

国際農林水産業研究センター

研究資料 No.9

モンゴル国および中国・内蒙古自治区
の農牧業とその試験研究



1995年(平成7年)8月



農林水産省国際農林水産業研究センター

JIRCAS Research Document No.9 1995

Hiroshi NAKANO and Toshikazu MIYASHIGE

Report on the Situation of Animal Husbandry,
Agriculture, and Research Activities in Mongolia
and Inner Mongolia of the People's Republic of China

Japan International Research Center for
Agricultural Sciences (JIRCAS)

Ministry of Agriculture, forestry and Fisheries,
Ohwashi, Tsukuba, Ibaraki 305, Japan

所 長 貝 沼 圭 二

編集委員長 川 嶋 浩 二

編集委員 中 川 光 弘、中 島 一 雄、安 藤 康 雄

佐 藤 忠 一

モンゴル国および中国・内蒙古自治区の農牧業とその試験研究

目次

1. はじめに	1
2. モンゴルの自然と農牧業生態区分	2
1) 面積と人口	2
2) 気象	3
3) 農業生態区分	4
3. モンゴルの農牧業の現状	6
1) 一般状況	6
2) 牧畜	8
(1) 草原	8
(2) 遊牧	8
(3) 酪農場	9
(4) 家畜	9
3) 畑作	11
(1) 生産	11
(2) 作目	14
(3) 農場組織	14
(4) 畑地土壌	14
(5) 灌漑	15
(6) 畑地利用(作付方式)	15
(7) 小麦、ジャガイモ	16
(8) テンサイ、油料作物	16
(9) 飼料作物	16
(10) 野菜	17
(11) 果樹	18
(12) 種子生産	19
(13) 普及	19
4. モンゴルの農牧業試験研究機関等の概要	20
1) 食料・農業省	20
2) 自然・環境省	21
3) モンゴル国立農業大学	22
(1) 研究体制	22
(2) 教育制度	24
(3) 牧畜研究所	24
(4) 獣医学研究所	25
(5) 植物保護研究所	26
(6) 農業経済研究所	27

(7) 畑作研究所	-----	27
(8) 東部地域農業研究所	-----	31
4) その他	-----	33
(1) 食品研究所	-----	33
5. 中国・内蒙古の農牧業と試験研究機関の概要	-----	34
1) 畑作	-----	34
(1) 生産	-----	34
(2) 栽培、作付方式	-----	34
(3) 農業生態区分	-----	35
2) 牧畜	-----	37
(1) 家畜	-----	37
(2) 牧畜の形態	-----	37
3) 試験研究機関	-----	38
(1) 農業科学院	-----	38
(2) 畜牧科学院	-----	39
6. 生活環境	-----	41
1) モンゴル	-----	41
2) 中国・内モンゴル自治区	-----	42
7. 共同研究へのアプローチ	-----	43
1) 牧畜分野における研究課題（素材）	-----	44
2) 畑作分野における研究課題（素材）	-----	45
(1) モンゴル	-----	45
(2) 中国・内モンゴル自治区	-----	46
参考資料	-----	46
Abstract	-----	48
写真	-----	49

キーワード : 内モンゴル、果樹、家畜、研究、草地、畑作、モンゴル、野菜、遊牧
(同上英語) : Agriculture, Fruit, Grassland, Inner Mongolia, Livestock, Mongolia,
Nomadism, Research, Vegetable

1. はじめに

1994年8月、飛行機はモンゴルの首都ウランバートルに降りようとしていた。同じ季節の中央アジア、ウズベクやキルギス、カザフの草地が乾き茶色に枯れた草が生えているのに比べ、飛行機の翼の下に広がる草原は、緑の波がうねる海原のようであった。地図上では隣合っ、似たような気候風土の国であろうと考えていた想像が破れて軽い驚きを感じた。果てしなく続く緑の草原の中には、並行して走る車の轍が伸びて、あるものは緑の丘の陰に隠れた遊牧民の定牧地の跡らしい所に終わっていた。この広大で美しい草原の中にとけ込み、どこにいるとも見えない極少数のモンゴルの人々。歴史以前の時代から生活として続けてきたという遊牧と近年始まった大規模機械化耕種農業の融合、世界の多くの地域とはかなり異なった農牧業類型を、モンゴルの人々の未来の中で豊かに築く道筋とはどういったものなのか、モンゴルはどのような国に変貌してゆくのか、そしてその中で人々はどのように生きてゆくのか。現在のモンゴル農業に関する詳しい知識や具体的なイメージも無いまま、想いをめぐらしながらウランバートル空港におりたつた。

1993年10月、旧熱帯農業研究センターは国際農林水産業研究センターに拡充改組された。水産業研究領域への進出や草地畜産や林業研究の拡充等研究領域の拡大に加え、熱帯という枠が外れ対象地域が農業技術開発の途上国全般へ拡大された今、最大の研究ターゲットは、社会基盤整備が整い教育制度や水準は進んでいるにもかかわらず、経済構造の改編に併せて、農業経営構造や農業技術の適正化に向けた技術開発需要の大きい旧社会主義諸国の中央アジアやモンゴルの国々に向けられている。このような国の歩みにあわせて国際農林水産業研究センターができる共同研究課題は数多いであろう。

ウランバートル空港に我々を出迎えて下さった、モンゴル国立農業大学チョイスム教授に同行した大学学長秘書のエフェフツシンさんは、同じモンゴル系である日本人の赤ん坊のような顔立ちで頬が赤い18才の女性であった。彼女の笑顔を目にして、心が温まってゆくのを感じながら、モンゴルでの調査旅行はうまくゆきそうな予感がした。彼らが我々を出迎えて下さったのは、後述するが93年の10月の機構改革で食料・農業省に属していた農牧畜業関連の全研究所が農業大学の下に再編されていたからであった。今回の調査では、ウランバートルに集中する国立農業大学傘下の研究所を中心に、モンゴルの中でも主要な畑作地帯である中央部ダルハンにある畑作研究所と今後の発展が期待される東部地域に赴き東部地域農業研究所を訪問した。また、引き続き中国の内蒙古自治区では内蒙古農業科学院と畜牧科学院を訪問し、立地条件や開発状況を異にする農牧業の状況を目の当たりにした。調査は、国際農林水産業研究センター・国際研究情報官の宮重俊一と同・沖縄支所作物育種研究室の中野寛が行ったが、宮重が牧畜業を、中野が耕種農業を分担執筆した。今回の調査を契機に国際農林水産業研究センターが、我々を暖かく迎え、また共同研究の必要性を切々を訴えられたモンゴルや中国内蒙古自治区の多くの研究者の期待に沿える日がくることを願っている。

2. モンゴルの自然と農牧業生態区分

この項の記述については、アジア開発銀行がモンゴル支援のためにとりまとめた調査書や多くの報告書を参考にした^{1, 2, 10, 11, 16)}。また、モンゴルの自然と農牧業の概況については、モンゴル・ナショナルアトラスにも詳しく図示されている⁸⁾。

1) 面積と人口

モンゴルはアジア大陸のほぼ中央にあり、北はロシアに、南、東と西は中国に国境を接する内陸国である。国土面積は日本の約4倍にも及ぶ。自然の草地が国土の80%を占めており、森林面積は国土の約10%である(第1表、写真1)。耕地面積は全体の1%弱であるが、実際の栽培面積はその約半分にすぎない。

人口は約220万人、広大な国土からみれば非常に少ないが、過去数十年間に急速に増加してきた。80年代だけでも、人口は年率2.8%とかなりの高率で増えている。とくに、都市部での人口増加が著しく、現在、約1/4が首都ウランバートルに集中している。

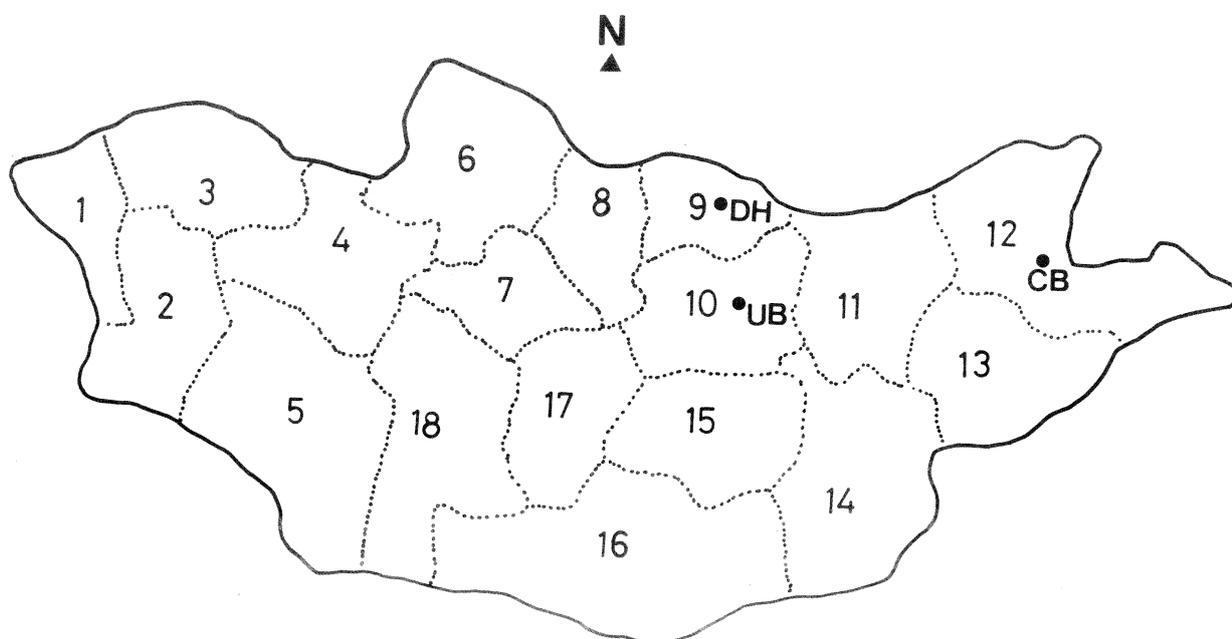
第1表 国土の利用

種類	1989年	1990年	1991年	1992年
国土面積 (10 ⁶ ha)	156.7	156.7	156.7	156.7
乾草刈取地 //			2.0	
自然草地 //			121.9	
森林 //			15.2	
耕地 //	1.3	1.3	1.3	1.3
耕地における内訳				
栽培面積 (10 ³ ha)	853.6	786.4	708.1	657.0
灌漑面積 //			35.8	

モンゴルは行政的には、18の県(アイマク)に分かれ、県はさらに郡(ソム)に分割されている。一方、ウランバートル、ダルハン、エルデネットのような大都市は、別に特別市として区分されている(第1図)。民族的には、モンゴル族の人々はモンゴルだけでなく近隣の国々に広く居住しており、東は中国の内蒙古自治区から西はカスピ海まで広がっているという。一方、モンゴル本国には様々な部族が地域的に住み分けており、最大のモンゴル系部族であるハルハ族が全人口の70%強を占めるものの、モンゴル系以外の少数部族もある¹⁷⁾。社会主義時代は多くのロシア人が生活していたが、ほとんど帰国したため現在はウランバートルでもロシア系の人を見かけない。

2) 気 象

季節の変化が明確で、気温の季節変化が大きいばかりか、1日のうちの変動も大きい。標高が高いため気候は同緯度にある他の国々より冷涼である。とくに、季節外れ（晩春や早秋）の降霜は作物の生育期を著しく狭めている。降雨は少ないが、夏期に集中している点は夏期の牧畜や畑作栽培には有利である。しかし、国土の約40%を占める乾燥地帯では、雨量は200mmにも達せず、灌漑によらなければ作物栽培は難しい。また、強い季節風が、とくに4月には全土で砂塵あらしとなって、耕地で土壌侵食を引き起こしている。モンゴルの自然の生態系は脆弱で、人間活動により影響を受け易く回復も遅い。



第1図 モンゴルの各県と主要都市

1：バヤンウルギ、2：ホブド、3：オブス、4：ザブハン、5：ゴビアルタイ、6：フブスグル、7：アルハンガイ、8：ボルガン、9：セレンゲ、10：トウブ（中央県）、11：ヘンティ、12：ドルノド、13：スフバートル、14：ドルノゴビ、15：ドンドゴビ、16：ウムノゴビ、17：ウブルハンガイ、18：バヤンホンゴル、UB：ウランバートル、DH：ダルハン、CB：チヨイバルサン

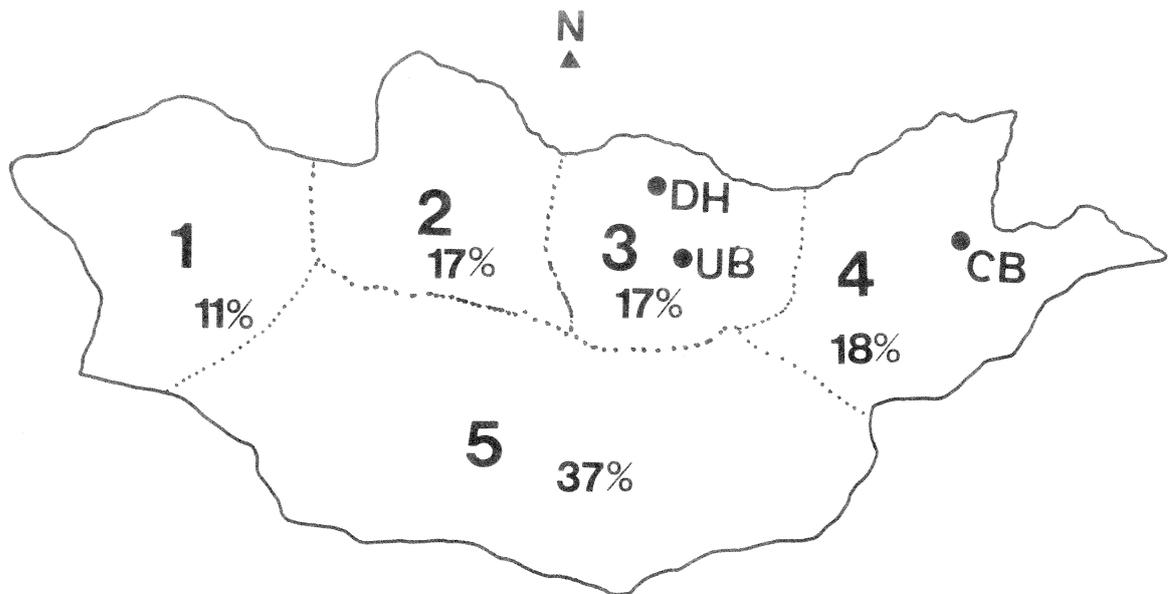
3) 農牧業生態区分

モンゴルは農業生態的には、5つの地域と、さらに細分した18のサブ地域に分けられる(第2図)。各地域の気象・地理条件および農牧業の概要は次のとおりである。

第1地域：モンゴルアルタイ (Mongolian Altai) 地域

同国の西部。この地域を構成する県はオブス、バヤンウルギー、ホブド、ザブハン、ゴビアルタイで、国土の約11%を占める山岳地帯である。この地域の北部および中央部は牧畜が中心で、ヒツジ、ヤギ、ウシ、ヤクが放牧されている。小麦はモンゴルで第3番目の産地、南部は灌漑による果樹、スイカ、トマト、キュウリ、ベリー、メロン等の野菜が栽培され、わずかであるが飼料作がみられる。標高は1,750~4,250mであり、年平均気温は-1.25℃、無霜期間は70~130日、年降水量は約450mmである。土壌はフルンフスと呼ばれる赤黒土で、土壌の腐植含有率は0.8~3.0%と変異は大きい、概して肥沃な土壌が多い。

- ①ハルヒラ・トゥルゲン山地：乾燥ステップ地帯
- ②アルタイ中央部：採草地およびステップ地帯
- ③アルタイ南部：ステップ地帯



第2図 モンゴルの農業生態区分地図

1：第1地域（モンゴル・アルタイ地域）、2：第2地域（ハンガイ・フブスグル地域）、3：第3地域（セレンゲ・オノン地域）、4：第4地域（中央部・東部ステップ地域）、5：第5地域（ゴビ砂漠地域）、UB：ウランバートル、DH：ダルハン、CB：チョイバルサン

第2地域：ハンガイ・フブスグル (Hangai-Khuvsgul) 地域

同国の北西部。この地域を構成する県はアルハンガイ、フブスグル、ボルガン、ザブハンで、国土の約17%を占める。標高の高い冷涼な山岳地帯で、深い溪谷が発達している。牧畜が中心で、ヤク、ウシ、ヒツジ、トナカイなどが放牧されている。ステップ地帯ではわずかに飼料作、早生穀作や野菜の温室栽培がみられる。標高は2,000~3,000mであり、年平均気温は-6~-1℃、無霜期間は70~100日、年降水量は200~400mm以上である。土壌腐植含有率は1.5~2.0%である。

- ①ハンガイ中央部：採草地、および溪谷地帯
- ②ブルナイ：森林ステップ、および乾燥ステップ地帯
- ③フブスグル山地：タイガ、森林、およびステップ地帯
- ④ハンガイ西部：ステップ、および乾燥ステップ地帯
- ⑤ハンガイ南部：ステップ乾燥ステップ、および半砂漠地帯

第3地域：セレンゲ・オノン (Selenge-Onon) 地域

同国の中央北部。この地域を構成する県はトゥブ(中央県)、セレンゲ、ボルガンで、国土の約17%を占めている。作物の栽培に適した地域で、モンゴルの主要な畑作地帯となっている。小麦、大麦などの穀類、ジャガイモ、カブ、ニンジンやその他の野菜の天水栽培が行われている。しかしモンゴルアルタイ地域に比べやや冷涼なためスイカの栽培は無い。主要な家畜はウシとヒツジ。とくに乳牛が多く、飼料作による酪農が行われている。さらに養豚、養鶏もみられる。平均標高は1,800mであり、年平均気温は-3.75℃、無霜期間は90~110日、年降水量は約300mmである。土壌はフルンフスで、腐植含有率は1.8~2.5%である。

- ①セレンゲ：森林、およびステップ地帯
- ②オノン山地：森林、およびステップ地帯
- ③ヘンティ山地：森林、およびステップ地帯
- ④ウルツ・トゥル：ステップ、および乾燥ステップ地帯

第4地域：中央部・東部ステップ (Central and Eastern Steppe) 地域

同国の中央部および東部。この地域を構成する県はドルノッド、ヘンティ、スフバートル、ドルノゴビ、ドンドゴビで、国土の約18%を占める。平原地帯であり、樹木はほとんどない。牧畜が中心で、ヒツジ、ヤギ、ウシの放牧が行われており、一部、天水による穀作や飼料作がみられる。この地域の野草は乾草として刈取・調製され、水分不足で牧草が不足するゴビ地域など地域に輸送されている。小麦生産ではモンゴルで2番目の地域。標高は800~1,450mであり、年平均気温は1.25℃、無霜期間は130~225日、年降水量は約200mmである。土壌はモンゴル語でハルショローンフスと呼ばれ、腐植を4~5%含む肥沃な黒色土である。

- ①ハルハ中央部：ステップ地帯
- ②ヘルレン・フ・ヌール：ステップ地帯
- ③メネン・ダルガンガ：乾燥ステップ地帯

第5地域：ゴビ砂漠 (Gobi Desert) 地域

同国の南部。ゴビアルタイ、バヤンホンゴル、ウブルハンガイ、ドンドゴビ、ウムヌゴビ、ドルノゴビの各県に広がっており、国土の約38%を占め、半乾燥および乾燥地帯に属する。ヒツジ、ヤギ(とくにカシミヤが有名)、ラクダが放牧されている。しかし、冬期の飼料の確

