59, 91-109, 1965.
- 3) Ashton, G. C., Comparative nitrogen digestibility in Brahman, Brahman X Shorthorn, Africander X Hereford, and Hereford steers. *J. Agric. Sci.*, 58, 333-342, 1962.
- 4) Bhat, P. N., Crossbreeding of cattle in India. Results, aims, and objectives of All-India Co-ordinated Project on Dairy Cattle Breeding. First World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, 2, 237-252, 1974.
- 5) Dhinsa, H.S., Inheritance of some economic character in Murrah buffaloes. *Indian vet. J.*, 40, 352-361, 1963.
- 6) Ganguli, N. C., A closer look at fifty years' research at National Dairy Research Institute. *Indian Dairyman*, 25, 527-541, 1973.
- 7) Gurnani, M., D. S. Bhatnagar & P. G. Nair, Performance of crossbreds as compared to their zebu dams at the National Dairy Research Institute, Karnal. *Indian vet. J.*, 48, 1131-1135, 1971.
- 8) Gurnani, M., R. Nagarcenkar & D. Sandaresan, Biometrical genetic analysis of a Tharparkar herd. First World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, 3, 637-639, 1974.
- 9) Haryana Agricultural University, College of Animal Science, All-India Co-ordinated Research Project on Cattle- Annual Progress Report (1972-73). 1973.
- 10) Haryana Agricultural University, College of Animal Science, Department of Animal Nutrition, Annual Report.(1971-72). 1973.
- 11) Haryana Agricultural University, College of Veterinary Medicine, College of Veterinary Medicine: Departments and Their Activities. 1970.
- 12) Indian Council of Agricultural Research, ICAR Handbook. 1971.
- 13) Indian Council of Agricultural Research, ICAR Institutes in the Seventies. 1972.
- 14) Indian Council of Agricultural Research, Recent Progress in Agricultural Research and Education. 1973.
- 15) Indian Council of Agricultural Research, Co-ordinating Agency, All-India Co-ordinated Research Project on Cattle (1st-5th Project Co-ordinations Report). 1973.

- 16) Indian Veterinary Research Institute, Indian Veterinary Research Institute, Izatnagar/Mukteswar. 1972.
- 17) Indian Veterinary Research Institute, A Bibliography of Published Papers. 1972.
- 18) Indian Veterinary Research Institute, A Bibliography of Post-graduate Thesis of Research Scholars for the Award of D.Sc., Ph.D., M.Sc., M.Sc.(Vet.), M.V.Sc. Degrees, and a Diploma of Associateship of IVRI. 1969.
- 19) Indian Veterinary Research Institute, A Handbook on Veterinary Biological Products. 1970.
- 20) Indian Veterinary Research Institute, Post-graduate Education and Training Prospectus. 1973.
- 21) Indian Veterinary Research Institute, Final Technical Report of the U.S. P.L.480 Project on Animal Climatology, 1962-67. 1968.
- 22) Indian Veterinary Research Institute, Scientific Report of the Division of Animal Genetics for the Year 1972. 1973.
- 23) Indian Veterinary Research Institute, Scientific Report of the Division of Animal Nutrition for the Year 1972. 1973.
- 24) Indian Veterinary Research Institute, Scientific Report of the Division of Bacteriology and Virology for the Year 1972. 1973.
- 25) Indian Veterinary Research Institute, Scientific Report of the Division of Physiology & Pharmacology for the Year 1972. 1973.
- 26) Indian Veterinary Research Institute, Division of Animal Genetics, All-India Co-ordinated Research Project on Cattle (1st-5th Annual Progress Reports). 1973.
- 27) Indian Veterinary Research Institute, Division of Animal Genetics, All-India Co-ordinated Research Project on Blood Group and Biochemical Polymorphism, 1973-Up to Date. 1973.
- 28) Joshi, S. G., S. P. S. Tomar & R. N. Desai, Relative importance of maternal and environmental influences on pregnancy in buffaloes on military farms in the north. Indian J. Dairy Sci., 21, 37-42, 1968.
- 29) Kanaujia, A. S., Daya Singh Balaine & S. S. Rathi, Factors affecting some economic traits of reproduction in Indian buffaloes. Indian J. Dairy Sci., 27, 264-270, 1974.
- 30) Khanna, N. D., Serology of buffalo-blood-group factors. Indian J. vet. Sci., 38, 46-51, 1968.
- 31) Khanna, N. D., Studies on transferrin polymorphism in Indian water-buffaloes. Indian J. vet. Sci., 39, 21-26, 1969.
- 32) Khanna, N. D., Chet Ram, N. K. Anajumdar & K. N. Tandon, Studies on bovine blood groups. V. Breed differences in the occurrence of blood antigenic

- factors in Indian water buffaloes. *J. Anim. Morphol. & Physiol.*, 15, 46-52, 1968.
- 33) Khanna, N. D., Harpreet Singh, S. S. Bhatia & P.N. Bhat, A rare haemoglobin variant in Afgan cattle and crosses. *Anim. Blood Groups biochim. Genet.*, 3, 59-60, 1972.
 - 34) Khanna, N. D., Harpreet Singh, K. N. Tandon, N. K. Mazumdar, D. P. Sinha & Harpel Singh, Studies on blood group antigenic factors in ten Indian cattle breeds. *J. Anim. Morphol. & Physiol.*, 19, 54-62, 1972.
 - 35) Mahadevappa, M., D. S. Bhatnagar & M. Gurani, Rate of milk flow in dairy animals. *Indian J. Anim. Res.*, 5, 1-8, 1971.
 - 36) Nagarcenkar, R., A. Mohanty & K. N. S. Sharma, Inheritance of threshold characters in Zebu cattle. *First World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*, 3, 775-781, 1974.
 - 37) Nagpaul, P. K., D. S. Bhatnagar, Effect of month of calving on milk production in Tharparkar cattle. *Indian vet. J.*, 49, 783-788, 1972.
 - 38) National Dairy Research Institute, National Dairy Research Institute 1972. 1972.
 - 39) National Dairy Research Institute, Dairy Training. 1971.
 - 40) National Dairy Research Institute, National Dairy Research Institute in the Seventies. 1972.
 - 41) National Dairy Research Institute, A Use for the Useless. Publication No. 78, 1973.
 - 42) National Dairy Research Institute, Berseem. Publication No. 18, 1973.
 - 43) National Dairy Research Institute, Cost of Milk Production at N.D.R.I. Farm. Publication No. 81, 1972.
 - 44) National Dairy Research Institute, Cross Breeding for Increased Milk Production. Publication No. 79, 1972.
 - 45) National Dairy Research Institute, Dairy Farming on Village Model. Publication No. 68, 1972.
 - 46) National Dairy Research Institute, Feeding Dairy Cows Economically. Publication No. 101, 1973.
 - 47) National Dairy Research Institute, Lush Green Fodder Fields. Publication No. 96, 1972.
 - 48) 農林省畜産局畜政課 (訳), インドおよびパキスタンのゼブ牛. 1971.
 - 49) Punjab Agricultural University, Resident Instruction Bulletin Commencing July, 1969. 1969.
 - 50) Rao, B. R., U. G. Patel & S. S. Tamhan, Studies on the reproductive behaviour of Surti Buffaloes. *Indian vet. J.*, 50, 257-263, 1973.
 - 51) Reddy, C. E. & D. S. Bhatnagar, Inheritance of breeding efficiency and

- relationship of age at first calving and first lactation yield to breeding efficiency in Tharparkar cattle. *Indian J. Dairy Sci.*, 24, 1-5, 1971.
- 52) Research & Reference Division, Ministry of Information & Broadcasting, Government of India, India, A Reference Annual. 1973.
- 53) Sharma, R. C. & D. S. Bhatnagar, Persistency of milk production in the first lactation in dairy cattle, its heritability estimates and its relationship with production traits. *Indian vet. J.*, 50, 530-535, 1973.
- 54) Singh, H. P., A. K. Bhatayal, S. S. Bhatia & N. D. Khanna, Serum transferrin polymorphism in Indian cattle breeds: A Note *Indian J. Anim Sci.*, 42, 650-652, 1972.
- 55) Singh, H. & N. D. Khanna, Haemoglobin-C in Kumaoni Hill Cattle. *Indian vet. J.*, 50, 239-241, 1973.
- 56) Singh, B. & B. K. Pastogi, Relative economic efficiency of crossbred, purebred and Murrah buffaloes. *Indian J. Dairy Sci.*, 27, 66-72, 1974.
- 57) Soni, B. K., Animal research in India (Present status, technical problems and research priorities for animal production). Symposium on Animal Research, Proceedings of a Symposium on Tropical Agriculture Researches, October, 1973. Tropical Agriculture Research Center, Japan, 1974.
- 58) Sundaresan, D., National Dairy Research Institute-Past, present and future. *Indian Dairyman*, 25, 481-492. 1973.
- 59) Swaminathan, M. S., Our Agricultural Future. Sardar Patel Memorial Lectures, 1973. All India Radio, New Delhi, 1973.
- 60) 田名部雄一, インドの畜産と家畜(1), (2). 畜産の研究, 27, 1317-1320, 1445-1448, 1973.
- 61) Taneja, V. K. & P. N. Bhat, Genetic divergence in various indigenous and crossbred dairy cattle. First World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, 3, 385-389, 1974.
- 62) Taneja, V. K. & P. N. Bhat, Estimation of additive and non-additive effects in Sahiwal X Friesian crossbreds. First World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, 3, 611-615, 1974.
- 63) Vira, D., Inauguration of the Second Sector Government Livestock Farm, Hissar, September 22, 1966. 1966.

IVRI 家畜遺伝部の研究職員の資格と職務

1. Dr. P.N. Bhat, M.V.Sc. (Agra), Ph.D. (Purdue)	Head of Division
2. Dr. B.L. Raina, M.V.Sc. (Agra), Ph.D. (Agra)	Project Coordinator (Pigs)
3. Shri S.N. Luktuke, GBVC (Bom.), Assoc. IVRI, FRVCS (Sweden)	Animal Gynaecologist
4. Dr. D.P. Mukherjee (on deputation) M.Sc. (Cal.), Ph.D. (Agra)	Sperm Morphologist
5. Dr. B.R. Benjamin, M.Sc., (Man.), Ph.D. (Sask.)	-do-
6. Dr. Gajjan Singn (on deputation) GMVC (Mad.), BVSc. (Mad.), M.Sc. (Vet.) (Mad.), Ph.D. (Mad.)	Artificial Insemination Officer
7. Dr. D.J. Roy, M.V.Sc. (Agra), Ph.D. (Agra)	-do-
8. Dr. K.J. Eapen M.S. (Miss.), Ph.D. (Miss.)	Animal Geneticist
9. Shri N.D. Khanna, B.V.Sc. (Bikaner), Assoc. IVRI	Immunogeneticist
10. Dr. U.D. Sharma (on long leave) M.S. (Illi.), Ph.D. (Illi.)	Professor of Animal Genetics
11. Dr. N.S. Sidhu, M.Sc. (Raj.), Dip. An. Gen., Ph.D. (Edin.)	-do-
12. Dr. Kedar Nath, M.Sc. (Delhi), Ph.D. (Bom.)	Biochemist
13. Dr. J.D. Joshi, M.V.Sc. (Agra)	Animal Geneticist (Sheep)
14. Dr. N.K. Mazumdar, M.V.Sc. (Agra), P.G.Dip. (Edin.), Ph.D. (Edin.)	Sr. Scientific Officer (Blood Groups)
15. Km. Asha Aroj, M.Sc. (Luck.)	Jr. Scientific Officer (Blood Groups)
16. Shri B.U. Khan, M.V.Sc. (Agra)	Asstt. Farm Manager (Sheep)
17. Shri S.S. Bhatia, M.V.Sc. (Agra)	Asstt. Farm Manager (Pigs)

I V R I 家畜遺伝部の研究職員の資格と職務 (続)

- | | | |
|--|---|------|
| 18. Dr. D.K. Agarwal,
M.V.Sc. (Agra), Ph.D. (Agra) | Jr. Pork Technologist | |
| 19. Shri L.N. Purbey,
M.V.Sc. (Bombay) | Asstt. Professor of Animal
Gynaecology | |
| 20. Shri S.N. Chatterjee (on deputation)
GBVC (Ben.), P.G. (Mlk.) | Asstt. Animal Gynaecologist | |
| 21. Shri A.R. Bhattacharyya,
FRVCS (Sweden), M.V.Sc. (Agra) | | -do- |
| 22. Shri H.P. Singh (on deputation)
M.Sc. (Patna) | Asstt. Animal Geneticist
(Bio.) | |
| 23. Shri Satish Kumar,
M.V.Sc. (Agra) | | -do- |
| 24. Dr. R.R. Mishra (on deputation)
M.V.Sc. (Agra), Ph.D. (Agra) | Asstt. Professor of Animal Genetics | |
| 25. Dr. (Mrs.) P.F. Bhat,
M.Sc. (Kashmir), Ph.D. (Ludh.) | | -do- |
| 26. Shri H.S. Pandey,
M.V.Sc. (Patna) | Asstt. Animal Geneticist | |
| 27. Shri O.B. Goswami,
M.Sc. (Agra) | Sr. Research Assistant | |
| 28. Shri M.C. Saxena,
M.V.Sc. (Agra) | | -do- |
| 29. Shri M. Rezwani Ansari,
M.V.Sc. (Patna) | | -do- |
| 30. Shri C. Sharma,
M.V.Sc. (Patna) | | -do- |
| 31. Shri H.K. Bhagi,
M.V.Sc. (Agra) | | -do- |
| 32. Shri V.N. Bachhil,
M.V.Sc. (Agra) | | -do- |
| 33. Shri S.N. Tandon,
M.V.Sc. (Udaipur) | | -do- |
| 34. Shri N.K. Sinha,
M.V.Sc. (Patna) | | -do- |
| 35. Shri A.K. Chhabra,
M.V.Sc. (Udaipur) | | -do- |

IVRI 家畜遺伝部の研究課題 (1972)

- AG 1.01 Synthesis of strains of mice for varying polygenic traits
- AG 1.02 Studies on changes in the gene frequency and its variance of an autosomal alleles 'B' (black body colour) in *Tribolium castaneum* under random and circular mating systems and associated changes in body weight
- AG 2.05 Studies on blood groups of Indian bovines
- AG 2.06 Studies on biochemical polymorphism in Indian cattle and buffaloes
- AG 2.07 A simultaneous approach to quantitative and qualitative variations in farm animal research using biochemical, statistical and immunogenetic approach
- AG 2.08 Studies on blood groups and biochemical polymorphisms in Indian sheep
- AG 3.07 Quantitative genetic studies on alkaline phosphatase, amylase and esterases in cattle and buffaloes.
- AG 3.09 Haploid and diploid genetic effects on gametes of animals (with Drosophila in the first instance)
- AG 3.10 To study the genetic architecture with respect to biochemical traits in animals
- AG 3.11 Investigations on the acrosomes of cattle
- AG 3.12 Karyotyping of chromosomes in Indian farm animals
- AG 4.08 Study of freezability and fertilizing ability of bull and buffalo spermatozoa
- AG 4.09 Studies on preservation of buffalo semen
- AG 4.11(A) Studies on sub-fertility and infertility in bovines- Studies on anoestrus and repeat breeding in bovines
- AG 4.11(B) Effect of some variables on components reproductive efficiency and infertility in cattle.
- AG 4.12 Studies on sub-fertility and infertility in farm animals
- AG 4.13 Studies on cattle and buffalo bull semen
- AG 6.01 Genetic studies on the efficiency of selection indices using part lactation records in Haryana cattle.
- AG 6.02 Weighting information on certain economic traits of the individual as well as of its relatives to construct selection indices for affecting rapid genetic improvement in Indian breeds of cattle.
- AG 6.03 Influence of various components of reproductive efficiency on lactational as well as lifetime milk production in certain cattle breeds.

IVRI 家畜遺伝部の研究課題 (1972)(続)

- AG 6.04 Genetic analysis of Holstein-zebu crosses
- AG 6.05 Genetic and phenotypic studies on lactation curve in dairy cattle.
- AG 6.06 Genetic and phenotypic parameters of economic traits, their relationship and uses in the development of selection indices for Indian buffaloes.
- AG 6.07 Studies on lactation curve, its genetic and phenotypic parameters in Indian buffaloes.
- AG 6.08 Genetic studies on traits of growth, body measurement, reproduction and carcass quality and inter-relationship in Landrace and its crosses.
- AG 6.09 Genetic analysis of reproductive traits in Bullandshahri sheep and their crosses.
- AG 6.10 Genetic analysis of wool traits in Bullandshahri sheep and their crosses.
- AG 6.11 The genetic analysis of growth traits and body measurements in Bullandshahri sheep and their crosses.
- AG 6.12 Genetic effects on the spermatozoa of pig (Sus domesticus)
- AG 6.13 Study of phenotypic and genetic relationships between growth, reproductive and production traits in Indian cattle and Indian-exotic crosses.
- AG 6.14 Genetic studies on exotic x Indian crosses of cattle for growth (Gir and Gir x Friesian crosses).
- AG 6.15 Genetic effects on the spermatozoa of cattle.
(AG6.01-6.12はPh.D., AG6.13-6.15は修士コース)

- P.P. 1.03 Investigations on the zone of thermal neutrality for Haryana and their foreign crosses.
Climatic influence on productivity.
Studies of the thyroid function in relation to climatic conditions.
- P.P. 2.03 Use of Biostimulator in Animal production.
Digestive Physiology of buffaloes and Goats.
- P.P. 3.02 Resting heat production in Hariana and their foreign crosses in relation to their heat tolerance.
- P.P. 6.04 Ruminant and Postruminal digestion of rations with nitrogen from different sources in growing lambs and kids.
- P.P. 6.05 Studies on some aspects of reproduction in Barbari Nannies.
- P.P. 6.06 Studies on the suppression of urease activity in Horse gram (*Dolichos biflorus*) and on the production of volatile fatty acids and nitrogen constituents in buffalo (*Bos bubalis*) fed with different sources of nitrogen.
- P.P. 6.07 A study on the possible effects of sal meal feeding on the Physiology of Hy.line layers.
- P.P. 6.08 Studies on some aspects of altitude acclimatization in goats.
- P.P. 6.11 Study of upper critical temperature in Hariana and its foreign crosses.
- P.P. 6.12 Water metabolism in Hariana cattle and their foreign crosses under different controlled environments.
- P.P. 6.14 Physio-chemical status of normal, theramally stressed and hormone stimulated oviduct in high and low egg producing fowl.
- P.P. 6.15 Studies on the pharmacological actions of some drugs in bovine theileriasis.
(P.P.6.04-6.15 は大学院テーマ)
- P.P. 7.02 Chemical & Phermacological investigations of indigenous medicinal plants for their anthelimitic activity.
(1) *Anthocephalus indicus* (Hindi-Kadam)
(2) *Ficus glomerata* (Hindi-Gular)
(3) *Momordica charantia* Linn (H-Harela)
(4) *Nyctanthes arbortristis* (H-Harsingar)
(5) *Semecarpus anacardium* Linn. (H-Bhilawa)
(6) *Paederia factida* (H-Gandhali)
- P.P. 8.01 Survey on the zonal distribution of toxic plants around the pasture field in India and the incidences of poisoning to livestock.
- P.P. 8.02 Monitering of DDT residue in feeds and fodders of the livestock products.
- P.P. 8.04 Surveillance and monitoring of the residues and toxicity of organo-phosphorus pesticides in the feeds and fodders of livestock.

I V R I 生理および薬理部の研究課題 (1972)(続)

NUCLEAR RESEARCH LABORATORY(Physiology and Endocrinology)

Synchronization of heat and control on the efficiency of reproduction in farm animals (sheep, goat, buffaloes)
(i) Sheep (ii) Goat

New projects taken up under Special Fund Project IND-5/05(IND-89)
Animal Physiology and Endocrinology finalized in consultation with
Dr.J.Moustgaard, UNDP Expert in Physiology and Endocrinology.

- | | |
|---------------|---|
| Project No. 1 | Climatic influence on productivity. |
| Project No. 2 | Studies on the thyroid function in relation to climatic conditions. |
| Project No. 3 | Hormonal induction lactation in barren cows. |
| Project No. 4 | Reproductive Dysfunction in Ruminants- Buffaloes and Goats. |
| Project No. 5 | Digestive Physiology of buffaloes and goats. |

- A.N. 1.06 Utilization of sea weeds as cattle feed.
- A.N. 2.03 Effect of limited milk intake, on the growth rate of Holstein X Hariana, Jersey X Hariana and Brown Swiss X Hariana cross bred calves.
- A.N. 2.07 Studies on Buffalo Nutrition
p.1 Effect of two levels of milk intake and ad liv. calf starter on growth and rumen development upto 3 months.
p.2 Studies on growth rate from 3-12 months age.
- A.N. 2.08 Ameleorative measures against flourosis in cattle.
- A.N. 2.01 Distirbution of trace element in the feeds and fodders.
- A.N. 3.04 Effect of different forage concentrate ratio on the growth and carcass composition of lambs.
- A.N. 4.03 Studies on growth rate, age at maturity and litter size in guinea-pigs.
- A.N. 4.05 Nutritional studies with sal seed meal as a component of finishing rations in Large White Yorkshire pigs.
- A.N. 4.06 Growth and carcass studies of Large White, Large White x Landrace cressbred and Landrace breeds.
- A.N. 5.14 Biochemical studies of rumen microbes connected with cellulose and protein metabolism with special reference to enzymen and protein biosynthesis.
- A.N. 5.17 Studies on typing different count of rumen microflora in cattle, buffalo, sheep under various dietary conditions.
- A.N. 5.18 Effect of supplementation of sulphur(Sodium sulphate) on protein metabolism and volatile fatty acids production of Hariana calves at low levels of protein intake.
- A.N. 5.20 Studies on the production rates of mecrobial proteins in the ruminants Phase I & II.
- A.N. 5.21 Studies on the production rates of microbial proteins in the rumen. Phase I Measurements of amino acid entry rate, urea recycling in cattle, buffaloes & acetate entry rate in blood pool of calves fed on different level of proteins.
- A.N. 5.22 Studies on the protection of dietary proteins microbial degradation in the rumen.
- A.N. 6.04 Studies on growth rate and meat quality of buffalo calves as influenced by different levels of nutrition.
- A.N. 6.05 Effect of various planes of nutrition on the growth rates in cross bred and zebe calves.
- A.N. 6.06 Investigations on the utilization of farm grown fodders for milk

IVRI 栄養部の研究課題 (1972)(続)

production in cattle and buffaloes.

- A.N. 6.07 Comparative studies on the efficiency of Feed utilization by growing cows and buffaloes with the help of Radio Isotopes.
- A.N. 6.08 Effect of tannin on the biochemical aspects of protein and carbohydrate metabolism.
- A.N. 6.09 Biochemical studies on the effect of dietary zinc along with urea in cattle nutrition.
- A.N. 6.10 Effect of protected proteins on the growth rate, wool production and carcass quality.
- A.N. 6.11 Nutritional and biochemical studies on the effect of excessive dietary zinc and manganese in cattle.
- A.N. 6.16 Effect of feeding urea to the growing buffalo calves as the sole source of nitrogen with high supplementation of molasses as energy source.
- A.N. 6.18 Studies on protein, calcium and phosphorus requirements of local/ adult male sheep for maintenance on work done under the I.C.A.R. Scheme to study the nutritional requirements of sheep under range and agricultural conditions approved by Nagpur University.
- A.N. 6.19 Determination of urea-molasses diet as the main source of nitrogen and energy for growth production in young buffalo calves (*Bos bubalus* L).
- A.N. 6.20 Response of urea-molasse diet as the main source of Nitrogen and energy for growth production in young crossbred cattle calves.
- A.N. 6.24 Studies on the efficiency of feed utilization in cattle and buffaloes fed on cow pea & maize fodder with special reference to rumen fermentation rates.
- A.N. 6.25 Effect of trace elements (copper and cobalt) on cellulose digestion.
- A.N. 6.26 Effect of variable caloric density rations on rumen metabolism and efficiency of meat production to Muzaffarnagri lambs.
- A.N. 6.27 The effect of different dietary energy concentrations supplied through various roughage to concentrate ratios on the mutton production of intensively fed Muzzafarnagari Lambs.
- A.N. 6.28 Response of urea molasses diet as the main source of nitrogen and energy for chevon production in Bharbari goats.
- A.N. 6.29 Studies on the pattern of VFA production in the rumen and the digestibility of nutrients in farm sted and departmental lambs.
- A.N. 6.30 Studies on the growth rate and body composition of faunated and defaunated lambs.

IVRI 栄養部の研究課題(1972)(続)

- A.N. 6.31 Studies on the relative levels of various nitrogen fractions in the rumen liquor of faunated and defaunated lambs.
- A.N. 6.32 Studies on the effect of protected fish meal on growing lambs.
- A.N. 6.33 Effect of different forage to concentrate ratios on the milk yield and composition.
- A.N. 6.34 Studies on the utilization of protein in growing calves.
(A.N.6.04-6.34は大学院テ-マ)

IVRI 細菌 ウィルス部の研究課題 (1972)

- BV 1.011 Production and Standardization of cell cultured inactivated vaccine against foot and mouth disease.
- BV 1.012 Immunological studies on Cell Cultured foot and mouth disease vaccine.
- BV 1.013 To study the efficacy of acetyleneimine(AEI) as inactivation agent using primary goat kidney cortical cells infected with F.M.D. Virus.
- BV 1.014 Comparative value of Saponin and aluminium hydroxide gel as adjuvant in the preparation of FMD vaccine.
- BV 1.015 Studies on foot and mouth disease sub-type vaccine.
- BV 1.018 Calf hood vaccination against Foot and Mouth Disease.
- BV 1.021 Survey of diseases simulating Rinderpest.
- BV 1.022 Studies on role of sheep and goats as carriers of rinderpest virus and transmission of disease to cattle.
- BV 1.023 Studies on Tissue Culture Rinderpest vaccine prepared in lamb kidney/ Bull calf kidney vaccine.
- BV 1.024 An indirect haemagglutination test for diagnosis of Rinderpest Disease.
Studies on the tissue culture R/P vaccine prepared in lamb kidney, buff. calf kidney cultures.
- BV 1.031 To evolve a suitable vaccine against sheep pox.
- BV 1.032 Production of live attenuated sheep pox vaccine and its field trials.
- BV 1.041 Survey of bat population, rodents and wild and domestic animals for the existence of rabies infection.
- BV 1.042 Standardisation of fluorescent antibody technique for the diagnosis of rabies.
- BV 2.011 Studies for development of combined vaccine for control of haemorrhagic septicaemia and black quarter.
- BV 2.022 Standardising diagnostic procedures for tuberculosis for Johne's disease in various species of domestic animals and studying the problem of nonspecific reactions.
- BV 2.023 Experimental vaccination against Johne's disease.
- BV 2.031 Determination of incidence of brucellosis in domestic animals particularly in cattle, pigs, equine, sheep and goats.
- BV 2.032 Production and Standardization of ABR antigen.
- BV 2.033 Comparative evaluation of different serological tests for the diagnosis of bovine brucellosis.

IVRI 細菌 ウィルス部の研究課題(1972)(続)

- BV 2.034 Differences in serological response to infection caused by different brucella species.
- BV 2.041 Studies on leptospirosis with particular reference to prevalence in the organized farms.
- BV 2.051 Studies on black disease vaccine.
- BV 2.052 Development of purified multicomponent clostridial vaccine for protecting sheep against (a) Entrotoxaemia due to Cl.welchii 'C' and 'D'. (b) Lamb dysentery due to Cl.welchii 'B' (c) Black disease due to Cl.oedimatis (d) Malignant oedema and braxy due to Cl.septicum.
- BV 2.111 Studies on Mastitis with particular reference to early diagnosis of preclinical infection and of disease produced by mycoplasma.
- BV 2.121 Aetiological study of pneumonia in sheep and goats.
- BV 2.131 Studies on Abortion syndromes in farm stock.
- BV 2.141 Disease Investigation diagnostic service and supply of bacterial type cultures.
- BV 3.01 Diagnosis of Mycotic infection including isolation identification of fungi from pathological condition.
- BV 5.01 Development and maintenance of different cell lines of special interest in Veterinary Science.
- BV 6.011 Studies on Serological diagnosis of chronic bacterial diseases.
- BV 6.014 Studies on foot and mouth disease virus vaccine in different domestic animals susceptible to this disease.
- BV 6.015 Studies on Contagious Ecthyma and Goats pox and development of vaccines against them.
- BV 6.017 Studies on rickettsial infections in ruminants.
- BV 6.027 Studies on sheep pox virus.
- BV 6.028 Studies on propagation of foot and mouth disease virus type 'C' and Asia I in buffalo-calf kidney and its immunogenecity.
(BV6.011から6.028までは大学院テーマ)

1. 乳牛, 水牛および山羊に関する研究

1) Cross-breeding

- (1) Studies on the breeding and management of goats. (All India Coordinated Research Project)
- (2) Cross-breeding of Tharparkar with exotic breeds (Pilot Project).
- (3) Cross-breeding of Zebu cattle with Brown Swiss for increasing milk production at the N.D.R.I., Karnal.
- (4) Cross-breeding with Jersey-Tharparkar to evolve a suitable breed.

2) Genetic studies

- (1) Studies on the breeding and management of buffaloes. (All India Coordinated Research Project)
- (2) The effect of age at first calving and first lactation yield, on life time production in Sahiwal cattle.
- (3) Selection index of Indian cattle.
- (4) Rate of milk flow in dairy animals.
- (5) Factors affecting age at first calving in Tharparkar cattle.
- (6) Inheritance of service period and the number of services required for conception in Tharparkar cows.
- (7) Studies on immunoreproduction.
- (8) Factors affecting the age at first calving in bovines.
- (9) Influence of service period on lactation length and lactation yield in Sahiwal, Red Sindhi and Brown Swiss cross-bred cows.
- (10) Studies on the antigen(s) in milk responsible for Hansa test related reactions in cows and buffaloes.
- (11) Studies on colostral milk samples by Ouchterlony's double diffusion in gel technique, using unabsorbed anti-buffalo milk serum.
- (12) Genetic studies on milk antigens.
- (13) Studies on some aspects of cytogenetics of dairy animals.
- (14) Studies on Hansa Test serum.
- (15) Sire evaluation.
- (16) Inheritance of dry period and its relationship with subsequent lactation yield in Tharparkar cattle.
- (17) Inheritance of breeding efficiency and the relationship of age at first calving and first lactation yield with breeding efficiency, in Tharparkar cattle.
- (18) Lactation yield as affected by the month of calving, age at first calving, inter-calving and dry period, order of lactation and lactation length,

in Tharparkar cattle.

- (19) Incidence of inbreeding and its effect on some of the economic traits in Tharparkar herd at the N.D.R.I., Karnal.
- 3) General physiology
 - (1) Studies on the adaptability of Sahiwal X Brown Swiss cross-bred cattle, to tropical conditions.
 - (2) Physiological responses to Zebu and Cross-breds under different environmental conditions and effect of shelters.
 - (3) Effect of work on Sahiwal and Brown Swiss Sahiwal (F_1) bullocks. Some physical and chemical responses of blood.
 - (4) Effect of work on the behaviour of Sahiwal and Brown Swiss Sahiwal (F_1) bullocks. Physiological reactions, haematological parameters and body water distribution.
 - (5) Effect of carotene-free ration on the blood constituents of bulls and their semen characteristics.
 - 4) Reproduction physiology
 - (1) Studies on the morphology of spermatozoa of Indian cattle.
 - (2) Properties of cervico-vaginal mucus in relation to conception rate, in Zebu and cross-bred cattle.
 - (3) Biochemical studies on bovine semen.
 - (4) Biochemical and metabolic studies on buffalo semen.
 - 5) Lactation physiology
 - (1) Studies on the effect of feeding economic ration consisting of roughages on maintenance and the milk production of cross-bred cows.
 - (2) Effect of feeding different levels of energy and protein, on the yield and composition of milk of Tharparkar cows.
 - 6) Nutritional physiology
 - (1) Studies on growth, protein requirement and nutrient utilization, in cross-bred dairy animals.
 - (2) Utilization of minerals by dairy cattle -- effect of shortage on the iodine content in mineral mixture.
 - (3) Nutritional physiology of different breeds of Indian cattle (PL-480 Project).
 - (4) Effective utilization of non-protein nitrogen in the ration of Zebu cattle and buffaloes under tropical conditions.
 - (5) Effect of feeding urea on haematological and chemical composition of blood, in growing heifers.
 - (6) Effect of feeding urea with different levels of energy, on the biochemical changes in the rumen of cow and buffalo.
 - (7) Studies on growth rate and blood constituents in buffalo calves, at various

- levels dietary protein and energy.
- (8) Proteolysis by buffalo rumen micro-organisms.
 - (9) Utilization of soluble sugars by buffalo rumen micro-organisms.
 - (10) The cellulose system of buffalo rumen micro-organisms.
 - (11) Studies on non-protein nitrogen utilization in ruminants. Utilization of different levels of urea, in heifers fed on constant energy level.
 - (12) Enrichment of wheat straw by urea and biuret as a protein supplement.
- 7) General nutrition
- (1) Studies on the chemical composition, yield and nutritive value of hybrid maize (GANGA 101).
 - (2) Studies on the nutritive value of hybrid napier EB-4.
 - (3) Studies on the chemical composition, palatability and nutritive value of jute(*Corchorus olitorius*) leaves.
 - (4) Studies on mulberry (*Morus indica*) leaf-stalk.
 - (5) Carotene and vitamin A contents in blood plasma of cows.
 - (6) Studies on the suitability of feeding cake, bran and husk mixture without grains, for milk production.
 - (7) Nutritional status of the cattle maintained in different farms.
 - (8) Effect of feeding sal (*Shorea robusta*) seed meal on the utilization of feed containing non-protein nitrogen compound in growing heifers.
- 8) Nutritional requirement
- (1) Studies on the compounded balanced feed from wheat straw and urea for a maintenance ration.
 - (2) Studies on the effect of different levels of energy on the utilization of protein in growing calves.
 - (3) The comparative utilization of feed nutrients from lucerne hay, in buffalo and cross-bred heifers.
 - (4) Studies on the breeding and management of buffaloes. Utilization of feed nutrients by growing buffalo calves at various planes of nutrition.
 - (5) Effect of feeding supplements copper-cobalt and liv-52 to calves and heifers.
 - (6) Comparative efficiency of milk production by Sahiwal cattle and Murrah buffalo.
 - (7) Survey of nutritional status of the dairy cattle in the milk shed areas of Gauhati-Shillong complex in Assam.
 - (8) Nutritional status of cross-bred cattle in ICDP block-located in Hyderabad and Vijayawada districts of Andhra Pradesh.
 - (9) Enrichment of crop residues by N.P.N. compounds.
- 9) Feeding practices
- (1) Milk and butter fat production as influenced by individual vis-a-vis group feeding.

- (2) Studies on the economic rearing of calves by feeding calf starters.
- (3) Studies on the utilization of water hyacinth (Eichhornia crassipes) as cattle feed.
- (4) Studies on the utilization of paddy husk as compared to paddy straw as a feed for cattle.
- (5) Studies on the agro-industrial by-products.
- (6) The chemical composition of monsoon grass in Bombay.
- 10) Production and preservation of feed
 - (1) Studies on the preservation of berseem as silage.
 - (2) Utilization of paddy straw with berseem as silage.
 - (3) Maize 以下 16 作物についての課題省略
- 11) Herd management
 - (1) Detection and control of mastitis in NDRI herd.
 - (2) Time and motion study of hand milking of cows in the cattle-yard of NDRI, Karnal.
- 12) Survey and cost of raising livestock
 - (1) Cost of calf rearing for various breeds of cows and buffaloes maintained at the NDRI, Karnal, and its regional stations.
 - (2) Impact of key village scheme on the livestock economies of the farmers.
 - (3) Job analysis for efficient transportation of fodder.
 - (4) Optimum allocation of resources to maximise fodder production at NDRI farm.
 - (5) Price movement of milk, milk products and fodders, at Karnal market.
 - (6) Economic viability of dairying, in rural areas around Karnal.

2. 乳および乳の加工

- 1) Bacteriology of milk.....11 titles
- 2) Chemical composition and other related aspects.....19 titles
 - (1) Physico-chemical properties of buffalo milk casein.
 - (2) Physico-chemical properties of model milk systems and preparation and properties of buffalo evaporated milk.
 - (3) Oxidation-reduction potential of buffalo milk and factors influencing the same.
- 3) Cost of milk production..... 1 title
- 4) Distribution and marketing of milk..... 2 titles
- 5) Market milk..... 2 titles
- 6) Milk lipids.....13 titles
 - (1) Detection of adulteration of ghee with vegetable oils and animal body fats by thin layer chromatography.
 - (2) Physico-chemical changes in ghee during thermal oxidation.
 - (3) Isolation and characterization of desirable flavour components of ghee (PL 480 Project)
- 7) Milk proteins.....13 titles
 - (1) Studies on the micellar casein, milk enzymes and milk synthesis in relation to buffalo milk.
 - (2) Study on the manufacture of rennet from fistulated calves.
 - (3) Radio-isotopic studies on milk proteins with labelled compounds in vitro in goat.
 - (4) Nutrient metabolism with reference to milk production and protein synthesis (UNDP Project).
 - (5) Studies on the heat induced changes on milk proteins, with a view to improve the quality of buffalo milk proteins.
 - (6) Studies on some physico-chemical aspects of fat globule membrane protein isolated from buffalo milk.
 - (7) Studies on physico-chemical properties of milk proteins from cross-bred animals.
- 8) Reconstituted milk..... 1 title
- 9) Surveys..... 1 title

3. 乳製品

- 1) Bacterial culture.....13 titles
- 2) Bacteriology of milk products..... 9 titles
- 3) Cheese.....12 titles
- 4) Condensed and dried milks..... 8 titles
 - (1) Standardisation of the technique for the manufacture of sweetened condensed full cream buffalo milk.
 - (2) Standardisation of the technique for the manufacture of instantised non-fat buffalo milk powder.
 - (3) Standardisation of the technique for the manufacture of evaporated buffalo milk.
 - (4) Studies on physical characteristics of buffalo powder, roller/spray/ instantised, as affected by manufacturing conditions.
- 5) Cost of production and marketing..... 3 titles
- 6) Fermented products..... 9 titles
- 7) Formulated and other products..... 4 titles
- 8) Indigenous products..... 4 titles
- 9) Microbial metabolites..... 7 titles

4. 乳の加工用資材, 機材および廃棄物処理

- 1) Dairy detergents, chemicals and sterilization..... 2 titles
- 2) Dairy equipment, development and testing.....10 titles
- 3) Dairy wastes..... 1 title

Ⅲ イ ン ド ネ シ ア

ま え が き

1974年1月3日、ボゴールの国立畜産研究所に所長 Dr. M. Pandjaitan を訪問し、視察調査先および日程を調整して、各関係機関に電報連絡をとっていただいた。

1月5日農業省獣医局を訪問し、局長 Dr. J. H. Hutasoit、次長 Dr. Zainoel Bahri Tafer ほか係官からインドネシアの畜産の現況と国際協力のありかたについて卒直な説明と意見をうかがい、農業5カ年計画についても概要の説明を受けた。

視察旅行には局長名の旅行証明書を発給されて携帯した。現在のこの国の経済情勢から畜産の試験研究はあまり行われていないので、視察に当っては畜産の実態と普及努力に重点を置いた。

入出国についてはボゴール駐在熱研派遣職員由元技官の協力をいただいた。

1 家畜の飼養状況

インドネシア共和国は人口11,923万、国土の面積2,027,087 Km²、東西5,150Km南北1,770Kmに散在する大小3,000の島から成立っている。それぞれの島によって地理的条件、人口密度、経済発展段階を異にするので、畜産問題についてもそれぞれの地方別に考える必要がある。(1, 4)

1) 各地方の家畜の分布

各地方の家畜の分布と人口および面積の関係は第1表に示すとおりで、それぞれ明瞭な特徴がうかがわれる。(1, 11)

2) 牛の品種(7, 11, 12)

インドネシアの牛は大きく3品種に分けられる。

(1) オンゴール種

インドから輸入したのが起源で、スンバ島に純粋な状態で30,000頭飼育されている。ジャワ、スマトラの土産牛を累進改良するのに使われ、純粋とその雑種を合わせて、全国の牛の80%を占める。もっぱら役用で、ジャワ島ではスラバヤ、ジョクジャカルタなど市街地でも2頭だてで運搬に活躍している。毛色は明るい灰色で肩峰が顕著である。Dr. H. Fischerによれば雌は体高135cmで体重が400~500kg、雄は体高140cmで体重600~700kgである。街頭でも素晴らしい体格の牛を見かける。

(2) バリ種(注)

Banteng すなわち *Bos sondaicus* の家畜型として有名で、野生のものはジャワ西部の保護区に現存している。1972年現在全国で85万頭と推定され、牛の15%を占めている。分布はバリ、南スラウェシ、ロンボク、チモールである。体型は整一で、雌は赤味がかった茶色、雄は若い時は雌に似た毛色であるが成熟すると茶色がかった黒になる。ともに坐骨端から大腿後面、

第1表 インドネシア各地方の家畜の分布

	牛 1000頭	水 牛 "	めん羊 "	山 羊 "	豚 "	人 口 1,000人	農家戸数 1000戸	積 面 1000Km ²	人口密度 人/Km ²
ジャバ	3,729 (59.71)	1,315 (45.10)	2,874	4,717	219	76,102 (63.83)	9,433 (63.46)	135 (66.4)	565
スマトラ	987 (15.36)	812 (27.85)	137	1,284	822	20,812 (17.45)	2,626 (17.67)	541 (26.69)	38
カリマンタン	117 (1.87)	46 (1.341)	10	96	436	51,52 (43.2)	628 (4.22)	551 (27.17)	9
スラウェシ	625 (10.01)	364 (12.48)	7	421	510	85,35 (71.6)	1,065 (7.16)	228 (11.23)	37
バリ	298 (4.77)	11 (0.38)	1	21	430	21,20 (1.78)	309 (2.08)	56 (0.28)	377
西ヌサテングラ	145 (2.32)	183 (6.28)	25	89	8	22,02 (1.85)	343 (2.31)	21.7 (1.07)	101
東ヌサテングラ	325 (5.20)	172 (5.90)	92	264	695	22,95 (1.93)	347 (2.33)	48.9 (2.41)	47
マラク	15 (0.24)	13	--	46	26	10,89 (0.91)	114 (0.77)	83.7 (4.13)	13
西イリアン	6 (0.10)	--	--	5	236	923 (0.77)	--	41.3 (20.36)	2
合計	6,245 (100)	2,916 (100)	3,146	6,943	3,382	119,232 (100)	14,865 (100)	2,027 (100)	59

注1) Statistik Indonesia 1970・1971およびインドネシア畜産局資料による。

注2) 牛はこの他に乳牛65,000頭がいる。

注3) マズラ島はジャワに含まれている。

内股、下腹と四肢端に鮮明な白斑がある。背線は第11胸椎までの棘突起が長くそのあとから急に短くなるため、特有なツギ背を呈する。この背の高い部分を Dorsal ridge と呼んでいる。成雌 300 kg、成雄 400 kg とされる。

注) 在来家畜研究会の報告(タイに関する文献12)によると朝鮮半島南部、台湾、フィリッピンおよびタイの牛に HbX (Hbc) が 5~25% 存在しており、これは現在調査されている限りでは他の地域に全く存在しないかごくまれなのでその由来に興味もたれている。同研究会の並河は 1974年にバリ牛 12頭を調査し、HbX (Hbc) の遺伝子頻度が 0.917 ± 0.056 (±S. E.)であることを明らかにし、バリ牛が前述の地域の家畜牛の成立に影響を及ぼした可能性について示唆している。(日本畜産学会第64会大会講演, 1975年4月)

(3) マズラ種

マズラ牛は *Bos sondaicus* と *Bos indicus* の交雑によって成立したといわれる。現在マズラ本島に 600,000 頭、東部ジャワに 100,000 頭飼育されている。本種も体型が整一で、毛色は茶色が主体で時に黒の異毛色がある。体の後部および四肢端の白斑はバリ牛程その境界が鮮明でない。雌では明らかでないが雄は肩峰を有する。体格はバリ牛より小さく成雌で 150~200 kg 体高 110 cm、成雄で 250~300 kg、体高 120 cm である。角は太く短かく、骨は細い。雄を去勢する習慣がなくそのまま肉に販売される。

3) 乳牛

1971年現在で全国で 65,000 頭の乳牛がいると推定されている。ほとんどがホルスタイン雑種で、初期に交雑の行われた東部ジャワの地名をとって "Grati" 牛と呼ばれている。インドネシアでは純粋のホルスタインの乳量は 1乳期 2,200 kg 程度、雑種牛は 1,500 kg 程度と推定されている。

1971年における全国の多頭飼育型農家の牛乳生産量は 2,259.8 トンでそのうち東部ジャワが 8,300 トン、西部ジャワが 4,993 トン、ジャカルタ地区 3,919 トン、中部ジャワが 3,756 トンである。少頭数型では全国で 3,171 トンの生産があり、中部ジャワが 2,501 トンを占めている。

4) 水牛

沼沢水牛が主体で水田耕作に使役される。スマトラ、南スラウェシ、ヌサテンガラでは搾乳するところもあり、地元のヨーグルトないしチーズ様の加工品を作るといふ。

北スマトラの一部にはムラー水牛が飼育され、乳用が目的となっている。

5) 牛・水牛の輸出状況¹⁾

インドネシアは伝統的にホンコン、シンガポール、マレーシアなどに大家畜を輸出している。1961年から1971年までの輸出割当数と実績は第2表のとおりである。なお1971年における全国の屠殺頭数は牛 660,607、水牛 176,054 であった。

2 畜産政策

畜産政策の中では、現在 Bimas Ayam 計画として鶏が最重点になっている。この詳細は鶏部門の

第2表 大家畜の輸出割当数と実績¹⁾

年次	割 当 数			実 現 数		
	牛	水 牛	計	牛	水 牛	計
1961	6,780	9,096	18,876	10,657	6,526	17,183
1962	12,960	8,720	21,680	13,482	8,880	22,362
1963	15,900	11,222	27,122	11,514	5,524	17,038
1964	15,900	11,222	27,122	20,808	17,437	38,245
1965	15,000	12,000	27,000	8,500	10,750	19,250
1966	25,200	10,300	35,500	22,060	3,101	25,161
1967	32,550	33,250	65,800	13,480	13,475	26,955
1968	58,125	32,950	91,075	34,541	15,377	49,918
1969	62,500	37,500	100,000	37,547	17,868	55,415
1970	76,600	35,000	110,600	72,490	16,235	88,725
1971	101,000	36,420	137,420	51,419	24,258	75,677

注) Statistik Indonesia 1970 & 1971による。

報告にゆずる。

1) 役 肉 用 牛

(1) 人口密集地帯

ジャワ、バリ、マズラ島など人口密集地帯では、相当な牛の数が保有されているのでポテンシャルティは高い。他の農作物や園芸作物との組合わせによる集約度の高い経営の発展を考えている。ある意味では日本式のような姿を想像しているという。

(2) 未 開 発 地 帯

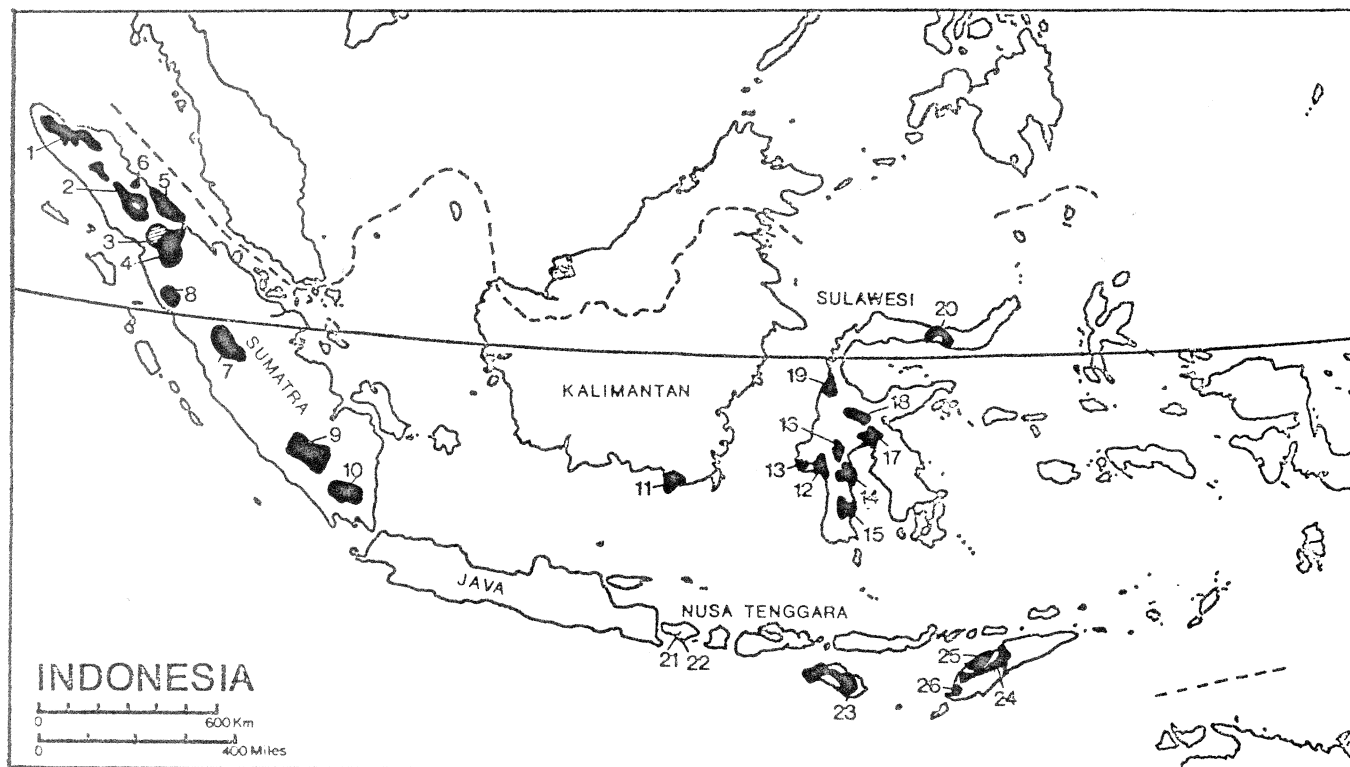
スラウェシ、スマトラ、ヌサテンガラ方面では、粗放大規模牧場方式を考えている。またこの地方は家畜の疾病が少ないという利点があるので、政府指導による国内資本の協同と外国資本との提携による大規模生産プロジェクトが一部で着手されている。

