

スリランカにおける牛肉生産の 現状と問題

小 沢 忍

昭和57年 8 月



農林水産省
熱帯農業研究センター

所 長
中 川 昭 一 郎

編 集 委 員 長
本 村 悟

編 集 委 員
昆 野 昭 晨
林 野 健 一
三 宅 正 紀
吉 田 博 哉
山 口 武 夫
岩 田 文 男

目 次

はじめに

I. スリランカにおける農業の地位と畜産の役割	2
1. 経済の概況	2
2. 土地利用の概況と畜産	2
3. 畜産物の生産	5
4. 国民栄養供給に果たしている牛肉の役割	6
5. 畜力利用の現況	7
II. 牛肉生産における社会的、経営経済的諸問題	9
1. 牛飼養と社会的、宗教的事情	9
2. 経営的視点からみた牛飼養形態と肉牛資源	9
1) 酪農経営の副産物としての肉牛	10
2) 肉牛経営	11
3) その他	11
3. 牛の流通	11
4. 枝肉の流通	12
5. 牛肉生産の現状と問題点	13
III. 牛肉生産における技術的諸問題	15
1. 牛の飼養頭数の推移	15
2. 品種とその特徴	15
3. 各品種の増体能力	16
1) Sinhala 種と温帯乳用種との雑種牛の発育	17
2) Sinhala 種と熱帯肉用改良種との雑種牛の発育	17
3) Dry Zone におけるSinhala 種の発育	17
4) Dry Zone の農家で飼われているSinhala 種雌子牛の増体と季節変動	18
5) Dry Zone の改良草地放牧条件下での増体能力の品種比較	20
6) Wet Zone の舎飼い、濃厚飼料給与条件下での増体能力の品種比較	20
7) 水牛の種類と発育	21
8) Zebu およびヨーロッパ系品種の血液性状と増体	22
4. 枝肉についての問題点	23
5. 家畜衛生上の問題	24
1) 病気の種類	24
2) Dry Zone での病気発生状況	26
3) 家畜衛生に対する施策	29

6. 人工授精の普及	31
IV. 飼料基盤	33
1. 濃厚飼料の供給と問題点	33
1) 飼料資源とその生産状況	33
2) 濃厚飼料の飼料価値	34
2. 草資源とその利用現状	35
1) Dry Zone	35
2) Midcountry とHill country	36
3) Coconut triangle	37
4) その他のWet Zone	37
V. Dry Zone における牛の飼養管理の実態	37
1. 飼養規模と品種	38
2. 飼養管理の慣行	39
1) 子牛の育成方法	39
2) 成牛の飼養管理	39
3) 牛舎およびパドック	40
4) 労働力	41
5) 稲わらと牛糞の利用	41
6) その他の一般管理	42
3. 繁殖成績	42
1) 子牛の生産	42
2) 繁殖季節	43
4. 育種および選抜	44
1) 種雄牛と交配方法	44
2) 選抜基準	45
5. 牛乳生産	45
1) 産乳量と季節変動	45
2) 牛乳販売状況	46
6. Dry Zone の畜産発展を阻害している要因と政府に対する農家の要望	46
VI. Wet Zone における牛の飼養管理の実態	48
1. Midcountry とHill country	48
2. Coconut triangle	48
3. その他のWet Zone	49
VII. 畜産発展のための政府の計画	49
1. 政府牧場およびその他の組織機関の役割	49

1) 政府牧場	49
2) Live Stock Development Board	49
3) National Milk Board	50
2. 畜産発展のための諸外国の援助	52
3. 肉用牛飼養の将来の動向	53
1) 蛋白質資源としての畜産物	53
2) 畜産物生産と農家の経営	55
4. 牛肉需給の将来	56
VIII. 牛肉生産技術向上に関する今後の重点課題	56
1. 育種改良の方向	56
2. 繁殖性能改善	57
3. 子牛の育成	57
4. 牛肉生産向上	58
5. 飼料作物の導入と適性草種	58
6. 草地の造成および管理技術	58

通貨および度量衡

通貨

~1968	U S \$	1.00 = Rs.	4.76
1968~1972	U S \$	1.00 = Rs.	5.95
1973	U S \$	1.00 = Rs.	6.74
1974	U S \$	1.00 = Rs.	6.69
1976	U S \$	1.00 = Rs.	7.25

FEECレート (Foreign Exchange Entitlement Certificate)

1969~1972	U S \$	1.00 = Rs.	9.22
1973	U S \$	1.00 = Rs.	11.12
1974	U S \$	1.00 = Rs.	11.03
1976	U S \$	1.00 = Rs.	11.96

度量衡

1 lb (ポンド)	≒	0.454 kg
1 acre (エーカー)	≒	0.405 ha
1 pints (パイנט)	≒	0.568 ℓ
1 mile (マイル)	≒	1.609 km

スリランカにおける牛肉生産の 現状と問題

小 沢 忍*

は じ め に

昭和51年6月から52年10月までの約1年半にわたり、熱帯農業研究センター第二部からスリランカ獣医学研究所に派遣され、同国の牛肉生産に関して調査研究を行なう機会が与えられた。スリランカにおける肉牛生産に関する研究プロジェクトは、昭和47年11月松川正技官（現農林水産省東北農試）により先鞭が付けられ、その後堅田彰技官（現鹿児島大）から本官に引き継がれ、後任の岡田光男技官（現農林水産省草地試）の昭和53年3月の帰国で、約5年半にわたる同国の研究プロジェクトに一応終止符が打たれた。

それぞれの在任中の研究成果は、Ceylon Vet.J, J.A.R.Q., を始め各種報告書、学会等に発表されており、この報告書を取りまとめるにあたり大いに参考にした。また、牛肉生産に関する現状を技術的、経営経済的、社会的視点から出来る限りの情報を集め、整理し、その後の調査研究の拠りどころとした。したがって、この報告は文献調査による資料と、欠落しがちな生産現場、とくに、今後の畜産発展の鍵をにぎる Dry Zone での調査研究を基にして、現状を述べ問題点を提起した。今後、本資料がスリランカのみならず、東南アジアの畜産の研究を推進する上で参考になれば幸いである。

なお、前任の松川、堅田両技官の努力と受け入れ側のスリランカ農務国土省当局と獣医学研究所の温かい配慮により円滑に研究が遂行されたことに深く感謝の意を表する。

* おざわしのぶ 畜産試験場加工部主任研究官

I スリランカ経済における農業の地位と畜産の役割

1. 経済の概況

1975年、スリランカの人口は1,400万人の大台を突破し、人口増加率は2.4% (1970~75年) と報告されている。一方、1972年における経済成長率は2.4%、1人当たりG.N.P.は110US\$ (1973年) で、実質的には経済の伸び率はほとんどない。さらに、1973年の石油危機以来のインフレーションと物価高の進行で、国民生活は一層圧迫され、外貨事情も非常に悪化しており、1970年における貿易収支は約7千万US\$の赤字であったが、1974年には約2億4千万US\$ と大幅に赤字が増加している。

総人口の52%は農業に従事しており、G.D.Pの33.3% (1974年) は農林水産業により生み出されている典型的な農業国である。とくに外貨の3/4以上は紅茶、ゴム、ココナッツの三大農産物の輸出に頼っていることは、この国の経済の大きな特徴となっている。しかも、これらの三大作目の収穫は天候に左右されやすく、また国際市場価格の変動も大きいため、これらの不安定要素がそのまま、スリランカ経済の不安定さにつながっている。一方、輸入品の大部分は食糧品、日常雑貨品などを中心にした消費財がほとんどで、とくに食糧品は米、小麦、砂糖、乳製品などで48%を占めている (1974年)。政府は今後の経済発展のために、これら消費財に費やされる外貨を節約し、それを工業化のために回すことが必須の条件と考えており、そのために食糧自給率の向上に努力している。今後ますます増大するであろう人口をかかえ、自給率が7割程度の国民の主食である米の完全自給を、機械化やDry Zoneにおける灌漑事業を推進することによって達成しようとしているが、これらの事業のほとんどは外国の援助に頼らざるを得ないのが現状である。

畜産物については、G.D.Pの6%を占めるにすぎないが (1973)、国内消費水準が低いため、乳製品を除いてほとんど自給している。乳製品の自給率は5割に満たなく、とくに、濃厚飼料の価格上昇にともなう国際価格の急騰もあり、国の財政を圧迫している。このため、政府は、乳用牛品種の改良、草地など国内資源の開発などによって牛乳の生産をあげ、最終的には乳製品の自給を目指している。

2. 土地利用の概況と畜産

スリランカ共和国は北緯6°から10°にわたる島国で、面積は約1600万エーカー (6.5万km²) あり、そのうち約7割がDry Zoneで、年1回北東の季節風の影響で雨季を迎える。残る3割はWet Zoneで、北東の季節風による雨季に加えて、南西の季節風による雨季と年2回の雨季がある。このDry ZoneとWet Zoneは年間降雨量75インチ (約1900mm) を基準に分けられている。Wet Zoneはさらに農業気象学的に図1のように、Coconut Triangle, Midcountry, Hill country, Other areasに細分される。また、地方行政区域は図2のように区分される。

Wet Zoneには、総人口の60~70%が集中しており、3大輸出産物である、紅茶、ゴム、ココナッツのほとんどがこの地域で栽培されている。一方Dry Zoneには水田の60%近くが存在して

- Dry-zone
- Coconut-triangle
- Other areas
- Midcountry
- Hill-country



図1 スリランカの農業気象図

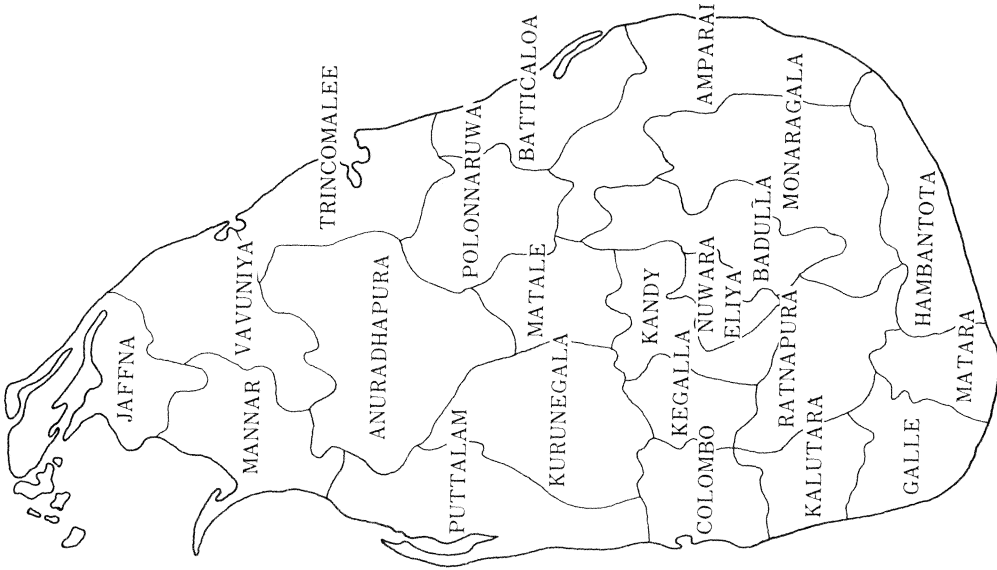


図2 スリランカの地方行政区区域

いるが、稲作はほとんどMaha シーズン（10月から1月にかけての雨季）に限られているために、その生産量は低い。

その他のDry Zone はほとんど未利用のジャングルや自然草地在350万エーカーにもものぼり、耕地の絶対面積は限定されている。(表1)。

表1 土地利用状況¹⁵⁾

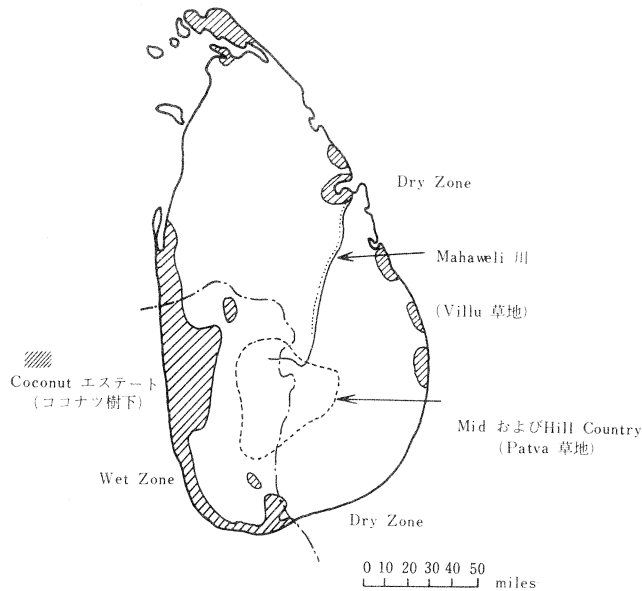
		現況農地面積内訳	
作物			エーカー
茶			561,000
ゴム			655,000
ココヤシ			1,070,000
水稲			901,500
やき畑作物を含む畑作			300,000
		計	3,487,000
		残余面積内訳	
(a)	道路, 河川または水路, ため池, 町村		1,250,000
(b)	森林		3,500,000
(c)	露岩, 急傾斜地, 5000フィート以上の土地		4,750,000
(d)	今後農地開発に使用可能と考えられる土地		3,225,000
			12,725,000

} 全国土面積
エーカー
16,210,000

したがって、Dry Zone における今後の開発はいつにMahaweli 分水計画の促進にかかっている。Mahaweli 計画は、Wet Zone のMahaweli川の水をDry Zone に引いて、灌漑施設を拡大するための30年間にわたる長期計画で、最終的には90万エーカーをうるおそうという壮大なものである。

畜産発展に重要な意義をもつ草地については、人工草地は全国でわずか2万エーカー（8千ヘクタール）に過ぎない。しかも、このほとんどは政府の農場や種畜牧場に属しているのが現状である。

図3に、スリランカにおける草資源を示した。Dry Zone は、人工の貯水湖（タンク）とその周囲の水田を除いては、ほとんど国有地のジャングルと自然草地である。農家から遠く離れたジャングル地帯やジャングルを焼き払った後のChena と呼ばれる焼畑地、それに広大な自然公園を除いてはほとんど放牧に利用されている。Dry Zone にはこの他、Mahaweli 川下流の湿地帯にVillu草地といわれる良質の野草地が約20万エーカーあるといわれており、一部が放牧に利用されている。



草資源

Dry Zone : 約 180万エーカー

Villu 草地: 約 20 万エーカー

ココナツ樹下: 約 35 万エーカー (110万エーカーのうち)

Hill country: 約 16 万エーカー (patna 草地)

図3 スリランカの草地資源²⁾

一方、Wet ZoneではCoconut triangle を中心にココナツ樹下草の利用があり、ココナツ園を約 110万エーカーとして、このうち、放牧可能な樹齢が30年以上のココナツ園面積は約 35万エーカーあるとされている。現在、これらの自然下草は放牧利用されているが、C. R. I (Coconut Research Institute) ではさらに積極的利用を目指して、樹下適性草種の選定等の研究を行っている。この他に高地には約16万エーカーのPatna 草地があり、今後の開発利用地として残されている。

3. 畜産物の生産

スリランカの畜産物生産量は、表2のとおりである。乳製品を除いて、ほとんどの畜産物は自給している。F. A. O の資料によると、農産物の輸入は総輸入額の約半分を占めており、畜産物には全農産物の約7%程度、(1000万US\$) を費している。(1973)¹³⁾

1974年までの10年間に鶏卵、鶏肉の生産は倍増している。牛乳生産は漸増の傾向を示しているが、牛肉、羊肉、豚肉の生産は停滞ぎみである。これを飼養背景から考察してみると、鶏は一般に全島的に農家が採卵の目的で庭先で小羽数飼養しているが、その規模は非常に小さい。しかし、最近の卵、鶏肉の生産量の増加は、都市近郊で、濃厚飼料に依存した比較的大規模な飼養形態の採卵業者が多くなっているためである。

表2 畜産物の生産量と1人当り消費量¹²⁾

項 目	1961-65	1974	1人当り消費量* (1974)
牛 肉	14 千トン	18 千トン	} 1.66 kg
水牛肉	5	5	
豚 肉	2	2	0.14
鶏 肉	4	9	0.65
羊・山羊肉	1	1	0.07
牛乳(生)	117	201	} 18.1 + α **
水牛乳(生)	36	45	
山羊乳(生)	5	5	
卵	13.6	26.2	1.89

* 生産量/人口

** プラス輸入分

豚の飼養は、コロomboを中心とした西海岸の地域にかたよっており、ココナツミールや残飯に頼った小規模経営で主で、飼料が限定されているので生産は伸び悩んでいる。豚肉は主にこの地域のカトリック教徒によって飼養され、食用に供しているのも主として同教徒である。

山羊は全島の、とくにDry Zoneで空地、道端、野草地を利用して飼養されている。そのため、飼養規模は限定されており、頭数も増加していない。しかし、スリランカの人々は、山羊肉をマトンと称し好んで食べ、牛肉の価格の2倍以上で売買されている。

乳牛については泌乳量に応じて濃厚飼料を給与している集約的な酪農経営が都市近郊、中央高地の酪農地帯に増加している。しかし、一般的には道端や空地につないで飼う繫牧方式や、朝晩野草を刈り取って牛舎で飼う刈取給与方式の小規模酪農経営が多い。最近ではDry Zoneでも、集乳施設がある地帯を中心に酪農経営が次第に増えつつある。

ここ10年間牛肉生産量が停滞している理由は、大部分の牛が依然として伝統的な粗放管理、劣悪な飼養環境下におかれており、かつ頭数も増加していないためである。この貧弱な飼料基盤に加えて、大部分の牛飼育農家にとって、牛を肉として利用することは第二義的な意味しか持たないという社会的、宗教的、経営経済的な背景が制限因子となっている。

4. 国民栄養供給に果たしている牛肉の役割

スリランカ国民1人当りの畜産物消費量を表2に示した。食肉の消費量は西欧諸国の水準より極めて低く、日本の食肉消費量年間14.2kg(1972)の約1/5程度である。この中では牛肉は肉類消費量の7割近くにも達している。これを肉の価格の面から検討してみると、最も高いのは鶏肉、ついで豚肉で、牛肉は最も安い。例えば、Kandy市内のマーケットや小売店で売られている牛肉の価格は骨付きでRs 3.5~4.0/lb (292~334円/kg)(1977)である。豚肉、鶏肉は絶対量

が少ないためと値段の高い濃厚飼料に依存していることで、生産費そのものが非常に高くつくからである。牛肉の価格が安い理由は、ほとんどの牛は粗放な飼養条件下で飼われていて生産費があまりかからないためであり、酪農家にとっては副産物として位置づけられるに過ぎない。小売店やマーケットでは、ほとんど牛肉と山羊肉だけを取扱っており、豚、鶏肉はめったに店頭ではみられない。

このように牛肉は国民の食生活にとって重要な蛋白源なので、政府は牛肉の価格をRs1.25/lbと統制して食肉業者の不当な利益を抑え、安い牛肉を国民に供給する政策を採っていたこともあったが、しかし、現在ではもちろんこのような公定価格は有名無実のものとなっている。

5. 畜力利用の現況

畜力利用は広い意味での畜産であり、それに使われる動物は潜在的な肉資源として位置付けられる。

スリランカにおける農業の機械化は第二次大戦後に始まった。しかし、政府が組織的、計画的にそれに取り組んだのはごく最近のことで、農業機械の輸入や外国の援助もあり着実に機械化が進んでいる。表3に作業方法別に耕起面積とその割合を示した。

表3 農作業方法別面積（エーカー）とその割合（1971¹⁵⁾～72）

作業方法	Maha 期	Yala 期	年間	割合(%)
水牛耕起	315,552	218,466	534,018	30
マモティ ^{*)} 耕起	145,846	126,538	272,384	15
トラクター耕起	672,052	310,992	983,044	55

*) 人力鋤

スリランカにおける畜力による農耕の主体は水牛であり、政府は水牛を水田作業に使うことを奨励している。牛は一般に体格が貧弱で訓練されていないため、ごく一部の地方で耕作に使われているに過ぎない。稲作作業の中で耕起、砕土、均平それに脱穀作業は水牛により行われている。しかし、近年トラクターや耕運機の輸入が増加するにつれて畜力利用は漸減している。すなわち、スリランカ国農業機械化実験調査団の報告¹⁵⁾によると、北部（Mannar, Vavuniya, Jaffna）では水牛は稲作に使われなくなり、東部（Batticaloa, Torincomalee）でも水牛は農業用にほとんど使われておらず、この傾向は南部および西部にも漸次浸透しつつある。

しかし、全体としては表3に示すように水牛による耕起はまだ3割を占めている。今後機械化が進んでも、機械が入りにくい小区画の水田や、山間部の棚田、それに泥ねい化しやすい土質の水田などでは、水牛や人力に依存しなければならない。また、小規模経営農家にとっては、機械の購入はおろか借りりの余裕もない。事実、4輪トラクター数は1969年の11,000台をピークに、

また2輪のテイラーと呼ばれる小型2輪トラクターは1970年の5,800台をピークに、それぞれ減少しつつある¹⁰⁾。これらは、燃料費が高い上に、部品が手に入らないことなどがその減少の理由である。

次に、実際にDry Zone各地における水牛の農作業効率について調べたW. Kumaratilleke ほかの報告¹⁸⁾を表4に示した。

表4 水牛による1日当り農作業効率(エーカー/日/頭)¹⁸⁾

地 方	耕起	砕土	均平	脱穀
Polonnaruwa	0.26	0.07	0.37	0.15
Hambantota	—	0.04	—	—
Anuradhapura	0.16	0.13	0.46	0.17
Amparai	0.35	0.20	1.30	—
Kurunegala	0.20	0.17	0.36	0.13
平 均	0.24	0.12	0.67	0.15