保が大きな問題になっている。オアシスでは灌漑によってドンノホ (*Ctachys sieholdii* L.) やセロリ等の野菜やメロンの栽培が行われている。標高は850～1,150mであり、年平均気温は1.25℃、無霜期間は130日以上、年降水量は100mm以下である。土壌はチャイフルブスと呼ばれる白色の土で、腐植含量はわずか0.5～0.8%にすぎず、冬期の定牧時に集めた家畜の糞を土壌に鋤込み、肥沃度の向上をはかっている。

- ①湖沼低地：半砂漠、および乾燥ステップ地帯
- ②ゴビ・アルタイ山地：ステップ、および半砂漠地帯
- ③ガルビンゴビ：半砂漠、および砂漠地帯

3. モンゴルの農牧業の現状

1) 一般状況

モンゴルでは、第2次大戦後、旧ソ連の支援により遊牧民を農牧業共同組合や国营牧場に組織し、家畜の国有化と経営の集団化を押し進めた。そして、1960年頃までに基幹産業である牧畜業において計画経済システムを確立した。そして、自然の草生だけに頼っていた牧畜で、乾草を生産し家畜生産の拡大を図った。また、穀物の栽培による食料の安定供給を目標に畑作農業の開発も進められた。それまで、モンゴルでは農業（作物生産）には中国人農民がわずかに従事していただけであった。牧畜業の国営化と集団化の過程で、多くの遊牧民が家畜を失い都市に流れたり、農民となっている。

農業は、大規模な国营農場で大型機械を使用して行われ、穀物は一応自給できる水準にまで達した。しかし、牧畜業では、家畜の頭数は伸び悩んだ（第4表）。これは、個人と家畜との結びつきが生産にきわめて重要な要素となる牧畜業を集団化したために効率が低下し、生産意欲が減退したことが一つの原因とみられている¹⁴⁾。

1989年、旧ソ連・東欧諸国の変革の波がモンゴルにも及び、民主化要求の高まり、一党独裁の放棄、自由選挙の実施、そして、1992年2月には新憲法が制定され、国名がモンゴル人民共和国からモンゴル国へ変更されるとともに、私有財産、土地所有、市場経済への移行が謳われた。

市場経済への移行とともに、家畜が遊牧民に払い下げられ、ネグデル（共同組合農場）や国营牧場はほとんど解体した。そして、その結果多くの農民が遊牧民に戻った⁹⁾。しかし、酪農場や、作物農場は、資産の分割が困難なことや大規模農場を個人経営するノウハウが個々の農民に無いため、引き続き国が経営しているところが多い。

現在、市場経済に移行してから数年経つが、経済の停滞と混乱がなお続いていることを経済指標は物語っている（第2表）。輸送、通信、電力、給水、市場などの経済基盤の整備は、首都を中心としたごく狭い範囲を除いて非常に遅れており、地方都市では、生活物資の不足に加え、冬期に備えた点検・補修の時期とは言え、停電や断水など社会生活にも支障がみられた。

このような困難な状況はとくに農業部門に大きく現れており、国民の食料摂取にも反映している（第3表）。食肉や肉加工製品と、乳や乳製品を除けば、食料の一人当たり摂取量はここ数年で著しく低下している。旧ソ連や東欧諸国との貿易が衰退し食料輸入も大幅に落ち込んだのであろう。しかし、国家の規制が緩みヤミ商売が横行し、経済のアングラ部分が大きくなっている可能性もある。肉類の摂取量が幾分増えたのは屠殺頭数の増加によるものと考えられているが、幸い飼養頭数の減少につながってははいない。

モンゴルでは、多くの人々が農牧業とくに牧畜業に就労している。農牧業は、食料生産ばかりか、加工産業への原材料の供給、輸出による外貨獲得など、国家経済においてもきわめて重要な役割を担っている¹⁵⁾。農牧業の安定した成長がなければこの国の自立と発展はおぼつかない。

第2表 経済指標

一人当たりGNP(89年価格)	1989年	522.0US\$	1992年	394.0US\$
一人当たりGDP実質成長率	1989年	4.5%	1992年	-9.7%
GDPの産業部門別構成比率	1989年		1992年	
農牧業		19.9%		34.5%
鉱工業		33.8%		41.7%
サービス業		46.3%		23.8%

第3表 一人当たり食料摂取量

項目	1992年	1989年との比較
	kg	
肉	109.6	+
乳	119.5	±
バター	0.6	---
卵	11.0	---
魚	-	
小麦粉	77.0	--
米	1.5	---
ジャガイモ	12.0	---
野菜	3.7	---
果物	0.4	---
油脂	0.7	---
砂糖	9.4	---

± ; ±5%以内

+, - ; ±5~20%

++, -- ; ±20~30%

+++, --- ; ±30%以上

2) 牧 畜

(1) 草 原

モンゴルは草原の国、遊牧の国である（写真2）。日本の約4倍にも及ぶ広大な国土のほとんどがステップ草原であり、遊牧の基盤となっている。気候は冷涼、降雨は非常に少なく6～8月に集中し野草はこの時期に生育する。しかし、南部の乾燥したゴビ地方では草生は疎らである。乾草に換算して、ステップ草原の草量は150～200kg/ha、雨量の多い山岳地帯では250～400kg/haに達するが、乾燥したゴビ地方は50～150kg/haにすぎない。

モンゴルの草原の野草は2,500種類にも及ぶ。それぞれ生育特性が異なり、季節によって利用される種類も異なる。また、多くの野草が様々な病気に対しても伝統的な薬草として利用されている。乾燥した大地で生育する野草は、一般に水分が少なく、蛋白質、炭水化物、ビタミン、ミネラルに富んでいると言われる。ゴビ地方の家畜の肉質はとくに上等であり、この地方に栄養価の高い野草が豊富だからだと説明されている。

各地の夏期における緑草の一般成分組成と消化率は次のとおりである¹⁹⁾。一般成分組成：水分51.1～69.3%、粗蛋白2.8～7.5%、粗脂肪0.9～1.8%、粗繊維7.3～14.6%、可溶性無窒素物13.2～25.5%、灰分2.7～8.3%。消化率：粗蛋白88%、粗脂肪91%、粗繊維83%、可溶性無窒素物88%。

モンゴルの自然の草地生態系が、人間の働きかけに対してどれだけ安定しているのか十分なデータがない。畑作地帯で除草作業を怠った休閑地が、自然草地とまったく異なった種類の植物で被われおり、耕作跡地が簡単にはもとの草原の植生には戻らないように思われる（写真3）。首都近郊では、夏期に多くの遊牧民が集まるため家畜が過剰傾向にあり、草原の生態系に影響が現れる恐れがある。草原の自然を守るためには、冷涼な気候、非常に少ない降雨、痩せた土壌など、開発に当たって十分な配慮が必要である。

(2) 遊 牧

牧畜業はこの国の主要産業である。とくに、モンゴルの自然をそのまま受け入れ、その摂理にしたがって生活する遊牧は、この地域に適し非常に優れた生活システムであり、生産システムである。このことは、すでに有史以前からこの地域では遊牧社会が形成されていたことから明らかである。遊牧の知恵と技術はこの地域の長い歴史のなかで育まれてきたのである（写真4、5）。

家畜管理のポイントは季節によって異なる。春の終わりから夏の初めは、草が生長し始めた草地に放牧し体力を回復させる時期である。夏は体力を増強し、秋には脂肪を貯えさせる。そして、晩秋から冬の初めにかけては、冬の寒さに耐え得るだけの体力をつけさせる時期である。冬と春の間は体内に蓄えたエネルギーを糧に生き抜くことになる。一年の体重の変動は非常に大きい。もっとも大きな問題は冬から春にかけての過酷な季節をいかに乗り切るかという点である。モンゴルにおける冬期の月平均気温は、山岳地帯で-30℃、ステップ地帯で-25℃、ゴビ地方で-20℃まで低下する。また、積雪は、山岳地帯で15～20cm、ステップ地帯で10～15cm、ゴビ地方で2～5cmである。ふつう積雪が20～25cmまでであれば、家畜は自分の足で雪を掻いてその下の枯れた草を食べることが出来る。しかし、年次や地域によっては大雪となり枯れ草を食むことができず、家畜に大きな災害をもたらすことがある。遊牧民は野草を刈り取り乾草を調製し冬期に備えるのである（写真6）。モンゴル在来の家畜

品種は生産性は低いかもしれないが、貧弱な植生、過酷な天候、病気の蔓延といったこの国の厳しい自然条件に対して非常に優れた適応能力を有している。少なくともそういった過酷な条件のもとで選抜されてきた。また、遊牧民は天候の変化を予測、判断し、草生状態を観察して、家畜を管理、誘導する優れた経験的遊牧技術をもっている。家畜の状態や能力を判断する目も確かである。

モンゴルでは、市場経済への移行にともなって財産の私有が認められた。新憲法でも牧地は国民の共同所有物と規定されているが、家畜はほとんど遊牧民に配分された。したがって、家畜生産経営をうまくやるかどうかは遊牧民自身の意欲や、技術、判断にかかっていると言ってよい³⁾。遊牧自体は、自分達の家畜から食料を得るのであり、また飼料や管理に資本が必要なわけでもなく、きわめて自給自足的なシステムである。したがって、一定頭数の家畜を所有していれば生活に困ることはない。しかし、国家的立場からすればモンゴルの自然資源からのアウトプットをできるだけ高めることが重要になるのは当然と言え、遊牧も今後より一層生産効率の高いシステムに変わっていかざるを得ないものと思われる⁷⁾。しかしながら、より生産的なシステムを構築していくためには、従来の経験と技術の範囲に留まらず、科学的な手段や手法による研究と技術開発が必要になると考えられる。モンゴルの科学者達も同様の理解をしている。もちろん、遊牧とは一つの生活システムである以上、こうした方向への推進にあたっては人々の伝統文化や価値観も十分に研究なされなければならない。さらに、モンゴルの自然生態系にも十分な配慮を払わなければならない。

後述するが、中国・内蒙古自治区では、モンゴルでみられるような遊牧はもはや行われていない。牧畜民は家畜の頭数に応じて、放牧地と条件のよい採草地を分け与えられている。夏の一時、共同の放牧地に移動することはあっても、基本的には分け与えられた土地で家畜を飼育している。遊牧と定住牧畜を比較すると、後者ではインプットをより積極的に増やし生産性を高めることができる。定住化はモンゴルにおける牧畜の将来の一つの方向を示している。現在、モンゴルでは、土地の利用権、所有権に関する法律を立案中である。草原における放牧、移動、あるいは乾草生産などに関して、遊牧民にどのような保証が与えられることになるのか興味深い。

(3) 酪農場

首都をはじめとした都市近郊には、千頭を越す乳牛を飼育する大規模な酪農場がみられる。酪農場では遊牧が行われるのは夏の一時のみで、秋から翌春まで飼料は乾草やサイレージによる飼育が主体になる。このような大規模酪農場は、施設等の分割が無理なこと、大規模農場を運営するノウハウが個人にはないため、現在もなお国が51%の株式を所有する会社組織である政府出資農場として経営されている。しかし、最近では、数十頭規模の個人農場も徐々に増加している。酪農場では、飼料作物の栽培からサイレージ調製まで個々の農場で行われている。

(4) 家畜

モンゴルの家畜は、ヒツジ、ヤギ、ウシ、ウマ、ラクダの5種類に代表される(第4表)。遊牧民は複数の種類の家畜を飼い、それぞれ乳、肉、毛、皮、使役といった多目的に利用している。モンゴルでは、毎年12月15日から12月25日のあいだに、各自が所有する家畜の頭数を数えている。家畜の総頭数は2,500万頭あまりで、ここ数年ほとんど変化がない(第4表)。この国の草地の広さからみれば、まだまだ増頭できる余裕がある。しかし、政府は具

体的な増頭計画は持っていない。計画経済が崩壊して、国家主導の「計画」そのものが良くないという考えが人々の頭にあると言う。

第4表 家畜頭数の推移 (千頭)

年	種類	ヒツジ	ヤギ	ウシ*	ウマ	ラクダ	総数
1945		11,571	3,703	1,995	2,098	649.0	20,016
1950		12,574	4,979	1,988	2,317	844.2	22,702
1955		12,559	5,448	1,812	2,386	879.8	23,085
1960		12,102	5,631	1,906	2,503	859.1	23,001
1965		13,838	4,786	2,093	2,433	684.7	23,835
1970		13,312	4,204	2,108	2,318	633.5	22,575
1975		14,458	4,595	2,427	2,255	617.1	24,352
1980		14,231	4,567	2,397	1,985	591.5	23,771
1985		13,249	4,299	2,408	1,971	559.0	22,486
1990		15,083	5,126	2,849	2,262	537.5	25,857
1992		14,657	5,603	2,819	2,200	415.2	25,694

*: ヤクを含む

ヒツジは、モンゴルでもっとも主要な家畜で、全体の60%を占めており、ほぼ、全土に分布している。ヤギは、全体の20%を占めている。ヤギは、ゴビ地方とアルタイ山地に多く、モンゴルでもとくに厳しい自然条件に非常によく適応している(第5表)。ウシとヤクは、全体の10%強を占める。ウシは、ゴビ地方を除く全域に分布しているが、なかでも森林ステップ地帯に多い。この地帯は河川が発達しており、また、土壌が肥沃で長草が繁茂している。ヤクは、高山によく適応し標高2~3kmの草原に分布し、モンゴル全体で約50万頭のヤクがいる。ウマは、全体の10%弱を占め、モンゴル全域に広く分布している。「モンゴル人はウマの背で生まれウマの背で育つ」と言われるように、ウマはとくに遊牧民の生活に密接な動物である。他の家畜に比べるとラクダの頭数は多くないが、ゴビの砂漠および半砂漠地帯に多く分布している

モンゴルの在来家畜の品種や、形態的特徴、遺伝的特性などについて整理された資料は得られなかったが、きわめて多様で変異が大きいと思われる。この国の自然条件に適応して冬から春の厳しい時期を耐え抜き、夏から秋の短い時期に体重をもどして、体力を回復する優れた適応能力、そしてそのような能力を支える行動生態とくに選択採食、飼料消化、体内代謝とくに脂肪蓄積機能などを有している。また、成雌畜100頭当たりの子畜育成頭数は、子羊90頭、子山羊85頭、子牛80頭、子馬75頭、子ラクダ36頭という数字がある¹⁹⁾。

第5表 県別家畜頭数（1992年12月31日）

（千頭）

県	種類	ヒツジ	ヤギ	ウシ*	ウマ	ラクダ	総数
Arhangai		815	213	283	184	1.2	1,496
Bayan Olgiy		605	269	86	66	7.6	1,034
Bayanhongor		829	659	133	104	37.7	1,762
Bulgan		634	120	180	129	3.1	1,066
Gobi Altai		994	580	76	81	43.3	1,775
Dornod		530	47	123	92	9.9	802
Dornogovi		468	204	74	78	46.5	871
Dundgovi		859	447	95	148	41.1	1,591
Dzavhan		1,359	371	194	150	11.6	2,085
Ovorhangai		1,191	455	198	181	21.6	2,046
Dmnogovi		287	427	24	60	102.1	900
Sukhbaatar		657	164	144	121	12.7	1,099
Selenge		312	38	97	35	0.3	482
Tuv		1,087	192	198	205	5.6	1,688
Uvs		992	312	148	116	28.7	1,597
Hovd		906	529	131	94	28.4	1,689
Khuvsgul		942	298	332	170	5.6	1,747
Hentii		825	194	187	138	7.8	1,353
Darhan City		90	17	28	10	-	146
Erdenet City		57	9	20	7	-	92
Choir		71	14	8	6	0.4	100
Ulaanbaatar		148	44	58	26	0.1	275
TOTAL		14,657	5,603	2,819	2,200	415.3	25,694

*：ヤクを含む

3) 畑作

(1) 生産

作物生産は人口の増加に伴い増加した。かつてモンゴルは遊牧だけの社会であったが、1930年前後と1950年代にネグデル（農牧業共同組合）に家畜を集め大規模飼育を始め、一方では家畜を手放した人々が国营農場で畑作農業に従事したり都市部に集まった¹³⁾。1960年から1990年にかけて、作物の生産量は200%以上増加している。現在、モンゴルの全

人口220万人の約半数100万人が都市で生活している。ウランバートルや各県の中心地に住む都市生活者の需要に応えるために穀物や野菜の生産が増加し⁷⁾、80年代後半には自給体制は確立した。農業総生産の中で比較しても、牧畜生産と耕種生産の比率はほぼ7:3という数字になっている³⁾。

モンゴルの面積は15,665万ha、うち耕地面積は1%弱の120万haであった。しかし、現在の経済混乱の中で、旧ソ連より輸入した農業機械の老朽化、肥料や農薬の輸入の途絶のため、89年から92年の3年間で耕地面積は80万haに減少している(第6、7表)。

第6表 作物生産の推移 (上段: 収穫面積、中段: 単収、下段: 生産量)

項目	年次	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
穀物計	1000ha	586	618	633	624	623	642	673*	654*	645*	592*
	kg/ha	1388	967	1395	1387	1107	1284	1302	1146		
	1000Mt	813	597	892	856	689	814	839*	718*	595*	494*
小麦		444	461	482	467	468	490	530	400		
		1458	999	1436	1420	1162	1371	1300*	1100*	1000*	900*
		648	460	692	664	543	672	687*	599*	538*	470*
大麦		74	86	96	101	100	101	99	103		
		1195	1021	1385	1448	1023	988	1100*	1000*	800*	700*
		89	87	132	146	102	100	109	80		
エンバク		53	56	44	49	47	42	37	30		
		1081	690	1199	1000	808	883	1000*	1000*	400*	400*
		57	38	53	49	38	37	38	20		
ジャガイモ		10	10	10	11	13	13	13*	12*	10*	9*
		10200	13000	11100	11900	11800	7800	12300*	10800*	9700*	9000*
		98	126	114	133	148	103	166*	131*	97*	79*
豆類		-	-	1	4	4	4	4	4		
		1000	1233	1143	811	750	825	875	925		
		-	-	-	3	3	3	4	4		
野菜	1000ha	-	-	-	-	-		4*	4*	3*	2*

数値は FAO Year Book より

*: 参考資料1) より採録

第7表 県別作物生産（1992年）

作目 県	穀類			ジャガイモ			野菜類		
	面積	収穫量	単収	面積	収穫量	単収	面積	収穫量	単収
	1000ha	1000t	t/ha	1000ha	1000t	t/ha	1000ha	1000t	t/ha
全国	614.2	762.0	1.24	9.43	122.2	13.0	2.85	40.9	14.3
中央地域	472.8	612.4	1.30	7.90	105.8	13.4	1.89	32.2	17.0
Khuvsgul	22.6	28.3	1.25	0.20	1.6	9.5	0.07	0.7	10.5
Arhangai	36.9	41.2	1.11	0.30	3.2	10.0	0.10	0.9	11.0
Bulgan	61.1	78.1	1.28	0.50	5.4	11.7	0.10	4.3	7.1
Ovorhangai	14.5	24.1	1.66	0.20	2.7	14.8	0.07	1.5	22.9
Selenge	173.1	235.6	1.36	2.60	33.9	13.1	0.40	6.9	7.1
Tuv	142.3	175.1	1.23	3.40	50.0	14.6	0.80	12.4	16.3
（特別市）	22.3	30.0	3.10	0.70	9.0	29.6	0.35	5.5	53.6
東部地域	88.3	96.5	1.09	0.61	6.4	10.5	0.27	2.5	9.2
Hentii	37.9	43.1	1.14	0.20	2.0	11.2	0.10	0.7	6.7
Dornogovi	-	-	-	0.01	0.1	9.7	0.03	0.3	9.5
Dornod	38.5	39.9	1.04	0.30	3.0	10.3	0.10	1.0	10.8
Sukhbaatar	11.9	13.5	1.13	0.10	1.3	11.3	0.04	0.5	12.1
南部地域	0.8	1.1	1.38	0.22	1.4	6.4	0.21	1.5	7.1
Dundgovi	-	-	-	0.004	0.02	6.0	-	-	-
Gobi Altai	0.8	1.1	1.38	0.10	0.7	9.7	0.10	0.6	9.9
Bayanhongor	-	-	-	0.10	0.5	5.6	0.10	0.7	8.0
Omnogovi	-	-	-	0.02	0.2	8.4	0.01	0.2	11.2
西部地域	52.2	52.1	1.00	0.70	8.6	9.4	0.48	4.7	9.8
Bayan Olgii	0.6	0.6	0.95	0.20	2.6	13.2	0.10	1.0	14.9
Uvs	29.1	30.0	1.03	0.10	1.2	10.4	0.04	0.7	17.6
Hovd	1.3	1.4	1.02	0.20	3.0	10.9	0.30	2.5	10.5
Dzavhan	21.2	20.1	0.95	0.20	1.8	8.5	0.04	0.5	11.4