第3回世界家畜生産会議に提出されたオーストラリアのWhiteman, P. C.の報告¹³⁾によると、スマトラ、カリマンタン、スラウェシ、ヌサテンガラなどの草地開発可能地は26カ所411万haにのぼり、そのうち改良可能な面積と自然のまま利用する面積とに分け、それぞれの牧養力を推定すると合計141万頭が飼養可能とみられている。これらの草地開発可能地の分布と面積および推定牧養力は第1図¹³⁾に示した。

2) 乳 牛

現在ジャワを中心に約6万頭の乳牛がいるが、今後の社会の変化を考えると都市近郊で有望な部

第1図 インドネシアの草地開発可能地と推定牧養力¹³⁾



1: 400 (120)	7: 200 (73.3)	13: 44 (19.1)	18: 156	24: 250 (72.5)	面積合計 4,110
2: 200 (71.4)	8: 40 (12.0)	14: 125 (78.1)	19: 263	25: 90 (33.0)	頭数合計 1,409
3: 80 (36.6)	9: 300 (11.9)	15: 50 (20.9)	20: 118	26: 20 (6.0)	
4: 200 (83.2)	10: 300 (11.9)	16: 100	21: 13 (10.4)		注) 面積単位千 ha
5: 100 (66.6)	11: 150 (59.4)	17: 81	22: 9 (4.5)		() 内推定牧養力単位千頭
6: 10 (6.6)	12: 312 (12.1)		23: 500 (17.5)		

門である。第2次5カ年計画のなかで市場問題を含めた集約酪農計画ができあがっているが、まだ実行には移されていない。

3) 水 牛

これも有望な生産の可能性をもっているが、過去において技術研究や調査の対象にされたことがほとんどなく、その生理・生態すらく知られていないのが現状である。

1950年代にボゴールにいたドイツの Dr. H. Fischer^{7, 9, 10)}によって研究がなされたに過ぎない。当分積極的な対策をたてるのが困難であるとされている。

4) 山 羊 と 緬 羊

これらの動物は劣悪な粗飼料の利用性がよく、農家が飼育しやすいことから、良質の蛋白食料の生産に重要な役目を果し得ると考えている。とくに貧農でも飼育できるよさがある。従ってこれらの量的・質的改良が望まれる。また同時に寄生虫対策の研究が必要であるが、まだ組織的研究には着手していない。

5) 豚

人口の大部分が回教徒で豚肉を食わないため、大都市近郊で問題になるだけであまり重要視していない。質的改良のためには外国種との雑種繁殖をやっている。

6) 農業5カ年計画と畜産⁵⁾

インドネシアでは農業がGNPの95% (1960)を占め、農業の発展に雇用の拡大を求めている。

第1次5カ年計画の成果として米作方式の改良は労働者の雇用数を1969-1971年の間に5%増加した。農業人口は1年当たり1.7%増加し、GNPは5%、1人当たりの収入増加は3.3%であった。

第2次5カ年計画では、土地移動計画により食糧生産を増加し、灌漑計画の実施により干ばつの害をなくする。林業水産の開発と食用作物作付面積の増加、畜産の集約化、エステート農業の拡大集約化により生産量を増大する。この間畜産部門の発展は予測よりもおそいかも知れぬとされている。ただし、種鶏供給は十分な発達が予測されている。また木材加工業の発達も予測よりおくれるとみられている。

第2次5カ年計画で、小麦、牛乳、綿とトウガラシの輸入は依然として増加するであろう。いっほう砂糖、バージニアタバコの輸出が期待され、肉類、魚、牛の飼料の輸入は外国人旅行者のための食品輸入と同じく、国内産のものに置きかえねばならぬとされている。

農業部門全体として4.2%~5.6%の年間成長率の達成をめざすことになるので、農業者は協同方式での発展が必要になろう。平均成長率5%のうちわけは食料4.0%、企業部門5.1%、畜産5.4%、水産6.2%、林業10.2%である。

(附) オーストラリアの研究援助計画³⁾

オーストラリアはボゴールに畜産研究所(研究スタッフ、物件、運営経費、地元研究要員の教育訓練を含む)の建設援助をする計画を進めている。

対象とする研究はインドネシア国民大衆に直接的に有効である部門すなわち家禽、山羊、綿羊、牛・水牛の順での実用研究を重点にする。

大規模の酪農や養豚は都市近郊では起るであろうが、村落レベルには適応しないと考えるので、また豚肉と牛乳の消費は国民の一部に限られるとみるのでこれらには重点をおかない。

研究の重点はまず在来家畜の遺伝的改良におく。従って外国種の導入を考える。しかし一部の家畜バリ牛と水牛については系統選抜を考える。雑種家畜については抗病性と暑熱に対する適応性を充分考慮する。

第二に栄養問題とし、村落レベルにおける蛋白質含量の高い副産物の利用法の研究とその利用促進をはかり、飼養管理水準を向上する。

第三に家畜衛生では、多くの伝染病が存在しているけれども現在のところ深刻な発生を見ていないので、内部寄生虫対策を重点とする。もちろん大規模養鶏場では伝染病予防を第一義とする。

個々の研究課題の抽出にあたっては、次の項目を基礎にして決定する。①国民大衆の直接的必要性。②研究の成功度の高いこと。③個々のプロジェクトが研究に適しているかどうか。④インドネシア当局に受け入れやすいこと。

計画によると1973-1978年の建設期間に建設費と運営費あわせて657.7万オーストラリアドルが計上されている。

3 牛と水牛の飼養実態

1) バリ島

島内には30万頭のバリ牛と1万1千頭の水牛が飼育されている。農家戸数は約31万で全体戸数の77%を占めている。島内の視察にはバリ州獣医局 Drs. Iketut Dayuh Nurbudhi の熱心な協力を得た。

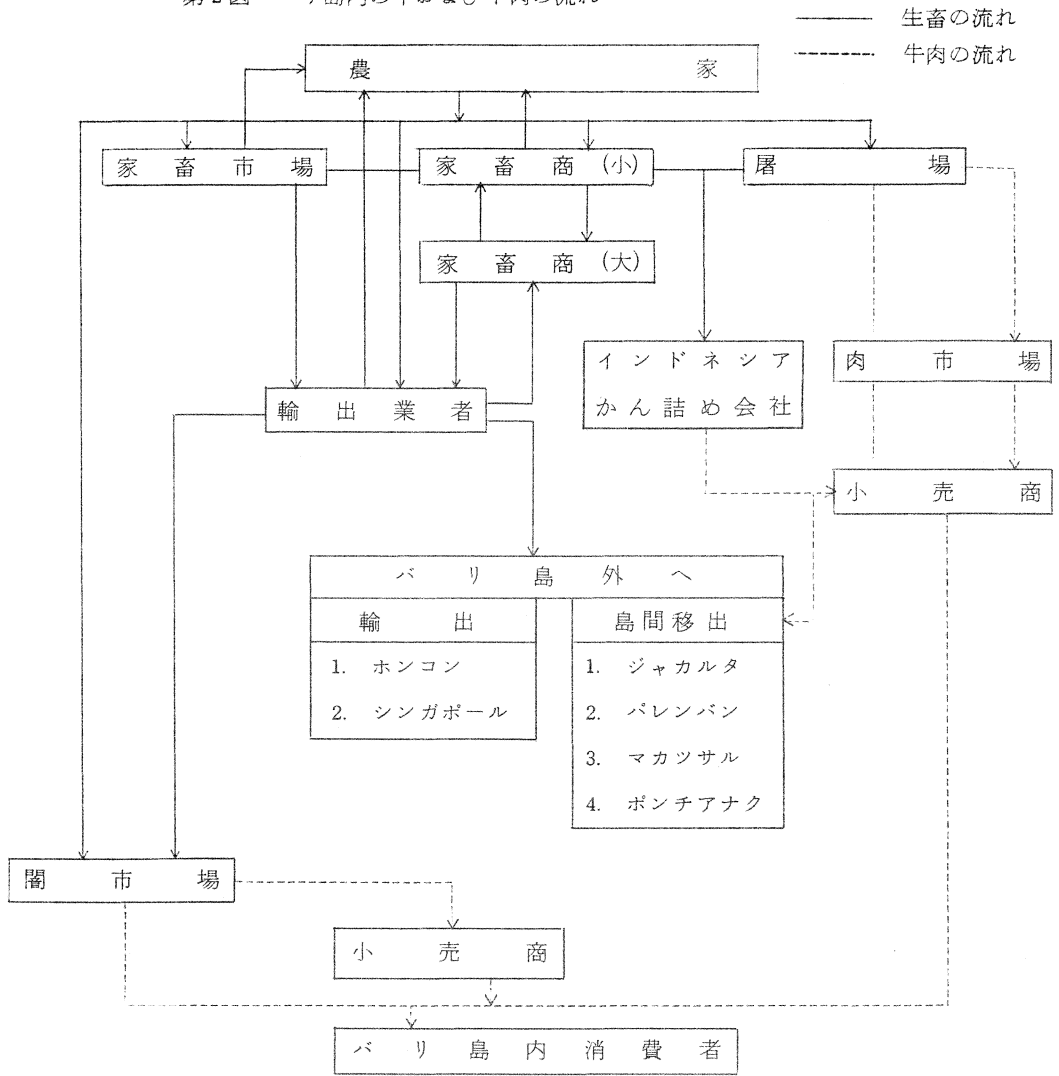
(1) バリ牛の飼養

島内ではバリ牛は2頭だてで水田耕作に利用されている。水牛が耕作に利用されるのは土地の固い西部の地方に限られている。島内の農家の平均耕地面積は0.3ha程度、1965年の調査では年間収入が3,400ルピアであった。ちなみに当時の公務員の最低額が年間4,500ルピアであったという。

成牛は島内を転々と流動する⁸⁾。農民は水田作業が終ると売り、次の水田作業が始まる前にまた買うといった調子でこの間に家畜商が跳りようしている。調査によると販売代金の30%が農家にわたるにすぎないという。人工授精を実施しても分娩までに流動してしまうので成果が確認できない。島内の生畜および牛肉の流れは第2図⁸⁾に示すとおりである。

バリ牛の子牛は3~5カ月で離乳する。まれに乳を搾ることもある。3~4ℓ搾乳したという報告もある。繁殖率は一般によいと思われている。法律で2才以下の屠殺が禁止されている。4~5年農作業に使ったあと輸出用に肥育する。

第2図 バリ島内の牛および牛肉の流れ⁸⁾



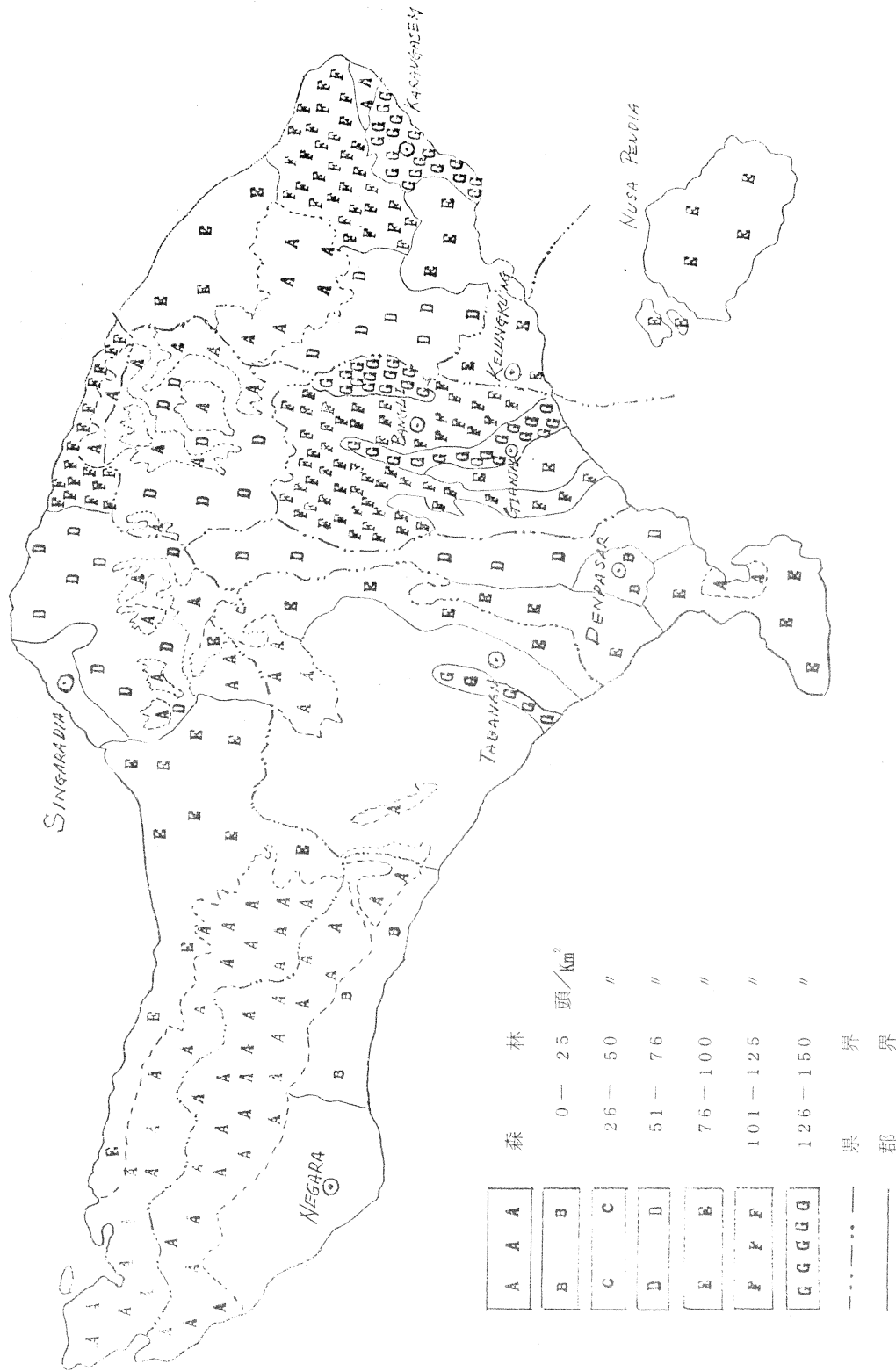
バリ州獣医局では、ココナツ栽培とバリ牛の飼養を組合わせた集約方式を目下試行中である。早く発育させて良質の牛肉を島内の観光ホテルに出荷するのが狙いである。

東海岸のヌサベンディア島では気候が乾燥して農業がうまく行かず、バリ牛を1戸3～4頭飼育しているが、本島では1戸1頭程度の平均となる。

(2) バリ牛の輸出

法律により輸出する牛は375kg以上の去勢牛でなければならない。通常去勢は1.5才で行なう。4～5年農耕に使用し、体重が大体400kg級に達するときは5.5才以上になっている。

東南アジアで牛のはっきりした肥育慣行が確立しているのは、多分バリ島だけであろう。第3図⁸⁾のバリ牛の島内分布密度で、1Km²当たりの牛の数が100頭以上の村落は肥育地帯と言ってよ



森	林	頭/Km ²
A A A	0 - 25	"
B B B	26 - 50	"
C C C	51 - 76	"
D D D	76 - 100	"
E E E	101 - 125	"
F F F	126 - 150	"
G G G G G		

--- · · · · ·	県界
—————	郡界

第3図 バリ島における牛の飼育密度 (1961年センサスによる) 8)

いようである。この地帯では狭い畝の一角に竹の簡単な日除け屋根と囲いをもった小屋が道路の両側に並んでいる。それぞれの小屋には去勢牛が必ず二頭対になって飼育されており、若いものから仕上りに近いものまでさまざまな段階の牛を見ることができる。

一般的な肥育の方式は野上げ牛を向う3カ月位農業副産物（トウモロコシ、穀物）、サツマイモおよびそのつる、バニョク（マメ科飼料木の葉）、米ヌカ、米のとき汁などを混ぜて飼料として与える。牛の仕上り具合は家畜商に判定してもらい、販売は家畜商を介してのあいたい取引である。

また家畜商が素牛を買って肥育農家に預託し、農家が売上げに応じて報酬を得る方式もある。この方式では幸い牛の仕上りがよいときは収入があるが、仕上りの悪いときは農家の取り分は極めて少ないという。

輸出は規則により割当て制になっており、バリ州の配分は25,000頭である。去勢は政府のサービスとなっており、年間1万頭を数える。残りの分は農民が自費で去勢するがこのとき、種雄牛になり得るよい牛まで去勢してしまうことが問題になっている。

輸出先はホンコン、シンガポールであるが、輸送中の損耗は戦前の調査で10%、1972年の調査では5%位にとどまっている。ホンコンでの評価は枝肉歩止りがよいことで平均50%、最高54.5%のものもあるという。

1967年まで口蹄疫の発生を見なかったが、この年に発生したためシンガポールには輸出できなくなった。その後1972年6月に発生を見て、口蹄疫対策にはFAOが乗り出し、1973年から地域診断センターが設置されている。1967年以来島しよ間の牛の移動を禁止している。

輸出検疫所はデンパサール郊外にあり、繋留場4棟と事務室の簡単なものである。収容能力は400頭で検疫期間は2週間、この間の飼料は業者が負担する。1回の船積みは800～1,000頭が普通という。

(3) バリ島の家畜市場

州営の公設市場があり入場家畜から一律に15ルピアの手数料をとり、取引が成立した場合には牛1頭につき150ルピアの税金をとる。（1ルピア≒0.7円）

市場の雰囲気はせり売でないので静かではあるが、牛の数よりも多いと思われる人が集っており熱気が感ぜられる。人々の80%は家畜商だと言う。畜主は必らず牛を2頭対にして繋ぎじつと客をまっている。この間を家畜商が暗躍するのだという。年令は歯で判定する。

当日の市況は2才の雄牛で30,000～33,000ルピア、475kg程度の4～5才と推定されるよく充実した輸出規格充分（もう少し脂肪があった方がよいという）の牛は80,000ルピアであった。（現在輸出規格最低のものでは65,000ルピアという）5～6カ月齢の若雄は18,000ルピア程度で最近の州畜産局の購買では体重100kgの雌で17,000ルピアであった。

州当局は島内市場を整備して悪徳商人から農民を守ることに努力しているが、一部の市場に牛衡器を設置したところ、取引の公正化に進まず商人からボイコットされてしまったという。

島内の観光ホテルでは、地元牛は霜降りが不足しているとして、もっぱらオーストラリア牛肉を輸入している。

(4) インドネシアかん詰め工業会社 (Canning Indonesia Products Ltd.)

デンパサール市内にあり、1948年の創立でバリ牛の肉を原料にしたかん詰めが主製品である。現在工員数は250名。

バリ牛の枝肉歩留りは50~55%で、枝肉に対する精肉歩留りは80~82%であるという。1日平均35頭を屠殺し、日産15,000かんで製品の70%はジャカルタに出荷される。

最近牛は毎日値上りしているという。原料となる牛は350kgまでである。(この上のは輸出になる。)屠殺解体中の牛を見ると脂肪は黄色が濃く肉色も暗い。

缶は材料から出発して自家製、ラベルのみジャカルタで印刷している。

豚肉のかん詰めは別のラインで行なり。他に野菜のかん詰めも作っている。牛かん1個325g入りで280ルピアである。

現在冷凍肉はやっていないが、将来着手したいと思っている。工場から出るバリ牛の骨は農村部で観光客向けの彫刻の材料となる。

2) 南スラウェシの牛と水牛の飼養

スラウェシ全体としてはこれからの開発を待ってる所であるが、南スラウェシは地形と地の利にめぐまれて早くからひらけている。人口は1971年の推定で519万人、農家数は全戸数の68.5%で64.5万戸を数える。

一般的説明とウジエンバンダン附近の案内は南スラウェシ州畜産局の Drs. R. M. Djajusmanが親切に協力された。

(1) 南スラウェシの畜産概況

州内の畜産事情、農業関係資料がよく把握整理されている。当州の水田地帯は水牛が多く、牛は1921年にバリ島から移入したのに始まる。州東部の水牛は体格がよく550kg級のものがいるという。トラジャ地方では祭の供え物として水牛乳から酪製品を作るという。

馬は昔競馬があったが、今は全く行われていない。馬については特に改良、振興対策をとっていない。メナド地方では馬を水田耕作に使う習慣があるが、動物は当地方から送られたものである。

牛の輸出規格は380~400kgの生体重を必要とするが、一般には325~350kg程度のものが多し。水牛は450~500kgが普通である。輸出税は体重測定の上課税するが、平均1頭あたり6,000ルピアで検疫ほかの経費を含む。牛の生体価格は、体重kg当たり300kgまでが120ルピア、400kgまでが130ルピア、500kg級で140ルピアである。水牛は一律にkg当たり110ルピアである。従って輸出税率は価格の約10%になる。

当地方では牛の性成熟は2年、水牛は3.5~4年と考えられており、分娩間隔は牛で大体年1産、水牛は3年2産が期待されている。

村落における種雄牛の所有状況はよくわかっていない。種雄牛の利用慣行を明らかにするため州政府は近く実態調査を計画している。家畜仲買人がよい雄牛を集めて輸出してしまうので、よい牛が減ることが問題とされている。この点は水牛についても同様である。

この地方は、今回視察した他の国または地方に比べて白色の水牛が多いが、これは宗教上の理由によると考えられ、民衆は白い水牛が弱いことを経験的に知っている。ホンコンへの輸出のときは損耗は白水牛の方が多く、牛と水牛と比較すると牛の方が強いという。ウジュングバンタンからパレパレに至る道路からみえる範囲の水牛の毛色を数えたところ、503頭のうち白色が219、灰色210、黒74であった。白色は皮膚の色素が少なく直射日光に対して不利であると思われるが、この地方の雨量の多いこと、水田ないし河川沼沢の多いことがこの不利を補っているのではなかろうか。なおバリ島では黒い水牛は儀式に使われるので、減少して白水牛が残り白が75%位という。

水牛と牛の農耕使役時間は前者が短かく午前6時から10時、午後4時から6時であるが、後者は午前6時から11時、午後3時から6時であり水牛の作業時間が短かく日中の暑さを避けている。

農民は水牛の飼育から牛に移りつゝある。理由は繁殖効率が牛の方がよいためである。それにしてもバリ牛が輸出できるまでになるには4～5年かかり、この短縮が指導のねらいになっている。パレパレでは米ヌカ2、トウモロコシ2、ココナツケーキ1に尿素と混合ミネラルを配合したものを3～5kgと青草30kgを与えたところ、始めの1カ月は1日当たり増体重1.5kg、2カ月目に同じく1.1～1.2kg、3カ月目は1.0kg程度となった。高い増体を示すのは5～6カ月までが限度であったという。飼育上の問題点としては内寄生虫の害が大きく、吸虫類および蛔虫類の対策が不可欠である。

(2) 南スラウェシにおける肉牛の発展

パレパレ獣医事務所長の Dr. J. Kadang によると、1961年当地着任以来牛の質の改良と頭数の増加を目標にしてきた。また疾病の制圧を狙い、口蹄疫の予防接種をはじめたので最近本病の発生を見ていない。炭疽、出血性敗血症、ピロプラズマ、アナプラズマ、ズルラは現在散発するにとどまっている。この間の家畜頭数の推移は第3表に、屠殺頭数は第4表に示した。

1966年からホンコン向け輸出を開始し、1972年度には輸出移出あわせて14,868頭に達している。当地からの輸出は病気が少ないので評判がよい。当地はホンコン市場に近く、牛の輸送費は同地まで185ホンコンドルですむがロンボク島からでは250ホンコンドルかかる。輸移出は8,000頭をカリマンタンへ、6,000～7,000頭をホンコンへ送っている。島しょ間移出は体重250kg以上、7日間検疫、外国輸出は375kg以上で10日間の検疫をする。(外国向けには600～610kgに達するものも見られる。)この間の家畜の輸移出実績は第5表に示した。

パレパレの輸出検疫所は500頭の收容能力を持ち、別に200haの保留飼育場をもつ。まず保留地で健康の検査をする。1頭につき手数料300ルピアで、検疫第1日に炭疽、出血性敗血症の

第3表 南スラウェシの家畜家禽飼養数

畜種 \ 年次	1966	1968	1969	1970	1971	1972
牛	179,348	299,675	326,183	349,731	396,225	477,104
水牛	321,523	258,214	260,092	265,392	289,289	316,835
馬	135,351	105,774	113,406	122,070	127,337	136,936
山羊	169,142	171,718	205,474	211,097	217,311	191,926
めん羊	1,328	3,321	3,350	3,415	3,490	4,296
豚	129,998	233,687	243,221	215,578	264,289	306,262
にわとり	3,652,232	3,289,572	3,467,636	3,574,637	4,938,098	7,900,954
アヒル	913,065	822,393	866,909	839,654	1,245,294	1,922,470

注) 南スラウェシ州獣医局による。

第4表 南スラウェシの家畜屠殺頭数

畜種 \ 年次	1968	1969	1970	1971	1972
牛	11,695	10,223	11,633	10,708	11,175
水牛	27,581	23,362	18,256	17,008	17,818
馬	1,006	853	306	414	623
山羊	1,217	1,555	1,077	984	2,048
豚	22,261	24,243	7,808	7,745	8,271

注) 南スラウェシ州獣医局による。

第5表 南スラウェンからの家畜の輸出および移出

畜種	区分	1968	1969	1970	1971	1972
牛	輸出	1,065	—	518	230	2,027
	移出	635	3,359	7,250	8,091	8,096
	計	1,700	3,359	7,768	8,321	10,123
水牛	輸出	1,185	150	1,316	2,846	7,870
	移出	211	385	1,551	475	1,398
	計	1,396	535	2,867	3,321	9,268
馬	移出	86	21	72	105	84
山羊	移出	439	498	934	914	678
豚	移出	—	—	108	—	—

注1) 輸出先はホンコン，移出先は東カリマンタン，スラウェン島の他の州，マルクおよび西イリアン

注2) 南スラウェン州獣医局による。

予防接種をする。弱わそうな個体には抗生物質の注射を行なう。当地では草が多いので検疫所の粗飼料が容易に得られ、業務が円滑にできる。また検疫所は港に面しており、かつ港は水深が深いので積出しに便利である。

目下家畜衛生状態は国際的水準にかないつつあるので、牛と草地については後述のようにアメリカや世界銀行の開発協力が計画され、1975年にはウヅングバンダンに4階建の冷蔵施設を備えた屠場がニュージーランド、ベルギー、オランダの援助で着工される予定であるという。

草地開発の技術面では州当局はオーストラリア政府と接触している。パレパレ地方には絶対的な乾季がなく、地形も海拔100m以下で丘陵地で草の生育によく、自然草地はCymbopogon, Dichanthium, Heteropogonが優占し、Bothriochola, Paspalum, Imperataがある。

検疫保留地では、ごく小規模な牧草の適性試験がされていたが、ギニアグラス、シグナルグラス、Stylosanthes guyanensis, Glycine javanica, セントロセーマ、シラトロがよい。Phaeolus lathyroidis も試作されている。草地の開発に伴って草+濃厚飼料で輸出向け肥育牛生産を計画している。またアランアランの枯草に尿素を併用する方式は既に実行に移している。

個人営の草地に放牧されている牛群はバリ牛が主体であるが、地元で入手できる牛の種々の交配が試行されいろいろな毛色と体型が見られる。バリ牛の雄をオンゴールの雌にかけ、それにバリ牛の雄をかけると体が大きくなるという。バリ牛×オンゴールでも体型は大きくなり、大体オンゴールと同じになる。体型だけではホルスタイン×オンゴールが最も早く大きくなり、2年で

出荷できる。他の場合は出荷まで3～4年かかる。バリ牛・オンゴールとも乾季には乳量不足になり子牛の発育停滞が認められる。

Dr. J. Kadang はマレーシアのコタバルで行われた熱帯草地研修 (FAO) に参加しており、草地問題について知識が深い。最近乾草がkg当たり10.5ルピアでホンコンに輸出され始めたという。

バレーの近くの開発計画では国内資本が12,000haに繁殖牛1,500頭、アメリカ援助で11,000haに繁殖牛1,200頭で輸出をねらった事業が目途されている。世銀のものは3地区ですでに7,000haができ上り、最終的には42,000haが開発されることになっている。これらは牧柵なしの放牧地である。Whiteman によればバレーエンレカン地区で総面積312,000haが対象になり、そのうち40%が改良可能で120,600頭の牧養力が想定されている。

Dr. J. Kadang によるとこのほかに北のマジエン地区に30,000haの適地があり開発をまっている。(Whiteman¹³)によればこの地区の対象地は44,000haで改良可能地が50%、総牧養力19,100頭とみている。)

南スラウェシ全体としては、これから耕種農業の発展も期待されるので、農業副産物(サトウキビなど)の産出が多くなり、これらと結合した牛の明るい見通しが得られると現地の関係者は言っている。

3) グラチ牛搾乳農家

スラバヤ市南方のグラチ牛発祥地に搾乳農家をたずねる。東部ジャワ州獣医局 Drh. M. Amin Dharmaniと Mr. Sadjam Basjuni が案内してくれる。

当地の乳牛は1890年代オランダ人によって始められ、ホルスタイン種とオンゴール種の雑種で、外見は小さなホルスタインと思えばよい。当地に現在15,000戸23,000頭を数える。

Mrs. Zainal Abionは1943年8頭から出発して、現在50頭、雄牛2頭を飼育し、40頭が搾乳中で日産300ℓ、1頭平均7.5ℓである。牛の管理状態はかなりよい。小柄であるが乳徴のよい個体がいる。牛舎は繋ぎ式で、四方開放、建物の間に十分な庇陰樹があり、風通しがよい。耕地は特に持っていないので作業員を雇って青草を刈り集める。臨時には周辺の農民から青草7.5kg当たり50ルピアで買上げる。

乳価は1ℓ当り64ルピアである。この周囲の農家は1～2頭の乾乳中の雌牛を飼育し、妊娠させて酪農家(搾乳業者)に売る慣行がある。当家では雌子牛の大部分は自家用に保留する。雌牛の価格は生れたばかりでの子牛で25,000ルピア、4カ月齢で40,000ルピア、繁殖適齢期には100,000ルピアが時価という。近くに協同組合方式の牛乳処理場があり市乳としてスラバヤに出荷する。

飼料給与は濃厚飼料がかなり使われており、成牛1日2.5kg、搾乳中のものには5kgが基準という。

4) マズラ島の牛の飼養

(1) マズラ島の牛の飼養概況

Drh. M. Amin Dharmani じきじき運転のジープに乗って、スラバヤからマズラに渡るフェリーの順番を待っていると、朝早くスラバヤの屠場に向いマズラ牛が10頭位づつ一団となって1人のたずなで続々と上陸して来る。マズラ側の船着場に隣接して牛の移出検疫所がある。パンカラン獣医事務所のDrh. Herry Sudarajaと地元の県獣医局 Drs. M. Iman Sofherman T. A. が出迎える。

検疫所内には出荷前の雄牛が繋留されており、体格は小さいがよく揃っている。検疫所統計では年間25,000頭出荷し、平均体重が225kgである。移出は雄牛にかぎり、雌牛は検疫所でチェックされる。検疫所はれんがとコンクリート建てで収容力600頭である。

マズラ島は全面積10,356Km²で人口約250万、ここに約60万(1972年のセンサスでは526,000)の牛が飼育されている。島の東部は繁殖地帯、西部は育成出荷地帯であるといわれている。

土地がせまいので、他の地方に見られる自由放飼は行われず、稲わらや青草の刈取り給与による舎飼いが本則である。またトウモロコシ稈が利用される。水牛は舎飼をすることなく、繋ぎ棒に繋がれて屋外で飼育される。乾季には粗飼料が不足するので、知事のきもいりでマメ科の飼料木(*Sesbania grandiflora*)が道ばたとあぜに植えられている。

視察した農家の飼育状況は、住居に隣接した納屋の中にスタンション様に太い竹の繋ぎ棒を立て4~5頭の牛をならべその前に長い飼槽を置く。牛床には丸竹が敷き詰められている。納屋の屋根および周囲はヤシの葉で作られている。

牛は出荷するまで2年かかり1頭40,000ルピア程度に販売される。マズラは土地が狭いので農民は非常に集約度の高い営農をする。しかし、普及所の計算によると牛についての1日当たり労働報酬はこの地方の労賃で考えても割のよいものではないという。繁殖率はバリ牛、オンゴール牛よりよいと考えられており90%位であろうという。舎飼でよく肥らすことができるので、旅行者向けの牛肉生産も一部で考えられている。

村落における種雄牛は金持階級がもつことが多く、種付料は鶏卵などで支払われる。マズラではBull raceを介して農民の種雄牛に対する関心が深い。一般に今回の視察調査では自然放飼状態で交配が行われ容易に子牛が得られるので、雄牛に対しては文字通り精子だけを期待しているともたとえられよう。当地は例外的である。

マズラ牛の普通の雄牛は90,000ルピア位だが、競走に出られる牛では400,000ルピアもするものがあるという。3~4才の繁殖牛は50,000ルピア程度である。パンカラン普及所で供覧された競技出場牛は、郡予選での3席という2頭の対であった。この2頭はそれぞれ体型の特徴を異にし、1頭は地低い体積のある肉牛型であり、体幅もあったが、他方は体高と体の伸びはあるが体幅に乏しく長脚であった。当部落の人達はこの2頭のうち肉牛型の方を好んでいた。同時に官有種雄牛が供覧されたが、これは年齢が若いせいもあるが体幅に乏しく長脚で雄らしい力強

さにかけていた。

また人々が *Bos sondaicus* と *Bos indicus* の交雑種をマズラ牛という形に固定した努力はどのようにしてなされたのか歴史的に興味あるところである。

(2) タナーメラー家畜市場

家畜市場の雰囲気はバリと同様である。バリのように牛は2頭対ではない。当日の市況は7カ月位の雌子牛が25,000ルピア、体重450kgと見られる体積に富む雄牛(このあたりでは最高級に属するという)が100,000ルピアであった。少数の緬羊と山羊が出場しており、成山羊で5,000~10,000ルピアであった。マズラ全島で27の家畜市場があり、各市場週1回の開設である。

5) 畜肉の小売状況と価格

ボゴールのショッピングセンターで牛肉豚肉の販売状況を視察した。屠殺してすぐ販売してしまうことは他の国と同じである。

牛肉はkg当たりロース700ルピア、肩肉(僧帽筋)360ルピア、肩胛下筋700ルピア、肝臓900ルピアで肝臓が肉より高価であるのが面白い。緬山羊肉はkg当たり650ルピアであった。

ジャカルタの日本料理店の仕入れでは、地物の牛肉ロースkg当たり1,200ルピア、並肉850ルピア、肝臓1,200ルピアで緬山羊肉は並で700ルピアであった。オーストラリア物の牛肉ロースはkg当たり4,000ルピアである。

ある日本人家庭がジャカルタのスーパーマーケットで購入した価格では地物の牛肉ヒレkg当たり1,233ルピア、豚三枚肉kg当たり892ルピア、あいびき1,000ルピア、仔牛と豚のあいびき1,099ルピアでオーストラリア物の牛肉ヒレはkg当たり5,130ルピアであった。

4 研究施設および大学

国立の畜産関係研究機関はボゴールの畜産研究所(本場)と中部ジャワのウンガラン支場(鶏)、東部ジャワグラチ支場(主に肉牛でほかに乳牛と鶏)がある。獣医関係ではボゴール獣医研究所(細菌、寄生虫)、スラバヤ獣医研究所(ウイルス)がある。

1) 国立畜産研究所(Animal Husbandry Research Institute)

本研究所は熱研シンボジウムに來日された Dr. M. Pandjaitau が所長である。当所の研究部は、養鶏、乳牛、肉牛、栄養、農村社会経済、食品加工技術でこの他に図書館と業務部で構成されている。

研究部の庁舎は古風ではあるが威厳のある建物である。目下国の経済情勢が困難を極めているので、実質的研究はほとんどなされていず、研究機器、資材、動物飼育施設は非常に気の毒な状況である。人工授精部門に冷蔵庫と顕微鏡、栄養部門に飼料成分分析セットとカロリーメーターが見られたほかは何もないと言った方がよい。

飼育動物数はホルスタインとオンゴールの若牛合計80頭、羊が25頭とほかに鶏である。オン

ゴールはこの地方の慣行育成栄養水準と改良水準の比較試験を実施している。慣行水準の牛は発育が明らかに悪く、馬糞のような糞をしていた。改良水準の1日当たり増体量は0.48 kgである。

飼料圃場は刈取り用としてネピアグラス、パニックグラス、ギニアグラスを、放牧用としてはセタリヤとセントロセマを利用している。ネピアグラスを大量に与えると粗ごうなめ必要養分量の摂取ができないようであるという。

国家予算の都合上、1953年より1974年に向って実質的には予算が減少しており、一般の事務官庁と変りがないという。人材的には最近 Ph. D. が増加したりしているが、研究の物理的面が整わず、研究問題の抽出と計画など研究員は頭の中で思いをめぐらせるばかりでどうしようもない状態である。また研究職員の評価に研究業績を中心に行うことができず、職員は生活のためにもつばら内職に精を出さなければならないという。現在まで外国の援助なしにやってきているが、将来情勢が好転する時のために建物の保全をして行くのがせい一杯であるというのが研究部長との懇談会の発言であった。

2) 国立畜産研究所グラチ支場

スラバヤの南グラチ牛の中心地帯にある。1952年に創設され乳牛、肉牛、鶏の生産を行ってきたが、最近研究機関に性格を変えた。現在は肉牛の研究と農民の研修が中心になっている。庁舎、研修施設は古いが大きくて立派である。

用地は23 haで2カ所に分れている。職員は50名で研究職は支場長1人、他に中等教育をうけた者が若干名で残りは作業員である。現在家畜はホルスタイン雑種15頭、発育能力試験中のバリ牛雌62頭、作業用のオンゴール牛2頭である。作業は全く機械化されていない。

これまでオンゴール、マズラ、バリの3品種の飼料給与水準と発育の関係を調査している。しかし濃厚飼料の質の変動が避けられないように、圃場のギニアグラス、クズほかのイネ科マメ科の飼料作物の収量も天候によって大きく変動するので、実験条件が常にゆさぶられている。従って普遍性のある成績はでていないようである。体重200 kgで3~3.5才のマズラ牛、オンゴール牛の4カ月試験では、青刈り飽食に糖密とコブラミール(C. P. 16%)を与えて前者が0.6 kg、後者が0.8 kgの1日当たり増体量を示した。体重90 kgで1才時の10カ月試験では、体重の1.5%の濃厚飼料(C. P. 10%)の濃厚飼料と青刈りの自由採食で、バリ牛の1日当たり増体量が0.39 kgで三者中最もよかったという。

現在試験中のバリ牛62頭はロンボク島からの導入で、2才160 kgから試験開始して7カ月を経過した時点で平均1日当たり増体量は0.3 kgである。濃厚飼料は米ヌカ、コブラミール、トウモロコシの配合を1頭1日2 kg与え草は自由採食とした。(干ばつのため青刈りが著しく不足した。)この雌牛群が繁殖適齢期に達したとき外国種肉牛との雑種試験が計画されており、ヘレフォードが候補に上っているというがまだ採用する品種は最終的に定まっていないとのことである。

3) ボゴール農科大学畜産学部⁶⁾(Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor)

ボゴール農科大学は、畜産、獣医、農業機械化および農産物加工、農学、林学の5学部からなっ

ている。畜産学部は国立畜産研究所に隣接している。

学部長 Drh. Juju Walju から概況をきく。現在当学部の在籍数は約 200 名（1971 年 12 月 31 日の資料では男子 209，女子 77 計 286 であった。）獣医学部は 150 名位という。1967 年以來 121 名の卒業生を出しており，その 30% は教育関係，35% は国や州などの公務員，15% は実業界，7% が研究関係に就職している。

学部は 6 年教育 2 学期制で，当校のほかにもう 1 校 6 年教育をしている大学がある。5 年生までが議義と実習，6 年生は卒業論文に集中する。5 年生までは実習が相当重視されている。卒業生には Degree が与えられる。学部は家畜生産学科（5 講座）と家畜飼料学科（6 講座）に分れている。非常勤を含めて教職員は 44 名である。

1964 年から 4 年制の大学が発足し，これに修士，博士課程を附加する計画になっている。当学部も 1972 年から 4 年制に変えつつある。全国で畜産学部の学生は約 2,000 名で，14 の畜産学部があり，獣医学部は 3 校である。獣医畜産は学生に不人気で志望者が減少しつつある。

大学と試験研究機関との教育の連繋はよく行われているという。

家畜改良問題について，FAO の専門家には後代検定の実施を毎度主張されるが，この国の現況では，個体の記録をとれるようにすることが非常に努力を要し，むしろそれに至る過程をどうするかが現実の改良問題である。また現有の遺伝的資源について強力な改良方式（外国種との交配など）がとられ前に組織的な保存対策を開始する必要があることなどが話題になった。前段については小農方式の家畜改良の実際として日本の和牛の改良の概略を説明した。

4) 州政府の試験場と普及所

南スラウェン州の畜産試験場と東ジャワ州マズラ島の普及所を見ることができた。

(1) 南スラウェンの畜産試験場

ウジュンパンダンの市内にあり，試験場というより普及のための展示農場と言った方がわかりやすく，鶏の飼育，ホルスタイン雑種牛の搾乳と飼料作物・牧草の展示栽培がなされている。

職員は乳牛係(1)，養鶏係(1)，業務係(1)で作業員は 10 名の臨時職員と必要に応じた追加雇用である。用地 4ha で小じんまりとした施設である。牛舎は対尻式つなぎで，子牛は母牛の近くで遊んでいる。牛の頭数 20 頭で，飼料は日量草 30 kg と濃厚飼料（米ヌカ，トウモロコシ，ココナツケーキ，大豆副産物）3～4 kg 程度である。乳量は 1 乳期 2,000～3,000 l で，最高乳量の高いものでも 1 日 12 kg 位である。これらを改良したいと考えているが，当地は口蹄疫がないため，ジャワから牛を入れることが懸念され，人工授精をやりたいが現在用具が全くない。（技術者の教育はできている）

展示牧草では刈取にはネピアグラス，放牧にはシグナルグラスがよい。マメ科ではシラトロとセントロセーマがよく，混播に用いる。

(2) 東ジャワ州マズラ島パンカラン普及所

鶏の改良種の展示飼育と牧草の展示栽培で，ごく小規模であるが農民向けの教育効果をあげて

いる。牧草は条件の悪い湿地を利用してこれに排水溝をつけ溝間の高うねに栽培している。土地のせまい所での普及の努力がうかがわれる。パンゴラグラスは家畜の嗜好性がよいが、農民は収量が少ないためシグナルグラスを好むという。他にイネ科ではナンディセタリヤでマメ科では *Stylosanthes gracilis* (*Stylosanthes guyanensis*), *Glycine javanica* が植栽されていた。

5 普及活動

積極的な畜産の試験研究は、目下の国家経済情勢のため行われていない。しかし末端レベルでの行政ないし普及の任にある人達が、それぞれの管内の問題をとりあげて、いわば個人的献身的努力で活動がなされているのが印象的であった。

養鶏部門の普及活動は、全国的政策でもあり熱心かつ徹底して行われている。牛についての普及活動は雄を通じての改良対策と飼料基盤の強化努力であるが、種雄牛対策が最も重要な位置をしめることは言うまでもない。

1) バリ牛の改良

バリ島では当面バリ牛の改良方針が確定するまで、島内では他の品種との交雑が法律によって禁止されている。

州当局は全員 550 町村に政府選定の雄牛 1 頭ずつ配置することを目標にして 5 カ年計画で努力している。これらの種雄牛は政府が選定のうえ購買して配布した官有牛と外ほう検査により民有の雄牛のなかから選抜して契約を結んだ契約牛の 2 種類から成っている。現在、当面の 2 年間の目標 485 頭に対し官有牛 253、契約牛 100 を達成している。

現在種雄牛の選抜はもっぱら外ほうと発育に基礎をおいている。血統の記録は全くとられていない。またバリ牛の公式の審査標準がないので習慣的判断によっている。畜産当局は体形と発育のよい牛を選定するが、農民はこれらの牛は Dorsal ridge が早く発達（これは飼養管理のよかったことの証拠なのだが）して扱いにくいと言って好まない。また当局は選抜もれの雄牛は皆去勢することを進めているが、農民は発育のおそい牛を— Dorsal ridge が出来るのがおそい— 使いやすいの理由で去勢をきらう。

オランダ植民地時代には産牛の検査の後、選抜にもれた雄牛は強制的に去勢する法律があり、これに違反する者は 3 カ月の体刑であった。

官有雄牛を 4 年間無事飼育（1 年間の種付回数 60 回以上を規準とする）するとその後飼育を委託されていた農家に与えられる。民有牛は年間 2,000 ルピアで農家と契約する。

現状では 1 町村 1 頭の種雄牛では不足するので、契約牛を合わせて 3 頭位にした。前述のようにバリ島内では雌牛の流動が非常にはげしいので、雌牛の側からの改良対策をたてることは非常にむずかしい。

2) マズラ牛の改良

マズラ牛の種雄牛の選抜は州政府後援の Bull raceを通じて行われている。この競技は100年前に本島東海岸のサブデイ島で田植が終了したとき競走を行ったのが始まりとされている。競走参加希望者の牛は、離乳後間もなく選り始め、州の獣医官によって体高120 cm以上のものが予備選抜される。公式の競技は毎年8月に地方予選から始まり、村一郡一県3段階の予選があり10月に州大会が終る。130 mのコースを2頭だてで御者をのせたそりをびきで8～9秒で走る。

競技のあと種雄牛として使われる。バリ島と同様官有牛を農家に飼育委託し、4年間無事飼育すとその農家に与えられる。1村1頭の官有牛を目標にしている。当地でも牛の記録がないことから、雌の側からの改良策は立てられない。現在審査標準といったものはないが、移出牛の平均体重を300 kgにすることを当局は目標にしている。競技出場牛の優秀なものは500 kgに達するものがある。

6 インドネシアにおける牛の改良問題について

インドネシアにおける牛の改良問題は、肉牛の将来像が大牧場方式と小農方式に分極することが予想されるので、それぞれの飼養背景に合わせて考える必要がある。

1) 大牧場方式を前提とした改良問題

前述のように南スラウェシでは、大牧場方式を前提にしたバリ牛×オンゴール、バリ牛×ホルスタイン、オンゴール×ホルスタインなど手近な材料による交配が試行されている。しかしこれらはあくまでも過渡的なもので長期的には明確な改良方向ないし品種の選定が必要である。当面の問題としては国内に相当の資源のあるオンゴールの選抜も、バリ牛に比べて体形が大きいので積極的に試みる価値があろう。ただオンゴールについて注意すべきは性成熟月齢、受胎率、分娩間隔など繁殖性能であろう。当地の大牧場方式について重要な点は牛の環境適性、繁殖率、体の大きさである。草地の開発が前提されるので、現地の関係者は急速に生産性を向上することを望んでサンタ・ガートルージュスやブランガスに興味を示している。しかし草地改良が行われたにしても赤道直下の当地の気候は牛にとって厳しいものであることは想像に難くない。すでにタイ国での比較試験でみられるように、サンタ・ガートルージュスはかなり良い草地条件を前提にして、気候的には亜熱帯向けに作られているとも考えられるので、草地の開発速度や暑熱、ダニなどを考慮するとアメリカン・ブラーマンのようなより暑熱耐性・ダニ耐性にすぐれ、飼料条件の悪化にも耐えられる品種が実際的ではなかろうか。

また外国援助により近代的屠殺場が建設され、将来肉の輸出が前提されるならば、交配改良は確乎とした方針が必要である。この段における輸出規格はこれまでホンコン、シンガポールなどに対して意識されたものより一段と前進した国際規格が要請されよう。そのためには、大牧場でのバリ牛は累進改良の基礎牛として使われるにとどまるかも知れない。

2) 少頭数飼育方式における改良

(1) バリ牛の改良

現在バリ島内でバリ牛の改良方針が決定するまで他の牛との交雑を法律で禁止しているのは当を得た処置であると思われる。

バリ牛のバリ島内における改良問題の根本は、①市場を意識したとき現在の牛は明らかに体格、発育性能の改良の必要が感じられている。しかし農民は②改良された牛を飼育するために、慣行の営農方式に上積みする投資を要求される。そこで③改良目標は①②をマッチさせるためにはどんな牛がよいかを考えることになる。②の条件にはある程度農民自身の変化例えば協同化などが考えられようが、大牧場方式とは次元を異にする。

技術的にこの間に答えるためには、第一段階として現在のバリ牛の飼養方式と生産特性を客観的に認識する必要がある。グラチ支場ではバリ牛と外国種との交雑が計画されているが、導入品種は特性の異なる複数の比較とし、小農向けにはどの程度の大きさの牛にするかがひとつのポイントであろう。①の条件を満足するかぎりあまり大きくない方が農民は飼育しやすいだろう。組合わせる品種の選定は至急決定しなければならないが、比較する品種の中にオーストラリアン・イラワラ・ショートホーン(A. I. S.)を加えるべきであろう。その理由は、バリ牛の骨の細さを特徴と見るならば、タイヤマレーシアの実績からA. I. S. がマッチしそうに思える。

いっほうこの間においても改良の原則である種雄牛の選抜とその利用を体系化するために、審査基準、血統記録、改良組織形成の努力が必要であることは言うまでもない。

(2) マズラ牛について

大筋はバリ牛の場合と同じである。バリ島・マズラ島の特殊な農業条件にマッチした改良の方途を探ることである。

マズラ島でも一部でサンタ・ガートルージュスの導入に興味を示す向きもあったが、これは全くこの牛の特性を理解せぬ見当違いで、もっと体格の小さい骨の細い品種を探すべきである。この場もA. I. S. が候補のひとつになるろう。

現在のBull raceは明らかに種雄牛選抜の意義をもっている。しかし競走の勝者が必ずしも肉牛の要請と一致しない点も考えられるので、審査標準の作成と雄牛の血統記録、幸い雄牛に関心の高い農民を基礎にした改良組織の形成が望まれる。

む す び

大家畜についてこの国と共同研究ができるようになるまでにはかなりの時を待たねばならない。現有の牛・水牛の大きな資源の開発対策の決定については、近隣諸国および広く熱帯圏に蓄積しつつある情報を有効に活用して、1日も早く民衆の生活の向上に貢献するようになることを関係者に望みたい。

インドネシアに関する文献

- 1) Biro Pusat Statistik, Djakarta, Statistik Indonesia 1970 & 1971, 1972.
- 2) 千葉弘見, 東南アジアにおける家畜の分布と飼料資源について—とくにインドネシアを中心に—
熱研集報No.24, 5-11, 1974.
- 3) C.S.I.R.O., Commonwealth of Australia, Report on Australian aid for livestock research and development in Indonesia, 1972.
- 4) Departmen of Information, Republic of Indonesia, Indonesia Handbook 1972, 1973.
- 5) Departmen Pertanian Indonesia, Outline of the agricultural sector in the first five-year plan (Pelita/I) and the programme for Pelita/II.
- 6) Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Fakultas Peternakan 1971, 1971.
- 7) Fischer, H., Rinderrassen in Indonesien. Der Tuchter Nr. 21 vom 5., Nov., 1959.
- 8) Iketut Dayuh Nurbudhi, Marketing Sapi Bali. Fak. Kedokteran Hewan & Peternakan, Universitas Udayana, Denpasar, 1968.
- 9) Institute of Animal Husbandry, Faculty of Veterinary Science at Bogor/ Indonesia, Abstracts of Publications 1953-1958.
- 10) Institute of Animal Husbandry, Faculty of Veterinary Science at Bogor/ Indonesia, Abstracts of Publications 1959.
- 11) Masintan Pandjaitan, Animal production and its problems in Indonesia. Symposium on Animal Research, Proceedings of a Symposium on Tropical Agriculture Researches, October, 1973.
Tropical Agriculture Research Center, Japan, 1974.
- 12) Ressang, A.A., H. Fisher and A. Muchlis, The Indonesian Veterinarian his education, activites and problems. Communicationes Veterinariae No. II vol. III 55-99, 1959.
- 13) Whiteman, P.C., Tropical pasture development potential for livestock production in Indonesia. III World Conference on Animal Production Pre Conference Volume No. 1, Short Contributions 3-10, Melbourne, Australia 1973.