耕起は普通1～2頭のペアで用いられる。砕土と脱穀は4～8頭を繋いで用いられるため、効率が悪い。とくに、砕土は重労働で0.12エーカー/日/頭である。普通農作業には雄が用いられるが、妊娠牛(23%)や搾乳牛(36%)も使役される。1日の使役時間は耕起、砕土で6.4時間、脱穀で9.8時間であるが、農繁期に連続して毎日使役されているわけではなく、時々休息させて次の労役に備えている。1エーカー当り耕作労賃は、約141ルピーであるが、地域によってかなり変動があり、90～220ルピーとなっている。支払いは現金や収穫された米で行なわれている。牛の畜力利用について筆者らがDry Zone 3地域で調査した結果を表5に示した。

表5 牛の畜力利用について(Dry Zoneの調査)

地 方	(P)	(M)	(A)	計
調査した牛飼養農家数	10	20	20	50
使役牛を飼っている農家数	1	11	11	23
使役牛頭数(平均)	—	4.9	2.8	3.8
使役の種類				
索引	1	10	11	22
農作業	0	7	2	9
使役開始年齢(才)	—	3.5	3.4	3.5

(P):Polonnaruwa, (M):Monoragala, (A):Anuradhapura

牛は一部の地域で農作業に使っている他はほとんど運搬牽引用として用いられている。牽引用の牛は去勢された雄牛が一般的であり、使役開始年齢は約3.5才である。地域によっては他の交通手段が比較的発達しているため、使役牛を飼っている農家はすくない。しかし、Dry Zoneの奥地や、車の通れないような道路では牛は非常に重要、かつ安価な輸送手段である。また、今でもColomboやKandyのような都市でさえ、小さい運送業者による牛車の利用はかなりみられる。

II 牛肉生産における社会的、経営経済的諸問題

1. 牛飼養と社会的、宗教的事情

農業の機械化がある程度浸透する以前や、輸送手段が未発達な時代には農村における農作業用、運搬用としての牛の役割は非常に重要で、生活に欠くことができないものであったと思われる。歴史的にも、スリランカ国民の7割を占めるシンハリ民族が北インドから移住して来た際に、牛および水牛を伴って来たといわれ、牛は農村生活の一部として当時より定着していた。使役用としての牛の役割が失なわれつつある現在、農民にとって牛飼養は経営経済的に積極的な意味を失いつつある。しかし、長い間伝統的に牛を飼い続けてきた農民にとって、牛は心情的に断ち切り難い存在にちがいない。農家経済の面からみると、役用から解放されて漫然と飼われている牛は、一部酪農経営に転換した農家を除いて、単に資産保有の一形態とみなされる消極的な意味しか持たなくなった。この飼養形態はDry Zoneに多く存在するが、そこで飼養されている牛は現在のスリランカの重要な肉資源として位置付けられるようになった。

牛肉生産をめぐるもうひとつの特殊事情として、宗教的問題がある。普通、牛飼養農家は牛を売却する場合、庭先のパドック内に牛を囲い、前もって連絡済みの食肉業者や中間業者が立ち合ってその中から牛を選び出すのであるが、敬虔な仏教徒は食肉業者を嫌い、中間業者を介在させる。近くに屠場の建設計画の話があると反対する所もあり、村落に一軒の肉屋もないところも多い。屠殺慣習として実際に手を下すのは牛の場合はイスラム教徒、豚の場合はキリスト教徒である。一方、生産された牛肉を食用に供することに対しては同じ仏教徒でも、都市やその近郊に住んでいる人々、若い世代の人々は比較的抵抗感が少ないようである。しかし、スリランカ国民の約20%に当るヒンズー教徒は、一般に牛肉を食べる風習は無く、牛飼育農家も牽引用、搾乳用牛を主体に飼育している。

日本においても肉食禁忌の風習が明治維新まで長い間続けられ、積極的に牛を肉用として利用する目的で飼われ始めたのは、歴史的には極く最近の第二次大戦後である。このことを考えれば、スリランカでも宗教的な風習が牛肉生産を制限している本質的な問題ではないと思われる。

2. 経済的視点からみた牛飼養形態と肉牛資源

農家で飼われている牛は最終的には枝肉となり肉として利用されるが、個々の牛飼育農家は必ずしも肉牛の生産を目的にしているのではない。Dry Zone 3地域の牛飼養農家に対して行った調査結果を表6に示した。

表6 農家の牛飼養目的 (Dry Zone の調査)

地 方	(P)	(M)	(A)	計(%)
村数	6	16	12	34
農家数	10	20	20	50
土地所有 (エーカー)				
{ 水田	3.1	1.8	4.1	3.0
{ 畑地	1.5	2.6	1.9	2.2
牛飼養目的				
牛乳生産	10	20	20	50(100)
肉牛生産	9	20	13	42(84)
使役	1	11	11	23(46)
種雄牛貸与	0	1	1	2(4)
牽引用子牛生産	2	0	11	13(26)

(P):Polonnaruwa, (M):Monoragala, (A):Anuradhapura

調査農家のほとんどは牛飼養専業ではなかった。Dry Zone の農家の平均的水田所有面積は3エーカー程度で稲作と畑作との複合経営であり、牛飼養は副業的意味合いが強い。通常、牛の世話話は農家の長男や雇用人によってなされており、主人は本業の稲作や畑作に従事している。この調査で回答の得られたすべての農家は牛乳生産を目的にして牛を飼養している。

後述するように(第V章)、牛乳を売って現金収入をあげている Polonnaruwa 地方の農家や Monoragala, Anuradhapura 地方の一部の農家の他には、牛乳生産は自家消費だけの場合も多く、農家経済的意味は少ない。肉牛生産を目的にしていると答えた農家は、牽引用の子牛生産を専門に行っている Anuradhapura の半数を除いてほとんどである。すなわち、ほとんどの農家が意識しているかいないかに関係なく、ある年齢まで育てた子牛を売り払い、現金を得ている肉牛経営である。使役を目的に飼養している農家も半数近くを占めたが、これは使役牛を肉牛群の他に数頭飼っているという意味である。以上のことから肉牛として屠場に集められる牛は、農家の経営形態によって次のように分類される。

1) 酪農経営の副産物としての肉牛

スリランカには乳用牛は約35万頭いるといわれている。品種は中央高地を中心にヨーロッパ系乳用種及びその雑種が数万頭飼養されている他は、大部分が在来牛の *Sinhala* 種であるが、その他に *Sinhala* 種と Zebu 系乳用種の雑種牛も飼養されている。子牛の生産率を65%、子牛の死亡率を25%とすれば、年間約17万頭の子牛が生産されることになる。さらに半数を雄牛とすれば、約8万頭が肉資源として生産されることになる。これに若干の老廃牛も牛肉資源として利用

することができる。

2) 肉牛経営

これは1)の酪農経営を除いた残りの大部分である。厳密には農家は資産保有という意味で飼っているが、結果的には肉牛生産をしていることになる。

品種はほとんどが在来の*Sinhala*種で、主にDry Zoneで飼養されている。スリランカには成雌牛が約89万頭いるので、前述した乳用牛35万頭を引いた54万頭が肉用雌牛ということになる。1)と同様な計算をすれば、年間約13万頭の雄牛を肉資源として生産していることになる。しかし、これらの農家は集乳施設や牛乳の輸送手段が整備されれば、当然1)に移行し、またそれを待ち望んでいる。表6の調査によると(M)地方と(A)地方の一部がこれに当る。

3) その他

牽引用、農作業用に使用されたあと、肉として利用される牛がある。水牛はこの範ちゅうに入る。Dry Zoneの8地方行政域(Jaffna, Mannar, Vavuniya, Trincomalee, Anuradhapura, Polonnaruwa, Batticalo, Amparai)で飼養されている牛と水牛を合計した約95万頭のうち、使役に用いられている頭数は33万頭で、約35%である。耐用年数を10年とすれば、年間約3.3万頭の老廃牛がこれらの地方から生産されることになる

3. 牛の流通

肉牛の生産性向上の阻害要因としては、飼料基盤の貧弱さ、家畜衛生対策の不備とともに、農家の子牛生産意欲の欠如も大きな要因となっている。すなわち、牛の取引に家畜商が介在しているため、牛の価格は相対的に低い水準に低迷している。前述したように宗教的問題が絡んでいるとはいえ、取引に際しては家畜商のいいなりに価格が一方的に決定されている。

表7に売却頭数率、売却時年齢、価格等を示した。

表7 牛売却による収入と売却頭数率 (Dry Zoneの調査)

地 方	(P)	(M)	(A)	計(平均)
調査農家数	9	15	16	40
牛頭数 (/戸) (A)	40.7	21.9	50.6	37.6
売却頭数 (/年) (B)	4.1	2.5	5.0	3.9
売却頭数率(%) (B/A+B×100)	9.2	10.4	8.9	9.3
牛の売却時年齢 (才)	3.3	3.8	3.6	3.6
牛の価格 (Rs/頭)	358	274	265	289
牛売却による収入 (Rs/戸/年)	1468	685	1325	1127

(P): Polonnaruwa, (M): Monoragala, (A): Anuradhapura

この調査によれば、平均3.6才で289ルピーで売られている。また、年齢別による牛の価格（表8）をみると、売却時年齢は2～5才に集中しており、高年齢になるにつれて価格も上昇している。

表8 年齢別牛の販売価格 (Dry Zone の調査)

年齢 (才)	例数	価格 (Rs)
1 ~ 2	2	238
2 ~ 3	8	203
3 ~ 4	17	278
4 ~ 5	10	293
6 ~	3	608

すなわち業者が農家から牛を買う場合の価格はおよそその体の大きさによって決められているように思われる。(P) 地区で1頭当り価格が358ルピーと高値で取引されているのは、(P) 地区はいわばDry Zoneにおける酪農先進地であり、市場も比較的近くにあるので、他の2地方に比べ牛飼養農家の経済的観念が発達していること、それに泌乳能力向上のために在来Sinhala種の他にHarianaやJersey等の乳用品種の交雑もかなり進んでおり、Sinhala種に比べて体が大型になっているためである。

しかし、典型的なDry Zoneの牛取引状況は、(M) と (A) 地方にみられる。屠場に出荷される牛の体重は130kg前後 (Ⅲ-4 参照) といわれるので、大体生体1ポンド当り1ルピー程度で取引される。

現在のところ、肉牛生産は費用をあまりかけない粗放的な飼養管理に依存しており、再生産は比較的スムーズに行なわれている。しかし農家収入を考えれば(P) 地区の例のように、酪農経営への転換が必須の条件となる。これにより牛乳の販売と牛の適正価格による販売の両方からの収入が上積みされることになるので、これを通して牛飼養農家は経済動物としての牛を見直すという意識面での改革が推進されるものと思われる。したがって、政府のDry Zoneにおける酪農関係の施設整備充実が望まれる。牛取引の合理化に関して、具体的には現在の庭先での相対取引から、家畜市場の設立によって合理的な取引が推進されるべきであろう。

4. 枝肉の流通と問題点

生産者から消費者に至るまでの肉牛あるいは牛肉の流通経路はおよそ次のように図示される。

生産者—(村のコレクター)—中間業者(=家畜商)—卸売肉業者—小売業者—消費者

卸売業者は小売業を兼ねる場合もあり、また直接牛を集めに村まで出向くこともある。しかし、一般的には卸売業者は、農村から牛を買い集めて来た中間業者から牛を買い取る。その際、枝肉の重量に対して支払われる場合もある。また、特殊な地域では、中間業者に依頼されたコレクタ

一という牛を買い集めて歩く人がいる。しかし、日本の枝肉流通機構に比べるとかなり単純である。

一方では競争がなく、このような固定的取引関係が成立する閉鎖的流通体系の中では、当然各段階の業者によって高いマージン取得が行われている。したがって、物価高やインフレが昂進した時点では、生産者や消費者にしわ寄せが行き、政府による公定価格は意味を持たなくなるのは当然のなりゆきである。

II-3に示したように、生産者が中間業者に売り渡す価格は、生体重1ポンド当り約1Rsである。これを、枝肉歩留を約50%とすれば、枝肉重量1ポンド当り2Rsである。一方、小売価格は3.5~4.0Rs/ポンド(骨付)であるので、生産者から消費者の手に入るまで1.5~2.0Rs/ポンドの中間マージンがあることになる。すなわち、農家から屠場までの輸送コストがあるにしても、生産者から消費者にいたるまでに約倍近い値段になっている。

スリランカの地方自治体が管理している屠場は全国で137ヶ所ある。その内訳は次のようである。

市, 地方都市	45
町	21
村	71

その多くは西部、中央部の消費地帯に集中している。屠場施設の多くは、非常に貧弱で屋根だけの所、床が直接地面の所など不衛生である。衛生にも注意が払われ、屠殺前の動物や枝肉の獣医学的、衛生学的検査がまともには受けられるのはColombo, Kandy, Nuwara Eliya だけである。他の屠場では、専門知識に乏しい専門以外の役人が検査を行っている。

食肉衛生上の問題点のひとつは、屠場はおろか、食肉業者も冷蔵施設がほとんど無いので、店頭での枝肉やカット肉は高温下にさらされていることである。したがって、その日屠殺された屠体は、その日の内に売り尽くしているのが現状であり、流通、食品衛生上、多くの問題点を含んでいる。

5. 牛肉生産の現状と問題点

スリランカの牛及び水牛の屠殺頭数の推移を表9に示した。

12)

表9 牛および水牛の屠殺頭数と屠殺率 (%) (単位: 千頭)

年	1961-65	1971	1972	1973	1974
牛	194 (11.8)	252 (15.5)	243 (15.0)	245 (14.8)	260 (15.5)
水牛	43 (5.0)	37 (5.1)	35 (4.8)	35 (5.0)	35 (4.9)

注. () は屠殺率% = $\frac{\text{屠殺頭数}}{\text{全頭数}}$

牛の屠殺頭数は1965年以降増加したが、1971年から73年にかけては24～25万頭の横ばい状態で、1974年以降漸増している。その年の屠殺頭数を全頭数で除して算出した屠殺率は15%前後と安定しており、飼養頭数も安定していることから、この数値な妥当なものと思われる。しかし、人口の伸び率を考慮すると、牛肉の1人当り消費量は、伸び悩みあるいは減少しているものと推察される。

牛肉生産をあげるためには二つの方法が考えられる。ひとつは屠殺率を維持するが、牛の絶対頭数を増加させることによって、結果的に牛肉生産の絶対量を増やす方法である。しかし、スリランカの大部分の牛は低栄養状態の下で飼養されており、現状の飼料資源からみれば、現在の頭数で飽和状態であると思われる。今後は、大規模な草地を開発するか、未利用の野草地やジャングルの奥地を最大限に利用しない限り、現在以上の頭数増加は困難であろう。

もうひとつの方法は、屠殺率をあげ、しかも大きい体重で出荷することである。ただし、この場合は子牛の繁殖率をあげ、かつ死亡率を下げるが必要で、十分に牛の成長能力を發揮させ得る飼料が準備されていることが前提である。ちなみに、日本における屠殺率は33%前後と高いにもかかわらず牛の頭数を維持している。しかし、スリランカでは、若くてやせた牛がどんどん屠場に送りこまれているのが現実である。この理由は、農民の現金の必要性がまず考えられる。また、飼料基盤が乏しいので、農民が牛群を維持する余裕がないため、牛の増産に直接関係がない雄子牛からある程度の大きさになった時点で手放しているからである。

一方、水牛の頭数を増加させるためには屠殺率をもっと下げなければならない。すなわち、水牛は牛に比べて繁殖率が低く、しかも子牛の病気に対する抵抗性が乏しく、死亡率も高いためである。法的には、12才齢以下の水牛の屠殺は禁止されており、頭数はやや減少気味程度に保たれているが、実際にはかなり密殺が行なわれているものと推測される。

例えば、表10にみられるように、とどけられた屠殺頭数と推定された屠殺頭数には大きなひらきがある。また、ある記録によれば、水牛屠殺頭数6,000頭と報告されているにもかかわらず、66,000枚の水牛の毛皮が出回っていたという例¹⁾もある。現在、水牛の肉資源としての量は牛肉の1/4程度であるが、将来、水牛の増体、飼料の利用性の良さを利用して肉資源として活用していく場合には、頭数増加はぜひ必要である。この資源保護の意味や食肉衛生面においても密殺は大きな問題となっている。

表10 登録および推定上の家畜屠殺数 (1967) (単位：千頭)

	牛	水牛	山羊・羊
登録数	217.6	5.1	160.2
推定数	244.0	83.1	405.0

Ⅲ スリランカの牛肉生産における技術的諸問題

1 牛の飼養頭数の推移

スリランカの家畜飼養頭数を表11に示した。

表11 家畜飼養頭数¹²⁾ (単位：千頭)

	1961~65	1971	1972	1973	1974
牛	1645	1625	1617	1650	1673
水牛	855	731	748	700	716
山羊	530	546	562	570	549
羊	44	29	29	30	27
豚	92	90	102	112	91
鶏	5221	7593	9227	10500	8000

牛の飼養頭数は1961年以降減少傾向にあったが、1972年の162万頭を底に漸次回復しつつある。しかし、現在の飼料基盤だけに牛の飼養を依存する限り、頭数の増加はあまり期待できない。

水牛についてはその飼養目的が主に農作業にあるため、農業の機械化の進展とともに確実に減少しつつあった。しかし、水牛による耕起率がすでに3割に減少しており、水牛に依存しなければならないような田畑が多く残されている。また、経済的にはトラクターを契約するよりも水牛の雇用の方が安上がりであることなどの理由で、現在の水牛の頭数が急激に減少することは無いであろう。

水牛の頭数に関しては、第Ⅱ章にも述べたように、密殺の問題もからんで正確にその数を把握できていないのが現状である。Dry Zoneのジャングル地帯の一部では農作業の始まる季節にジャングルから自分達の水牛を追い出して農作業に使うという極めて粗放な管理をしている農家もあり、水牛の頭数を農家自体も正確に把握していない場合も多い。また、統計調査に当たり、水牛飼育農家は実際の頭数より低い数を申告する傾向がある。さらに、ジャングル地帯にはまだかなり野性の水牛が生息しており、農家や農場の水牛を放牧している間に野性の水牛との間に自然交配が行なわれている例もある。

2. 品種とその特徴

スリランカで飼われている牛の品種別構成は、いわば無計画な交配が行なわれているために、統計的には明らかにされていない。ただし、その大部分は在来の*Sinhala*種とその雑種である。水牛も政府の牧場やその周辺の一部の農民が*Murrah*水牛を飼養している他は、ほとんど在来の*Swamp*タイプの*Sinhala*種⁶⁾である。以下スリランカで飼われている牛と水牛の特徴について

述べる。

Sinhala 種：紀元前6世紀頃、北インドから移住してきたシンハリ民族により持ち込まれたと言われている。現在、スリランカの牛の8～9割はこの品種およびこれとの雑種で構成されている。体格は世界の牛の中でも非常に小型の方である²⁸⁾。コブは比較的小さく、皮毛の色は種々雑ばくである。最近、インドから導入された様々なZebu系品種との雑種が多くなってきているが、スリランカの人々は、品種として特徴をもたない牛はすべて *Sinhala* 種として片付けている。

そのため、*Sinhala* 種は飼われている地域により体格や皮毛色などかなり変異がある。成熟時体重は雌で200kg程度である。

Indian Zebu タイプの品種：*Kangayam* 種はエステートの発展にともない、牽引を目的に輸入された大型の品種であるが、今では、むしろDry Zoneに多くみられる。その他に牽引用として、*Khilari* 種が北西部の政府農場に導入されており、Dry Zone各地に散見される。Zebu系乳用品種²¹⁾としては *Red Sindhi* 種が最も一般的にみられる。大型の乳用品種として *Hariana*, *Sahiwal*, *Thari* 種がDry Zoneに導入され、これらの品種を在来 *Sinhala* 種と交配させることにより、在来 *Sinhala* 種の泌乳能力、体型の大型化に貢献している。

European 系乳用品種：乳用を目的に *Jersey*, *Ayrshire*, *Friesian* 種がイギリスやオーストラリアから輸入された。これらの品種や在来牛との雑種は、冷涼な茶エステート地帯や温暖な中央地帯に多くみられる。乳用 *Shorthorn* も一部導入されている。最近、これらの乳用品種と *Sinhala* 種や他のZebu系牛との雑種の産乳能力検定が政府農場でさかんに行なわれるようになった。

その他に *Cape Cattle* と称される乳用種の小頭数が、主に気候が温暖な地域に飼養されている。これは19世紀にイギリス人が植民地時代に搾乳を目的として希望峰からもちこんだものといわれているが²⁸⁾ が確かではない。人によってはヨーロッパ系乳用種と *Sinhala* 牛との雑種を称している場合もある。

水牛は在来 *Sinhala* 種がほとんどを占めている。これはシンハリ族が初期に持ち込んだものといわれている²⁸⁾。小型の品種で一部搾乳をしている他は稲作地帯で広く農作業に利用されている。その他に乳用水牛としてインドからかなりの数の *Murrah* 種が輸入されており、純粋繁殖の他に、在来水牛の産乳量を改良する目的として交配も行われている。その他に同じインド系乳用水牛の *Surti* 種も小頭数が政府農場で飼養されている。海外から導入されて政府農場で飼われている品種と、おおよその頭数は表35に示した。

3. 各品種の増体能力

スリランカで飼養されている牛や水牛の発育については、今までほとんど調査がなされなかった。政府農場で飼われている牛、水牛でさえも最近ようやくその発育記録がとられ始めたばかりである。

最近、スリランカ獣医学研究所と日本の熱帯農業研究センターとの間に行われた、Sri-Lanka

Japan beef research project の共同研究において、Buvanendran らはスリランカで飼養されている *Sinhala* 種とヨーロッパ系乳用種の雑種、在来水牛、*Murrah* 水牛の発育曲線を作成し、筆者らは農家で飼われている *Sinhala* 牛の発育を調査した。一方、産肉能力については、松川らがヨーロッパ系牛と Zebu 系牛のいくつかの品種を Dry Zone の草地にのせて増体能力の比較試験を行い、続いて堅田らは同じ条件で雑種を混じえて試験を行った。岡田らは Wet Zone の舎飼条件のもとで濃厚飼料を給与して同じく増体能力の比較試験を行った。以下に要旨を述べる。