また、耕地面積だけでなく単収も減少し、小麦の単収は1 t/ha以下まで落ち込んでいる（第6表）。92年の小麦生産量は85年～89年の平均値より36%、大麦は45%、エン

バクは60%も低い。現在は、80万haの耕地のうち、従来からの作付方式に基づいて約50万haで作物栽培され、30万haが休閑されている。小麦の生産量は90年に80万トンであったが、93年は45万トンまで低下した。政府の国内生産管理や価格管理の局面が少なくなり、輸入制限政策もとることはできず、現在は安価な輸入小麦が流通している。

消費された窒素肥料は、90年は2.4万tであったが92年は皆無となった。リン酸肥料は1万tから0.05万t、カリ肥料も若干施用されていたのが皆無となった。最近、ウランバートルに窒素肥料工場が建設されたが、肥料不足の解消はまだ先のことである。今は、かつてとは逆に畑作農場で働いていた人々で遊牧民に戻った人もいるという。モンゴルの中央部から東部に流れるヘルレン川流域などでも灌漑農地の開発が可能な広大な地域であると思受けられるが、農用地開発による生産拡大はかなり将来のことであると思われる（写真7）。

（2）作 目

モンゴルでは、5年間で2回程度の頻度で早魃に見舞われる。年降雨量は100mm～400mm程度、農耕期間の平均気温も12℃前後であり基本的に冷涼条件である。作物にとって耐旱性と耐冷性は必須条件であり、作物は春小麦を中心とする穀物、ジャガイモなどの耐冷性の強い作物や生育期間の短い野菜などに限定される。

穀物類は、1987年には全作付面積の77%に作付けされていたが、92年には90%まで上昇した。その間、飼料作物は21%から8%に減少した。すなわち、92年の小麦の栽培面積は52.6万ha、大麦が5.3万ha、エンバクが1万haであった。他の作物の作付け面積率はジャガイモが2%、野菜が1%、果樹は1%以下であった。

需要動向やその他の諸条件から判断して今後、伸びてゆく作目は小麦、ジャガイモ、キャベツの順であると考えられている。また、遊牧民も将来はジャガイモや野菜を消費するようになると思われる。砂糖、植物油、米、茶は基礎食品であるが、現在はすべて輸入に依存している。しかし、砂糖と植物油は国産化への取り組みが始まっている。テンサイはズーンハラで、油料作物はドルノッドで試験栽培が行われている。ただ、砂糖に関しては国内生産するよりも輸入する方が経済合理性が高いという見方もある。

（3）農場組織

牧畜とは異なり、畑作では今も政府が出資に加わっている会社組織農場の比重が大きい。畑作物の半数前後は会社組織農場、残りが農民共同出資の共同出資組合農場や個人企業農家で生産されている。ただし、大規模大型農業にそぐわない野菜は農場の私有化が浸透している。農場は3,000ha～6,000haの規模のものが多く、例えば6,000ha規模の穀物農場が60人前後の職員で経営されている。当然ながらトラクターやコンバイン等の大型機械を活用した機械化一貫生産体系農業である（写真8）。大型機械化農場を個人経営した経験が乏しいため、民営化した農場が再び政府出資農場に合併して収益を向上している例が多いという。将来とも、畑作物は政府出資大規模農場で、野菜は個人農家経営が良いと考える向きもある。農業経営私有化のインパクトについては農場経営研究を通じて明らかにする必要がある。

（4）畑地土壌

モンゴルの土壌の主要なタイプは、乾燥ステップ栗色土壌（dry-steppe chestnut soils、国土の40%に分布）、褐色砂漠ステップ土壌（brown desert-steppe soils、同17%）、灰褐色砂漠土壌（gray brown desert soils、同9%）などである。耕地は栗色土壌（dark chestnut soils や chestnut soils）が多い。この土壌は軽く、シルト状で、深さは30cmほど、

土壌腐植含有率は3～4%、pHは6.0～7.0である。一般にCaに富んでいるが、Pが不足している。水分の保持性が悪く、風食を受け易い。

一般的にモンゴルの土壌は畑作栽培に良好な土壌である。しかし、施肥水準が低いため土壌有機物の減少が問題となっている。また、腐植に富む表層土は30cmに満たない場合が多いため、春期・秋期の強風による表層土の侵食の問題は深刻である。1940年には耕地の38%が風食を受けていたが、1990年には風食被害耕地は59%に拡大しており、見積りによっては現在は約70%に達している。さらに、耕地ばかりか草地においても土壌侵食が広がっている。

自然・環境省の土地利用研究所がモンゴル各地の土壌の調査を行い国土利用計画を立案し畑地を造成した。各畑地における適作物の選定、施肥設計は畑作研究所が行っている。

(5) 灌 漑

モンゴルの灌漑面積は、全耕地の約5%で56,700haであった。灌漑地域の開発整備と管理は食料・農業省と自然・環境省が担当している。自然・環境省の水管理研究所が水資源のモニタリングと評価を、食料・農業省の水資源利用局(Water Development Board)が灌漑施設の建設や管理を行っている。

灌漑規模は平均300haであるが、数haのものから3,000ha以上の大規模なものまである。全体の76%の43,000haは大規模機械化システムが整備された灌漑畑で、主に国营農場を中心に全国で156カ所に及ぶ。残りの13,700haは小規模で低コストの灌漑施設によるものである。灌漑畑はゴビアルタイ、オブス、セレンゲ、ホブド県など、モンゴルの北部、中央部、西部に多い。

かつては計画経済時代のプライオリティを反映し、灌漑畑の50～60%で飼料作物、10～20%で穀物、野菜とジャガイモが10～12%で栽培されていた。しかし、この順位がくずれ、小規模灌漑畑を中心に野菜、ジャガイモ、果樹など利潤の大きい作物栽培へ切り替わりつつある。現在、作物別で灌漑面積を見ると、穀物の2%、ジャガイモの20%、野菜は100%が灌漑畑で栽培している。

モンゴルの北部地域では、無凍結日数が90～110日と短いこともあり灌漑畑が十分に発達していない。しかし未利用地もあり、地下水利用も発展させる必要がある。

灌漑については塩類集積の問題もある。灌漑畑は大きな川沿いに多いが、オルホン川やチセヒンゲ川の近くでは塩類集積はあまり問題視されていない。しかし、中央地域の草原地帯でも土壌表面に集積した塩類が観察され(写真9)、灌漑に好都合な谷間の集水地は特に塩類集積しやすい。蒸発の激しい西部や南部地域では被害が大きい。灌漑施設はソ連の援助で建設したソ連製である。現在は、外貨不足のため灌漑設備の保守部品や稼働に要する燃料類を調達できない状況である⁷⁾。大規模灌漑畑では、52%が稼働しているにすぎず、11,000haは放棄され、10,000haは保守部品不足で停止している。設計が悪いこと、稼働コストが高いのが問題であるという。一方、現在も小規模な灌漑施設は稼働している。将来は安価な灌漑システムを独自に開発する必要がある。

(6) 畑地利用(作付方式)

畑作農地は大型機械化栽培に合わせて幅50m前後の短冊状に区画し、休閒地と作付地を交互に配置している(写真10)。一般的な作付方式は、(1)小麦-休閒、もしくは(2)小麦-ジャガイモ-休閒である。両方式は、北欧米やロシアで行われている方式をモデルにして

いる。両作付方式の実施比率に基づき、農業生態区分の第3区であるセレンゲ・オノン地域では休閑地は全耕地の約1/3、第4区の中央部・東部ステップ地域では約半分、西部の第1区であるモンゴル・アルタイ地域では約1/3が休閑地となっている。

畑には休閑中に家畜を中に放牧できるようにするための柵などは設けられていない。休閑するのは早魃のためである。モンゴルでは畑作に十分な降雨がある年は10年に1回くらいにすぎない。平均すると年降水量は280mm程度であるが、その70~80%は7月と8月に降り、休閑した場合は年降雨量の20~30%が土壤中に貯水され、翌年の春の小麦の発芽と初期生長に利用される。小麦の収量を1.2t/ha~1.5t/haと想定すると、小麦を連作した場合、2年目の小麦の収量は降雨の多い年には0.8~0.9t/haに達するが、降雨の少ない年には0.0~0.3t/haしか得られなかったという結果がある。ただし、これには異論もあり、貯水の必要性はさほどでもなく、土壌の窒素肥沃度を向上する方が良いという考えもある。

休閑中は降雨を土壌内に蓄える事を主眼に、土壌の毛細管を切断し土壌水分の上方移動を抑制するため、さらに雑草防除を兼ねて年間3~4回、表層のロータリー耕を行う。上記の両作付方式では土壌の肥沃度の低下が激しいので、肥沃度向上のために、ジャガイモに代えてマメ科作物の導入も必要である。ただ、緑肥作物を栽培すると土壌有機物を富ませるが、一方では土壌水分を消費するために、休閑に代えて緑肥作物が栽培されることは無い。ただ、現在は石油不足で機械・燃料が栽培地の管理に消費されるため、耕起作業が行われているのは休閑地の約30%だけである。残りの休閑地は自然草地とは異種の雑草が繁茂するにまかされている。

(7) 小麦、ジャガイモ

生産状況についてはダルハンの畑作研究所の項を参照。

国家調達された小麦は、ウランバートル、ダルハンなど全国10カ所の製粉工場で小麦粉に加工されている。米を除き穀物はほぼ需要を満たしているが、今後の食生活の変化を考慮すると、2000年には穀物は1.5倍、ジャガイモは1.8倍に生産量を増大する必要があると見積もられている。

(8) テンサイ、油料作物

稲作、野菜、果樹、テンサイ、油料作物も特に発展が望まれる作目である。2000年前後には、テンサイを15万t、油料作物を5,400t程度は国産したいと考えている。モンゴル人の食生活では食用油といえば畜肉、主に羊の油や乳脂肪が中心であるが、動物油脂は胃に重いため調理用に軽い植物油も欧州から輸入している。植物油の自給を目指し、ヒマワリ、ナタネ、ダイズ、アマなどの油料作物栽培と試験搾油が試行されている。かつて、ダイズはホブド県とドルノッド県で小規模に栽培されたことがある。当時の評価は高くなかったが、ダイズについてもまだ詳しく検討する必要がある。テンサイも今までの試験ではあまり良い結果は得られていない。

(9) 飼料作物

牧草や飼料作物を専業で栽培している農場は無い。しかし、畑作農場で飼料作物も栽培し家畜も飼育している。濃厚飼料の給餌は少ないが、酪農、養豚、養鶏に穀物飼料が用いられている。最も主要な飼料穀物は品質等級の劣る小麦であるが、飼料穀物の生産量は89年には7.4万tあったのが92年には3.1万tに減少した。小麦生産が低下する中で食用にまわす分を減らせないのが一因である。小麦以外に、飼料作物として栽培されるのは大麦、エンバク、ヒマ

ワリである。大麦の60%は飼料用で、40%がビール用である。高冷地では小麦はつくれないので山岳地は大麦の栽培地帯となっている。国営の大規模飼育農場が私有化され小規模の遊牧飼育に変わったため飼料作物の需要と生産は低迷している。ウランバートル近郊でも酪農場向けに大麦、エンバク、ヒマワリを栽培していたが、酪農場が民営化し、牛乳や食肉価格の下落する中で価格の高い飼料作物の需要は低下してしまった。畑作物の作付面積の減少傾向の下で食用作物の作付けがまず重視されることも飼料作物生産が低下した原因である。85年には、飼料作物は14万haに作付けされたが、92年には5.3万haにまで減少した。しかし、大麦価格は小麦の1/5まで低下してしまった現在、大麦価格は徐々に上昇し始めているので再び生産が回復する可能性もある。

飼料作物の品質と生産量がともに劣っているのは、施肥水準が従来から低いためと、飼料として適作物が栽培されていないためである。サイレージの73%はトゥブ県とセレンゲ県で生産されているが、モンゴル全体で89年には23万t製造されていたのが92年には11.1万tに減少した。サイレージはエンバクとヒマワリを6:4の混合比で作成しているが、サイレージの品質はヒマワリが利用されているため低下しており、ヒマワリに代えてマメ科作物を利用すべきであるという指摘もある。また、飼料の貯蔵技術の改良も必要である。

(10) 野菜

元来、モンゴル人には野菜を食べる習慣は無い。今でも、多くの遊牧民は野菜をほとんど消費しない⁵⁾、野菜に対する需要も大きくない。かつて、政府が遊牧民に野菜を無償で与えたことがあったが、彼らは運搬が困難なため全て捨て去ってしまったという。遊牧民にとって野菜は草原に生えている野草である。野生ネギであるジューツアイ (*Allium odorum* L.)、ハリヤール等の野草を採取し肉に加えて食べている。一方、都市では野菜需要が大きい。また、人口密度の高いセレンゲ、オブス、ホブド、ドルノッド県の都市近郊では遊牧民もキャベツや玉ネギを市場で購入している。モンゴル東部のドルノッド県等では中国の支配下にあった時代に中国人から野菜食の影響を受けたといわれる。

都市部では、畜産物と穀物に片寄った栄養を補完する上で野菜や果実の必要性は大きい。ウランバートル近郊では野菜の集約栽培農場も現れている。他の都市部の灌漑施設が整備された所でも同様である。ウランバートルにはキャベツ、カブ、ニンニク、タマネギ等の野菜貯蔵庫が6箇所ある。現在、畑作農場の中で収益性が高いのは野菜農場である。93年に高収益を上げ、新聞で取り上げられたのはウランバートル近郊の職員20名規模の野菜農場であり、キャベツやトマトを生産し70万円前後の収益をあげた。しかし、この3年間の生産停滞は野菜も例外で無い。92年の野菜類の栽培面積は2,200ha、総生産量は16,400tであったが、栽培面積も91年に比べ20%低下しており、生産量は89年の28%にすぎない。これらの生産減少分は、輸入で補われているわけではなく消費が抑制されているのである。

現在、モンゴルで栽培されているのは以下のような野菜である(第8表)。各野菜の栽培面積は不明であるが、栽培面積の多いのはキャベツ、カブ、ニンジンの順である。キャベツが野菜総生産量の半分を占めている。トゥブ県とセレンゲ県はキャベツ、カブ、ニンジンの主産地で、キャベツの生産では全国の55%を占めている。ウランバートル周辺ではタマネギやニンジンの生産が多い。第8表の中で丸印をつけたものは、今後さらに生産がのびると考えられる種類である。

第8表 モンゴルで栽培されている野菜

慣用名・モンゴル名 (学名)	備考 (モンゴル名)	発展性
キャベツ		○
カブ	白カブ、赤カブ	○
ニンジン	赤、黄、白	○
ダイコン	日本のもより短く、早魃に強い	
タマネギ	白	○
ネギ		○
トウガラシ		
ピーマン		
ニンニク		
コリアンダー	(ヤンシュイ)	
コンデユ (<i>Anethum graveolens</i> L.)	葉草の一種	
カラシ		
スイカ		
メロン		
トマト		○
キュウリ		○
ドンノホ (<i>Ctachys sieholdii</i> L.)	中国より導入	
セロリー	(ウップルス)	
レタス	(チンツアイ)	
ジャガイモ		○
野生ネギ (<i>Allium odorum</i> L.)	(ジューツアイ)	
ホーレンソー	(ブーツアイ)	

モンゴル全体で施設栽培の面積は約10haにすぎない。そのうち6haはウランバートル近郊である。農業生態区分でいうウランバートルを含む第3区域では平均気温が10℃以上の日数はわずか85～100日前後しか無く、野菜の作期を拡大するためには施設栽培の普及が必要である。また、ポストハーベストの輸送貯蔵ロスは甚大で、貯蔵中のロスにはジャガイモで15%、タマネギ5%、ニンジン10～12%に及ぶ。輸送販売中のロスも同程度と推定されている。

(11) 果 樹

モンゴルには60種の野生果樹がある。しかし、果樹栽培の伝統は無く、現在も栽培されている果樹の種類は少ない。冬期の厳しい寒さが隘路となっている。主な果樹、栽培面積と単収は以下のようなものである(第9表)。

モンゴル中央地域では、リンゴ、ブラックカラント(モンゴル名;ウフリヌット)、チャツルガン、ブラックベリー(モンゴル名;ブルーツクン)、ヨーロッパスモモ(モンゴル名;チャオーフ)が栽培されている。また、東部のハルハ川の流域ではモンゴルにしては大粒のリンゴもあり、西部のホブド県の方ではリンゴとヨーロッパスモモが、オブス県の方ではチャツルガンの栽培が多い。

第9表 モンゴルの果樹生産

慣用名・モンゴル名 (学名)	栽培面積	単収 (備考)
リンゴ	10ha以上	5~10t/ha
チャツルガン (<i>Hippophae rhamnoides</i> L.)	700ha	3~ 4t/ha
ブラックカラント (<i>Ribes nigrum</i> L.)	200ha	3~ 4t/ha
ブラックベリー (<i>Rubus alleghniensis</i> L.)	3~4ha	3~ 4t/ha
ウラーツカヌナ		
ダーカンス		
ボイリーツツヌ		
ナシ		
ヨーロッパスモモ (<i>Prunus domestica</i> L.)	3~4ha	3~ 4t/ha
トオシロイ		
アニス		(野生、肺病に効く)

(12) 種子生産

種苗生産も国が行っているが、充足できているのは小麦だけである。従来は麦類は5~6年毎に、ジャガイモでは4~5年毎に更新して播種されていた。しかし、現在は経済の混乱のため種子更新がなおざりにされている。モンゴルには独立した種子増殖配布機関は無く、畑作研究所が業務の一貫で行っている。麦はダルハン、ドルノッド、オブスで、ジャガイモの種イモはダルハンとオブスで増殖しており、特にジャガイモに関しては組織培養によるウィルスフリー化も行っている。

モンゴルには野菜の採種栽培に適した地域はあまり多くない。冷涼地であるダルハンではキャベツやニンジンの種子を採種している。エヒンゴル、ハルヒンゴル(ハルハ川)流域、ホブド県では比較的暖かいので一部の野菜の増殖を実施しているが、野菜の種子は主に外国より輸入している。例えば、露地用のキュウリとトマトはホブドとエヒンゴルで採種しているが、温室栽培用の野菜品種の種子は採種できず、全て外国より輸入している。西ゴビのエヒンゴルや東ゴビのツアランツアウで各種野菜の採種栽培試験を行っている。