Ⅳ マレーシア

ま え が き

マレーシアの農業は今回調査した他の国々と明らかに性格を異にしている³⁰⁾。またその農業の中における大家畜畜産の占める位置も他の国々と異なるので、ここでは大家畜畜産のみならず、それをとりまく背景についても考察を加えてみたい。

1966年の土地利用報告²⁹⁾によると西マレーシアの国土の63.9%は山地ないし密林におおわれ、8.9%が沼沢地ないし低湿地林で、自然草地あるいは荒れた草地と分類される面積はわずかに3.1% (40万ha)である。1970年のマレーシアの人口は西が918万で東が163万である。

土地利用上広義の農地は国土総面積の20.7%で、そのうちTree agricultureといわれるゴム園、オイルパーム、ココナツ農園が、大農園と小農方式と合わせて76.2%をしめ、わが国の農業の耕地に対応する部分は16.5% (全国土面積の3.4%)にすぎない。

このことは近隣のタイ、ビルマ、インド支那半島など同じ熱帯圏の国々とは対照的な作目構成となり、大家畜畜産を性格づける。少頭数飼育型の大家畜が直接結びつくと思われる耕種穀作農業の占める位置が低く自然草地も少ないことと相まって、大家畜頭数が最も少ない国となっている。

マレーシアは今回の調査の重点国として、1974年1月15日から3月5日まで滞在した。

1月16日マレーシア農業研究所(MARDI)長Dr. Anuwar bin Mahmood, 副所長Dr. T. K. Van からMARDIの組織と研究態勢、これまでのわが国との共同研究の実績、農業技術の進歩と農民の生活との関係などについて説明および見解を承った。同日午後農漁省獣医局に局長代理Dr. S. Thuraisingham を訪問し、この国の畜産事情と行政一般についてオリエンテーションを受けた。同局Dr. B. G. Richards は鶏関係調査計画をアレンジしてくださることになった。

1月18日MARDI 家畜研究部長(食品加工研究所長を兼務)Dr. Kassim bin Ismail と調査計画を打合わせ、同部家畜育種科のMr. S. Sivarajasingam が調査活動のCounterpart とし協力してくれることになった。

1月19日マレーシア畜産開発公団(MAJUTERNAK)にDr. T. Selvarajah を訪問し、公団の事業内容についてオリエンテーションを受け、博士の前職が獣医局のInstitute for Poultry Development の所長で鶏研究の専門家であるため熱帯養鶏に関する情報を交換した。

滞在中はMARDI 家畜研究部に本拠を置き、国内情報の収集、当研究部の研究の実態調査、研究員との意見の交換を行なった。調査旅行は全行程Mr. S. Sivarajasingam が同行し、西海岸諸州は陸路、東海岸は空路で調査を行なった。訪問した各州の獣医局は州内情報の提供と現地調査に積極的な協力をされた。また民間の事業所と農家も非常に好意的に調査に協力された。

滞在許可の申請についてはマレーシア日本国大使館大橋一等書記官をわずらわし、入国については熱研派遣職員玉利技官の協力をいただいた。

1 大家畜の飼養状況

1) 大家畜の種類と品種

(1) 水牛^{15, 22)}

マレーシアの水牛もタイと同様に沼沢水牛が主体である。現在水牛についての組織的な研究報告はないが、熱心な行政関係の技術者の報告では、初産は4才以上、分娩間隔は559～639日、発情周期は21日、妊娠期間は330～340日と記載されている。

乳用のムラー水牛は後述のL. I. D. 農家が少数飼育しているが、インドの乳用水牛に比べるとかなり見劣りがする。1960年頃沼沢水牛にムラー水牛を交配して乳量を増す指導がなされ、中央種畜場で交配実験⁶⁾が行われたことがある。

(2) 牛

牛はケダー・ケランタン牛とL. I. D. に分かれ、前者とその雑種が約80%を占める。

a ケダー・ケランタン牛(Kedah-Kelantan cattle, K-K)⁴⁾：ケダー州とケランタン州に多いのでこの名がある。ケダー州では役用に供しないがケランタン州では利用されている。

この牛の起源は現在明確にされていないが、南部タイから入って来たことは確かで、同地方にもこの牛に似たものが多数分布している。その意味ではケダー・タイ牛と呼んだ方がよいという説もある。また本牛の祖先についてはあいまいであるが、インドのカンガヤム(Kangayam)とオンゴール(Ongole)の影響が最も強いとも言われる。

体型の特徴は、頭が広く短かく、額は平らかであり、耳は小さく、先端がとがり少し垂れる傾向がある。角は小さく形はまちまちである。頸は短かく、幅は狭く深い。体軀は長く肋腹の充実がよい。背腰は広く、肩峰の後から尻部まで平直である。肩峰はよく発達している。尾杖は長く尾房もまた長い。乳房は小さい。一般的に言って肉牛体型を備えているが、アメリカン・ブラーマンのような長方形型に比べるともちろん不十分である。しかし肉用種として意識的に選抜されていないものにしては、良好な栄養状態のもとで見ると体の幅が素晴らしいものが多く小型肉用牛の感がある。

皮膚は緊張してゆとりがなく、胸垂は大きくない。毛色は淡い茶色ないし濃い茶色で、時に暗褐色～黒色がある。また白や灰色の淡い色がでることがあるが、全体としては茶色が主体である。腹部と四肢の内側は色が淡い。濃い色の線がしばしば背線を走る。試験場繫養の113頭の記録では、茶61.1%、濃茶17.9%、黒11.5%、茶色がかった灰色6.2%、灰色がかった白3.5%となっている。

習慣的にK-K牛は体質強健でマレーシアの環境によく適応しており、体格は小さいがL. I. D. より養分要求量も多分低いので、乏しい飼料条件、劣悪な放牧条件下でもよく耐えて行くことができると思われている。

b インド系住民の飼う搾乳牛(Local Indian Dairy, L. T. D.)^{23, 25, 27)}：マレーシアで搾乳されている牛はインド系の移住者によって導入されたものが起源でこの名がある。

この牛はオンゴール、ネロール、カンガヤム、ハリカールをどいくつかのインドの品種が混合されており、体型はK-Kよりずっと大型である。

もっぱら搾乳に利用され、一乳期の乳量は平均502(245~775)kg、搾乳期間は平均213(150~360)日程度とされている²⁵⁾。L. I. D. の飼育は一般に都市郊外あるいは大農園の中に住むインド系住民によって行われており、都市郊外の方が飼育頭数が多く5~30頭の成牛をもつ。農園の中では農園の労働者が飼育しているので頭数は少ない。

L. I. D. の飼育者は頭数、所在の如何にかかわらず、一般に自分の土地をもたないことが特徴的である。通常路傍、空閑地、農園周辺などに放飼するが夜は宅地内の牛小屋に收容する。また夜には草を刈取って与えることもある。都市近郊では州有地あるいは私有地をわずかの地代を払って借りている場合もあるが、むしろ空閑地があったら、これらを占領していると言った方が適切かも知れない。ごく一部の土地もち農家だけが夜間用に飼料作物を作っている。

搾乳牛には若干の濃厚飼料を与え、とくに分娩後を大切に管理原則をもっている。畜舎は簡単でヤシの葉の屋根と板囲いがある程度で、搾乳の時だけつなく。床は土間ないしコンクリートである。

L. I. D. 農家は搾乳が重点であり雌牛の更新に注意しないとも言われるが、個体の能力に重点がおかれ、雄牛では母牛の能力に注意するようである。子牛は母牛のそばに置いて搾乳時に吸乳させることによって乳汁排出反射を起させる。離乳すると地方のココナツ農園などの育成者に売られ、成牛になったとき買いもどされるか、肉として屠場に行く。

c. バリ牛⁵⁾：第2次大戦前にインドネシアから輸入されたのが起源で数は少数である。試験場では放牧試験などに使われて来たのでかなり調査記載がなされている。

d. 改良のための輸入外国種：ホルスタイン、ジャージー、アングス、オーストラリアン・イラワラ・ショートホーン(A. I. S.)、サンタ・ガートルージス、ブラフォード、アメリカン・ブラーマン、ドロートマスター、オーストラリアン・ミルキング・ゼブ(A. M. Z.) レッドシンデイなどが輸入され試験場、種畜場、畜産開発公園、個人の大農園などに少数繁殖されている。

2) 大家畜の飼養頭数⁷⁾

(1) 飼養頭数の推移と分布

牛・水牛の最近20年間の飼養頭数の動向および参考のために山羊、綿羊、豚についての推移を示すと第1表⁷⁾のとおりである。水牛は明らかに減少傾向にあり、牛は漸増している。山羊の頭数が多いことは注目すべきで、漸増している。綿羊は少数であるがこれも増加している。これら小反すう動物は風土に適して有効に肉が利用されていることを示している。豚の増加は著しく、1952年に比べ1971年には2.55倍に達しており、鶏と相まってその間の社会経済情勢の変化を反映している。

1971年における各州別の農業状況および家畜飼養頭数は第2, 3表⁷⁾のとおりである。水牛

第1表 マレーシアにおける家畜飼養頭数の推移⁷⁾

年次	水牛		牛		山羊		めん羊		豚	
	頭数	指数	頭数	指数	頭数	指数	頭数	指数	頭数	指数
1952	236,711	100	264,774	100	271,171	100	25,000	100	290,949	100
1957	253,185	107	285,098	108	274,622	101	31,392	126	396,425	136
1962	275,816	117	297,628	112	286,857	106	37,182	149	491,791	169
1967	237,848	100	285,686	108	307,769	113	36,819	147	600,714	206
1968	226,998	96	286,241	109	320,655	118	36,108	144	691,556	238
1969	225,317	95	300,448	114	320,005	118	38,960	156	678,483	233
1970	233,032	98	304,792	115	332,523	122	38,183	153	724,446	249
1971	214,572	91	317,011	120	321,856	118	37,257	149	742,098	255

第2表 1971年度西マレーシアにおける州別作付面積⁷⁾

単位：エーカー

州	全作物	ゴム				ココナツ			水田	オイルパーム	その他の作物
		小計	大農園	小農所有	FELDAおよび州による開発	小計	大農園	小農所有			
ジョホール	1,540,948	1,035,335	398,868	574,416	6,2051	12,4721	302	12,4419	10,900	251,352	118,640
ケダ	821,193	452,390	195,351	232,151	24,888	28,994	230	28,764	295,920	7,470	36,419
ケランタン	528,368	243,644	40,374	179,172	24,098	43,423	—	43,423	186,580	11,045	43,676
マラッカ	266,588	208,666	96,916	90,114	21,636	11,966	—	11,966	29,390	6,842	9,724
ネゲリ・セムピラン	561,372	484,784	238,292	186,806	59,686	6,657	—	6,657	24,960	33,645	113,26
パハン	809,290	524,664	117,802	289,648	117,214	16,528	—	16,528	51,290	160,835	55,973
ペナン	165,502	65,793	23,138	42,655	—	39,179	1,887	37,292	38,690	6,903	14,937
ペラ	1,057,798	634,156	204,676	360,872	68,608	107,268	32,656	74,612	123,350	83,792	109,232
ペルリス	91,373	13,176	1,848	10,991	337	3,230	—	3,230	65,780	—	9,187
セラゴール	745,496	378,578	226,364	127,121	25,093	109,309	14,435	94,874	50,600	154,227	52,782
トレンガス	364,664	158,936	17,039	112,517	29,380	27,494	3,978	23,516	93,890	52,796	31,548
合計	6,952,592	4,200,122	1,560,668	2,206,463	432,991	518,769	53,488	465,281	571,350	768,907	493,444

第3表 州別家畜飼養頭数⁷⁾

州	水 牛		牛		山 羊		め ん 羊		豚	
	頭 数	%	頭 数	%	頭 数	%	頭 数	%	頭 数	%
ジ ョ ホ ー ル	2,388	1	16,485	5	64,770	20	835	2	70,459	10
ケ タ ー	70,632	33	57,499	18	73,685	23	1,918	5	25,617	4
ク ラ ン タ ン	47,504	22	99,784	32	25,587	8	15,637	42	7,343	1
マ ラ ッ カ	16,946	8	7,179	2	23,198	7	231	1	38,542	5
ネゲリ・セムビラン	11,627	6	22,521	7	30,037	9	9,151	25	163,915	22
バ ハ ン	19,132	9	15,486	5	23,907	8	4,113	11	26,687	4
ベ ナ ン	4,701	2	9,389	3	12,361	4	28	0	135,483	18
ベ ラ ク	11,799	6	24,761	8	38,268	12	1,194	3	158,215	21
ベ ル リ ス	6,870	3	8,218	3	6,879	2	511	1	885	0
セランゴール	2,870	1	16,275	5	16,877	5	54	0	112,940	15
トレンガヌ	20,103	9	39,414	12	6,287	2	3,585	10	2,012	0
合 計	214,572	100	317,011	100	321,856	100	37,257	100	742,098	100

・牛は水田の多いケダー、ケランタンの両州が50%以上を占める。水牛の中には後述するように3,087頭のムラー水牛が含まれている。牛では64,050頭のL. I. D.が含まれている。

山羊がジョホール州に多いのはゴム園が多いため、下草利用と密着していることを思わせる。豚は西海岸に養豚拠点があり、ネグリセムピラン、ペナン、ベラク、セランゴールに集中する。

(2) 大家畜の年齢と性比

大家畜の用畜化の低い段階では歴史的にみて全体の中に雄の占める比率が高く、産業としての発展段階のひとつの目安となる。(当然この段階では人工授精は一般化していない)マレーシアの統計では雄の中に去勢牛がどの程度含まれるか示されていないが、各州の視察の印象から去勢牛はそう多くないと思われるので、繁殖構造の推測をしてみたい。

水牛の種類別、年齢別雌雄の数と分布は第4表⁷⁾のとおりである。各州の農業状況の違いにより3才以上の雄の数がことなっている。飼養頭数の多い州に注目すると、ケランタンとトレンガヌ州(雄1:雌2)に比べてケダー州(1:6)では雄の少ないのが目立つ。全国では雄1:雌4の割合である。3才以下では雄:雌の比は1:1.3で地域差が少ない。

ムラー水牛では搾乳が目的で沼沢水牛より集約管理がされるので、3才以上の雄:雌の比は1:7で雄が少ない。ムラー水牛はL. I. D.と関連し、ベラク、セランゴール州に多い。

現状の繁殖慣行を前提とするかぎり、水牛の子取りが円滑に進行するためにはある比率の雄の数が必要で、後述するようにケダー州の場合は雄が有効に利用されているのではなく、繁殖がおよびやかされる程に雄の数が減少してしまったと考えられる。

3才以上の牛の雄:雌の比は第5表⁷⁾に示すとおり水牛と同様州による傾向をもっている。主要3州の中ではケダー州の雄が少ない。全国的には水牛より雄の数が多く、雄1:雌2.5の比である。3才以下では雄1:雌1.4で水牛と差がない。水牛に比べて牛の雄の比率が高いことは、牛の雄は体格が小さくかつ性質がおとなしいので飼いやすくまた販売しやすいためであろうと想像される。

3才以上のL. I. D.では全国で雄1:雌5.2で牛に比べて雄の比率が低い。搾乳のために集約管理されるので雄の数が少なくすみ、またある程度の選択が働いているためと思われる。

3) 大家畜の輸入と屠殺頭数⁷⁾

(1) 輸入実績

1967-1971年間の大家畜の輸入実績は第6表⁷⁾に示した。1970、1971年は輸入畜に口蹄疫の発生があったので輸入が禁止された。輸入された大家畜は直ちに屠殺される。屠殺数の約10%が輸入されている。なお綿羊はオーストラリアから輸入され、肉用に屠殺される。

(2) 屠殺頭数

1967-1971年の屠殺頭数は第6表⁷⁾に示した。全国の飼育頭数に対して水牛で15~18%、牛で14~17%を示している。この中には輸入牛が含まれているので、これを差引いていわゆるoff take %を求めると水牛で平年が12.4~14.2%であったが、1971年には18%台に上

第4表 水牛雌雄比の州別分布 7)

州	合計	沼				水				ム			
		3才以上		3才以下		3才以上		3才以下		3才以上		3才以下	
		雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌
ジョホー	2,388	226	1,116	398	598	4	24	9	13				
ケダ	70,632	5,232	31,319	15,129	18,943	7	2	-	-				
ケラ	47,504	8,725	17,877	9,430	11,472	-	-	-	-				
マラ	16,946	699	8,368	3,520	4,359	-	-	-	-				
ネゲリ・セムピラン	11,627	558	4,512	2,835	3,722	-	-	-	-				
ベハ	19,132	1,768	8,765	3,692	4,897	1	4	3	2				
ベナ	4,701	277	1,648	1,071	1,506	27	49	42	81				
ベラ	11,799	1,074	5,110	2,129	2,869	75	437	180	365				
ベル	6,870	393	4,272	925	1,245	7	10	4	14				
セラ	2,870	1,143	707	186	216	89	943	225	470				
トレン	20,103	20,103	6,243	3,809	6,243	-	-	-	-				
トレンガ	20,103	3,808	6,243	3,809	6,243	-	-	-	-				
合計	214,572	211,485	89,937	43,124	56,070	210	1,469	463	945				

第5表 牛雌雄比の州別分布 7)

州	合計	役 肉 牛 乳 牛									
		小計	3才以上		3才以下		小計	3才以上		3才以下	
			雄	雌	雄	雌		雄	雌	雄	雌
ジョホール	16,485	11,128	1,380	4,252	1,834	3,662	5,357	727	2,785	474	1,371
ケダ	57,499	44,320	3,020	16,873	10,530	13,897	13,179	1,247	5,660	2,696	3,576
ケランタン	99,784	99,148	21,283	34,136	19,525	24,204	636	636	—	—	—
マラッカ	7,179	6,243	681	2,590	1,416	1,556	936	41	422	198	275
ネゲリ・セムピラン	22,521	14,190	1,117	5,712	2,581	4,780	8,331	582	3,179	1,591	2,979
パハン	15,486	12,924	896	5,628	2,628	3,772	2,562	176	1,246	543	597
ペナン	9,389	6,695	505	2,547	1,725	1,918	2,694	274	1,012	637	771
ペラク	24,761	6,171	569	2,269	1,832	1,501	18,590	935	8,313	3,128	6,214
ペルリス	8,218	7,264	503	3,317	1,463	1,981	954	154	399	225	176
セランゴール	16,275	5,464	439	2,232	1,325	1,468	10,811	728	5,753	1,428	2,902
トレンガス	39,414	39,414	6,280	13,426	6,281	13,427	—	—	—	—	—
合計	317,011	252,961	36,673	92,982	51,140	72,166	64,050	5,500	28,769	10,920	18,861

第6表 家畜の輸入と確認された屠殺数 7)

年次	正味の輸入					確認された屠殺数				
	水牛	牛	山羊	めん羊	豚	水牛	牛	山羊	めん羊	豚
1967	3,851	5,692	-1,651	37,441	289	37,174	47,342	75,620	35,864	79,562
1968	2,897	2,615	-953	41,346	511	34,055	42,954	65,959	34,655	77,316
1969	4,618	4,049	-615	50,804	401	32,577	44,536	71,312	39,727	87,760
1970	2,862	3,950	-3,286	50,214	287	36,017	43,931	69,720	46,973	92,672
1971	-442	1,950	-1,964	49,929	466	38,922	47,934	72,640	47,238	90,913

っている。牛では13.1～14.6%で発展途上国としては高めの数字である。

4) 家畜および畜産物の価格⁷⁾

(1) 1971年の年間平均価格

1971年の年間平均価格は、水牛(輸入)1頭444.80ドル、同(国内産)373.45ドル、牛(輸入)323.65ドル、同(国内産)313.40ドル、山羊(国内産)生体kg当たり1.90ドル、綿羊(オーストラリア産)1頭57.51ドル、豚生体kg当たり1.77ドル、食鳥生体kg当たり2.46ドル、あひる同kg当たり2.15ドルである。

水牛肉(国内産)kg当たり3.49ドル、豚肉(赤肉)kg当たり4.68ドル同(脂身)2.93ドル、山羊肉kg当たり4.33ドル、綿羊肉(国内産)3.55ドル、同(輸入)3.06ドル、鶏卵1個0.10ドル、あひる卵1個0.10ドルである。牛肉があげられていないが、小売市場の視察では牛肉—水牛肉の区別がさほど明確でないと思われるので、牛肉も同様と考えてよかるう。(1マレーシア・ドル≒110円)

(2) 1974年2月の価格

1974年2月27日のStrait Times紙上の週間消費物価では、牛肉は西海岸諸都市で4.63～5.29ドル/kg、同じく東海岸で4.30～4.63ドル/kgであり、山羊肉も西海岸で4.96～7.44ドル/kg、東海岸で3.97～5.29ドル/kgであった。山羊肉はジョホールバルは例外的に4.30ドル/kgで安い。豚肉は全国的に差がなく、5.95～6.61ドル/kgであった。鶏卵は1個0.14～0.17ドル、食鳥は全国的に生体kg当たり3.14～4.63ドルであった。

5) 飼料の価格

1971年度の主要飼料の平均価格は60.5kg当たり、米(くず米)16.98ドル、混合モミ26.73ドル、粹けモミ23.68ドル、精米ヌカ12.74ドル、粗米ヌカ8.68ドル、フスマ12.34ドル、トウモロコシ16.07ドル、ひきわりトウモロコシ16.28ドル、エン麦18.13ドル、ひきわりエン麦16.78ドル、ココナツ粕15.48ドル、色豆粕21.76ドル、大豆粕24.22ドル、ゴマ粕15.53ドル、魚粕15.82ドル、エビ粕17.90ドル、タピオカ粕9.91ドルである。

これらの価格は1974年には、世界的インフレの影響でかなり値上りをみている。

2 大家畜畜産をとりまく情勢

1) 国家発展計画と畜産^{8), 30)}

(1) 第2次5カ年計画と農業および畜産

第2次マレーシア・プラン(1971—1975)の5カ年計画の中間報告⁸⁾によると、国内総生産に対する農業総生産額の割合は、1970年から1973年までそれぞれ31.4、30.2、26.9、30.5%を占め、1975年の予測では26.8%となっている。この間農業生産物の輸出に占める割合は54%であった。1971—1975年間の国内総生産の成長率は平均5.5%としている。

農業の中の耕種および家畜の合計では、国内総生産に占める割合が12.8、13.3、12.3、

11.2%で1975年の予測が11.9%である。1971-1975年の平均成長率は7.2%と見込まれている。

つぎに農業のうらわけをみると、1970-1972年の平均価格による産出額では、全農業生産に対して畜産は11.29%（国内総生産に対して3.4%）である。いっぽうゴムは30.64%を占めている。米が1.071%でほぼ畜産全体と匹敵している。畜産の成長率は1966-1970年間の平均で5.4%、1971-1975年に対する成長率は8.5%が見込まれている。この詳細は第7表⁸⁾のとおりである。

第7表 1971-75年農業生産の成長⁸⁾
(1970年価格による)

商 品	重みづけ 1970-72 の平均価 格による	1970	1971	1972	1973	1974 (予測)	1975 (予測)	平均年間成長率(%)	
								1971-73	計画目標 1971-75
ゴ ム	0.3064	100	104.4	104.3	119.3	122.5	126.1	6.1	8.6
木 材	0.2964	100	100.3	103.8	123.8	130.6	136.0	7.4	4.5
家 畜 ¹⁾	0.1129	100	103.0	106.1	109.3	112.5	115.9	3.0	8.5
米	0.1071	100	106.8	109.1	119.0	131.3	135.9	6.0	7.1
パーム油及び核	0.0791	100	136.7	169.1	201.5	267.5	310.8	26.0	20.7
魚	0.0327	100	104.6	100.9	105.8	111.0	116.5	1.9	11.0
コ ブ ラ	0.0222	100	103.4	105.9	114.6	120.5	126.8	4.7	2.3
コ シ ョ ウ	0.0136	100	108.0	104.0	128.0	140.0	160.0	8.6	2.9
茶	0.0049	100	93.3	93.3	93.3	90.5	87.8	-2.3	1.1
パイナップル	0.0043	100	108.3	103.3	122.7	132.0	139.2	7.1	6.9
そ の 他 ²⁾	0.0204	100	108.8	119.2	124.8	133.4	143.2	7.7	4.4
全体の指数	1.0000	100	105.3	109.0	124.1	133.5	140.6	7.5	8.3

1) 牛肉、水牛肉、山羊およびめん羊肉、豚肉、鶏肉および鶏卵を含む

2) サゴ、タピオカ、ココア、コーヒー、サトウキビ、落花生、トウモロコシ、果実、タバコ、スパイスおよび食用作物を含む

西マレーシアにおける家畜の種類別の肉の生産額を農漁省統計によって示すと、1965-1970年平均価格で山羊および綿羊肉4300000ドル(0.8%)、牛と水牛の肉40400000ドル(10.0%)、鶏肉132900000ドル(40.0%)、豚肉223900000ドル(49.2%)である^{3) 10)}。

(2) 農業および水産業振興のための公団の設立

農業および水産業の発展をたすけるために、農業金融、加工、商品農業活動の促進策と相まって市場および流通施設の改善を行っている。この手段として次の銀行、公団および組織が設置されている。

The Agricultural Development Bank (Bank Pertanian), the National Padi and Rice Authority (LFN), the Food Industries of Malasiya Sendirian Berhad (FIMA), the Fisheries Development Authority (MAJUIKAN), the Livestock Development Corporation (MAJUTERNAK), the Rubber Industry Smallholder Development Authority (RISDA), the Farmers' Organisation Authority (FOA), State Agricultural Development Corporations.

(3) 国民の所得分布と農民および農業政策

1963年の各州国民所得の相対関係は第8表⁸⁾に示すとおりである。各州の格差は非常に大きく、この地域格差は産業間格差であると同時に民族間格差ともなっている。

農業の中でもゴム園の37.16%が大規模事業者の所有であり、ココナツ園の10.31も同様に大規模事業者の所有である。農業関係財産所有状況を民族ごとに分解してみると、法人化された近代農業では外国の所有が全植栽面積が70.8%をしめている。マレー人では中国系が25.9%を所

第8表 1963-70年の州別1人当たりGDPの分布⁸⁾
(半島諸州の平均を1.00とする)

州	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
セランゴール	1.53	1.56	1.47	1.48	1.56	1.52	1.49	1.49
サバ	—	—	—	—	1.18	1.22	1.21	1.25
ネグリ・セムピラン	1.30	1.06	1.11	1.18	1.14	1.14	1.16	1.16
ペラク	1.03	1.09	1.12	1.09	1.09	1.06	1.08	1.07
パハン	1.10	1.16	1.11	1.12	1.06	1.06	1.05	1.04
ジョホール	0.97	0.95	0.99	0.97	0.93	0.90	0.97	0.98
サラワク	—	—	—	—	0.87	0.93	0.92	0.99
ペルリス	0.70	0.77	0.76	0.81	0.84	0.91	0.85	0.80
ケダ	0.81	0.86	0.83	0.84	0.84	0.83	0.81	0.81
ペナン	0.67	0.71	0.73	0.75	0.75	0.77	0.76	0.78
マラッカ	0.82	0.75	0.73	0.79	0.70	0.69	0.79	0.69
トレンガヌ	0.69	0.68	0.61	0.57	0.61	0.58	0.57	0.60
ケランタン	0.58	0.57	0.52	0.47	0.47	0.49	0.51	0.52

有し、マレー系とインド系が合わせて 0.3 % をしめるに過ぎない。非法人化部分では外国の所有は 5.9 % に過ぎず、マレー系が 4.71 % を占めている。この数字は連邦農地開発計画 (FELDA Scheme) などの公共計画にとりこまれて達成されたものである。中国系は 32.8 % , インド系は 10.1 % である。

次に大家畜の飼養背景となっている小農像を明確にしたいところであるが、小農領域の所有関係の情報は少ない。しかし現時点で入手できるデータでは小農型所有土地の大部分はマレー系もっている。水田の大部分はマレー系の所有である。半島部の小農型ゴム園約 81 万 ha はマレー系と非マレー系が半々に所有している。しかしマレー系の平均は 1.34 ha で全国平均の 2.67 ha の半分である。1.22 ha 以下がマレー系では 42 % をしめ、46 % は 1.22 ~ 4.05 ha である。小農型所有でも大きいものはすべて中国系の所有である。

1970 年の各民族間の所得階級分布は第 9 表⁸⁾のとおりである。人口比率の最も多いマレー系

第 9 表 半島部における民族別家族あたり収入の分布(%)⁸⁾

1 カ月あたり収入	マレー系	中国系	インド系	その他	全体
\$ 1-99	22.9	2.6	1.3	0.2	27.1
\$ 100-199	19.1	7.8	4.4	0.1	31.4
\$ 200-399	10.4	11.9	3.5	0.1	25.9
\$ 400-699	3.0	5.3	1.2	0.1	9.6
\$ 700-1,499	1.1	2.9	0.6	0.1	4.7
\$ 1,500-2,999	0.2	0.7	0.1	0.1	1.1
\$ 3,000 以上	1)	0.1	0.01	0.1	0.3
合計	56.7	31.3	11.2	0.8	100.0

注 1) 無視してよい程度の低い率である。

は冷細な農民が多いために最も貧しい。

国家統一のためにこの格差をできるだけすみやかに解消しようとしていくつもの国策が打出されている。そのうち最も重要な役割を果たしているのは連邦農地開発計画 (FELDA Scheme) である。これは公共主導型の大型乳牛ないし肉牛開発方策の発想につながるもので詳しく記述する。

この計画は農地開発と冷細農民の再入植をとおして農村部住民の収入向上、生活水準向上を達成し、国家の基礎となる内部構造を開発、発展させることをおらっている。1956 年に開始され連邦農地開発公団 (Federal Land Development Authority, FELDA) が所管する。作目は、この国に最も適しているゴムとオイルパームで、1971 年末までにゴム園 63 カ所、オイルパーム園 49 カ所合計 186,300 ha を開発して、22,634 家族を入植させ、ゴム・オイルパー

ムの処理加工場も建設している。

第2次5カ年計画では単年度当たり2,227.5 ha, 4,000家族の入植が計画されていた。1973年末までに90,720 haを開発し面積目標の81%を達成し、入植家族数では8,400で目標の41%を達成した。この目標は途中で拡大され総開発面積を当初計画の111,375 haから163,215 haとされ、1家族当たりの面積がゴムの場合40.5 haから4.85 haに、オイルパームでは40.5 haから5.67 haに拡大された。

半島部をドライバルームの開発地は明らかに確認され、整然とした設計が印象的である。

(4) 牛肉の需要予測 16)

現在の人口増加率と1人当たり国民所得の伸び率3.1%を仮定して、牛肉の消費予測をした

I. B. R. D. 報告によると、総需要量は1968, 1975, 1985年にそれぞれ17,400, 27,500, 37,400トンで、1人当たり消費量は同様に1.7, 2.2, 2.6kgとなっている。このとおりには牛肉を供給するとすれば、1975年には70,000頭、1985年には140,000頭まで現在の屠殺数に加えなければならない。現在の飼養頭数に対する屠殺割合で計算すると1975年までに50万頭、1985年までに100万頭の増加が必要になるという。

2) 畜産行政

農漁省 (Ministry of Agriculture and Fisheries) の中の獣医局 (Veterinary

Department) によって統轄されている。直訳すれば獣医局であるが、畜産局と訳した方がわが国の語感にありかもしれない。

農漁省の下には農林水産業開発のための各種公団が設けられており、農業技術の研究開発のためには同じ性格のマレーシア農業開発研究所 (Malaysian Agricultural Research and Development Institute, MARDI) が設置されている。

獣医局は畜産振興行政一般と家畜衛生行政をつかさどる。畜産技術の研究もMARDIが設立されるまでは獣医局の所管であったが、現在は家畜衛生の研究のみを行なうことになった。獣医局には種畜供給のため、ジョホール州クランに牛・山羊を中心にした中央種畜場とジョホールバルに鶏開発センターがあり、ともに大きな組織で種畜・種鶏の生産とそれに付随した調査研究を行なっている。家畜衛生研究のためにはペラク州イポーに獣医学研究所がある。MARDIの家畜研究部は本来の家畜・家禽の研究開発一般を担当する。後述するように獣医局の単純増殖部門は畜産開発公団が担当することになった。

現在豚肉、鶏卵と鶏肉の自給が達成された (21, 28) ので振興の重点は大家畜とくに肉牛におかれている。 10)

3) 飼料事情

この国の地形、気候と農業構造の特殊性から、畜産全体としての飼料基盤はせいぜい弱である。大家畜においても穀作農業が弱いために一部の水田地帯を除いて不安定である。当面豚・鶏の飼料は輸

入依存であるが、国内農業副産物の利用開発とトウモロコシなどの国内生産増強¹³⁾によってどれだけ自給度をあげられるかが最大の課題となっている。

西マレーシアでは豚と鶏については急速な発展によって自給を達成したといわれているが、これは生産物そのものについてであり、養豚・養鶏飼料の原料の80%が輸入されている。従ってひとたび国際飼料事情が混乱すれば豚・鶏の大規模経営は大きくゆさぶられる。

飼料原料として非常に多くの品目が輸入されているが、主要なものについて1955年以来的動向をみると第10表¹⁶⁾のとおりで、トウモロコシの輸入増加が著しい。

第10表 1955-71年のマレーシア半島部への飼料輸入量¹⁶⁾

	1955 ¹⁾	1959 ¹⁾	1964 ²⁾	1969 ²⁾	1971 ²⁾	増加率 ³⁾
トウモロコシ	10,920	25,268	24,067	47,751	100,374	819
米ヌカ	26,672	21,198	39,039	38,988	71,672	168
魚粉	4,358	524	4,543	11,437	10,874	149
大豆粕	8,209	12,607	17,361	17,148	21,552	162
加工粗飼料および配合飼料など	—	—	—	40,756	96,402	136

注1) 国内産副産物による家畜飼料加工の可能性についての M. Th. Zwanhuisen 報告

注2) Statistical Digest, 1968-1971, 農漁省

注3) 1955年を100とした増加率

いっぽう現在国内で見込まれている農業副産物は第11表²⁾のとおりである。

4) 放牧向け保留地 (Grazing Reserve, G. R.)¹⁶⁾

現在放牧向け保留地として登録されている面積は38,204haである。全国的な概況は第12表に示すとおりで、州により差が見られるが全体として34%が利用されているに過ぎない。

G. R.の実態は①土地がやせていて地形が悪く生産をあげるためには多くの投資を必要とすること、②過去においてG. R.の生産性向上についてあまり注意されたことがなく、飼料作物・牧草が導入されたところは1%程度にすぎない、③政府の援助は多くの場合牧柵の材料などで、直接生産の向上につながっていない、④家畜の飼養者側からみても、G. R.を有効に利用しようとする姿勢がなかったなどの問題を含んでいる。

この改善対策として①適草種導入のための土壌調査、②牧養力増強のため飼料作物の導入をはかる、③肥料ほか生産性向上に直接役立つ資材の供与、④生産性向上技術の普及、⑤G. R.管理技術の体系化と普及を急ぎ実施する必要があるが指摘されており、各州において努力が始められている。

第11表 主要農業副産物の供給可能性²⁾

品 目	全供給量(トン)	副 産 物 (トン)
大 麦	—	2,000 (乾燥ビール粕) ¹⁾
トウモロコシ	9,800	
米	1,357,005	1,262,326 (稲わら) 135,700 (米スカ)
小 麦	294,360	29,436 (フスマなど)
オイルパーム実	75,030	39,016 (パーム核粕) 250,000 (オイルパームスラッジ)
パイナップル	206,768	41,354 (パイナップル粕)
タピオカ	108,713 (チップ) 543,565 (デンプン)	108,713 (廃棄物) 43,485 (乾燥チップ)
ココナツ	—	59,118 (コブラ粕)

注1) この他に乾燥ビール酵母180トンとホップ粕420トンがある。

第12表 西マレーシアにおける放牧向け保留地(Grazing Reserve, G. R.)の現状¹⁶⁾

州	G. R. の数	現在利用中 のG. R. の数	G. R. の全面積 (エーカー)	現在利用中 のG. R. 面積 (エーカー)	1973年にG. R. に対して支 出した経費
バ ハ ン	230	66	2,953.1	4,978	\$ 9,440
ネグリ・セムビラン	70	23	8,886	1,853	\$ 90,000
ケ ダ ー	64	24	10,714	4,142	\$ 10,000
ケ ラ ン タ ン	50	7	13,015	8,000	\$ 26,000
ト レ ン ガ ス	61	7	9,945	694	\$ 9,580
ベ ナ ン	—	—	—	—	—
ベ ラ ク	95	52	11,289	6,425	—
ジ ョ ホ ー ル	—	—	9,522	5,500	—
セ ラ ン ゴ ー ル	10	7	945	450	—
マ ラ ッ カ	1	—	70	—	—
ベ ル リ ス	7	5	414	250	—

3 各州の大家畜の現状

1) ケダー州

(1) ケダー州の大家畜飼養状況

ケダー州は平野面積が大きく、水田面積が12万haで全国の52%をしめている。1968年 MUDA 計画による人工灌漑で水稲の二期作が可能になり、州の農業構造は大きく変化しつつある。

ケダー州の獣医局はアロスター東郊の水田地帯に新築され農業州にふさわしい偉容を誇っている。概況の説明を局長 Dr. Shaari bin Ishak から聞き、また周辺の視察の案内をわずらわす。

水稲二期作の開始により大家畜の飼養方式が全面的に変更を余儀なくされ、これまで水田の収穫あとにゆいゆいと放牧されていた水牛と牛の姿が見られなくなった。これらの家畜は周年宅地内に繋れたまゝとなった。また農民は年2回の計画的な給水による水稲作業に追われて、大家畜の世話をする余裕がなくなったとも言われる。さらに農業基盤整備の進展と水稲作業の規格化のため農作業の機械化が唱導され、役畜としての水牛が駆逐され始めた。また水稲作付中の大家畜放牧はこれら人工灌漑地域では条合によって禁止された。1965年まで順調に増加してきた水牛は、同年の98,000頭をピークとして減少し始め、1971年には70,000頭となった。いっぽう牛も1965年まで増加してきたものが、同年の60,000頭を最高にして減少に転じた。しかし牛の場合は水田耕耘に使用されないため1969年を底として回復に向い1971年には58,500頭となった。

わが国でも問題になったように水田地帯のあちこちで収穫あとの稲わらを焼く煙が立ちこめている。

(2) 州の大家畜振興対策

- a 放牧向け保留地の整備：州獣医局管轄下にある放牧向け保留地は、ジャングルで開こんや草地開発が困難な所が多く、現在8カ所に有刺鉄線の牧柵を作りギニアグラス、ネピアグラスを播種して、農家の協同組合単位に貸付をしている。しかし一般に酸性土壌でそれに管理技術が未熟なため草の定着は必ずしもよくない。一部では既存の雑草の飼料化も考えている。放牧向け保留地の牧養力は81~122ha当たり20~30頭程度と考えている。
- b 分益貸付牛制度 (Pawah Scheme)：大家畜の増殖をはかる場合、農民は現金がなくまた技術が低いので若雌牛を政府が購買して農民に貸付し、1.5才の子牛(雌・雄)1頭を返還するともとの母牛は農民の所有に帰す。現在放牧向けの保留地整備と組合わせて2カ所で重点的に実施している。
- c 人工授精による牛の改良：サンタ・ガートルージス、A. I. S.ヘレフォード、アンガス、アメリカン・ブラーマン、ドロートマスターの凍結精液を無償で授精サービスをしている。L. I. D.に対してはジャージー、ホルスタイン、A. I. S.を授精している。
- d 牛籍登録制度：水牛資源の保持のため村長を責任者として全牛の牛籍を作成し、屠殺の場合

は村長経由で獣医局に申請して許可をとる。屠殺は雄5才雌6才以上でないといふ許可しない。子牛の生産あるいはへい死の場合は村長に届出る。個体識別は耳のいれずみによる。州内移動も村長の許可が必要である。

一般の牛は雄は2才雌は6才で屠殺許可になる。昔は雄5才雌10才という厳しいものであった。

この制度は目下当州だけで実施しているが、社会の変革期に資源の不当な減少を避けるための対策として大いに評価すべきであろう。

- e 疾病対策：出血性敗血症が問題であるが、現在は制圧されているので心配はない。水牛は本病に弱いという。
- f 州の直営実証試験：水牛の繁殖の困難を克服するため、10頭の雌に1頭の雄を配してパドックで飼育し、十分な栄養条件下で繁殖成績を調査する。粗飼料には糖蜜、尿素添加を行ない、乾季の粗飼料不足期の対策を作る。現地ではパドックで行動制限をすれば、水牛肉の硬化が防げるのではないかとの希望をもっている。

(3) 放牧向け保留地 (G. R.) の実態

- a プデイ G. R.：平地の水牛 G. R. で、1972年創設。組合員は70名で動物は貸付制度で入っている。面積35haで低湿地を含む全面積をバラ線と木材および鉄支柱で囲んでいる。土地は酸性が強く、水が滞留しがちである。牧草はネビアグラス、ブラキアリア、ガテマラグラスを試験してみたが定着しなかった。今年の飼料不足期には稲わらに尿素・糖蜜を添加して補給をするという。飼育頭数は雌32、雄1である。
- b ワングテパス G. R.：アロスターの北東部でジャングルと平地の接触部にある。1971年創設で組合員20名。組合員は小農かゴム園作業人である。面積は40haで動物はK-Kとその雑種で雌38雄2である。雄はK-Kとレットシンデイであった。平地の8haを開こんで牧草を播種しており、一部の前年度開こんでネビアグラスとブラキアリアを播種したところは大部分が暑熱期に枯死して、わずかにブラキアリアが残っているのが見られた。今年の開こん地には所々に庇陰樹が残されている。貸付牛は1.5才のとき購買して貸与した。当時の価格は1頭250ドルであった。牧柵はバラ線で支柱には木材を使用している。現在までに10頭の子牛が生れている。このG. R. は一部に林をかかえこんでいるが、林の中は牛の採食する下草はほとんどないように見受けられた。視察当日も牛群は自然植生の所にいず、用地の近くの水田収穫あとの稲わらを採食していた。牛は一般に栄養状態が悪く、背骨や肋骨が目立つ程やせていた。
- c デラン州有 G. R.：このG. R. は州の土地局から獣医局に貸与になっている。ジャングルに隣接する平地で40haである。組合員200名の婦人会が借りている。牛の頭数はK-Kとその雑種40頭で、雄はレットシンデイ1頭とL. I. D. 雑種1頭がいた。1971年に20頭、1972年に20頭貸与し、1973年には草地改良の補助を行った。放牧牛のダニの付着は少な

い。樹木のないところにはバラグラスの植付を行なっている。既成の改良地では 80 cm 間隔でネピアグラスが植えられ、すっかり採食されて株だけが 30 cm 位の高さに整然と残っていた。施設は庇陰舎 1 棟で補助飼料給与場を兼ねる。舎外では稲わらが給与されていた。牧柵はバラ線と木柱で、可食草はほとんど地際まで採食されていた。

(4) ケダー州の郡別水田面積と水牛・牛の飼養頭数との関係

1973年のケダー州の水牛と牛の飼養頭数と1966年報告²⁹⁾の各郡の水田面積との関係は第13表のとおりである。

平地の郡でしかも人工灌漑による水稻二期作が始められた郡では、ha当たりの大家畜飼養頭数が明らかに低い。牛のha当たり飼養頭数も大体水牛に似た傾向を示すが、牛は使役されないため

第 13 表 ケダー州における郡別水牛・牛の飼養頭数と水田面積との関係

郡 名	水田面積 (ha)	水 牛 頭 数		牛 頭 数	
		総 数	水田ha当たり	総 数	水田ha当たり
ク バ ン	3 1,361 (2.41)	6,338 (10.8)	0.202	4,718 (7.8)	0.150
パ ダ ン	4,172 (3.2)	6,553 (11.2)	1.570	4,040 (6.7)	0.968
コ タ ・ セ タ ー	5 4,936 (4.23)	1 8,546 (31.7)	0.338	1 7,712 (29.2)	0.322
ヤ ン	1 4,631 (11.3)	4,713 (8.1)	0.295	2,644 (4.4)	0.181
シ ッ ク	2,325 (1.8)	4,333 (7.4)	1.864	4,587 (7.6)	2.070
ク ア ラ ・ ム ダ	7,989 (6.1)	5,043 (8.6)	0.631	1 1,505 (18.9)	0.583
バ リ ン グ	6,841 (5.3)	4,027 (6.9)	0.589	9,756 (16.1)	1.426
ク リ ム	2,557 (2.0)	1,775 (3.0)	0.694	3,553 (5.8)	1.389
バンダー・バル	2,238 (1.7)	403 (0.8)	0.180	1,627 (2.7)	0.727
ラン・クワイ	2,916 (2.2)	6,781 (11.6)	2.325	597 (1.0)	0.205
全 州	1 2 9,967 (100.0)	5 8,512 (100.0)	0.450	6 0,739 (100)	0.467

郡によって若干の違いがある。

山間の郡バデン、シックと島しょランクワイの水田では、ha 当たり 1.6～1.9 頭で平地部の中間地帯の ha 当たり 0.6～0.7 頭より明らかに多く、繁殖子取りが行われていることを想像させる。二期作の普及した平野地帯クバン、コタ・セター、ヤンでは水牛が 0.2～0.3 / ha で最低の数字を示している。0.6～0.7 / ha を示すところクアラ・ムダ、バリング、クリムはいわば中間地帯で、この数字は後述する二期作地帯でなお水牛を飼育している農家の平均 ha 当たり飼養頭数と一致するので、水田耕作を前提とした場合の ha 当たり飼養頭数の最少限を示しているものと考えられる。

(5) 人工灌漑水稲二期作地帯における大家畜飼養の変遷

水稲二期作地帯の農家集落を訪れて見ると水田地帯の一角にココナツほかの林を背負った風景はわが国の農村とよく似ている。しかし農家の宅地周辺が広く隣家との距離が遠い。立木の陰に牛ならば 2～3 頭、水牛なら 1 頭がつかがれている。草は刈取って運んでいる。MARDI の調査では農家周辺の空闲地の面積とその牧養力が大家畜の保持に軽視できないことが指摘されている。

牛は K-K とその雑種で数の多い農家では雄も飼育されている。水牛は大体 1 頭で雌ばかりが繋がれている。この地方では水牛の雄は子を生まぬ上に体格が大きく気も荒いので、一般に飼育がきらわれているところに、水田収穫後に自由放飼ができなくなったためますますその数が減りつつあるという。

この地方の水牛の問題の深刻さは、数の減少そのものよりも雄の頭数減少による繁殖構造の変化（局部的には崩壊？）が起り、かりに増殖政策が唱導されても容易に繁殖を復原する力を失いつつあることであろう。

かつて水牛の繁殖は雌雄一群として収穫後の水田に放飼されることにより、その難しさが自然に解決されていた。子取りを目的にする場合には、水牛の発情と交配適期が見つけにくいので、ある程度の雄の数の保持による自然交配集団を成形することが必要であろう。部落内で 600 kg 程度の素晴らしい 6 才の雌水牛を見せられたが、近所に雄がないため残念なことにこれまで 1 頭も子を生んでいない。

以下 MARDI の調査報告¹²⁾によって二期作地帯の大家畜の変遷を追ってみよう。

本調査の対象になった地区の総戸数は 5,274 戸でそのうち農家が 4,700 戸であった。水稲の耕作状況は全農家について一期作 19.70%，一期作と二期作の組み合わせが 11.13%，二期作のみが 69.35% で大勢を占めている。面積では一期作が 26.70%，二期作が 69.52% になっている。

農家の土地所有形態は全戸数について自作 40.82%，小作 46.09%，自作+小作 13.09% で、それぞれの経営面積は第 14 表に示した。

家畜の飼養農家（平均頭羽数）は、全戸数について鶏 89.4%（13.2），あひる 47.1%（15.2）水牛・牛 26.7%（1.44），山羊 7.7%（4.3），鳩 0.5%（1.46），がちょう 0.40%（5.5）である。

第14表 人工灌漑地区農家の水田耕作面積

地区	ヘ ク タ ー ル											
	自作			小作			自作兼小作			全体		
	平均	中央値	流行値	平均	中央値	流行値	平均	中央値	流行値	平均	中央値	流行値
海岸寄り	1.30	1.14	0.99	1.32	1.11	0.95	2.46	2.18	1.79	1.47	1.23	1.00
中央部	1.64	1.41	1.15	1.39	1.23	0.95	2.20	1.98	1.52	1.59	1.38	1.17
山寄り	1.52	1.39	1.14	1.26	1.14	1.07	2.28	1.97	1.59	1.54	1.37	1.15
全体	1.49	1.31	1.10	1.33	1.15	1.02	2.32	1.90	1.54	1.53	1.32	1.09