1) *Sinhala* 牛と温帯乳用種との雑種の発育

Buvanendran⁴⁾ らは、*Sinhala* 牛と *Jersey*, *Friesian* との 1～3 代雑種やそれらに戻し交雑して得られた様々な組合わせの合計 20 の雑種(♀)の成長を 1 ヶ月齢から 40 ヶ月齢までについて調査した。

その結果 *Jersey* および *Friesian* と *Sinhala* の F₁ は同じ組み合わせの F₂ に比べ、あまり差はみられなかった。また、これらの F₁ は *Sinhala* 牛を戻し交雑した B₁ よりもわずかに優れた増体を示した。また、3 品種間の交雑は、2 品種間のそれと比べ増体の変異が大きい傾向にあった。しかし、いずれにしてもこれらの雑種の 1 日当り増体量は 0.096～0.180kg/日の範囲にあり、*Friesian* の 0.206kg/日および *Jersey* 種の 0.206kg/日の増体量に比べかなり低い値を示した。40 ヶ月齢ではほとんどの雑種はまだ成長中であり、成熟時までの調査が必要である。

2) *Sinhala* 種と熱帯肉用改良種との雑種牛の発育

熱帯肉用種として作出された *Santa Gertrudis* および、それと *Sinhala* 種との F₁ の増体能力の比較試験が、Dry Zone の改良草地で行われた例⁹⁾がある。これによれば、12 ヶ月齢体重は *S. Gertrudis* 233.1kg、F₁ 181.3kg で、1 日当り増体量はそれぞれ 0.56kg、0.45kg とかなり良好な結果がでている。これを 5) における純粋 *Sinhala* 種の 1 日当り増体量 0.27kg と比べてみても、草地の状態、試験期間、その他の条件のちがいはあるにしても、かなり良好な発育を示しており、*S. Gertrudis* も肉用目的の雑種生産に大いに利用できることを示している。

3) Dry Zone における *Sinhala* 種の発育

筆者らは、スリランカの牛肉生産の主体をなす Dry Zone における *Sinhala* 種の発育を調べた。すなわち Dry Zone の、A (Anuradhapura)、P (Polonnaruwa)、それに M (Monoragala) の 3 地域を選んで、おのおのの地域の農家で飼われている *Sinhala* 種の発育値を求めた。その結果を表 12 に示した。

これによれば、地方により多少発育値に差があり、(P) 地方の *Sinhala* 種は最も発育が良く早熟性の傾向を示した。一般に *Sinhala* 雌牛の成熟時体重は 180～205kg の範囲にあると推定された。骨格の発育についても (P) 地方の牛が早く、4 才で 103.5cm の体高を示した。しかし、*Sinhala* 雌牛の骨格の発育はこれらの数値から推測すると、5～6 才で止まり、体高は 101～

103cm程度であることが推察された。

これらDry Zone 三地区で生まれた*Sinhala* 子牛の生時体重の実測値は11.4~15kg, 同じく体高は51.7~56.7cmで非常に小さかった。

表12 Dry Zone 3 地方における*Sinhala* 牛(♀)の発育推定値

月齡 地方	6	12	24	36	48	60	72	84
体 (A)	42	58	86	111	133	151	166	177
重 (P)	39	65	109	145	173	192	203	205
(kg) (M)	32	55	97	132	160	180	193	199
体 (A)	68.6	74.4	84.2	91.8	97.0	99.9	100.5	—
高 (P)	68.5	78.1	92.7	101.1	103.5	—	—	—
(cm) (M)	68.5	73.8	83.0	90.6	96.4	100.6	103.1	—

(A):Anuradhapura, (P):Polonnaruwa, (M):Monoragala,

4) Dry Zone の農家で飼われている*Sinhala* 種雌子牛の増体と季節変動

筆者らは前項と同じ三地方からいくつかの農家を選び, そこで飼われている*Sinhala* 雌子牛, 延べ281頭(生時~36ヶ月齢)について, 1976年7月から1年間にわたり毎月体重測定を行い, 増体とその季節(雨季, 乾季)による影響を調べた。その結果を表13に示した。また, 調査期間中のそれぞれの地方の月間降雨量を図4に示した。

表13 Dry Zone 3 地方における*Sinhala* 雌子牛の季節別増体量 (kg/日)

	(P)	(M)	(A)
I期 (7.8.9月)	0.230	0.187	0.175
II期 (10.11.12月)	0.207	0.102	0.134
III期 (1.2.3月)	0.107	0.211	0.100
IV期 (4.5.6月)	0.153	—	0.127
	0.170	0.159	0.143

(注) II期:雨季, I, III, IV期:乾季, 但しIV(4,5月)は比較的雨量がある。

(P):Polonnaruwa, (M):Monoragala, (A):Anuradhapura

年間を通して, *Sinhala* 雌子牛の1日当り増体量は, (P)地方の0.17kgが最も良く, ついで(M)地方の0.16kg, (A)地方の0.14kgであったが, 地域による差はあまりなかった。これらの数値は, Dry Zone 人工草地における松川らの結果の0.27kg/日¹⁹⁾(去勢牛), 堅田らの0.26kg/

日¹⁷⁾ (雄子牛) に比べてかなり劣っていた。

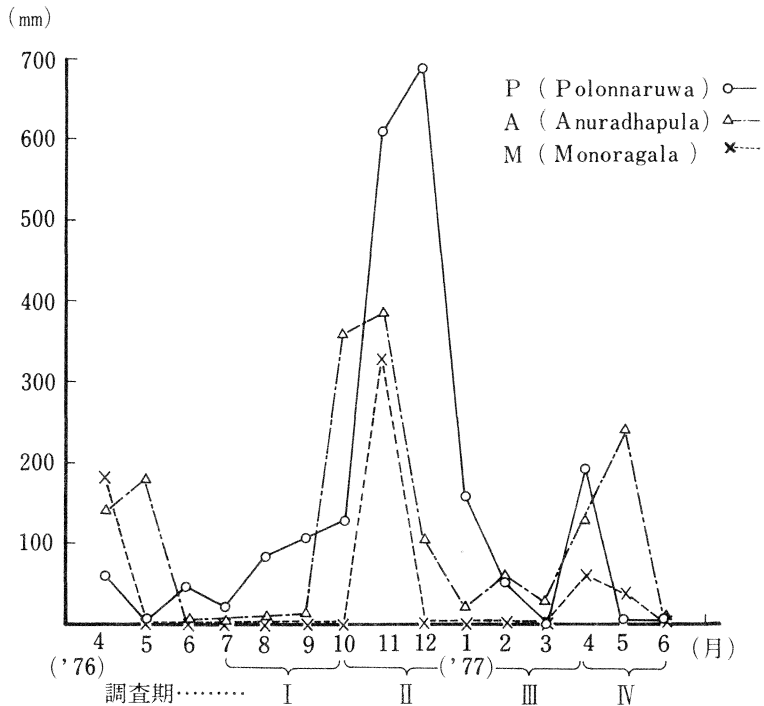


図4 Dry Zone 3 調査地における降雨量 (1976. 4 ~ 1977. 6)

季別に増体成績をみると、予想に反して、乾季の最中である7～9月に最も良い傾向を示した。最も増体がおもったのは(P),(A)両地方ともに雨季明けの1～3月であったが、逆に(M)地方ではこの時期に最も良い増体を示した。(P)と(A)地方が同じような増体を示したのは、降雨量のパターンが比較的似ていることに加え、放牧地の条件が両地区ともにタンク周辺と湿地帯を含むジャングルであったことなどの理由であろう。例えば、調査した(P)地方の何戸かの農家は、乾季に利用していた放牧地のかなりの部分が、雨季に入って水に浸ったため、牛群を農家周辺の空地などに移動させていた。また、(A)地方の調査農家の何戸かは、雨季は乾季に比べ放牧利用面積が1/2から2/3程度に減少するとのべている。一方、(M)地方の調査区は、ジャングルとその周辺の野草地が主な放牧地であったが、洪水による放牧地面積の減少はなかった。

統計的には、期別間、地方間の差は認められなかった。すなわち、個体間変動が大きい上、農家の牛群間の変動の差も大きかった。

一般的には、雨量は草の生産量と密接に関係する。しかし、野草地の場合、降雨と草生産量カーブの時間的ずれや草の質の変化などの問題に加え、利用できる放牧地の総面積との関係などが複雑に重なりあっているため、降雨量は家畜の増体に対して直接的に影響していない。

Dry Zoneの人工草地で行った堅田らの試験¹⁷⁾によると、雨季に入ると草生産量は増加したが、逆に牛の増体は1～2ヶ月間減少傾向を示した。同じ現象は、この調査でもみられたのであるが、

堅田らの試験では、その後増体はすみやかに回復しているのに対し、本調査では（M）地方を除いて、増体の回復はみられなかった。これは、放牧地面積の回復が遅れたためと推察される。

このような雨季の増体停滞現象は、松川も観察しており、わが国の放牧開始時期の症状と同じであったとのべており、ある程度普遍的なものと思われる。その理由としては、i) 雨季の急激な環境変化によるストレスに対して適応するのに時間がかかり、病気に対する抵抗力が減少すること、ii) このような生理的な変化に加え、草の質の急激な変化（例えば、乾物量や蛋白含有量）による消化生理学的変化がルーメン内で起っているために、消化機能に支障をきたしていること、iii) 降雨により採食行動が制限されること、などが考えられる。今後はこれらの生理学的、栄養学的な観点からの研究が推進されなければならない。

5) Dry Zone の改良草地放牧条件下での増体能力の品種比較

スリランカでは産肉能力に関する試験は最近まで行われていなかった。松川¹⁹⁾は *Sinhala* 種、*Red Sindhi* 種、ヨーロッパ系の *Friesian* 種、それに在来水牛と乳用の *Murrah* 水牛を、Dry Zone の *Brachiria brizantha* 草地で48週間放牧し、各品種間の増体能力の比較を行った。その結果、1日当り増体量でみると、在来水牛0.37kg、*Murrah* 水牛0.36kg、*Red Sindhi* 0.30kg、*Sinhala* 0.27kgそして *Friesian* 0.13kgの順で、*Friesian* は最低の成績であった。温暖な気候でめぐまれた飼料条件のもとでは、*Friesian* 種は最も良好な発育を示す能力を持つ品種であるにもかかわらず、熱帯Dry Zoneの諸々の環境条件が悪い地域では、Zebu牛の中でも小型の品種である *Sinhala* 種にも劣る成績しか示さなかった。

一方、引き続いて同じ条件下で堅田¹⁷⁾は *Sinhala* 種、*Red Sindhi*、*Jersey*×*Sinhala* F₁、*Jersey*×*Red Sindhi* F₁、それに *Murrah* 種水牛の増体能力を比較した。その結果、23ヶ月齢までの増体量は1日当り *Sinhala* 種0.26kg、*Jersey*×*Sinhala* F₁ 0.25kg、*Red-Sindhi* 0.28kg、*Jersey*×*Red Sindhi* 0.24kg、そして *Murrah* 種水牛0.26kgと、ほとんどの品種が同じような値を示した。ただし、純粋 *Sinhala* 種や純粋 *Red Sindhi* 種は、これらと *Jersey* 種をかけあわせたそれぞれのF₁よりもいく分優れた増体を示した。

松川²⁰⁾は家畜育種学的な視点から、熱帯の不良環境における肉牛としてのZebu系牛の重要性と、スリランカでは *Sinhala* 種がこの国のDry Zoneの劣悪な飼養環境と暑熱に最も適応力を示しており、同国の牛肉生産に重要な役割を果たしていることを指摘している。

6) Wet Zone の舎飼い、濃厚飼料給与条件下での増体能力の品種比較

岡田²⁴⁾はWet Zone (Kandy近郊)の牛舎でZebu系の *Red Sindhi*、*Sinhala* 種、ヨーロッパ系の *Ayrshire*、*Jersey* 種、*Murrah* 水牛の5品種について、濃厚飼料を給与して、各品種の増体を比較した。これらの品種は濃厚飼料給与水準により2つの群に分けられ、両群とも粗飼料として稲わらを飽食させた。その結果は表14に示した。

表14 舎飼濃厚飼料給与条件下での品種の増体比較²⁴⁾

品種	Murrah,	R.Sindhi,	Sinhala	Ayrshire,	Jersey	
肥育期間	270	237	301	265	287	
a) H 群	動物頭数	2	3	3	3	
	開始時体重(kg)	115.0	119.7	76.0	110.0	116.7
	終了時体重(kg)	219.0	197.3	144.7	181.0	188.7
	増体量/日(kg)	0.38	0.33	0.23	0.27	0.27
b) L 群	動物頭数	2	3	3	2	2
	開始時体重(kg)	120.0	114.7	74.0	116.5	123.5
	終了時体重(kg)	143.5	152.3	117.0	134.0	156.0
	増体量/日(kg)	0.09	0.16	0.14	0.07	0.11

a) H：高栄養群（濃厚飼料を体重の1.6%給与）

b) L：低栄養群（濃厚飼料を体重の0.7%給与）

*Sinhala*種は高栄養区では、1日増体量0.23kgと最低であった。しかし低栄養になっても増体量0.14kg/日で、増体の減少割合が比較的少ない。一方、*Murrah*水牛は、低栄養では増体成績がかなり下った。*Ayrshire*, *Jersey*などのヨーロッパ系乳用品種も、*Zebu*系と比べ増体の低下割合が激しいことを示している。飼料の利用性からみると、高栄養群ではそれほど品種間のちがいは甚だしくないが、低栄養群ではヨーロッパ系牛群の飼料利用性は極端に悪化した。この点*Sinhala*牛は低栄養水準でも比較的飼料の利用性は良く、*Red Sindhi*がこれに次いだ。このことから、*Sinhala*牛は低栄養に対してかなり抵抗性を示すことが明らかで、その理由は、とくに粗飼料の利用性に優れているからと推察された。

7) 水牛の種類と発育

スリランカで飼われている水牛の発育に関するデータは非常に乏しい。そこで堅田¹⁶⁾らは、在来*Sinhala*種、インドから導入された乳用水牛の*Murrah*および*Surti*種の雌の発育を調査した。その結果、3品種ともに約5才齢で骨格の発育は終るが、体重は*Surti*種を除いて7~8才まで増加を続けた。推定成熟時体重は*Murrah*470kg(8才)、*Surti*405kg(6才)、*Sinhala*326kg(8才)で、体高は*Murrah*132cm(5才)、*Surti*122cm(5才)、および*Sinhala*119cm(6才)であり、*Sinhala*種は最も小型である。また、*Murrah*と*Surti*種のこれらの数値はインドにおける数値⁶⁾と比べると小さくなっている。その理由としては飼養管理の方法が異なっていることが考えられ、また導入した系統によってもかなり変異があるものと思われる。

8) Zebu およびヨーロッパ系品種の血液性状と増体

筆者らは²⁶⁾、政府農場 (Dry Zone の Polonnaruwa, Wet Zone の Kundasale) と、V.R.I. の試験牛舎で飼われていたいくつかの品種、すなわち Zebu 系の *Thari*, *Red Sindhi*, *Sahiwal*, *Sinhala*, ヨーロッパ系の *Ayrshire*, *Jersey*, *Friesian*, それに *Jersey* × *R. Sindhi* F₁ の合計 56 頭の育成牛について血液検査を行い、増体との関連で考察した。

その一部を示すと、日齢体重と赤血球数との関係について図 5 のような結果が得られた。

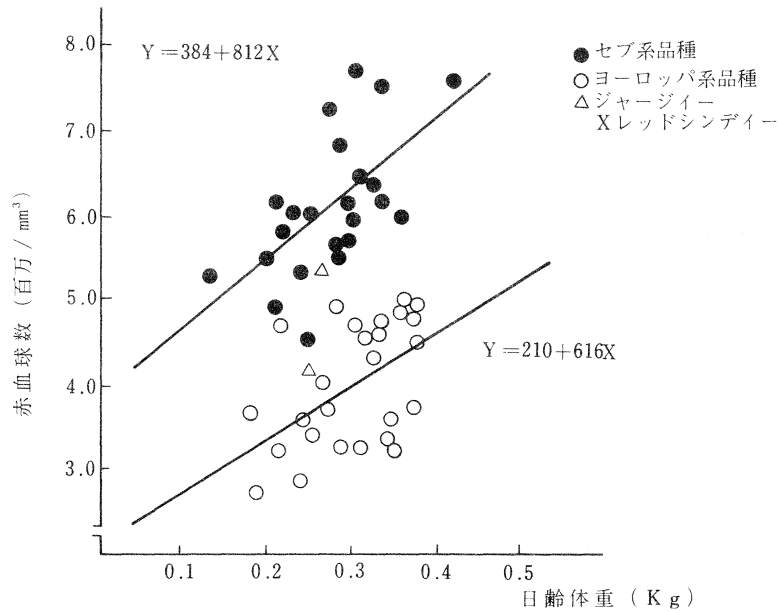


図 5 赤血球数と日齢体重との関係²⁶⁾

すなわち、栄養状態の指標となる赤血球数は、Zebu系品種では不良な飼養環境にもかかわらず 500万/mm³以上の数値を示した。一方、ヨーロッパ系品種では、舎飼いで濃厚飼料を給与した比較的好条件の下でも、500万/mm³を切り、温帯での正常値といわれる 7~800万/mm³に比べてかなり貧血状態であった。また、赤血球数と日齢体重との単純相関は、Zebu系品種では0.61、ヨーロッパ系品種で0.50を示した。ヘマトクリット値と日齢体重との間でもそれぞれ0.71および0.66といずれも有意な相関を示し、これらの係数はいずれもZebu系の方が高い値を示した。

このことから、ヨーロッパ系品種は熱帯という特異な環境に大きく支配され、飼養改善による増体などの生産面に及ぼす効果はあまり期待できないことが示唆された。したがって、生産効率を上げるには、ヨーロッパ系牛では飼養条件の改善と同時に病気を含めたマイナスの環境要因を取り除くことが先決であると思われる。一方、劣悪な飼養条件下で育成されている Zebu 系牛は、飼養環境の改善に対して赤血球数の数値の対応はより直接的である。しかし、その場合、赤血球数のベースがかなり高い値を示しているため、飼養条件の改善による増体効果は低いレベルで頭打ちになることが示唆される。すなわち、Zebu系牛の遺伝的能力の限界は低い閾値にあること

が推察される。

4. 枝肉についての問題点

牛の最終産物である枝肉についての調査研究はほとんど行われていない。表15にスリランカの特定地方で生産された枝肉の重量を示した¹⁾。

表15 スリランカ各地の屠場における枝肉重量¹⁾

地 方	枝肉数	重量 (kg)	平均枝肉重量(kg)
Colombo	72	5293	74
Anuradhapura	90	5662	63
Jaffna	54	3413	63
Kurunegala	14	847	61
Puttalam	36	2499	69
Batticaloa	83	5396	65
Ratnapura	12	1675	140
Trincomalee	10	640	64
	371	25426	69

これによるとほとんどの地域で61～74kgの間にあり、平均69kgと枝肉としては非常に小さい。これらの牛の屠殺時の生体重は140～160kgの間であった。一方、Kandyの屠場で行われたN. Tilakaratneらの調査²⁹⁾による結果を表16に示した。

表16 系統別屠体成績 (Kandy 屠場)²⁹⁾

	頭数	平均体重(kg)	平均枝肉重量(kg)	枝肉歩留(%)
Zebu	75	127.7	61.8	48.4
Temperate	30	174.7	80.4	46.0

Zebu系牛のほとんどは*Sinhala*種と*Red Sindhi*など他のインド系品種との交雑種である。これらの平均体重は128kg、枝肉重量の平均は62kgであった。一方、温帯系牛は*Ayrshire*, *Jersey*, などのヨーロッパ系乳用種とZebu系牛との雑種である。これらの屠殺時体重は175kg、枝肉重量は80kgとZebu系よりも大きい、枝肉歩留はZebu系に比べ低い数値であった。これら温帯系品種がZebu系よりも大きな生体重、枝肉重量を示したことは、おそらく、搾乳牛として用いられた後に廃用され、肉用に回された牛が多かったためであろう。いずれにしても、牛資

源の有効利用のためには屠殺時体重を上げることが必要と思われる。

Zebu系品種がヨーロッパ系品種に比べて、枝肉歩留が優れていることはその後岡田ら²⁴⁾によっても確められた。さらに、Zebu系品種の枝肉特質として、肉量に直接関係する骨に対する筋肉の比が高いことがあげられる。すなわち、Zebu系牛はヨーロッパ系牛に比べ、枝肉中にしめる可食肉量が多いことである。これについてはその後、岡田らによっても同様な結果が得られている。

次に水牛の枝肉についてのべると、水牛の増体能力は牛よりも優れており、したがって、枝肉も大きい。松川ら¹⁹⁾は、若い年齢で屠殺された水牛の肉質について調べた結果、Warner-Bratzlerのせん断価では牛との差は認められず、また官能検査による肉質評価でも差は無かったと報告している。一般的には水牛は肉が硬く、味も悪いという評判であるが、これは使役を終えた老廃牛が主に市場に出回るためであろう。今後は、水牛資源の保護政策をとる一方では、増体速度、飼料の利用性など有利性を生かして、積極的に肉資源として活用して行くべきであろう。

水牛に限らず、牛の肉も日本における牛肉よりもかなり硬い。その理由としては、放牧飼養のため運動量がかかなり多いことや、やせているために相対的に筋肉内の結合組織が多いことなどが考えられる。また、冷蔵施設は一般的でないため、熟成以前に調理するためなどが考えられる。しかし、肉質に関しては、ヒレなどの一部を除いて同じ価格で売られているように、日本ほど問題にしていない。