(13) 普及

従来は、国营農場の技師や幹部に各種の会議を通じて技術を普及するという方法をとっていた。国营農場の民営化後、現体制にあわせた技術普及システムは整備されていない。農業技術に関する特別な普及機関は無く、畑作研究所、畜産研究所、農業機械研究所等の個々の研究所が研究に併せてその任を果たしている。育成品種については研究所の農場で種子を増殖し配布する。栽培技術については、研究所がパンフレットを作成、種苗増殖圃場を技術展示圃場にするという方法をとっているが、経済解放で出現した小規模の民営農場に対する技術普及には十分でない。

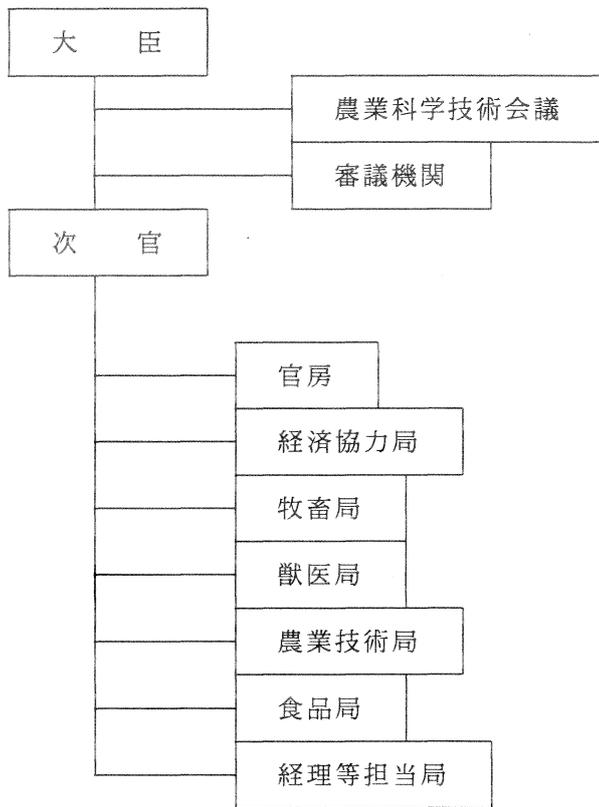
4. モンゴルの農牧業試験研究機関等の概要

1) 食料・農業省

英名：The Ministry of Food and Agriculture

住所：Enkh Taiwan str. 16, Ulaanbaatar 11, MONGOLIA

食料・農業省の官房長官であるMr. J. PUREVDORJ氏を表敬訪問した。氏の説明によれば、モンゴルのGDPのなかでもっとも大きく寄与しているのが鉱業部門で、次いで農牧業部門である。食料・農業省は、この国の農牧業の方針を策定、推進するために関係研究機関と協力している。食料・農業省の組織体制は次のとおりである。



第3図 食料・農業省の組織体制図

研究機関の組織については、モンゴルでは、昨年9月、モンゴル国立農業大学を、教育の実践とともにモンゴルにおける農牧業研究のセンターと位置づけた。そして、農業大学のもとに17の研究所等を組織した。現在、農業大学は科学・教育省と食料・農業省の2つの省の管轄下で、農業教育の実践と研究の推進に関わっている。スタッフ総数は3,000～3,500人になると説明を受けた。

農業技術における重要問題として氏が指摘したのは以下のような問題であった。家畜は、い

まや80%が個人の所有となっている。残り20%は、現在も政府出資の会社組織農場が所有している。その大半は都市近郊の酪農場であり、千頭以上の乳牛を飼育する大規模農場である。しかし、酪農でも最近、個人による10~20頭規模の酪農場も増加している。現在は行政組織である県（アイマク）、郡（ソム）、村（バク）をとおして育種や治療を行っている。経営体が国営農場から個人へと小さな単位に分割されたため、家畜の育種や治療を効率的に進めるためのシステムを外国から学びたい。

農牧業の生産部門ばかりでなく、加工部門の育成、振興もまたこの国の政府の重要な方針となっている。製粉工場、アルコール工場、食肉加工工場、乳業工場などは食料・農業省の監督下に、そして羊毛・カシミア工場、皮革工場は通産省の監督下にある。以前は、肉や乳の加工製品は旧ソ連や東欧諸国に輸出されていた。こうした以前からの加工工場の欠点は、施設が非常に大規模で個人が経営できるものではない点である。また、施設の老朽化と原料不足のため、これらの工場は頻繁に操業を停止している。現在は、小規模で効率的な工場に建て替えられ始め、今後、加工産業は良い方向に向かうとみられるが、原料の確保と合わせて、加工・利用のための技術開発が必要である。こうした研究は、現在、食料・農業省の食品局の下の食品研究所で行われているが、特に力を注ぎたい。

2) 自然・環境省

英名：The Ministry of Nature and Environment

住所：Khudaldaany gudamj 5, Ulaanbaatar 11, MONGOLIA

自然・環境省の次官Dr. T. SHIIREVDAMBA氏を表敬訪問した。氏は若く、次官になって1年であるが、専門は植物研究でモンゴル自然科学の学術調査に従事していたと言う。現在は、同省にあって自然科学や自然保護を担当し研究推進の責任も担っている。親日的で研究協力に前向きでな人であった。東京大学、筑波大学、成蹊大学等の日本の大学から遊牧に関する共同研究の申し入れがあったと言う。モンゴルの自然や環境に関する研究はこの省のもとで実施されている。国連の気候変動プロジェクトや世界自然保護開発プロジェクトなど、国際プロジェクトにも参加している。植物研究所や地理研究所はモンゴル科学技術アカデミーのもとにあるが、同省とも研究協力を行っている。一方、科学技術アカデミーの方は研究の推進において以前ほど機能していない。同氏を通じて得た自然・環境省傘下の研究所と研究活動の概要は以下の通りである。

水管理研究所 (Water Management Institute)

おもにモンゴルの水資源の生活飲料水としての資源特性や利用法の研究を実施している。モンゴルでは水に塩分が多く対策が必要である。とくに、ゴビでは80万もの人々が塩分の高い水を飲用しており、健康に影響が現れている。また、農業用水と生活用水との利用調整については、以前は全く無計画・無調整であったが、ゴビでは川や湖も含めて水源の枯渇の恐れが指摘されていることなどから、現在は、水管理研究所が水の賦存資源を研究し需要調整を行っている。ウランバートルでは3年間で300万ドルの予算で、JICAの飲料水資源プロジェクトが2年前に始まっている。同研究所の研究者数は70名。

土地利用研究所 (Land Use Institute)

土地の使用や所有にかかわる権利、土地の利用や需要と価格との関係などについて研究している。モンゴルにおいて新しく制定される予定の「土地法」の草稿にもかかわってきた。現在、

この法案は議会上程されている。従来、遊牧民は土地を所有せず、自由に使っているだけであるが、牧民や農民の土地の使用権や所有権も将来は明確にされることになるという。土地政策に関する研究は非常に重要であり、外国との共同研究を希望している。研究者数は40名。

森林・野生動物研究所 (Forestry and Wildlife Institute)

モンゴルの森林および野生動物資源と利用調整について研究を実施している。この研究所では、今年の春からJICAのモンゴル森林研究プロジェクトが始まっている。その予算規模は3年間で300万ドルである。研究者数は80名。

水文・気象研究所 (Hydro-Meteorology Institute)

水文研究部門と気象研究部門にわかれて、モンゴルの農業の場面における水と気象の研究を推進している。モンゴルの自然は厳しく、この分野の研究は非常に重要であると認識している。植物の根の共生菌、野生のマメ科の薬草である「モンゴルの甘い草」などで、共同研究を行いたいという。研究所は自然・環境省の建物のなかにある。研究者数は110名。

情報センター (Information Center)

自然と環境に係る情報を集中・管理している。モンゴル各地に21の観測地点があり、測定された気象データがここに集められる。リモセン情報も含め、世界の気象データも入手している。ただし、出版物はなにもないとのこと。ここでも、日本の協力を得てプロジェクトを実行中である。やはり、自然・環境省の建物のなかにある。研究者数は100名。

ゴビ開発プロジェクトセンター

2つのセンターがある。一つは発足して3年目であり、南ゴビの塩類土壌での作物栽培プロジェクトを実行している。研究者数は5名。

3) モンゴル国立農業大学

英名: The Mongolian National Agricultural University

住所: Ulaanbaatar 53, MONGOLIA

学長のProf. M. TUMURJAV氏を表敬訪問したが、我々を心から歓迎してくれた。氏は、94年6月に食料・農業省のもとに組織された農業科学技術会議の副会長も勤めている。ちなみに会長には大臣が就いている。氏は、共同研究を実施する上の問題点としてモンゴルに英語や日本語を理解できる研究者が非常に少ないという点を指摘した。同国農牧業分野の研究体制および研究活動の概略の説明は、研究担当の副学長であるProf. N. ALTANSUH氏から受けた。氏は、まだ若いながら、作物育種の研究に長く携わり、多くの品種を育成したことを誇りとしていた。

(1) 研究体制

教育、研究と産業を結びつけて発展させることを目的に、昨年9月の改革で、従来は科学・教育省のもとにあった農業大学が食料・農業省に移され、さらに農牧業関係の研究所はすべて農業大学の傘下におかれることになった。こうして、大学の業務には、学生の教育とともにモンゴルにおける農牧業の研究の推進が加わるようになった。一方、研究所では、研究とともに、教育、指導も担当することになった。現在、学生総数が約1,200名、教育や研究にたずさわる者は全国で約1,500名になる(写真11)。

大学のもとに再編された研究所等は以下の17機関である。以下の6つの中央研究所では、研究と教育を実施している。モンゴルで第2の都市ダルハンにある畑作研究所を除き、いずれも首都ウランバートルに所在する。

中央研究所

- ① 牧畜研究所 Research and Teaching Institute of Animal Husbandry
- ② 獣医学研究所 Res. & Teach. Inst. of Veterinary Science
- ③ 農業工学研究所 Res. & Teach. Inst. of Agricultural Engineering
- ④ 植物保護研究所 Res. & Teach. Inst. of Plant Protection
- ⑤ 農業経済研究所 Res. & Teach. Inst. of Agricultural Economics
- ⑥ 畑作研究所 Res. & Teach. Inst. of Plant Sciences and Agriculture

地域研究所

- ⑦ 東部地域農業研究所 (トルトド県) Eastern Regional Agri. Res. & Teach. Inst.
- ⑧ アルタイ地域農業研究所 (ホブド県) Altai Regi. Agri. Res. & Teach. Inst.
- ⑨ ゴビ地域牧畜研究所 (ウムヌゴ県) Gobi Regi. Res. Inst. of Animal Husb. & Pastures

地域試験場

- ⑩ 湖沼地域農業試験場 (オフス県) Lakes Regi. Res. Station of Agri.
- ⑪ エヒンゴル地域農業試験場 (ハヤンホソル県) Ehingol Regi. Res. Sta. of Agri.
- ⑫ 山岳地域牧畜試験場 (アルハンガイ県) High Mountain Regi. Res. Sta. of Animal Husb.
- ⑬ バツツブル養蜂試験場 (トゥブ県) バツツブル Bee Keeping Res. Sta.

地域獣医ラボ (家畜保健所) Regional Veterinary Laboratory

- ⑭ ウムヌゴ県、⑮ ドルノド県、⑯ ホブド県、⑰ アルハンガイ県

大学における教育計画、教職員や学生の定員計画などは科学・教育省の権限事項である。一方、研究プロジェクト策定は食料・農業省の権限事項である。また、人権費、教育予算、研究予算は大蔵省につながる科学技術ファンドから出ている。このように大学はいくつもの政府機関と係わりをもっている。研究者数は研究プロジェクトの課題数や予算規模によって決まることになる。

大学における研究プロジェクト課題の決定と、食料・農業省を通じて実行される過程は次のとおりである。①研究者によるプロジェクト化課題案(素材)の提出。②各研究所および大学内での論議。③食料・農業省の審議機関、さらに科学・教育省の審議機関で協議。④大蔵省での予算協議、そして実行。研究プロジェクトには、国家プロジェクトと地域(県)が独自に実施する地域プロジェクトがある。国家プロジェクトの研究期間は3～5年、地域プロジェクトは1年というものが多い。現在、51の国家プロジェクトが実施中であり、672人の研究者が関わっている。研究プロジェクトの実行に当たっては、植物研究所などのモンゴル科学技術アカデミー傘下の研究所と協力することもある。政府から出ている総予算は、賃金込みで年間2億トゥグルク(約5,000万円)であり、予算不足が深刻であるとのことであった。例えば、作物育種の国家プロジェクトは1つしかないが、4つの研究所がかかわっており、中心となる畑作研究所所長が予算を研究分担に応じて配分する。予算が不足すれば、研究は縮小せざるを得ないと言う。一方、地域プロジェクトは現在4～5課題が走っているだけである。

農業大学では、外国の研究協力はなく、わずかに援助で実験機械等が外国から入る程度である。例えば、獣医学研究所のウイルス実験室は1989年にIAEAの援助で整備された。ほかの実験室がまったく整備されていないなかで、真新しい機器類だけが目を引いた。また、外国留学の機会も少なく、研究の近代化のために今後海外との研究協力の発展に期待をかけている。

大学、および各研究所では試験場等の成果も含め、モンゴル語で研究報告を刊行している。

(2) 教育制度

モンゴルの教育制度では、小学校3年間、中学校5年間、高等中学校2年ないし3年間、大学4～5年間（通常は、教養課程が2年間で専門課程が3年間）である。さらに、副博士課程が2～3年間、博士課程が3年間である。モンゴル国立の農業大学（University）はウランバートルにあるが、例えば、学部のうちダルハン畑作研究所と連携している農学部では植物教育研究科と農業教育研究科に分かれており、両科を合わせて教員数は10名、1学年の学生数が120名である。その他、昨年まで、ダルハンの畑作研究所や、ドルノッド、ホブドの地域研究所には教育期間が3～4年間の農業専門学校が併設されていた。93年9月の改革で、農業専門学校も大学（College）に組織変更し、旧専門学校時代の教員、学生が大学の教員、学生に横すべりした。ただし、カリキュラムは変更された。各大学とも学生数は150名程度であり、卒業後はウランバートルの農業大学の卒業者と同様にバクラオ（学士）の資格と、ウランバートルにある農業大学の副博士課程の受験資格が得られる。

(3) 牧畜研究所

住所：Ulaanbaatar 53, MONGOLIA

所長：Dr. B. MINJIGDORJ氏。

所長以下、副所長は研究担当と教育担当の2名、スタッフ総数は約200人。このうち研究者数は約100名で、うち博士は約40名で研究と教育を担当している。研究所は以下の7研究部門に分かれている。

①家畜育種研究部：育種法の理論的研究、在来家畜の特性調査、外国種（主に旧ソ連から）による改良計画。

②ウシ、ウマ、ラクダ研究部：育種改良、管理技術。

③ヒツジ、ヤギの研究部：育種改良、管理技術。

④ブタ、ニワトリ、ウサギ、ミツバチ研究部：ブタの改良、鶏卵の生産。ウサギとミツバチ関連の研究は現在ほとんど無い。

⑤草原および飼料作物研究部：野草の種類と生育特性、疲弊草地の回復、乾草の調製、飼料作物の栽培、飼料作物の採種、サイレージの調製。

⑥飼料の品質研究部：飼料作物の種類、季節、灌漑などによる飼料の化学成分の変動。

⑦畜産物研究部：肉、乳、毛、皮の品質検査、加工方法。教育活動の比重が大きい。

さらに、同研究所には上記の7部門に属さない5検査室があり、それぞれ肉、乳、毛、皮および食物のサンプルの成分分析を行っている。

研究の主要な柱は、①モンゴルの遊牧の研究、②育種と管理技術の開発におき、遊牧民の生活レベルの向上を目指している。モンゴルの遊牧は、より生産効率の高いシステムに改めていく必要があり、このためには、家畜の管理や草地の利用などの研究が重要である。とくに冬から春にかけて180～210日間は、家畜にとって非常に厳しい季節であり、この時期に家畜

は痩せ衰えて罹病し死ぬことが多い。対策が必要であり、草原の状態、飼料の確保、水源に留意しなくてはならないと言う。

また、育種目標は、遊牧家畜に対しては、過酷な自然を耐え抜くことができる特性と能力の維持・向上に置いている。この基盤の上で、経済需要にそって家畜の生産形質の改良が必要であり、モンゴルの遺伝資源の研究、育種改良の研究、繁殖技術の研究などを推進している。しかし、地域によって自然条件や家畜の種類や品種が異なるため、地域ごとに育種目標を設定しなければならず、研究対応を複雑、困難にしている。現在、ヒツジとウシの育種研究を特に重視している。

(4) 獣医学研究所

住所：Ulaanbaatar 53, MONGOLIA

所長：Dr.R. SODNOMDARJAA氏。

研究所のスタッフ数は約100人、うち研究者数は50名、以下の8研究部門がある。研究部の構成と研究内容は以下のようである。

-
- | | |
|----------------|--------------|
| ①薬理学および毒物学 | ⑤家畜形態学および生理学 |
| ②外科医学および産科学 | ⑥家畜衛生学 |
| ③感染症および細菌学、免疫学 | ⑦寄生虫学 |
| ④非感染症 | ⑧ウイルス学 |
-

①薬理学および毒物学部：

モンゴルの伝統的な医薬や医術を研究している。モンゴルには、500種類もの薬草があると言われる。また、ある害虫の成分から作った薬は気管や肺の病気に効くとも言う。モンゴルには様々な形の特殊な治療用ナイフで、家畜の体を刺して病気を治す伝統的方法がある。病気によって刺すべきポイントが異なり、突刺、流血によって神経が刺激され、また、血液がきれいになり体内の毒素が排出されると考えられている。

草原にはアルカロイドを産生する草が200種類はあり、通常は飼料として利用できる草が生育の一時期に毒性を示すことがある。この種の草による家畜の中毒はよくみられるが、普通、毒草が生える地域の家畜はこれらの毒性物質に対してすでに抗体ができており抵抗力をもっている。同研究所では、こうした免疫発現機構の解明やワクチンの開発を行っている。この部では、実験室の設備が貧弱なため、薬草から薬効成分を抽出する研究を共同で行いたいと言う。

③感染症および細菌学、免疫学部：

細菌病の研究を行っている。Brucellosisはもっとも重大な病気で、ウシ、ヒツジ、ヤギ、ラクダ、ブタが感染する。Salmonellosisはウマの病気、Listeriosisはヒツジとヤギ、それにウシも罹病することがある。Sclandersは子馬の病気である。いずれもワクチンの開発を目標にしている。在来家畜品種はこうした病気に対してかなりの抵抗力を示すが、免疫のメカニズムを解明する研究も重視している。

④非感染症部：

代謝不全症やミネラル欠乏症のを研究を行っている。ミネラル分析室では、土壌、草、飼料、や家畜の血液、乳や内臓などの主要要素、微量要素の分析を行っていた。モンゴルのいくつかの地域では、家畜にヨウ素、リン、コバルト、セレンなどの欠乏症や、フッ素、モリブデンな

どの中毒症がみられると言う。遊牧民は欠乏症が起りやすい草地の場所を経験的によく把握しており、欠乏症が家畜に現れると遊牧民は放牧地を問題の無い草地に移して症状の改善を図っている。ただし、重症になると治療が必要になる。

⑥家畜衛生学部：

自然と遊牧、家畜の衛生と健康、獣医サービス組織、畜産物等の成分検査などが研究課題である。とくに、遊牧研究を重視しており、モンゴルの厳しい自然環境下での伝統的な遊牧下、放牧家畜の生態、過酷な自然・病気に耐える家畜の生理などの分野で共同研究を希望している。遊牧生活における自然と人間と家畜の係わりを総合的に研究したいと言う。また、社会体制の変革にともなって、獣医衛生サービス体制の再構築や家畜にまつわるトラブルを処理するシステムも必要である。

