

人工授精センター (Artificial Insemination Centre) は全国に 103ヶ所設置されているが、すべて DLSO や LSC に併設されており、それぞれの業務と一体的に行われている。

### ③ 牧草開発課 (Pasture Development Unit)

事務所はクマルタル家畜研究所内にあり、政府農場で行う牧草や飼料木の適応試験や選抜計画の策定、政府農場や協力農家における牧草種子、飼料木苗木の生産、配布計画の策定等を行っている。

### ④ 中央訓練普及センター (Central Training and Extention Centre)

2ヶ所の開発地域訓練センター (Regional Training Centre) で行う指導的農民層や政府出先機関の職員に対する研修計画及び家畜サービス事務所を通じて行う畜産技術の普及計画の策定等を行う。

### ⑤ 政府牧場

政府牧場は全国に 16ヶ所あり、うち 10ヶ所は DLS (行政機関) に、6ヶ所は NARSC (研究機関) に所属し、DLS傘下の牧場は組織上 RL SOの指揮下に置かれている。政府牧場は行政・研究のどちらの指揮下にあっても業務内容には大差なく、先進国から導入した品種と在来種との交配による地域適応性のある交雑種の選抜、優良種畜や種子の配布、政府出先機関の職員や指導的農民に対する研修や訓練が主な業務であり、NARSC傘下の牧場といえども試験研究や技術開発を行うには人材や設備が不足している。政府牧場の所在地、繋養家畜の種類は図 4-2 の通り。

### ⑥ 北部地域草地開発事務所 (Northern Belt Pasture Development Office)

北部高山地帯の草地の効率的な利用を図るために 10ヶ所設置されており、草地へのアクセス改善のための道路整備、優良な牧草種子の配布等の業務を RL Sの指揮下で行っている。

## (2) 人工授精関係

ネパールにおける人工授精 (AI) は、1960/61年エリジャージ種からの液状精液利用による国の種畜牧場内での AI から始まる。その後農民への普及も始まり、漸次増加し近年の実施数は年間約 10,000 件であるが、普及率は約 2% にすぎない。AI の普及地域は主に交通の便に恵まれたテライ、丘陵地帯に限られ、山岳地帯への普及はごく一部である。表 4-11、表 4-12 は地域別の繁殖可能頭数及び AI 実施頭数を示している。

表4-11 繁殖可能牛頭数

(単位：頭)

	牛	水牛
山岳地帯	670,000	112,000
丘陵地帯	1,058,000	694,000
テライ地帯	466,000	350,000

表4-12 AI実施頭数

(単位：頭)

年次	実施数	目標
1962/63-65/66	2,466	
1966/67-70/71	9,134	
1971/72-75/76	11,160	
1976/77-80/81	32,104	
1981/82	5,753	
1982/83	7,383	
1983/84	10,810	
1984/85	15,896	
1985/86	16,050	
1986/87	9,231	32,960

AI用の凍結精液はNARSCのクマルタール家畜研究所内にある人工授精科のみで作製され地方の人工授精センター等に分配されている。AI用の液状精液も人工授精科の他、国の4ヶ所の牧場で作製・配分されている。クマルタールの人工授精科ではジャージー(13頭)、ブラウンスイス(1頭)、サヒワール(1頭)、ダーニー(1頭)、ミューラー種(3頭)を、NARSCタラハラ牧場ではミューラー種(2頭)、ハリアナ種(1頭) ジャージー×ホルスタイン種(1頭)をそれぞれ保有していた。液体窒素(LN<sub>2</sub>)プラントは全国で5ヶ所あるが、現在稼働しているのは2ヶ所であり、保守管理、スベアパーツの補充が問題である。各精液処理研究室は良質の水、滅菌装置もなく不衛生的であるとの印象を受けた。地方の人工授精センター等におけるAI実施頭数は月平均30件(10~50件)と少ない。1988年のクマルタールの人工授精科における液状精液作製量は30,000mlで、AI実施件数からして大部分は廃棄されていることになる。受胎率の調査は妊娠鑑定を稼ぐこと等もあり全国規模で実施されていないが、一部集計によるがカトマンズ周辺は約50%で地方の実施地域では17%~88%のバラツキがみられる。AIの実施機関としては全国で32郡、103ヶ所