5. 家畜衛生上の問題

スリランカは他のアジア諸国の例にもれず、畜産行政、試験研究の中心は家畜の改良とともに疾病対策におかれている。家畜資源の損耗防止、保護はすべての施策に優先する基本的な問題だからである。例えば、1966年に発生した乳房炎と寄生虫症によって被った経済的損失は、それぞれ2400万ルピー及び2600万ルピーにもものぼると算定されている¹⁾。他の病気に関しては算定されていないが、莫大な額になるものと思われる。しかし、スリランカでは正確な病気の発生頭数は統計的に把握されていないのが実状である。

1) 病気の種類

スリランカで経済的に重大な損失を与えている牛の疾病としては、次のような病気があげられる¹⁾。

i) 子牛に多い病気 子牛の肺炎が最も普通にみられる。これは、季節の変わり目や、不良な飼養環境下にある牛がかかりやすく、ウィルスや細菌などに複合感染している場合が多い。サルモネラ感染症も多く、肺炎、敗血症、腸炎などを誘発する。子牛の白痢病は、飼料や水から集団感染する場合が多く、これにより敗血症をおこし、やせて死に致り、高い死亡率の原因となっている。

その他、生後間もなく臍帯感染症などがある。寄生虫感染は最も一般的にみられ、寄生虫の種

類も回虫、線虫など多種多様にわたっている。

ii) 乳房炎 乳房炎は泌乳牛の乳腺の炎症で、最も普通にみられる病気である。乳牛の約40%が陽性といわれ、少なくとも25%は何らかの障害が現れている。これは、乳量だけでなく、乳質にも著しく悪影響を及ぼし、経済的にも相当な被害を及ぼしている。細菌の同定もかなり進んでおり、それに従い有効な抗生物質も処方されるようになってきているが、薬品の価格が高いので十分な治療はあまり期待できない。むしろ、搾乳時の衛生的な処理や、搾乳方法の改善により防止できる場合が多いので、予防に力を入れるべきであろう。

1976年に、熱帯農業研究センターからV.R.I.に藤倉技官が派遣され、以来、乳房炎の疫学的調査や菌種の同定などで成果をあげている。

iii) 流産、不妊症 最も重要なのは、ブルセラであり、全島で約5%の牛が感染していると推定されている。また、Nikawaratiyaの政府農場では35%が陽性であったという報告¹¹⁾もあり、大きな被害を与えている。その他、ビブリオ菌、トリコモナス菌による不妊、流産などが存在するといわれ、真菌性流産も知られているが、予防や研究状況は一般に進展していない。しかし、最近では政府農場でブルセラ陽性の牛を淘汰し、全群を陰性にする予防対策が実施されている。

iv) 口蹄疫 口蹄疫により牛が死ぬことはまれであるが、生産性を著しく低下させることや、伝染性が強いこと甚大な被害を与えている。

表17³⁾に口蹄疫にかかった牛の頭数を示したが、年によってかなり発生頭数の変動がみられる。

表17 口蹄疫罹患頭数³⁾

年	1970	1971	1972	罹患率 (1963-72)
頭数	14124	15784	1129	6.17 (%)

ウィルス型は1970年まではO型だけがみられたが、それ以降C型が発見され、現在O型とC型の2つの型が存在するといわれている。牛より水牛に多発する。

v) 出血性敗血症 周期的に発生するといわれ、雨季に多い。急性の症状を示す例では死亡率も非常に高く、とくに水牛で被害が多い。口蹄疫と同様、ワクチンが製造され一部投与されているが、絶対数は不足している。

vi) 炭疽 スリランカの土壌中にはその芽胞が常在しているが、発症例は周期的にたまに聞かれる程度である。

vii) 気腫疽 スリランカの土壌にはその菌がしばしば発見されるが、発生状況ははっきりしない。

viii) ダニ熱 主に高地のヨーロッパ系乳用種間で問題になっている。発生は暑熱の影響が加わる乾季に多い。Zebu系牛ではダニの付着が少なく、原虫に対しても抵抗性を示す。パペシアが主体である。

2) Dry Zone での疾病発生状況

筆者らは、Dry Zone 三地区から34の村を選び、過去1年間の牛の疾病に関して、様々な観点から聞き込み調査を行った。

表18 最も流行した疾病 (Dry Zone の調査)

項目	例数 (農家数50戸)
出血性敗血症	34
口蹄疫	13
鼓脹症	14
蹄間腐らん	15
下痢	4
寄生虫	1
気腫疽	5
他の感染病	1
流産	19

その結果、この1年間に最も流行した疾病は、出血性敗血症であった。ついで蹄間腐らん、鼓脹症、口蹄疫などが続いている。出血性敗血症の場合は、必ずしも獣医が病性鑑定をして診断を下しているわけではない。また、死体解剖による病名診断はほとんど行われていないのが実情であり、この点大きな問題である。蹄間腐らんは、夜間、パドックに収容するので、とくに雨季におけるパドックの泥ねい化が甚だしいためである。流産を経験した農家は、この1年間に50戸のうち19戸もあった。実際には、農家は自分の牛の種付や出産を確認している例は少ないので、この数値以上に多いものと推察される。

約72%の農家は、この1年間(1976~77)に何らかの種類のワクチンを投与した経験を持つが、牛群全頭に投与したわけではない。ワクチンのほとんどは、出血性敗血症に対するもので、口蹄疫ワクチンはわずかに3例であった。このようにワクチン投与は獣医やその助手の不足、ワクチン不足もあり、計画的に行われていないし、その効果の程度も確認されていない。

疾病の最も流行する時期を月別に示すと図6のとおりである。

これによると、年間2つのピークがみられる。ひとつの山は乾季の7~8月で、暑熱の影響と草不足による低栄養のため、とくに子牛の病気に対する抵抗力が弱まっているためと思われる。もうひとつのピークは、雨季の11月~1月にかけてであり、これは変化しやすい天候と、雨による寒冷ストレスのために、出血性敗血症や肺炎が多発するためであろう。

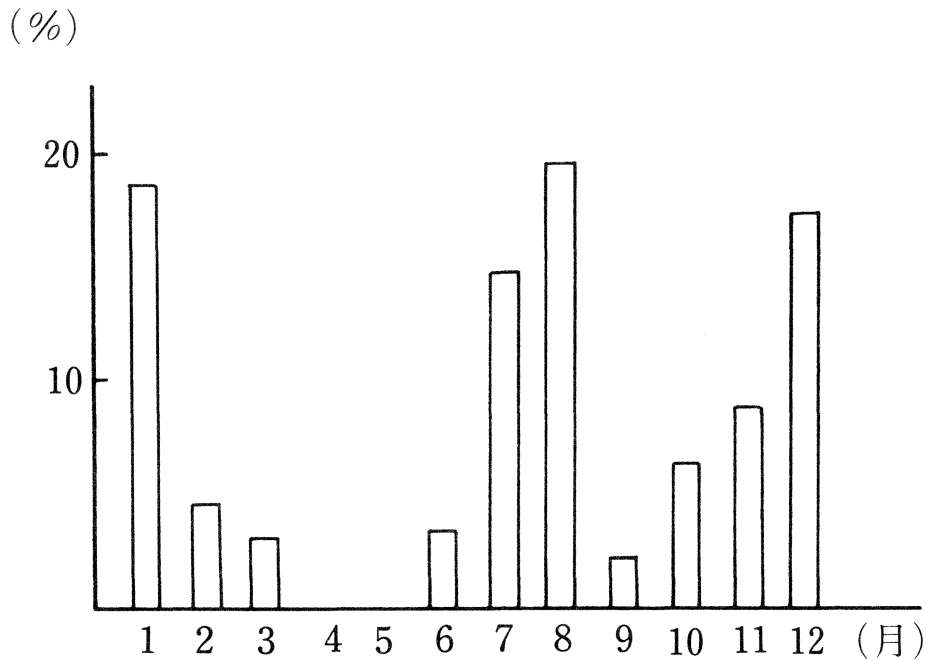


図6 月別疾病発生状況 (Dry Zoneの調査)

次に、牛の死亡率を年齢別にみると1～2才の間が最も高く(20.7%)、続いて0～1才(11.8%)で、2才以上になるとかなり死亡率も低下した(表19、図7)。

表19 年齢別牛の死亡率 (%) (Dry Zone の調査)

	(P)	(M)	(A)	平均
0～1才	17.9	19.4	3.1	11.8
1～2才	18.4	22.7	20.5	20.7
2～	4.2	6.4	5.6	5.6
平均	10.7	13.2	13.8	13.0

(P):Polonnaruwa, (M):Monoragala, (A):Anuradhapura

この年齢別死亡率から計算すると約30%の子牛が、2才齢までに死亡していることになる。1～2才までの死亡率が高いのは、母乳を通しての免疫が消失してくる時期なのかもしれない。

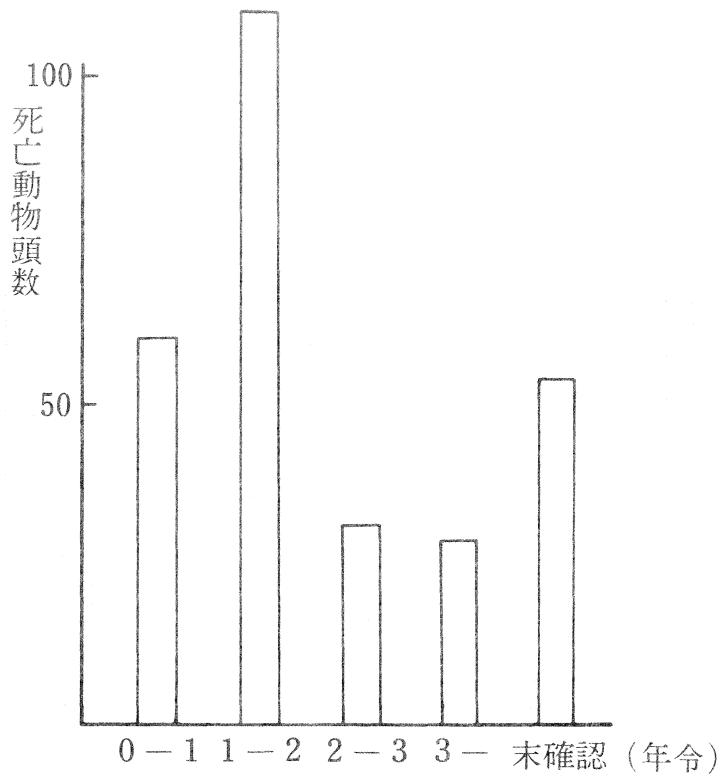


図7 年齢別死亡牛頭数 (Dry Zoneの調査)

一方、0～1才までの死亡数を月齢別に示したのが図8である。最も死亡率が高いのは3～6ヶ月齢、続いて0～3ヶ月齢である。

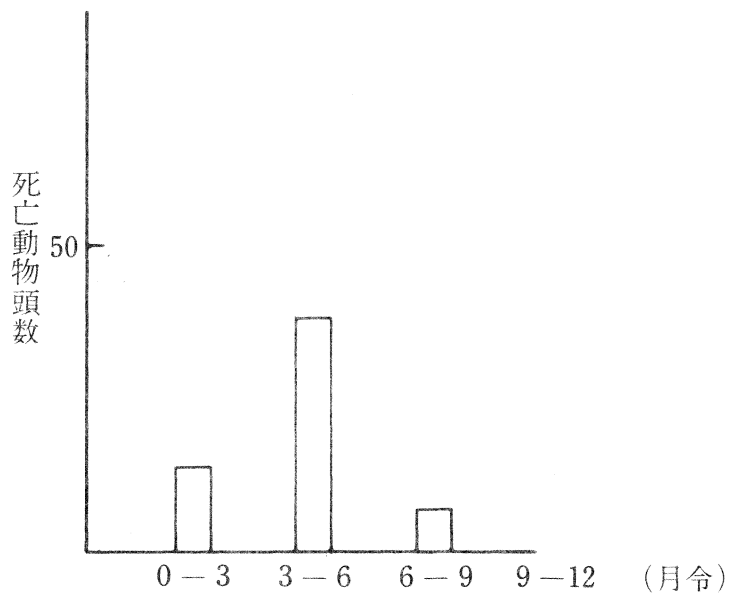


図8 月齢別死亡牛頭数 (1才齢以下) (Dry Zoneの調査)

これは *Sinhala* 牛の泌乳能力がもともと低い上に、5ヶ月齢程度までは搾乳したあと哺乳させるという飼養慣行がありそのため、哺乳子牛は充分な量の母乳をとれないので、栄養不良になり抵抗力が低下する。この時期までにある程度の子牛は自然淘汰されるものと思われる。すなわち、この時期までにある程度の草の採食能力がついた子牛が、生きのびていくものと推察される。

死亡率は地域により、農家により、かなり差がみられた。これは、死亡率の高い流行性の肺炎や出血性敗血症は、ある程度狭い範囲の集団で集中的に発生していることを意味している。1965～1969年の高地政府農場での子牛の死亡率²⁷⁾を示すと表20のとおりである。

表20 高地の政府農場における子牛の死亡率²⁷⁾ (1965～1969, ※1967～1969)

	農 場				計
	Ambewela	Bopatalawa	Dayagama	N. Zealand Farm	
妊娠頭数	2298	2584	266	843	5991
流死産数	189	250	15*	103	556
生産子牛数	2109	2334	251	741	5435
死亡数(6ヶ月以下)	178	510	9	153	850
子牛死亡率(%)	15.9	29.4	9.0	30.2	23.4

これによると、流産を含めて6ヶ月以内の死亡率は23.4%にのぼっている。これらの高地では主にヨーロッパ系乳用種が飼われているが、その死亡の原因はほとんど明らかにされていないが肺炎など呼吸器疾患が多いようである。

3) 家畜衛生に対する施策

スリランカの家畜衛生に関する政府の機構は、農業局の局長を補佐する家畜衛生担当の Deputy-Director of Agriculture (D. D. A) と獣医学担当の D. D. A により組織されている。家畜衛生担当の D. D. A の下に地方112ヶ所の獣医官事務所と、2ヶ所の動物検疫所 (Colombo, Kayts) があり、それぞれ各地方における病気の制圧のための検査、指導、普及や、輸入される動物の検疫活動を行っている。一方、獣医学と畜産学の研究は、Peradeniya の獣医学研究所で行われている。

j) ワクチン製造 衛生対策に重要な意味を持つワクチンの製造状況は表21に示した。

これらのワクチンは、獣医学担当の D. D. A の下部組織である家畜ワクチン生産センター (Peradeniya) で製造されているが、製造数は十分とはいえない。この他に、口蹄疫のワクチンも年に7～9万doses 製造されている。

表21 ワクチンの供給 (1973, 1974¹¹⁾) (単位: 千doses)

ワクチン	生産量		配布量	
	1973	1974	1973	1974
炭疽	23.60	63.70	26.57	29.02
気腫疽	237.30	35.20	211.15	29.61
出血性敗血症	1458.10	436.10	1458.10	280.98
ブルセラ	0.50	1.68	0.50	1.58

ii) 研究および教育 獣医学担当のD. D.Aの下には次のような試験機関が置かれている。

- 獣医学研究所 (V. R. I) Gannoruwa
- 家畜ワクチン生産センター Peradeniya
- 口蹄疫ワクチン研究所 Polgolla
- 家畜実験農場 Gannoruwa
- 家禽試験場 Karandagolla
- 羊試験場 Boralanda
- 家畜病性鑑定センター Polonnaruwa

および Welisara

獣医学に関する研究は主にV. R. I.で行われている。V. R. I.は、細菌(病理)部、寄生虫部、ウイルス部、繁殖部、育種部、栄養(草地)部、繁殖障害(ブルセラ病)部からなり、約30名の研究員(Research Officer)が研究に従事している。国内各地に分散しているその他の試験場ではほとんど研究は行われいないが、場合により、V. R. I.から研究員が出張して研究調査活動を行っている程度である。

研究上の問題点の第一は、研究機材の不足である。薬品や室内実験用のガラス器具でさえ国産品は無く、不足しがちであり、外国の援助に頼らざるを得ない状況である。また、最近ではかなり室内実験用の各種器材が入ってくるようになったが、故障した場合の修理や部品不足の点で大きい問題を抱えている。もうひとつの問題点は、研究員の定数が不足していることである。絶対数が不足している上に、研究員の約3割近くが海外留学や長期出張中という現実である。

一方、教育普及面では、スリランカ大学のPeradeniya キャンパスには医歯科学部系の一部として1948年に獣医学科が設立された。1975年までに獣医として登録されている数は253名といわれ、地方獣医官として92名登用されている他、半数以上は政府の機関に勤務している。現実には獣医の数が絶対的に不足しているにもかかわらず、財政的理由から政府による任用はごく限られており、卒業した学生の就職難が問題になっている。

現在(1975)第一線で活躍中の地方獣医官の数は92名であり、その下に1~3名程度の助手がついている。現在、牛、水牛の総頭数約240万とすれば、獣医1人当りの牛、水牛の数(豚・鶏・

山羊を除いた)は、約2.5万頭という大きな数値になる。Dry Zone ではこの数値はさらに大きくなる。実質的には、各種ワクチンの投与だけで手いっぱいであり、治療や病気の診断にまでは手が回らないのが実情である。さらに、地方獣医官事務所施設、機材類も非常に貧弱で、普及、指導に必要なジープが1台もないところもある。

6. 人工授精の普及

人工授精の役割は、ブルセラなどの繁殖障害の原因となる伝染病を防止することのほかに、優良種雄牛の精液を広い範囲にわたり配布できるので、家畜の改良の手段として重要な意味を持っている。とくに、後者の意味で、今後スリランカにおける人工授精サービスの普及は大いに重要性を増してくるものと思われる。ただし、Dry Zone の奥地など、牛の補獲、交通や連絡手段の困難なところでは、むしろ優良種雄牛の導入による自然交配の方が有利な場合もあり、今後人工授精の普及に際しては農村や農家の社会的、経営経済的背景など地域の実情を考慮して、対応すべきであろう。

スリランカにおける人工授精は、1938年に開始されたが、1952年以降徐々にではあるが、人工授精センターの数は増加しつつある(表22)。

表22 人工授精センターの数⁸⁾

年	人工授精センター数
1938~1949	1
1950~1951	3
1952	7
1954	20
1969~1970	37
1971	49
1972~1974	53
1975	63

それともない、人工授精頭数も増加してきたが、1974年現在繁殖可能雄牛に対して人工授精された頭数はわずかに6.87%である(表23)⁸⁾。スリランカでは比較的集約的酪農地帯であるMid-country やDry Zone のJaffna 半島における普及割合が高く、1973年の調査では、それぞれ39.8、18.7%という数値を示している。一方、Dry Zone で行った筆者らの調査によると、調査農家50戸のうち、人工授精を行った経験を持つ農家がわずかに種雄牛センターがあるPolonnaruwa地区の4農家に過ぎなかった(表30)。このようにJaffna 地方を除くDry Zone では、人工採精はほとんど普及していない。

表23 牛の人工授精普及状況⁸⁾

年	交配可能雌牛頭数	人工授精雌牛頭数	比率 (%)
1950	292,000	76	0.03
1955	311,000	2,301	0.74
1960	332,000	3,539	1.07
1965	362,000	9,758	2.70
1970	400,000	17,374	4.34
1971	406,000	19,090	4.70
1972	404,000	24,913	6.17
1973	419,000	28,625	6.83
1974	426,000	29,281	6.87

スリランカにおいて本格的な精液採取、処理施設はMidcountryのKundasaleとJaffna半島のThirunelveliだけであり、そこから各地の人工授精センターに精液が発送されている。人工授精センターは政府獣医官事務所に併置されており、実際の人工授精業務は獣医とその助手により行われている。今後、スリランカ各地とくにDry Zoneでの人工授精の普及を図る上で、比較的人工授精割合の高いMidcountryの例を上げて考察してみると、1) 酪農先進地であるという経営経済的基盤が存在する。すなわち、飼料基盤が少ないので少数頭規模の飼養農家が大部分であるが、乳量が直接収入に響くために、牛の管理や改良に熱心な酪農家が多い。2) 獣医官およびその助手の数が相対的に多く、農家に対してきめ細かな指導、助言ができる。3) 交通、通信手段が他の地域に比べて発達している。

以上の点でMidcountryは他の地域と大きな相違があるが、それでも人工授精受け入れに対して抵抗を感じている農家がまだ多く残っている。MidcountryとJaffna地方の獣医はこの点について次のように指摘している⁸⁾。

i) 人工授精は費用が高くつく。しかし、実際は第1回サービスは1ルピーで失敗した場合50セント、第3回は無料であり、それに交通費として私用車を使用した場合は帰途1マイル当り2ルピーといわれ、平均して両地区とも5ルピー程度である。自然交配の場合の平均18ルピー (Midcountry)、12ルピー (Jaffna) に比べかなり安いことになる。

ii) 授精要請の連絡に対して到着するのが遅いため受精適期をはずれて失敗する例が多い。実際には発情中期から後期に授精する例が多く、また、精液は採取した日か翌日の精液が最も多く使用されている。

iii) 授精後の妊娠鑑定や経過に伴う指導活動はほとんどなされていない。

iv) 人工授精で生産された子牛は弱く、死亡率が高いという評判がある。種雄牛センターで飼われているのはほとんど純ヨーロッパ系中であるので、これらとの交雑によりヨーロッパ系の