⑦寄生虫学部：

外部寄生虫や内部寄生虫の研究を行い、薬剤やワクチンの開発を目指している。特に、トキソプラズマやダニが媒介する病気（とくにQ-feverと呼ばれる病気の被害が大きい）、皮下に寄生する虫による病気であるハエの幼虫症（Hypodermatosis、モンゴル語でコール）、線虫（Nematode）や囊虫（Cestode）による病気が大きな問題になっている。

⑧ウイルス学部：

1989年からIAEA（国際原子力機関）の協力プロジェクトとして、モンゴルの特定の地域で発生しているウシの Leucosis の研究を実施してきた。IAEAの協力によって実験室の整備がされたが、プロジェクトは1994年に終了予定である。このほか、研究中あるいは研究予定のウイルス病は、ウシの Rhinotracheitis、Parainfluenza や Rinderpest（牛痘）、ウマの Rhinopneumonia などである。共同研究の希望対象として、特にウマの Anemia Infections をあげた。この病気は大流行しているわけではないが、過去に全く研究されていない。

（5）植物保護研究所

住所：Baruunselbe 9, Ulaanbaatar 38, MONGOLIA

所長：Dr. D. TSEDEV氏。

職員総数36名、内研究員30名（博士1名、修士5名）。所長は農業省の植物保護局の局長を兼ねる。研究部は4部と2実験室から構成される。各部の研究課題は以下のようである。

① 害虫研究部：

害虫の中ではバッタ（*Locusta migratoria*）の被害が大きい、最近ではモンゴル西部地域の草原で50万haが被害を受けた。野菜類は鱗翅目害虫の被害も多い。害虫の生態研究と化学防除に関する研究を行っている。

② 雑草研究部：

雑草の問題は大きい。モンゴル全体で農作物の収量の20%を雑草害で失っていると試算されている。50万haの小麦栽培地の全域で被害を受けている。小麦では機械除草は行わず、除草剤を散布している。除草剤を選定するため外国からの薬剤導入と適用試験、雑草と作物の生態学研究も行っている。

③ 植物病害研究・バイオテクノロジー部：

病害の中では、ジャガイモの疫病が最も大きな問題となっている。モンゴル全体でジャガイモの栽培面積は1万ha前後あるが、疫病のため収量が半減している。疫病菌の生態や防除薬の研究を行っている。タマネギの（*Puccinia album*）の被害も大きく、病理生態研究を行っている。

る。

④ ネズミ類研究部：

ネズミによる被害も甚大であり、近年モンゴルの草地の3,000万haで被害を受け、200万haが裸地になってしまった。ネズミに根まで食害され裸地になると、草原が再生するまで5～6年必要とする。ネズミの密度が大きい地域では家畜の生育も悪い。毎年、10万haの規模で病菌をまぜた毒餌を撒き駆除を行ってきた。日本の商社と農業会社から供与された殺鼠剤を試したことがあるが効果は大きかった。

⑤ 微生物実験室：省略

⑥ バイオテクノロジー実験室：省略

将来、先進国とすすめる共同研究の候補として以下の課題を希望している。

① 野菜類の鱗翅目害虫の殺虫剤の研究、② バッタの防除、③ ジャガイモの疫病菌の殺菌剤の研究、④ ジャガイモのウイルス病の研究の深化、⑤ 小麦、キャベツ、タマネギ畑の除草剤の研究、⑥ カブに葉害の無い除草剤の研究

(6) 農業経済研究所

住所：Ulaanbaatar 53, MONGOLIA

同研究所では、市場経済およびマクロ経済の研究を行っている。今、この国は計画経済から市場経済に移行したばかりで、こうした分析データはまったく蓄積されていない。一方、教育では、市場経済の教育を注意深く進めている。

研究所には、6つの研究部門、①経済理論研究、②マネージメント研究、③経理研究、④国家統計研究、⑤コンピュータによる計量経済研究、⑥社会科学研究がある。研究者数は20名以上。現在、3つのプロジェクト研究を実行しており、その課題は①モンゴル伝統の遊牧経済の研究、②農業マネージメントの研究、③モンゴルの農業と市場経済の関係の研究である。現在、モンゴルの農業は混乱停滞しているが、市場経済下での社会や農業をいかに発展させるか、社会制度が変わり国有財産は配分されたが、新たに生まれた企業がどのように独立していくのか。こうした方向や指針を示す必要がある。

(7) 畑作研究所

住所：Darkhan, MONGOLIA

所長：Dr.J. MIJIDDORJ氏。

研究所があるダルハンは、ウランバートルから北に車で4時間ほど離れ、モンゴルの畑作農業の中心地域に位置している。研究所は、全国の作物研究を統括しており、① 研究部門、② 種苗増殖配布部門、③ 教育部門の3部門で構成されている(写真12)。研究部門の職員総数は100名、うち研究者は54名。組織は以下の5研究部と3研究室より構成される。

-
- | | |
|----------|----------------------|
| ① 作物育種部 | ⑤ 果樹部 |
| ② 作物栽培部 | ⑥ 農芸化学・土壌学研究室 |
| ③ 野菜部 | ⑦ 生化学・植物バイオテクノロジー研究室 |
| ④ ジャガイモ部 | ⑧ 野菜バイオテクノロジー研究室 |
-

主な研究目標は、① 種子生産、② 穀物、ジャガイモ、野菜の育種の推進、③ 土壌の肥沃度の向上と風食問題、④ 野菜の品目の多様化などである。また、農産物の品質評価研究への取り

組みも課題である。種子生産に関しては、種子増産体制を早急に整備するとともに、野菜類の種子生産技術の導入が必要である。野菜の品目多様化という点では、現在は早生野菜としては早生キャベツと早生赤ニンジンしかないので、早生野菜の導入が特に望まれている。また、施設栽培による野菜の促成栽培技術を開発する必要がある。

1994年度の食料・農業省の農業研究51プロジェクトの内、畑作研究所で実行している課題は以下の10課題である。

-
- | | |
|--------------|--------------------|
| ① 土壌成分保全 | ⑥ 油料作物導入 |
| ② 小麦育種 | ⑦ 果樹、花 |
| ③ 野菜育種 | ⑧ 穀物栽培 |
| ④ ジャガイモ栽培と育種 | ⑨ 作物保護（病害、虫害） |
| ⑤ テンサイ栽培 | ⑩ バイオテクノロジー（ジャガイモ） |
-

各部の研究状況は

① 作物育種部：

小麦や大麦が対象であるが、特に小麦の育種が中心である。

モンゴルの小麦は春小麦で、主産地の中央北部では5月中旬に播種、9月上旬に収穫する。早生品種の生育日数は70～85日、中生品種は86日～93日である。低温と早魃が収量規制要因であるが、特に播種前後の5月～6月の早魃が問題となる。また、6月初旬に降霜があり、栽培期間が短い、気温の日較差が大きいのが特徴である。このような気象条件下でも安定多収の品種を育成することが目標である。現在の品種でも好条件下では2.8 t/ha～3.0 t/haの収量をあげる潜在能力を有している。しかし、現実には気象や圃場条件の影響を受け、年により最低0.56 t/haから最高1.43 t/haまで大きく変動する。安定性の確保がことに重要である。早生化も目標であり、早生化と耐旱性の強化のために突然変異育種を進めている。病気は比較的少なく、耐病性育種は大きな目標になっていない。他国に比べ厳しい気象条件下での栽培となるので、導入品種を直接に普及するのは困難である。交配育種が中心であり、ロシア、欧州、モンゴル品種を組み合わせで交配を行っている。冬小麦と春小麦の交配も行っている。「Darkhan-11」や「Darkhan-15」、「T2643」といった有望品種・系統が育成されている。

小麦を含め、作物の外国からの品種導入の窓口はダルハンの畑作研究所に設置されている植物ジーンバンクである。導入品種はジーンバンクで一次評価を受け、有望なものが各作物の育種研究部門に流される。

交配育種が実施されている作物は小麦だけであるが、交配操作は本研究所とドルノッド県の東部地域農業研究所で行われている。交配後代の生産力検定はダルハン、ウランゴム、ドルノッドで実施され、選抜された系統は全国15カ所にある食料・農業省の地域適応性検定試験所でテストされる。この系統適応性試験システムはジャガイモや野菜類についても適用されている。

現在栽培されているのは、在来品種が40～60品種、ロシアから導入した品種が3品種、育成品種が8～9品種であり、育成品種の作付率は40%前後である。主要品種は交雑育種で育成された「オルホン」である。種子生産能力が不足しているため新品種の普及に時間がかか

る。小面積とはいえ灌漑畑の小麦栽培もあり、灌漑畑向けの短稈、耐肥性品種の育種も行なわれ、「Darkhan-2」、「Darkhan-4」が育成されている。

② 作物栽培部：

研究は大きく分類して、a) 土壌成分、b) 畑地の作付方式、c) 栽培収穫技術の3課題で進められている。モンゴル中央地域の土壌の欠点は、土壌腐植が少ないことである。モンゴル各地の畑土壌の分析、各作物の施肥法、施肥と土壌腐植と作物生育の間の関連などの研究を行っている。今後は、土壌腐植の生成と腐植の無機化に関する基礎研究を行い、土壌腐植の維持向上技術の開発に結びつけたいと考えている。

また、モンゴルの土壌は砂が多く、土壌が軽く風食を受けやすいのが難点である。土壌侵食量の正確な測定値は不明であるが、モンゴル全体で耕地の約半分が風食被害を受け、20%はすでに栽培が不可能になってしまっている。

作付体系研究に関しては、休閑期の耕地管理を検討しており、マメ科作物の導入として飼料作物である *Melilotus albus* や *Melilotus dentatous* を5月播種し8月にバイオマスの半量を土壌に鋤込む、被覆作物として芥子、不耕起でカラガナ (*Caragana microphylla*) を栽培、等の試験研究を行っている。休耕地の耕地管理に関しては、ミニмумティレッジや土壌下層を耕起するボトムプラウを開発する等の研究を行っている。

灌漑研究は1950年代より始まったが、灌漑施設利用の停滞に伴い1990年より中止されている。灌漑畑が復旧する将来には研究も再開する必要がある。今後の課題は、畦間灌漑や点滴灌漑などの灌水方法の技術開発、灌漑畑向け品種の育種と栽培技術、作物への灌漑効果のコンピュータモデルである。

油料作物はナタネとアマ (*Linum usstatissium*) を中心に導入研究を行っている。現段階ではナタネの収量は0.8~1.0 t/ha程度であるが、目標収量は1.5 t/haである。害虫が多いことと、ナタネは耐旱性が低く春先に早魃になると収穫できない危険があり、そのため早播きができないのが問題である。また、雑草防除技術の開発も課題である。

③ 野菜部：

育種は外国、主にロシアからの品種導入が中心で在来品種の選抜も行っている。50種の野菜について延べ3,000品種を試作し、20種の野菜がモンゴルで実用栽培可能であることを明らかにした。交配育種は全く手がけていないが、トマト、キュウリ、メロン、ニンジン、キャベツ、タマネギ、ニンニク、スイカで行いたいと考えている。

その他の研究課題は、種子生産技術、野菜の保存技術、施設栽培技術などである。キャベツ、カブでは、空調倉庫、暖房設備のある倉庫、地下施設、など諸条件下での保存法を検討した。キュウリ、トマトなど他の野菜の保存法にも今後取り組む計画である。施設栽培技術については施設栽培向き品種の選定試験も行っている。

④ ジャガイモ部：

生産と利用：ジャガイモに関しては、モンゴルの畑作栽培の一例として、耕種法も含めて詳細に解説する。モンゴルのジャガイモの単収は、年々増加し1960年には10 t/haであったが、1989年には12.3 t/haに達した(第6表)。しかし、この2、3年間は低下し92年は9.2 t/haである。栽培面積も91年に10,100 haあったのが、92年には8,700 haに減少した。92年の生産量は78,500 tで89年の約50%にすぎない。ジャガイモの主産地はトウブ県とセレンゲ県であり全国の約70%を生産している(第7表)。

モンゴルのジャガイモの用途は料理用が主であるが、澱粉加工工場もズーンハラにある。アルコール加工、飴加工も行っている。しかし、フレンチポテトやポテトチップスの加工は行っていない。

品種：現在、奨励品種は外国から導入した10品種、モンゴル在来種から選抜した2品種である。中心品種は、ロシアから導入した「ペリクルスキー」であり、10～12 t/haの収量が得られている。モンゴル在来種から選抜した品種は、1960年代に「Chiir-6」がダルハんで、1970年代に「Zavhan-35」がホブドで育成されている。前者は、中生、耐病性、多収の品種、後者は、中生、耐病性、高地向き品種である。

交配育種は行っておらず、ロシア、東独、チェコ、ブルガリア、中国など海外からの優良品種の導入と在来品種からの選抜を進めている。しかし、旧社会主義国家間の経済協力関係が疎くなったため、90年にポーランドより40品種、カザフスタンからF1集団を導入したのを最後に品種導入は中止されている。現在、ジーンバンクで品種保存を兼ねて一次評価を行っている品種数は約180品種である。

栽培管理：種いもの植え付け期は、5月5日～5月20日。施肥は、基肥で化学肥料をN、P₂O₅、K₂Oを90 kg、90 kg、90 kg/ha、堆厩肥を20～30 t/ha施用する。植え付け後の作業としては、雑草が多い場合には生育初期にトラクターで機械除草する。そして、茎長が15～20 cmの時期に除草剤散布。7月15日～7月20日に中耕培土。余裕があれば病虫害の薬剤防除もする。収穫は9月5日～9月20日、晩生品種には枯葉剤を散布する。

低収要因：ズーンハラにある約1,000 haの大規模農場で奨励技術の実証試験を実施し、350 haの圃場で40～45 t/haの収量をあげている。しかし、実際の農業現場では奨励技術に従って作業されていない。適品種が栽培されていない、植え付け前の種イモの萌芽処理が不適切である、施肥量が少ない、病虫害防除が不十分である。特に、この2、3年間は無肥料、無農薬で栽培され著しい低水準に低迷している。今後は以下の課題が中心になってくる。

- a) ウィルス病や疫病を中心に耐病性育種
- b) 病害に対する農薬の開発
- c) 種イモの萌芽予措施設の開発、高品質種イモの生産
- d) 種イモの増殖配布組織の整備
- e) 植え付け機、耕起や施肥機、収穫機などの農業機械の改良

⑤ 果樹部：

育種では、チャツルガンで多数の品種を、ウフリヌッツで2品種育成している。リンゴはロシアより6品種導入して評価試験を行っている。野生果樹類はモンゴルに約60種分布しているが、栽培化の可能性を探るためすでに10種を試作している。野生果樹の用途は、生食、ジャム、ジュースである。

リンゴの単収は5～10 t/haであり、我国や東欧諸国等の単収よりかなり劣るものの、ロシアと同等の収量である。大粒の品種、耐冷性の品種の導入が現在の重要課題である。冬期には凍結防止のため幹を土で埋める必要があり、冬期の耐冷性と開花期の耐冷性の付与が課題である。

⑥ 農芸化学・土壌学研究室：省略

⑦ 生化学・植物バイオテクノロジー研究室：省略

⑧ 野菜バイオテクノロジー研究室：配属されている研究者は4名。組織培養によるジャガイモのウィルスフリー化、ジャガイモ、小麦、野菜、果樹の病害研究を行っている。

外国との共同研究：

ズーンハラでウクライナとビート栽培の共同研究を行っている。日本とはJICAの援助で野菜の種子生産に関するプロジェクトを実現したい。ジャガイモの種苗増殖に関してはドイツに協力を要請したいと考えている。小型の灌漑施設については、イスラエルの灌水資材会社から10a規模の灌水施設を援助され利用していた。このように、畑作研究所に対する技術協力はこれからという状況である。

種苗増殖配布部門：

穀物、ジャガイモ、野菜の3農場に分かれている。各農場の規模は以下のようなものである。ただし、職員数は秋の収穫時の数であり冬の農閑期には減員している。また、穀物畑については、1,200haのうち作付面積は400~600haである。

① 穀物農場	職員12名	1,200ha
② ジャガイモ農場	職員10名以上	120ha
③ 野菜農場	職員15名	17~20ha

野菜と果樹の農場はダルハンから40km離れたシャリングルに、キャベツの農場は120km離れたズーンハラにある。野菜農場で増殖しているものは、キャベツ、ニンジン等である。ホブド、オブス、ハルヒンゴルでもその地方向けの種子を生産をしている。果樹については、1970年よりリンゴやチャツルガンの苗100万本以上を全国に配布した。種子増殖の能力は不十分で改良品種の種子がゆきわたらず、種子更新もとどこおりがちである。

教育部門：

国立農業大学の農学部は、93年9月の組織再編による研究と教育部門の合併後もウランバートルにとどまっている。移転案が出ているが教員は反対している。ダルハンには旧農業専門学校が改組された大学(College)が配置されている。ダルハンにある大学の学生数は260名、教員30名。学科構成は、① 農学科、② 土壌学科、③ 自然保護学科、④ 気象学科、⑤ 果樹学科の5学科である。

(8) 東部地域農業研究所

住所：Mungut district, Choibalsan city, MONGOLIA

所長：Dr. B. ADYA氏。

ドルノッド県の県都チョイバルサンに本部や教育部門を置く。本研究所はモンゴル東部地域の農業開発のためにハルハ川の近くに創設されたが、90年にチョイバルサンに移転した。圃場は、小麦の育種圃場がチョイバルサンより15km、ジャガイモの圃場は30km、家畜研究地は20km、小麦採種圃場は45km離れた所に配置している。家畜の飼養頭数は、ヒツジ2,500頭、ウシ600頭。種子生産部門も有している。研究所の運営のために各部とも研究と併せて生産物販売経営が科せられている。研究者総数は35名、生産技術職員総数は45名である(写真13)。

農業専門学校が94年4月に研究所と合併し、① 農業経済、② 農業機械、③ 家畜の3学科が研究所に併設された大学(college)となった。教育部門の教員・職員は50名、学生は大学

と研修コースを合わせて220～230名。研修コースとして、トラクター運転、野菜技術などで半年や1年の研修コースもある。

技術問題、研究課題や研究方向ともダルハンの畑作研究所とほぼ同様、東部地域の気象・土壌条件下で試験を実施するという点に本研究所の存在意義があるようであった。独自の分野として、油料・工芸作物部が設けられているのは、ドルノッドがモンゴル中央部に比べ温暖で土壌も肥沃で、灌漑畑が多く、この種の作物の栽培に向くと期待されているためである。飼料作物研究は90年まで実施しソルゴーなども栽培していたが、飼料作物の需要が低下しているため現在は中止している。

① 畑作物研究部：

主に小麦を対象にしており、現在の研究課題は、a) 土壌成分、b) 作付休閑方式、c) 土壌の水分維持と風食対策、d) 作物育種、e) 作物栽培である。

作付方式については、a) 小麦一休閑、b) 小麦一小麦一休閑の2方式を、作物収量と品質、土壌腐植の変動、雑草発生、風食の面から比較検討している。また、現在はダルハンの畑作研究所と同様に、c) ジャガイモ一小麦一休閑や、d) 小麦一キビー休閑、e) 小麦一大麦一休閑などの方式も研究対象に加えている。風食対策では、やはり休耕地の下層耕起や麦稈土壌表層散布を検討している。