の人工授精センターで、J T、J T Aを中心に行われている。一方自然交配が行われている地域は、交通不便は極西部、中西部を中心とする37郡である。1988/88年に自然交配用に分配された種雄牛は338頭、雄水牛431頭、雄羊658頭、雄山羊692頭である。アジア開発銀行による畜産開発プロジェクトにより自然交配用として300頭のミューラー種、ジャージー×フリージャン交雑種の国内選抜が行われ、農民に分配された。次に外国から輸入された凍結精液本数を表4-13に示す。

表4-13 輸入凍結精液

(単位：本)

	水 牛	牛	計
1985年	1,400	8,000	9,400
1986年		14,000	14,000
1987年		14,000	14,000
1988年	—	—	27,735

現在人工授精が実施されている103の人工授精センター(32郡家畜サービス事務所と71の家畜サービスセンター)におけるAI用の機材としてはフランス製ストローガン(0.5又は0.25cc用)、LN<sub>2</sub>保管器具(全国で93ヶ-25ℓ、64ヶ-10ℓ)が配布されている。人工授精の実施方法はバイク利用による巡回方法ではなく、農民が家畜サービス事務所、家畜サービスセンターに発情牛をつれてくるステーション型実施方法で、AIの普及、拡大の障壁となっている。国全体の経済的レベルが、この方法を採用せざるを得ない状況にあり、面的な拡大よりもむしろ拠点重点政策で基盤が整備されている地域から再出発を行い、現在の2% AI実施率を拠点重点地区から次第に増加する方法が得策と思える。

クマルタールの人工授精科の凍結精液、液状精液作製業務は週3回の頻度で採精されている。凍結精液は全国に配布、液状精液は50ccのビンに入れた希釈精液をその日のうちに40家畜サービス事務所及び家畜サービスセンター(クマルタール周辺の4郡)に配布する。クマルタールではJICAの人工授精コース集団研修を受講した技術者を中心として凍結、液状精液を作製しているが、希釈液にトリスやラフィノース等の高価な薬品は使用できず、又水の供給が十分でないことや、滅菌器等の機材もなく、不衛生的な環境下で作製が行われる為に融解後活力10<sup>III</sup>~15<sup>III</sup>の凍結精液も見られた。これは輸入の凍結精液(ジャージー種)の3.5<sup>III</sup>に比べても劣悪である。凍結精液はAIプログラムの要めの部分だけに改善が必要である。一方液状精液の最終希釈後の活力は50<sup>III</sup>であり、冷蔵庫で2~3日間の使用には耐えうると思われるが、発情頭数が少ないと作製した希釈液の大部分が廃棄される為、不経済な面もある。

液状精液と凍結精液を使用したAIのそれぞれの受胎率調査が必要である。

### (3) 家畜衛生関係

家畜衛生に係わる行政組織としては次のものがある。

中央組織としては、畜産局(DLS)に中央家畜衛生センター(Central Animal Health Center, CAHC)があり、この下に伝染病寄生虫防疫課(Infectious Disease and Parasite Control Section, IDPCS)、口蹄疫防疫課(Foot and Mouth Disease Control Project, FMDCP)、狂犬病防疫課(Rabies Disease Control Project, RDCP)、ワクチン製造課(Vaccine Production Section, VPS)及び中央獣医診療所(Central Veterinary Hospital, CVH)とがあり、また、CAHCに属する地方組織として開発地域家畜病診断検査所(Regional Animal Disease Diagnosis Laboratory, RADDL)が2カ所設置されており、それぞれの業務を行っている。