水牛と牛では水牛の飼育が主体となっており、26.7%のうち18.92%が水牛で、牛が5.34%である。また水牛と牛の両方を飼っている農家が1.43%である。水牛・牛どちらも飼育していない農家は74.32%を占める。調査前に水牛あるいは牛を飼育していたが、最近飼育をやめた農家は26.68%である。

現に大家畜を飼育している農家の1戸当たりの飼養頭数は、全戸数の平均で水牛が1.22頭、牛が1.75頭、両方の場合3.26頭となっている。この詳細は第15表のとおりである。また水田単位面積当たりの水牛・牛の飼養頭数は第16表に示すとおりで、飼養が続けられているかぎりは水牛が約0.65頭/ha、牛が1.23頭/haで、海岸より、中央地区、山より地区の区別がなく同じである。この水牛に関する数字はケダ州全州の単位面積あたり飼養頭数とあわせ考えて、水牛が水田耕作に使役されるときに最少限を示しているのではなからうか。

農家が水牛・牛の飼育をやめた理由は、調査回答のあった1,230戸のうち51.67%が二期作になって労力が足りないことをあげ、次の30.11%が家畜の必要がなくなったことによるとし、第第三位の14.78%が不時の現金の必要のために売却し、第四位の9.57%はへい死または盗難、第五位の4.47%はKenduri(回教の祭礼)のために屠殺、第六位の2.04%は草の不足のために飼養困難といい、第七位の0.85%はその他の理由となっている。合計83.82%が水稲二期作の出現と何らかの関係のある理由をあげている。

調査4,368戸についての農作業に機械が使用されているか否かの回答では、地区別に関係なく全く使用しないというものが4.97%、トラクター賃耕によるものが91.96%、自己所有のトラクターによるものが3.07%で、水稲作業の一大変革が起ったことを示している。

この変革が農民のためにいかなる意義をもつかは、MARDIが調査を続けることになっている。またFAOもこの社会的影響に関をもち1974年に調査が行われたはずである。

2) ベナン州

(1) 概況

ベナンの獣医局は、ベナン市内の大きな木の茂った構内に事務所、牛の検疫所、鶏の飼育施設

第 15 表 人工灌漑地区大家畜飼養農家 1 戸当たり飼養頭数の分布¹²⁾

地 区	1 戸当たり 飼養頭数	頻 度					
		水牛だけの農家		牛だけの農家		両方を飼養する農家	
		農家戸数	%	農家戸数	%	農家戸数	%
海岸寄り	1	210	77.21	76	50.67	0	0
	2	52	19.12	52	34.67	16	42.11
	3	10	3.68	11	7.33	11	28.95
	4	0	0	9	6.00	5	13.16
	5+	0	0	2	1.34	6	15.78
中央部	1	271	82.12	27	50.94	0	0
	2	49	14.85	15	28.30	9	42.85
	3	7	2.12	9	16.98	6	28.57
	4	2	0.61	1	1.89	4	19.04
	5+	1	0.30	1	1.89	2	9.52
山寄り	1	227	84.07	26	60.47	0	0
	2	42	15.50	8	18.60	3	42.86
	3	0	0	5	11.63	1	14.29
	4	1	0.37	3	6.98	2	28.57
	5+	0	0	1	2.33	1	14.29
全 体	1	708	81.19	129	52.44	0	0
	2	143	16.40	75	30.49	28	42.42
	3	17	1.95	25	10.16	18	27.27
	4	3	0.34	13	5.28	11	16.67
	5+	1	0.11	4	1.63	9	13.64

第 16 表 人工灌漑地区大家畜飼養農家の単位面積当たり飼養頭数¹²⁾

地 区	1 ha 当 たり 飼 養 頭 数			
	水牛だけの農家	牛だけの農家	両方飼養農家	全 体
海 岸 寄 り	0.646	1.236	1.556	1.146
中 央 部	0.667	1.160	1.563	1.128
山 寄 り	0.625	1.278	1.420	1.108
全 体	0.646	1.226	1.542	1.139

がまとまっている。

この州はマレーシアの中で特異な州で、一種の都市国家的な性格をもっている。従って養豚・養鶏が畜産の主体である。局長 Dr. Lim Seang Chye の概況説明によると、当州は豚肉は完全自給をするほか毎日 200～250 頭あてクアラ・ルンブルに移出している。養豚については州政府は環境汚染問題から施設の設計、普及、新養豚団地の建設など積極的政策を行なっている。州の規設計豚舎は $44.23\text{ m} \times 9.15\text{ m}$ で分娩房 8、母豚 30 頭もしくは肥育豚 200 頭と規定している。豚の子防接種は無償で行なっている。政府は種畜を生産して農家に販売しており、最近英国から 65 頭の種豚を輸入した。

養豚農家の規模は 200～1,000 頭が多く、肉豚生産者も繁殖豚を自分でもつものが多い。肉豚の市場出荷体重は 120～150kg である。豚の糞はランの肥料として使われている。ピットに数日ためたあと、コンクリート床の上で日光で乾燥し 40kg づつ袋に入れ、1 袋 3.00 ドルで販売される。

(2) 養豚業者

a 金興農場：豚、うなぎ、洋ランの組合わせ経営である。繁殖豚 130～140 頭をもつ。豚舎は単位棟を並列して屋根を連続し大きな日陰を作り、建物の側方は全開放で通風がよい。豚房の構造はコンクリート・鉄パイプ利用でわが国のものであまり変わらない。豚舎内は非常に清潔である。子豚の尾は皆切断してある。

糞はピットにためたあと固型物を天日乾燥するが、雨季にはそのまま流してしまうという。大きな湿地が隣接しホテイアオイが一面に茂っていた。飼料は自家配合をする。この頃うなぎの収益がよいという。

b 陳士初兄弟農場：繁殖豚 140 頭をもち、種雄豚ももつ。ジュエロック・ジャジー中ヨークシャー、ランドレース、ハンブツァーが飼育されている。豚舎、豚房の構造は金興農場と全く同じである。同時に配合飼料の工場を経営している。豚舎の二方はヤシの林が囲んでおり、豚舎の管理水はここに流しているようである。

政府はこの近所に養豚団地を建設中で、当農場も完成すればここに移転するという。ベトナムの繁殖豚は最低でも 116,000 頭といわれる。新団地では汚水はタンクに集め、下水を通じて集積し酸化池方式をとる。

これら 2 養豚場からの印象は豚舎の標準化が徹底し、飼育状況は非常に清潔で臭も少ない。これは徹底した水洗方式によると見受けだが、汚水は相当部分が周辺にたれながしのよういられた。

(3) ベトナム屠場

ジュエロックスンの市営で 1968 年にゼンマーク方式で建設された。マレーシアではじめて国際規格にかなった施設である。これは枝肉の輸出などとき重要な意義をもつ。

宗教上の理由で豚の屠殺施設とその他の牛、山羊などの施設は厳重に区別され、この間は金網

耕地・放牧地というものを所有せず、現在0.8ha程の錫鉱山跡地を年間の地代22ポンド借りての皮膚が肌色であるところをみると地元沼沢水牛との雑種も混入しているように思われた。

牛と呼ぶのが適当と思われる。本来のアラ-水牛より外觀はインドのヌルチ1種に似ており、乳房もが多く、アラ-水牛と呼んでいるがインドの典型的アラ-水牛の特徴とは程遠く、単に乳用水牛のよい。角はしまりよく巻き込んだものとする。当家の水牛を個別別に観察すると白斑もあるが目安は、乳量が第一で次に体型のよいもの、水牛の場合には前額・四肢端・尾尻に白斑のある水牛はインドのバングラチナフから来たものと伝えられている。同氏のアラ-水牛・L. I. D.の選びかたなので、雄子牛を全部育成しその中から1頭選ぶ。長い間外部から雄を導入したことはない。このアラ-水牛は3才で初産をし、大体毎年分娩するといふ。種雄牛は近隣にアラ-水牛がいない。消費者は水牛乳に対する好みがつよいといふ。

牛乳は毎日適宜なびんに詰めて1ℓ当たり1.30ポンドでタイレンの町に売る。水牛乳と牛の乳をこの点が意識されてないようである。

(L. I. D.に比べて乳量が多いことが理由とも想像されるが、長い間アラ-水牛を飼育している牛とL. I. D.の両者を飼育している理由をたずねてみたが、特別な理由を聞きだせなかった。

に吸乳させて乳汁排出を誘起する。そのあと母牛のそばに子牛を立てて手搾りする。アラ-水牛乳期の終りには1.5~2.0ℓにさがる。L. I. D.は1日3.0~3.5ℓを搾っている。搾乳はまず牛体ではかにL. I. D.が14頭いる。アラ-水牛が最も多かつたときには45~50頭の成牛をこの人は40年前からL. I. D.とアラ-水牛を搾乳している。現在は25頭のアラ-水牛が主農家 Mr. Karam Singh をたずねた。

農業州としては第3位でL. I. D.が全国で最も多い。この州ではタイレン郊外のL. I. D. 3) ヌラ州

屠体の輸送車も牛と豚は別々で、それぞれに牛の顔と豚の顔がかかっている。すく海に出してしまうので問題はないという説明であったが、屠殺場裏の川は相当に汚れていた。屠場の用水は△灌漑計画の水が対岸から海底を通って送られてくるので不足はない。汚水は力をもつ解体場が設けられている。

1.90ポンドである。牛の区画の一部にプロライ-の屠体取引の普及のため、1時間100羽の能力250~300、牛10、山羊30程度である。屠殺手数料は牛3.00ポンド、山羊1.00ポンド、豚精肉は新鮮なまま取引されるので屠場の冷蔵施設は非常に小さい。現在1日当たりの屠殺数はが実行されず現在妥協的に解体台を設置しその上で作業している。

毛機→レベルン解体のシステムで牛側より面積が広い。床の上で解体する慣行があまりつり下げ解体の屠殺機に牛を入れ、首だけ出させて頸動脈を切り放血死させる。豚の屠殺室はスクエアクラ-意識を保って死なせねばならず、脳震とうを起させて放血することが許されない。大きな回転式で任切られていて、両方に通行できるのは獣医の検査官だけである。回教の法律によると動物は

いるだけである。最近ココナツ農園の下草利用を締め出されたので放牧食草が不足しているという。泌乳盛期にはゴマ油粕の一種 (gingelly cake) を 0.5 kg 程度与える。当地での価格は 66 セント/kg である。分娩後にはこのほか 0.5 kg 程度のフスマ、糖蜜を補給する。

牛舎はヤシの葉ぶき屋根の土間で、1 頭あたりの面積は狭い。搾乳と夜間のための収容施設である。宅地の中に最近新築された洋式の文化住宅と共存する。

L. I. D. 牛群中には 3~4 頭の A. I. S. 雑種が見られ L. I. D. の乳量増進政策が浸透しつつあることがうかがえた。

4) ケラントン州

(1) 大家畜の概況

本州はケダーにつぐ農業州で水田面積は 75,565 ha で全国の 3.266% を占めている。牛・水牛が主体で豚はほとんどいない。以下獣医局次長 Dr. X. O. Vendargon の案内による。

牛は約 90,000 頭の K-K 牛で水田耕作農家が飼養する。牛の体重は最高のもので 350~400 kg である。年間移出される頭数は全州飼養数の約 20% 程度である。最近 1 カ月の間牛の値上りが著しく出荷頭数が増えている。K-K 牛 1 頭が 400 から 600 ドルに値上りした。

水牛は 47,000 頭で体重は最高で 550 kg 程度、平均 400 kg とみられている。水稻二期作が始ってから頭数が減少しつつある。当州はケダーと異なり、K-K 牛も水田耕作に使うので牛の数も同時に減少傾向にある。

当州は人口が少なく人々は豊富な魚に蛋白食料を求めるので L. I. D. の立地ではない。

平均農家は土地面積 1.2~1.6 ha すなわち水田 0.8 ha、果樹 0.41 ha、草地 0.2 ha、宅地 0.2 ha で、水牛 1 頭、K-K 牛 2 頭位をもつ。子牛は 4 才になると販売する。農民にとって牛 1 頭は 1 カ月 15 ドル程度の取入に当たる。また祭や婚礼のときに屠殺してごちそうし、人々の蛋白質補給にも貢献している。当州の農民は西海岸より愛畜心に富み牛飼いが上手といわれている。

(2) 大家畜振興対策

a 若雌牛の屠殺禁止：雌牛は繁殖不能と診断されたものか老齢のものに限って屠殺を許可する。また体型のよい雄牛も種畜保持のために屠殺を禁止している。また州外に移出する場合は割当制度をとり、1 カ月 1,000 頭と決められている。

b 人工授精：牛の体格改良のためサンタ・ガートルージュス、アメリカン・ブラーマン、ホルスタインの精液を無償で授精している。人工授精は 1 年前から開始し、コタバル周辺で 300 頭、全州で 2,000 頭実施した。ノンリターン率は 70% 程度である。2 人を 1 チームとして現状では年間 300 頭が限度でありチーム数の増加が切望されている。

目下のところ農民は人工授精を好まない。また人工授精で生れた子牛に州当局が入れ墨をすることも同意が得にくいという。州としても人工授精で生れた子牛の改良上の利用方策が具体的に決っていない。人工授精計画参加農家でサンタ・ガートルージュス×K-K、アメリカン・ブラーマン×K-K の生後 1 カ月の子牛を見たがどちらも発育がよい。やがて母牛の泌乳量が

制限因子になろうが雑種の効果がはっきりと認められる。

- c 分益貸付牛制度：当州の制度は成雌牛（2.5才）1頭を貸付け初産の雌1頭を2才で返納すると母牛は農民のものとなる。子牛が雄であった場合にはせり売りとし、売上げ金を州と農民が折半する。

種雄牛の預託制度では農家が3年間州有牛を飼育するとその後農民に与えられる。

- d 州営パイロット事業：162haの土地に草地・飼料作物を作り、K-K牛を200頭放牧して大規模方式を試行している。

草種はネピアグラス、ギニアグラス、ブラキアリア、バスバラム、バラグラスなどである。ネピアグラスとセントロ、ギニアグラスとセントロの混播も非常に収量が多い。セタリヤは不成功に終わった。ネピアグラスは年間49トン/ha、ギニアグラスは12~25トン/haの収量がある。放牧利用では1頭当たり0.41haを要するが刈取では1ha当たり2.4~9.9頭飼うことができる。サイレージも試作中である。

農民はこれらの生産量の高い方式に魅力を感じているが、彼等は肥料をやらないので成功しない。すなわち65日ごとに収穫して次の生育のために施肥しないので生産が維持できない。これまで専業の牛飼いの経験がないので、合理的投資の感覚がなく新技術が定着しにくい。

当州の特殊事情として、栄養価の高い農業副産物が少なくまた飼料工場が全くないことが牛飼いの新しい発展の制限因子となっている。草は年8回刈取りができるが、目下貯蔵できないので無駄をしている。

ケラント州は2~5月が乾季で10~1月が雨季で多雨である。タバコは乾季を利用して狭い面積で収益があげられるので人気が出ています。

- e 放牧向け保留地対策：州の放牧向け保留地面積は6,075haであるが、他に利用の方法がないため獣医局に押しつけられたものが多い。50カ所に分れており $\frac{1}{3}$ は粘土質でなんとか利用できるが、残りの $\frac{2}{3}$ は砂質で沼沢が多く、土壌のミネラル欠乏が多い。放牧中は濃厚飼料補給を補給しない。最近では飼料不足期に飼料作物を刈取り補給することが始められた。水牛は18~24カ月に1頭、牛は12カ月に1頭の子牛生産が普通である。放牧地の貸付は組合単位とし、昔のように牧柵なしの放牧は許されない。

ケラント州南部の山地に大家畜飼育を始めたいが、雨による浸蝕がはげしく草地開発が困難なことが制限因子となっている。

- f 疾病対策：北東モンスーン季の10~1月に雨が降るとき飼料不足になり、出血性敗血症が多発する。先年南タイで口蹄疫が出たので牛の移動禁止を行なった。この州は口蹄疫発症のものは殺処分とする。タイとの国境は牛が自由に往来するので防疫には神経をとがらせている。

(3) 放牧向け保留地の実態

- a パシール・マス西部放牧地：1968年創設で155ha、部落から地続きの樹林をかかえこんだ平地である。組合員42戸、牛は86頭でK-K牛とその雑種である。毎日1人が当番で牛

を監視する。雨季の洪水で水が牧柵の高さまであったので、草がなく牛はひどくやせている。現在残っている草は湿地の草で嗜好性がないように見える。乾燥した地区の草はこれから萌芽するのであろうか。洪水中には遠くまで草刈機で1頭あたり18kg程度運んで食わせる。子牛は3年2産を期待している。この組合は昼間放牧を実施し朝7時から夕方6時までである。放牧地の牧養力改善のため牧草の植付を行なったが洪水のため6カ月しかもたない。

この組合員の平均像は耕地面積は1.2ha、成牛3、子牛3、家族5～7名である。本日の当番者は水田0.81ha、成雌牛1、若雌牛2である。牛は1頭350ドル位で家畜商に売る。3～4年後にまとめて売れるのを楽しみにしている。牛から月々50ドル程度あがることを期待している。

牛群の中には目立ってよい個体がいなかった。種雄牛はA. I. S. ×地元牛のF₁とレッドシンデイの雄それぞれ1頭を政府から借りている。貸付牛には1日1頭当たり0.5kgの濃厚飼料が給付される。

トクルサ放牧地：827ha、全くの平原で5カ村で作っている組合に貸してある。牛431頭、水牛280頭と貸付種雄牛レッドシンデイ6頭が放牧されている。組合員の平均像は成牛1、子牛1、水田0.8～1.2ha、家族5名であるという。販売は3年間に1頭でK-K牛は250ドル程度、水牛の場合は3～4年で500kgにして450ドル位とりたいと思っている。水牛の分娩間隔は16カ月という。

牛の栄養状態はパンール・マス西部放牧地より明らかによい。集合している牛群をみたが、目立つ優秀な個体が少なく、全体としてかなり雑ばくな印象を受けた。貸付種雄牛の関係もあって純粋のK-K牛が少なく雑種が多い。

この地区は毎年くり返す洪水で水稲作が不安定であり、今年は水稲が不作で米がkg当たり80セントにもなった。例年ならばこの辺からタイ側に米が流れて行ったのが今年は逆流しているという。放牧地の一遇では村人が追人柵のそばの番小屋で窮状切り抜けのために牛を売る寄合をしていた。

(4) パンール・マス獣医事務所

これらの放牧地を管かつし普及指導にあたる。現在農家のために無償孵卵サービスをやっているが、申し込み殺到で希望者は順番まちをしている。孵卵器の容量は1回に2,200個で、このあたりの養鶏の普及に貢献している。数千羽規模の採卵養鶏が現在出現しつつある。

(5) 家畜商

コタバル郊外の家畜商を訪問する。中国系で祖父の代から家畜商をしている。常時100頭位の牛・水牛をもっており月々K-K牛を20、水牛を30頭程度クアラ・ルムプールに移出している。

現在の地元相場はK-K牛6カ月齢で200ドル、1年以上のもの250ドル、妊牛300ドル、水牛は6カ月齢で250ドル1年以上のもの300ドル、妊牛450ドルであるという。クアラ・

ルムプールでの販売価格はキーク成牛430ドル、水牛500ドルである。1回15頭あてトラックで出荷し、1台1回260ドルかかる。事故の場合は運送屋がもつが、これまで牛の輸送中の事故は経験していない。

コタバル周辺でも地域により牛の大小の差が著しいので、小さいものは飼い直しをして出荷する。他に採卵鶏と豚を飼育している。豚は雑種が生体60kg当たり120ドル、ランドレースは60kg当たり150ドルである。鶏はケージ飼い、豚はコンクリート床の豚舎で、汚物は周囲に積上げたまゝであった。敷地は樹林を含み広い。

5) パハーン州

(1) 大家畜の概況

当州はマレー半島の中央部から東海岸を占め、州の面積は半島部の27.23%で最も大きい。しかし州の80%は森林ないし不良林におおわれており、水田面積は1971年度で全国の8.98%、20,772haで州の面積の1%に満たない。水田は内陸の平地および山間部に分布している。

土地利用上原野または不良草地と分類される面積が7,268.4haで州面積の2%（全国の同分類地の18%）、低湿地と分類されるところが3,366.23haで州面積の9.3%（全国の同分類地の28.6%）を占めている。しかし大家畜の飼養頭数は州の面積の大きさの割合には少なく、1971年度で水牛が全国の9%、牛が5%を占めるにすぎない。

獣医局所管の放牧向け保留地は117,400haあることになっているが、この大部分は不良地で、現在2,025haが組織的に利用されているに過ぎない。そのうえ1団地の大きさが小さく分布がばらばらである。州全体として大家畜畜産開発の可能性は充分あると考えられているが、たぶん現状の連続的発展の線上には求められずすべて将来の対策にかかっている。

分益貸付牛制度は前から実施しており、これと放牧向け保留地の開発と結びつけて増殖に努力している。今年度は農民の畜産訓練センターを2カ所設置する計画になっている。牛籍登録は行っていないが雌畜屠殺は禁止されている。

人工授精は1973年1月に始めた。ヘレフォード、アメリカン・ブラーマン、サンタ・ガートルージス、A. M. Z. で目下の実績は毎月10~12件である。貸付牛は人工授精と予防接種を義務制にする予定である。L. I. D. 農家ではホルスタインの授精を受け入れつつある。

ロンピン、ベカン郡では土地が広いので自由放飼の水牛がいる。これらも捕えて予防接種を実施している。このとき牛の所有が確認される。寄生虫が多く、出血性敗血症もかなりある。内陸のラウブ郡では肝蛭の感染がひどく問題になっている。

牛肉の嗜好については、内陸水田地帯のテメロー郡では水牛肉を好み、州都クアンタンでは半々位であり、州全体としては水牛が好まれるのではないかとみられている。

(2) 郡別水牛・牛の飼養頭数と水田面積との関係

水田の多いケダー州と対照的な当州について比較のために水牛・牛の飼養頭数と水田面積との関係を分析してみる。

1972年の郡別水牛・牛（L. I. D. を含まない）の飼養状況と水田面積（1966年報告）²⁹⁾の関係は第17表のとおりである。クアンタンは都市周辺の特殊事情がでていると思われるので

第17表 バハン州における郡別水牛・牛の飼養頭数と水田面積との関係

郡名	水田面積 (ha)	水牛頭数		牛頭数	
		総数	水田ha当たり	総数	水田ha当たり
テメロー	8,684 (30.2)	5,808 (26.7)	0.669	2,281 (14.6)	0.263
ラウブ	1,561 (5.4)	2,160 (6.4)	1.383	1,114 (7.1)	0.714
リピス	13,040 (45.3)	4,574 (21.0)	0.351	1,440 (9.2)	0.110
クアンタン	298 (1.0)	1,248 (5.7)	4.192	3,408 (21.8)	11.449
ロンピン および ベカン	2,801 (9.7)	4,136 (16.0)	1.477	4,953 (31.6)	1.768
ジェラントット	1,948 (6.8)	3,205 (14.7)	1.645	1,457 (9.3)	0.747
ベントン	451 (1.6)	609 (2.8)	1.351	997 (6.4)	2.212
全州	28,783 (100.0)	21,740 (100.0)	0.755	15,650 (100.0)	0.544

比較から除外する。水牛の郡別飼養頭数は各郡の水田面積とほぼ平行しているが、主要水田地帯のテメローとリピスで飼養頭数が逆になっている。ha当たり頭数ではリピス郡が異常に低く、数字的にはケダーの役畜排除が始まったところに似ているがその理由はわからない。テメロー郡のha当たり頭数はケダーの分析から推測すると役用を主体に考えた場合の最低数が示されている。

水牛の飼養に好適な広大な低湿地があるロンピンおよびベカン郡でも、ha当たり頭数は山間地のジェラントットと大体同じでこれもケダーの山間地の数字に似ている。このことは水牛が水田耕作と直結して飼養され、ロンピン郡の一部などで自由放飼の水牛がいるけれども、水牛自体の商品化を目的とした飼養方式が極めて弱いことを示していると思われる。

これに対して牛は水田面積に依存していることは明らかであるが、水田以外の飼料基盤の余裕などが条件となって変動していると思われる。水牛同様ロンピン、ベカンの両郡では全頭数で平地面積の広いことの有利性がでているとみられるが、ha当たりの頭数は山間地のベントン郡の数字を越えていない。いずれにしても水田ha当たり2頭が限度なのはケダー州同様である。

(3) 放牧向け保留地の水牛放牧

クアantan北部の海岸平地の一部密林を伐採した白い砂質土壌の地区で草生はよくない。現在3才の貸付雌牛が40頭入れている。雄は20頭に1頭が州の標準である。州としては10頭の牛群が形成された場合でも雄1頭を供与する。最高でも雌30頭に雄1頭と考えている。この地方では白い水牛は好まれない。また砂質土壌なので水牛が体に泥を塗ることができず暑さを防ぐのに困っているという。休息中の若雌13頭をみたところでは栄養状態は普通であった。当州の砂質土壌での牧草飼料作物栽培については獣医局でも努力しており、ネピアグラス、ギニアグラスについて牧養力まで含めた報告がなされている。¹⁾

(4) スンガイカランの農家のK-K牛

この農家はゴム園2.43 haをもち、政府の雄牛を飼育している。自分ではK-K牛6頭をもち、全部子牛をつれている。ゴム園のほか土地をもたず空閑地利用でやっている。牛は宅地裏で飼育し、ヤシの葉ぶきの庇陰小屋1棟があり母牛は空地に繋ぎ子牛は自由に遊んでいる。草は刈取って運んでいる。濃厚飼料は与えたことがない。以前にはレッドシンデイを飼ったことがあるが、現在は6頭とも典型的なK-Kである。主人によれば牛は体格の大きいもの程よく、毛色は問題にしないという。予防接種は励行している。当州の種雄牛依託飼育は最後まで所有権を飼育者に与えない。

(5) 漁村でみられた典型的K-K牛の放牧

クアantan北部の海岸スンガイウラルの漁村で、部落のココナツ林下の草を採食している典型的なK-K牛群をみた。大放牧地ではレッドシンデイやL. I. D. の雄牛の導入のためケダー、クランタン州ともK-Kの典型的な群を見ることができなかった。部落単位などの隔離された小牛群にしか純粋のK-Kは保たれていないのではなからうか。

別の海岸地区で相当数の牛群が放牧されているのをみたが、この群は一般に体格が大きく、毛色も雑多でL. I. D. の雑種と思われるものが多くK-K型がみなかった。

(6) L. I. D. 農家

クアantan西郊の小規模ゴム園地帯にあるL. I. D. 農家を訪れる。Mr. Selakan Singhは4年前まで鋳山に勤めていたが、退職してL. I. D. 搾乳を始めた。現在全数40頭(雌牛30, 子牛6, 残りは雄牛で、雄はA. I. S. 雑と見られた。5頭搾乳中で1頭あたり2.5~3.5 lである。例によって耕地はなく、空地、道路側などに放飼する。搾乳牛に草を刈取給与する。濃厚飼料としては、搾乳牛1頭1日トウモロコシ0.4 kg, 精密0.1 kg程度を与える。糖蜜は分娩直後だけ給与する。糖蜜の給与は分娩後の発情の回帰を早めるという。分娩間隔は11~18カ月である。昨年は5頭、今年は10頭の子牛を得た。

搾乳牛の管理で注意することは分娩後2~3カ月で、この間に糖蜜を与えることが大切と強調する。糖蜜はkgあたり74セントである。種雄牛の選択については、母牛の泌乳量を第一に、次に体型が大きいものとする。乳房炎は少ないがこれまでに1回だけ経験したという。

事業は鉱山に勤めていたとき貯蓄していた自己資金で始めた。鉱山に勤めていたよりは収入がよい。乳は1ℓ 1.32ドルで売り、売上げは月々300ドル、それに雄の子牛が販売できる。教育程度の低いものとしてはよい収入だと満足している。23才のときマレーシアに来たが、故郷はインドのパンジャブ州なので牛飼いは心得ていたという。子牛のへい死率は今のところ低い。

6) セランゴール州

連邦首都クアラ・ルムプールの位置する州で全国でもっともひらけた州である。州の面積の24.4%をしめる沼沢ないし低湿地林があり、これは全国の17.5%を当てる。草地ないし不良草地は35,442haで州面積の4.2%、全国の同分類地の8.8%にあたるが、低地の土地条件はよくない。ゴム、ココナツ、オイルパームが多く、水田は20,493haで全国の8.9%である。しかし水牛は少なく全国の1%、牛は同じく5%である。大都市をひかえてL. I. D. は10,811頭で全国の16.9%を占めペラク、ケダーについて第3位である。錫の露天掘りの多い地区では耕地がないために、道ばたや空閑地にL. I. D. が見張りもなしに自由に放飼されている。

(1) バトーアラン乳牛牧場

クアラ・ルムプールの北西30kmにあり、セランゴール州と畜産開発公団の共同施設である。面積1,013haの中に州の共同乳牛計画と青年育成計画および畜産開発公団の増殖基地の3事業が走っている。

州の青年育成計画では用地284haのうち203haを草地にしてL. I. D. を飼育し酪農青年の育成をはかりとした。しかし青年は定着せず計画は分解してしまった。聞くところによるとインド系とその他の青年の間で牛の飼育に関する素養が異なり、指導にあたっての感情問題が要因であったという。このあと公団に引継がれてL. I. D. の繁殖牛100頭がいる。さらに243haの草地開発が進行中である。

放牧地はブラキアリア(デカンペンス)、平地は刈取りでネピアグラスが主体である。1日6時間の制限放牧を実施している。目下開発中の草地は、団地中央の小高い所の原生林をそのまま残し、牛の休息所、庇陰として使い他には監視舎以外の建物を作らない。ここでは夜間放牧を原則に計画している。播種されたブラキアリアの生育は非常によい。

畜産開発公団が最近種畜としてオーストラリアから輸入したドロートマスター104頭(雌64、哺乳子牛35、種雄牛6)が他の牧場に移るまで臨時に舎飼されていた。雌牛は乳房のよいものが多く、従って哺乳子牛の発育はよい。ただし体型は非常に不揃いであった。他にアメリカン・ブラーマン1頭が飼育されていた。

(2) クアラ・ルムプールの中央市場

市の中心街にあり、鉄筋コンクリートの大きな建物で、各種食料品のカウンターには同じ品目について何軒も店を出しており、市民が直接買いに来る。

牛肉・水牛肉は四肢はつり下げて展示してあるが、背最長筋、大腰筋、中臀筋、浅臀筋、大腿四頭筋など上肉は分類して大きな肉片として、台の上に無造作にならべられている。肉片の分け

かたは体系的でないようである。格納、冷蔵は全くせず新鮮なまま、短時間のうちに販売する。

牛肉・水牛肉の間に価格差はない。しかし水牛肉のみを売る店、上肉並肉内臓をそれぞれ専門に売る店が見られた。当日の上肉（ロース芯）の価格はkg当たり 5.45 ドルであった。

肉のカウンターは豚が一番大きく、次に大分さがって牛で山羊肉は 1～2 軒であった。野猪肉の専門店もある。一角に冷蔵施設をもった輸入酪製品の店が 1 軒あった。

7) ネグリ・セムピラン

(1) 大家畜の概況

セラシゴン州に接シクアラ・ルムプールに近い州として大都市近郊の性格がある。地勢は平地が少なく、森林が州面積の 53 %，ゴム園が同じく 35 %，草地または不良草地と分類される面積は 25,272ha で州の 3.8 % を占めている。水田は 10,109ha と少なく全国の 3.1 % である。

しかし大家畜の頭数は割合に多く、水牛が全国の 6 %，牛が同じく 7 % 飼養されている。牛の中では L. I. D. が 8,331 頭で繁殖可能の雌が 3,600 頭いるといわれている。クアラ・ルムプールに対する乳の供給地帯として重要な意味をもちつつある。

獣医局長 Dr. P. Candiah によると州の大家畜振興方針として、①家畜の質の向上と増殖、②栄養の改善、③疾病予防、④経営的、社会的制約因子の排除が柱とされている。

(2) 大家畜振興対策

a 家畜の質の向上と増殖：1965 年以来、L. I. D. にホルスタイン、A. I. S.，ジャージーを人工授精してきた。その結果試験場成績ではホルスタイン雑種の泌乳成績が最もよかったが、農家レベルではジャージー、A. I. S. 雑種が好まれた。

1972 年度から国立中央種畜場で肉牛としてアメリカン・ブラーマン、サンタ・ガートルージス、ヘレフォード、ジャロレーの交雑を始めたが、この場合も試験場成績と農家レベルでの違いがでるかどうかが注目しているという。

当州では牛乳の流通と取引の現状、農民の現状に立脚して、急に乳の出る牛を増殖してもそれを使いこなせないと思われるので、まず L. I. D. を改良乳肉兼用種のものにし、次に温帯乳用品種で F₁ を作り、これにサヒワールを戻し交配する方針である。現在アメリカン・ブラーマンによる L. I. D. の累進を開始したところである。

この考えかたは一見非常に現実的で著実そうであるが、問題は温帯乳用種を交雑しても肉利用上の兼用的性格は充分出すことができると思われるので、アメリカン・ブラーマンを中間ステップに使うことは慎重すぎて時間を失うおそれがあると思われる。インドでも指摘されているように乳量の低い牛は生産費が高つくので、これからは飼いやすいだけですまされず L. I. D. といえども効率を意識する必要があるのではないか。また最後のサヒワール戻しのステップも、インドとタイの成績から考えて耐暑性、乳量とも大して意味がないように思われる。しかしこの考えかたは熱帯における乳牛改良の一方の典型を示しているので成果を見守りたい。

b 栄養改善：試験場レベルでは多収獲飼料作物の刈取給与方式で順調に行くが、将来労賃が上

ったときを考え放牧方式の試行もやっている。しかし農民は計画的に飼料生産に投資をする考えは全くないので、農民教育に努力がいる。現状では牛はもっぱら無投資の自然の飼料を利用する銀行だと心得ている。

とくにこの州は糖密が少しあるだけで、農業副産物が少ないので飼料基盤の安定が重要である。ネピアグラス、アフリカンスターグラス、ブラキアリアの導入を進めている。商業的ゴム園にもこれらの草の導入を進めている。

- c 疾病予防：寄生虫（フィラリア、肝蛭）が多い。出血性敗血症の流行がときどきある。予防注射は雨季に入る前に実施する。
- d 経営的・社会的制約因子の排除：まず農民に牛で金をもうけることを教える。次に土地不足の対策を考える。

1953年以来雌畜の屠殺を禁止し、乳の販売を助けるために村々に牛乳冷却センターを設置した。農家から集乳冷却してまとめてクアラ・ルムプールの牛乳処理場に出荷する。また L. I. D. の雄の肥育の指導をはじめた。

当州では草地の大規模開発は他との競合から望めないで、小規模に農家中心に飼料基盤安定をねらい、ゴム園との結合などを考える。州都セレンバン近郊は乳牛、周辺地方では肉牛を伸ばしたいと考えている。

(3) バロイ種畜場

当場はもと連邦のものであったが、最近当州に移管された。面積 68 ha で目下公務員宿舍建設用地に指定されたため移転を控えて一般管理に混乱が見られた。

80 頭の繁殖牛がいたが、粗飼料不足で一般に栄養状態はよくなかった。L. I. D. とレッドシンデイの雑種が多く見られた。ジャージーの F_1 の平均乳量は 772 kg, A. I. S. の F_1 は 1,135 kg でホルスタインの F_1 はこれより多い。ジャージー F_1 の最高乳量は 2,270 kg, ホルスタイン F_1 は 2,724 kg であったという。ホルスタインの精液は凍結で他所からきたが、ジャージーは当场繫養の種雄牛を利用したので能力が低かったと考えられている。

純粋のホルスタインの子の 6 割は死ぬという。また地元で生れたホルスタイン種の子は大きくならない。同様に A. I. S. の純粋種も小さくてやせている。目下雑種牛は無淘汰で全頭増殖用に保留している。当場ではホルスタイン, A. I. S. の純粋種は当地に適應できないと考えられている。只今の搾乳量はホルスタイン F_1 が日量 9.0 ℓ, ジャージーの F_1 が 4.5 ℓ, L. I. D. が 2.0~3.5 ℓ である。脂肪率はホルスタイン雑種 3.0%, A. I. S. 雑種 3.8%, ジャージー雑種で 7.0% であるという。

1973年10月12日生れの (A. I. S. × K-K) × アメリカン・ブラーマンの子牛の発育のよみがみられたが、生時体重 31.78 kg で 129 日間の 1 日当たり増体量は 0.74 kg であった。一般にブラーマンの子牛の発育がよく、生後 2 ヶ月たつと尻部が充実し盛上ってくる。人工哺乳の規準は全乳を体重の 10% 与える。

(4) パンタイ乳牛コロニー

1963年243 haの草地を開発し牛舎、牛乳処理場、草のペレット成形機、住居など州が近代の設備をしてL. I. D. 農家を集中移住させ成牛240頭のコロニーの形成をはかった。機械搾乳施設も作ったが、牛によって1回の搾乳時間がまちまちでうまく行かず、手搾りにもどした。また牛群の10%近くに乳房炎が発生した。中でもサヒワールは乳房炎にかかりやすかった。

しかし、この政策はあまり急に行なわれたためとまたこのコロニーが市街地から遠く離れていたため移住したL. I. D. 農家の日常生活が種々不便な点が多く、1971年にコロニーは閉鎖せざるを得なくなった。当時はまだL. I. D. を他人の農園下草や、空地などに自由放飼することが法律的に禁止されていなかったため、近代のコロニー方式が慣行方式（これには地域社会と密着した農家の生活様式そのものが含まれている）に比べてメリットが出せなかった点が問題であったという。

現在ではL. I. D. の放飼規制が強められているので、入居希望をとれば競争になるだろうといわれている。

目下州の乳牛増殖牧場として使われている。地形はかなり山間地的で草地の開発状況などが国の大規模草地開発事業を思わせる。草地の管理はかなりよい。放牧牛の栄養状態も大体よい。ただしダニの寄生が物すごくあった。牛はホルスタイン、A. I. S., ジャージーの雑種である。

コロニーの入口のところに15頭のL. I. D. の農家があり、ホルスタイン雑種(2)、ジャージー雑種(3)を含めてコンクリート床とヤシの葉でふいた屋根だけの小屋に繋ぎで飼育していた。牛の栄養状態管理状態が非常によく、ホルスタイン雑種牛の乳量の多いことをよこんでいた。耕地はもたず、路傍の草や空閑地の利用でやっている。一家中がL. I. D. に比べて雑種牛がすぐれていることを強調していた。

(5) 牛乳冷却ステーション

セレンバン市内の獣医事務所の構内に設置されている。1日あたり700ℓが能力で冷却貯蔵し、クアラ・ルムプールの市乳処理場に送る。一部は冷却後ビニール袋に封入して地元で販売している。

受入れ時にアルコールテストを実施し、8℃で冷却し、2℃で保存する。当初は受入れ量が1日70ℓ位であったが、現在は140ℓになっているという。

4 畜産開発公団および代表的事業所

1) 畜産開発公団 (Livestock Development Corporation, MAJUTERNAK)

肉牛および乳牛の急速な発展と商業化を促進することを目的として1972年に発足した。

(1) 公団の事業内容

a 牛の増殖：これまで連邦獣医局の所管であった大家畜の増殖事業を公団が肩がわりをする。

目下1,013 ha, 繁殖牛2,500頭規模の6牧場を建設中でそのうち3牧場は完成している。全

部完成するとそれぞれの牧場は種牛の購買をしながら総数4,000～5,000頭の牛を飼養することになる。定常状態に達したとき年間7,000～10,000頭の外国種との雑種牛を乳・肉牛の増殖のために民間に配布する計画になっている。

- b 全国的人工授精計画：獣医局が主体となるが公団が側面から協力して推進する。
- c 商業的牧場の設立：牛に関する新知見、新技術の体系を実証しながらバイオニア牧場を作り、これを成功して見せることによって商業資本の流入を刺激する。また技術者の訓練を実施する。当面はa, bの事業を中心にして業界と農民に刺激を与える Parent farm を作る。
牧場設置に関しては外国規業との合併を考える。現在ドイツ、ニュージーランドから申し込みがあるという。
- d 小頭数飼養農家対策：專業肥育経営（繁殖は全く含まない）として、6～8haの土地で年間30～40頭出荷し、1ヵ月当たり200～300ドルの収入を見込む型を考えている。乳牛の場合は同面積で乳牛20～30頭を飼育し、夫婦農場として月々200～300ドルの収入を見込む型の実現を考えている。これはむしろ小頭数飼養農家というより專業自営農家像と言った方がよいかもしれない。
- e 屠場および加工工場の建設：全国的屠場配置計画がねられており、それによってセランゴール州シャーアラムの工業地帯にデンマーク政府の協力で最新システムの大規模な屠場が完成している。
- f 冷凍豚肉の輸出：イタリー政府が興味をもっている。
- g 畜産関係金融の流動化：資金の不足している畜産業界の大型、小型それぞれの規模に対する資金の調達をはかる。

事業計画の概要は以上のようなものであるが、公団事務局長 Dr. Yahaya Ismail によれば、これまで小農をそのまま共同組織の単位として組みこんで独立した共同体を設立しようという計画は成功していないという。これは小農が共同体の単位となれる力をもっていないためである。そこで農家群の中に Parent farm を作って、そのまわりに小農を配置し、Parent farmは家畜の供給と受け入れ機能をもち、関係技術を集積しながら周囲の農家を啓蒙して行く必要がある。このことはかつて大規模ゴム園が今回の Parent farm と同じ機能をもち周囲の農家にゴムの技術が浸透していったのと同じである。

(2) 畜産開発公団の事業所

- a イボー牧場：ベラク州イボー市の北郊にありカンボン・カウボーイ牧場のニックネームがある。1971年創立で用地は130ha。家畜は250頭でL. I. D., K-Kの地元牛のほか最近輸入したサンタ・ガートルージュス、ドロートマスターがあわせて30頭いる。アメリカン・ブラーマンの雄3頭がいたがこれは民有であるという。

草地は45haでネビアグラス20haギニアグラス5ha、バラグラス0.4ha、セタリヤ2ha、バンゴラグラス0.2ha（試験栽培）で残りはアフリカスターグラスである。草地の管理状況

はよい。パドックは27で1牧区に5—6日放牧する。牛群は妊牛、非妊牛、輸入牛群の3群に分けている。肥陰樹はない。

牛の耐暑性ではL、I、D、とK—Eが最もよい。牛は全部個体標識をつけている。平地なので水は井戸から給水タンクにあげている。枠場、噴霧式ダニ駆除施設など管理施設はオーストラリア方式であった。

b ダンジョンマリム牧場：ベラク州の南端セラソール州に接して香梁山脈のすそ野に位置している。1972年創設で総面積1,418 ha，草地の開発をしながら牛を増やしており405 haの草地が完成している。

牛はドロートマスタ—200，A. M. Z. 160，フランクマーブ150，L. I. D. 1,000，ホルスタイン雑種20で純粋のホルスタイン100は最近入場した。搾乳は手搾りで1日90kgを搾っている。50kgを販売し40kgは哺乳用に使っている。哺乳期間は4カ月，1頭1日乳量は9kg位である。

草地はネビアグラス，ギニアグラス，スタイロ，パラグラスが主体で平地の牧草はよくできている。牧区は10あり1牧区に4～5日放牧する。乳牛の放牧は夕方から翌朝までの夜間が原則である。

A. M. Z. は日射の強い午後には木陰に入る。この牛はオーストラリアでサヒワールあるいはレップンディイとジャージーの交配を基礎に作出中の熱帯向け乳牛であるが、まだ品種として固定されたとは言えず、当地に改良の基礎として輸入されたとすれば時期尚早の感がある⁹⁾。ジャージーそっくりの個体も見られるが体型の変異が大きい。ヘアフォードは白顔のため熱帯の強い日射のもとで眼瞼に腫瘍がでるといわれており、対策として眼をとりまく理紋を入れることが主張されているが、導入されているフランクマーブにはこの理紋が見られるものが多い。

o グルテン牧場：獣医局の中央種畜場から用地800 ha，牛600頭の割譲をうけ、同場に隣接してL、I、D. および温帯乳用品種とL、I、D. の雑種の成雌牛の飼育とホルスタイン雑種を主体にした子牛の育成を実施している。施設は鉄骨コンクリートの簡単な構造で、成牛用にはウォーターカップつき対頭つなぎ方式、子牛育成には10頭単位のペン方式である。肉牛では輸入されたフランクマーブ種雄牛5頭が繁殖されていた。牛の管理水準は中央種畜場に比べると一段とおちる。

d シナーアラム屠場：1974年2月にクアラ・ルムールが連邦領土として宣言されたので、セラソール州都は新しく建設されているシナーアラムに移る。

この新都市計画で作られている工業団地の一角に公園の屠場が設置されている。デンマーク政府のソフロンににより、資料設計すべてデンマーク方式であり、敷地、屠場の構造とも十分な広さをもちあらゆる面について最新式に作られている。ペナン屠場とは比較にならない。建設は終了したが目下引渡しを前にデンマークの技師が最後の検査を行なっているところであった。処理能力は1日牛250頭、豚2,000頭である。

2) パハン州東南部開発計画 (Pahang Tenggara Project)

クアンタンの開発計画本部で議長 Mr. Mohd Saufi bin Abdullah に表敬し、カナダ人のプロジェクトスタッフ Mr. P. A. Sole から説明を聞く。

(1) 計画の概要

マレーシア5カ年計画に位置づけされている域域開発計画の一環である。この計画は規在ほとんど未開発のまま放置されているパハン州東部のペカン、ロンピンおよびテメロー郡東南部の一部を総合的に開発して農林畜産業を起し、新しく都市を建設して1990年までに55万の人口を収容しようとするものである。世界的に見ても初めての性格をもつプロジェクトである。

目下計画の細部が検討されているが、スタッフはほとんど休日なして精勵しているという。この計画の推進には高度の専門家30人が必要であるが現在6人の専門家と8人の若い助手しかいない。全く新しいことを計画するので決断が極めてむずかしいという。

(2) 畜産に関する計画

1972年現在ペカン、ロンピン郡あわせて水牛4,136頭、牛4,953頭で水田は2,800haにすぎない。

a 肉牛の計画：肉牛については合弁企業として試験的に商業生産で進めて行く。目下その計画を作成中である。

大牧場方式で開発を進めるためには牛についての研究が急ぎ必要である。前提条件として①飼養する牛は改良されたものであること、②地元の家畜はあまりに生産性が低くて使用に堪えない、③生産した牛肉は輸出して行く。そのために屠殺場も建設する。

計画では72,000頭の牛が入ることになる。当然大量の牛肉が生産されるので国内価格の暴落につながるおそれがあり、その対策として国内消費向けと輸出用とをカット肉で区別して国内価格を保ち、積極的輸出による利益追求を第一の目的とする。

牧場計画の第1号はオーストラリアの企業が200haを使って“パハン牛肉”の名のもとにドロートマスターを飼うという申込みがある。この牛は現在畜産開発公園の牧場にあずけてある。第2号計画は1975年1月から発足する畜産開発公園と合弁の300頭規模である。牛と草の関係についてはMARDIと連絡をとり、とくに草種の選定について協力を得たい。

肉牛の品種にドロートマスターを選んだのはオーストラリアであり、詳しい理由はわからないが、当地がオーストラリアのクインズランド州に似ているというのが説明のひとつであったという。環境の類似よりも肉質と牛の大きさなども考慮されてのことであろうか。

b 養鶏：企業のはいる素地を作るのが当面のわらいである。ブロイラーの小規模なものを1975年度から着手する。

c 飼料生産：飼料製造について英国の企業が関心を示している。農業副産物の飼料化が主眼である。基礎研究はすでにMARDIで始めたとおりである。

d その他：淡水魚養殖を計画しており、80～160haの小型の規模で始める。水牛と乳牛に

については計画がない。水牛がプロジェクトに入るとすればジョホール中部開発計画であろう。

3) スカボロー農園 (Sukaboro Estate) - ゴムと肉牛 -

ケダー州南部スンガイバタニからゴム園の続く丘陵地を東に入る。このあたりは L. I. D. が多い地帯であるという。

スカボロー農園は本社がニューヨークにあり、現在中国系の若い Mr. Lim Jit Jee がマネージャーをしている。この農園は5年前にゴムの価格が下がったときからその対策として、ゴム園と肉牛の結合を試行している。ゴム園の下草および附属地の草利用が有望視されているので全国的注目をあびている。

面積は 2,025 ha で園内の自然草は Axonopus spp, Paspalum spp, アランアランである。牛の導入は5年前から始め 28 ha を草地にしてネピアグラス, ギニアグラスを栽培した。現在は 45 ha になっている。ネピアは刈取に強く収量が高くてよいという。

牛は目下 400 頭で種雄牛はアンガス, ショートホーン, ホルスタインが繋がれている。最近では A. I. S. に集中する方針をたて、雄 2 雌 3 の輸入をしたところである。サンタ・ガートルージュはあまりに高価なので買わなかったという。ショートホーン種雄牛は被毛の長いものがおり消耗がひどかったが、その他の種雄牛も相当に弱っていた。

これら外国種と地元牛の F_1 の発育はよく販売に有利であるという。27 カ月で 450 kg に達し 1 頭 750 ドル位に販売されている。現在毎月 5 頭づつ販売した特別のカットにしてベナンのホテルにも売っている。一般に生体販売では kg 当たり 1.66 ドルである。 F_2 および地元牛に戻し交配したものは発育が劣るといふ。

草は雨季には刈取方式とし、乾季にだけゴム園に入れて下草を食わせる。 F_1 の雌牛群がゴム園の中に放牧されているのを見たが、栄養状態がよく体型が伸び伸びして K-K のおもかげは見られなかった。

最終的な経済性は現在のところ結論できない。只今のゴムの価格は回復しているので直接の必要性はないが将来のために調査しているという。

持続性のあるゴム園と肉牛の結合は、当農園のように規模が大きければ、土地利用計画の一環として草地を作りゴムの更新にはさむことによって可能性があるかも知れない。しかし単なる下草利用としてのアイデアでは成功しないと思われる。現にスンガイバタニ獣医事務所の話では、他の農園で下草利用の発想で失敗しているという。

4) マレーシア農場 - 熱帯のホルスタイン -

ジョホールバル北西ケムバスの丘陵地帯にあり周辺はゴム園が多い。1963年に創業し敷地は 24.3 ha でそのうち人工草地が 16.2 ha である。オーストラリアから輸入したホルスタインを主体にした市乳生産経営で本社はシンガポールにある。