小麦育種の目標はダルハンとほぼ同じ、冬小麦と春小麦の交配では、中生、太茎、深根、大葉、低脱粒性の品種育成を目指している。92年に登録された「ハルヒンゴル1」という奨励品種が、現時点ではこの地方で最も多収であり、試験場収量はチョイバルサンで3.7 t/h a、ダルハンで2.2 t/h a程度である。

② 野菜・果樹研究部：

ドルノッド県ではジャガイモはロシアから導入した「Λopx」とドイツから導入した「Actrra」の2品種が栽培されている。ダルハンのジーンバンクで選抜された系統を、ドルノッドで3年～5年間かけて選抜し、さらに5年間生産力検定試験を行っている。今まで50品種をテストした。今後の導入育種では、多収、耐旱性、早生が目標である。早生品種では5月1日播種で7月下旬収穫が目標である。品質面では、澱粉、糖をウランバートルに依頼分析に出して評価している。また、疫病とウイルス病の耐病性育種は今後の課題である。シストネマトーダも発生しているようだが、発生実態はつかんでいないし、研究は全く行われていない。

野菜研究は予算が無いため停滞している。今後の研究方向としては、主要野菜の品種導入、土壌の微量要素、収穫物の保存技術、乾燥野菜などの研究を進めたいと考えている。

③ 油料・工芸作物研究部：

油料作物では、ダイズ、ヒマワリ、トウモロコシ、ナタネの品種導入試験を実施している。試験栽培における各作物の作期と収量を第10表に示す。

現時点では、ナタネかヒマワリが有望と考えられている。品種導入の拡大と適品種選定に加え、播種期、栽植密度、灌水法など栽培研究が今後の課題である。油料作物の遺伝資源だけは東部地域農業研究所で管理している。品種の導入先はダイズは韓国と日本であるが、搾油用でない品種が導入されたり、他作物と同様に早晩性も考慮されずに導入されている。ヒマワリは西欧と日本から導入されているが、日本品種は晩生のため成熟できない結果に終わっている。トウモロコシはドイツ、ハンガリー、ロシア、韓国、日本から導入され、日本の品種は晩生で適応性を欠いている。ナタネはロシアや中国内モンゴル自治区から導入されている。

第10表 油料作物の作期と収量

作物	播種期（月/日）	収穫期（月/日）	試験場収量
ヒマワリ	5/10～5/15	9/20～9/30	1.0～1.5t/ha
ダイズ	5/15～5/20	9/ 5～9/10	1.0/ha
トウモロコシ	5/15～5/20	9/20～9/30	3.0～4.0t/ha
ナタネ	5/20～6/10	9/ 1～9/10	1.5～2.0t/ha

稲作に関しては実用栽培の可能性は不明である。イネの試験栽培は3、4年前よりゴビ砂漠で開始された。青森県の車力村が独自の海外交流事業として技術協力している。用水の不足を見越して93年にチョイバルサンに試験地を移した。93年の収量は220kg/10aであった。94年の試験圃を視察したが、不稔粒が多く極低収量にとどまると見受けられた。試作品種は「ハヤマサリ」と「T134」、5月31日植え、9月下旬収穫予定であった。障害型冷害に見舞われたのは出穂期前後の天候不良のためだけでなく、試験田の減水深が100mm/日を越すザル田で低温の井戸水を毎日かけ流しているためと思われた。チョイバルサンにはヘルレン川の低湿地もあり、試験田の立地も含めてさらに検討を要すると思われる。

④ 農業機械研究部：

機械研究部は発足したばかりで研究課題の策定もまだ十分に行われていない。

⑤ 家畜研究部：

ここでは、肉牛品種育成プロジェクトを実施しており、東部地域の気象条件に適応した在来牛の品種固定を目的として選抜、交雑、育成してきた。これは、モンゴル語でウラーンフルと呼ばれる褐色の在来牛である（写真14）。長期間かけてようやく形質がまとまってきたと言うが、体色だけは褐色の個体が多いものの、有角と無角があったりなおかなりの変異がみられる。しかし、発育はかなり改良され、一般の在来牛より良好であると言う。また、モンゴルでは肉牛と言っても雌は搾乳する。もちろん乳量は少ないが、かなりの頭数を飼っているので、遊牧民が家族で消費するには十分である。

4) その他

(1) 食品研究所

英名：Mongolian Food Research Institute

住所：Ulaanbaatar, MONGOLIA

モンゴルでは、食品加工産業が、将来ますます重要になると思われる。本研究所は食料・農業省の食品局傘下の研究所であるが、科学・教育省、モンゴル国立技術大学とも関わりがあり、モンゴル科学技術アカデミーにも所属している。予算は国立農業大学と同様に科学技術ファンドからでている。

①肉製品技術研究部：

ハム、缶詰、乾肉（モンゴル名、ボルツ）などの加工食品の開発を行っている。理化学的分

析を通じて、家畜の種類、品種、地域ごとに肉の品質を研究している。モンゴルの家畜の肉質は優れていると言う。対象とする家畜はヒツジ、ヤギ、ウシ、ヤク、ウマ、ラクダなどであり、ブタ、ニワトリはほとんど研究していない。また、輸出に向けた研究も行っており、肉や肉製品の安全性にポイントをおいている。

②乳製品技術研究部：

遊牧民の多様で伝統的な乳加工技術を研究し、先進国の先端技術に結びつけ、大量生産する加工産業に活かすことが大きな研究目的である。現在、ウランバートルの工場で生産されている食品は、飲乳、加工乳、粉末乳、乾燥ヨーグルト、チーズ、バター、クリームなどである。また、生乳の保存方法、栄養強化添加剤、乳幼児向け食品の開発などを行っている。輸出製品を開発する研究は実施していない。まず、国内向けの食品生産を目的としている。

③穀物加工技術研究部：

パン用と製麺用の用途別に小麦の製粉加工、品質管理技術を開発している。

④パン・菓子製造技術：

良品質食品の製造技術の開発研究を行っている。

⑤食品生化学部：

ジュース加工用のクエン酸や、野菜の保存加工に利用し腐敗菌を抑制する乳酸の利用研究を行っている。

⑥発酵技術研究部：

アルコール飲料を対象とし、ワイン、シャンペン、ビール等のみならず伝統的な乳酒の研究も実施している。国内の7県、23郡の100以上にのぼる地点で乳酒サンプルを分析したところ、産地によって成分含量にかなり差異がみられた。乳酒製造方法も、すでに伝統的な方法から変化しつつある。

また、これらの研究部と別に、ナタネ等の油料作物の搾油技術、ビート等の糖料作物の品質調査などの研究もを行っている。

5. 中国・内蒙古自治区の農牧業と試験研究機関の概要

1) 畑 作

(1) 生 産

内蒙古は、北緯37～58度、東経117～126度に位置し、南北に2,400km、東西に1,700kmの範囲にわたって広がる。人口は2,200万人、うち蒙古族は200万人である。首都のフフホトでも約1割が蒙古族で、遊牧でなく通常の職業に従事している。面積は中国全土の約1/8の115.6万km²。農耕地は533万ha、うち作付面積は483万ha、灌漑畑は160万haである。

(2) 栽培、作付方式

フフホト近郊の平地では、3月下～4月上旬に雪解けし初霜は10月下旬である。小麦は4月上旬に播種し7月中旬に収穫、トウモロコシとヒマワリは5月中旬播種し10月中旬に収穫する。秋の収穫後に耕起し、さらに灌漑し土壌を膨軟にする。小規模の農家でもトラクターを有しているが、牛耕する農民も多い。

灌漑畑と非灌漑畑の農業形態は全く異なる。灌漑畑では農家の所有する耕地面積は0.5ha前後と極めて少面積であるが、無灌漑畑の農家では3ha前後であり耕作は粗放で収量性は極めて

低い。一方、灌漑畑では中国の多くの地域と同様に労働集約的で資材も十分に用い収量性の高い農業が行われている^{4, 12)}。例えば、トウモロコシやテンサイでさえビニールマルチ栽培が広く行われている。

内蒙古の畑作の作付方式は、①小麦—トウモロコシ、②小麦—ジャガイモ、③小麦—テンサイもしくはダイズやソラマメ等の豆類、といった方式が一般である。農家の耕作面積が小さいため、小麦とトウモロコシ等の間作栽培も盛んである。高冷地では、無霜期間が短いため穀類ではキビ、アワ、コウリヤンは栽培されず、小麦やエンバクが栽培されている。収益性が高いのは、やはり野菜栽培である。

(3) 農業地域区分

農業生産に関して、内蒙古は第4図のように7農業地域に区分される。残りの地域は森林、草原、そしてゴビ砂漠である。

第1区域：小麦、ジャガイモ、ナタネ、暖地ではトウモロコシ、コウリヤンを栽培。将来は、大豆栽培を発展させる計画である。

第2区域：昭哲と呼ばれる地域。小麦、トウモロコシ、ジャガイモを栽培。今後はアズキや第3区域と同様にトウモロコシ生産を発展させる。

第3区域：西辺河平野灌漑区、10年前には井戸水による灌漑も行われた。トウモロコシ、小麦、水稻、アワを栽培。トウモロコシの収量は 11.5 t/h a で全国でも有数の多収地帯である。哲里木研究所という地域農業試験場があり、トウモロコシ育種がすすんでいる。

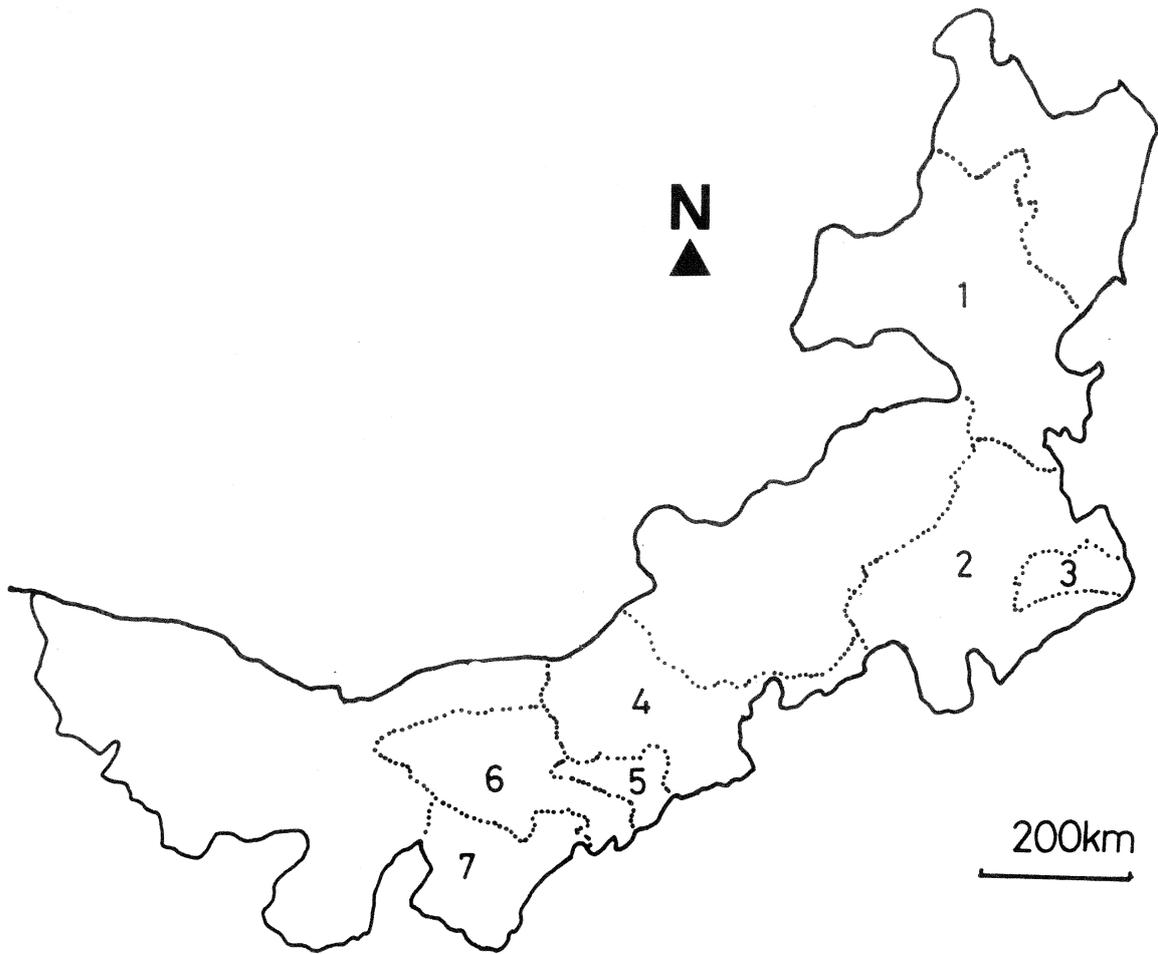
第4区域：阻山丘陵干作農業区と称され、維山を境に高地で冷涼な后山地域と低地で温暖な前山地域に区分される。后山は傾斜地が多く気象条件も厳しい地域。小麦収量では前山が $5\sim 6\text{ t/h a}$ とれるのに対し 0.7 t/h a にすぎない。土壌侵食が激しく、環境保護の面からは耕作は望ましくないが食料確保の上で現在も開拓地は増え続けている。環境保護と農業生産の両立を目指した農業形態を模索しており、中国の8.5農業計画には后山地域で乾燥地農業の発展が盛り込まれている⁹⁾。現地の試験地として武川県農業試験場を設置しており、内蒙古農業科学院と北京農業大学も共同して、小麦、ジャガイモ、ナタネ、エンバクを対象に、気象、作物による雨水の利用率向上、合理的施肥法などの研究を行っている。

第5区：フフホトやボウトウが位置する。灌漑畑作地域、黄河の水を利用した灌漑畑も少しあるが多くは井戸水灌漑である。小麦、トウモロコシ、テンサイ、ナタネ、食用や搾油用のヒマワリを栽培。都市近郊では蔬菜や酪農の経営をし、施設を暖房して野菜栽培も行っている。小麦をさらに伸ばす計画である。

第6区：河套灌漑農業区と名付けられ、「黄河百害唯富一套」の言葉どおり黄河の恩恵を受ける豊かな灌漑畑地帯。日照も多く多収、小麦は $4.5\text{ t/h a}\sim 7.5\text{ t/h a}$ に達し、中国の他の地域の灌漑畑の収量とも遜色は無い。トウモロコシ、テンサイ、ヒマワリも栽培される。日照が多く蒸発が盛んなため、灌漑による塩類集積が大きな問題となっている。

第7区：ウルドス高原。温暖で少雨、牧畜が中心。小麦、ジャガイモ、キビ、ヒエ、アワがわずかに栽培される。

各区域の気象環境を第11表に示す。



第4図 中国内蒙古自治区の農業地域区分。1～7：第1地域～第7地域

第11表 内蒙古の各農業地域の気象

区域	雨量 (mm/年)	無霜期間 (日)	年積算気温 (°C)
第1区	400～500	90～130	2,000～2,800
第2区	300～390	130～150	3,000～3,200
第3区	320～480	140～170	3,000～3,200
第4区 后山	250～400	90～120	1,800～2,200
〃 前山	400～450	100～150	2,200～2,800
第5区	350～450	130～150	2,200～3,000
第6区	150～230	130～150	2,700～3,200
第7区	150～400	140～150	2,800～3,400

2) 牧 畜

(1) 家 畜

内蒙古自治区は、中国のなかでもとりわけ牧畜業が重要な産業となっている地域である。内蒙古でもとくに牧畜の主要な地域は、州都をふくむ中央部と、西部の草生の疎らなゴビ地方、モンゴル東部から続く豊かな東北部草原地帯である。家畜の総頭数は4,200万頭に達する(1993年末)。その内訳は、ウシ380万頭(うち乳牛40万頭)、ウマ180万頭、ロバ60万頭、ラクダ15万頭、ヒツジ2,000万頭、ヤギ940万頭、そしてブタが680万頭である。かつては畜産業の中で、牛乳、鶏卵、羊毛の生産を重視してきたが、いまは、畜肉の消費が急速に伸びてきていることから⁶⁾、すべての家畜について肉用タイプの育成に力が注がれている。

ウシは、もっぱら外国から導入した品種をもとに改良が加えられ、3品種が育成されている。これらは「三河牛」、「草原江牛」、「かちん牛」と呼ばれ、いずれも兼用種である。1970年代以前は兼用種と乳用種の育成に重点がおかれてきたが、1970年代以後には肉用種の育成に重点が移ってきた。現在、乳用種は、ほとんどがホルスタイン種で、乳量は4,000～6,000kg/年、乳脂率は3.4～3.6%である。一方、肉用種については、「シャロレー」、「リムジン」、「アバディンアンガス」、「シンメンタル」、「ヘレフォード」などとの交雑が進められ、現在、雑種の頭数は70万頭に及んでいる。これらの雑種のウシは18ヶ月齢で400kgに達する発育を示す。

ウマは、一時は800万頭を数えたが、農業機械の普及とともに農耕に使役される機会が少なくなり、現在は肉用として、あるいは競馬等の娯楽用として見直されているにすぎない。ラクダは、主にゴビ地方で飼育され60万頭もいたが、体毛の産量が少なく収益性が低いため、やはり頭数が減少してきている。

ヒツジは、これまで6つの毛用品種が育成され、1頭当たりの産毛量は雌が8kg以上、雄が13kg以上である。しかし、現在は、毛用品種から肉用品種に育成の重点が移っている。肉用では、「ウズムチン」という晩熟の品種があり、アラブ諸国等へ輸出されている。フランスやドイツから導入したヒツジと交雑・育成したものは4ヶ月で17kgに達する。ヤギは、長毛の下の柔毛の多い品種を育成する方向で改良が進められている。しかし、ヤギは植生を食い荒らし草原への影響が懸念されることから、増殖を積極的に推進すべきではないという意見もある。ヤギの生体は、遺伝資源保護の観点から雄も雌ともに法律により輸出が禁止されていると言う。

内蒙古自治区の人口の90%以上を占める中国系の人々が養豚業を行っており、内蒙古で消費される畜肉の80%は豚肉である。今後、羊肉や牛肉、鶏肉が増加し、豚肉の比率は低下すると予測されているが、75%を下回ることはないとみられている。

ニワトリは、卵用と肉用を合わせて、3,200万羽が飼養されている。

(2) 牧畜の形態

内蒙古の畜牧は、草原畜牧と農業畜牧に大別できる。内蒙古にある100の県のうち、24の県では草原での草原畜牧が行われ、残りの県では農村や都市近郊での農業畜牧が主体である。飼育頭数では40:60の比率であるが、近年は農業畜牧、商品畜牧の発展に研究の重点を移している。農業畜牧の対象は、ブタ、ウシ(とくに乳牛)、ニワトリ、そしてウサギなどである。一方、草原畜牧では、ヒツジ、ヤギ、ウシ(とくに肉牛)が主要な家畜である。肉牛は、

以前は3～4年かけて育成していたが、いまは18ヶ月で400kgの重量に達することを目標にしている。内蒙古の草地は1,700万haほどであるが、ほとんど自然草地で改良草地の面積は極一部で約5%である。こうした改良草地はほとんどが採草地として利用されている。

ところで、草原では、以前は遊牧が行われていたが、いまは草地が牧民に分け与えられ、定牧に変わっている。例えば、標準的な例では、300頭のヒツジに対しては300～500haの放牧地と、条件の良い草地を採草地として7ha分け与えられている。草生の非常に疎らな西部のゴビではヒツジ1頭につき3～4haの放牧地が必要であり、また、草生の豊かな東北部ではヒツジ1頭につき0.5haの放牧地で飼育できる。隣家との境界は丘や川など自然の地形を目印とするが、牧柵を設けている所もある。