血液が濃厚になり、環境適応という面では弱くなる場合があるのかもしれない。

v) 農家の、人工授精に対する無知や偏見が多い。例えば人工授精により生産される牛は雄が多いとか、自然に逆らう行為である等。

したがって、今後人工授精率を向上させるためには、

i) 農家に対する啓蒙活動を広げること。すなわち、農家の人工授精に対する偏見を取り除き、改良の重要性を認識させるとともに、人工授精に対するある程度の知識（発情発見や授精適期等）を普及させる。

ii) 担当の獣医や助手の数を増やす。出来れば専門の人工授精士を常駐させることが望ましい。また、活躍するこれらの人々に対して、定期的に訓練や新しい知識を与える機会を設ける。

iii) 人工授精後における妊娠鑑定や妊娠経過に伴う農家指導を徹底させる。

iv) 農家負担経費をできるだけ軽減する。

これらの施策により、交通や通信手段の発達している地域や、Midcountry や Jaffna 地方等酪農先進地帯ではかなり普及範囲は広まるものと思われる。しかし、残るスリランカの大部分、とくに Dry Zone はまったく事情が異なる。大部分の Dry Zone では、農村社会における経済構造の未発達、農家経済の中で牛の果たしている役割の低さや農家の経営的視点の欠如など、様々な意味で遅れている段階で、人工授精のような近代的手法だけが単独に導入されても、定着することは難かしいと思われる。

IV 飼料基盤

1. 濃厚飼料の供給と問題点

1) 飼料資源とその生産状況

集約的な酪農経営を目指す農家にとって、十分な草地在り開発されていない現状では、濃厚飼料の安定的供給は重要な意味をもっている。しかし、穀類、根菜類、マメ類などは、国民の重要な熱源であり、濃厚飼料として家畜に給与されるのは、生産過程で生じる副産物であり、その量も非常に限定されている。

主な濃厚飼料の原料は、ココナツ油ミールと米ぬかである。その他に、ふすま、ゴマ油ミール、ゴム種子油ミール、魚粉などがあり、量的に非常に少ないが、キャサバミール、パラミツミールなどが昔から利用されている。

ココナツ油ミールは、セイロン油脂公社と英国・セイロン公社により製造されており、それぞれ年間10万トンの生産能力を持っている。また、セイロン油脂公社では配合飼料も生産している。ココナツ油ミールの生産量は年間8万トンといわれるが、年によっては大きな変動がある。例えば、1973年には干ばつと肥料不足によりココナツが不足したため、その生産量も2万7千トンと大巾に減少した。

米ぬかは年間3万トン生産されているといわれるが、実際には生産者から直接農家へ売り渡される例がかなり多いものと思われ、流通量は統計的に把握できない。

魚粉については、生産量は400トン以下と少なく、変動も多い。年間3500トン輸入している。輸入された小麦からとれるふすまは1.5万トン生産されるが、これらはほとんど輸出されている。ゴマもまたかなりの部分が抽出されないまま輸出されているので、濃厚飼料としては利用できないのが現状である。その他に、トウモロコシもわずかに生産されているが、その一部は輸出されている。濃厚飼料の国内需要に対する供給が絶対的に不足しているにもかかわらず、その一部を輸出しているのは、同国の外貨事情が悪化しているために、輸出できるものは可能な限り輸出して外貨を獲得しようという政策のためである。例えば、1973年の飼料輸入額2万8千US\$に対して、輸出額は約5万US\$となっている。

これらの濃厚飼料はほとんど、企業の規模で飼われている養鶏と集約的酪農に向けられている。しかし、これらの濃厚飼料の価格は高く、不安定なことが大きな問題となっている。とくに、1976年のDry Zoneにおける干ばつのため、ココナツ油ミールが2.4ルピー/kgと従来の2～3倍の価格に急騰した。この時、酪農家の一部は経営に行詰り、屠場に多くの牛が送りこまれたこともあった。

2) 濃厚飼料の飼料価値

ココナツ油ミール：乾物中の蛋白含有量は20%，T. D. Nで70%前後で蛋白飼料とみなされるが、穀類の代替として熱量源としても使用される。牛の飼料として濃厚飼料中に50%以上混合することができるが、沢山の量を混入すると腐敗が早く、ビタミンEが破壊されるおそれがあり、抗酸化剤を入れる必要がある⁹⁾。米ぬか：熱量源として用いられるが、精米の技術が悪いため、家畜の飼料として質が悪く、生産歩留りも悪い。その他、ゴム油、キャッサバ、パラミツ副生産物飼料があり、その化学分析値を表24に示した⁹⁾。

表24 ゴム、キャッサバ、パラミツ副生産物の化学分析値⁹⁾

	乾物	粗蛋白	エーテル抽出物	粗せん紺	灰分
ゴム種子油	—%	23～25%	8～10%	9～10%	6～7%
キャッサバミール	87	2.2	1.6	1.9	1.2
キャッサバ葉ミール	89	27.5	12.3	13.5	6.8
パラミツミール	89	7.5	3.9	11.1	9.8

現在、これらの飼料資源についての研究は主に鶏を用いて、飼料効率、給与限界、毒性の試験などが行われている。これらのなかには、組織維含量が高いものも多く含まれるので、牛の消化機能の特性を生かした利用の仕方も研究していくべきであろう。

肉牛に対する濃厚飼料の供給については、いわゆる日本の意味での肥育形態は将来ともに考えられない。ただ、子牛の育成期において発育不良、損耗を防止するために、別飼料として濃

厚飼料を利用することが将来必要になるであろう。

2. 草資源とその利用現状

スリランカを農業気象学的に区分すると図1のように五つに分けられるが、大きくはDry ZoneとWet Zoneに区分される。Wet Zoneはさらに、標高が高く気温の低いHill-country, その周辺のMidcountry, それにColomboを中心とした海岸線からMid countryにかけてのココヤシ栽培地帯が三角形に広がるCoconut Triangleと、その他の低地のWet Zoneに分けられる。各地帯の代表的な市における気象条件を表25に示した²²⁾。

表25 スリランカ各地の気象条件²²⁾

農業気象学的区分	地名	標高(m)	平均気温(°C)	降水量(mm)
Dry Zone	Anuradhapura	89	27.3	1448
Dry Zone	Trincomalee	7	28.0	1727
Dry Zone	Jaffna	3	27.6	1349
Coconut Triangle	Colombo	6	26.9	2397
Mid country	Kandy	480	24.4	2088
Hill country	Nuwara Eliya	1880	15.3	2332
その他のWet Zone	Gall	18	26.5	2426

それぞれの地帯では、その土地や気候に適した特色のある農業が営まれている。土壌条件は、北と南部の石灰岩隆起地帯を除いて花こう岩に由来する土壌で、ほとんど酸性を示し、植物の生育に必要な窒素をはじめ微量元素が不足しているといわれ、土地はやせている。

草地農業あるいは改良草地を利用した畜産は、ほとんど見当たらないのが現状である。草地や飼料作物に関する研究は、スリランカ大学の農学部、獣医学研究所(V. R. I)の栄養部、それにCoconut Research Institute(C. R. I)の3カ所で行われている。各地帯に最も適した草種の研究については、多くの品種を用いてかなり進んだ研究が行われている。以下に各地帯ごとの草地と飼料作物について述べる。

1) Dry Zone

Dry Zoneは約1100万エーカー(446万ha)で、島全体の約2/3を占める。その85%はCrown-Landといわれる国有地であり、残りは40万戸の農家によって占められる私有地で、その大部分は5エーカー以下の小規模農家である。

国有地は農民が自由に利用できるが、ほとんどはジャングルであり、野性の象、猪、鹿、ひょう、水牛など野性動物の宝庫である。現在自然草地は180万エーカーといわれるが、将来は300万

エーカーは利用できるといわれている。その他に、Mahaweli川流域には好湿性の野草が繁るVillu Pasture と呼ばれる自然草地在り約20万エーカーある²⁾。下流の Tamankaduwa 地方ではその5千エーカーに約1万頭の牛を飼っていると推察されている。この、Villus Pasture は雨季は洪水のため利用できないが、草資源としては非常に有望視されている。

Dry Zoneにおける自然草地は、質も生産量も低く、特に乾季で著しく収養力は非常に低下する。1頭当たり少なくとも3エーカーは必要である。Dry Zoneには古代Sinhali 王朝により作られた、タンクと呼ばれる人工灌漑用貯水湖が大小あわせて12000もあるといわれ、その多くは、ジャングル内に荒廃している。雨季になると、これらのタンク周辺は水に浸され、道路も各地で寸断される。このため雨季には、牛によって利用される土地もかなり制限されるようになる。Dry Zoneにおける改良草地は約1万エーカーに過ぎず、これらはほとんど政府農場で大型機械により栽培されている。その他、Jaffna 地方の集約酪農経営農家の一部には、庭先で小規模の草地を作り、刈取給与しているところもある。

改良草地の草種としては、Signal Grass (*Brachiaria brizantha*) が最も有望視されている。窒素肥料を施した条件では1万lbs/エーカーの収量があるといわれる²³⁾。その他Dry Zoneでは、Pangola (*Digitaria decumbens*)、Setaria (*Setaria sphacelata*)、Ruzi (*Brachiaria ruziziensis*) などが有望とされている。

2) Mid country と Hill country

Mid country はKandy とMatalle 地方の一部が主で、約100万エーカー、Hil country は主にNuwara Eliya 地方で30万エーカーの計約130万エーカーを占める。そのうち約50万エーカーは茶エステートが占めており、水田は約9万エーカーで狭い棚田が多く、大部分の農家は5エーカー以下の小規模経営である。これらの地方はスリランカにおける酪農先進地であり、規模は小さいながら、品種はヨーロッパ系のFriesian, Jersey それにAyrshire 種などが多く飼われている。

しかし、飼料基盤は非常に貧弱で道端、空地の草を刈取給与や繋牧利用が主体である。一部、個人が栽培しているGuinea grass, Napier grass などの草地は約5千エーカーある。道端や空地の草種は、かつてエステートのカバークロップとして導入されたDesmodium, Centrosema, Pueraria, Stylosanthes⁸⁾、それにGinea grass も多くみられる。Hill country 及びその周辺には約16万エーカーの有機物土壌のPatna 自然草地がある。その中で高地降雨地帯にある自然草地をWet patna と称し約1万5千エーカーあり、その他の自然草地をDry patna と称し、約15万エーカーある。これらの自然草地にはTussocky grass という粗く牛の嗜好性の悪い草が生えている。Dry patna は一部の農民によって利用されているが、急な傾斜地が多く土壌が浅いところでは雨による浸食を受けやすく、これらの土地利用の方法は今後の課題として残されている。これらの土地では気候条件により、Kikuyu grass (*Penisetum clandestinum*) やSignal grass (*Brachiaria brizantha*) が適している。

その他に茶園の更新に当り、一時的に休耕されている土地がすくなくならずあり、草地として利用できる。

3) Coconut triangle

Coconut triangle は260万エーカーで、島全体の約17%を占める。このうち40%は国有地で、残りの160万エーカーは40万人の個人所有に分割され、その87%は5エーカー以下の小規模農家である。この地域の100万エーカー以上はココナッツのエステートで占められ、稲作は約28万エーカーである。

この地域での特徴は、ココナッツ園の下草が牛に利用されていることである。下草としてAxonopus という芝型の草が利用されているが、生産量は低い。Coconut Research Institute ではココナッツ園下草の適性草種の研究が行われており、Cori grass (*Brachiaria miliformis*) が8000lb/エーカーと好成績をおさめた²³⁾。その他Guinea grass(*Panicum maximum*)、Napier grass (*Penisetum purpureum*) も十分な施肥を行えば、ココナッツの収量にも影響を与えず有望である。

要するに、放牧可能になるといわれる、樹齢30年以上経過したココナッツ園は27万5千エーカーにのぼり、今後この地域での畜産発展の上にこれらの下草改良が重要なカギを握っている。

4) その他の Wet Zone

約160万エーカーあり、ゴム園と小規模水田農家が大半である。草地はほとんどみられず、畜産の発達には遅れている。

V Dry Zone における牛の飼養管理の実態

スリランカの牛飼養頭数の59%、水牛の56%はDry Zoneで飼養されており、Dry Zoneはいわばこの国の牛肉資源の供給地である。政府は今後、Wet Zoneと同様にDry Zoneにおいても酪農を发展させたい意向を持っているが、気候など環境条件、市場などの経済条件、その他諸々の酪農経営が成立するための立地条件は、Mid country やHill country に比べ著しく不利である。しかし、同じDry ZoneでもJaffna地方にみられる集約酪農経営の例もあり、政府の酪農振興に対する投資によりかなりの効果が期待されている。

スリランカの肉牛生産は、あくまで酪農経営における副産物として考えるのが本筋であると思われるが、この場合、生産される子牛が牛肉として市場に出荷されるまでの過程での最も効率的な飼養条件や経営形態については、今から考えていかなければならない問題である。

筆者らがとくにDry Zoneに関してひとつの章を設けたのは、以上述べたように、現在Dry Zoneが肉牛基地として重要な役割を果たしており、将来は肉牛生産のみならず酪農部門においてもその比重は大きくなることが予想されるからである。いわばスリランカの将来の畜産発展の可能性を握っている地帯だからである。

このような観点から、筆者らはDry Zoneの牛飼養農家に対して、少数ではあるが聞き込み調査を実施して、その飼養実態を明らかにしたので²⁵⁾、この章ではその結果の概要を中心に述べる。

調査地域はAnuradhapura (A)、Polonnaruwa (P)、およびMonoragala (M)の3地域で、調査農家の概要は、第II章—2(表6)で述べた。調査に当り、一つの村当り1～2戸の農家が政府の地方獣医官によって紹介され、計34村、50農家について調査した。

1. 飼養規模と品種

調査した三地域、50農家の1戸当りの牛の平均飼養頭数は約38頭であった。牛の飼養頭数は地域によってかなりの変動がみられるが、この調査では平均的農家より大きい規模の例を選んだものと思われる。

例えば、同じ(A)地域内のMadawachchiya地区を管轄する獣医官事務所の調査によると、管内の平均飼養頭数は一戸当り牛が16頭、水牛が9頭であり、また他のDry ZoneのBadulla地域の一部Mahiyangana地区では牛が5頭、水牛が7頭であり、かなりの開きがみられる。一般に未開発の地域ほど、放牧地として利用される国有地が広く残されているため、一戸当りの飼養規模も大きい傾向がある。いずれにしても、Dry Zoneでは群として一括管理されているために、Wet Zoneに比べ、かなり飼養規模は大きい。

表26 調査農家の牛群構成 (Dry Zone)

地 方	(P)	(M)	(A)	計
調査農家数	10	20	20	50
飼養頭数/戸	37.7	30.6	44.6	37.6
在来Sinhala牛の比率(%)	69	89	58	70
その他の品種	Hariana	Hariana	Sindhi	
	Sindhi	Sindhi	Kangayam 雑種	
	Jersey		Kilari	
	Jersey 雑種		Jersey	
	Cape cattle			

(P):Polonnaruwa, (M):Monoragala, (A):Anuradhapura

品種の構成は地域により特徴がみられる。(P)地区では、インド系乳用種のHariana, Red Sindhi種が多く、その他にヨーロッパ系乳用種のJerseyの雑種が比較的多く飼われている。一方、(A)地区は牽引用のKangayamやKilariの純系や雑種が多くみられるのは、この地域では南インド系のタミールの人々が多く住んでおり、白色系の皮毛をもつインド系の牛が好まれるからである。一般的には在来牛のSinhala種が主体であり、その雑種を入れると大部分がSin-

hala種系で占められている。しかし、純粹のSinhala種は、交雑が進んできているため年々少なくなってきた。同じSinhala種でも地域、牛群により皮毛の色が少しずつ異っており、白牛系、黒色系、茶色系、それにこれらの色のまだらなどの特徴がみられる。

2. 飼養管理の慣行

1) 子牛の育成方法

哺乳子牛は直接母牛から哺乳するが、バケツからの哺乳も非常にまれにみられる。哺乳は朝と晩の二回が普通であるが、農家によっては朝だけの一回哺乳するところもある。母牛からの搾乳は朝だけ行われる。まず、朝早く成牛用のパドック内で搾乳される牛が捕まえられて、パドック内にある杭、立木や柵につながる。つぎに、子牛小屋から子牛を連れ出し母牛につけて哺乳させるが子牛は30秒以内に引き離される。哺乳刺激により泌乳を促すためである。搾乳が終わった時点で子牛に哺乳が許される。したがって哺乳量はほとんど期待できない。

哺乳が終ると子牛は再び子牛小屋へ連れ戻され、一方母牛やその他の牛はパドックから解放され、群れを成して放牧地へ移動する。残された子牛には野草、稲わら、木の葉などが水とともに給与される。しかし、これらの飼料の給与量は多くて2～3時間で食い尽してしまう量で、非常に少ない。農家によってはパドック周辺に放牧するところもある。このように哺乳子牛を残しておく、夕方には母牛が必ず群とともにパドックへ戻ってくる習慣がつくからである。夕方、母牛が戻ると、子牛は小屋から解放され哺乳を許される。この哺乳時間は約1時間程度である。哺乳を終った子牛は再び小屋へ押込められる。この夕方哺乳は一般的に若い時期に限られる。

このような哺乳期間をおわり、放牧主体の成牛並みの飼養管理に移行する時期は、地域や農家により大きな幅がみられる。すなわち、この哺乳期間は表31に示す母牛の搾乳期間に一致しており、(P) 地区で最も長く6.4ヶ月、(A) 地区で最も短かく4.2ヶ月であった。(A) 地区の中には約1～2ヶ月程度で搾乳をやめると共に、子牛の制限哺乳による管理をやめ、母子牛の行動を自由にさせている農家もあった。

2) 成牛の飼養管理

ほとんどの成牛は年間を通して放牧されている。放牧は日中に限られ、夜間はパドックに収容される。大部分の自然草地は国有地であり、国有地の大部分はジャングルで、その他にタンク(人工貯水湖)周辺、空地がある。乾季には刈取後の水田も利用されるが、切株は日本と同様短かいので、田に生えている雑草が主に利用されている。

乾季には草不足のため、子牛だけでなく成牛も栄養状態が悪化する。雨季には野草の生産量が増加するので、牛の栄養状態もある程度回復する。しかし、雨季においても、タンク周辺はタンクの水位が上昇し草地として利用できなくなり、またジャングルの一部も水に浸り、草地はかなり狭められる。農家によっては、草地として利用できる面積は乾季の2/3～1/2に減少するということであった。しかし、乾季に入り水が引くにしがたい、そこに新しい草が生えるので、牛

表27 成牛の飼養慣行 (Dry Zoneの調査)

地 方	(P)	(M)	(A)	計(%)
調査農家数	10	20	20	50
放牧飼養農家数	10	20	20	50(100)
主な放牧地				
道端, 空地	1	1	2	4(8)
刈取後の水田	1	2	1	4(8)
国有地(タンク周辺, ジャングル)	8	17	17	42(84)
改良草地を持つ農家数	0	0	0	0(0)
補助飼料を給与している農家数	7	2	11	20(40)
補助飼料の種類				
稲わら	6	0	5	11(22)
野乾草	0	2	5	7(14)
野生草	2	0	0	2(4)
木の葉	0	0	1	1(2)
ココナツ油ミール	1	0	0	1(2)
米ぬか	0	0	1	1(2)
補助飼料を給与する対象				
乾季	4	2	2	8(16)
搾乳牛	2	0	0	2(4)
妊娠牛	1	0	0	1(2)
使役牛	0	0	9	9(18)

(P): Polonnaruwa, (M): Monoragala, (A): Anuradhapura

も自然にそこに集まってくるという放牧パターンが毎年繰返される。

約40%の農家は何らかの形で補助飼料を給与している(表27)。しかも、これは一部の限定された牛に与えられている。(M) 地方ではほとんど補給飼料は給与されておらず、(A) 地方では使役牛(牽引用)に稲わらや野乾草を給与している程度である。(P) 地方では乾季に夜間、稲わらを自由給与している農家がいくつかみられ、また搾乳牛や妊娠牛に対しても、少数例ではあるが生草や濃厚飼料を給与している農家があった。

3) 牛舎及びパドック

普通パドックは夜間に牛群を収容するために、農家の庭先に設けられている。パドックはバラ線や木の柵で囲われている。パドックの大きさは牛群の大きさにもよるが、捕獲を容易にするた

め非常に狭く囲われている。したがって、雨季になるとパドック内は泥ねい化しやすい。子牛小屋もパドック内の一角に設けられているが狭い。しかし、雨や直射日光を避けるため、ヤシの葉を編んだ屋根がつけられている。牽引専用の牛は、これらの牛群とは別に飼養されている。

放牧草地が農家から非常に遠く離れている場合は、パドックや子牛小屋はその場所にも設けられている。この場合、牛の世話や搾乳する世話人の小屋も併設されている。

4) 労働力

牛の飼養管理に関する労働は主に朝の搾乳と夕方の集牧である。したがって、牛飼農家でも日中は他の農作業に専念できる。朝の放牧地への誘導は行われず、牛の行動にまかせている。夕方の集牧も行われない場合が多く、牛は日中の採食行動が終ると自然にパドックへ帰ってくる。しかし、必ずしも全頭が戻るとは限らない。とくに雨の日などジャングルに留まっている牛がいるが、所有者はあまり気にかけていないようである。

一般に労働は家族労働力によってまかなわれている。開き取り調査を実施した50農家のうち、使用人を雇っているのは26%だけであった。雇用賃金は非常に安い。例えば、ある農家では食事付で5ルピー/日、他の農家では食事付で125ルピー/月であった。一般的に1日当たり7ルピー以下の賃金しか支払われていない。少年を雇う場合は食事だけという例もあった。

5) 稲わらと牛糞の利用

放牧地の草が不足する乾季には、粗飼料として稲わら給与は重要である。しかし、稲わらを家畜に給与している農家は、わずかに22%に過ぎない。(P)地方の農家を除いて、稲わらは焼却したり屋根ふきに利用しているだけである。

表28に示すように、約90%の農家がパドック内の牛糞を集めており、70%が肥料として利用している。

表28 稲わらと牛糞の用途 (Dry Zone)

地 方	(P)	(M)	(A)	計 (%)
調査農家数	10	20	20	50
稲わら				
焼却	1	13	10	24 (48)
屋根ふき	0	10	13	23 (46)
飼料	6	0	5	11 (22)
堆肥	4	2	0	6 (12)
売却	0	0	2	2 (4)
牛糞				
集めている農家数	8	18	18	44 (88)
売却	3	0	16	19 (38)
肥料	7	16	12	35 (70)