当初ホルスタインの雄 1, 雌 30 の輸入で出発し、その後ホルスタイン 5, ジャージー 3 の追加を行なっている。現在大小あわせて牛の頭数は 200 で、搾乳中のはホルスタイン 46, ジャ

ーザー3頭である。1回の搾乳量は446 kgで、ホルスタインは9ℓ位が多く、多いものは13.5ℓ出すものもある。ジャージーは4.5ℓ程度であるという。

牛群の管理は朝4時に搾乳開始、搾乳終了後放牧、9時に牛舎に収容し日中は舎内にいる。14時には毎日牛の体に水をかける。17時から翌朝4時まで放牧する。機械搾乳である。

濃厚飼料は自家配合を行っており、次のような多くの材料を配合する。トウモロコシ(単位100)、エンバク(100)、米スカ(100)、ココナツケーキ(100)、フスマ(100)、魚粉(42)、ルーサンミール(100)、石灰石(75)、食塩(25)、混合ミネラル(25)。現在の原料価格はkg当たりトウモロコシ43.0、エンバク31.4、米スカ26.4、石灰石61.2、魚粉69.4、ココナツケーキ29.8、ルーサンミール55.1、フスマ26.4セントで、混合ミネラルが1.41ドルである。配合原価はkg当たり43セントになる。

搾乳牛には1日7.3 kgの濃厚飼料を与える。乾乳中のものには3.6 kgとしている。1964年当時は牛糞がコロコロしており、横臥すると起きられないものなどが出て3頭死んだという。しかし管理は今と大して変らなかったといっている。

繁殖は自然交配で順調に行っており、年1産近くあげているという。これまで雄93、雌192の子牛を生産している。子牛のへい死率はそう高くない。去年、今年とも年間6頭死んでいる。しかし前には子牛の損耗はもっと少なかったという。へい死子牛の月齢は2〜3カ月にばらついており、下痢は少ないという。哺乳は5カ月まで脱脂乳を与え離乳後雄は売却する。

牛舎に連続してガスコインの4頭並列ミルクングパーラーがあり、牛乳処理室に隣接する。牛乳は殺菌後紙箱詰にしてシンガポールに送り、1ℓ当たり1.58ドルで販売される。

牛舎は丘の頂上に位置し四周開放のスタンション式でゴムマットが敷いてある。牛舎周辺には庇陰樹があり通風がよい。牛舎内は清潔で牛の栄養状態はよい。管理は育成牛までもよく手がとどいている。哺乳子牛はベンに繋がれており、栄養状態の悪い個体が見られスノコ方式にするなり改善の必要が感じられた。視察は10時20分から12時30分にかけてであったが、横臥している牛は軽いFantingの状態にあった。

牛舎のマネージャー Mr. Temyati bin Mohamad にホルスタインと L. I. D. の比較をたずねると、L. I. D. の方が飼いやすいし飼料もいらないと考えているだけで、ホルスタインの乳量の意義について見解をもっていなかった。しかし当牧場の特色は濃厚飼料の依存度は高いが、ホルスタインの管理状態がよく、充分能力を発揮している点でひとつの安定相を示していると思われることである。この乳量はマレーシアの商業レベルで達成可能な最高レベルではないかと考えられる。資金と集約管理のもとにホルスタイン(あるいは温帯高能力牛)の高乳量を利用して、確実に生産をあげて行く可能性を示すものとして注目すべきであろう。

5) アジア農場—ココナツと乳牛の結合—

ジョホールバル北西ゲイロングにあり周辺はゴム園が多い。1967年に創業し61 haの敷地はココナツが主体でオイルパームも栽培している。とくにパドックは作っていない。牛の総数は300

頭で成牛150, 子牛100, 搾乳牛50頭のうち25頭は温帯種とのF₁, 150の成牛についても半数以上がF₁である。種雄牛はクルアンの中央種畜場からホルスタイン雑種2, 同純粋1頭の払い下げを受けている。従って牛群の毛色は種々雑多である。

牛舎マネージャーの Mr. L. C. Pandey によると現在F₁は L. I. D. の2倍の乳量があり, L. I. D. は乳量が低すぎて経営上問題である。L. I. D. はF₁増殖の台牛に使うために飼う。Hol. × L. I. D. を作って行きたいという。温帯種血 $\frac{3}{4}$ 以上はよくない。 $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{3}{4}$ が適当と思っている。F₁ならば2年で交配できる。

濃厚飼料は米ヌカと Gingelly cake, 他に稲わらも与える。最近はトウモロコシ, エンバク, 豆粕が高価になったので使用を中止している。Gingelly cake を与えると毛が光って来る。一般に乳2kg当たり濃厚飼料1kgを与える。牛群の栄養状態はやゝやせ気味である。乳徴のよい牛程ひどくやせている。最高乳量30ℓを示したという牛は極端にやせていた。

哺乳子牛は母乳をのませる。子牛への濃厚飼料は母牛のものを与えている。1頭1日1.58kg程度。育成牛の発育状態は一応よい。月齢の若いものは垂れ腹が多いが, 月齢の大きいものは体型もとのって来ている。

乳はびん詰にしてジョホールバル, シンガポールに出荷し, 1ℓ当たり1.75ドルである。一部はマレーシア農場にも売っている。雄子牛は6カ月で販売し150~160ドルになる。

ココナツは9,000本植えてあるが, 実は1個80セントでシンガポールに売れるのでいい収入になる。矮生種では7年で実がなる。

下草利用方式でよい草を作ろうとすると耕起が必要なためココナツの根をいため, これはあまり有力な手段とは思っていない。

現在この農場の場合ココナツ園は牛を飼う場所としての意味がつよく, Tree agricultureの本質とは結びついていないように思われる。この面積では牛の現頭数に対して強力な飼料基盤を与えることは無理と見られた。

牛舎は鉄骨コンクリート床, 対頭繋ぎ方式である。当農場の経営も濃厚飼料依存度が高く一泌乳量が多いため当然のこともあろうが一商業的経営の場合には牛の泌乳能力が重要因子になってくることがよく語られている。

5 研究・教育機関とその現状

1) マレーシア農業開発研究所 (The Malaysian Agricultural Research and Development Institute, MARDI)

(1) MARDI の性格と組織¹⁸⁾

MARDI は1969年2月13日国会を通過した MARDI 法によって1969年10月28日に設立された。国家開発委員会の農業多角化小委員会が1967年に行なった提案に従って次の性格をもって独立組織として創立された。すなわち

- ① 創造的かつ生産的な研究成果の達成と研究員の高い研究意欲を維持するために必要な管理上の柔軟性をもっていること。
- ② 研究員に対しては政府が現在一般公務員に与えているよりも、より厳格な服務規律のもとに、一段と高い給与とよりよい服務条件を与える。
- ③ 効果的な目的達成のために必要な、研究・長期計画・予算の継続を可能にすること。

である。

1973年改正の組織表によると、所長の上に理事会があり、研究委員会がこれらのかたわらにあって理事会と所長を補佐する。所長の下には管理と研究の2副所長を置く。

研究部門は①作物研究部、②家畜研究部、③土壌、水および農業工学研究部、④作物保護研究部、⑤経済、統計およびプロジェクト開発研究部の5部がおかれている。

各部内の組織は個々の作物とか、家畜の種類などによる区分をせず、育種・生理・栽培学というような研究分野により区分された科 (Branch) を置く。

MARDI の本部はクララ・ルムブール南方25kmのセルダンにある農業研究団地 (Agricultural Complex) の中に、国立農業大学ほかの機関と一諸に所在している。本部の敷地は788 ha である。

(2) 研究職員の構成

1974年2月28日現在の研究職員数は、主幹研究員 (Principal Research Officer) 5, 上級研究員 (Senior Research Officer) 3, 研究員 (Research Officer) 35, 研究員補 (Assistant Research Officer) 89 以上小計 132 が学士号を有するものか同等資格者で、ここまてがいわゆる研究員である。この下に研究助手 (Research Assisat) 121, 中級研究助手 (Junior Research Assistant) 229, 初級研究助手 (Lower Research Assistant) 97 で合計 579 である。

学士以上のものについて資格別に分類すると博士号を有するもの16, M. Agric. Sci. 6, M. Sci. 25, B. Agric. Sci. 56, B. Sci. (Hon.) 23, B. Eng. 1, B. Ecn. (Hon.) 2, B. agric. Eng. 1, B. A. 1 の合計 131 である。

家畜研究部の研究員構成は部長 Ph. D. (食品加工研究所長と兼務), 遺伝育種科4 (科長は部長の兼務) で B. Sci., M. Agric. Sci. 1, B. Agric. Sci. 1, B. Sci. (Hon.) 1 である。家畜栄養科5で科長は Ph. D., B. Agric. Sci. 2, B. Agric. 2 (女), 家畜生理科は科長が部長の兼務で全員空席, 家畜管理科4で科長 Ph. D., B. Agric. Sci. 2 他1である。淡水魚研究科は目下実員2で Ph. D. 1, M. Sci. 1。家畜研究部の実員は15名でうち1名部長が兼務ということになる。他に研究助手11, 中級研究助手8, 現場職員40 がいる。

(3) 家畜研究部 (Livestock Research Division) における研究の現状¹⁰⁾

家畜研究部は遺伝育種, 家畜栄養, 家畜生理, 家畜管理, 淡水魚研の5科をもつ。それぞれの

科の中の研究グループは班 (Unit) と称している。

家畜研究部の任務は、肉牛、乳牛、豚、鶏、淡水魚について①すべての種類の家畜の改良、②飼料および農業副産物の最高度の利用、③国情にあった家畜管理方式の確立、④家畜生産効率を最大にすることとされている。

現在家畜部の飼養頭数は L. I. D. 成牛 35, 子牛 14, K-K 成牛 60, 子牛 40, アメリカン・ブラーマン × K-K 10, アメリカンブラーマン雄牛 5, 雌牛 15, 子牛 8, 水牛 6 で他に豚, 山羊 (これらは獣医局と共同) と鶏がいる。用地は 101 ha でうち 18 ha が飼料作物, 34 ha が放牧兼採草地となっている。

a 遺伝育種：現家畜研究部長は育種の大学院課程をへているが、食品加工研究所長が本務で直接指導の時間が少ない。現 MARDI の所長もマラヤ大学で教授時代に東南アジアで初めて統計遺伝学の議義をした人であるので育種について理解がある。

現在進行中の研究には L. I. D. と外国乳用種との雑種についての統計遺伝学的研究があり、中央種畜場で行なわれた交雑の記録を分析している。この完全な報告は担当研究員の修士論文として近く公刊される。詳細は中央種畜場の項で記述する。²⁴⁾

L. I. D. の実態調査が 1972 年 8 月から 73 年 6 月の間に実施されている²⁵⁾。乳牛に関する将来計画としては、L. I. D. の牛群 (この中でも計画的に選抜を続ける。) を保持しながらジャージーとブラウンスイス雑種を作り比較検討する。

b 家畜栄養：農業副産物の飼料化促進が主な研究分野でほかに K-K 牛の標準栄養水準における性能調査が走っている。

農業副産物の利用促進については、緬羊を使つての消化試験が精力的に行われている。最近の試験では稲わら (20%) + 糖密 (80%) で有機物の 70% の消化率が得られた。

品目 (とくに蛋白質含量の高いもの) によっては、反芻動物以外にも利用することを計画している²⁶⁾。現在の手順は緬羊を使つて基礎試験を行ない、それを牛に移して行くことを考えている。

乳牛については青刈飼料とタピオカ、サトウキビ屑、オイルパーム粕、ココナツ粕、ジンジャー粕、糖密、パイナップル屑、米ヌカ、エンバクを組合わせて農家に普及する給与指標を作ろうとしている。

豚についても同様な見地からの研究が計画され、とくに熱帯地方の豚の養分要求量が未確立でそのうえ仕上げ目標もきまっていないので、豚の飼養問題の一連の整理をしようとしている。豚の育成飼料として価格の高いトウモロコシの代替のために 30, 40, 50% の米を配合した体重 13.0 kg から 71.5 kg までの試験では、トウモロコシ 50% を含んだ等窒素の対照飼料に比べて増体率、飼料効率、屠体形質に差が見られなかった。これにはわが国の研究が参考にされている。¹⁹⁾

主要農業副産物の飼料成分分析は第 18 表²⁾に示した。

第18表 重要飼料および農業副産物の栄養価(乾物中の含量, %) 2)

Feedingstuff	Crude protein	Ether extract	Ash	Crude fibre	Nitrogen free extract	Metabolisable energy (Kcal./kg)	% Ca	% P	% Mg
Brewer's grain	20.12	5.24	4.42	18.67	51.55	2400	0.273	0.442	0.208
Maize	9.94	3.41	1.32	1.32	74.01	3250	0.096	0.299	0.084
Rice (Mashuri, grade I)	8.63	1.22	0.56	0.33	89.26	3250	0.025	0.118	0.039
Rice (Mashuri, grade II)	9.06	1.30	0.57	0.32	88.75	3100	0.025	0.118	0.051
Rice (Mashuri, grade III)	8.81	1.27	0.44	0.36	89.12	3000	0.029	0.103	0.036
Broken rice	7.81	0.52	0.64	0.14	90.89	2892	0.081	0.155	0.076
Rice bran (grade I)	15.13	6.42	6.30	88.72	63.43	2200	0.110	1.640	0.767
Rice bran (grade II)	15.00	6.80	7.61	10.76	59.83	2150	0.095	1.498	0.593
Rice bran (grade III)	5.63	7.65	14.51	31.29	30.29	2100	0.093	0.209	0.118
Rice straw (Ig.Karang)	5.19	1.42	17.80	26.70	48.89	1600	0.244	0.137	0.130
Wheat middlings	11.62	3.16	3.43	6.28	75.51	2948	0.061	0.782	—
Oil palm cake (extr.)	19.00	2.04	4.24	16.04	58.68	2948	0.338	0.692	0.164
Oil palm sludge	9.55	21.33	11.11	11.45	46.56	—	0.277	0.261	0.254
Pineapple bran	6.50	3.98	3.79	21.63	64.10	1998	0.142	—	0.012
Sweet potato	1.32	0.58	4.62	3.94	90.44	—	0.152	0.141	—
Tapioca chips	1.72	0.76	2.21	3.21	92.10	3218	0.091	—	0.012
Coconut cake	18.31	7.42	4.48	13.04	56.75	2676	0.132	0.277	0.273
Groundnut cake	30.32	9.18	5.78	23.42	31.30	2784	0.324	0.342	0.321
Soyabean cake	44.94	5.76	5.64	5.46	38.20	3100	0.291	0.521	0.262
Molasses	1.69	—	14.93	—	—	3290	2.061	0.126	1.212

K-K牛の標準栄養水準における性能調査のためには、ケランタン州およびパハン州から典型的なK-Kの若雌牛（推定6カ月齢）を購入して、単飼および群飼でこれら農業副産物を用いて十分な栄養を与えて発育を観察中である。現在18カ月齢になっているが、野外で見るとのからは想像もつかぬ体型と発育ぶりを示している。これまでの試験場記録による発育と比べると同月齢で61%発育がよい。

家畜の立場からは、栄養水準に対する増体など生産の反応特性の解明をめざしている。このことは品種の改良段階によっては、せつかくの高水準の栄養を与えても、それを充分有効に同化することができないものがあることが最近他所で明らかにされているからである。

- c) 淡水魚研究：淡水魚研究部はマラッカ市の郊外にある。1956年に英国政府によって創設され、1970年に農漁省に移管された。当初は英国人の研究員がいたが現在はいない。敷地は82haあり、69haが実験池で池の大きさは1.8haから0.04haまでの大きさのもの155がある。水はマラッカ川から導入しているが、酸性が強いのでポンプ室で石灰を混和し中和してから配水されている。

研究所は9実験室があり研究員住宅が附属している。現在研究員は2名、助手と作業員をあわせて18名いる。実験室、機械類、とくに一般化学および生化学の設備が一応整っている。

MARDI になってから、研究の方向を直接農民の役に立つものとした。現在の研究課題は草魚と地元の鯉の比較、種魚の養殖法、雷魚、French prown、鯉、淡水エビ、鑑賞用淡水魚の商業的生産、農業の魚に対する影響などである。

最近公刊された研究成果をみると、熱帯淡水魚の繁殖規制要因が餌の供給よりも降雨によって影響されることが、性腺の体重比及び組織学的研究で明らかにされている¹¹⁾。また淡水魚の環境変動と繁殖障害の関係解明の一環として、魚の脳下垂体から分子量31,200のポリペプチド成分をゲル濾過法でとり出し、成熟魚の精液放出を起させる有効成分を分離している¹⁴⁾。

(4) 家畜研究部の主要研究成果

a) ケダーケランタン牛の調査⁴⁾

- a) 発育と体型：MARDI および中央種畜場で過去10年間にわたり飼育されたデータを基礎にして予備的にK-K像をまとめたものである。

平均±S.Eで示すと生時体重は15.8±3.0kg、雌14.7±2.7kg、離乳時体重雄59.6±6.9kg、雌55.6±1.5kgである。性を補正すると生時体重は母牛6才3産のときが最大で15.8kgである。体型測定値は第19表に示した。比較のためにバリ牛も同時に示した。

発育は栄養水準が明らかにされていないが、熱帯の牛特有の晩熟の傾向が見られ、生時から11カ月までの1日当たり増体量の平均±S.Eは雄239±5g、雌203±5g、12カ月から24カ月まではそれぞれ150±4gと126±4gであった。

- b) 繁殖性能：平均±S.Eで示すと初産月齢は44.4±0.42月で、分娩間隔は451.1±8.1日、妊娠期間284.7±7.8日である。分娩は乾季（36%）より雨季（64%）に多い傾向

第 19 表 ケダーケランタン牛とバリ牛の体型測定値 (cm)⁴⁾

品 種		ケダーケランタン牛 (N=89)			バ リ 牛 (N=116)		
		M	S. E.	C. V.	M	S. E.	C. V.
体	高	102.3	0.32	2.97	108.1	1.29	5.05
斜	体 長	114.3	0.65	5.35	126.2	2.03	6.81
胸	深	56.0	0.31	5.23	58.4	1.11	8.08
胸	囲	144.0	0.67	4.40	144.1	2.93	8.64
腰	角 幅	32.7	0.30	8.69	34.9	1.01	12.2
坐	骨 幅	14.9	0.19	11.68	13.5	0.33	10.52

がある。

c) 子牛のへい死率：調査期間中 219 頭の出生に対して満 1 年までのへい死率は 15～27% であった。へい死子牛の 52% は生後 6 カ月までに死ぬ。死因の 33.3% は消化器疾患，25.0% が肺炎，17.1% が下痢，16.9% が寄生虫，8% がその他である。

d) 屠体成績：K-K について，飼養条件を標準化して屠体を調べた報告はまだない。1955 年にケダー州のスンガイバタ＝屠場で Samuel, C. によって調査されたものが唯一の事例であるが，これも K-K の屠体一般を推測するには不適当なデータである。すなわち 2.5～5 才で屠畜の体重が平均 204.5 kg であるので，性別は明らかでないが，今回の視察から想像して栄養状態はあまりよいものとは思われない。肥育して肉利用をする習慣がないので，一応参考のために第 20 表^{4, 5)} に示した。肉・骨の比率からみてもかなりやせていることがわかる。比較のためにアメリカン・ブラーマンとの F₁ およびバリ牛も並記した。

アメリカン・ブラーマンとの F₁ では，屠体成績が大きく改善されている。これには遺伝的理由のほか試験場飼育のための栄養水準の向上が含まれている。今後の改良方針を決定するためにも K-K の発育と屠体形質の研究は急を要する。

e) ケダーケランタン牛と外国種との雑種の子備的成績：本格的試験は現在中央種畜場で進行中であるが，これまで予備的に得られている交配実験の結果は第 21 表のとおりである。

b) バリ牛の調査⁵⁾

マレーシアのバリ牛は第二次大戦前に屠殺をまぬがれるために，インドネシアから輸入されたのが起源で，その牛がココナツ園などに適応していた。これらの牛の評判がよいので，1951年に農業局は 2 頭の雄と 8 頭の雌を輸入し，この牛がセルダンの連邦農事試験場に飼養され，種雄牛が半島各州のみならずサバ，サラワク，ブルネイまで供給された。

a) 発育と体型：1951年から 1969 年まで農事試験場を中心に飼養された 116 頭を基礎にした調査では，平均士 S. E. で示すと生時体重雄 16.0 ± 0.2 kg，雌 16.5 ± 0.2 kg，6 カ月の

第20表 ケダーケランタン牛(K-K), ケダーケランタン牛とアメリカン・
ブラーマン(Br)の雑種(F₁)およびバリ牛の屠体成績^{4) 5)}

品 種	ケダーケランタン牛		K-K×Br	バ リ 牛		
	7 (1~2才)	8 (2.5~5才)	4 (去勢28カ月)	2 (雄)	2 (去勢)	2 (去勢)
屠殺時体重 kg	157.3	204.5	384.4	483.8	431.8	430.5
枝肉重量 kg	68.8	93.8	216.0	214.8	155.4	164.0
枝肉歩留 %	43.6	45.9	56.2	44.4	36.0	38.1
精肉重量 kg	49.6	62.8	167.8	(草のみ)	(草のみ)	(草+濃厚 飼料)
精肉/枝肉 %	72.1	67.0	77.7			
精肉/屠殺時体重 %	31.5	30.7	43.7			
骨重量 kg	19.2	23.8	39.0			
骨/枝肉 %	27.9	25.4	18.1			
骨/屠殺時体重 %	12.2	11.6	10.1			
皮重量 kg	13.5	17.9	42.0			
皮重量/屠殺時体重 %	8.6	8.8	10.9			
肉 : 骨	2.58	2.64	4.32			

第21表 ケダーケランタン牛とその外国種との雑種の能力比較(予備試験)³⁾

品 種 また は 雑 種	調査場所	平均生時体重 (kg)	生後6カ月の 体重(kg)	生時から6カ 月までの1日 あたり増体量(g)	文 献
ケダーケランタン	セルダン	15.3	55.6	224	Devendra et al. (1971)
ケダーケランタン×ブラーマン	"	18.3	99.1	449	Devendra et al. (1971)
ケダーケランタン×ヘレフォード	"	20.3	109.9	498	Flint (1971)
L. I. D. × ジャーザー	"	19.9	117.7	544	Flint (1971)
L. I. D. × シンデイ	クルアン	22.1	75.8	298	C.A.H.S. (1967- 1968)
ケダーケランタン×ブラーマン×ホルスタイン	"	22.6	82.3	332	Nik Hadi (1971)
ケダーケランタン×シンデイ×ヘレフォード	"	19.2	72.2	294	Nik Hadi (1971)
ケダーケランタン×シンデイ×アンガス	"	19.0	77.1	323	Nik Hadi (1971)
ケダーケランタン×シンデイ×シャロレー	"	21.4	92.4	394	Nik Hadi (1971)

体重雄 72.0 ± 2.0 kg, 雌 70.7 ± 1.3 kg, 成熟時体重 4 ~ 6 才で雄 432.0 ± 3.9 kg, 雌 264.0 ± 2.2 kg である。体型測定値は K-K と比較して第 20 表に示した。

- b) 繁殖性能：平均 \pm S. E. で示すと初産月齢 40.0 ± 0.7 , 分娩間隔 476.3 ± 12.3 日, 妊娠日数 287.2 ± 0.7 日で雨季の分娩が多い (60.3%)。
- c) 子牛のへい死率：生後 6 カ月までの子牛のへい死率は 20.0% で原因は難産, 消化器疾患, 肺炎, 下痢, 寄生虫の順である。
- d) 屠体成績：去勢牛の予備的な屠体成績を第 20 表に比較して示した。肥育条件が規定されていないので一事例にとどまる。与えた草はネピアグラスあるいはギニアグラスであるが去勢しない方が有利のようである。いずれにしてもバリ島で聞きとりした 50% の枝肉歩留はでていない。屠殺時体重の割には枝肉歩留りが低いように思われる。

(附) MARDI スンガイバギング試験地のバリ牛：パハン州の海岸スンガイバギング試験地には砂質土壌における放牧試験, 飼料作物試験のためにバリ牛が飼育されている。日射の強いつきに視察したが牛は全部庇陰樹の下に入っていた。目下刈取り給与で雌牛の栄養状態は良好であった。若い雄牛が 1 頭入れてあったが, 雌牛の周囲をまわって好奇心のために視察者に近よろうとする雌を群の中に追い戻す動作を繰り返していた。雄の威嚇にもかかわらず群をはなれた雌がいると走って行って角で追い返していた。8 才の雄牛がいたが気が荒く体重 526 kg であった。

(5) MARDI 作物部の飼料作物・牧草研究

これまでは実際の草地開発作業が主で研究に重点がおかれていなかった。ネピアグラス, ギニアグラスを中心に草地開発がなされたが, これらの草地は最初の 2-3 年はよいがすぐ生産力が落ちてしまうことが問題である。

草の研究では小農向けと大規模開発双方に役立つ研究をねらっている。MARDI の草地研究は当初セルダンの他クラン, クアンタン, コタバルと 4 カ所で行われており, オーストラリアの C. S. I. R. O. と協同研究を実施中で, 2 名の専門家が駐在している。

導入草種は MARDI で第一次比較選抜をして各試験地に渡り施肥, 草地管理, 放牧強度など詳細な研究に移す。窒素肥料が高価なためマメ科-イネ科の混播の研究が重要で, 現在どんなマメ科が適当か検討中である。それぞれのマメ科-イネ科の組合わせと窒素の施肥量との関係を重点的に解明している。草地研究科には育種部門はない。将来草と飼料作物の消化試験も実施したいという。

- a) 種子生産：現在熱帯草地の開発には種子の安定供給が重要だが, 最近需要が多くなり入手困難になった。種子生産はオーストラリアだけが実施しているので, 現地のその年の気候条件に支配され契約していても非常に入手が不安定であるという。
- b) 草種の導入と放牧試験：これまで十分な数 (50 種) の草種が導入されたので, 現在植物栄養と管理の研究に入った。

導入草種の選抜手続はステップ1でロット栽培による定着性を試験し、ステップ2で草種組合せの持続性の試験をする。マメ科イネ科の10組合せを作り実際に牛を放牧する圃場を作り2反復とする。ステップ3で有望組合せについて草地を造成し、家畜の生産性を試験する。この大規模の試験はコタバルでやっている。また放牧向け保留地の草地開発に当たっても試験をしている。

オーストラリアのクインズランド(ここでは冬にあたるような気候の変化があるが)で15年持続するという組合せでも、当地では悪い場合には2年、一般には5年経過すると雑草の侵入がひどく、よい場合でも10年しかもたない。

マレーシアにおける牧草・飼料作物の乾物収量は第22表に示した。

- c 雑草の制圧：混播牧草の場合とくに雑草(広葉およびグラス雑草とも)が入りやすく、耕起技術で制圧できないかと努力している。これにはタイミングの問題が重要であるとみられている。化学除草剤は使わないようにしている。

これらの他トウモロコシ、ソルガム、ラッカセイ、大豆、タピオカの飼料化の研究もしている。

2) 獣医局中央種畜場(Central Animal Husbandry Station) 6)

(1) 組織と規模

ジョホール州クラン市郊外の平地にありジャングルを含む用地は現在も開発が進められている。1948年に創設され、L. I. D.を集め敷地1,620 haで発足した。1973年12月現在で飼料作物231 ha, 放牧地243 ha計474 haが集約的に利用されている。牛は全体で2,600頭、山羊が1,200頭いる。1974年度には飼料作物271 ha, 放牧地486 ha計757 haに飼料基盤を拡大し、牛の頭数を3,200~3,600、山羊1,200とする計画になっている(前に述べたように最近用地800 haと牛600頭を畜産開発公団に移管してもこれだけの勢力をもっている)。

場の目的は①国内の牛・山羊の改良を行ない、小農および大規模飼育者に種畜を供給する。②マレーシアの条件下の家畜飼養問題を研究し、品種の観察記録を行なり、③大規模飼育の問題点を検討する、④技術者の教育と若い世代に農村振興の見地から家畜に対する関心を高めることとされている。

場内の組織は家畜管理課(獣医4, 助手1), 衛生課(獣医3, 助手1), 飼料生産課(農学1, 畜産1), 家畜栄養課(Ph. D. 1, うち1名はドイツから), 家畜改良課(獣医1, 人工授精による後代検定も含む)と獣医助手教育センターから成り立つ。上級職員14, 初級職員(獣医助手)25, 現場作業員150の人員構成である。

獣医助手教育センターは獣医助手(Assistant Veterinary Officer), 畜産技術員, 家畜管理者レベルの教育を実施している。日常の牧場業務をやりながら毎週所定の課目を履習して行く。獣医助手の定員は一期40名で2年間の教育で資格証明書が出る。卒業後は獣医畜産関係の初級職員となり、その後も2年間職場において実地教育が続く。当センターの講師に1971年

第22表 マレーシアにおける牧草の平均乾物収量の推定値³⁾

草種と生育ステージ	調査場所	粗蛋白質 (%)	収量 (kg/ha/年)	文献
ギニア, 30日	セルダン, 西マレーシア	—	13,3021)	Henderson (1955)
ギニア, 30-48日	"	14.2	10,9201)	Mohamed bin Jamil (1956)
ネビラ, 37-42日	クルア, 西マレーシア	9.0-11.1	45,948	Balachandran (1969)
ネビラ, 42日	セルダン,	14.5	25,941	Flint et al. (1971)
ギニア, 42日	"	12.6	15,813	Flint et al. (1971)
パラ, 42日	"	11.6	19,322	Flint et al. (1971)
アフリカンスター, 42日	"	18.0	30,958	Flint et al. (1971)
ネビラ, おそ刈り	セモンゴック, 東マレーシア	8.8	29,481	Dunsmore & Ong (1969)
ガチマラ, おそ刈り	"	9.6	23,840	Dunsmore & Ong (1969)
ギニア, おそ刈り	"	15.6	18,815	Dunsmore & Ong (1969)

1) 乾物含有量20%として換算した。

家畜衛生試験場で研修を受けた人が1名いた。

(2) 牛の改良の経過

a 乳牛の改良：1948年地元の L. I. D. を集めて出発し、1950年からインドおよびパキスタンからレッドシンデイを繰り返し輸入して L. I. D. に交配した。輸入頭数は100頭に達した。

1963年からは小規模にジャージー、ホルスタインと L. I. D. の交雑を始めF₁の性能を検討した。1967年からホルスタイン、A. I. S. ジャージー種など温帯乳用品種の導入を大規模に開始した。ホルスタイン種とのF₁が最も多く得られ、その性能が調査されている。この詳細は項を改めて記述する。このF₁のホルスタイン、L. I. D. それぞれへの戻し交配が行われているが、それらの性能はまだ充分調査されていない。中間成績では温帯種に戻すと(3/4)暑熱に対する抵抗性がおち、栄養管理をよくしても生産があげられないという。事実視察時に同一管理を受けている牛群の中にあつて、これらの牛がかなり消耗しているのが見受けられた。いっぽう L. I. D. に戻すと生産性が下がるという。

現在実験のためにホルスタイン、A. I. S. あわせて120頭繋養している。種雄牛は合計69頭いるが純粋種は少なく、純粋種の精液は一般に輸入している。

b 肉牛の改良：K-Kおよび L. I. D. にヘレフォード、A. I. S.、シャロレーとサンタ・ガートルージュ、アメリカン・ブラーマンを交配したF₁が目下100頭以上育成されつつある。温帯種とのF₁は外形がゼブ型から離れ伸び伸びとした感じになる。体型のほかに増体速度も改善されていることがうかがわれる。

現在成績をとりまとめる段階に至っていないが、早急に予報の出ることが望まれる。

これらの牛群を観察すると純粋のK-Kはあまりにも小さいという印象を受ける。また當場のように飼料基盤が許される場合の肉牛の改良の方向は容易に設定されそうに思われる。

K-KとA. I. S. のF₁は毛色変異を作らず、F₁の雌牛の泌乳量も増すので、小農向けの型として適当なのではないかと想像される(この例は前述スカボロー農園でも同様である)。しかし場長によればこの組み合わせはあまりにも骨が細く弱々しい感じだとみる。

(3) 草地管理

放牧用にはギニアグラス、パラグラス、シグナルグラス(エレクト、デカンベント)、アフリカンスター、セントロセーマなどが植えられている。輪換間隔は45日である。

刈取用にはネピアグラスが最も多く、ha当たり173~198トン収穫する。他にギニアグラス、モウリシャスパラグラスなどがある。混播ではネピアとセントロセーマ、シグナルグラス(エレクト)とスタイロ(グランリス)などである。草地管理は極めて良好である。

(4) 家畜管理

牛舎は四周開放の対頭スタンションが主体で、庇陰樹があり通風も良好である。哺乳子牛は木製のスノコの上で飼育され、衛生にはかなりの努力がされているが、子牛の数が多いため状態の

よくない個体が見られた。子牛のへい死率は8～10%であるという。F₁の搾乳はミルクングバーラーで行われる。

家畜の栄養状態は搾乳牛、乾乳牛とも非常によい。このような管理条件のもとで得られる品種ないし交配種の比較は信頼度の高いものであろう。

乳牛は時間放牧で刈取り給与も組合わせてある。肉牛は常時放牧が原則である。多種類の雑種牛が一せいに草を食っている風景は見事である。

(5) 乳牛の交雑研究の結果²⁴⁾

これは長年蓄積していた中央種畜場の実験データを MARDI 家畜研究部育種改良科の Mr. S. Sivaraajasingam が取りまとめたものである。

蓄積しているデータのうち結核、ヨーネ病、乳房炎その他の異常が記録されているものはすべて除いてある。また季節差と年次差の補正を行なった。泌乳期間の補正は困難であったので、統計分析には分娩後120日間の乳量を用いた。120日間の乳量と各産次の全乳量との間には有意の相関がある ($P < 0.01$)。またこの120日間に子牛が自然哺乳で飲んだ乳の量は別途の測定によると L. I. D. で283 kg, L. I. D. ×レッドシンデイで204 kgと推定された。

a 初産日齢：それぞれの品種および交配群の初産日齢は第23表²⁴⁾に示した。ホルスタイン

第23表 初 産 日 齢²⁴⁾

品種または交配群	記 録 数	平 均	C. V. (%)
LID	39	1,452	11.0
Red Sindhi	47	1,528***	15.2
$\frac{1}{2}$ LID $\frac{1}{2}$ RS	125	1,553***	13.7
$\frac{1}{4}$ LID $\frac{3}{4}$ RS	291	1,508*	14.5
$\frac{1}{8}$ LID $\frac{7}{8}$ RS	97	1,552**	14.5
$\frac{1}{4}$ LID $\frac{1}{4}$ RS $\frac{1}{2}$ HF	85	1,005***	18.4

RS - Red Sindhi (Bos indicus)

HF - Holstein-Friesian (Bos taurus)

* LIDとの差が5%水準で有意

** 1%水準で有意

*** 0.1% " "

のF₁で約450日短縮されたのが目立つ。レッドシンデイ交配ではむしろL. I. D. より1.5～3カ月おそくなっている。

b 乳量：分娩後120日間の産次別乳量を品種および交配群別に示すと第24表²⁴⁾のとおり

第24表 産次別乳量と最高乳量年齢²⁴⁾

品種または交配群	乳 量 (kg)					最高乳量 年齢
	1 産	2 産	3 産	4 産	5 産	
LID	684	809	896	938	877	7.33
Red Sindhi	677NS	747**	795**	832***	685***	8.53
$\frac{1}{2}$ LID $\frac{1}{2}$ RS	689NS	758**	776***	785***	819	8.15
$\frac{1}{4}$ LID $\frac{3}{4}$ RS	678NS	763**	800***	823***	808**	7.97
$\frac{1}{8}$ LID $\frac{7}{8}$ RS	712*	760**	691***	680***	623***	6.79
$\frac{1}{4}$ LID $\frac{1}{4}$ RS $\frac{1}{2}$ HF	714NS	865**	1166***			5.79

RS - Red Sindhi

HF - Holstein-Friesian

* LIDとの差が5%水準で有意

** 1%水準で有意

*** 0.1% " "

である。L. I. D. よりもレッドシンデイの乳量が2産、3産で有意に低い。またレッドシンデイが交配されると乳量が減少する傾向が見られる。産次別にみるとホルスタインのF₁は初産の乳量はL. I. D. およびその他に比べて有意に多くないが、2産、3産と他のすべてに比べて乳量を増す。ゼブ群が最高乳量を示すのは3~4産、7~8才である。

c. 泌乳期間：これには品種および交配群間で全く差が見られない。結果は第25表に示す。

第25表 初産の泌乳期間および第5産次までの平均泌乳期間²⁴⁾

品種または交配群	産 次	記 録 数	泌乳期間 (日)	O.V. (%)
LID	1 産	36	249	280
	平 均	158	230	194
Red Sindhi	1 産	34	223	340
	平 均	98	230	233
$\frac{1}{2}$ LID $\frac{1}{2}$ RS	1 産	199	224	302
	平 均	652	218	242
$\frac{1}{4}$ LID $\frac{3}{4}$ RS	1 産	240	238	321
	平 均	699	225	275
$\frac{1}{8}$ LID $\frac{7}{8}$ RS	1 産	74	215	269
	平 均	170	237	255
$\frac{1}{4}$ LID $\frac{1}{4}$ RS $\frac{1}{2}$ HF	1 産	51	215	442
	平 均	82	218	401

RS - Red Sindhi

HF - Holstein-Friesian

LIDとの間に有意差なし

d 分娩間隔：レッドシンデイは L. I. D. より分娩間隔が有意に長く、またレッドシンデイの交雑されたものも L. I. D. より有意に分娩間隔が長い。ホルスタインのF₁は L. I. D. と同じである。結果は第 26 表に示した。

第 26 表 第 1 分娩間隔および第 4 分娩間隔までの平均²⁴⁾

品種または交配群	第1あるいは平均	記録数	分娩間隔(日)	C.V. (%)
LID	1	32	423	17.1
	平均	125	412	12.6
Red Sindhi	1	33	556***	27.8
	平均	87	528***	14.1
$\frac{1}{2}$ LID $\frac{1}{2}$ RS	1	204	495***	25.1
	平均	540	481***	18.3
$\frac{1}{4}$ LID $\frac{3}{4}$ RS	1	225	512***	21.0
	平均	659	489***	18.5
$\frac{1}{8}$ LID $\frac{7}{8}$ RS	1	80	479***	19.2
	平均	163	469***	17.3
$\frac{1}{4}$ LID $\frac{1}{4}$ RS $\frac{1}{2}$ HF	1	47	418NS	17.0
	平均	74	421*	18.1

RS - Red Sindhi

HF - Holstein-Friesian

* LIDとの差が5%水準で有意

** 1%水準で有意

*** 0.1% " "

e 妊娠期間：レッドシンデイは 284 日台で最もながく、L. I. D. との交雑ではレッドシンデイ血が増える程短かくなり 280~281 日になるが、この傾向に生物学的意味があるのかどうかはわからない。ホルスタイン種は最も短く 279 日台である。結果は第 27 表に示した。

第 27 表 妊 娠 期 間²⁴⁾

品種または交配群	記録数	妊娠期間(日)	C.V. (%)
Red Sindhi	90	284.2	2.64
$\frac{1}{2}$ LID $\frac{1}{2}$ RS	355	281.9	1.33
$\frac{1}{4}$ LID $\frac{3}{4}$ RS	630	281.9	1.33
$\frac{1}{8}$ LID $\frac{7}{8}$ RS	220	280.4	1.57
$\frac{1}{4}$ LID $\frac{1}{4}$ RS $\frac{1}{2}$ HF	124	279.2	1.80

f 受胎に要する授精回数：初産およびその後の産次の平均授精回数はレッドシンデイとその雑種 $\frac{3}{4}$ 血量まで 1.70～2.0 回で大体似ているが、ホルスタインの F_1 は 2.4 回で明らかに多い。また $\frac{7}{8}$ レッドシンデイも 2.2～2.3 回と多くなっているが、純粋のものが授精回数が少ないことを考えるとその生物学的意味はわからない。全般に変動係数が大きいホルスタインの F_1 は熱帯環境下で受胎しにくいことを示唆していると思われる。結果は第 28 表に示した。

第 28 表 初産次および 3 産次までの平均の受胎に要した授精回数²⁴⁾

品種または交配群	1産あるいは平均	記録数	受胎に要した授精回数	C.V. (%)
Red Sindhi	1	28	1.68	29.8
	平均	80	1.98	33.9
$\frac{1}{2}$ LID $\frac{1}{2}$ RS	1	93	1.71	49.1
	平均	284	1.82	47.9
$\frac{1}{4}$ LID $\frac{3}{4}$ RS	1	206	1.67	68.3
	平均	488	1.71	57.1
$\frac{1}{8}$ LID $\frac{7}{8}$ RS	1	80	2.23	54.7
	平均	200	2.32	41.0
$\frac{1}{4}$ LID $\frac{1}{4}$ RS $\frac{1}{2}$ HF	1	70	2.41	43.6
	平均	132	2.37	43.4

g 子牛の生時体重：ホルスタイン交雑により他のどの組合せよりも生時体重が有意に大きくなる。結果は第 29 表に示した。

h 総括：以上の成績全体をみて注意すべきことは、輸入したレッドシンデイが地元の L. I. D. の改良にほとんど役立っていないことである。むしろ泌乳量を低下させている。この理由の一つには地元の L. I. D. がかなり選ばれた牛群であったことも想像されるが、導入したレッドシンデイの遺伝的能力が低かったのではなからうか。また分娩間隔が有意に長くなったことからインド、パキスタンの現地と当試験場の環境条件の差も考慮せねばなるまい。タイーデンマーク農場でもとくにレッドシンデイ、サヒワールが地元種に比べて温帯乳用種との交配台牛として有利な点を示さなかったことと一部符合するのではなからうか。

ホルスタイン交雑の効果はまず初産月齢を 15 カ月も早くする。 F_1 の生時体重は大きい。受胎に要する授精回数は多いが分娩間隔は変らない。 F_1 の初産の泌乳量は L. I. D. に比べて有意に多くないが、2産、3産と泌乳量の増加がゼブ群より大きく、有意差が見られるようになる。このことはホルスタインの F_1 の選抜には 2産～3産の成績まで注意する必要があること

第 29 表 初産および第 3 産, 第 5 産までの子牛の平均生時の体重²⁴⁾

品種または交配群	産 次	記 録 数	生 時 体 重 (kg)	C.V. (%)
Red Sindhi	1 産	29	22.0	7.57
	3産まで平均	74	22.3	6.59
$\frac{1}{2}$ LID $\frac{1}{2}$ RS	1 産	86	21.7	13.94
	3産まで平均	287	22.5	11.05
	5 "	411	22.8	10.77
$\frac{1}{4}$ LID $\frac{3}{4}$ RS	1 産	216	21.7	12.87
	3産まで平均	521	22.5	10.94
	5 "	669	22.7	10.57
$\frac{1}{8}$ LID $\frac{7}{8}$ RS	1 産	86	22.2	13.41
	3産まで平均	193	22.9	10.67
	5 "	227	22.9	9.92
$\frac{1}{4}$ LID $\frac{1}{4}$ RS $\frac{1}{2}$ HF	1 産	79	25.6	14.36
	3産まで平均	137	26.0	11.98

RS - Red Sindhi

HF - Holstein-Friesian

を示している。

熱帯地方で地元牛の乳量改良のために既存のゼブ系乳牛すなわちレッドシンデイ, サヒワールを利用する考えかたは, ある意味では着実な発想として古くからあり, 当場の交配実験が行われた時代からみてこの仕事は一つの歴史的制約のもとにあったとも言えよう。結果的にはレッドシンデイに期待をもち過ぎたことに終ったが, 導入したレッドシンデイの個体がこの品種の代表といえるかどうかの問題が残るけれども, 当場の成績は熱帯で乳牛改良の中間ステップとしてゼブ牛を使うことについての貴重なネガティブデータとして評価すべきであろう。

マレーシアへのレッドシンデイの輸入は試験場の牛群の改良には直接貢献しなかったけれども, 乳量なり体格なりこの程度の種雄牛を増殖することに貢献し, 農民レベルに対する機能は果たしたと考えられる。

本成績ではホルスタインのF₁の乳量と産次による増加の状況がインドの成績に比べると極めて対照的である。インドではホルスタインのみならずブラウン・スイスとジャージーのF₁すべてが初産次から明らかに母親品種より乳量が増加する。後述するようにマレーシアでもジャージー

ジーの保証種牛を使った場合にはF₁娘牛は初産次から L. I. D. に比べて明らかに乳量の向上が見られる。

ホルスタインのF₁の乳量が一般に低いのは使用した種雄牛の能力によるものかあるいはマレーシアの環境によるものかにはわかに判断しがたい。(使用した種雄牛の種雄指数が確認されていない)もし后者であるとすれば、赤道直下の湿熱帯とインド北部ではホルスタイン雑種の環境適応性ないし生産特性が明らかに違うことを示唆するものであり、今後注目すべき現象である。

3) 獣医学研究所 (Veterinary Research Institute, VRI)

ペラク州イポー市の東郊にあり、広々とした芝生の公園のような研究所である。この研究所にはわが国から2名の研究協力者が駐在したことがあるので詳細はそちらの報告書にゆずる。敷地は12 haで職員数は非常に少なく、獣医4, 研究員4, 助手2であとは技術員である。

研究所の業務は①疾病の診断:各州獣医局および地域診断センターからの情報連絡により法定伝染病, 一般疾病の診断を行なう。②ワクチンの製造:職員が農林省家畜衛生試験場に留学し, OTCの協力で豚コレラの組織培養ワクチン製造の施設が建設され, その試運転と家畜衛試からの技術指導専門家の到着を待っていた。ワクチンの製造は1973年度に目標より30%も多く収入をあげたが, 所長によれば政府は一向に評価してくれないという。③疾病の研究, ④技術者の教育訓練である。

所長 Dr. Mhd. Fadzil bin H. J. Yahaya は前任がケダの獣医官で, 多くの水牛に関する観察調査報告を発表している。水牛の生態論はそのつきるところを知らず有益であった。

4) 地域診断ラボラトリー

クアラ・ルムブール市内にセランゴールの州獣医局と同じ構内にある。1971年4月創設で他にベナンに建設が計画されている。70%ドイツの援助が占めており, ドイツ人の獣医3ほか1の4名と地元職員4(うち獣医3), 研究助手9の陣容である。1973年度の診断件数は1,100であった。

牛・水牛では出血性敗血症が多く, 寄生虫病, ブルセラなどが代表的なものだが, 栄養性のものが重要性を帯びて来た。鶏ではひな白痢, ニューカッスル病, 伝染性喉頭気管支炎, 鶏痘, 白血病, マレック病などである。

伝染病の通報の精度は一にかかって担当の人によるが, 一般的に言って貧弱な状態といわざるを得ない。これには充分訓練された人材の不足が大きな理由というのが所長の言であった。

流通飼料の品質管理について所長の意見を求めたところ, 目下獣医局ではVRIだけに飼料成分分析設備があるにすぎず, 全く考えて見たこともないとのことで, もし実施するとすれば他の部局の方がよいのではないかということであった。獣医局で実施するとすればVRIに集中した方がよいとの意見であった。

5) マレーシア農業総合大学 (University of Agriculture, Universti Partanian

Malaysia)

(1) 課程と在籍数¹⁷⁾

マレーシア農業総合大学は1971年10月28日セルダンにある農科大学とマラヤ大学農学部
の統合によって創立された。大学はクアラ・ルムブール南方23 Kmの Agricultural Comple-
x の中にある。敷地は395 haで校舎、農場、学生宿舎、同厚生施設など広々とした構内に美
しく配置されている。

農業総合大学設立の趣旨は農業国としての高度の専門家の養成、農業問題の研究とこれらをも
とにした農業の普及と開発である。

マレーシアの農業教育は1931年に創立されたセルダン農科大学(Serdang College, わ
が国のかつての農業専門学校に似ている)で農学一般の教育がなされていただけで、より高度の
教育を受けるためには外国に留学しなければならなかった。とくに獣医教育は国内では全く受け
ることができなかつた。1962年マラヤ大学の設置以来農学部の中の畜産学科として卒業生が出
たにすぎない。

新大学は農学部、獣医学および畜産学部、基礎科学部(教養学部)から成っており、卒業資格
は学士号(Degree)と資格証明書(Diploma)の二者がある。

農学部には4年課程(Degree)の他に3年課程のDiploma of Agriculture, Home
Technology, Science の3コースがおかれている。

林学部は4年課程の林学士コースのみである。獣医学および畜産学部は5年課程の Doctor
of Veterinary Medicine と4年課程の Diploma of Animal Science の2コースで
ある。獣医学および畜産学部長は Dr. Omar bin Abd. Rahman でシドニーおよびケンブリ
ッジで学位をとられている。畜産学科主任は Mr. C. Samuel でインド、オーストラリアで
教育を受けている。

1971-73学年度の在籍者はDiplomaコースだけで、Diploma of Agricultureは1
~3年全体で971(男787, 女184), Diploma of Scienceが1~2年全体で123(男
83, 女40), 計1,094で女子の就学が目立つ。

1973-74学年度の在籍者はDegree課程農学部120, 林学部40, 獣医学および畜産学
部25計185である。Diploma課程は農学1,130, 基礎科学223, 畜産学40, 食品技術学
30計1,420である。この年からマレーシアで獣医教育が開始されたわけである。クアラ・ルム
ブール市内にあるマラヤ大学の畜産関係教室は近いうちにセルダンに移動する。マラヤ大学の
1972-73年度の農学部在籍数は417で全体の4.8%に過ぎない。

(2) 大 学 農 場

実習農場とくに農学関係はよく整備されている。牛について記述すると次のとおりである。

- a 乳牛関係²³⁾: 1967年までは少数のL. I. D. を展示的に飼育していたので管理水準も
必要限度にとどまっていた。

1967年から L. I. D. に外国種を交配して積極的改良を始めた。現在牛群は 50 頭になった。後代検定ずみ（乳量 4.313—4.767 kg）のジャージーの精液を米国のルイジアナから入れている。台牛になった L. I. D. は周辺の農家から購入したので L. I. D. として優秀なものを選定したわけではない。

管理は青草の刈取り給与を主体とし、かなり集約度を高くして飼育している。草地はイネ科のみでマメ科の混播はしていない。現在 DM の摂取量は体重の 2 % 位と見ている。泌乳牛には農業副産物の濃厚飼料を搾乳時に与え、泌乳の条件反射に利用している。発情の観察は 1 日 2 回実施している。