3) 試験研究機関

内蒙古自治区の試験研究機関としては、農業庁のもとに農業科学院と園芸研究所、畜牧庁のもとに畜牧科学院、そして林業庁のもとに林業科学院がある。いずれも区都フフホトに所在する。このほか、中国農業科学院（北京）の草原研究所もフフホトにある。今回は農業科学院と畜牧科学院を訪問した。なお、フフホトには教育部に属する内蒙古大学、内蒙古医学院、内蒙古農牧学院、内蒙古林学院、内蒙古工業大学、内蒙古財經学院の各大学もある。このうち、内蒙古農牧学院では、JICA技術協力プロジェクト「中国内蒙古乳製品加工技術向上計画」が1994年から始まっている。

(1) 農業科学院

住所：中国 内蒙古 呼和浩特 南郊、郵編010031。

院長：李彦氏

7研究所と分析センターから構成し、職員総数279名（内研究者数169名）（写真15）。

開発研究と応用研究が主で基礎研究には重点を置いていない。品種育成、栽培技術、土壤肥料、植物病理、農産物加工など全般にわたり研究を実施している。自治区内の農業現場に入り地域問題対応研究を行う研究者を配置するシステムも有している。

作物研究所

小麦、大麦、ライムギ、トウモロコシ、キビ、ヒマワリの育種、遺伝資源、作物栽培の研究を実施。育成品種の普及もすすんでいる。今後の育種の課題では、小麦では製パン用品種の育成や、登熟期の多雨条件下での小麦品質の劣化対策である。ジーンバンクではこれらの作物の遺伝資源が6,000点以上は収集保存されている。

内蒙古の小麦の平均単収は2.3t/haにすぎないが、灌漑畑の単収は約6t/haに達している。当面の目標収量は灌漑畑で7.5t/ha、無灌漑畑で1.5t/haである。灌漑畑では育成品種の作付率は100%であるが、無灌漑畑向けのは品種は育成されておらず多数の在来種が栽培されている。育種では、交雑育種が中心であるが、在来種の収集保存は終え、国際研究機関であるメキシコのCIMMYT（国際トウモロコシ小麦育種センター）からの育種素材の導入利用、ライムギとの遠縁交雑、薬培養育種をすすめている。サビ病抵抗性などが現在の目標の一つである。

ヒマワリは塩類土壌に強い作物であることもあって栽培は増え、現在の作付面積は100万ha程度。1979年以来、内蒙古、吉林、遼寧省で協議会が結成され共同研究もすすめられている。

河套灌漑農業区では小麦収穫前後の6月下旬に31～34℃の熱風によって小麦が生育抑制され登熟不良になる問題が深刻である。また、灌漑と盛んな蒸発散のため塩類が集積し土壌はpH8.0～10.0のアルカリ土壌となっている。塩類集積土壌でのヒマワリ栽培技術、高温乾燥風に対する小麦の耐性育種など、栽培育種両面から研究を行っている。また、農業地域区分の第4区域の阻山丘陵で、早魃下での農業生産性の向上をはかるための技術研究も重要である。

ジャガイモ・副作物 (Minor crop) 研究所

ジャガイモ、裸麦、ソバ、アマを対象に育種と栽培研究を実施している。育成品種の普及もすすんでいる。アマでは優性の核雄性不稔遺伝子を見いだしている。内蒙古のソバの栽培面積は約20万haに達し中国の主要産地であるが⁹⁾、育種研究も中国の中心地になっている。現在の単収は300～600kg/ha。多収、高品質、耐旱性、耐倒伏性が育種目標である。

土壌肥料研究所

内蒙古の不良土壌としては、a) 灌漑畑の塩類集積土壌、b) 早魃地域土壌の低肥沃度、c) 風による土壌侵食である。風食は第4区域の後山地域をはじめ広い地域で生じている。対策としては、塩類集積問題では井戸による排水、早魃問題では耕起法の改善、肥沃性向上では作付体系の改善、風食については植林、被覆作物栽培が想定され研究が進められている。

テンサイ研究所

テンサイ生産においては、糖含量の向上とテンサイそう根病ウイルスの問題が大きい。糖含量は従来は18～20%であったが、現在は15～16%に低下している。輪作する他作物への窒素肥料の多用や栽植密度に問題があるのでないかと考え検討している。ウイルスは土壌伝染で防除が困難、フフホト近郊でも栽培が不可能になった畑が増えており、耐病性育種をすすめている。

蔬菜研究所

キャベツ、カリフラワー、スイカ、ナス、トマト、サヤインゲンなどが対象である。育種では、多収、高品質、耐病性が目標である。在来品種だけでなく海外からの品種導入と利用も盛んである。矮性サヤインゲン品種「プロバイダー」は中国全土に普及した。

生物技術研究所

近年、植物保護研究所と原子力利用研究所が合体して新設された。いわゆる分子生物学に関わるバイオテクノロジーを課題とする。

科学情報研究所

図書館、編集、情報を担当する。

分析センター

研究所の試験サンプルの分析、他機関技術者の分析技術講習も行う。ガスクロ、分光光度計、蛍光分析計、アミノ酸アナライザー、蛋白分析計などを整備している。

(2) 畜牧科学院

住所：中国 内蒙古 呼和浩特 西郊、郵編010030。

畜牧科学院は1954年に創立された畜産、草地、獣医を含む総合研究所で、40年の歴史を刻んでいる。畜産分野ではめざましい業績を残していると言う。院長は趙 瑞 (Zhao Rui) 氏、副院長は扎魯達 (Fha Luda) 氏である。両氏や研究員から研究活動について説明を受けた。畜牧科学院には以下の4研究所と、①畜牧研究所、②獣医学研究所、③草原研究所（草原試験

場)、④情報研究所と1研究室、①牧業経済研究室がある。職員総数は310人、うち研究員が8名、副研究員39名、中堅研究者58名、そのほか若手研究者が所属する。現在、同科学院全体で41の研究課題が実行されている。

畜牧研究所

育種関係の研究では、ヤギの毛用種の選抜・育成に重点をおいている。目標は、毛(とくに長毛の下の柔毛)の産量の増大、柔毛をさらに細くすることの2点である。柔毛の産量は、1頭当たり平均200g/年である。これは、現在でも諸外国、例えば1頭当たり平均50g/年であるイギリスのヤギに比べると非常に多い。しかし、育成中系統は平均250g/年であり、中には400g/年もとれる系統もある。優良品種の選抜・育成、飼養方法の改善が現在の重点課題である。内蒙古の毛用のヤギは「内蒙古白毛用山羊」と呼ばれているが、実際には白毛と黒毛品種があり、現在、研究対象となっているのは白毛の品種である。

栄養関係の研究では、とくにヒツジとウシを対象に、養分要求量の推定、栄養状態のモニタリング、ルーメン発酵と発酵調節、非蛋白態窒素の利用、放牧におけるミネラル栄養の検討とプレミックスなど飼料添加剤の開発、トウモロコシや小麦、アワ、ヒエなどの残稈類の処理による飼料価値の向上の検討など、広範な研究を実施している。なお、ミネラル栄養では、セレンや、銅、沃素、スズなどが制限要素になっており、この面の研究はオーストラリアのACIARと共同で推進している。

現在のヒツジの放牧は非常に粗放であり、今後10年以内にヘクタール当たり1.5~2.0頭の飼育を目標にしている。このため、草地の改良とともに飼養管理全般にわたる技術を検討している。草地改良は、自然草地の全面改良でなく、一区画を囲い牧草や灌木の導入栽培する試験を実施している。草種選定がもっとも重要であり、目下、自生の野草を中心に検討を加えている。

獣医学研究所

本研究所には、伝染病、寄生虫病、代謝病、中国獣医(伝統医術)、獣医新技術の5研究室がある。内蒙古には家畜、家禽の病気が多く、基礎研究を含めて広範な研究を実施する必要があると言う。現在、特に重点をおいている研究は次のとおりである。

①伝染病：細菌やウイルス病が多発しているため、この分野の研究は多い。感染症の免疫学的研究、診断法の確立、ワクチンの開発などのほか、飼料への微生物添加剤、葉草の成分研究なども行われている。主要な研究対象となっているものは、a)子羊の下痢症。実態は深刻で、毎年120万頭の子羊が死亡している。原因は複雑で、細菌、ウイルス、気候、飼料が絡み合っているとみられている。b)ヤギの流産。いろいろな原因があるが、クラミディア(Clamidia)で起こる流産の発生率は、発生地域では妊娠ヤギの20~40%に達すると言う。病原体に対しては、ワクチンが開発され有効性が確認されている。現在、genetic probeによる診断法を開発中とのことである。c)豚熱(swine fever)。現在、迅速診断法を検討中である。

②寄生虫病：寄生虫の生態学的研究、薬剤抵抗性の検討、寄生虫病の総合的防除法の研究などを実施している。寄生虫の中では線虫(Nematoda)やダニによる病気が多い。

③代謝病：主に微量ミネラル欠乏症の研究を実施している。一般に、アルカリ土壌のため微量元素は不足気味である。内蒙古の西部ではセレン、東部では銅の欠乏が多く、一方、地域によってはセレン過剰による病気もみられる。また、製鉄工場からの排水、排煙によるフッ素中毒も発生していると言う。

草原研究所

本研究所では、1970年頃から、主に外国産の牧草および飼料作物を導入し、適応試験を実施した。その結果、例えば飼料作物でイギリスから導入したトウモロコシやスーダングラス品種が良い成績を示したが、ほとんどのものは、冷涼で乾燥した内蒙古の自然条件には適さなかった。そのため、以後は、この地域の在来野草に的を絞り、優れた草種を選抜・育種する方向で試験を実施してきた。現在まで、5つの国家認定品種を育成しており、内訳はイネ科1草種、マメ科2草種、藜(り)科2草種である。これらの草は、ゴビ地方以外のやや条件の良い内蒙古西部の乾燥地帯で広く利用されている。一方、マメ科草は、寒さの厳しい地域では、冬期の低温で根まで障害を受け枯死してしまうため、草地でマメ科草を維持することが困難であり、より耐寒性の強い草種が必要だと言う。一方、飼料作物については、現在、ほとんど試験していない。

6. 生活環境

1) モンゴル

モンゴルの冬は長い。首都ウランバートル(写真16)の5月と9月の平均気温は9.8℃、8.8℃であり、それぞれ東京の初春と初冬にあたる。夏といえども、肌寒くセーターの必要な日もある。春と秋は強風が吹き荒れ、すさまじい砂塵が飛ぶ季節である。冬の寒さは厳しく厳寒期には-45~50℃まで下がる。この地に生まれ育った遊牧民でさえ冬はつらいという。

モンゴルの総人口は220万人である。遊牧民が多いが、ウランバートルは58万人、総世帯数は13万6,000戸、そのうちゲル居住世帯は43%を占める。今回訪れたダルハンはモンゴル第2の都市でウランバートルと舗装道路で結ばれており、車で4時間程度の距離である。チョイバルサンは人口87,000人のドルノド県の県都、東モンゴル地域で最大の町である。しかし、ウランバートルに続く道路は整備されておらず、草原を4輪駆動車でひた走ってウランバートルまで2日かかり、行き交う車は1日に数台ということもあった(写真17)。チョイバルサンでは、今回の滞在中も毎日停電と断水が続いた。ロシアとの鉄道は貨物輸送だけであり、ソ連軍の基地として賑わったが今はさびれ、町はあまりに小さく、柔な日本人が住むには少し不便すぎる印象であった。

モンゴルの都市では、スラムの様に集まっているゲル群以外には一戸建ての住宅はほとんどない。社会主義国であったので、国民は一定の基準を満たし、申請し順番がくれば国家よりアパートの居住権が与えられていた。しかし、現在ではこの居住権の売買が行われている。例えば、ウランバートルでは、温水の60m²前後のアパートの居住権を40万円前後で購入できる。また、同規模のアパートを賃貸で借りた場合の家賃は月10万円前後であるという。

アパートは集中スチーム暖房であるので温水が供給されない春と秋には寒い思いをするかもしれない。ガスが普及していないため炊事は電気で行うが、停電も多く不便な生活を余儀なくされよう。ただ、ガソリンは供給されており、ガソリンスタンドで問題なく購入できる。

遊牧民は夏には乳製品を冬には保存肉を主食にしており、それ以外に彼らが食べるのは遊牧中も携帯し「羊肉うどん」を調理するための乾麺だけである。一方、ウランバートルのような都市部では、人々は野菜やパンも常食している。しかし、経済の混乱による物資不足のため、食肉、小麦、砂糖、石鹼、酒等の配給制度が導入され、現在も続いている。モンゴルの食料品の中では野菜の種類は乏しい。果物もモンゴルで穫れるのはリンゴぐらい。あと、ブルーベリー

一のような小さな果実をつける野生に近いようなものもあり、秋には家庭で50kgというような単位で購入し、ジャムやシロップ等の保存食を準備して冬をしのぐ。その他、バナナやオレンジ、ブドウなどが輸入されているが、一般市民にとってはかなり高価なものと思う。多様な伝統的乳製品は都市の市場でも購入できるが、ヨーグルトやチーズ類をとっても、口当たり良く加工した我国や欧米の製品に慣れた舌にはあまり美味しく感じられない。もっとも、乳製品しか食べれないモンゴル遊牧生活を2～3年でもおくれれば、美味しく思うようになるかもしれない。菓子類は、日本の昭和20年代後半より劣っているかもしれない。山から松の実をひろって、町までかついで売り歩いている子供をよく道ばたでみかける。大人も子供も、唯一のスナック菓子である松の実をかじっているが、はっきりいってあまり美味しくない。加工食品類や生活用品、衣料品は中国や東欧より輸入しているが、安価であるものの品質は悪く種類も少ない。文房具、事務用品、電気製品、医薬品、消耗品の多くは日本から持参しないと、快適で能率の良い生活を過ごすことはできない。現地の日本大使館の人々は、北京から物資を運搬しているらしい(写真18、19)。

医療施設は、人、設備、衛生状態とも十分でない。日本と同レベルの治療は不可能である。医薬品やディスポの注射器などは持参する必要がある。ペストはモンゴル西部では毎年発生し町が封鎖されるという。ウランバートルでも町に出入りする車がペストを媒介する野生動物のタルバガンを積んでいないか警察がチェックしている。

いわゆる、都市の娯楽施設といえるようなものは少ない。勿論、酒場などは無い。大きな町には映画館やオペラ劇場があるが、映画はハリウッドの最新のものは上映されていない。オペラは好まれているようで、「蝶々夫人」は誰もが鑑賞した経験があるようであった。休日には、近郊の草原にピクニックに出かけている人々が多かった。モンゴル人は、草原の生活をこよなく愛しているようである。都市生活者も夏休みには近郊に自前のゲル(モンゴルテント)を所有し草原生活を楽しむという。

共産主義時代は子弟に教育を与え組合幹部や官僚にして裕福な生活をおくらせようと、遊牧民も教育に熱心であった。しかし、共産主義の崩壊によって、現在は子弟の義務教育の履修さえ怠るものも多いという。計画経済から市場経済への移行に伴い、経済は混乱している。国営企業の民有化に伴い、多くの民間企業が設立された。貿易会社などで利潤をあげている人々も一部におり、高級車も見かけることがある。外国人が宿泊するような高級ホテルのレストランで食事をしたり、お酒を飲んでいるのは若い人が多い。しかし、企業活動が軌道に乗らず、仕事の無い人々も多い。中には、昼間から酒を飲んでいる者も多いため治安も悪化している。

ウランバートルには、外国の観光客が宿泊する大きなホテルは3つしかない(写真20)¹⁷⁾。夏の観光シーズンには日本からの観光客が大半を占める。経済援助がらみのビジネスで滞在している日本人も多い。日本語を学ぶモンゴルの若者も多い。今後の経済発展に向け日本に対する期待が大きいことは膚で感じられる。

2) 中国・内蒙古自治区

内蒙古の生活環境はモンゴルに較べて格段に優れている印象であった。フフホトの町は建物の建設ラッシュで活気にあふれており、商店にも食品や各種生活用品が豊富であった。多分、中国の他の都市と同様で、通常的生活面で不自由は無く暮らせると思われた。

7. 共同研究へのアプローチ

モンゴルは、国民所得がネパールより多いがパキスタンより少ない、アジアの最貧国の一つである。計画経済から自由主義に移行過程で、モンゴルも他の旧社会主義国と同じ経済混乱に陥っている。すなわち、短期的な経済合理性を中心に経済が運営されるため、利潤の低い分野の運営や投資は省みられない。牧畜業や農業はまさに採算不良部門であり、行政面でも研究や教育は現時点では予算配分面で重視される分野ではない。

モンゴルで期待できるのは豊富な地下資源だけであるとも言われる。しかし、地下資源からの富を基礎にし、加えて国民の大半が従事する牧畜業を通じて生活水準の向上と経済的自立を勝ち得なければならない²⁰⁾。牧畜業や畜産物加工の近代化と生産性の向上はモンゴルにとって取り組まざるを得ない最重点課題である。また、畑作農業の安定化による食料自給体制の確立も必須である。第12表に示すように国が行っている開発援助の多くもこの分野に振り向けられている。

第12表 日本政府の農業分野の開発援助 (1994年8月16日現在/日本大使館)

項目	内容	派遣人員 (件数)
トレーニング		74名
専門家個別派遣	食料増産(農業全般)、種子増殖	11名
プロジェクト協力	モンゴル地質調査プロジェクト	1件
青年海外協力隊	食品加工	12名
機材供与		1件
開発調査	中部地域農業・農村開発マスタープラン、森林資源管理	7件
無償援助	乳製品工場、食肉工場、食料増産(農機具)、食料援助(小麦)	11件
政府貸付		1件
政府委託 (UNDP)		2件

しかし、長期的には人材育成と研究活動の活性化を通じて新技術の開発を進めない限り、モンゴルの農牧業の発展は望めない。今回の調査でお会いしたモンゴルの食料・農業省や研究機関の人々は、このことを深く認識し我が国の研究協力と支援を強く望んでいた。これに対し、国際農林水産業研究センターとして応えるべきであろうし、少なくとも、将来の共同研究の成立を目指して可能性の調査は今後とも継続して行う必要がある。

現在、モンゴルの各研究所の実験設備・機器の整備状況は1960年代のまま旧態依然である。そして、外国からの研究協力もほとんど行われていない。研究予算は非常に乏しく、研究機関の職員給与は非常に低く、彼等の研究意欲もそがれていると言う。この国のこれまでの研究蓄積は底が浅いように見受けられたが、一方で、今回調査を進める中で共同研究を通じて優れた成果が期待できるという感触も得た。なぜなら、第1には世界の他の地域とは異なるきわ

だった自然・生態系、そして遊牧という異質な社会・農牧業生産システムの中で、後に具体的に示すような興味深い研究題材が多いからである。第2には最新の研究手法や研究機器に基づく基礎データが蓄積されていないため、こういった研究を通じて得た成果が農牧業技術開発に大きなインパクトや波及効果を与えることが期待できるからである。最後に第3には、農民や牧民など一般の人々の教育レベルが高いため、開発した技術に大きな普及効果が望めるためである²⁰⁾。

ただ、我が国から研究員を派遣して共同研究を実施する上で、障害となる問題も残されている。上手に対応して、効率よく研究を進めるよう工夫すべきであろう。例えば、一つには、モンゴルには英語ができる研究者が非常に少ないという問題がある。ただ、すでに大学では研究者の英語教育に力を入れており、一般に英語や日本語の学習熱が非常に高い。早急にレベルアップすると思われるが、現時点では共同研究課題を設定する際、英語を話す共同研究者が当該分野にいるか考慮する必要がある。また、生活環境がさして良好と思えないことである。特に、寒さの厳しい冬は問題である。しかし、研究設備の整っていないモンゴルで、フィールドワークが出来ない冬季に滞在して研究するのは得策と思えない。初めは夏期を中心に経常研究を行うとか短期派遣の繰り返しで始めるといった方法が良いかもしれない。