(P): Polonnaruwa, (M): Monoragala, (A): Anuradhapura

Jaffna 地方に近い (A) 地方では、牛糞を乾燥させ道端に積み上げ、集約農業をしている Jaffna 地方の農家に売り渡している。

6) その他の一般管理

Dry Zone では、水田や畑地は簡単な木柵で囲われており、牛やその他の家畜が耕地に入ることとを防いでいる。とくに、Maha 季（雨季の栽培季）に入ると、水田や畑地に近いところでは二頭の牛が頸をロープで繋がれ、耕地に入れないように行動を制御される。

牛の所有者は牛の脇腹や腿に焼きゴテを当て、自分の名前や頭文字を書いて所有を明らかにする。自分の牛が他の牛群にまぎれ込むことがしばしばあり、盗難を防止する役目も果たしている。とくに、牽引用の牛には十字型矢印、腿の上に三本線など、いろいろなマークが焼き入れられている。これは農民、とくにタミールの人々によって、これらのまじないの印が牛から悪魔や病気を追い払い、しかも特別な力を出させると信じられているからである。

牽引用の牛には、蹄がすり減らないように蹄鉄が打ち込まれる。

普通、雄牛に対する去勢は行なわれない。使役用の雄牛に対しては、管理を容易にするために去勢を行う習慣がある。去勢は長い棒 2 本で精糸を挟む簡単な方法である。しかし、今では獣医官に依頼すれば、去勢器により、無料で去勢が行われるようになっている。去勢時期は 3 地区の平均では 4.6 才で、農家によっては 1～7 才とかなり開きがみられた。この 4.6 才という年齢は、去勢時期としては遅過ぎると思われる。即ち、この年齢までには牛体はほぼ成熟値に近い発育を示しているため、去勢は難しく、また失敗も多いものと思われる。しかし、成熟に近い高月齢で去勢されるのは、前述のように牛は一般に低栄養下で飼養され、発育が悪いため、未成熟の若い月齢で去勢されたものよりも、牽引力、その他の役用能力がすぐれているためであろう。去勢牛として車を牽引している牛の中には、完全に雄のままである牛が多く見られる。

3. 繁殖成績

1) 子牛の生産

聞き込み調査した Dry Zone の特定 3 地方の分娩記録を表 29 に示した。

表 29 繁殖成績 (1975～1976) (Dry Zone の調査)

地 方	(P)	(M)	(A)	平均
初回分娩 (月齢)	45.6	46.1	40.5	43.7
分娩間隔 (年)	1.16	1.26	1.28	1.25
分娩後初回種付 (月)	1.5	2.8	3.1	2.7

(P):Polonnaruwa, (M):Monoragala, (A):Anuradhapura

平均初回分娩月齢は43.7ヶ月で30～72ヶ月齢とかなり開きがあった。この44ヶ月齢分娩という数値から逆算すると、性成熟に達して妊娠可能になる月齢は約35ヶ月齢前後ということになり、まだ牛体は発育中である。

分娩間隔は、平均1.25年（456日）で、1.0～2.3年の範囲にあった。また、分娩後に発情し種付が行われるまでの期間は、分娩後平均2.7ヶ月（1.0～9.0ヶ月）で、農家により大きなちがいを示している。おそらく、分娩間隔や分娩後の発情回帰は、母牛の分娩前後の栄養状態が重要な要因となっているものと思われる。すなわち、分娩時期が草の状態の良い季節であるかどうか、分娩間隔に大きく影響しているのであろう。また、比較的飼養管理が行きとどいていた（P）地方は、明らかに他の2地方に比べ繁殖成績が良好であった。

2) 繁殖季節

月別子牛生産の比率を図9に示したが、年間生産子牛頭数を100として、月による生産比率を百分率で表わしたものである。月により約7%から14%前後と、比較的安定しており、極端に繁殖季節が片寄る傾向は示されなかった。しかし、年間を通じて12月から2月にかけてと、4～5月頃の2つのピークが示された。

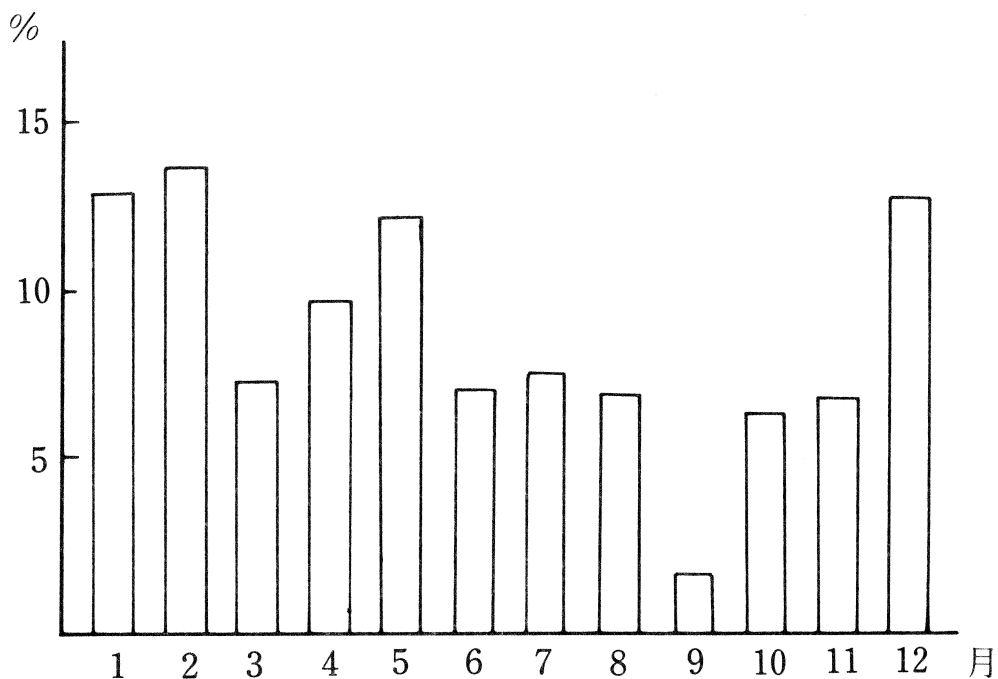


図9 月別子牛生産率 (Dry Zoneの調査)

これは交配が雨季の始めから雨季明けにかけて比較的集中して行われていることを示すものである。また、4、5月頃は乾期とはいえ雨が降る季節であり、この2つの子牛生産ピークは、Dry-Zoneにおける草生産量カーブと一致している。逆に、乾季に分娩した牛は、草生産量の減少の

ため栄養状態が悪く、子宮の修復も遅れるため、次の発情も雨季まで持ちこされている例も多いものと推察される。

4. 育種及び選抜

1) 種雄牛と交配方法

交配方法については表30に示したように、人工授精を行っている農家は(P)地方に少数例をみるだけである。(P)地方では政府の種雄牛センターがあり、人工授精の設備も比較的整っているために、政府の種雄牛センターを利用している農家数も多い。これは発情した牛をセンターに連れて行き種付を行ったり、センターの種雄牛を借り受け、自分の牛群に一定期間放し飼いにするような利用の仕方である。

表30 交配方法及び選抜基準 (Dry Zoneの調査)

地 方	(P)	(M)	(A)	計	
調査農家数	10	20	20	50	
交配方法					
人工授精を行っている農家	4	0	0	4	
種雄牛センターの雄牛を利用している農家	7	1	1	9	
他の農家の雄牛を利用している農家	9	16	15	40	
自分で種雄牛を持っている農家	4	11	8	23	
他の農家に種雄牛を貸している農家	0	1	1	2	
選抜基準					
交配に当り選抜を考慮している農家	4	10	4	18	
項目	成長	3	4	1	8
	体型	0	2	3	5
	血統	0	4	0	4
	繁殖性	1	0	0	1

(P):Polonnaruwa, (M):Monoragala, (A) Anuradhapura

農家自身の種雄牛については、自分で種雄牛を持っているにもかかわらず、他の農家の雄牛を利用している農家が多い。これには、近くの農家が優良種雄牛を持っている場合、発情牛を連れて行って交配させる場合もある。しかし、一般的には一つの牛群に1～数頭の種雄牛や交配可能な雄牛がおり、牛群内あるいは他の牛群の雌牛との間でお互いに自然交配が行われているのが実状である。したがって、子牛が生まれてもその父牛が同定できないのが普通である。将来、計画的交配が実施される場合、このような方法は問題になるであろう。すくなくとも、交配の可能性

のある不良雄牛は牛群から除くか、去勢すべきである。

2) 選 抜 基 準

交配に当り選抜や改良を考慮している農家はわずか30%である (表30)。しかし、具体的には考慮していないとはいえ、優良種雄牛と交配させて牛群を改良したいと希望している農家はかなり多い (表33参照)。これらの農家の中にはよく成長する体格の大きい牛を望んでいるのは、体の大きさと産乳量との間に高い相関があるということを経験的に知っているからであろう。(A) 地方では選抜に対してあまり考えていない農家が多かった。しかし、その中では体型に対して注文が多かったのは、牽引に適した体型を求めているからであろう。

5. 牛 乳 生 産

1) 産乳量と季節変動

農家の牛群のなかに占める2才以上の成雌牛の割合は各地方ともに43%前後で、牛群構成は比較的一定している。表31に各地方ごとに牛の泌乳能力を示したが、成雌牛のなかに搾乳牛の占める割合は、地方により大きな差がみられた。すなわち、(P) 地方は53%とその割合が高く、(M) 地方ではわずかに33%であった。(P) 地方で搾乳牛の割合が高いのは、他の2地方に比べ搾乳期間が6.4ヶ月と長く、分娩間隔も短かいからである。

表31 泌 乳 量 (Dry Zone の調査)

地 方	(P)	(M)	(A)	平均
*A) 成雌牛頭数 (2才以上)	16.1	13.5	18.8	16.1
*B) 搾乳牛頭数	8.6	4.4	7.7	6.6
*C) 搾乳牛割合(B)/A)×100 (%)	53	33	41	41
*D) 1日当り牛乳生産量/農家 (pints)	28.3	6.8	9.8	12.3
*E) 1頭当り牛乳生産量/日(D)/B) (pints)	3.3	1.5	1.3	1.9
(F) " " (泌乳期間平均) (pints)	4.6	2.1	2.2	2.7
(G) 泌乳量の季節変動(F)-(E)/F)×100	28.3	28.6	40.9	29.6
(H) 最大泌乳期/頭/日 (pints)	7.5	3.2	4.4	4.6
(I) 泌乳期間 (月)	6.4	5.8	4.2	5.3
(J) 総泌乳量/頭/泌乳期 (F)×(I) (pints)	883	365	277	429

* 1976年7月 (乾季) の調査時点 1pints=0.568 ℓ

(P):Polonnaruwa, (M):Monoragala, (A) Anuradhapura

1頭当りの牛乳生産量は、(P) 地方では泌乳期間を通して平均4.6 pints、最大泌乳期において7.5 Pints で他の2地方の搾乳牛に比べ約2倍の泌乳能力を示している。また、搾乳期間も6.4

ヶ月と他の2地方に比べて長いので、泌乳期間の1頭当り泌乳量も880 pints と、(M) 地方の370 pints, (A) 地方の280 pints に比べて2～3倍の乳量を示している

つぎに、泌乳量の季節変動については以下のような方法で算出した。すなわち、泌乳期間中の1頭当り平均産乳量(表31の(F))と、調査時点である乾季の平均的産乳量(E)とを比較し、その差を(F)で割った。これによると、乾季には平均して30%の産乳量が減少しており(表31の(G))、とくに(A)地方の減少率が著しかった。

2) 牛乳販売状況

牛乳販売状況については表32に示した。

表32 牛乳販売と自家消費量 (Dry Zone の調査)

地 方	(P)	(M)	(A)	計(平均)
調査農家数	10	20	20	50
搾乳を実施している農家数	10	20	20	50
牛乳を販売している農家数	10	7	6	23
販売先	ミルク公社	私企業	私企業	
* 牛乳販売価格セント/pints	85.5	67.2	50.9	70.9
* 牛乳販売量 (pints)	25.0	12.0	7.2	16.4
* 牛乳売上による粗収益 (ルピー/日)	21.3	7.8	3.2	12.5
牛乳自家消費量	3.3	3.2	7.6	5.1

* 牛乳を販売している農家のみの平均

(P): Polonnaruwa, (M): Monoragala, (A): Anuradhapura

調査農家のすべてが毎朝搾乳を実施している。しかし、(P) 地方のすべての農家が牛乳を販売しているだけで、他の2地方では約3割の農家が販売しているに過ぎない。これは(P) 地方にはNational Milk Boardのコンデンスミルク工場があり、集乳処理施設も整っているからである。一方、他の2地方にはこのような施設はないので、生産された牛乳を販売することができない。わずかに私的に牛乳を集め処理している業者がいるが、処理能力に限界があり、販売価格も(P) 地方に比べ非常に安い。表32に牛乳の自家消費量も示したが、(A) 地方の自家消費量がとくに多い。これら2地方の農家の中には、搾乳を1～2ヶ月の短期間で中止する農家も多くみられる。

6. Dry Zone の畜産発展を阻害している要因と政府に対する農家の要望

表33に農家が感じている畜産発展を妨げている要因と、政府に対しての要望について調査した結果を示した。

表33 Dry Zone における畜産発展の阻害要因と政府
に対する要望（農家のアンケートで得られた回答）

地 方	(P)	(M)	(A)	計 (%)
調査農家数	10	20	20	50
病気の制圧	7	13	19	39 (78)
飼養管理の改善	4	4	1	9 (18)
集乳施設の設置	1	9	11	21 (42)
種雄牛センターの設置	8	20	11	39 (78)
放牧地の拡大と改良	6	13	11	30 (60)
資本（低利の資金貸付）	4	0	1	5 (10)
牛の盗難防止対策	8	11	17	36 (72)
そ の 他	0	4	3	7 (14)

(P):Polonnaruwa, (M):Monoragala, (A):Anuradhapura

最も強い要望は病気の制圧であった。Ⅲ-5 に示したように、Dry Zone で飼養されている子牛の30%は2才までに何らかの病気によって死亡している現実をみると、この要望は当然のことと思われる。しかし、獣医官の数は第Ⅲ章に述べたように、その絶対数は不足しており、その守備範囲も広く、ジープなどの交通手段が備っていない獣医官事務所も多い。そのため普及活動はおろか、ワクチン投与も満足に行われていないのが現状である。

種雄牛センターの設置や優良種雄牛の貸付に対する希望も78%と多く、農家の改良に対する意欲が感じられる。

多くの農家は、放牧地として国有地を最大限に利用しているというものの、牛の健康状態や栄養状態からみて、現状の頭数をさらに増加させることは困難であると思われる。その中でいくつかの農家が政府による人工草地の開発を要望していた。

集乳施設に対する要望は42%であったが、牛乳を生産しても販売できないでいる農家の大部分は集乳センターやその他の付属施設を熱望している。

かなりの農家が牛の盗難にあっており、その取締りの強化を望んでいる。その中には、監視が十分になされていないため、ジャングルの中で病死している牛や、他の牛群にまぎれこんでいる例も多いものと推察される。

低利率の資金貸付を望んでいる農家は（P）地方の農家を中心に少数みられた。この目的は、畜産部門の発展のためというよりは、むしろ農家経営全般に対しての投資のためのようである。

他には、道路や鉄道のそばにある農家は、交通事故のためかなりの頭数の牛を失っているのもその対策を望んでいる。また、近くに人工授精センターや屠場の設立を望む農家もあり、ジャングルの中に牛の水飲場が是非欲しいという農家もあった。

Ⅵ Wet Zone における牛の飼養管理の実態

1. Midcountry とHill country

Midcountry とHill country はスリランカの中央に位置しており、標高は、300～1,500mと高いため、熱帯にあっては比較的冷涼な気候である (表25)。

両地方の中心であるKandy 地方とNuwara Eliya 地方に飼われている牛の頭数は約5.9万及び3.2万頭で、スリランカ全体の5～6%、水牛で7%を占めるに過ぎない。農家1戸当りの飼養規模は3～6頭で、比較的小規模の酪農経営が主である。

Kandy 地方は、G. A. C. De Silva の飼養実態調査によると、品種としてはAyrshire とその雑種35%、Friesian とその雑種24%、Jersey とその雑種18%とヨーロッパ系乳用種とその雑種が主に飼われており、純粋Sinhala 種は0.5%で非常に少ない。初回種付は約26ヶ月齢、分娩間隔が16～17ヶ月、泌乳量は11.3pints (6.4ℓ) /日とDry Zone の値に比べかなり良好であった。一般成雌牛に対する飼料給与については、草のみを給与する農家は15%と少なく、85%の農家は平均1.7kgの濃厚飼料を給与し、その他にミネラルを給与している農家も多い。草資源は35%の農家が自分の土地だけから生産するとしており、57%が空地、水田、道端などの自然草地を利用している、労働力については59%が家族労働だけでまかなっており、すべての労働を賃金雇用者にまかせているのは14%にすぎない。Nuwara Eliya を中心にしたHill country でも大体似たような飼養管理の方法であるが、牛は多くのエステート労働者によって飼われている。

これらの地方は比較的道路や鉄道も整備されており、集乳センター、貯蔵施設、ミルクプラントなどの設備もあり、スリランカにおける酪農地帯である。

2. Coconut triangle

Colombo, Kegalla, Kalutara それにKurunegala とPuttalam の一部を含んでいる。そのうちKurunegala 地方は牛と水牛の頭数がかかなり多いので、この地域の家畜飼養頭数の比率は牛で25%、水牛で30%以上を占めている。牛の種類は、暑い気候条件のためにZebu 系牛がほとんどである。

この地域の二つの村について行った、セイロン農業開発調査団の報告書¹⁴⁾による家畜の飼養戸数の割合と平均飼養頭数を表34に示した。

表34 Coconut triangle の特定村における家畜飼養頭数¹⁴⁾

家畜の 種 類	A 村		H 村	
	飼養戸数 (%)	平均飼養数	飼養戸数 (%)	平均飼養数
牛	24 ¹⁾ (28.7)	3.2	23 ¹⁾ (22.3)	1.6
水牛	6 (7.2)	4.5	37 (35.9)	1.7
乳牛	32 (38.3)	1.5	4 (3.8)	1.5
やぎ	0 (0)	0	0 (0)	0
にわとり	16 (19.6)	6.5	7 (6.7)	3.5

村の2～3割程度の農家は2～3頭の小規模飼育が主であるが、首都Colomboに近いA村では、搾乳目的に乳牛を飼う農家が多くなっている。

産乳量はDry Zoneと同様、平均2 pints程度で低いが、十分な飼料を給与した場合はかなり産乳量が向上する。ココナツ園下草の野草が主に利用されている他、道端や刈取り後の水田も利用されている。

大きな消費地を控えていることや、比較的鉄道や道路網が発達しているため、集乳センターやミルクプラントの施設も整っている。この地域では養鶏、養豚など他の畜産部門も発達している。

3. その他のWet Zone

Galle, Matara, Ratnapura 地方が中心で、この地域に飼われている牛や水牛はスリランカ全体の7～8%程度である。Coconut triangleと同様にココナツ園下草、ゴム園周辺道端、空地などの自然草を利用した少規模飼養農家がほとんどであり、集乳センターなど酪農関連施設も整っていない。

Ⅶ 畜産発展のための政府の計画

1. 政府牧場及びその他の組織機関の役割

1) 種畜牧場

牛及び水牛を飼養している主な政府牧場の概要を表35に示した。これらの牧場の役割は i) 種畜を農家に供給すること、ii) 生産された牛乳をNational Milk Board (N. M. B) プラントに供給すること、iii) 飼料作物(草)を供給することなどが主である。その他に獣医畜産研究の場としても利用されている。

種畜を一般農家に供給する場合は価格は年齢や品種によって異なるが、雄子牛の場合交換制度がある。すなわち、政府牧場の改良種雄牛1頭とそれと見合う体重の農家の牛2頭を交換する制度である。将来、これらの政府牧場をより効率的に活用することが必要で、そのためには牛購入のための低利貸付制度や牛乳売上金からの差引制度などを利用すべきであろう。

2) Livestock Development Board

肉牛生産の発展と牛肉流通合理化を促進させるために、政府は1968年、Livestock Development Board (L. D. B) を設置させた。主な業務内容は、次のようなことである、i) 自治体役場に事務所を置き、家畜に関する法律の履行を徹底させる、ii) 新たに規模の異なる屠場を数ヶ所設置する、iii) 家畜や枝肉の輸送機関など流通経路の合理化を指導し、家畜市場を開催する、iv) 不法な屠殺や肉の売買を防止する。しかし、現在のところこの機関は十分に機能していない。

最近、Midcountry, Hill country を中心に家畜ショーや家畜市場が開かれるようになり、農家に対する普及活動や改良への関心を高める意味で、非常に効果があがっている。しかし、多くの場所で定期的に家畜市場が開催されることが望ましく、これを通して公正な牛の取引が行わ

表35 主な政府牧場の概要¹⁾

牧場	草地面積 (エーカー)	飼養頭数	品 種	牛乳生産量(kg)
Hill country				
Ambawela	2000	1400	Ayrshire	3600
Diyagama	995	1159	Jersey	1800
Bopatalawa	2500	750	Friesian	
		401	Jersey	
		27	Aber. Angus	
		108	Friesian	
		計 1594		
New Zealand	1500	10000	Jersey	

Dry Zone				
Polonnaruwa	2600	1400	Murrah 水牛	
		1200	Jersey × Sindhi	2700
Tamankaduwa)	5000	1600	Murrah 水牛	1500
Kotaliya)			Surti 水牛	
			インド系牛	
			Tharpakar	
			Sindhi	
			Kangayam	
			Khilari	
Ridiyagama	2075	1568	Murrah 水牛	
			改良 Sindhi	
			Sindhi × 在来種	
Nikaweratiya		1600	Hariana	
			Khilari (けん引用)	
			Kangayam ()	
			Santa Gertrudis	