草の生産量は 8 週間当たり 14.8 トン / ha である。乾季には水分が 80 % で雨季には 90 % になる。草種はアフリカンスター、パラグラス、ギニアグラス、ネピアグラスである。8 週間隔の刈取りでは DM 中の C. P. が 14~16 %、6 週刈りでは 20 % 位になる。濃厚飼料としては米スカ、糖蜜、ココナツケーキを与えヨード塩を加える。給与量は乳量に応じて 1.8~2.7 kg / 日である。

大学農場の乳牛管理で注目すべきは、L. I. D. とジャージー雑種 (F_1) についてこれまで L. I. D. 搾乳の常識とされていた子牛に吸わせて乳汁排出を起させるのを止めて、条件反射利用による搾乳に成功したことである。すなわち、ヘリングボーン式のミルクパーラーに牛を導いて濃厚飼料を与え、乳房のマッサージをすることによって一般の乳牛のように乳汁排出の条件反射が成立した。とくに L. I. D. の場合には妊娠 6 カ月のときから分娩まで毎日パーラーに誘導してならした。この方法によって L. I. D. の乳量検定時に子牛が飲んだ量がわからないという問題はなくなった。

大学農場の L. I. D. の泌乳成績は 12 頭の初産の平均乳量は 611.4 ± 242.7 kg で変動係数が 39.70 %、同泌乳期間は 271.7 ± 87.7 日で変動係数 32.29 % であった。18 頭 51 乳期をブールた平均乳量は 668.4 ± 311.4 kg、変動係数 58.19 %、同泌乳期間は 260 ± 118.5 日で変動係数は 37.24 % であった。乳量、泌乳期間ともに変異が大きい。産次による乳量の増加は見られなかった。前述の中央種畜場の L. I. D. の泌乳量の変動係数は大体この $\frac{1}{2}$ 程度なので同場の牛群が選ばれたものであることが想像される。主任の C. Samuel 教授によれば L. I. D. の乳量は体型では全く判定できない。すなわちサヒワールやレッドシンデイレに似た体型をしているからといって乳は出ない。年をとると L. I. D. は肥ってくる。ミルクパーラーに集合している L. I. D. の中に肉牛としても立派だと思えるものがかなりいた。

ジャージーと L. I. D. の F_1 の平均生時体重は 19.8 kg、180 日間の 1 日当たり増体量は 0.54 kg であった。 F_1 の初産 8 頭の平均乳量は 1187.5 ± 145.7 kg、変動係数 15.34 %、泌乳期間は 317.4 ± 42.1 日、変動係数 13.26 % である。L. I. D. に比べて乳量は 2 倍になり変異がはっきりと少なくなる。 F_1 の母親の乳量は 36.3 kg から 135.1 kg までひらきがあったが、

娘牛 (F_1) の乳量は 928 kg から 1,433 kg で、娘牛の能力と母牛の能力の間には密接な関係はないように思われる。高能力の外国種を交配した場合に一樣に乳量が引き上げられることを示している。

以上非常に行きとどいた管理下で、これまでよく問題になった不適環境と管理技術の低水準ということを消去した L. I. D. の泌乳量をみると、L. I. D. は遺伝的に低生産性であることが証明される。L. I. D. の中で選抜してもその改良量は年間 1~2% にすぎないとみられ、これでは泌乳量を 50% 上昇させるのに 25~50 年かゝることになり、外国種との交雑が正しい方向であることを示している。

b) 肉牛について：サンタ・ガートルージス、アメリカン・ブラーマンおよびその雑種、ヘレフォード雑種が飼養されている。

サンタ・ガートルージスは雌 20、雄 2 がいる。暑熱環境と草の類似性を考慮してフロリダから購買したという。当農場の放牧地では暑いときには草地周辺の庇陰樹の下に必ず入っている。このとき L. I. D. は平気で直射日光の下で横臥している。またサンタガートルージスは非常に体格が大きいので、かなりよい草地条件下でもエネルギー不足になるようだという。放牧行動をみると朝早くに集中採食し、10~16時の間は庇陰下で休み、16~19時の間にまた採食する。非常に草の選択性が強く刈取り給与では粗飼料の状態により残飼が多く、放牧の方が増体がよいようだという。この品種は皮膚が薄く、吸血昆虫にさされると大きく腫脹する。子牛の生時体重は 29.5 kg で哺乳期間の 1日当たり増体量は 0.9 kg である。泌乳量は分娩後 3 ヶ月までは充分である。その後クリーブ・フィーディングをする。

サンタガートルージスの現時点での評価は C. Samuel 教授によると次のとおりである。たしかに発育が早く体格が大きいので、どんな熱帯の条件下でも明 2 才の雌で 320 kg 位には到達できよう。しかし若雌牛の体重が 320 kg を割ると正常発情周期を保つことはできない。マキ牛用の種雄牛では放牧条件下での連続使用期間は 2~3 週間がよいところで、3 週ごとに庇陰舎に入れて休息させ飼い直しをする必要がある。種雄牛の体重が 450 kg 以下になってはいけない。種雄牛には草のほか濃厚飼料に肝油を混合して与えている。また牛群全体としても毎日観察注意する必要があるという。雌の発情時の行動は非常に明らかである。いっぽみ L. I. D. の発情は夕方が多くわかりにくいという。17~19時に発見したものは翌朝人工授精を行っている。

アメリカン・ブラーマンの純粋種は若雌牛を 1 ヶ月前に輸入したばかりである。将来これにジャージーを交雑して乳量 1,800 kg 級の牛を作る計画であるという。

ヘレフォードと L. I. D. の F_1 は発育がよい。しかし $\frac{3}{4}$ ヘレフォードは被毛が長くなり増体が悪くなる。

6) マラヤ大学農学部畜産学科

水牛栄養の基礎的研究²²⁾をテーマにしている教授 Dr. M. Ishak Jaafar の教室に向う。

現在 *in vitro* の手法を主体に研究を進めている。水牛は粗繊維の多い飼料の利用がよい。第一胃内の微生物相が異なるとすれば、他の牛に接種することも考えられるとのことであった。水牛では揮発性低級脂肪酸の産生が多く乾物消化がよいとの主張である。少なくとも *in vitro* では第一胃内容物の接種効果が認められるという。

水牛の第一胃の半絨毛は牛より大きいが数が少ない。色素は牛より多く、色素層がより強固で牛よりも第一胃内寄生の吸虫類に強いという。また水牛の第一胃内容物から実験中に手につく嗅いが牛よりはるかに強いことから、第一胃内醱酵の最終産物が牛と異なるのではないかと想像しているという。

当学科はこれまで教育が主体で研究はあまりできなかった。1976年にセルダンに移ると事態は好転しよう。就職状況があまりよくないので畜産学科は人気がないとのことである。現在常勤職員5、講師5でやっている。教室は育種、栄養、豚、鶏、反芻動物に分れている。

6 大家畜畜産における問題の把握

この国の農業にしめる大家畜畜産の位置は現在必ずしも高くない。しかし特殊な農業の背景と社会の変遷の中で大家畜畜産問題はますます複雑になり、総合的かつ組織的な問題の把握を行なわないとその発展方策をうたぐすることは困難であろう。

この国の畜産技術者・研究者の数は非常にかぎられているが、その反面まとまりがよく、政府部局^{27, 28)} および研究者グループによる問題の検討は精力的に行なわれている。またこれらの検討の成果も一般人の目にとどくように公刊されている。

1) 最近行われた研究・行政関係者の検討集会

最近行われた研究・行政関係者のシンポジウムをあげると、水牛問題(1971年10月)^{15, 22)}、養鶏(1972年4月)²¹⁾、養豚(1972年9月)²⁰⁾、牛肉増産(1973年1月)²⁾、家畜飼料の自給問題(1974年1月)¹⁶⁾である。名称はシンポジウムとなっているが、内容は日本の学会の研究會に似ていて、発表者は完全な一論文を準備し、話題数も多い。この論文集は後から農漁省によって公刊される。これらは専門的にみても高度の資料である。

この間1971年9月にFAOの家畜生産と家畜衛生に関する第5回極東會議がクアラ・ルムプールで開かれている。このときMARDIのDr. C. DevendraとDr. Kassim bin Ismailが肉牛問題とそのとるべき対策を報告している³⁾。

これよりまえ乳牛については獣医局のDr. S. Thuraisinghamが中央種畜場における温帯乳用種の交配によるL. I. D.の改良成果と大規模飼料作物栽培の実績を背景にして大規模乳牛牧場方式の提案を行なっている²⁷⁾。この公共主導の大規模方式はその後肉牛についても提案されている。

前章までの視察および関連情報を総括すると、この国の大家畜畜産問題の大きなものは既に整理されつくされており、これらの報告ないし提言に指摘されている問題点は全く正鵠を射ている。

2) 発展の障害となる問題点³⁾

(1) 技術的問題点

- a 生産性の高い動物とその数の不足。
- b 粗飼料の栽培がなく、容易に利用できる草場がないこと。また自然草場は牧養力が低い。
- c 家畜および草場の管理技術が確立されていないこと。また管理技術に関する情報そのものと充分訓練された技術者が不足している。これまでの農学者は Tree cropping, 換金作物の研究に集中し、草・飼料作物ないし一般作物の研究が軽視されていた。
- d 家畜衛生・疾病と寄生虫対策。

(2) 社会的経済的要因

- a 土地の開発経費が高い。
- b 資金の導入が困難である。農民には資金の蓄積がない。
- c 市場の未発達。
- d 土地制度。
- e 社会の発展段階と具体的政策とのマッチ。

積極的改善方策としては国家ないし公共資本による大規模集団農場を作り、土地のない農民をそれに入植させる形で組込むことが企図されている(前述 Dr. S. Thuraisinghamの提案)。しかしこれには多額の資本投下が必要である。いっぽう小農を基礎にして出発する対策があるとすれば、これは空閑地、辺縁地、既開発地との結合、既存の大農園の周辺を利用するなどにより、有効に農業副産物を結合する可能性があり、社会的経費の節約がはかれるはずである。

この点に関してはマレーシアの関係者の中でも意見は必ずしも一致していない。方針の決定は政治的判断によっている。

(附) 大規模集団牧場方式による酪農開発—Dr. S. Thuraisinghamの提案—²⁷⁾

現在の L. I. D. 方式では増加する牛乳・乳製品の需要にこたえかつ生産費を下げて行く可能性がなく、これまでの経験によるとこの L. I. D. 農家の協同化または L. I. D. 農家を自力で土地を開発し定着せしめる政策は資金の不足と相まって不成功に終わっている。

そこでこの国に近代的酪農を起すためには、すでに獣医局中央種畜場で実施されている温帯乳用種と L. I. D. の雑種による高能力の乳牛を用い、熱帯飼料作物の機械化栽培による大規模牧場方式が最も近道であるとする。この大規模牧場の経営主体は一般の商業資本によるものと土地・資金・運営を公共主導にまつ連邦農地開発局(FELDA)の二つが考えられる。前者は機が熟すれば商業資本が参加するであろうから自然発生にまかせる。

FELDA 方式による計画の概要は次の通りである。1事業単位の規模は土地 1,013 ha とし農民 200 人を入植させる。所有関係は土地なし農民の経済的向上をねらった政策なのでそれにふさわしい形とする。1,013 ha は州から供与されるものとし、開発経費は FELDA が肩がわりし、農場

の運営も FELDA が行なう。200 人の農民は労働者として農場に就職する形で入植し、農場収益の $\frac{1}{200}$ を分配される。安定年次に達したとき開発経費は FELDA に返済する。

農場にはマネジャー、副マネジャー、人工授精などの共通サービス係、事務員などの管理部門と獣医および農事技術者をおき家畜と飼料作物生産を指導管理する。

動物は初年度に L. I. D. と温帯種乳牛との雑種を中心に、不足分は L. I. D. を加えて 2,000 頭購買する。動物は妊娠 5-7 カ月の若雌とする。温帯種との雑種牛 (F_1) は初産で 2,043 ~ 2,270 kg を期待する。雄子牛は途中販売しながら 9 年後には泌乳牛 3,000 頭になり、牛は大小あわせて 8,200 頭になる。

畜舎はスタンション方式あるいはミルクングバーラと開放牛舎とし、牛舎は屋根だけをつけ、通風良好なものとする。建設費は成雌牛 1 頭当たり 400 ドルを越えないようにする。

F_1 の乳量は初産 2,040 kg, 2 産 2,270 ~ 2,497 kg とし、温帯種血量 $\frac{3}{4}$ で 3,632 kg を期待する。創業第 2 年度で 1 日 9,092 l, 安定年次で 1 日 27,276 l の産乳量となる。

飼料生産はネピアグラス年間 ha 当たり 198 ~ 247 トン、スタイロが同じく 99 ~ 148 トンの収量を基礎とし、放牧は全く行なわず青刈り給与の集約管理とする。飼料負担面積はネピアグラス 1 ha で年間約 10 頭の成雌牛を飼養できるものとする。そのためには 648 ha の面積が必要でのこりはスタイロを作る。こみにした収量 ha 当たり 173 トンとすると成雌牛 1 日 45 kg の青刈りを給与できる。余剰の分はサイレージあるいは乾燥貯蔵の研究をする。飼料作物の栽培収穫は大型機械による。成雌牛の濃厚飼料必要量は 2.72 kg/日として計画してある。繁殖率は 80 ~ 83% を下らないものとする。

計画によると創業 6 年目から黒字に転じ 8 ~ 9 年で安定に達する。この 1 事業体を建設するためには 386 万ドルかかる。予測される乳および乳製品の需要をまかなうためには、このような事業体が 50 建設されればよく、この総費用は 1 億 9 千 3 百万ドルになる。この計画は 15 ないし 20 年かかって完成するものとする。計画完成時には年間 1 億 8 百万ドルの外貨が節約される。また年間 14,530 トンの牛肉生産の意義も大きいとする。(1969 年 5 月)

3) 大家畜振興対策樹立のための研究問題

(1) 育 種 改 良

- a 既存牛および外国種との雑種の性能比較: K-K と L. I. D. の産肉特性の把握とこれらと外国種肉牛との雑種の生産性の比較、また外国種との組合わせ特性も明らかにする。乳牛についても本質的には同じであるが、こちらは情報の蓄積があるので手続きが少なくすむはずである。

すでに輸入されている肉牛・乳牛のいわゆる熱帯向け品種については至急評価を確立する。

- b 全国的改良計画の樹立: 試験が完了してから実行に移すという手順でなく、インドの計画のように、ある時期から同時平行的に改良の実践に移る。現在開始されている人工授精はその必要条件をもっているが、これを全国的に体系的に運営する必要がある。

- c 後代検定方式の確立。
 - d 水牛改良の全国計画の樹立。
- (2) 繁殖
- a 栄養水準と牛・水牛の繁殖との関係の解明（性成熟，発情回帰，分娩間隔）。
 - b 季節（暑熱の影響の緩和対策）と繁殖の関係の解明。乾季の繁殖効率を雄の側より増進する方法など。
 - c 水牛精液の保存法，凍結法の開発。
 - d 牛とくに水牛の繁殖生理と性行動生態の解明。
繁殖問題の解明にあたっては内分泌学的レベルまで掘り下げる。
- (3) 未利用飼料資源の開発と反芻動物栄養
- a 農業副産物の飼料化スクリーニング。in vivo の方法にあわせて in vitro の能率的方法の開発が必要。
 - b 乳牛，肉牛における農業副産物の合理的利用法。牛の飼料給与基準とあわせて確立する。
 - c K-I-K, I. I. D., 外国種とこれらの雑種および水牛について消化機構の特性解明。
 - d 国情にあった牛の肥育方式の開発。
- (4) 飼料基盤の拡大と安定化
- a 地域に適した牧草・飼料作物のスクリーニング。
 - b 飼料作物の栽培法とその利用法。
 - c 飼料用穀物の開発。
 - d 草地の利用管理技術の確立。放牧向け保留地の有効利用技術。
- (5) 農業経営モデルの追求
- 家畜と飼料作物，また家畜と飼料調達方式などの現行大経営モデルによる経済性の検討。また繁殖型，肉牛型（肥育型），これらの混合型など牛の飼からの類型も考える。
- 赤道下の立地を生かしてこれらの問題が着々と解決されれば，近隣諸国への有益な情報となるのみならず，広く熱帯圏の畜産に対しても大きな貢献となる。

7 共同研究のありかた

以上のようにこの国の大家畜畜産の規模は小さいが，意欲的な社会発展政策に裏打ちされて，まとものよい努力が払われているといえよう。

研究の背景となる情報と研究問題の整理もよく，研究実行主体としての MARDI の組織と施設が整備されつつある。

人的要因では MARDI は優秀な人材を新採用しているが，過去の教育制度と農業事情のため，家畜分野の研究は極めて日が浅く，研究の実際と家畜そのものについて経験のある中堅研究者層の不在が当面の制限因子となっている。

従って共同研究の場としては MARDI 家畜研究部を選び、大家畜畜産プロパー領域の問題を追求することが適当であると考えられる。大家畜の研究問題の性格は本質的にはタイの部でのべたとおり、直接的問題が中心となるが、この国の特殊事情として土地がせまく、家畜数が少なく、飼料も限られ、そのうえ東南アジアでは最も経済的発展速度の早い国であるので、集約度の高い技術をできるだけ早く完成する努力が要請されよう。

具体的研究問題としては育種改良・繁殖・栄養の分野で、育種については品種特性比較から出発して改良方針の確立につながる研究、栄養については農業副産物の利用促進問題とこれを裏付けする反芻動物消化の品種・種属間特性の比較を生化学的レベルまで掘りさげること、繁殖については内分泌学的レベルまでの解明をしつつ実際問題の対策技術を作りあげることが希望されている。

現地では生化学、内分泌学などを研究部の問題解決勢力として加えたい希望があり、共同研究者にはこれらの研究手法を身につけた大家畜の経験豊富な人材をあてる必要がある。

マレーシアに関する文献

- 1) Camones, J. K., An Investigation into the Possibility of Utilising Sandy Loam for Cattle Development. Ministry of Agriculture and Fisheries, Malaysia, 1972.
- 2) Devendra, C., The Potential value of local feedingstuffs in stimulating beef production in Malaysia. Paper presented at the Symposium "Towards More Beef" at the MARA Institute of Technology, 6th, Jan., 1973.
- 3) Devendra, C. & Kassim bin Ismail, Reports for beef production in Malaysia. MARDI Animal Improvement Research Bulletin, 1972.
- 4) Devendra, C., Mohd. Noording Hassan, R. Hodge, T. Lee Kok Choo & M. Pathmasingham, Kedah-Kelantan Cattle of Malaysia. Malay. agric. J., 49, 25-47, 1973.
- 5) Devendra, C., T. Lee Kok Choo & M. Pathmasingham, The productivity of Bali Cattle in Malaysia. Malay. agric. J., 49, 183-197, 1973.
- 6) Director of Veterinary Services, Report on the Veterinary Division for the Year 1961 and 1962, 1968.
- 7) Economic & Statistics Section, Planning & Co-ordination Division, Statistical Digest, West Malaysia, 1971. 1973.
- 8) Government of Malaysia, Mid-Term Review of the Second Malaysia Plan 1971-1975. The Government Press, 1974.
- 9) Hayman, R. H., Development of a dairy cattle breed adapted to tropical environments. Proceeding of the III World Conference on Animal Production, 603-607, Sydney University Press, 1975.
- 10) Kassim bin Ismail, Status and problems of animal research in Malaysia. Symposium on Animal Research, Proceedings of a Symposium on Tropical Agriculture Researches, October, 1973. Tropical Agriculture Research Center, Japan, 1974.
- 11) Kok-Jee, A., The reproductive patterns and maturation of the gonad in an aquarium fish, *Betta pugnax* (Cantor). MARDI Res. Bull., 1, 1: 55-68, 1973.
- 12) Lai, K. C., C. Devendra, M. Yusof Hashim, M. Ishak Djafar and S. Jegathesan, Preliminary Findings of a Study on Buffalo and Cattle in the Muda Area. MARDI Report No. 3, 1973.
- 13) Lin, L. K., Observation on Large Scale Maize Production in Trengganu. MARDI Report No. 10, 1973.
- 14) Lui, L. C. & A. M. Wade, Production of semen in *Puntius gonionotus* induced by fractionated fish pituitary extracts. MARDI Res. Bull., 1, 2: 48-57, 1973.
- 15) Mahendranathan, T., Buffaloes at the crossroad in West Malaysia. Malay. agric. J., 49, 48-55, 1973.

- 16) Mahendranathan, T., Significance of Self-sufficiency. Paper presented at the Symposium "Self-sufficiency in Feedingstuff for Increasing Animal Production" at the MARA Institute of Technology, 14-15th, Jan., 1974.
- 17) Malay Mail, Malaysia Year Book 1973/1974. 1974.
- 18) MARDI Administration, Malaysian Agricultural Research and Development Institute Act 1969. (As amended by Parliament in June 1973), 1973.
- 19) Mellish, K. S., C. Devendra & T. Mahendranathan, The Utilisation of rice by growing pigs in Malaysia. MARDI Res. Bull., 1, 2: 41-47, 1973.
- 20) Ministry of Agriculture and Fisheries, Malaysia, Proceedings of the Symposium on the Pig Industry. 1972.
- 21) Ministry of Agriculture and Fisheries, Malaysia, Proceedings of the Symposium on the Poultry Industry. Veterinary Service Bulletin No. 129, 1973.
- 22) M. Ishak Jaafar, Ruminology of the water buffalo. Paper presented at the "Symposium of water buffalo" at the MARA Institute of Technology, 19th, Oct., 1971.
- 23) Samuel, C., Milk Yield Potential of Local Indian Dairy Cattle and their Crosses at Universiti Pertanian Malaysia, Serdang, 1973.
- 24) Sivarajasingam, S., T. K. Mukherjee & Djafar Ishak, The genetic performance of Local Indian Dairy Cattle and Its crossbreds. SABRAO JOURNAL, 6, 39-45, 1974.
- 25) Sivarajasingam, S. & Kassim bin Ismail, A brief study of dairy cattle farming in Peninsular Malaysia. MARDI report No. 18, 1974.
- 26) Syed Ali bin Syed Abu Baker, Yeong, S. W. & Seek, C. P., Direct substitution of maize with broken rice in the broiler diet. MARDI Res. Bull., 1, 2: 37-40, 1973.
- 27) Thuraisingham, S., Proposals for the Large Scale Dairy Development in West Malaysia. 1969.
- 28) Thuraisingham, S. & Looi Choon Wah, The Development of the Poultry Industry in West Malaysia. Veterinary Division, Ministry of Agriculture and Lands, Malaysia, 1971.
- 29) Wong, I.F.T., The Land Use of West Malaysia. Ministry of Agriculture and Land, Malaysia, 1971.
- 30) 在マレイシア日本国大使館, マレイシア事情. 1972.

第 2 部 東南アジアの家禽

I 序 論

鶏はアジアにその起源を発し、東南アジア、インド、スリランカに、現在も赤色野鶏、灰色野鶏、セイロン野鶏、緑襟野鶏の4種が棲息している。

鶏の馴化は、B. C. 3000年頃に行なわれたものと考えられ、野鶏よりも体格が大きくなっている家鶏 (*Gallus domesticus*) の存在は、B. C. 2500年頃のインドのモヘンジョ・ダロ文明の遺跡からの骨や鶏の像の出土によって証明されている。¹⁾

馴化の目的は、最初は闘鶏であったと考えられているが、同時に雄は夜明けの時を告げることから報農用に、さらには太陽と結びつき宗教的意義をもつようになった。

肉利用のための繁殖は後世になって、卵利用はさらにおくれて行なわれたものである。

このように、鶏の家禽化においてはまず娯楽的あるいは宗教的意義が先行し、経済的な意義をもつようになったのは、後に中国あるいはヨーロッパに渡ってからと考えられる。

馴化後の鶏の伝播の主な経路は、北アジアへのものと、ベルンツァ経由でヨーロッパに伝わったものであるが、それ以外にも、鶏はそれ自体小さく運び易くまた太古の人々の生活に深く結び付いていたため、人々の移動に連れ種々の伝播の経路をもっている。現在、前述の南アジア以外にいる野鶏といわれるものは、伝播先で家鶏が逃げ出して野生化したものである。

馴化・伝播・改良の歴史をふまえながら、東南アジアにおける現在の鶏の飼われ方、人間と鶏との関わり具合をみることは、家畜文化史的に興味深く、同時に養鶏業の将来を占う意味でも重要である。

産業的見地から鶏を見てみると、蛋白効率(生産蛋白量/消費蛋白量)は他の家畜より遙かに優り、²⁾かたて加えて小資本で始められること、技術導入が容易であること等の利点を考え合わせると、農家養鶏の段階までは、飼料面での不利を補って余りあるものとする。

さらに東南アジアにおいては、いくつかの民族が1つの国家を形成している場合が多く、そのため家畜に対する宗教上の制約もまた多い。例えば、回教徒は豚を忌み嫌い、ヒンズー教徒は牛を崇め、仏教徒も四足獣を食べることを好まないといった具合である。

ところが、鶏に関しては、古い時代は食べてはならないという禁止令が出た場合もあったが、現今の主な宗教においては食べてよいものとなっている。キリスト教でも、旧約聖書に食べてはならない汚れた鳥が列記されているが、(レビ11:13-19、申14:11-18)その中に鶏は入ってはず、旧約全体にわずかな記載しかない。(ネヘミア5:18、箴言30:31)。これは旧約聖書の書かれた時代に、鶏が未だイスラエルに定着していなかったためと考えられる。次に新約聖書になると、鶏が時を告げるものとして書かれている。(マルコ13:35、14:30、マタイ26:34、ルカ22:34)

上記のごとく、いろいろの宗教を持っている民族が1つの国家を形成している場合、鶏は、旺盛な繁殖力から来る蛋白生産効率の良さ以外にも宗教上の利点を有するため、動物蛋白源として重要である。

II 野 鷄

東南アジアにおいては、鶏の卵・肉とともにその価格は、所得水準および生肉などに比し相対的に高価であるが、これは消費者層が厚いという点に、さらに小さい単位のまま生体で売買できる利点があるので、流通性、野戯性に優れた商品として適しているからと考えられる。

この報告においては、まず鶏の祖先である野鷄についてふれ、次いで東南アジア各国の養鶏産業の美態、研究の現状、研究協力の可能性の順に筆を進め、最後に東南アジアにおける鷄（フェル）の紹介を行った。

赤色野鷄 (*Gallus gallus*) は、インド、ビルマ、タイ、コチシナ、マレー、フィリピン、スマトラ、海南島と野鷄中最大の分布を示すもので、^{3,4,5} その地域的変異の大きさ、家鶏との交雑の容易さ、外觀、鳴声^{5,6} などから、赤色野鷄だけが、家鶏の祖先であるという一元説のあるほど、最も有力な家鶏の祖先と考えられている。

体重は雄500～700g 雌400～500g と小さく、年20～50個程度の産卵をする。

赤色野鷄は、農家の近くに棲息するため家鶏との交雑が行なわれ、家鶏集団への野鷄遺伝子の導入⁷

がみられるばかりでなく、クマラツームの動物園における赤色野鷄などは、その体型からして逆方向の家鶏から野鷄集団への遺伝子の流入を示唆するもので、純粋な赤色野鷄は減少しているものと思われる。

セクロン野鷄 (*Gallus lafayetti*) はマリヤンカ (旧国名セロン) にだけ棲息する野鷄で、赤色野鷄より黄色い羽装をし、冠の中央部に黄色斑があるのが特徴である。

灰色野鷄 (*Gallus sonnerati*) はインド南部に棲む野鷄で、体型は赤色野鷄より一回り大きく銀色遺伝子をもつものである。

緑襟野鷄 (*Gallus varius*) はジャワ、バリ、フロレスに分布している青銅色をした美しい色彩をした野鷄で、雄の頸羽の先端がとがっていて、翼羽、覆翼羽などに覆輪がある。冠はギザギザのない平坦型・青紫色の車冠で、肉髯は一枚といふ変わった特徴をもっている。バリ島では緑襟野鷄の雄を雛のうちから捕えて、竹かごに入れ軒先に吊して鳴声を楽しんでゐる。また、ジャワ島では緑襟野鷄の雄と、灰色の地鶏の雌を交配させ雑種第一代を作っている。この雄は外觀が特に美しく、*Béjisar* と呼ばれ非常に珍重されている。

野鷄の形態および生態については、最近の西田の報告⁴ が詳しいので参照されたい。

III 養 鶏 産 業 の 実 態

鶏は、序論で述べたように蛋白効率が良いという利点があるが、増殖が容易であるということは、生産規模の拡大が容易であり、計画生産も可能であることを意味するので、飼料に問題がなければ、開発途上国にとっても重要であるといえる。しかし、生産規模の拡大にとっては、孵卵・育雛等の日常の管理に若干の施設を必要とし、そのためには他の関連産業の発達が必須である。

東南アジアと一言にいっても、各国における産業水準が異なり、また今回視察を行なった際の視点も異なるため、養鶏産業の実態の紹介は各国ごとに行ないたい。

1 スリランカの養鶏

人口約1,300万人、鶏は1973年に700万羽を数えたが、⁸⁾昨今の甚だしい食糧危機のため大きく影響を受け、種鶏羽数は $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{2}{3}$ に、また生産雛羽数は $\frac{1}{5}$ ～ $\frac{1}{6}$ に減少した。Kundasale Research Farmでは、毎週16,000羽のヒナを生産しているが、従来の $\frac{1}{5}$ の規模といわれ、種鶏は15,000羽が9,000羽に減少した。

いくつかのエステート内に大規模な種鶏場や養鶏場が見られるが、用いられている配合飼料の質は悪く、従来60%だった産卵率が35%に、また孵化率も85%から55%に、ブロイラーの出荷時週齢も12から16へと低下し、雛生産も $\frac{1}{5}$ に減少した例がある。

卵1箇0.45Rs、*雛代1羽2Rs、飼料0.9Rs/kg、ブロイラー10Rs/kg (dressed wt.)で所得水準に比し著しく高価である。農民の鶏卵の消費は、非常に少なく、自家消費のための庭先養鶏を振興させようという試みが始められている。

鶏卵や鶏肉に対する特別な嗜好はあまりはっきりしていなかった。

スリランカは国土の広さおよびその政治体制上から、政府の指導力が比較的大きく、卵用鶏雛の50%を政府機関が供給し、飼料会社の配合割合などにも指導が行なわれているようである。

*1Rs = 42円

2 インドネシアの養鶏

人口約1億2000万人、鶏の総羽数約7500万羽で、そのうちの大半は地鶏が占めている。⁹⁾

地鶏の生産性が低いので、卵の消費は1年に12箇と少なく、政府はこれを40箇まで引き上げ、国民の口へもっと動物蛋白を供給し、同時に農民の現金収入を増やすことを目的に養鶏の振興に力を入れている。(BIMAS AJAM)

羽数の増加は、才1次5ヶ年計画の期待値を上廻るものであるが、地鶏(Ayam kampung)の産卵能力は年40～60卵のため、卵肉とも生産量は低いので、White Leghorn (WL)、Australorp (Aus1)、Rhode Island Red (RIR) やその他の改良種の雛を中核農村に貸付けて改良を計ったり、改良種のヒナを農村に安く供給(雛代は無償だが、1ヶ月齢までの育成のための飼料費を75Rp徴収)したりしているが、ヒナの絶対数が不足なものと、安いとはいえ農家にとって有償で雛を購

入するということは大きな負担であるというのが問題であろう。

民間でも、大きな種鶏場がいくつかあり、飼料工場も活動を開始したが、道路事情あるいは、鳥が多いということも輸送を難かしくしており、概して自家配合の飼料を用いているところが多い。自家配合飼料では、品質があまり一定しないということを考慮すると、現時点では農家で飼養する鶏は出来るだけ粗放な管理に耐え得るようなものが望ましく、経営もいたずらに大規模なものに走らずに、¹⁰⁾ 農家養鶏をかためる必要があるだろう。

卵 1 箇約 30 Rp,^{*} 市販初生雛 1 羽 250 Rp, 完全配合飼料 46~60 Rp/kg で、採卵養鶏の利益は大きいものと推察される。しかし、農家よりむしろ資本力のある人達が養鶏をしている実態は、BIMAS AJAM の目的からはずれるのである。

地域の指導者達は農民に対し熱心に養鶏指導をしており、なかでもバリ島の Kintamani では、大学を出た若い指導者達が農村に入り込み、中心となって養鶏が現金収入の途として良いのだということを農家に教えていたのには感銘をうけた。

飼われている鶏は WL であったが、この他にいろいろの羽装をした地鶏や、軒に吊り下げられた鳥籠の中に愛玩用の緑襟野鶏が同一場所で見られ、鶏の馴化および改良の歴史の走馬灯を見る感であった。

卵の生産は、スマトラや西部ジャワに多く、ジャカルタ周辺には大規模の採卵養鶏場もある。

ブロイラーは、ジャカルタ周辺に見られるだけで、一般には地鶏が生体のまま市場で売買され、価格は 1 羽 500~600 Rp (約 1 Kg) であった。

* 1 Rp ≒ 0.7 円

3 マレーシアの養鶏

マレーシアのうちここではマレー半島部の西マレーシアについてだけ報告し、ボルネオ島にある東マレーシアにはふれない。

最近の養鶏産業の進展は著しく、1970年の消費量は、1人年間140ヶ、肉6.8kgで1956年の消費量の卵で4.7倍、肉で3倍となり、現在自給自足の域に達したといわれている。^{11, 12)}

養鶏の盛んな州は、Johore, Penang, Selangor, Perak などである。養鶏は、採卵およびブロイラーとも、主として中国系の人達がたずさわっていることと、大きな消費地が近くにあるというところで上記の州の養鶏が盛んであると考える。

鶏卵に対する消費者の嗜好は赤卵であるので、赤柄の卵を産む品種が多く飼われていたが、最近 WL も多数飼育されるようになった。クアラルンプール郊外の採卵鶏5万羽の養鶏場では、殆んどが白卵を産む WL の有名銘柄であり、消費者の嗜好に拘らず養鶏の規模拡大に伴う飼養品種の変遷がみられる。

養鶏場の規模は年々大きくなっているが、成鶏 3,000羽以下のものが全体の90%を占める。

鶏肉は、インドネシアと同様に生体のまま市場で売買されていて、しかも消費者が白色羽装の鶏を

嫌うので、羽根に色の着いたブロイラーを生産しなければならないという問題をかかえている。もっとも一般的なブロイラーは、Red Cornish (RC) の雄と劣性白色の White Rock (WR) 雌との交配で作出されるが、現在先進諸国では白色羽装のブロイラーが主で、産肉能力の改良も殆んど白色羽装のものについてのみ行なわれているので、能力の良い Red Cornish を種鶏として外国から導入することが難かしくなっている。

現在、マレーシアでは着色羽装のブロイラーを生産するため、効率をあえて犠牲にしているが、産業の発展、所得の向上などの社会・経済の変化に伴い、いずれはこの消費者の嗜好も変化していくことは間違いないものと思われる。現在あるいは近い将来、マレーシアのブロイラー産業にとって大きな問題は、高能力鶏の雛の不足、飼料問題、ブロイラー処理場の設立、さらに流通過程の変化といわれるが、これら一連の問題の解決は養鶏産業のみで果し得るものではなく、若干の時を必要としよう。

地理的な関係と同時に、前述したように中国系マレーシア人が養鶏の中心であるので、マレーシアの養鶏はシンガポールと関係が深く、雛や飼料をシンガポールから購入し、生産物を売る例も多い。この場合は、ブロイラー処理工場で処理したものでよいので、白色羽装のブロイラーでよい。ブロイラー処理場は、Seremban と Penang にあり、Kuala Lumpur に1つ新設された。

マレーシアで特徴的なブロイラー経営は、ゴム園の下におけるブロイラー養鶏である。ゴム園の管理者が、園主から許可を得て、日中はゴムの樹の下で放飼し、夜間は沢山の泊まり木のある小屋に收容するもので、鶏は下草を喰べ糞をするために除草と施肥の効果があるといわれている点を園主は考え、一方管理者はゴム園での労働時間が主に朝と昼のためその合間の時間をブロイラー管理に当て収入を上げることができるのである。自家配合飼料を用い、出荷は雄100日齢、雌130日齢、出荷時体重は1.8 kg位である。

一見すれば、ブロイラーそのものの生産効率は良くなく、のんびりした経営のように思われるが、土地と時間の活用、除草と施肥の効果、少ない投資という点を考慮に入れると、実に農民の生活に良く適合している。飼養羽数、鶏種の選択、鶏舎なども無駄がない。

雛の価格は、採卵用 1.3~1.4 M\$,* ブロイラー用 0.7 M\$, 配合飼料は採卵用 starter 0.55 M\$/kg, grower 0.47 M\$/kg, layer 0.47 M\$/kg, ブロイラー用 starter 0.53 M\$/kg, finisher 0.45 M\$/kg, breeder 0.63 M\$/kg である。

卵の小売価格は0.14~0.17 M\$/箇、ブロイラーは3.5~4.3 M\$/kg で通常は9週齢時2 kg位のものが多い。

* 1 M\$ = 110 円

4 タイの養鶏

人口は3,800万人、鶏の羽数は6,000万羽と報告されていて、人口に比し鶏の羽数は多い。鶏の60~70%は採卵が目的で、さらに採卵鶏の80%がR.I.R.といわれている。

このR.I.R.は30年ほど以前にタイ国に導入されたもので、年産卵数は約220箇と比較的高い能力

をもっている。¹³⁾ R I Rは消費者の好む赤卵を産み、粗放な飼養管理に強いためであったが、近年飼養規模の拡大、飼料会社などの関連産業の発展に伴い、赤卵を生産する改良銘柄にとってかわられつつある。

大規模な採卵養鶏はみられないが、飼養羽数、消費量から推定すると、生産された卵の相当量が近隣国へ流れて行くものと思われる。

ブロイラー産業は1回5,000羽以上で年5回転する経営が多く、この経営の大半は飼料会社や仲買人との契約飼育のものである。

飼育されているブロイラーは改良種の有名銘柄で、従って白羽装である。地方の市場においても、屠殺、脱羽、腸抜きをしたものが売買されていたが、これはブロイラー産業の近代性を示す尺度の一つと考えることができる。チャオブラヤ・デルタ地帯は穀倉であると同時にブロイラーの盛んな所で、低地のため鶏舎の土台に土盛りをして、できた池で養魚をしていた。この形式のものでは鶏舎周辺の池からの湿度に問題がありそうであるが、収入は養鶏と養魚が同程度とのことである。

出荷は、5～6週齢で体重1Kg位のとくと、8週齢時1.6～1.7Kgのときの2回に分けて行なり。

飼養管理の方法は、契約飼育のものでは、給餌法、ワクチネーション・プログラムなども日本とあまり差のない程進んでいる。

鶏舎の屋根材などに熱帯特有の材料を用いるなどの工夫がみられた。

タイは飼料資源が豊かで、魚粉、トウモロコシの輸出国になっていて、飼料会社、種鶏場、鶏肉処理場などの発展状況、あるいは、輸送事情その他種々の関連産業の発展ぶり、農家の鶏飼養技術水準などから推し計ると、採卵および採肉養鶏の潜在的生産力は著しく大きいものとする。

現在、飼料資源として輸出しているものを、ブロイラーなどの生産物に変えるべく努力中で、市場としての日本の将来性を真剣に考えており、日本への輸出も既に試みられている。

採卵用雛1羽8 Bt,* ブロイラー用ヒナ1羽4.5～5.5 Bt, 卵1箇1 Bt, ブロイラー13～17 Bt/kg, 市販配合飼料はブロイラー starter 4.1 Bt/kg, finisher 3.7 Bt/kgであった。

大きなインテグレーターとしては、Charoen Pakphand Feed Mill があり、汚水処理施設を有するブロイラー処理場(15,000羽/日)を持っている。

* 1 Bt ≒ 15円

5 シンガポールの養鶏

シンガポールの養鶏は非常に近代的で、かかえている問題も日本に共通しているものが多い。すなわち、飼料資源を輸入に頼っていること、地価および労賃の高騰、鶏糞の処理などである。

飼養されている鶏は、殆んど欧米の有名銘柄で、単に鶏卵、鶏肉の生産に止まらず、立地的好条件もあって、東南アジアの種鶏ならびに養鶏情報の供給国としての役割を果たしている。

人口2200万人、年に生産される鶏卵は38,000万箇、消費は170箇/人で自給の域に達しているといわれている。¹⁴⁾ 鶏卵は赤柄、白柄の生産が相半ばしているが、赤柄のものが喜ばれ市場で高値

が得られるため、経済能力検定 (Random Sample Egg Laying Test, R.S.T.) では赤卵を産む銘柄が有利であるという結果が得られている。¹⁵⁾

採卵用の鶏は種鶏を含み 2,500 万羽で、採卵用雛は 1 羽 1 S\$, * 卵 1 箇 0.17 S\$, R.S.T. によると 52 週間の average hen house production で約 60% である。

ブロイラーは年 2,500 万羽生産されている。シンガポールもかつてはマレーシアと同じく、鶏は市場で生体で売買され、その際やはり白羽装の鶏は好まれなかったが、他産業の発達に伴い雇員が増大し、家庭の主婦まで働きに出たため買物のための時間がなくなり、同時に収入も増えたため市場ですぐ料理できるプロセスしたブロイラーが売買されるようになってきた。現在でも、R.S.T.¹⁶⁾ によると、ブロイラー専用種よりは効率の劣る所謂 meat bird の方が市場で高く取引されるため収益がよいといわれているが、一方ではデンマークから冷凍肉が輸入されているほど、消費者の嗜好は変わって来た。この様に消費者の嗜好の強さも、社会情勢、経済情勢の変化に伴って変わり、ひいては産業の変革を惹起するものである。

飼料会社、種鶏場、食鳥処理場と一緒にになったブロイラー養鶏のインテグレーションが見られるが、規模拡大が進めば少数の農場でシンガポールの需要を満たすものと考えられる。

ブロイラー専用種のヒナは 1 羽 0.7 S\$, R.O x R.I.R の交雑などの所謂 meat bird のヒナは 1 羽 0.4 S\$, ブロイラーは生体で 3 S\$/kg である。

飼料の価格は採卵用 starter 0.52 S\$/kg, grower 0.42 S\$/kg, ブロイラー用 starter 0.53 S\$/kg, finisher 0.46 S\$/kg, developer 0.41 S\$/kg である。

養鶏産業にとって大きな問題の一つは、鶏糞の処理である。鶏糞は主にシンガポールからマレーシアの野菜地帯に運ばれているが、その際養鶏場はトラック 1 台当り 40~150 S\$, 平均 60 S\$ 支払っている。国境を越えての鶏糞運搬は、鶏病予防などの種々の問題上から両国間に若干のトラブルをひき起したこともある。

人口 5% が農民で、農家の 1 カ月平均収入は 500 S\$ といわれている。単純労働者の給与は 200 S\$ 程度であるが、近年労賃の上昇が激しいのも養鶏場の一つの問題である。

飼料会社は、Zuellig, Malaysia Feed Mill, Singapore Peder, Sin Heng Chan の 4 社が主で、シェアはそれぞれ 20, 20, 15, 15% となっている。

ブロイラー処理場は、1 時間 600 羽処理程度のもので 2 つある。

* 1 S\$ = 100 円

IV 養鶏に関する試験研究の現状

1 スリランカ

スリランカにおける畜産に関する試験研究機関の組織図を示すと次のようになる。

Ministry of Agriculture & Land
 Department of Agriculture
 Deputy Director

{ Agricultural Research
 { Agricultural Engineering
 { Farms
 { Agricultural Extension-----Farm School
 { Animal Production & Health

Assistant Director

{ Animal Husbandry Department
 { Animal Health-----Field Veterinary Surgeon 約100名
 { Animal Production-----Livestock Farms
 { Cattle Farms 11
 { Poultry " 1 (Marawila)
 { Sheep " 1
 { Goat " 1
 { Pig " 1

{ Veterinary Research

{ Veterinary Research Institute,
 Gannoruwa, Peradeniya
 { Nutrition 4 Research Officers
 { Breeding 3 "
 { Bacteriology 8 "
 { Parasitology 2 "
 { Virology 2 "

労務者を含み総員60名

Research Farm

{ Poultry Research Farm (Kundasale)
 { Sheep Research Farm
 { Animal Experimental Farm
 Disease Investigation Center
 { Polonnaruwa
 { Welisara
 { Jaffna

鶏の試験研究は、Veterinary Research Institute と Kundasale にある Poultry Research Farm において行なわれているので、その紹介をしたい。

Poultry Research Farm (Central Poultry Research Station) は1953年設立、当初は純粋種の配布を行っていた。飼養されている品種は、設立当時は WL 50%, RIR 15%, 雄RIRと雌WLのクロス15%, ブロイラー専用10%, その他10%であったが、最近では、White Cornish (WC) 60%, RIR 20%, ブロイラー専用15%に、残りは Brown Leghorn, Light Sussex, Aust. New Hampshire (NI) が若干飼われている。

種雌鶏の収容能力は15,000羽あるが、現在は2,000羽に落ちている。

選抜実験は1966年に出発し、選抜6世代目になっていた。WLの父系のA系は

hen housed average で 200~220, 母系のB系は220~240 卵程度の能力をもっている。選抜は44週齢までの部分記録を用い, A系は Sire family selection, B系は Sire, dam family の記録に個体記録も加味して選抜を行なっている。B系は約1,300羽の群である。

ここでは, コマーシャルの生産も行ない農家に配布しているが, 主なものはA系×B系のクロスと, WL とRIR のクロスである。

飼料が悪るい場合は, WL 雌とRIR 雄のクロスの能力が優れている結果が得られた。⁸⁾

WRの2系統を用い, 2栄養水準下での選抜を5世代まで行なっているが, 低栄養水準下で選抜したものは, 高栄養水準で選抜したものに比し, 高水準下で成長が20%優れていた。

抗病性に関するものでは, RIRの2系統間にコクシジウムに対する抵抗性の差をみている。

栄養に関する試験研究としては, 現在の飼料不足を反映して, 国内の飼料資源の開発, 飼料価値の評価に重点が置かれている。充分に利用し得る蛋白源としては, rubber seed meal と cassava leaf meal である。⁸⁾

試験研究機関と産業界との関係も密で, 鶏に関する限り, 供試しうる羽数も多く, 試験成績も上っているが, 成績のとりまとめがわくれている。

研究員の一部は, セイロン大学の講師を兼ね, 教育にもたずさわっている。

Veterinary Research Institute で現在行なわれている鶏の試験研究課題を紹介すると下記のようになる。

§ Animal Breeding Division

1. Family selection in White Leghorn (Line-B)
2. Sire family selection with R.I.R., Light Sussex, WL-A.
3. Poultry advisory service.