以下、今回の調査を通じて想定した具体的共同研究課題を以下に記載する。

1) 牧畜分野における研究課題（素材）

(1) モンゴル

モンゴル人は遊牧に対して等しくあこがれに似た気持ちを抱き続けてきた。そして、このことは、将来も変わることは無いと思われる。遊牧は、モンゴルの自然の摂理に従った生活・生産システムである。このため、過酷な季節をいかに乗り切るかということがもっとも重要な課題であるとされる。家畜に対しては厳しい状況を生き抜く逞しさ（能力）がまず要求される。一方、管理においては過酷な状況を避ける、あるいは和らげる判断や技術が重要になる。しかしながら、我々には異質の社会とも言える遊牧システムについて、こうした表面的理解(?)だけで共同研究を推進するのは少し問題があると思われる。このため、まずは、より基礎的な研究分野での研究協力が望ましいと考える。遊牧社会そのものの理解を深めることも非常に重要である。一方、都市近郊の酪農については、基本的に日本における研究方向と同じでよいと考えられた。

①家畜の遺伝資源（とくにヒツジ、ヤギ、ウシ）

在来家畜の特性調査（外貌特徴、生産形質）

育種改良方法の開発（理論と応用）

繁殖技術の確立による優良種畜の増殖

②家畜の病気の診断と対策

伝統的な治療方法や、薬草の分類、成分の分析、抽出

主要な病気の診断法とワクチン等の開発

自然・人間・家畜の相互関係（衛生、病気）

③自然草原の利用技術

季節にともなう草原の草の種類、生産、栄養成分などの変化

草原の利用方法（放牧方法、乾草調製、冬期利用）

④草原生態のモニターリング（とくに首都近郊）

草原の動態調査（リモセンと現地調査）

気候変化や利用状況と草原動態の関係

⑤遊牧の社会的、経済的研究

遊牧社会、遊牧経済の特徴と将来方向

遊牧における家畜の管理技術、草地の利用技術

伝統的な加工技術（乳、肉、毛、皮）

⑥都市近郊の酪農に対しては

泌乳能力の向上と適切な飼養管理技術の開発

飼料作物の選択、栽培技術、貯蔵飼料の調製技術

牛乳の品質管理、一次加工

酪農関連機械、施設の開発

2）畑作分野における研究課題（素材）

（1）モンゴル

モンゴル畑作栽培の主要目標は冷涼・早魃条件下での収量の安定性の確保である。また、激しい風による表土の侵食の対策や土壌の肥沃性の維持向上が常に問題となる。一方、作物や野菜類の在来品種は非常に乏しく海外からの優良品種や育種素材の導入が今後とも必要である。育種や栽培研究では圃場栽培試験は実施されているが、品種や栽培技術の適格性を評価する上で必要な土壌や作物の生育に関する基礎的な研究データはほとんど取られていない。

①主要作物（小麦、飼料作物、ジャガイモ）の育種

小麦：早生多収、耐旱性、多肥灌漑畑向け品種、用途別品種の育成

飼料作物：品種導入と適品種選定、マメ科作物の利用

ジャガイモ：交配育種の開始、耐病性品種の育成（疫病、ウイルス病）

②主要作物の栽培技術の改善

雑草防除法（除草剤、栽植法や輪作方式の検討）

病虫害防除法（ジャガイモの疫病）

合理的施肥法（土壌診断）

輪作体系の検討（マメ科作物の導入等による土地肥沃性の向上）

③畑地の管理技術

大規模用水計画、灌漑畑の設計施工

合理的灌漑法の開発（作物品種の水利用特性、灌漑基準、灌水手法）

表土の風食対策（風食量の把握、前作の麦稈マルチ等の対策技術の考案）

休閑中の土地加工（風食を軽減、土壌水分を保持、雑草防除のための耕起法）

土壌腐植の動態解明

④油料・糖料作物の生産体制の確立

遺伝資源導入と育種（油料作物：ヒマワリ、ナタネ、アマ、ダイズ、糖料

作物：ビート）

栽培技術の確立（作期、栽植法、施肥法、収穫調整法）

品質評価（品種や栽培技術と成分含有率の関係）

⑤野菜・果樹類の生産体制の確立

遺伝資源の導入（ニンジン、タマネギ、キャベツ等の主要野菜、新規の早生野菜、リンゴ）

種子の増殖法の確立（南部ゴビ温暖地域における採種栽培技術）

一代雑種品種の育成（現在は固定種のみ栽培利用されている）

施設栽培技術の確立（春秋の低温期まで野菜の作期を拡大）

（2）中国・内蒙古自治区

内蒙古では、農業地域によって気象条件や生産条件の差異が大きいため、農業問題も地域によってかなり性格を異にする。黄河流域灌漑農業地域では塩類集積問題が深刻である。早魃に見舞われる山地では離農による過疎化が進む中で、風食や降雨による表土流出の防止などの環境保全と畑作の調和が課題である。生産性の高い平地の灌漑畑では、労働と資本集約型の農業が営まれているが、賃金が上昇するにつれ労働生産性を高める必要がある。

①作物の育種

小麦：耐暑性、用途別品種の育成

テンサイ：ウィルス病抵抗性、高糖性

育種工学

②栽培技術の改善

病虫害防除法（テンサイのウィルス病）

合理的施肥・栽培管理技術（テンサイの糖度向上）

小規模畑地における機械化研究

③畑地の管理技術

合理的灌漑法の開発と塩類集積対策技術

表土の風食対策（被覆作物、改良草地造成、植林）

参考資料

- 1) Asian Development Bank (1994). Agriculture Sector Study of Mongolia.
- 2) Chen, C.S. (1973). Mongolia. In World Atlas of Agriculture.ed. The Committee for the World Atlas of Agriculture., Instituto Geografico De Agostini, Novara, 381-393.
- 3) 二木博史 (1993). 農業の基本構造と改革. 青木新治編「変革下のモンゴル国経済」. アジア経済研究所. 東京. 103-130.
- 4) 木幡伸二 (1991). 地域別の農業生産構造. 国際農林業協力協会編「中国の農業—現状と開発の課題—」. 国際農林水産業協力協会. 東京. 107-122.
- 5) 小長谷有紀 (1992). モンゴル万華鏡—草原の生活文化—. 角川書店. 東京. 1-236.
- 6) 国際農林水産業協力協会 (1993). 中国の農業及び貿易の現状と展望 (翻訳: USDA 発行 "China: Agriculture and Trade Report"). 国際農林水産業協力協会. 東京. 1-97.
- 7) Jigmeddorj, B.(1994). Mongolia. In Sustainable Agriculture Development in Asia. ed. Asian Productivity Organization, 374-382.
- 8) モンゴル科学アカデミー (1990). モンゴル人民共和国・ナショナルアトラス、ウランバ

ートル、144P

- 9) 日中経済協会編 (1992) . 1991年の中国農業. 日中経報. No257.
- 10) 農用地整備公団 (1993) . モンゴル国調査報告書. 農用地整備公団. 東京. 1~89. (In Japanese)
- 11) 農用地整備公団 (1994) . モンゴル国調査報告書. 農用地整備公団. 東京. 1~103. (In Japanese)
- 12) 小島晋治 他編・訳 (1988) . 図説世界文化地理大百科 中国. 朝倉書店. 東京. 208-212.
- 13) Sanders, A.J.K. (1993). Economy. In *The Far East and Australasia.*, Europa Publications Limited, London, 555- 559.
- 14) 品川 悟 (1993) . 計画経済からの移行を図るモンゴル. 基金調査季報. No78 : 60-71.
- 15) 鈴木昭二 (1994) . 市場経済化の中のモンゴル農牧畜業. 国際農林業協力情報. 17 : 29-42.
- 16) 高畑 滋 (1994) . モンゴル国の自然と牧畜, 国際農林水産業研究センター研究資料No1, 平成6年3月.
- 17) 「地球の歩き方」編集室 (1993) . 地球の歩き方 42モンゴル. ダイアモンド・ビッグ社. 東京. 1-168.
- 18) Tserendulam R. (1991) . Natural Pasture as the Basis for Livestock Production in Mongolia. In *Proceedings of International Workshop on Pastoralism and Scio-economic Development.* FAO. 65-67.
- 19) Tumurjav M. (1991) . Economic and Biological Characteristics of Mongolian Livestock. In *Proceedings of International Workshop on Pastoralism and Scio-economic Development.* FAO. 28-35.
- 20) 和田昌親・井上昭義 (1994) . 蒼天に生きる—新生モンゴルの素顔—. 日本経済新聞社. 東京. 1-224.

Report on the Situation of Animal Husbandry, Agriculture, and Research Activities in
Mongolia and Inner Mongolia of the People's Republic of China

Hiroshi NAKANO and Toshikazu MIYASHIGE

Japan International Research for Agricultural Sciences, Ohwashi, Tsukuba, Ibaraki 305, Japan

This report presents the actual situation and problems in agriculture and animal husbandry in Mongolia and Inner Mongolia of China. Authors interviewed staff in the Ministry of Food and Agriculture and the Ministry of Nature and the Environment in Mongolia. Additionally, we visited the Mongolia National Agriculture University under which are affiliated seventeen research institutes (six central institutes, three regional institutes, four regional stations and four veterinary laboratories). In Inner Mongolia, we visited the Academy of Agricultural Sciences and Academy of Animal husbandry in Hohhot. With information obtained from researchers in these institutes and by visits with farmers and nomads, we were able to report on research activities in the fields of agriculture and animal husbandry in the two countries. Nomadic livestock production on native grasslands and livestock production on large ranches using fodder were fully investigated. Mechanized large-scale farming in Mongolia and small-scale intensive agriculture in Inner Mongolia were also examined. In each field of research, potential subjects for future research collaboration with JIRCAS were outlined through discussion with Mongolian researchers. The nature of the climate, water resources and soil conditions, social conditions, economic situation, educational system, and living conditions were also examined.

モンゴル国および中国・内蒙古自治区の農牧場とその試験研究



◀ 写真1

モンゴルの草原、主要都市の間を行き交う車の轍が幾重にも走っている。ウランバートル市内の道路は舗装されているが、市外に出ると未舗装となりやがて道路も消える。思い思いに車を走らせるため何本も轍が平行することになる。どこが走り良いか勘と運次第、草原の車の旅は抜きつ抜かれつのレースとなる。

写真2 ▶

モンゴル人は草原の生活をこよなく愛している。遊牧民はゲルと呼ばれるテントを移動させながら遊牧し、秋口には都市に集まり家畜を売る。ウランバートルでアパート生活をする人々の中にも、子供の夏休みには郊外にゲルを置きそこから通勤する人も居るといふ。



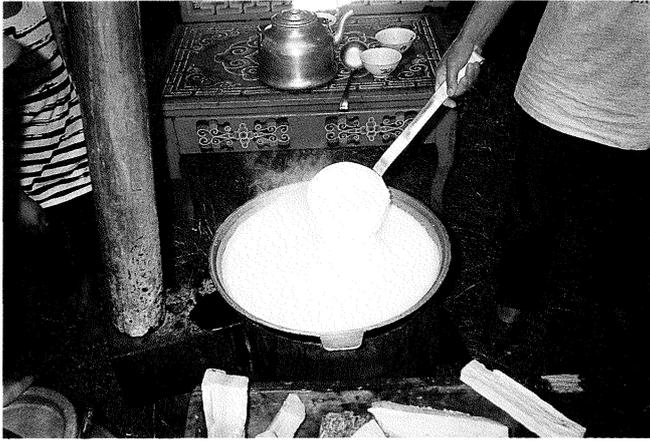
◀ 写真3

農耕地は国土面積の1%に満たない。都市周辺の耕地では近年の農業資材不足で農耕を放棄した所も多く、自然草地とは異なる雑草が被い茂っている。モンゴルの自然草地の生態系が人間の働きかけに対しどれだけ安定しているのか十分にわかっていない。

写真4 ▶

遊牧の知恵と技術は、モンゴルの長い歴史の中で育まれてきた。遊牧民の中には、今でも夏は主に乳、冬は主に肉とほとんど畜産物だけで生活している人もいふという。羊を解体し干し肉にし、腸に血を詰めてソーセージを作る。





◀ 写真5

搾った乳でヨーグルトを作る。モンゴルの乳製品は多様である。乳酒（アイラグ）は有名、乳酒から蒸溜酒（アルヒ）も作る。さらに、通訳の人は「モンゴルの固いヨーグルト」と説明したが、アイラグの蒸溜カスを型に入れ天日乾燥したアロルは日常食。また、バターオイル（シャルトス）は非常に美味しい。

写真6 ▶

遊牧家畜にとってもモンゴルの冬は厳しい。積雪が多いと、雪を足で掻いて枯れ草を食べることが出来ず飢え死にすることになる。短い夏の間、野草を刈り取り乾草を調整し冬に備える。



◀ 写真7

草原と砂漠の国にも川は走っている。ウランバートルを出、中国東北部（旧満州）の方に流れるヘルレン川に沿って東部の都市チョイバルサンまで調査旅行をした。

写真8 ▶

国土の1%弱と言えども、耕地は120万ha。モンゴルの畑作は大規模機械化農業である。小麦、大麦、エン麦やジャガイモが主要作物。写真は、旧ソ連製の麦類収穫用の大型コンバイン。





◀ 写真9

モンゴル西部や南部地域では塩類集積が大きな問題となっている。特に、谷間の集水地等では塩類集積しやすいという。しかし、モンゴル中央地域の平坦な草原地帯でも、土壌表層下数cmの深さの所や写真のように土壌表層に塩類が集積しているのが見られる。

写真10 ▶

ダルハン近郊の大規模な小麦畑。大型機械化栽培に合わせ幅50m前後の短冊状に区画し、休閒地と作付地を交互に配置している。休閒するのは、夏の降雨を土中に蓄えて翌春播種した種子の発芽と初期生長に利用させるためである。



◀ 写真11

ウランバートル、モンゴル国立農業大学と関連研究所。1994年、農業大学は食料・農業省に移管され農牧業関係研究機関は全て農業大学の傘下におかれることになった。

写真12 ▶

畑作研究所。農業大学傘下の6中央研究所のうち畑作研究所だけがモンゴル第2の都市ダルハンにある。研究、種苗増殖配布、教育の3部門から構成され、職員総数は100名、うち研究者は54名である。





◀ 写真13

ドルノド県にある東部地域農業研究所の本館。農業大学傘下の3地域研究所と4地域試験場のうちの一つ。かつてモンゴル東部地域の農業開発のためにハルハ川近くに創設されたが、90年にチョイバルサンに移転した。

写真14 ▶

ウラーンフル（モンゴル語で赤い牛）と呼ばれるモンゴル在来牛品種。モンゴルでは、在来牛と外国からの導入品種の雑種も多く、雑多な品種が混在して飼育されている。兄弟系統交雑によって、この在来品種は取戻された。



◀ 写真15

中国内蒙古自治区の区都フフホト、内モン農業科学院の正門。内蒙古自治区には農業庁の農業科学院と園芸研究所、畜牧庁畜牧科学院、林業庁林業研究所がある。

写真16 ▶

モンゴルの生活。写真は首都ウランバートルの中央、スフバートル広場。ウランバートルでは、8月といえどもセーターを着込む肌寒い日がある。





◀ 写真17

ウランバートルから東部の町に向かう乗合バス。
草原の旅が始まる。

写真18 ▶

ウランバートルのマーケット、野菜類売場。自由主義経済に移行したといえども、町中で新しい商店の開店は目立たず、旧来の店の品揃いもそれ程は変わっていない。青空市場（ザハ）が多いが、ここは建物の中のマーケット、輸入果物なども並ぶ。



◀ 写真19

同上マーケットの肉類売場。

写真20 ▶

ウランバートル、バヤンゴルホテル。設備が整い外国人観光客が泊まるホテルは、このホテルとウランバートルホテルである。



国際農林水産業研究センター研究資料既刊一覧 (No. 1 ~ 9)

No.	標 題	著・訳者	発刊年月
1	モンゴル国の自然と牧畜	高畑 滋	1994年3月
2	国際農林水産業研究センターデータベースガイド	鈴木 光雄	1994年3月
3	熱帯農業地域における国別研究問題とその背景 (第1部 平成3年度国際研究企画検討会資料)	大野 芳和 石原 修二 牛腸 英夫 尾和 尚人 濱村 邦夫 池田 俊彌 宮重 俊一	1994年3月
4	熱帯農業地域における国別研究問題とその背景 (第2部 平成4年度国際研究企画検討会資料)	大野 芳和 石原 修二 濱村 邦夫 尾和 尚人 池田 俊彌 宮重 俊一 岡 三徳	1994年3月
5	バングラデシュの貧困と人々の行動様式	クラレンス・マローニー 著 濱村 邦夫 訳	1994年12月
6	ネパールとラオスの農業と林業の特性	大角 泰夫 花田 俊雄 持田 作	1994年12月
7	ブラジルにおける畜産および畜産研究の現状と課題	宮重 俊一	1994年12月
8	アラビア半島中南部地域における乾燥地農業の特性 - サウジアラビア, イエメン, オマーン -	花田 俊雄 岡 三徳	1995年3月
9	モンゴル国および中国・内蒙古自治区の農牧業とその試験研究	中野 寛 宮重 俊一	1995年8月

JIRCAS Research Documents (No. 1 ~ 9)

No.	Title	Author, Translator	Year of Issue
1	An Overview of the Natural Resources and Agriculture in Mongolia	Sigeru TAKAHATA	Mar. 1994
2	Database Guide in JIRCAS	Mitsuo SUZUKI	Mar. 1994
3	Agricultural Research Issues and Their Background in Tropical Countries. Part 1	Yoshikazu OHNO, Shiyuji ISHIHARA, Hideo GOCHO, Kunio HAMAMURA, Naoto OWA, Toshiya IKEDA, Toshikazu MIYASHIGE	Mar. 1994
4	Agricultural Research Issues and Their Background in Tropical Countries. Part 2	Yoshikazu OHNO, Shiyuji ISHIHARA, Kunio HAMAMURA, Naoto OWA, Toshiya IKEDA, Toshikazu MIYASHIGE, Mitsunori OKA	Mar. 1994
5	Behavior and Poverty in Bangladesh	Clarence MALONEY (Authors); Kunio HAMAMURA (Translator)	Dec. 1994
6	An Overview of Agriculture and Forestry in Nepal and Lao P.D.R	Yasuo OSUMI, Toshio HANADA, Osamu MOCHIDA	Dec. 1994
7	The Research Activities Relating to Livestock Production at the EMBRAPA Research Centers in Brazil	Toshikazu MIYASHIGE	Dec. 1994
8	Characteristics of Arid-land Agriculture and Research in Saudi Arabia, Yemen and Oman	Toshio HANADA and Mitsunori OKA	Mar. 1995
9	Report on the Situation of Animal Husbandry, Agriculture, and Research Activities in Mongolia and Inner Mongolia of the People's Republic of China	Hiroshi NAKANO and Toshikazu MIYASHIGE	Aug. 1995

国際農林水産業研究センター研究資料

No. 9

1995年(平成7年)8月

●編集・発行●

農林水産省国際農林水産業研究センター

〒305 茨城県つくば市大わし1-2

事務局：企画調整部情報資料課 ☎ 0298-38-6340

●印刷●

佐藤印刷株式会社

〒310 茨城県水戸市松ヶ丘2-3-23

☎ 029-251-1212 (代) FAX 029-251-1047