れることがより実際的であると思われる。

3) National Milk Board

将来ますます増加する牛乳需要を見越し、良質で安価な牛乳や乳製品を消費者に供給し、生産者に対しては安定的収入を確保し酪農経営を定着させる等の目的で、1954年、National Milk

Board (N. M. B) が設置された。

N. M. B. は主に次に述べるような乳製品加工工場を持っている。

Colombo ……クリーム、バター、ヨーグルト、アイスクリーム、ギー

Polonnaruwa ……コンデンスミルク

Pallekelle ……クリーム、バター、チーズ、粉ミルク、その他

Welisara ……粉ミルク、スキムミルク

Ambewela ……粉ミルク、バター、チーズ (プロセス)

これらの牛乳は生産者から集乳センターを経由して工場に運ばれる。年間集乳量の推移を図10に示した。

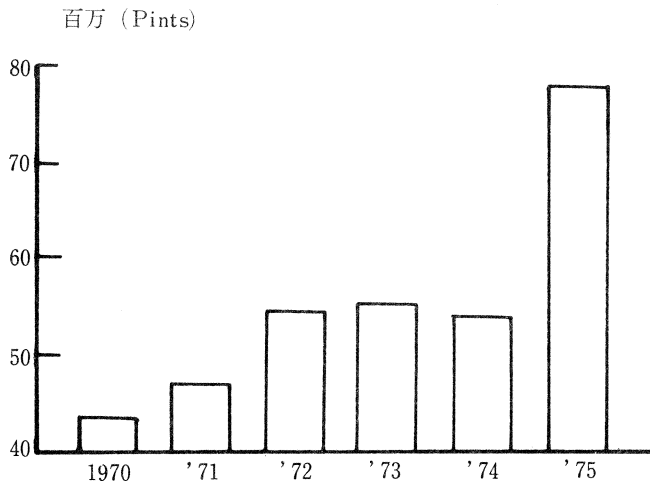


図10 年間集乳量の推移 (National Milk Board)

1975年以降急増しているが、この理由の一部は集乳センターの増加によるものであろう。1977年現在、集乳センターの数は、世界銀行の援助などもあり、10年前に比べ倍以上の51ヵ所に増加している⁵⁾。しかし、これらの集乳センターはMidcountry, Hill country 及びCoconut triangle に集中しており、Dry Zoneは依然として残された地域である。また、N. M. Bが集める生乳の量は、全生産量のわずか5%に過ぎない。

F. A. O の推定¹¹⁾によると、1968年のスリランカにおける牛乳生産量16.2万トンを生産地帯別に示すと、

Tea triangle (Mid 及びHill country) ……74%

Jaffna 及び Low land (Dry Zone) ……2%

Coconut triangle	-----15%
その他の地域	----- 9%

となっており、3/4が中央地帯に集中している。Dry Zoneは牛の頭数が全国の60%程度を占めているにもかかわらず、貢献率は2%に過ぎず、その量は0.3万トンあまりである。Dry Zoneで飼われている成雌牛約55万頭のうち搾乳牛を4割、一泌乳期の産乳量を245kgと低く見積っても5.4万トンの牛乳がDry Zoneで生産されることになり、これを集めるだけでも飛躍的に生産量は向上するはずである。しかも、Dry Zoneの一部で行われているように、在来Sinhala種の改良と飼養管理の改善によっては、この生産量を倍増させるのもそれほど困難なことではない。ただし、輸入によって外貨が費やされるのは酪農製品に対してであるので、集乳施設の普及拡大とともに、乳製品加工工場を増やしたり、生産能率を向上させることも同時に必要である。

2. 畜産発展のための諸外国の援助

スリランカに対する獣医畜産関係の諸外国の援助を表36に示した。

表36 獣医、畜産関係の主な海外援助

提供国	援助計画内容	総計額	開始年	期間(年)
オーストラリア	羊プロジェクト		1975	6
	乳用牛供給		1975	—
カナダ	鶏生産	\$ * 0.2百万	1975	—
デンマーク	殺菌、消毒及び付属機材	D.kr**4.3百万	1973	2
	屠場施設計画	D.kr 3.25百万	1975	2
	及び屠場施設、車	D.kr 2千万	1975	2
FAO	繁殖障害	\$ 0.28百万	1975	3
	草地開発	\$ 9.15万	1975	3
フィンランド	人工授精精液	\$ 4千	1974	—
インド	牛、水牛、羊プロジェクト	Rs***5.42百万	1975	5
IDA	酪農開発	\$ 9百万	1975	5
日本	牛産肉性研究	—	1972	6
ニュージーランド	畜産機材	N.Z.\$****7.7万	1974	1
	研究機材他	N.Z.\$ 13.6万	1975	3
	ブルセラ病対策	N.Z.\$ 3.7万	1975	3
	乳房炎対策	N.Z.\$ 4.8万	1975	3
	生産教育センター	N.Z.\$ 3.3万	1975	3
スウェーデン	乳牛改良	\$ 2.1百万	1975	5
WFP	養鶏、トウモロコシ生産	\$ 2.9百万	1971	4
	酪農、草地開発	\$ 4.2百万	1974	5

* \$: u.s.ドル ** D.kr : デンマーククローン *** Rs : インドルピー
**** N.Z.\$: ニュージーランドドル

援助の内訳は獣医学関係と酪農に関するものが多いが、その他に草地、養鶏など多岐にわたっている。内容については畜産施設、機材、車、動物から、実験器具、薬品に至るまでいろいろである。しかし、この中では実状にあわないため使われていないものもあり、また、機械類などは故障した場合、部品などが手に入りにくいと修理が難しいものなどの問題がある。最近の大型援助としては、スウェーデン政府により、ワクチン製造研究所が、またF. A. Oによる口蹄疫研究所が建設中である。現在、人的な研究協力や技術援助に関しては、日本の熱帯農研が牛の産肉性能（1972～1978）と乳房炎（1976～）に関する研究を継続しているが、その他にF. A. Oから人工授精の教育、訓練についての技術者が派遣されている。

3. 肉用牛飼養の将来の動向

1) 蛋白質資源としての畜産物

家畜から生産される食品は、肉であれ乳であれその主な役割は蛋白質の供給である。国民が主な蛋白源を穀類に依存するか、魚類に依存するか、あるいは畜産物に依存するかについては、自然環境を含む農業立地、社会的環境（食生活の伝統や宗教的規制）、国民経済の発展の度合いなどの要因が重なりあって複雑である。

スリランカ国民が摂取する蛋白質の供給源を種類別にその割合について試算した例¹⁾を示すと（1955～1960）、次のようになる。

食品の種類	蛋白供給割合 (%)
穀類	50.0
(米	(38.0
小麦	12.0
豆類を含む野菜	30.0
動物性食品	19.0
牛乳	1.4
{ 牛肉	{ 1.2
{ 卵	{ 0.6
{ 鶏肉	{ 0.7
魚類	14.3

これによると、約8割は主食である米や豆類からの植物性蛋白であり、動物性蛋白は残りの2割を占めるに過ぎず、しかも、その約2/3は魚類からの蛋白質である。牛乳と牛肉はそれぞれ全体の1.4%及び1.2%と非常に少ない。

国民の食糧選択は、単に食糧を供給する側の農業生産構造だけで決定されるものではなく、所得が増えて経済的余裕がでてくるにしたがい食糧選択の幅も広がり、食生活も多様化してくる。これに伴い生産構造の変化も起ってくるのであるが、スリランカの場合、一般国民は主食の米を

購入するのがやっという状況にあり、畜産物にまではなかなか手が届かない。スリランカにおける主な蛋白資源の所得の弾性値は、次のようである。

表37 主な蛋白資源および畜産物の所得の弾性値

その1)	(1969) ¹⁾
生産物	所得弾性値
肉	2.18
牛乳	2.47
魚	0.64
豆類	0.55
その2)	(1953~1963) ⁷⁾
畜産物	所得弾性値
牛肉	0.75
羊肉	0.75
豚肉	0.50
鶏肉	3.00
卵	1.01
牛乳	0.73
乳製品	1.72
魚	0.29

これら2つのデータは、調査方法や調査年も異なるので数値にちがいがみられるが、一般に乳製品や肉類、とくに鶏肉が高い弾性値を示している。また、一般的には畜産物の消費は所得層によりかなり消費の片寄りがあり、高所得層によって多く消費されている。例えば、ある調査によると、動物性蛋白の摂取割合は低所得層で13%、高所得層で26%と大きなひらきがみられ、畜産物に限ればこのひらきはさらに大きくなるものと思われる。しかし、畜産物のなかでは牛肉は国民にとって最も身近な食品であるので、政府としては今以上の牛肉価格の上昇を避けるための流通対策とくに、小売業者の指導により価格の安定に力を注いでいるが、牛肉量の絶対的不足もあり、思ったほどの効果はみられない。

近年、牛乳及び乳製品の消費は伸びているが、牛肉は逆に生産が停滞し、人口の伸び率が著しいので1人当たりの消費量は減少気味である。この傾向が今後も続くとするれば、牛肉の値段はますます上り、一般国民から遠ざかるものと思われる。

今のところ政府の畜産に関する施策は酪農関係に重点が置かれ、肉牛関係ではLivestock Development Board が置かれてはいるものの、この牛肉不足に対処するための肉牛生産振興などに

関する政策は皆無に等しい。

2) 畜産物生産と農家の経営

畜産は熱源や蛋白資源を家畜の生体を通して再生産されたものを、人間が利用する迂回生産であるので、非常に効率が悪い。熱帯の場合の多くは、人間の利用できないものを飼料として利用するところに畜産の大きな意義がある。熱帯において酪農と肉牛とではどちらが有利かという選択に関しては、経営経済的には生産費と販売価格との収支によって決まる。また、生物学的な観点から、熱量と蛋白質の生産物への転換効率を試算している例がある²⁾。前提条件として、乳牛は最初の泌乳まで平均4年かかり、生涯に4回の泌乳期があると想定する。また、肉牛では3～4才まで自然草地などで放牧された後、肥育のため人工草地に放牧されると想定する。

これによると、熱帯では温帯に比べ効率は著しく低いが、牛乳生産の方が牛肉生産に比べてはるかに有利であることが明らかにされている。すなわち、生涯収支では牛乳生産が熱量で11%、蛋白で14%の効率を示すのに対して、牛肉生産ではどちらも7%と約半分の値しか示していない。また、エーカー当りの蛋白質収量を試算した例を示¹⁾すと、米：220lbs、大豆：510lbs、牛乳：140lbs、そして牛肉は45lbsであった。これらの試算は、限られた土地から最大の蛋白質を収穫しなければならないような状況においては有力な指標となる。また、スリランカにおけるエーカー当りの作目別収益を調査した例¹⁾を表38に示した。

表38 特定作目および畜産の粗収益（エーカー当り）¹⁾

項目	エーカー当り 生産量	単位当り 価格(ルピー)	粗収入 (ルピー)	直接生産費 (ルピー)	粗収益 (ルピー)
米	100bush	14.0	1400	180	1220
トウモロコシ	20cwt	19.0	380	100	280
ジャガイモ	60cwt	80.0	4800	1200	3600
ピーナッツ	12cwt	50.0	600	225	375
トウガラシ	8 cwt	225.0	1800	800	1000
タマネギ	90cwt	28.0	2520	1200	1320
牛乳	4000lbs	0.32	1280	550	730
牛肉	300lbs	1.25	375	25	350

これによれば、肉牛経営は酪農経営の約半分の収益である。このように、牛肉生産の効率は生物学的にも経済的にも、最も不利である。しかし、農家が水田、畑作、酪農、肉牛等のいずれかの経営の選択をせまられる場合、自然環境や市場などの農業立地条件によって制約されるのは当然である。

現実には、Dry Zone において肉牛経営と称されるものは人手や資金のかからない自然草地に

依存する粗放な飼養形態をとっている。すなわち、自然条件や労働力、資金など様々な制約のためにこれらの土地では牛しか飼えないのである。しかも集乳施設が不備のため必然的に酪農経営は成立しない。しかも、この形態は農家経済のなかでは現金を得るための資産保有という副業的な意味が強い。しかし、国家的観点からすれば、この飼養形態は、土地や資源を有効に利用して、国民に牛肉を供給しているという点で評価されるべきであろう。今後、畜産物の需要や、流通の大きな変化を伴う急速な経済成長が無い限り、このような飼養形態は存続するであろう。しかし一方では、人口増加に伴う牛肉需要の拡大に対しては、もうひとつの牛肉資源である乳用雄子牛も、肉用として育成肥育する経営システムが確立されるべきであろう。

4. 牛肉需給の将来

国家経済的立地から農業部門においては、輸出基幹作物である茶、ココナッツ、ゴムの他、30%を輸入に頼っている米などの生産に重点が置かれるのは当然である。また、畜産部門においては、一部酪農製品が輸入されているので、この自給を目指して酪農振興にも力を入れている。

牛肉については、前項に示したように、生産と流通に対する施策が遅れていることもあり、その絶対量は不足している。

1974年現在、スリランカにおける牛及び水牛の頭数は各々167.3万頭、71.6万頭である、また、同年の屠殺頭数は26.0万頭、3.5万頭で、これらの肉生産量は合わせれば2.3万トンになり、国民1人当たり1年間の消費量は約1.7kgである。現在、スリランカの人口増加率は2.4%であるので、このままのペースでいけば約10年後の1989年には2,000万人近い人口に達することになる。牛肉消費量を現在の1人1.7kgの数値を維持するものと仮定すれば、10年後には約3.3万トンの牛・水牛肉の生産量が必要になる。仮に現在の枝肉重量や屠殺率が変わらなければ、これだけの肉を生産するためには新たに4割増の72万頭の牛と32万頭の水牛を飼う必要がある。

もし、現状での平均的屠殺時体重145kg、枝肉歩留48%を、屠殺時体重200kg、枝肉歩留を50%にそれぞれ改善すれば、2万頭程度の牛の頭数が増加するだけで十分まかなえる計算になる。さらに屠殺率が向上すればかなりの余裕が生じることになり、1人当たりの消費量増加も期待できる。今後は生産される子牛を肉資源として最大限に有効に利用する技術と、生産システムを考えていく必要がある。そのため、今後解決されなければならない技術的な問題については次の章で述べる。

Ⅷ 牛肉生産技術向上に関する今後の重点課題

1. 育種改良の方向

スリランカには、Midcountry やHill country を中心にヨーロッパ系乳用種、その他の地域にはインド系乳用種や牽引用の品種が無秩序に導入されており、その数は10品種以上にのぼる。目下、これらの乳用品種や雑種についての産乳能力検定が各地の政府牧場で実施中である。例えば、Hill country のAmbawela では純粋Ayrshire、Diyagama やNew Zealand では純粋Jer-

sey, Bopatalawa では純粋*Friesian* の産乳能力検定が行われている。Dry ZoneのPolonnaruwa では*Jersey* × *Sindhi*, Tamankaduwa では*R. Sindhi*, Ridiyagama では*R. Sindhi* × 在来種等について行われている。

肉用牛としては、現在のところ産肉能力試験は行われていない。したがって、まず最初に現在政府牧場で飼養されている水牛を含む前記の品種の発育データの蓄積と解析が肝要であり、その後、増体速度、飼料の利用性及び環境適応性などを含めた試験に発展させることが必要である。

現在、スリランカの牛肉資源は、Dry Zoneからの在来*Sinhala* 種子牛が主で、その他に中央高地から生産されるヨーロッパ系乳用雄子牛、それに全国からでてくる老廃牛である。将来はDry Zoneでも酪農地帯がかなりひろがると思われるので、Zebu系の乳用種である*Red Sindhi*, *Hariana*, *Sahiwal* などの品種やこれらの品種と在来*Sinhala* 牛との雑種が急速に増加してくるものと予測される。現在増加しつつある牛肉需要に対処するためには、上にあげた品種以外でも様々な品種や雑種について、乳用種としての能力だけでなく、優れた発育能力と飼料利用性の高い品種や雑種をDry Zoneの場で探し出すべきであろう。

P Mahadevan²⁾は牛肉需要増に対処するために2つの方法を提案している。第一は乳用雌牛から生産される最初の子牛を、*Charolais*, *Friesian*, *South Devon* など大きい成長能力を持つ肉用種雄牛との交配によって得ること、第二は乳用雌牛のなかで、その子牛を乳用として育成しないすべての乳用雌に、成長力の大きい品種を交配させることである。

2. 繁殖性能改善

スリランカの牛の繁殖率は低いといわれている。しかし、実際には、繁殖性能に関する本格的な研究報告は、農家の牛についてはおろか、政府種畜牧場の牛についてもなされていない。

初回種付月齢と体重、分娩間隔、分娩後の発情回帰、生涯子牛生産性などの調査とともに、繁殖障害の実態調査などの基礎的な資料を集め整理することが必要である。

特に熱帯特有の問題としては、低栄養と繁殖性能、高温下での雄牛の造精機能を含めた繁殖性能、乾季・雨季の季節変化に伴う繁殖性能の研究調査などが残されており、とくに牛に加えて繁殖性が牛よりも低いといわれる水牛の研究も不可欠である。

3. 子牛の育成

第Ⅲ章に述べたように子牛の死亡率はDry Zoneで2才齢までに約30%、またHill countryの政府農場では6ヶ月齢以内で23%と非常に高い。これは衛生対策の不備の他に、低栄養が疾病誘引の大きな原因になっているものと思われる。

また、母牛の泌乳量も少ない上に、十分な草もないため、子牛の発育は極めて悪い。したがって、将来は子牛の別飼い方式による発育促進とその経済性について研究が行われるべきである。また、季節繁殖の可能性、すなわち、子牛の発育に最適な分娩季節も解明される必要がある。水牛についても、子牛の育成率や繁殖率が低いので、その向上をはかるための研究が必要である。

4. 牛肉生産向上

Ⅲ-4 に述べたように、スリランカの屠場で屠殺されている子牛は、若くて小さく、やせている。主に Dry Zone から出荷されてくるこれらの肉資源としての牛を、そのまま屠場に送らず数ヶ所に集め、大規模かつ集約的な方法によって飼育直し、肉用牛として効率的に利用する技術の確立が望ましい。

5. 飼料作物の導入と適性草種

現在、この分野での研究は、Coconut Research Institute を中心にかなり進んでおり、各気候帯における適性草種についてⅣ-2 に示した。

しかし、これらの導入草種について生産量だけでなく、耐病虫性、放牧適性（耐踏圧性、再生力、永続性）、季節生産性、牛の嗜好性などあらゆる方面からの解明が必要である。

6. 草地の造成および管理技術

現在スリランカにおける改良草地は、約2万エーカー（8100ha）に過ぎない。スリランカ全体でなお130万エーカー（52.7ha）が人工草地化可能地として残されているといわれる。

大型機械による草地開発は、技術的な面よりむしろ公共資本の導入など、経営経済面から考えられるべきであろう。一方、スリランカは傾斜地が多く（とくにMidcountry）、また、他の地方でも経済的な面から機械の導入による草地開発が難しい。今後、蹄耕法、刈払い法、火入れ法などで単独に、あるいはこれらを組合わせた方法による草地造成が受け入れ易いと思われる。造成期、導入草種などの研究とあわせ、これらの方法による草地開発研究も推進する必要がある。

その他の技術的課題としては、乾季対策としての粗飼料の貯蔵と調整利用技術に関する研究にも本格的に取り組むべきである。

昭和53年11月

文 献

- 1) Appadurai, R.R. : The development of the Cattle Industry in Ceylon. 1970.
- 2) Appadurai, R.R. : Grassland Farming in Ceylon. 1968.
- 3) Brooksby, J.B. : Observations of Foot-and-Mouth Disease in Sri-Lanka. Ceylon. Vet. J. Vol XXI. 1973.
- 4) Buvanendran, V., A.Katada and N.Tilakaratne. : Parameters of Growth of Sinhala Cross-bred with Dairy Temperate Breeds. Final Report submitted to Director of Agriculture, Ministry of Agriculture and Lands, Sri-Lanka. 1976.
- 5) The Ceylon Daily News. Oct.30. 1976.
- 6) Cockrill, W.R. : The Husbandry and Health of the Domestic Buffalo. F.A.O. 1974.
- 7) De Silva, E.C. : Demand and Consumption of Meat in Ceylon. Ministry of Planning and Economic Affairs, Ceylon. 1969.
- 8) De Silva, G.A.C. and K.Sathasivampillai. : Artificial Insemination and Associated Management Practices of Neat Cattle in Midcountry and Jaffna Peninsula of Sri-Lanka. 1975.
- 9) Dhanapala, S.B. : Animal Production and Research in Sri-Lanka, Symposium on Animal Research. Tropical Agriculture Research Center. Japan. 1974.
- 10) F.A.O編 : Report on the Livestock Development Survey of Sri-Lanka. Integrated Development Program for the Dry Zone. Vol 1. 1976.
- 11) F.A.O編 : Report on the Livestock Development Survey of Sri-Lanka. Technical Reports. Vol 2. 1976.
- 12) F.A.O編 : Production Yearbook. 1974.
- 13) F.A.O編 : Trade Yearbook. 1974.
- 14) 海外技術協力事業団編 : セイロン農業開発基礎調査報告書. 1968.
- 15) 海外農業開発財団編 : スリランカ国農業機械化実験調査報告書. 1973.
- 16) 堅田 彰, 小沢 忍, N.Tilakaratne, V.Buvanendran, R. Grusingher : スリランカにおける水牛の発育と産肉能力について, 第68回日本畜産学会発表. 1978.
- 17) Katada, A., N.Tilakaratne., V.Buvanendran and S.Ozawa. : Comparison of Live Weight Gain and Changes in Carcass Composition of Cattle and Buffalo Slaughtered at Different Ages. Final Report submitted to Director of Agriculture, Ministry of Agriculture and Lands, Sri-Lanka. 1976.
- 18) Kumaratileke, W.L.J.S., and V.Buvanendran. : Production Characteristics of Indigenous Buffaloes. Ceylon.Vet. J.(投稿中)
- 19) Matsukawa, T., N.Tilakaratne, and V.Buvanendran. : Growth and Carcass Characteristics of Cattle and Buffalo Breeds Reared on a Dry Zone Pasture in Sri-Lanka. Trop. Anim. Hlth. Prod. 8. 1976.
- 20) 松川 正 : 環境と育種, 遺伝, 1973(10). 1973.
- 21) 農林省畜産局畜政課編 : インドおよびパキスタンのゼブ牛 (訳). 1971.
- 22) 農林省熱帯農業研究センター叢書9号 : 東南アジア農業における環境条件 (気象に関する調査研究). 1973.
- 23) 農林省熱帯農業研究センター叢書10号 : 東南アジアにおける飼料作物の分布と特性に関する調査研究. 1974.