§ Bacteriology and Pathology Division

1. An oral vaccine against Ranikhet disease.
2. Duration of efficacy of Fowl Pox vaccine.
3. Diagnostic work.

国内で発行されている学会誌としては, Ceylon Veterinary Journal がある。

2 インドネシア

Bogor にある Animal Husbandry Research Institute が, 養鶏に関する試験研究の中心であるが, 予算が非常に少ないためあまり活動していない。鶏関係の研究者は4名で, 10名の労務員と2,000羽の鶏がいる。R.S.P. が一応行なわれているが, その規模も小さく, 結果も発表されていない。

近い将来, オーストラリア政府の肝いりで, 畜産研究所が設立されるとのことであるが,¹⁷⁾ 本当の活動はそれ以後であろう。

Bogor には、Institute Pertanian Bogor (ボゴール農科大学) もあり、6つの学部のうち Animal Husbandry が、さらにそのうちに Animal Production の division があって、そこで家禽学の講座がもたれている。

データの分析などは、大学と研究所で協力して行なうことになっている。

研究所で調べた Bogor 地区における飼料費と卵価の動きは次表の通りである。

表1 インドネシアにおける飼料と卵の価格

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均	備 考
米	45 ⁸¹ 91	47 87	48 85	49 85	60 75	65 103	60 111	70 96	68 87	60 80	113 80	125 -	67.5 96.4	上段は 1972年 下段は 1973年
飼 料														
starter	38 63	39 61	39 60	40 60	40 60	40 60	40 60	45 60	43 60	46 60	51 60	58 -	46.6 60.4	Rp/Kg
grower	38 63	39 61	39 60	40 60	40 60	40 60	40 60	44 60	43 55	46 55	51 55	56 -	46.3 52.0	
layer	37 60	37 58	37 55	38 55	38 55	38 55	37 55	38 55	41 55	43 55	49 55	53 -	40.5 55.7	
卵														
改良種	300 380	288 380	290 363	293 313	290 325	280 356	270 334	300 388	300 400	319 400	375 380	376 -	306.8 365.4	Rp/1ヶ
地 鶏	17.5 25	17.5 25	17.5 22.5	17.5 20	17.5 22.5	17.5 22.5	17.5 25	17.5 25	20 25	20 27.5	20 30	20 -	18.3 24.5	
鶉	17.5 25	17.5 25	17.5 22.5	17.5 22.5	17.5 22.5	17.5 25	17.5 27.5	25 27.5	25 27.5	25 30	25 30	20 -	20.2 25.0	

米は1972年に比し1973年の価格は1.45倍となっているが、飼料費は約1.32倍、卵価は1.26倍で、この差は増々ひろくものと考えられるので、養鶏経営は一層合理化されねばなるまい。

飼料費/卵価 が 1/7 ならば充分採算に合うといわれている。

3 マレーシア

農業の試験研究は主として、Malaysian Agricultural Research and Development Institute (MARDI) で行なわれるのが建前になっているが、設立後歴史が浅く、人員および鶏の羽数とも不足である。現在、養鶏関係の従事者は、研究者2名、助手2名、見習3名、労務者2名で、鶏は成鶏800、育成鶏800、ブロイラー1,500羽である。Poultry Research Unitでは、一応、育種、栄養、環境および繁殖生理、飼養管理の研究が柱とされているが、現在は「国内資源および農業副産物の利用」の課題のもとで、トウモロコシに代替し得るものの飼養試験だけが行なわれている。

将来、MARDIが充備されれば、研究活動は大いに期待しうるものである。

MARDIの設立以前は、獣医局管轄の Johor Bahru にある Institute for Poultry Development (IPD, 1972年までは Poultry Research and Breeding Station, PRBSと呼ばれていた)と、Ipoh にある Veterinary Research Institute (VRI) が養鶏に関する試験研究の大半を行なっていた。そこでその業績を獣医学会誌 (Kajian Veterinaire, 1967年創刊) から拾って紹介する。

Kajian Veterinaire

Vol. 1 (1967)

- 1) Studies on factors influencing the performance of exotic breeds of domestic fowls. (IPD)
- 2) Actinobacillus whitmori isolated from a parrot. (VRI)
- 3) Penguin posture in a chicken caused by rectal impaction. (SVO)*
- 4) Haemoprotozoan infections of poultry in Malaysia. (VRI)
- 5) The role of birds in arbovirus infection with special influence to Malaysia. (U of Malaya)
- 6) Comparative studies on the economic merit of egg production in poultry crossbreds. (IPD)
- 7) An outbreak of infections synovitis in a flock of broiler chickens. (VRI)
- 8) Histopathology of Marek's disease. (Singapore)
- 9) Disease of poultry. (VRI)
- 10) Heterosis: Some concepts. (IPD)

Vol. 2 (1969)

- 1) A demyelinating disease of Peking Ducks. (Singapore)
- 2) Pullorum arthritis in chickens. (SVO)

- 3) Rhabdomyosarcoma in chickens.(India)
- 4) Confirmation of ocular Marek's disease in Malaysia.(VRI)
- 5) Favus in domestic chickens.(SVO)
- 6) Observations on serological responses in fowls infected with Salmonella Typhimurium.(SVO)
- 7) Studies on sex-linked dwarfism in the domestic fowl.(IPD)
- 8) Comparison of haemagglutinating virus isolated from exotic birds with Newcastle disease virus of the domestic fowl. (Singapore)

Vol. 3 (1971)

- 1) Parasites of the alimentary tract of poultry in Singapore. (Singapore)
- 2) Statistics in the design and analysis of biological experiments.(IPD)
- 3) Viral agents affecting poultry.(SVO-U of Queensland)
- 4) The value of supplemental fish meal in the practical broiler ration.(IPD)
- 5) Salmonella isolations from aviary birds in Singapore. (Singapore)
- 6) Isolation of salmonella given from a chicken.(VRI)
- 7) Preliminary studies on the effect of Marek's disease. (Singapore)
- 8) Comparative performance of dwarf/non-dwarf layers under local conditions.(IPD)

Vol. 4 (1973)

- 1) Effects of varying dietary energy and protein levels of starter rations on the performance of meat-type chicks in a tropical environment.(IPD)
- 2) The influence of energy and protein concentration in the finisher diet of performance of broilers.(in press-IPD)

* SVO: State Veterinary Officer

(関係学会誌としては、他に Malay. Agric. J., および Malay. Vet. J. がある。)

以上の様に、養鶏の試験研究におけるIPDの果たしてきた役割は大きく、今後もMARDIが充実するまでは当分の間試験研究の場においても活躍すると考えられるので、IPDの紹介をもう少し詳しく行なってみたい。

IPDは1962年に設立、現在の規模は最近の年報^{18, 19, 20)}によると52エーカー、職員数約27名、労務員約30名、内部組織は大別して、Research (Experimental) Unit, Multiplication Unit, Broiler Unit の3部に分かれている。

試験研究にたずさわる Research Unit は系統保持および試験のため約9000羽の鶏を有して、飼養羽数の内訳は次の様である。

表2 IPDにおける繫養品種ならびに羽数

系 統 / 年 次	1970	1971	1972
Ayam Baka Johore*	284	68	16
Australorp (Aust)	335	451	711
Barred Plymouth Rock	122	81	241
New Hampshire (NH)	300	658	65
Rhode Island Red (RIR)	492	75	88
Red Cornish (RC)	1,828	273	654
White Cornish (WC)	229	266	183
White Rock (WR)	4,611	3,125	2,684
White Leghorn (WL)	767	750	443
Other Breed & Cross**	426	3,246	3,321
Total	9,394	8,993	8,406

* Ayam Baka Johore は Brown Leghorn の雄と、Canton の雌を基礎として Johor で作出された兼用種であるが、現在はあまり実用価値を有さなくなった。

** 1971年以降、交雑種が増えているのは伴性劣性遺伝子(dw)をいろいろの品種に導入して試験を行なっているためである。

Poultry Multiplication Unit (PMU) は、IPDの目的の一つである優良品種の社内配布を行なっているもので、配布先は Kedah から Sabah にまでおぼろげであるが、主な配布先は Johore と Selangor で全体のそれぞれ50%と20%を占めている。種鶏は約10,000羽で、品種としてはWRが60%を占め、他はRCとNHで、ブロイラーの雛を主に生産している。

マレーシアの養鶏の紹介の際にも述べたがマレーシアの鶏肉の売買は生体取引であり、消費者が

白色羽装を嫌うので、最も一般的なブロイラーは、RCの雄とWR雌のクロスで、一部はNH x WRも用いられている。

現在、用いているRCの増体能力およびWRの産卵能力の劣化が問題で、能力のよいRCとWR（劣性白でなければならない）の他からの導入を望んでいる。

しかし、先進国で用いられているブロイラーは、殆ど白色羽装であるため、マレーシア独自にRCとWRの改良を計らねばならず、このために Research Unit も一丸となって事に当る必要がある。

Broiler Unit は、年約20万羽のブロイラーを生産し歳入をあげている部門で、国立機関の本来の使命としては、飼養管理技術あるいは経営指針の確立という点であろう。この部門には、Slaughter Unit もついているが、回教の教義の関係で放血の際に鶏の首の片側だけを切るため放血時間は長くなり、1日300羽しか処理出来ない。

IPDの年報に出ている最近7年間の研究報告の課題を列記する。

[1967年]

- 1) Comparison of conversion efficiency of crossbred broilers.
- 2) Comparison of egg production of Vantress-New Hampshire, New Hampshire and White Rock.
- 3) Comparative performance of White Rock and White Leghorn.
- 4) Estimation of daily requirement of feed for laying hens in the tropics.
- 5) Effect of Terramycin Egg Formula (Pfizer) on the performance of pullets.
- 6) Effect of antibiotics on the efficiency of feed utilization in "Spring chicken" trial.
- 7) "Spring chicken" studies using New Hampshire x White Leghorn and Australorp x White Leghorn crossbred males.

[1968年] ……研究報告なし

[1969年]

- 1) The effects and economic implications of quantitative restricted feeding on the egg laying performance of layers in the tropics.
- 2) Studies on the growth patterns and feed efficiency of reciprocal crosses of Red Cornish and White Rock.

[1970年]

- 1) Use of different diluents in artificial insemination.
- 2) Diluents at different dilution rates.
- 3) Trial on cage density for commercial layers.
- 4) Planit feeding experiment.
- 5) Preliminary studies on energy levels and lighting in broiler feeding.
- 6) The potential of sex-linked dw in the fowl.

(1971年)

- 1) Comparative performance of dw/DW layers under local conditions.
- 2) A comparative study on performance of Peel's broiler vs. Red Cornish/White Rock broilers.
- 3) The effect of delayed maturity of pullets on egg production.

(1972年)

- 1) The value of supplemental fish meal in a practical broiler ration.
- 2) Effects of feeding varying levels of energy and protein on the growth performance of broilers.
- 3) Factors affecting productive efficiency four strains of layers.
- 4) Effects of fumigation on the hatchability of chicken eggs and viability of such chicks.
- 5) Estimated financial losses due to Marek's disease.
- 6) Estimation of the poultry manure output at the Institute Kemajuan Ternakan Ayam.
- 7) Dwarf-bird programme.
- 8) Marek's vaccination trials.

(1973年)....in press

- 1) Protein and energy requirements of meat-type breeder hens under humid tropical conditions.

I P D で飼われている主な品種の能力を示すと次表の様にその能力はあまり優れたものとはいえない。

表3

Breed Performance Data(1972)

Breed	RC*	WR*	NH*	WL*	Aust*
Body weight (kg)					
8 weeks of age (♂, ♀)	0.87	0.61	0.64	0.54	0.48
52 " (♀)	3.07	2.32	2.02	1.58	2.14
Feed Consumption (kg)					
0-8 weeks (♂, ♀)	2.10	1.46	1.50	1.66	1.19
20-52 " (♀)	26.30	26.50	26.50	26.20	26.60
Age at 1st. egg (wks)	21.5	25.5	22.5	22.5	23.5
Hen-housed production (%) (point of lay to 300 days of lay)	30.3	54.1	27.8	49.5	43.9
Average egg weight (g)	54.2	53.0	50.2	51.3	52.2
Feed conversion (Point of lay to 300 days of lay)	6.42	5.01	6.82	5.22	5.62
Mortality (%)					
0- 8 weeks(♂, ♀)	2.9	10.0	6.0	4.2	8.1
8-20 " (♀)	21.6	-	20.5	25.5	31.9
20-52 " (♀)	40.3	26.3	53.1	19.9	29.1

* RC: Red Cornish WL: White Leghorn
 WR: White Rock Aust: Australorp
 NH: New Hampshire

マレーシアにおける鶏の飼養標準は一応決っているが、外国の文献の値をもとにして作られたものであると聞いている。

表4

Specification for poultry feeds
(Malaysian Standard; MS 3.6: 1971)
(Standards Institution of Malaysia)

Feed Properties	pre- starter or starter	grower	layer	breeder	broiler starter	broiler finish- er
Moisture, % by wt., max.	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
CP, " , min.	22.0	16.0	16.0	17.5	22.0	18.0
C. fat, %, "	3.5	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0
C. fiber, % by wt., max.	5.0	6.5	6.5	4.5	4.0	4.5
Ash, " , "	2	2	2	2	2	2
Ca, " , min.	1.0-1.2	1.0-1.2	2.5-4.0	1.0-1.2	1.0-1.2	1.0-1.2
P, " , "	1	1	1	1	1	1
Manganese, mg/kg, min.	55	55	55	55	55	55
Iodine, " , "	1	1	1	1	1	1
Iron, " , "	30	30	30	30	30	30
Copper, " , "	3	3	3	3	3	3
Vitamin A, IU/kg, min.	6,000	6,000	10,000	10,000	6,000	6,000
V-D, AOAC Chick Unit/kg, min.	600	600	1,200	1,200	600	600
Thiamine, mg/kg, min.	3	3	3	3	3	3
Riboflavin, " , "	5	5	5	5	5	5
Pantothenic acid, mg/kg, min.	10	10	15	15	10	10
Nicotinic acid, " , "	20	20	20	20	20	20
Biotin, " , "	0.1	0.1	0.15	0.15	0.1	0.1
V-B ₁₂ , ug/kg, "	15	15	15	15	15	15
ME, calories/kg, "	2,700	2,500	2,800	2,800	2,600	2,500

経営の技術指針としては、次の様なものがある。

[採卵鶏]

(1) 育成期	(a) ヒナ代	1.0 0	育成率が90%だとすると、育成費用 = 5.43 M\$
	(b) 飼料費		
	Starter	0.8 4	
	Grower	2.5 0	
	(c) 電気代等	0.0 2	
	(d) 薬代等	0.0 8	

	(e) 労働費	0.20	
	(f) 減価償却	0.25	
			4.89 M\$
(2) 産卵期	(a) 飼料費	14.60	但し、飼料は1日100g, 0.04M\$/birdとし、
	(b) 労働費	0.36	生存率を90%とする。
	(c) 薬代等	0.05	
	(d) 減価償却	0.50	
	(e) 鶏の減価償却	3.00	
			18.51 M\$

期間中の産卵が200箇だとすると、卵1箇当りの生産原価は9M\$内外となるが、昨今の物価特に飼料費の高騰に伴い生産原価も上昇している。農家出価格には季節的変動が大きく、特に中国人の正月時は高いが、平均して12M\$程度であるので、農家ベースでの生産水準を考えると経営は相当に厳しいと思われる。

乾期には産卵が落ちるといわれているが、IPDの産卵記録を調査してみたところ、雨期(11, 12, 1月)に比し乾期(3, 4, 5月)が著しく悪いという傾向は見られなかった。

[ブロイラー]

(a) ヒナ代	0.50
(b) 飼料費	
starter	0.60
finisher	1.67
(c) 電気代等	0.05
(d) 薬代等	0.05
(e) 減価償却	0.15
(f) 利子	0.06
(g) 労働費	0.12
	3.20 M\$

斃死率は通常3~5%であるので、生産原価は最低3.30M\$となる。農家出価格は、1.2-1.3kgの鶏で最低3.3M\$程度であるが、やはり祭のシーズンは高値となるため、ヒナの需要も祝祭日の3カ月前位がピークになり、供給が追いつかない。雨季はロクンジウムが多発するため、乾期に比しブロイラーの育成率が悪い。

月500M\$程度の収入をあげるための最低の飼養羽数は、採卵鶏で4,000羽、ブロイラーは3,000羽を年3回といわれている。

IPDにおける最近5カ年間の飼料の価格を示すと次表の様に1973年から急騰している。

表5

マレーシアにおける飼料の価格

	1970	1971	1972	1973	1974
starter mash	20.75	21.55	21.55	28.40	29.00
grower "	15.75	16.55	16.50	23.20	24.00
layer "	15.75	16.55	16.50	23.20	24.00
broiler finisher mash	18.55	19.35	19.00	25.75	27.00
breeder "	16.05	17.05	17.00	23.80	24.75

M\$ / 飼料60Kg

鶏の死因のうちで主なものは、白血病、脚麻痺、カンニバリズムで、それぞれ16.0、15.6、15.3%と全体の45%以上の死因を占めている。

政策の面では、Second Malaysia Plan 1971-1975のPoultry Schemes (PK163)がある。その要点を示すと、現在鶏卵鶏肉は自給の域に達しているが、国外から初生雛を800万羽以上輸入していることにかんがみ、JohoreにあるIPD規模のFederal StationをPenangに設立し(PK169)、200万羽の雛を生産し、残りは民間の種鶏場を育成し、雛不足を解消する。大規模養鶏場育成のために、融資を計り、組合の組織化を進める。流通の面ではMarket systemの整備を計り、プロイラー処理場や飼料工場等の設立を推進する。飼料源特に穀物の増産を計るというものである。

しかし、消費者の嗜好を改ためる必要があるのに、消費者教育についての案は示されていない。

なお、IPDでとっている学会誌は、

- 1) Poultry Science
- 2) British Poultry Science
- 3) Animal Breeding Abstracts
- 4) Avian Diseases
- 5) Indian Veterinary J.
- 6) The Malayan Agricultural J.
- 7) Kajian Veterinaire.

である。

その他の研究機関として、University of MalayaとUniversity of Agriculture (Universiti Pertanian Malaysia)がある。前者は1962年創立であるが、研究活動を始めたのは極く最近のことであり、後者は、1971年創立と歴史が浅く、現在までのところ見るべき成

果はない。しかし、Univ. of Agriculture は大学の位置も MARDI に近く、将来の研究活動が大いに期待される。

4 タ イ

タイの農林省の Department of Livestock には 10 の部局があるが、鶏の試験研究に関するものとしては 8 部局である。

- 1) Technical & Educational Division
- 2) Biochemical Production Division
- 3) Veterinary Service Division
- 4) Disease Control Division
- 5) Animal Breeding Division
- 6) Animal Nutrition Division
- 7) Artificial Insemination Division
- 8) Administration Division

このうちで、Biochem. Prod. Div. はワクチンや血清などの製造を分担し、Animal Breed. Div. に Breeding Station (Livestock Station) が、また Administration Div. に Extension Unit が所属している。

Breeding Station は 11 あるが、その 1 つは水牛専門のものである。他の Station に繋養されている鶏の羽数も Cheingmai Livestock Station で約 4,000、Tapra Livestock Station では約 4,000 という規模で、品種もタイで一番普及している Rhode Island Red を主に Barred Plymouth Rock, White Cornish, White Rock, White Leghorn と数多く、農家に対する種鶏の配布を主業としていて、試験研究は行なわれていないのが現状である。

Packchong において Animal Nutrition Div. の試験が若干見られたが、鶏の分野に於ては、農林省関係では主として Tech. & Ed. Div. が調査研究を行ない、情報を提供しているようである。

Khon Kaen にある Northeast Agricultural Center (NEAC) でも鶏の試験研究が行なわれているが、5 カ年計画の主要問題は、地域で利用できる飼料資源の活用、飼養管理の改善、地域に適應できる品種の育種の 3 つとし、²¹⁾ そのために Nutrition, Management and disease control, Breeding, Economic analysis が行なわれている。鶏の育種は Khon Khaen 大学と協同行なっている。

Khon Kaen Univ. では White Leghorn 2,000 羽、New Hampshire 1,000 羽、White Cornish と White Rock 各 500 羽を飼養し、White Leghorn を用いて卵数系と卵重系の 2 系統の育種を NEAC と一緒に行なっている。栄養に関する試験研究は近々始められるとのことであ

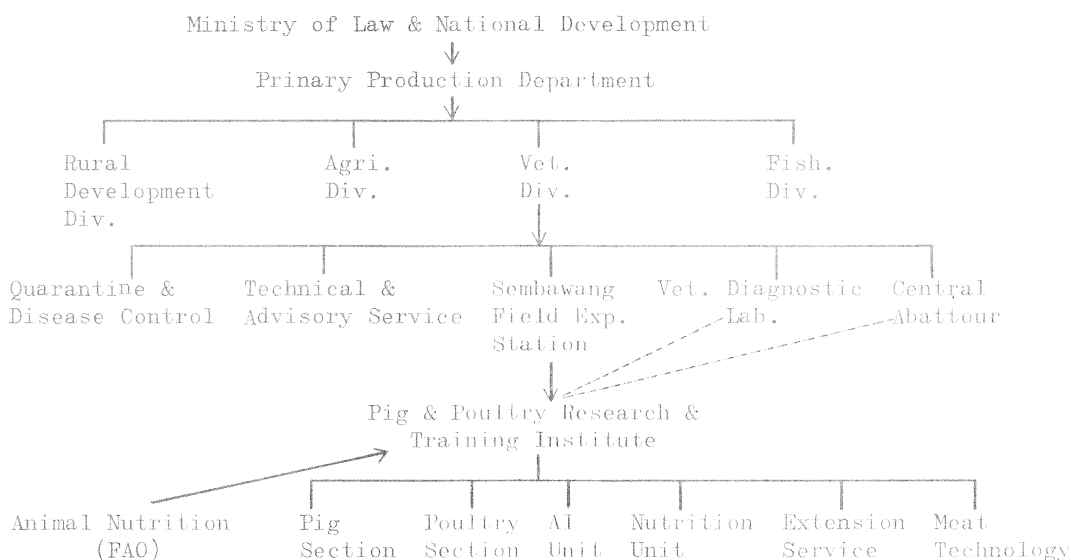
る。

Cheingmai Univ. では 3,000 羽を有し、Spring Chicken 作成のための交配実験、鳥と同様な卵色を持つ鶏の育種、飼料の比較試験などが行なわれていた。

各研究機関とも、試験研究を開始してから十分な時間を経っていないため、情報を整理して発表する段階までいっていないようである。

5 シンガポール

シンガポールにおける養鶏の試験研究機関の組織図は次の様になっている。



Poultry Section での仕事は次の4つである。

- 1) Training
- 2) Research (ここでは栄養と病気が主対象)
- 3) Random Sample Test —産卵および産肉
- 4) Field Survey

シンガポールは機構も整備され、研究目標も明確化し、研究成果の整理もよくなされている。ここでの得られた情報は、東南アジアの諸国にとって非常に貴重なものであり、現在最も信頼性の高いもので、東南アジアの養鶏を把握する際に有用と考えられるので、Random Sample Test の一部を紹介する。^{15, 16)}

表6

THE THIRD SINGAPORE RANDOM SAMPLE EGG LAYING TEST

Economics Data

MIXED AND UNMIXED GROUPS COMBINED

P E R H E N H O U S E D										
Entry	Egg Colour	Chick Cost (\$) [§]	Starter Feed Cost (\$)	Grower Feed Cost (\$)	Total Rearing Feed Cost (\$)	Layer Feed Cost (\$)	Income from Sale of old hen (\$)	Income from eggs (\$)	Total Income (\$)	Net Income over feed & chick cost (\$)
Golden Comet	Red	1.30	0.52	1.29	1.81	13.42	4.37	23.11	27.48	10.95
Thornbers 909	Red	1.10	0.52	1.25	1.77	13.55	5.33	20.67	26.00	9.58
Welpline 650	Red	1.20	0.47	1.19	1.66	12.32	4.49	19.54	24.03	8.85
Dekalb D 527	Red	1.20	0.58	1.32	1.90	14.25	5.39	20.56	25.95	8.60
Average	Red	1.20	0.52	1.26	1.79	13.39	4.90	20.97	25.87	9.50
Shaver 288	White	1.08	0.54	1.14	1.68	13.75	3.48	25.63	29.11	12.60
Hyaline 934	White	1.20	0.54	1.05	1.59	12.26	3.12	22.87	25.99	10.94
Australorp x Leghorn	White	1.09	0.57	1.27	1.84	13.76	4.56	22.60	27.16	10.47
Babcock B 300	White	1.12	0.55	1.17	1.72	13.44	3.56	22.55	26.11	9.83
Welpline 971	White	1.10	0.52	1.04	1.56	11.37	3.09	19.94	23.03	9.00
H & N 'Nick'	White	1.20	0.54	1.00	1.54	12.62	3.30	20.54	23.84	8.48
Megal	White	0.79	0.60	1.30	1.90	13.45	4.14	20.11	24.25	8.11
Yavne 301	White	0.84	0.56	1.17	1.73	12.29	3.88	16.27	20.15	5.29
Average	White	1.05	0.55	1.14	1.70	12.87	3.64	21.31	24.96	9.34

§ S\$

表7

THE THIRD SINGAPORE RANDOM SAMPLE EGG LAYING TEST

Production Data (1-52 weeks of production)

MIXED AND UNMIXED GROUPS COMBINED

Entry	Total No. housed	Laying house mortality (%)	Body wt. per bird at end of test (kg)	EGG PRODUCTION						FEED EFFICIENCY (from 5% production)				EGG GRADING %				
				Days to 5% prod	Days to 50% prod	Hen Day rate from 50% prod (%)	Hen House prod rate from 50% prod (%)	Hen Housed eggs per bird	Hen Day eggs per bird	Cracked eggs (H.R.) (%)	Feed cons per bird housed (kg)	Feed cons per hen day (kg)	Kg feed per doz. eggs (kg)	Kg feed per kg eggs (kg)	Extra Large to 56.8g	Large to 49.7g	Med. to 42.6g	Small less than 42.0g
Welpline 650	100	7.0	2.11	141	160	54.0	47.9	186.4	180.8	1.5	30.94	32.23	2.14	3.45	19.9	39.2	31.7	9.1
Golden Comet	100	9.0	2.05	142	159	64.1	62.0	219.8	226.3	1.2	33.81	35.37	1.89	2.70	39.4	31.8	7.8	1.0
Megal	100	10.0	2.08	139	157	60.8	58.7	204.5	212.2	1.3	34.39	36.13	2.08	3.17	34.4	41.2	21.7	2.7
Thornbergs 909	100	11.0	2.50	145	161	58.3	55.7	196.3	205.6	1.0	34.10	36.51	2.15	3.42	23.4	44.9	27.6	4.1
Hyaline 934	100	8.0	1.57	136	153	68.6	66.2	232.6	241.0	1.0	31.41	32.52	1.59	2.43	35.2	42.8	17.8	4.2
Shaver 288	100	9.0	1.75	131	149	77.0	75.1	252.0	269.3	1.3	35.66	36.23	1.58	2.42	33.2	46.0	17.4	3.4
Yayne 301	100	8.0	1.95	141	176	48.6	47.2	165.3	170.0	1.5	30.90	32.19	2.58	3.60	67.3	23.7	7.4	1.6
Dekalb D 527	100	12.0	2.53	143	163	60.7	56.1	197.5	213.4	1.7	35.80	37.53	2.02	3.01	41.7	36.6	19.0	2.7
Aust. x Leghorn	100	10.0	2.29	135	154	67.4	65.0	228.7	236.3	1.1	35.18	36.97	1.90	2.88	30.6	45.3	29.5	3.6
Welpline 971	100	16.0	1.55	127	151	61.4	57.9	202.1	218.0	0.9	29.59	31.33	1.69	2.77	18.8	39.6	31.7	9.9
H & N Nick	100	12.0	1.66	131	151	63.0	60.1	210.3	219.6	1.1	32.76	33.60	1.80	2.85	21.4	45.0	28.1	5.5
Babcock B 300	100	16.0	1.79	130	146	71.5	65.7	232.0	252.1	1.0	34.89	37.22	1.74	2.59	43.0	42.7	12.5	1.8
Test Average	100	10.7	2.02	137	157	63.0	59.8	211.5	221.2	1.2	33.30	34.82	1.93	2.94	35.2	40.5	20.2	4.1

表 5

THE THIRD SINGAPORE RANDOM SAMPLE EGG LAYING TEST

Production Data (1-52 weeks of production)

UNMIXED GROUP

E N T R Y	No. Housed	Laying House Mortality (%)	E G G P R O D U C T I O N						
			Days to		From 50% Production		Per Fullet		
			5%	50%	Hen House Production Rate (%)	Hen Day Production Rate (%)	Hen House	Hen Day	Cracked Eggs (H.H.) (%)
Welpine 650	50	10.0	139	159	48.8	50.6	173.1	179.5	1.7
Golden Comet	50	10.0	144	158	60.8	63.7	214.3	224.1	0.7
Megal	50	14.0	140	153	56.5	59.0	197.9	207.4	1.9
Thornbers 909	50	12.0	147	156	53.6	57.4	190.0	203.2	0.9
Hyaline 934	50	6.0	134	152	67.4	69.9	237.0	246.0	1.0
Shaver 288	50	10.0	129	151	77.9	79.3	271.3	276.8	2.0
Yayne 301	50	8.0	144	188	40.3	42.1	143.8	149.7	1.7
Dekalb D 527	50	8.0	143	163	60.4	63.4	212.7	223.3	1.5
Australorp x Leghorn	50	14.0	132	155	63.4	66.5	222.3	233.1	1.1
Welpine 971	50	14.0	127	151	59.5	61.5	209.8	221.2	0.7
H & N Nick	50	10.0	131	149	62.4	64.0	218.8	224.0	1.4
Babcock B 300	50	12.0	128	141	68.0	72.7	241.4	257.6	0.9
Group Average	50	10.7	137	156	59.9	62.5	211.0	220.5	1.3

表 9

THE THIRD SINGAPORE RANDOM SAMPLE EGG LAYING TEST

Production Data (1-52 weeks of production)

MIXED GROUP

E N T R Y	No. Housed	Laying House Mortality (%)	E G G P R O D U C T I O N						
			Days to		From 50% Production		Per Pullet		
			5%	50%	Hen House Production Rate (%)	Hen Day Production Rate (%)	Hen House	Hen Day	Cracked Eggs (H.H.) (%)
Welpline 650	50	4.0	142	161	47.0	57.3	199.7	202.0	1.2
Golden Comet	50	8.0	140	159	63.2	64.4	225.3	228.5	1.7
Megal	50	6.0	138	161	60.8	62.5	211.0	216.9	0.6
Thornbers 909	50	10.0	142	165	57.7	59.2	202.6	207.9	1.1
Hyaline 934	50	10.0	137	153	64.9	67.3	228.2	236.0	0.9
Shaver 288	50	8.0	133	146	72.2	74.6	252.6	261.7	0.6
Jayne 301	50	8.0	138	164	54.0	55.0	186.8	190.3	1.3
Dekalb D 527	50	16.0	142	162	51.8	57.9	182.3	203.4	1.8
Australorp x Leghorn	50	6.0	137	153	66.6	68.3	235.0	239.4	1.0
Welpline 971	50	18.0	127	150	56.2	61.2	194.3	214.8	1.1
H & N Nick	50	14.0	131	152	57.8	61.9	201.8	215.2	0.8
Barbeck B 300	50	20.0	132	150	63.3	70.2	222.6	246.5	1.1
Group Average	50	10.7	137	156	59.6	63.3	211.9	221.9	1.1

表 10

THE THIRD SINGAPORE RANDOM SAMPLE EGG LAYING TEST

Performance Data-Growing Period (1-20 weeks)

ENTRY	Sexing Error % ($\frac{x}{120}$)	MIXED GROUP		UNMIXED GROUP		Feed Consumption (kg) up to 5% egg production		Body Weight per pullet at 140 days (kg)	Feed Conversion
		No. Started	Growing Mortality (%)	No. Started	Growing Mortality (%)	per pullet (hen day)	per pullet (hen housed)		
Welpline 650	2.5	60	-	57	1.8	7.12	7.01	1.53	4.58
Golden Comet	-	60	-	60	-	7.55	7.55	1.53	4.93
Megal	1.7	59	-	58	1.7	7.33	7.35	1.69	4.70
Thornbers 909	-	59	-	60	3.3	7.48	4.39	1.69	4.37
Hyaline 934	-	58	1.7	58	1.7	6.08	6.05	1.27	5.15
Shaver 288	-	59	1.7	60	-	6.94	6.00	1.35	5.22
Yavne 301	0.8	57	3.5	60	1.7	7.25	7.18	1.44	4.99
Dekalb D 527	-	58	1.7	60	-	8.00	8.00	1.82	4.40
Australorp x Leghorn	2.5	57	1.8	59	1.7	7.18	7.16	1.67	4.65
Welpline 971	-	60	6.7	58	3.4	5.57	5.53	1.22	5.29
H & N Nick	4.2	55	-	57	3.5	5.51	5.50	1.18	5.45
Babcock B 300	-	55	1.8	60	3.3	6.21	6.14	1.40	5.09
Test Average	1.0	58	1.6	59	1.8	6.85	6.74	1.48	4.87

表 11

First Meat Test

Final Report

(0 - 5 weeks)

Floor:

Performance Data

Entrant	No. Started	Mortality		Body Weight/bird (kg)			Feed Consumption/bird (kg)			Feed Conversion (kg feed/kg body weight)	Feed Cost/kg Body Weight (¢) §
		No.	%	♀	♂	Average	Broiler Starter	Broiler Finisher	Total		
Anak	300	-	-	0.76	0.92	0.84	1.44	0.13	1.57	1.87	93.51
Shaver Starbro	299	-	-	0.68	0.81	0.75	1.36	0.13	1.49	1.99	99.35
Yavne	300	-	-	0.69	0.80	0.75	1.30	0.13	1.43	1.91	95.32
AA70	299	1	0.33	0.65	0.79	0.72	1.29	0.13	1.42	1.97	98.58
Peterson	299	1	0.33	0.63	0.74	0.69	1.20	0.13	1.33	1.93	96.31
K07 x Kim Red	300	-	-	0.62	0.73	0.68	1.21	0.13	1.34	1.97	98.46
X Breed 75%	300	1	0.33	0.53	0.65	0.59	1.09	0.13	1.22	2.07	103.22
R.C. x 50% NH	300	-	-	0.49	0.61	0.55	1.05	0.13	1.18	2.15	107.05
X Breed 50%	300	2	0.67	0.51	0.60	0.56	1.00	0.13	1.13	2.02	100.65
Flock Average	2697*	5*	0.19	0.62	0.74	0.68	1.22	0.13	1.35	1.99	99.19

*Flock total

§ S¢

First Meat Test
(0 - 8 weeks)

表 12

Floor: 0.11 sq m/bird
(1.2 sq ft/bird)

Performance Data

Entrant	No. Housed	Mortality		Body Weight/bird (kg)			Feed Consumption/bird (kg)			Feed Conversion (kg feed/kg live wt)	Feed Cost/kg live weight (\$)
		(6-8 wks)		♀	♂	Average	Broiler Starter	Broiler Finisher	Total		
		No.	%								
Anak	200	-	-	1.49	1.79	1.64	1.44	2.24	3.68	2.24	1.07
Shaver Starbro	199	-	-	1.35	1.60	1.48	1.36	2.01	3.37	2.28	1.08
Yavne	200	1	0.5	1.35	1.68	1.52	1.30	2.03	3.33	2.19	1.04
AA70	198	4	2.0	1.35	1.66	1.51	1.29	2.01	3.30	2.19	1.04
Peterson	198	1	0.5	1.27	1.56	1.42	1.20	1.98	3.18	2.24	1.06
K07 x Kim Red	200	-	-	1.23	1.51	1.37	1.21	1.94	3.15	2.30	1.09
X Breed 75%	199	-	-	1.02	1.29	1.16	1.09	1.62	2.71	2.34	1.11
R.C. x 50% NH	200	1	0.5	1.04	1.28	1.16	1.05	1.70	2.75	2.37	1.13
X Breed 50%	198	-	-	1.03	1.27	1.15	1.00	1.59	2.59	2.25	1.07
Floor Average	1792*	7*	0.4	1.24	1.52	1.38	1.22	1.90	3.12	2.26	1.07

*Flock total

First Meat Test

(0 - 8 weeks)

Performance Data

Colony Cages: 0.05 sq m/bird
(0.5 sq ft/bird)

Entrant	No. Caged	Mortality		Body Weight/bird (kg)		Feed Consumption/bird (kg)			Feed Conversion (kg feed/kg live wt)	Feed Cost/kg live weight (\$)	
		(0-8 wks)		♀	♂	Average	Broiler Starter	Broiler Finisher			Total
		No.	%								
Anak	100	-	-	1.47	1.82	1.65	1.44	2.09	3.53	2.14	1.02
Shaver Starbro	100	-	-	1.32	1.64	1.48	1.36	1.81	3.17	2.14	1.02
Yavne	100	-	-	1.40	1.67	1.54	1.30	1.97	3.27	2.12	1.01
AA70	100	-	-	1.34	1.67	1.51	1.29	1.93	3.22	2.13	1.01
Peterson	100	-	-	1.24	1.54	1.39	1.20	1.81	3.01	2.17	1.03
K07 x Kim Red	100	-	-	1.23	1.54	1.39	1.21	1.77	2.98	2.14	1.02
X Breed 75%	100	-	-	1.03	1.31	1.17	1.09	1.50	2.59	2.21	1.05
R.C. x 50% NH	100	-	-	1.03	1.37	1.20	1.05	1.64	2.69	2.24	1.06
X Breed 50%	100	-	-	1.02	1.26	1.14	1.00	1.47	2.47	2.17	1.03
Cage Average	900*	-	-	1.23	1.54	1.39	1.22	1.78	3.00	2.16	1.03

*Flock total

(0 - 10 weeks)

Floor: 0.11 sq m/bird
(1.2 sq ft/bird)

Performance Data

Entrant	No. Housed	Mortality			Body Weight/bird (kg)			Feed Consumption/bird (kg)			Feed Conversion (kg feed/kg live wt)	Feed Cost/kg live weight (S\$)
		(9-10wks)		(0-10wks)	♀	♂	Average	Broiler Starter	Broiler Finisher	Total		
		No.	%	%								
Anak	200	-	-	-	1.91	2.35	2.13	1.44	3.94	5.38	2.53	1.18
Shaver Starbro	199	1	0.5	0.5	1.73	2.12	1.93	1.36	3.55	4.91	2.54	1.19
Yavne	200	1	0.5	1.0	1.78	2.18	1.98	1.30	3.64	4.94	2.49	1.17
AA70	198	1	0.5	2.7	1.75	2.15	1.95	1.29	3.61	4.90	2.51	1.18
Peterson	198	1	0.5	1.2	1.64	2.08	1.86	1.20	3.50	4.70	2.53	1.18
Floor broiler average	995*	4*	0.4	1.1	1.76	2.18	1.97	1.32	3.65	4.97	2.52	1.18
K07 x Kim Red	200	-	-	-	1.62	2.00	1.81	1.21	3.38	4.59	2.54	1.19
X Breed 75%	199	-	-	0.2	1.36	1.77	1.57	1.09	2.93	4.02	2.56	1.20
R.C. x 50% NH	200	-	-	0.5	1.37	1.75	1.56	1.05	3.07	4.12	2.64	1.24
X Breed 50%	198	-	-	0.4	1.31	1.66	1.49	1.00	2.86	3.86	2.59	1.21
Floor meat bird average	797*	-	-	0.6	1.42	1.80	1.61	1.09	3.06	4.15	2.58	1.21

*Flock total

表 15

First Meat Test

Final Report

(0 - 10 weeks)

Colony Cage: 0.05 sq m/bird
(0/5 sq ft/bird)

Performance Data

Entrant	No. Caged	Mortality			Body Weight/bird (kg)			Feed Consumption/bird (kg)			Feed Conversion (kg feed/kg live wt)	Feed Cost/kg live weight (S\$)
		(9-10wks)		(0-10wks)	♀	♂	Average	Broiler Starter	Broiler Finisher	Total		
		No.	%	%								
Anak	100	-	-	-	1.97	2.47	2.22	1.44	3.87	5.31	2.39	1.12
Shaver Starbro	100	2	2.0	2.0	1.77	2.23	2.00	1.36	3.34	4.70	2.35	1.10
Yavne	100	2	2.0	2.0	1.91	2.32	2.12	1.30	3.62	4.92	2.32	1.09
AA70	100	1	1.0	1.1	1.75	2.27	2.01	1.29	3.38	4.67	2.32	1.09
Peterson	100	1	1.0	1.1	1.69	2.18	1.94	1.20	3.40	4.60	2.37	1.11
Cage broiler average	500*	6*	1.2	1.2	1.82	2.29	2.06	1.32	3.52	4.84	2.35	1.10
K07 x Kim Red	100	-	-	-	1.64	2.09	1.87	1.21	3.20	4.41	2.36	1.11
X Breed 75%	100	1	1.0	1.1	1.41	1.78	1.60	1.09	2.90	3.99	2.49	1.17
R.C. x 50% NH	100	-	-	-	1.41	1.84	1.63	1.05	2.99	4.04	2.48	1.16
X Breed 50%	100	-	-	0.2	1.36	1.82	1.59	1.00	2.64	3.64	2.29	1.07
Cage meat bird average	400*	1*	0.3	0.4	1.46	1.88	1.67	1.09	2.93	4.02	2.41	1.13

*Flock total

(0 - 10 weeks)

Floor: 0.11 sq m/bird
(1.2 sq ft/bird)

Economics Data

Entrant	Type of Bird	No. Housed		Chick Cost	Feed Cost per kg live wt. (S\$)	Average Body Wt per bird (kg)	Feed Cost per bird (S\$)	Income per kg live wt (S\$)	Income per bird (S\$)	Net Income per kg live weight over feed cost (S\$)	Net Income per bird over feed & chick costs (S\$)
		♀	♂								
Anak	Broiler	108	92	0.70	1.18	2.13	2.51	1.72	3.66	0.54	0.45
Yavne	Broiler	96	104	0.65*	1.17	1.98	2.32	1.72	3.41	0.55	0.44
Shaver Starbro	Broiler	95	104	0.60	1.19	1.93	2.30	1.72	3.32	0.53	0.42
AA70	Broiler	104	94	0.65*	1.18	1.95	2.30	1.72	3.35	0.54	0.40
Peterson	Broiler	105	93	0.65	1.18	1.86	2.19	1.72	3.20	0.54	0.36
Floor average	Broiler	101.6	97.4	0.65	1.18	1.97	2.32	1.72	3.39	0.54	0.42
R.C. x 50% NH	Meat Bird	86	114	0.30	1.24	1.56	1.93	1.77	2.76	0.53	0.53
X Breed 50%	Meat Bird	100	98	0.32	1.21	1.49	1.80	1.77	2.64	0.56	0.52
X Breed 75%	Meat Bird	104	95	0.42	1.20	1.57	1.88	1.77	2.78	0.57	0.48
K07 x Kim Red	Meat Bird	109	91	0.60	1.19	1.81	2.15	1.77	3.20	0.58	0.45
Floor average	Meat Bird	99.8	99.5	0.41	1.21	1.61	1.95	1.77	2.85	0.56	0.49

*The average broiler chick cost has been used as the chick cost of these two entries as at the Experimental Station where these chicks are produced they are sold to farmers at nominal prices.

First Random Sample Meat Test

表 17

(0 - 10 weeks)

Colony Cage: 0.05 sq m/bird
(0.5 sq ft./bird)

Economics Data.

Entrant	Type of Bird	No. Caged		Chick Cost	Feed Cost per kg live wt. (\$)	Average Body Wt per bird (kg)	Feed Cost per bird (\$)	Income per kg live wt (\$)	Income per bird (\$)	Net Income per kg live weight over feed cost (\$)	Net Income per bird over feed & chick costs (\$)
		♀	♂								
Yavne	Broiler	53	47	0.65*	1.09	2.12	2.31	1.72	3.65	0.63	0.69
Shaver Starbro	Broiler	49	51	0.60	1.10	2.00	2.20	1.72	3.44	0.62	0.64
Anak	Broiler	47	53	0.70	1.12	2.22	2.49	1.72	3.82	0.60	0.63
AA70	Broiler	50	50	0.65*	1.09	2.01	2.19	1.72	3.46	0.63	0.62
Peterson	Broiler	55	45	0.65	1.11	1.94	2.15	1.72	3.34	0.61	0.54
Cage average	Broiler	50.8	49.2	0.65	1.10	2.06	2.27	1.72	3.54	0.62	0.62
X Breed 50%	Meat Bird	48	52	0.32	1.07	1.59	1.70	1.77	2.81	0.70	0.79
R.C. x 50% NH	Meat Bird	46	54	0.30	1.16	1.63	1.89	1.77	2.89	0.61	0.70
K07 x Kim Red	Meat Bird	47	53	0.60	1.11	1.87	2.08	1.77	3.31	0.66	0.63
X Breed 75%	Meat Bird	46	54	0.42	1.17	1.60	1.87	1.77	2.83	0.60	0.54
Cage average	Meat Bird	46.8	53.2	0.41	1.13	1.67	1.89	1.77	2.96	0.64	0.66

*The average broiler chick cost has been used as the chick cost of these two entries as at the Experimental Station where these chicks are produced they are sold to farmers at nominal prices.

V 研究協力の可能性

前章まで述べて来たように、東南アジアと一口に言っても、気象条件、宗教、社会基盤、生活水準、設備投資に向け得る資本力、政策などが各国で異なるため、共通な問題を抽出することは容易ではない。

しかし、養鶏の将来は大規模化するという予測は共通しているようである。^{10, 22)} このためには、市場、資本、政策、飼料、技術の指導普及が問題となるが、現状を詳しく見た場合、窮極の大規模養鶏に達するまでの時間要因は各国で異なり、その過程における種々の問題をないがしろにすることはできない。その例としては、マレーシアにおけるブロイラーと、インドネシアにおける採卵の農家養鶏をあげることができるが、大規模化、効率化のためには、国民所得の向上、生活様式ならびに食習慣の改善、関連産業の発展等が必須であるのでこの問題の解決にも力を注がねばならない。

研究課題として各国共通のものをあげるとすれば、まず第一は東南アジアに産する飼料資源の開発ならびにその適正な利用法であろう。

マレーシアに例をとると、現在のところ次の様な飼料資源が考えられている。²³⁾

- | | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| 1. Maize | 2. Rice, broken rice, bran, polishing |
| 3. Sorghum | 4. Sago |
| 5. Wheat middlings | 6. Tapioca |
| 7. Sweet potato | 8. Yams |
| 9. Soyabean meal | 10. Copra cake |
| 11. Groundnut cake | 12. Gingelly cake |
| 13. Palm kernel cake | 14. Fish meal |
| 15. Blood and born meal | 16. Grass meal |
| 17. Molasses | 18. Coconut oil |
| 19. Red palm oil | 20. Bran oil |
| 21. Powdered milk | 22. Brewers yeast |

これらの約半数は熱帯特有のものであって現在までのところエネルギー・蛋白・配糖体含量等は大部調べられて来ているが、さらに適正な給与のためにはアミノ酸組成の検討や、配糖体の除去などについての研究が行なわれる必要がある。

また熱帯における品質保善という面も重要な問題であろう。

次に、研究協力とはいえないかも知れないが、飼料の品質を検査する公的機関に欠けるうらみがあるので、その設立は急務であろう。

動物栄養という点では、高温環境下における蛋白とエネルギーの適正な給与水準も検討する必要がある。

遺伝・育種面での問題点としては、まず耐暑性品種の育種が考えられる。一般的にいて、White Leghorn は他の品種に比し耐暑性に優れているといわれているので、²⁴⁾ 採卵養鶏では問題がないよう

に思われるが、実際に東南アジア地方で種々の品種導入の後生き残った品種は Rhode Island Red が最も多く、²⁵⁾ 栄養水準が悪い場合には White Leghorn の純系より交雑種の方が能力がよいという成績が得られていること⁸⁾ を考え合わせると、その国あるいは地方の気象条件ならびに飼養管理水準に適した消費者の嗜好に合った採卵鶏の育種は必要であろう。

耐暑性という点では、単位重量当たりの体表面積が大きいほど良いといえるが、その点で採卵鶏での劣性伴性矮性遺伝子の利用も非常に興味深いものである。肉用鶏に関しても、消費者の嗜好、鶏肉売りの習慣、飼養形態も open range が多く、飼料の質も自家配合のものが多くそれほど高水準でないことなどを考え合わせると、現在先進国で飼われている白色羽装のプロイラー専用種は万能とは言い難く、着色羽装のプロイラー作出も必要である。

また農家養鶏には、集約化された養鶏と異なるワクケネーションや薬剤の使い方もあろうから、抗病性を付加させることも重要である。

生理面では、環境生理の研究、耐暑性の解明が要望されている。

飼養管理面では、熱帯地方特有の材料を用い環境に適した鶏舎構造に関する研究、農家養鶏における孵卵・育雛・採卵・採肉技術の確立が必要であろう。

加工の面では、生産物が急速に悪くなることから、品質改善ならびに農家段階における加工技術が要求され、経営面では、消流機構の整備や組合等の推進方策が、また普及教育面では、農民ならびに消費者教育の方法などが研究されなければならない。

また、各分野に於いて必要なことは、各国で研究が行なわれて蓄積されたデータを整理し発表の段階にもって行くことである。

上記の試験研究課題は各国それぞれ問題の重要度に差こそあれ必要なことであるが、試験研究をする場ということも考え合わせると、現状から判断する限り MARDI の充実が行なわれればマレーシアが最適で、栄養、育種、生理、飼養管理などの試験研究への協力の可能性は大である。次に、スリランカに於いては飼料、育種などの研究が、またインドネシアでは畜産研究所が機能し始めると各分野における研究協力を、特に農家養鶏を対象として行なうのがよいと考える。

VI 東南アジアの鶩(アヒル)

鶩 (*Anas platyrhynchos domesticus*) は、マスコビー鶩 (バリケン, *Cairina moschata*) を除き、全て真鶩 (*Anas platyrhynchos*) が馴化されたものである。^{1, 26)} 真鶩は渡りの習性を持ち、その渡る範囲は北半球に広がるが、赤道付近にはみられない。²⁷⁾

紀元前は、野生の真鶩をつかまえて逃げられないようにして飼っていたといわれ、馴化の歴史はあまり古くないが、改良は著しく進み、産卵の良いものでは鶏を凌駕するものもあり、また初期発育の早いこと、鶏より利用できる飼料の範囲も広く、病気に強いなど優れた特性をもっている。また施設も

かからないことから小資本で養鷄を行なうことができるため、小農経営には適した家禽である。

東南アジアにおいては、食糧増産のために米作は増々盛んになるが、米作との結び付において、また人間との食糧の競合の少ない形での動物蛋白生産という面で鷄は重要である。

訪問した国のうちで特に養鷄の盛んな国はタイとインドネシアで、羽数はそれぞれ700万羽および1,000万羽と報告されている。^{9,13)}

タイには地方種として、肉用種として Smuthprakarn, 卵肉兼用種として Nakorn Pathom, 卵用種として Cholburi の3種がある。

Cholburi 地方では、6,000～60,000羽を飼っている農家が600戸ほどあり、地面の上に糶殻や鋸屑などを敷き簡単な小屋掛で養鷄を行なっているが、その産卵は220箇/年、2年飼養、孵化率65%といわれている。肝炎以外の病気も少なく、卵重が大きいことから消費者に喜ばれ、一般的に鶏卵より1箇当りの価格も良い。

Cholburi 種の体型は普通の水平型をしており、特に Indian Runner の体型は見られなかったが、羽装はまちまちなかに相当数 Blue Swedish, Buclain, Penguin, 朽葉白色 Runner に似た羽装が見られた。養鷄業の歴史ならびに地方種成立の過程は非常に興味深いものであるが、今回の調査では明らかにすることはできなかった。

インドネシアには主な地方種として、Alabio, Asahan, Bali の3品種があり、Alabio は主として South Kalimantan, Asahan は North Sumatera, Bali は Bali および Lombok に飼われている。Alabio の産卵性能は素晴らしく、年間250-300卵を生むといわれているが、²⁸⁾ 報告の通りの平均産卵が得られるとすれば、鶏の改良種の能力を超えるものであり、鷄の品種のうちで最も産卵性の高いといわれる Khaki Campbell, Indian Runner に匹敵するものである。

もっとも、Khaki Campbell 品種成立には Indian Runner が関係し、また Indian Runner はインド原産というよりは、ジャワ・マレー原産と考えられることからすれば、^{26, 28, 29)} インドネシアやタイに産卵能力にひいては鷄が存在していて当然である。しかし、元来鷄の先祖である真鴨は渡りの習性を持つがため、産卵は日照時間や温度で著しく影響を受け、我が国においては極めて短期間、気温の涼しい所で繁殖をするもので、また現在真鴨は赤道部までは渡らないことなどを考えると、どのようにして東南アジアで産卵性の高い鷄が成立したのかという問題は非常に興味深いものである。マリアナ群島で南方系の鴨と北方系の真鴨の交雑と思われるものが見られることなどから、相当古い時代に真鴨が赤道部に渡ったということが考えられるので、²⁷⁾ その真鴨の馴化の過程に於いて、赤道部における一定した日長時間が真鴨の渡りの習性を失わせ、ひいては産卵性に優れた鷄の成立をみたのではないかという仮説を立てることができるが、いずれにしても東南アジアの鷄の歴史を調べることは、鷄馴化の歴史にとっても、また現在の養鷄の管理技術にとっても大いに資するものであろう。

インドネシアの養鷄には大別して3形態が見られる、すなわち定着式、半定着式、遊牧式である。²⁸⁾

定着式養鷄は South Kalimantan の湿地帯や、North Sumatra の海岸線にみられるもので、Alabio 種や Asahan 種を飼っている。原則的には採卵養鷄とあまり変りがないが、より簡単なニッ

バ椰子と竹で作ったA型の小屋を建て、地面の上に糶殻、藁、砂などを敷料としこの中に夜間収容し朝採卵後日中水辺で採食させるものである。給与する飼料は主に米糠、カッサバ、サゴ、トウモロコシ、魚、海老、蝸牛等で、配合飼料の給与は一般的には行っていない。孵卵はマスコビー鶯や鶏を使うが、近年は孵卵の初期にマスコビー鶯に抱かせ11日目から孵卵器を用いる方式も多くなっている。