- 24) Okada, M., S.Ozawa, P. Thangarajah, L.Gamini and V.Buvanendran. JARQ. 1978.
- 25) Ozawa, S., V.Buvanendran. and R. Grusingher. : Survey of Feeding and Management Practices of Neat Cattle in the Dry Zone of Sri-Lanka. Ceylon. Vet.J.(投稿中)
- 26) 小沢 忍, V.ブバネンドラン, R.グルシンガー. : 熱帯 (スリランカ) における牛と水牛の血液性状について, 第16回肉用牛研究会発表. 1978.
- 27) Ranatunga, P. : Calf Mortality in Hill Country Dairy Farms in Sri-Lanka during 1965—1969. Ceylon. Vet. J. Vol X XII. 1974.
- 28) Rouse, J.E. : World Cattle II. University of Oklahoma Press. 1970.
- 29) Tilakaratne, N., T.Matsukawa., and V.Buvanendran. : Live-Weight and Carcass Characteristics of Cattle in Sri-Lanka. Ceylon. Vet. J. Vol X XII. 1974.

写真1

Kandy 屠場

屋根とコンクリートの床の他に水道があるだけである。



写真2

Kandy 郊外の肉屋さん

枝肉を前と後に2分して吊下げておき、客の注文に応じて切り売りする。
ほとんど牛肉しかみられない。



写真3

水牛枝肉の断面

脂肪は白色であるのが特徴。



写真 4

農家の子牛収容小屋
(Dry Zone)



写真 5

乾季におけるタンク（人工灌漑用湖）
周辺の放牧風景（Dry Zone）、雨季
には、手前まで水中に没する。

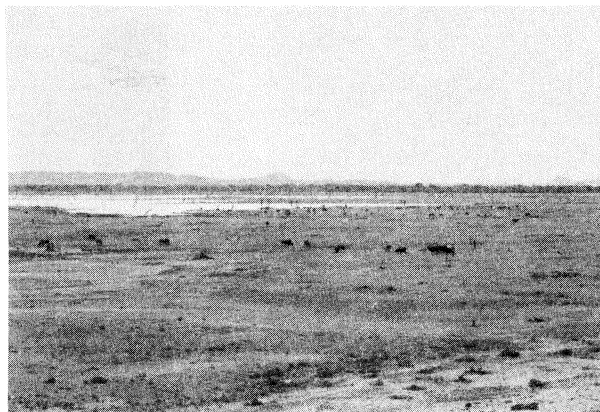


写真 6

乾季における刈取後水田の放牧風景
(Dry Zone)

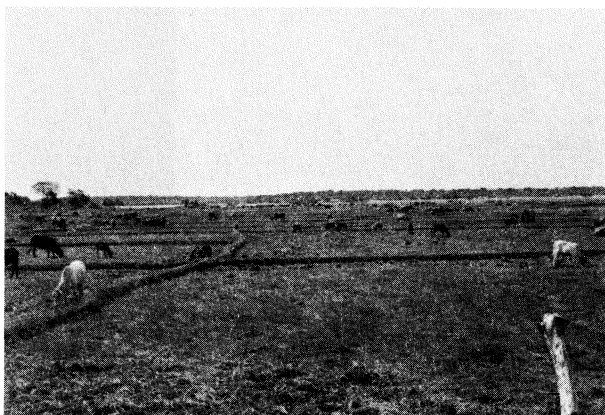


写真 7

雨季あけのタンク（人工灌漑用湖）
周辺の湿地帯での放牧。草はあるよ
うに見えるが、嗜好性の悪い雑草が
多い。（Dry Zone）



写真 8

Jaffna 地方でみた山羊の放牧。
頸の下に長い棒をくくりつけて耕作
地に入入りするのを防ぐ。

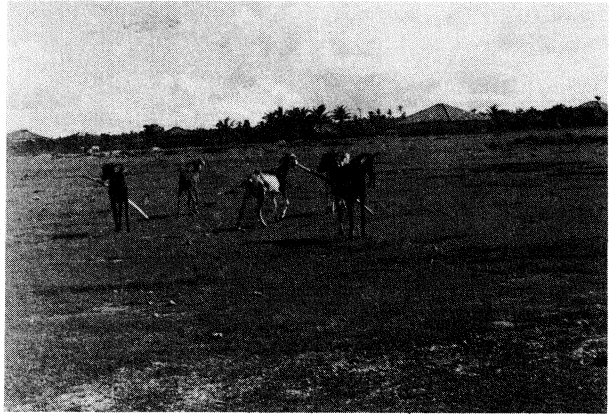


写真 9

農家で行った Sinhala 牛の体重測定
（Dry Zone）



写真10

Nikaweratiya 牧場 (Dry Zone)
で飼われている牽引用Khilari
種の群 (乾季, 改良草地)



写真11

Nikaweratiya 牧場 (Dry Zone)
で飼われている肉用改良種である
Santa-Gertrudis 種栄養状態は非
常に良い。

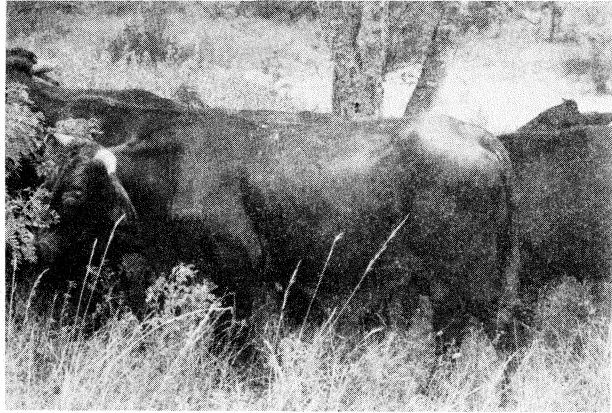


写真12

農家の協同育成牛群, 政府から貸与
されたHariana (手前)とRed Sin-
dhi の種雄牛 (後)。その他はSin-
hala 雌牛群。(Dry Zone)

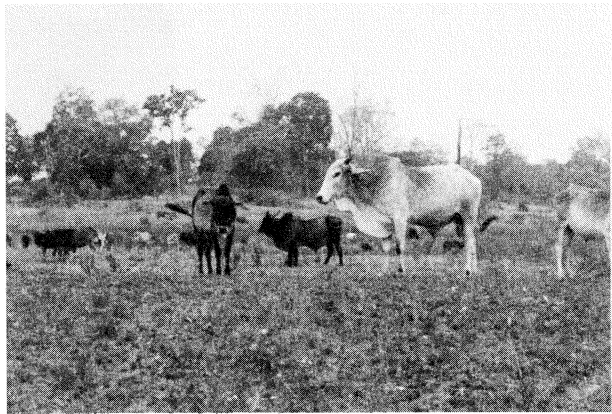


写真13

Sinhala 種 成雌牛

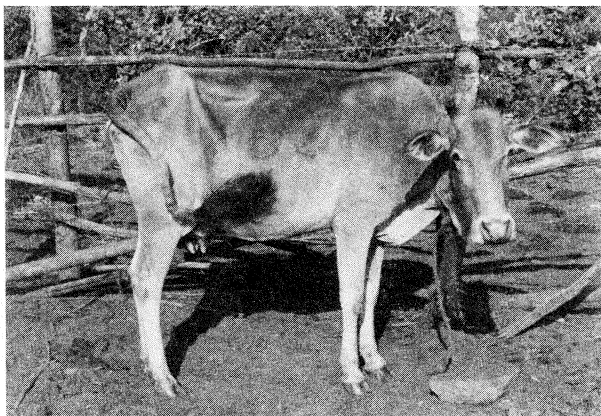


写真14

Sinhala 種 成雌牛

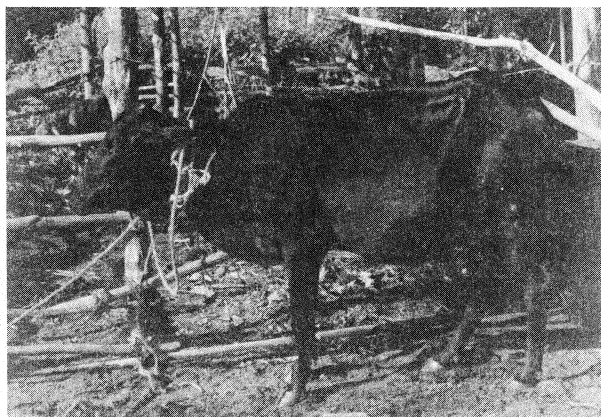


写真15

Sinhala 種 成雄牛

牽引用なので鼻にロープを通して
いる。

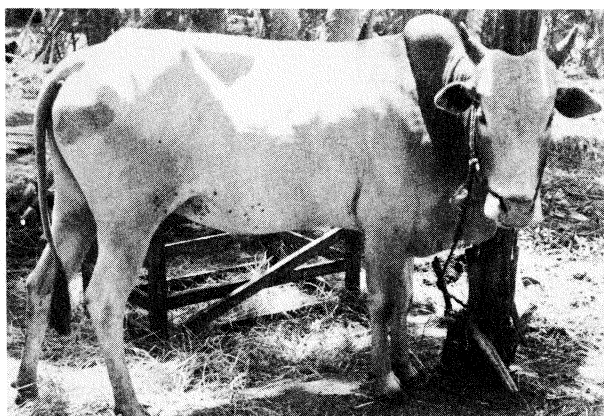


写真16

家畜展示市場の会場。(Mid country)
年に1回ぐらい開かれるようになった。

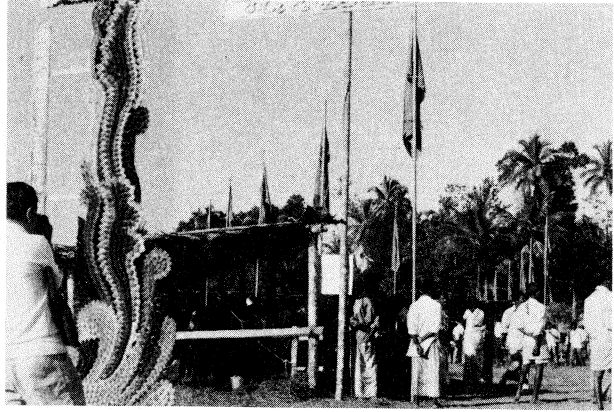


写真17

ポットを売り歩きながら旅をする二頭だて牛車。牽引はコブを利用して
おり、真中に稲わらをくくりつけ、
歩きながらも食べられるようにし
ている。時々バケツで水を飲ませる
(Dry Zone) 品種は在来Sinhala種

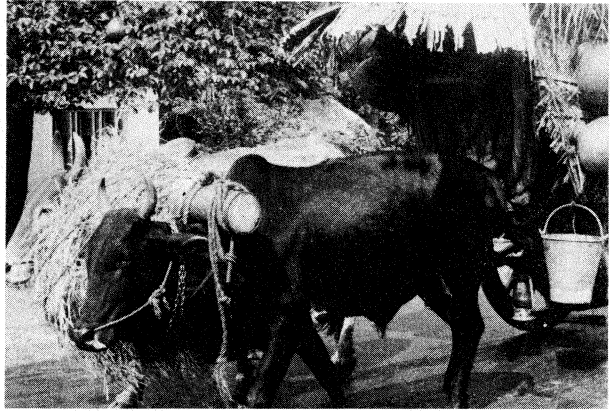


写真18

Kurunegala の街でみかけたお客さん
を待つ牛車。



写真19

在来水牛(♀)

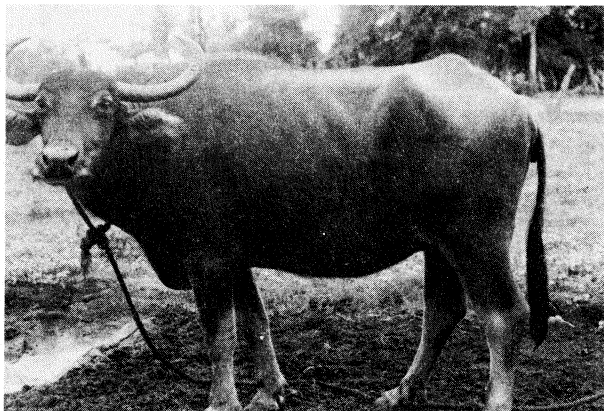


写真20

野性水牛の血液が混じっているといわれる在来水牛 (Semi-Wied buffalo) 普通の農家で飼っている水牛よりかなり大型である。

(Polonnaruwa 奥地の農家)

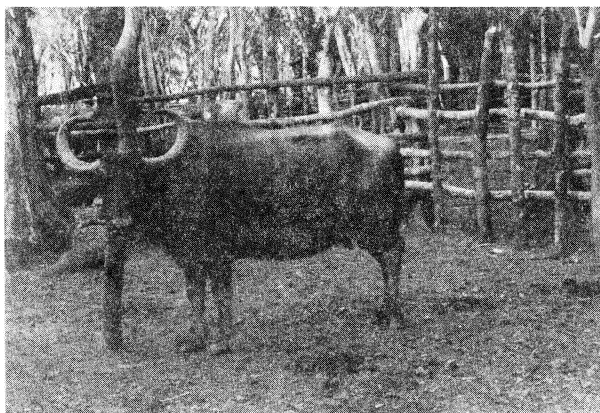


写真21

ムラー水牛(♀)

乳房の発達が良い

(Kotalia 牧場)

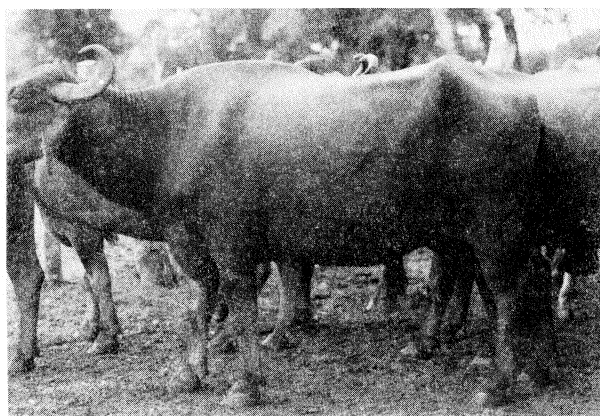


写真22

家畜展示市場会で展示されていた除角器、去勢器、いれずみ刻印器、鼻穿孔器などの飼養管理に関する道具類。しかし、農家では実際にはあまり用いられていない。

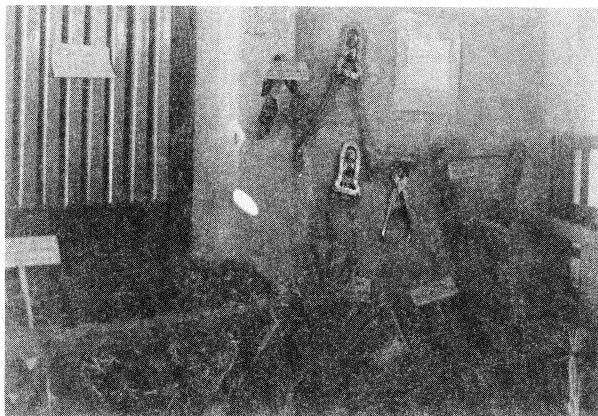


写真23 同上

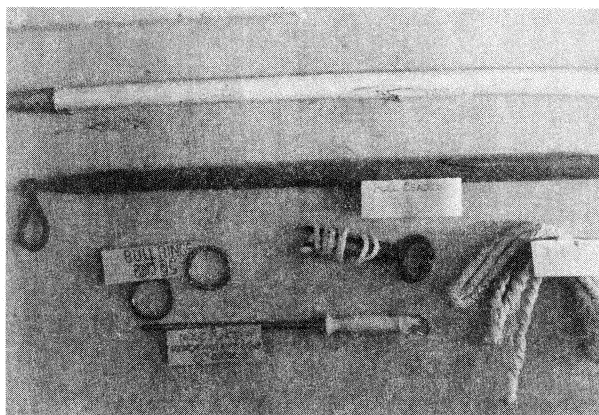


写真24

牽引用の牛に蹄てつを打っているところ。

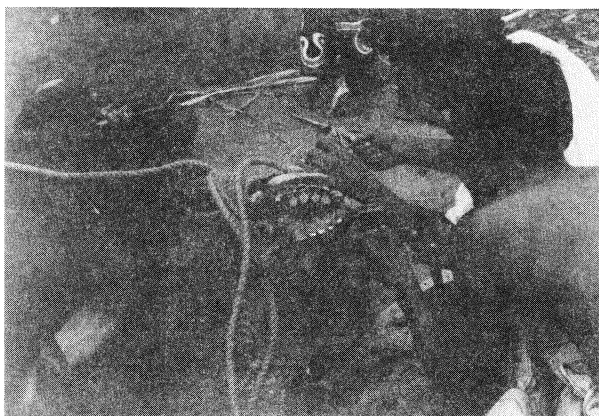


写真25

Mahaweli 川で水に浸っている水牛の群 (Dry Zone)



写真26

4 頭 1 組, 計12頭の水牛を用いての脱穀作業 (Dry Zone)



写真27

農家の協同育成施設の近くまで草を食べにきている野性の水牛。
手前は自然草地, 背景はジャングル (Dry Zone)



写真28

フリーバーンに収容されたMurrch
水牛（♀）の群
政府牧場（Dry Zone）



写真29

在来水牛を飼っている農家のパドック。
夕方収容して朝放牧に出す。この
農家では50頭以上の水牛を飼って
いる。（Dry Zone）



写真30

4頭1組，計8頭の水牛を用いての
小区画田での碎土作業。（Dry Zone）

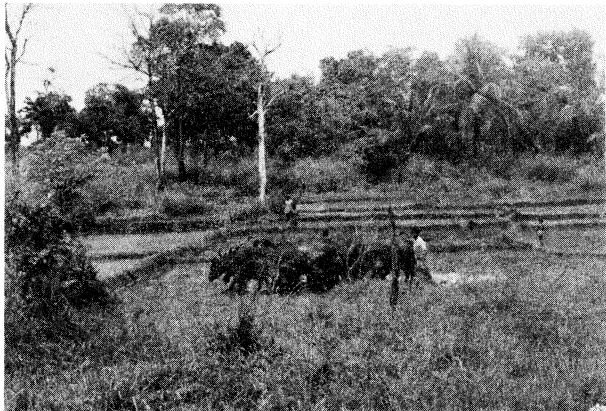


写真31

Ambawela (Hill country) 政府牧場、ヨーロッパ系乳用種Ayrshire種の放牧風景Hill countryではこのようにヨーロッパ風の牧歌的風景がみられる。



写真32

同上牧場のミルクカー（搾乳器）による搾乳。

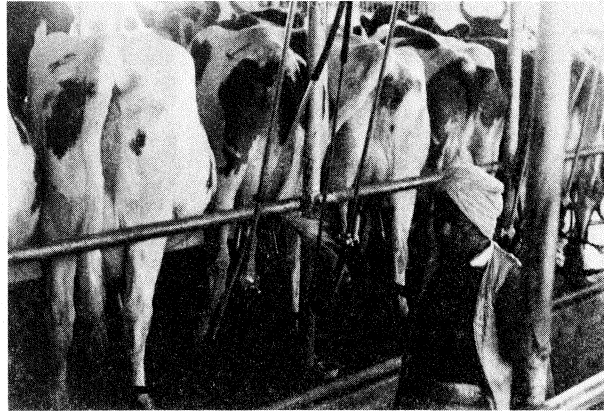


写真33

Polonnaruwa (Dry Zone) の酪農家自慢のZebu系乳用種であるHariana種雄牛。

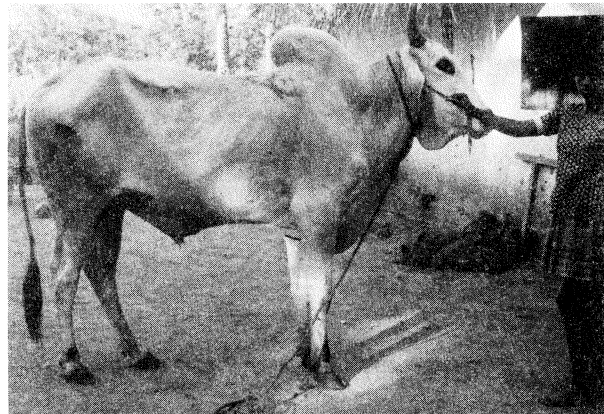


写真34

Hill country で最も有望な品種であるKikuyu grass (Penisetum Clandestinum)



写真35

Coconut Research Institute における試験圃場，ココヤシ樹下の適性草種に関する試験



写真36

Signal grass (*Brachiaria
brizantha*)

Dry Zone で最も有望な草種である。



写真37

Guinea-A grass (*Panicum Max-
imum*)

Midcountry で最も多くみられる。
収量は多いが、草質は粗剛である。
中央地帯では雑草化されて道端、空
地にみられる。



写真38

スリランカ大学（ペラデニアキャン
パス）の農学部、試験圃場でみられ
た（Giant pusa Napier (a hybrid
penisetum)。現在試験的に作られ
ているだけであるが、将来有望視さ
れている。