半定着方式は小農形営営のもので、1農家で10~25羽の鶯を飼っているものである。早朝に鶯を水田や野原に放し採食させる、午後には鶯が家に帰って来るのもしその際餌が不充分であったら農家は碎米、トウモロコシ、糠、カッサバなどを与える。夜間は簡単な小屋に収容し、採卵は朝鶯が小屋から出たあとに行なう。鶯は3年間飼養し、更新の際は他所から雛を購入するか又は鶏やマスコビー鶯に抱かせて雛をとる。マスコビー鶯は孵卵だけでなく育雛もまかし得るので、農家は鶯と一緒にマスコビー鶯を飼う場合が多く、鶯 (*Anas platyrhynchos domesticus*) とマスコビー鶯 (*Cairina moschata*) の間の属間雑種であるドバン (騾鶯, Mulard, Mule Duck) を時々見ることがある。半定着方式はバリ島で見られたが、飼われている鶯は白色羽装のものが多かった。バリにおいては白色鶯卵が好まれ、白色羽装の鶯が白色卵を産むために人為的な選抜が加えられた結果であろう。なお、Bali 種は白色 Runner 種に似て頭部に毛冠を有するといわれているが、観察する限りでは毛冠を有するものはほとんど見られなかった。このことは、同様な毛冠を有する毛冠種 (Crested Duck) において、毛冠は単純なメンデルアン遺伝によらないこと、並びに毛冠を有するものの生存率が悪いということに関係があるかも知れない。²⁶⁾

遊牧式の養鶯は、ジャワ北部やスラウェシの南部あるいは北部のような水田地帯に多く見られるもので、養鶯場の所有者は孵卵および3月齢までの育雛を行なった後、熟練した「アヒル追い」を雇って飼養管理の際をまかせる。所有者は必要な資金と物資および販売面を受けもつだけである。管理者は、刈入れの済んだ水田に鶯を追って、落穂や蝸牛、虫、小魚などを鶯に採取させ、餌がなくなると次の田に移動する。このように昼は水田で餌を喰わせ、夜は路傍に泊って卵を産ませるという生活を、1周期4~6カ月以上も続ける。朝集めた卵は、所有者が取りに来て市場に出荷する。夜間の鶯の仮小屋は直径2~3m、高さ30~50cmの竹製の柵で囲まれ、この中に100~150羽の鶯を収容する。もし鶯の採食が不充分な場合、この仮小屋でトウモロコシ、米、糠などを与える。鶯は2~3年使った後市場に売り、次の更新用の若鶯を連れて次の遊牧を始める。群の大きさは、北スラウェシで見たもので、管理者2人で雄50羽、雌450羽であった。

産卵性の高い鶯は就巢性を失っているので、度々紹介したように孵化は一般的にマスコビー鶯か鶏に抱かせるが、マレーシアでは太陽利用の孵化も見られた。バリ島で見られた孵化方法は台湾で行なわれている孵化法²⁶⁾に良く似たもので、鶯の卵が1,000~1,500箇入る竹籠の中に、まず日光もしくは火で42℃に温めた糶もしくは砂を布に包んで籠に入れ、その上に卵、またその上に糶と重ね、麻袋を被せて糶殻床の中に置き、3日置きに次々と並べて行くと、いつでも最初の籠に給温するまで、後は孵化の進んだ卵の発熱を利用して孵卵を進めることができる。孵卵18日目以後は木製の柵にセットし、28日で孵化が完了する。この方法によると手間は大変かかるが、孵卵温度は39℃となり、孵化率も75~

80%と良く、電気のない所でも設備をかけずに行なえるという利点がある。

鶯卵は1箇25 Rp, 初生鶯は雄で1羽50 Rp, 雌で60~70 Rpである。

鶯に関する関心は世界的に薄く、ために管理技術の改善, 育種などは鶏に比し著しくおこなわれている。それ丈に改良の余地は大きく残されているといえよう。

熱帯地域の開発途上国における安価な動物蛋白生産の手段としての鶯の将来性は極めて大きいので、その試験研究の必要性も大きく、日本からの協力が望まれている。²⁸⁾

鶯に関する試験研究の課題としては、飼養管理の不適宜を除くためその地域で利用できる飼料資源を用いた簡単な飼料の開発, 疾病特に流行性肝炎の制圧などがあげられている。²¹⁾

参 考 文 献

- 1) 加茂儀一, 1973. 家畜文化史; 法政大学出版社
- 2) Clayton, G.A., 1974. Turkey Breeding; *World's Poultry Science Journal* 30:4
- 3) Hutt, F.B., 1949. *Genetics of the Fowl*; McGraw-Hill
- 4) 西田隆雄, 1967. 日本在来家畜調査団報告才2号; 名古屋畜産学研究所
- 5) 三井高遠, 衣川義雄, 1933. 家禽図鑑; 成美堂
- 6) 一戸健司ら, 1974. 日本家禽学会秋季大会講演要旨
- 7) 野沢 謙, 西田隆雄, 1974. 日本畜産学会才63回大会講演要旨
- 8) Dhanapala, S.B., *Animal Production and Research in Sri Lanka; Symposium on Animal Research, Proceedings of a Symposium on Tropical Agriculture Researches, October, 1973, Tropical Agriculture Research Center, Japan, 1974*
- 9) Masintan Pandjaitan, *Animal Production and its Problems in Indonesia; ibid*
- 10) Eusebio, J.A., 1968. アジア地域における家畜家禽の開発; 農林省農林水産技術会議事務局熱帯農業研究管理室
- 11) Thuraisingham, S. and Looi Choon Wah, 1971. *The Development of the Poultry Industry in West Malaysia, Ministry of Agriculture and Lands.*
- 12) Ministry of Agriculture and Fisheries, Malaysia, 1973.
- 13) Bhannasiri, T., *Animal Production and Research in Thailand; Symposium on Animal Research, Proceedings of a Symposium on Tropical Agriculture Researches, October, 1973, Tropical Agriculture Research Center, Japan, 1974*
- 14) Siew Teck Woh, *Animal Production in Singapore—Present Status and Trends; ibid*
- 15) Pig and Poultry Research and Training Institute, Sembawang Field Experimental Station, Singapore, 1973. *The Third Singapore Random Sample Egg Laying Test*
- 16) Pig and Poultry Research and Training Institute, Sembawang Field Experimental Station, Singapore, 1973. *The First Singapore*

Random Sample Meat Test

- 17) Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Australia, 1972. Report on Australian Aid for Livestock Research and Development in Indonesia
- 18) Poultry Research and Breeding Station, Malaysia, 1971. Laporan Tahunan Bagi Tahun 1970
- 19) Poultry Research and Breeding Station, Malaysia, 1972. Laporan Tahunan Bagi Tahun 1971
- 20) Institute for Poultry Development, Malaysia, 1973. Laporan Tahunan 1972
- 21) Northeast Agricultural Center, Thailand, 1972. Revised Program of Work: A Supplementary Statement to the Five-Year Plan
- 22) F.A.O., 1974. Report of the Fifth Regional Conference on Animal Production and Health in the Far East
- 23) Ministry of Agriculture and Fisheries, Malaysia, 1974. The Symposium of Self Sufficiency in Animal Feedingstuffs
- 24) Sturkie, P.D., 1965. Avian Physiology; Comstock
- 25) Williamson, G. and W.J.A. Payne, 1971. An Introduction to Animal Husbandry in Tropics; Longman
- 26) 衣川義雄, 1931. 水禽飼養法; 養賢堂
- 27) 山階芳麿, 1939. 細胞学に基づく動物の分類; 北方出版社
- 28) Animal Husbandry Research Institute, Indonesia, 1973. Duck Raising for Protein Production in Indonesia
- 29) May, C.G., 1971. British Poultry Standards; Iliffe



(写真1) ゼブ牛(成雄)の屠体。

皮下脂肪および腎臓脂肪が黄色で、肩峰の基礎である長い棘突起が見える。

(バンコック屠場)



(写真2) 水牛(成雄)の屠体。

皮下脂肪および腎臓脂肪が白色で、ゼブ牛より肉色は暗く、屠体ははるかに大きい。

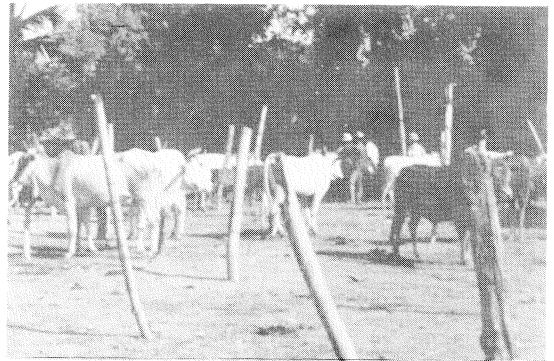
(バンコック屠場)

タ



(写真3) チェンマイ郊外の牛の共同放飼(夕方)。

イ



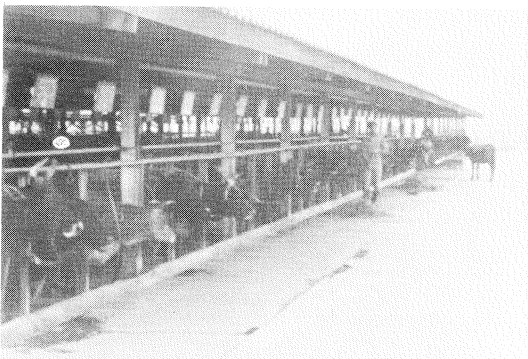
(写真4) ランプーン(チェンマイ南方)の家畜市場。



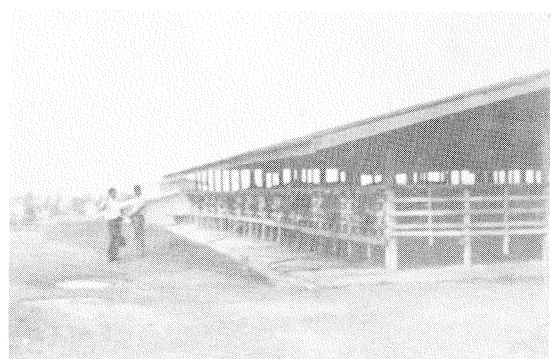
(写真5) 酪農プロジェクト参加農家の牛(ホルスタイン種×地元牛のF1, 黒がちの牛はこの地方の最高記録牛, チェンマイ郊外)。



(写真6) 酪農家の飼料圃。果樹(ロンガン)とギニアグラスの組合せ。



(写真7) タイーデンマーク農場の地元基礎牛群。



(写真8) タイーデンマーク農場の子牛哺育舎(高床式、単房、水洗)。

タ

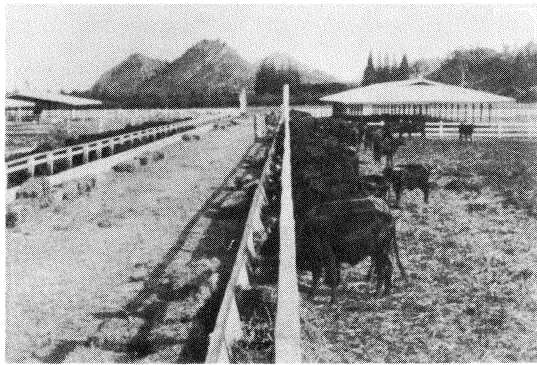


(写真9) 北東部の牛の共同放飼(朝)。

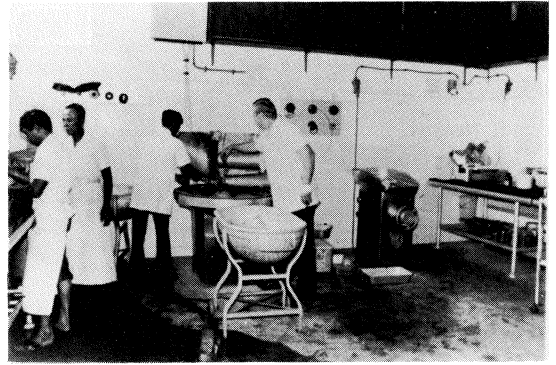
イ



(写真10) バクチョン飼料作物試験場の地元牛。



(写真11) チョクチャイ牧場とサンタ・ガートルージス(若雌牛の交配パドック)。



(写真12) タイードイツプロジェクト(チェンマイ種畜牧場)の食肉加工場。

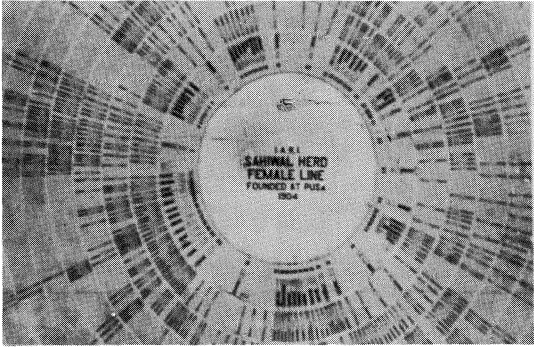


(写真13) アメリカン・ブラーマンによって累進改良された雌牛群。在来牛に比べて明らかに体軀の幅と深みが増し、筋肉に充実感があり、耳が大きくなって垂れている。
(タブラ種畜牧場)

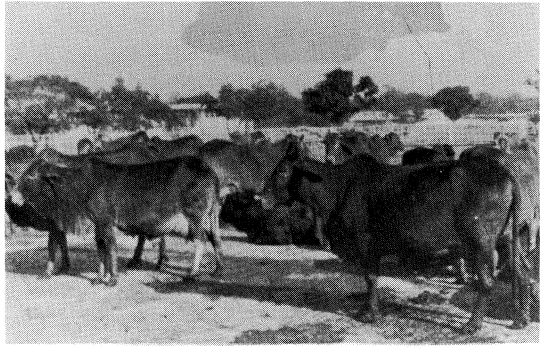


(写真14) 肉用牛改良のためフランスおよびアメリカより輸入されたシャロレー純粋種雌牛群(バクチョン飼料作物試験場)。

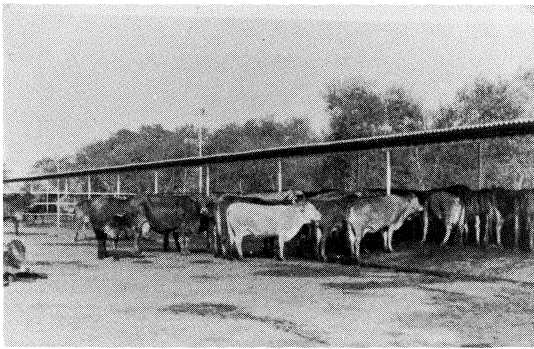
イ ン ド



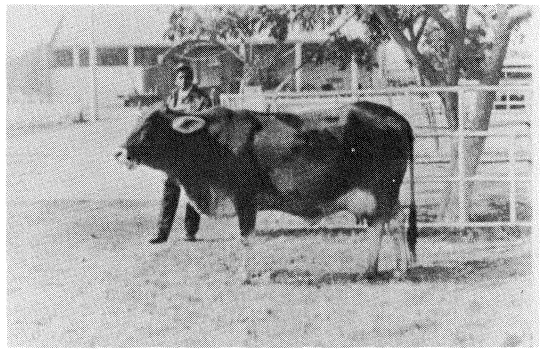
(写真1) インド農業研究所 (IARI) における1904年以來のサヒワール種選択繁殖の血統図。



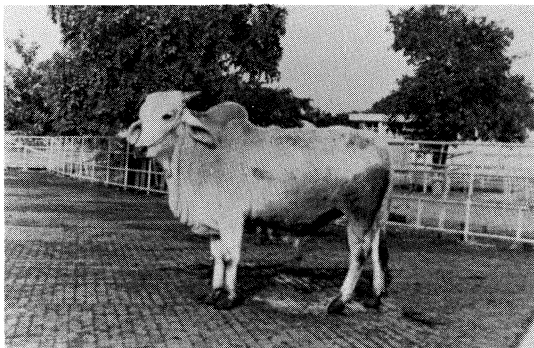
(写真2) 国立酪農試験場 (NDRI) のサヒワール牛群。



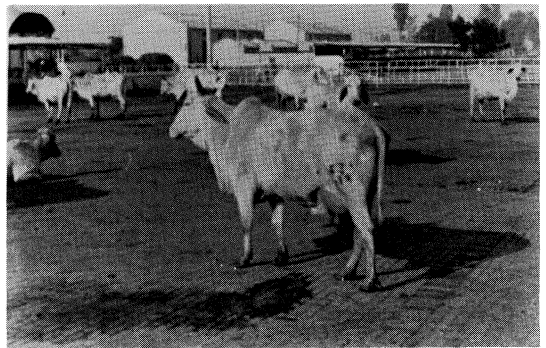
(写真3) NDRIのブラウンスイス×サヒワールの雑種牛群。



(写真4) NDRIのブラウンスイス×サヒワールのF₁ (人物は乳牛育種研究室長バードナガール博士)

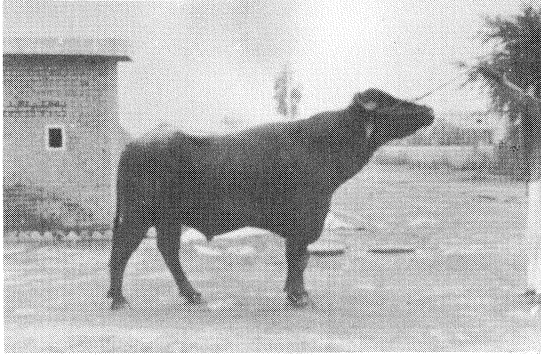


(写真5) NDRIのタルプールカールの若い種雄牛。

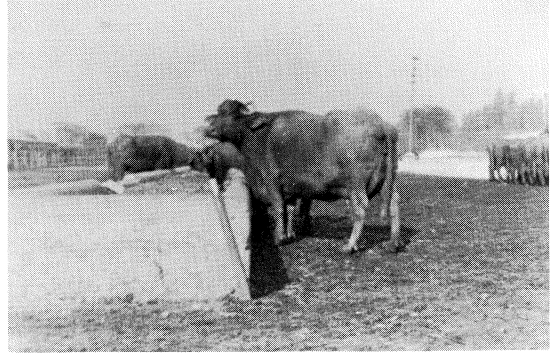


(写真6) NDRIのタルプールカール雌牛群。

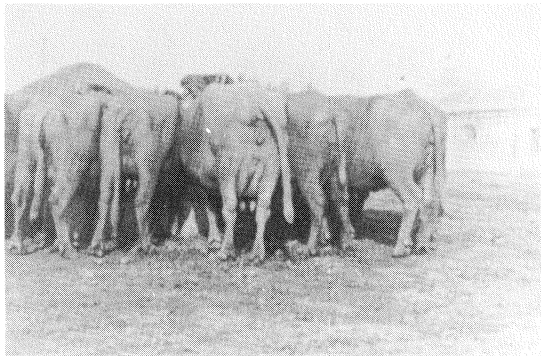
イ ン ド



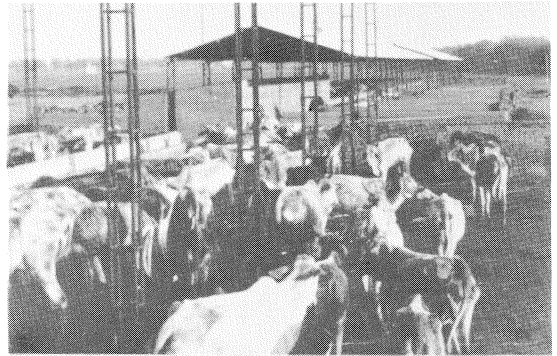
(写真7) ハリアナ州立ヒツサール種畜牧場の泌乳能力後代検定ずみのムラー水牛種雄。



(写真8) NDR Iのムラー水牛雌。



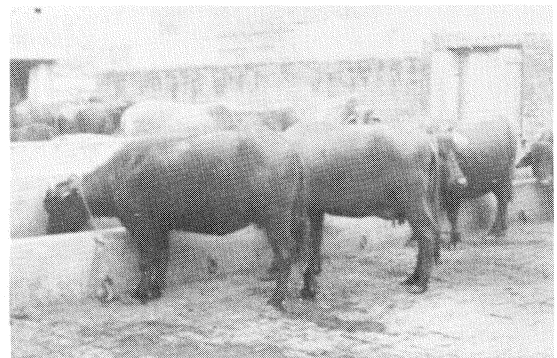
(写真9) NDR Iのムラー水牛の乳徴。



(写真10) NDR Iの不用牛利用の乳牛造成計画(放棄された雌牛を集めて飼い直し、ホルスタインの精液を授精する)。



(写真11) NDR Iの営農モデル(小型)農場。ブラウンスイスのF1 6頭を基幹にし、ほかに使役用去勢牛1頭、圃場面積1 ha。

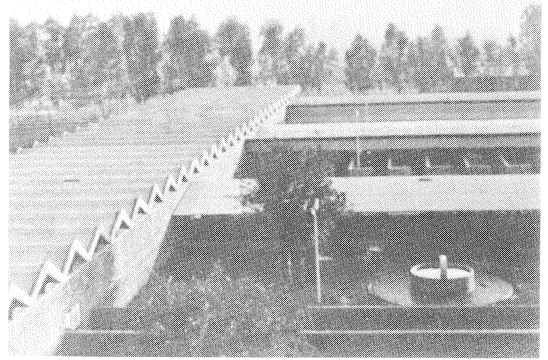


(写真12) 裕福な農家の牛群。中庭で飼育し乳用水牛が主体(ハリアナ州ダドプール村)。

イ ン ド



(写真13) ハリアナ州立ヒツサール種畜牧場の泌乳能力後代検定ずみのハリアナ種雄牛。



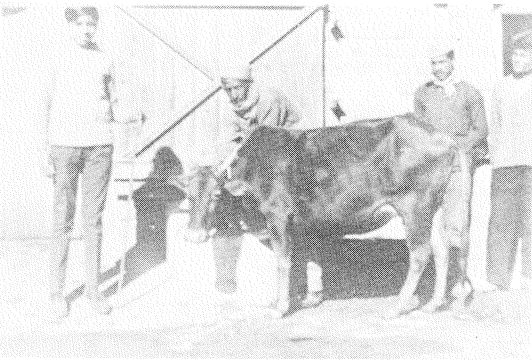
(写真14) ハリアナ農業総合大学畜産学部の牛舎。



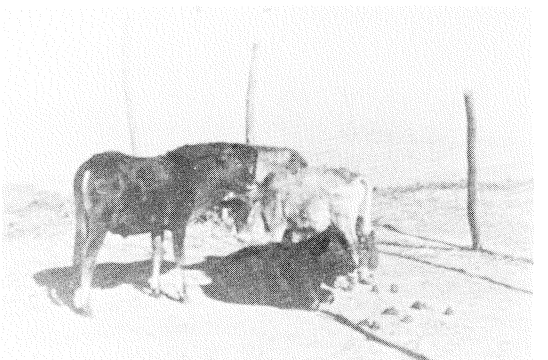
(写真15) インド獣医学研究所 (IVRI) における全インド乳牛改良プロジェクトのハリアナ種基礎雌牛群。



(写真16) IVRI 細菌・ウイルス研究部 (ムクテスワー) の飼料圃, 海拔2,000m, 背景はヒマラヤ。

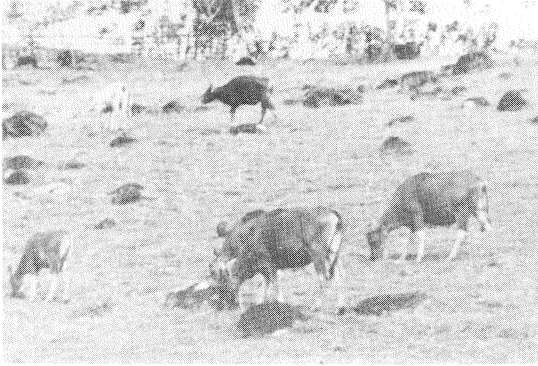


(写真17) IVRI細菌・ウイルス研究部の実験動物クマオン丘陵牛 (少年の持っているのは1mのものさし)。

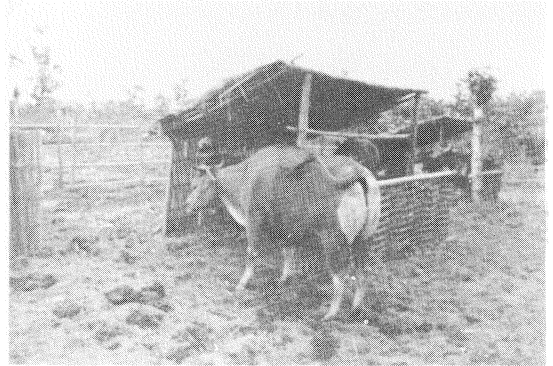


(写真18) クマオン丘陵牛の子牛。
これら実験動物供給は場の中心部から離れたところで隔離して行われる。

インドネシア



(写真1) 南スラウエシの個人牧場のバリ牛放牧。



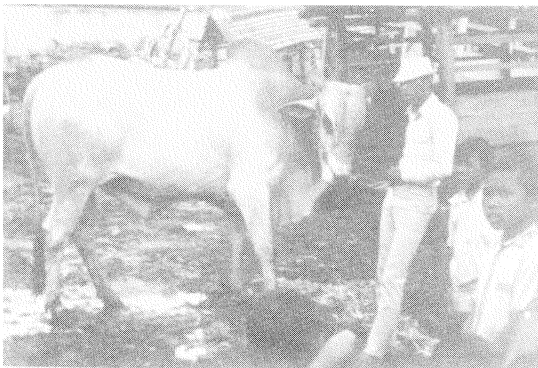
(写真2) バリ島肥育地帯におけるバリ牛去勢牛の肥育。2頭セットで飼育，販売される。輸出規格は去勢牛で375 Kg以上と決められている。



(写真3) マズラ牛による水田耕起作業（マズラ島パンカラン）。



(写真4) マズラ島タナーメラーの家畜市場。



(写真5) スラバヤ市の牛車運送業者の集落で見られた大型のオンゴール牛。

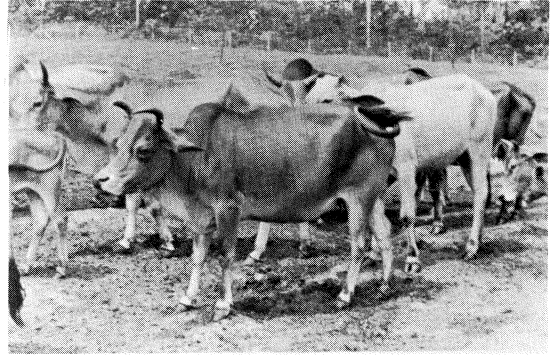


(写真6) 南スラウエシの個人牧場で見られたオンゴール系の母子牛。伸び伸びと大きい。

マ レ ー シ ア



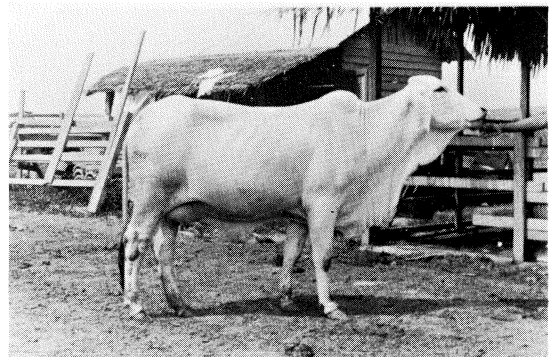
(写真1) ケダーケランタン種雄牛。
大型の雌牛はL. I. D. ないしア
メリカンブラーマン雑種
(MARDI 畜産部)。



(写真2) ケダーケランタン雌牛。
大型の雌牛はL. I. D. ないしア
メリカンブラーマン雑種
(MARDI 畜産部)。



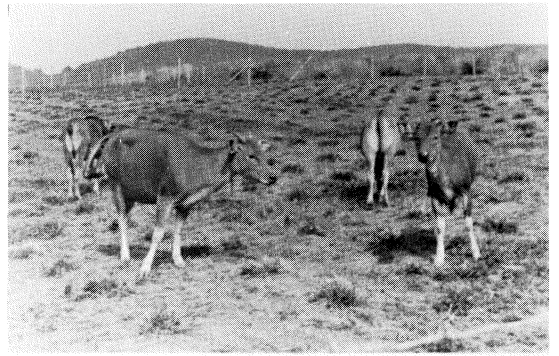
(写真3) 純粋のアメリカンブラーマン牛群
(MARDI 畜産部)。



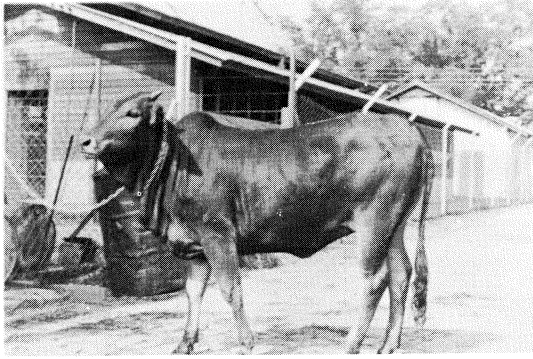
(写真4) 純粋のアメリカンブラーマン雌牛
(MARDI 畜産部)。



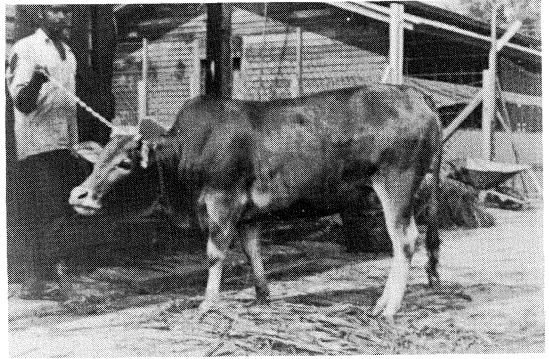
(写真5) 放牧試験中のバリ牛去勢牛(左)
と雄牛(右)。去勢すると雌と同じ
色になる。(MARDI 作物部)



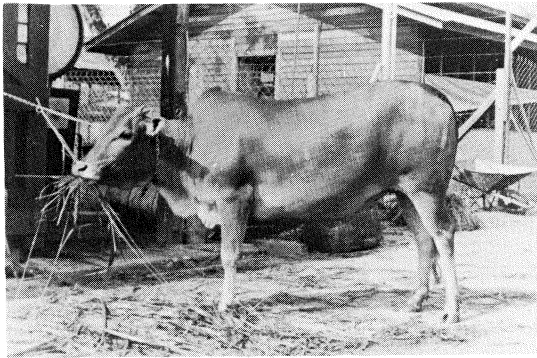
(写真6) 放牧試験中のバリ牛雌
(MARDI 作物部)。



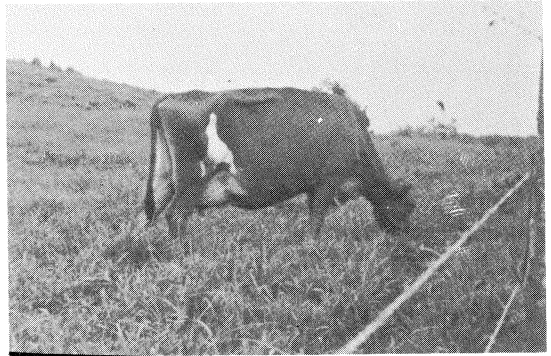
(写真7) 高栄養水準で飼育したケダーケラントン若雌牛(20ヶ月)。その1 (MARDI 畜産部)。



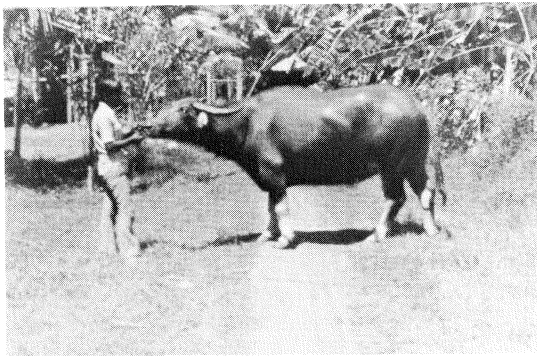
(写真8) 高栄養水準で飼育したケダーケラントン若雌牛(20ヶ月)。その2 (MARDI 畜産部)。



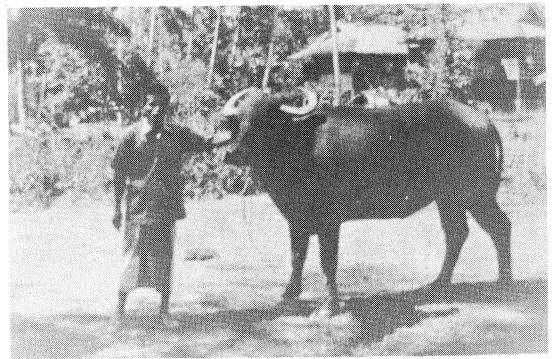
(写真9) 高栄養水準で飼育したケダーケラントン若雌牛(20ヶ月)。その3 (MARDI 畜産部)。



(写真10) オーストラリアン・ミルキング・セブ(A. M. Z.)。オーストラリアCSIROがサヒワール×ジャージーの雑種より造成中の熱帯向け乳牛。(マレーシア畜産開発公団タンジョンマリム牧場)



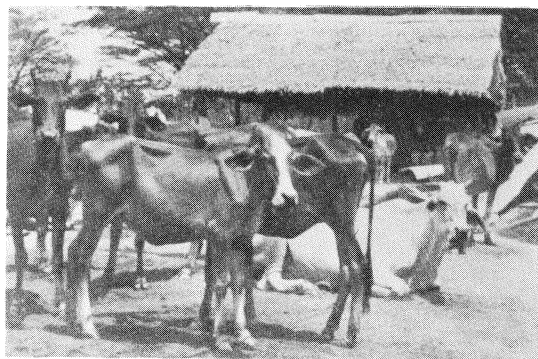
(写真11) ケダー州ムダ地区の素晴らしい雌水牛。近くに雄がいなくなって一度も子を産んだことがない。



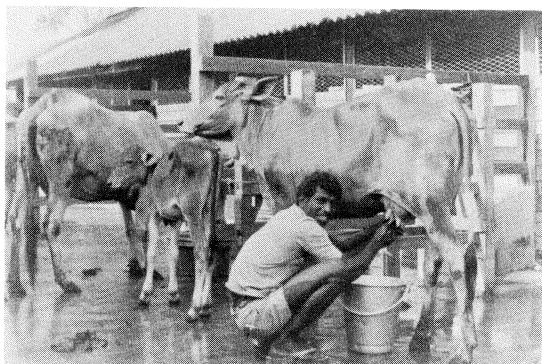
(写真12) ケダー州アロスター郊外のムラー種の雑種とみられる水牛。



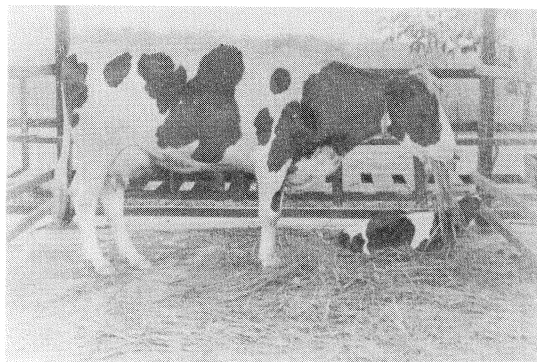
(写真13) L. I. D. 農家。右手は住居で左手は牛舎。



(写真14) L. I. D. 牛群。奥の日除け屋根の下にレッドシンデイ雑の種雄牛がいる。



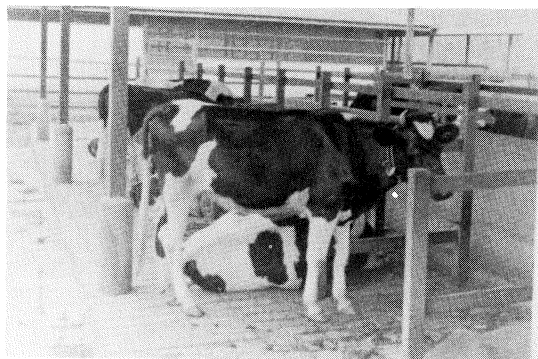
(写真15) L. I. D. の搾乳状況。子牛に少し吸乳させた後母牛の足もとに置く。(MARDI 畜産部)



(写真16) 熱帯の純粋ホルスタイン。ジョホールバル近郊のマレーシア農場では純粋のホルスタイン種による経営を行なっている。



(写真17) マレーシア牧場のホルスタイン雌牛群。ジャージーが1頭みられる。管理状態は非常によい。



(写真18) マレーシア牧場のホルスタイン育成牛。これも管理がよい。



(写真19) ケダー州ジットラの奥の放牧地(G. R.)。ジャングルの一部を伐開し牧草を播種する。



(写真20) パハン州東海岸の水牛放牧地(G.R.)。ジャングルの一部を伐開した。砂質のため草の生育が悪く、水牛が水浴しても体に泥を塗ることができない。



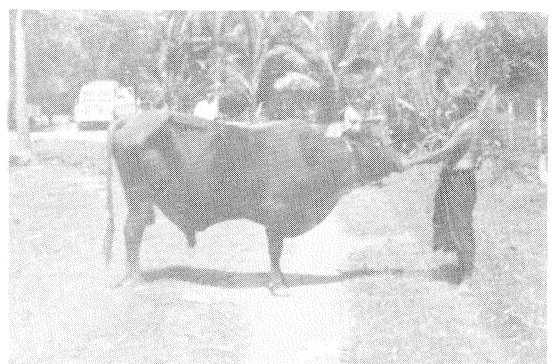
(写真21) ケランタン州のタイ国境に接した放牧地(G. R.)。大型化をねらった雑多な牛がおり、純粋のケダーケランタン牛は少ない。



(写真22) 左と同じ放牧地の水牛群。州有放牧地が農家の組合に貸付されている。



(写真23) ケランタン州コタバル近郊のケダーケランタン牛放牧地(G. R.)。背景の柵の高さまで洪水があった後で牛はやせている。



(写真24) 放牧組合に州が貸付けしているレッドシンデイ雑の種雄牛。(ケランタン州コタバル近郊)

マ レ ー シ ア



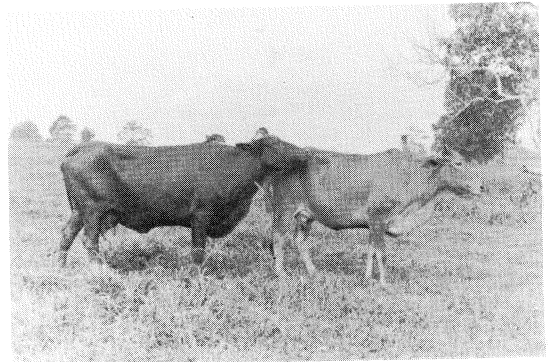
(写真 25) 雑種乳牛の群。
(クランの中央種畜場)



(写真 26) レッドシンデイ型の牛。
(クランの中央種畜場)



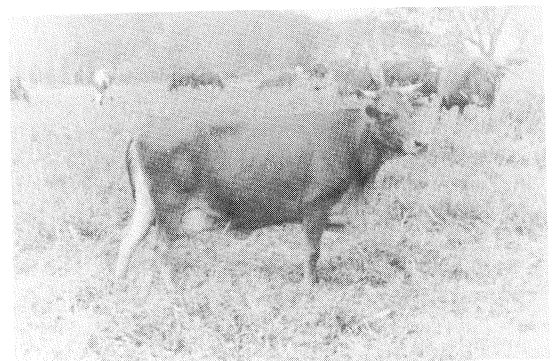
(写真 27) 雑種乳牛の群。白黒斑はホルスタイン
3/4 雑。
(クランの中央種畜場)



(写真 28) 左はA. I. S. 雑種(F₁), 右は
L. I. D.
(クランの中央種畜場)



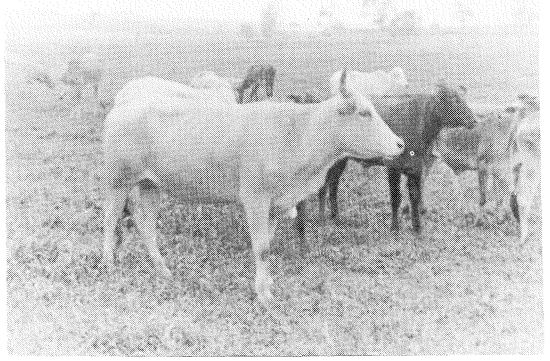
(写真 29) 左はホルスタイン3/4, 中はホル
スタイン1/2 雑種。右はL. I. D.
(クランの中央種畜場)



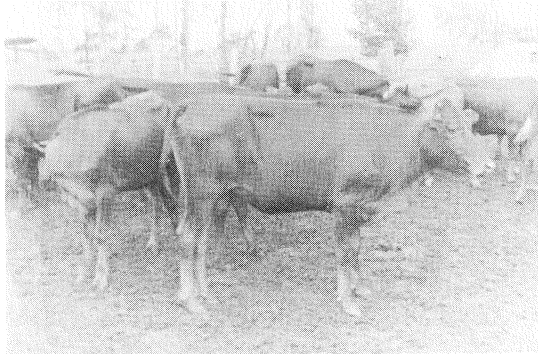
(写真 30) A. I. S. 雑種(F₁)。
(クランの中央種畜場)



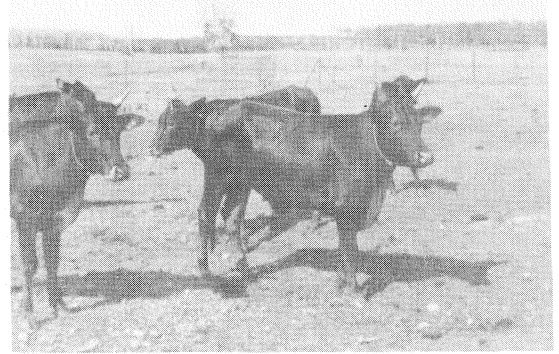
(写真31) ヘレホード, A. I. S. サンタゲートルージス, シャロレーなどの雑種若雌牛群(クルアンの中央種畜場)。



(写真32) シャロレー雑種。
(クルアンの中央種畜場)



(写真33) A. I. S. x ケダーケランタンF₁
(クルアンの中央種畜場)



(写真34) A. I. S. x ケダーケランタンF₁。
(ケダー州スカポロー農場, ゴム園と肉牛の組合せ)



(写真35) ブランガス種雄牛。
(畜産開発公団タンジョンマリム牧場)



(写真36) ブランガス雌牛。熱帯の強い日射のもとで眼瞼を保護するという眼の周囲の褐斑に注意。
(畜産開発公団タンジョンマリム牧場)

(写真1) 赤色野鶏
(*Gallus gallus*),
クアラルンプール動物園,
家鶏の体型に近くなって
来ている。



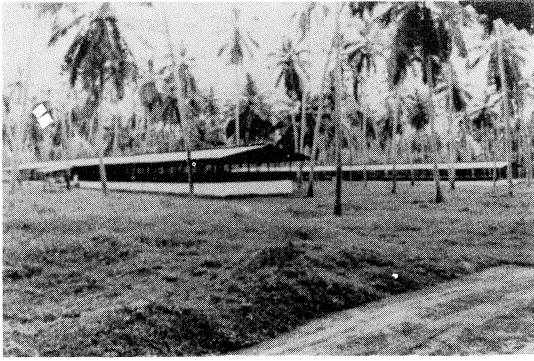
(写真2) 緑襟野鶏
(*Gallus varius*),
スラバヤ動物園, 羽装,
冠が独特である。



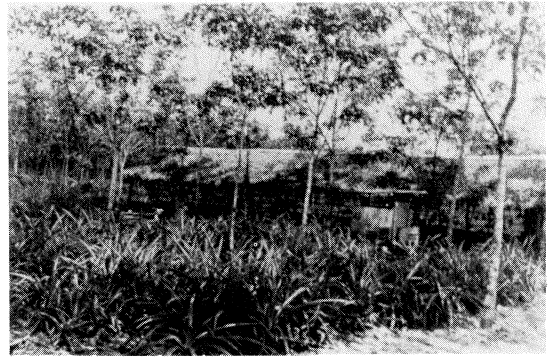
(写真3) セイロン野鶏
(*Gallus lafayetti*),
コロombo動物園, 冠の中
央部の黄斑が特徴的。



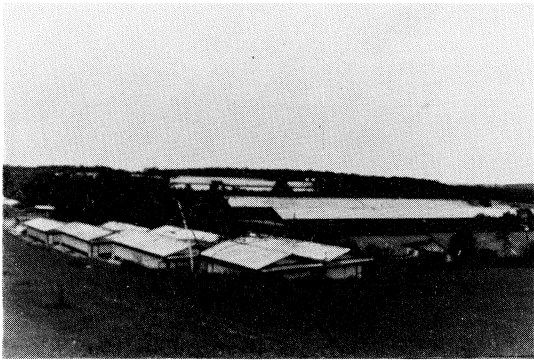
東南アジアの家禽



(写真4) スリランカのココナッツ・エステートにおける大規模養鶏。



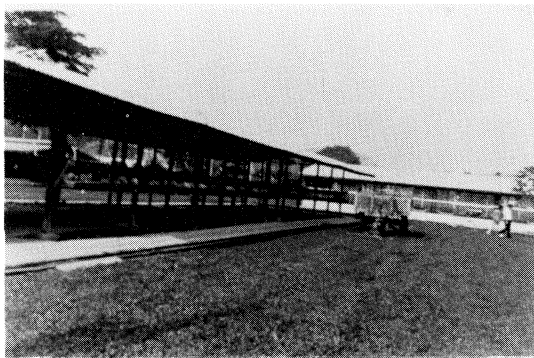
(写真7) ゴム園におけるブロイラー経営(1) 簡単な鶏舎の外容, 昼は放飼し夜間に鶏舎に収容する。(マレーシア)



(写真5) マレーシア, ジョホールバルーにある, Institute for Poultry Development の全容。



(写真8) ゴム園におけるブロイラー経営(2) 鶏舎の内部, 沢山のトマリ木がみられる。鶏は着色羽装が好まれる。



(写真6) マレーシア, MARDI の試験鶏舎。

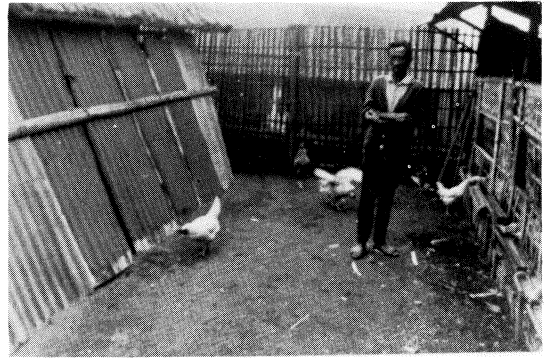


(写真9) クアラルンプールの中央市場, 鶏は生体のまま売買されている。

東南アジアの家禽



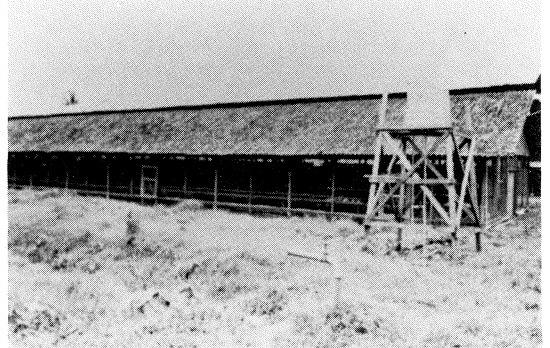
(写真10) タイのブロイラー(1), 熱帯地方特有の構造と材料がみられる。



(写真13) バリ島における小規模養鶏。



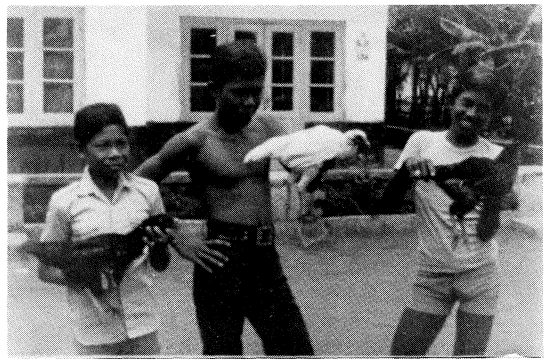
(写真11) タイのブロイラー(2), 養鶏と養魚の組み合わせ。



(写真14) ジャカルタ郊外の大規模養鶏。



(写真12) タイのブロイラー(3), 鶏舎, 鶏種, 管理などが近代化されている。鶏は白色羽装。



(写真15) インドネシアでは改良種の雄を貸付けて貴化を計っているので色々な羽装の鶏がみられる。(マズーラ島)

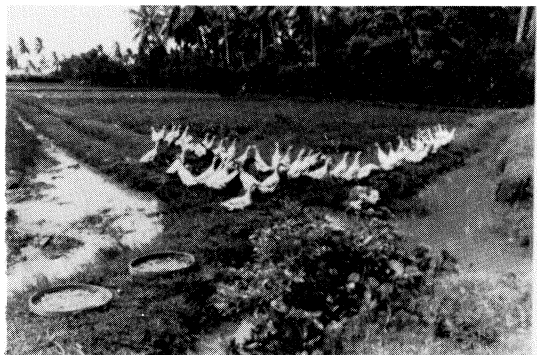
東南アジアの家禽



(写真16) 遊牧型の養鶩，刈取後の田を追って人が鶩を連れて歩く，夕方，路傍に泊り，朝次の田に向け出発する。



(写真19) バリ島でみられた鶩の人工孵化上：籾を天日または火で温め目の粗い布に包む，これが孵卵3日目までの温源である。



(写真17) 半定着型の養鶩，小規模なもので，朝農家が近所の田に鶩を連れて行き，夕方家に連れ帰る。(バリ島)



中：籠の中に籾と卵を交互に入れる。3日に1籠づつセットする。孵卵4日目以後は，孵化中の卵からの発熱を利用する。



(写真18) 定着型の養鶩。規模の大きいものでは，6万羽飼育している。産卵能力が良く，病気に強いので，東南アジアにおける動物蛋白生産のためには重要な家禽の1つである。(タイ)



下：18日以降は発生棚に移し，厚手の布をかけておく。温湿度の調節や検卵に手間がかかるが，孵化率は75%以上もあるといわれている。

東南アジアの家禽



(写真20) スリランカでみられた原始的な鶏小屋。

椰子の木の中に吊ってあり、鶏は下にある竹の梯子を使って出入りする。外敵からの保護の面での効果大きい。