畜産本局はカトマンズ市に隣接するPatan(Lalitpur)市のPulchowkに位置しているのに対して、家畜衛生に係わる中央組織の大部分は、中央家畜衛生センター複合体(Central Animal Health Center Complex)としてカトマンズ市内のTripureswarに所在している。ただし、口蹄疫防疫課はカトマンズ市北方10kmのBudhanilkanthaにNational Epidemiological Laboratory for Foot and Mouth Diseaseとして設置されている。

つぎに、地方組織としては、前述のとおり畜産局のもとに5カ所の地域家畜サービス事務所(RLSO)でそれぞれの地域の家畜衛生行政事務を、この下に属する全国75カ所の郡家畜サービス事務所(DLSO)でそれぞれの郡の家畜衛生事務及び家畜疾病の診断、治療を、さらにこの下に属する全国834カ所の家畜サービスセンター(LSC)で家畜衛生事務所及び家畜疫病の診断を行っている。同じくこの下の全国23カ所の動物検疫所(Ve(Veterinary Quarantine Check Posts, VQCP)で輸入牛又は水牛への牛疫ワクチン注射業務を行い、全国4カ所の獣医診療所(Veterinary Dispensary, VD)で家畜疾病の治療を行っている。VQCPとVDの設置場所は表4-14、15のとおりである。

#### ①伝染病の防疫体制と伝染病寄生虫防疫課(IDPCS)

この課は、以前DLSの中にあった動物疾病調査研究所(Disease Investigation & Research Laboratory and Infectious Disease & Parasite Control Project)から、調査研究部門が農業省の国家農業研究サービスセンター(NARSC)のもとに移管されたことにより、1987年にDLSの中に新しく独立した課となった。独立するにあたり、新たに定員を増加することなく分割し、その後も定員がほとんど補充されて

表 4 - 1 4 動物検疫所 ( V Q C P ) の配置場所

動物検疫所 (郡名)	場 所	動物検疫所 (郡名)	場 所
1. Jhapa	Bhadrapur	2. Jhapa	Sanischara
3. Illam	Pashupatinagar	4. Morang	Rani, Biratnagar
5. Sunsari	Dharan	6. Saptari	Hanuman Nagar
7. Siraha	Manrari	8. Dhanusha	Mahinatpur
9. Mahottari	Bhittamora	10. Sarlahi	Tribhuvan Nagar
11. Rautahat	Aurhiya	12. Bara	Jeetpur, Bhawanipur
13. Nawalparasi	Triveni, Raninagar	14. Rupandehi	Belhiya
15. Makwanpur	Pashupatinagar	16. Rupandehi	Butwal
17. Kapilbastu	Suthauli	18. Dang	Koilabash
19. Banke	Jamuna	20. Bardiya	Rajapur
21. Kailali	Sati	22. Darchula	Byas/Jaljibi
23. Kanchanpur	Belauri	24. Kanchanpur	Gaddhacauki

表 4 - 1 5 獣医治療所 ( V D ) の配置場所

獣医治療所 (郡名)	場 所
1. Sarlahi	Jabdi
2. Dolakha	Charikot
3. Baitadi	Baitadi
4. Bajura	Kolti

いないので、極端な人員不足となっており、獣医師は当課に 2 名だけである。

本課の業務は家畜疾病の疫学的調査を行い、伝染病及び寄生虫病等の防疫を行うことにある。家畜疾病の現地からの収集、報告は図 4 - 3 のような家畜疾病報告網 ( Disease Reporting System ) によることとなっている。しかし、現状では上記のような人員不足の結果、この機能が十分に果たされていない。更に、家畜疾病の診断体制、診断技術が未だ不十分であることも加わって、どのような家畜疾病がどのように発生しているかの統計は整備されていない。

この国には家畜伝染病等に係わる法律、規則等は作られていない。従って、家畜の伝染病等が発生した際の防疫を行う法的制限が困難なことは承知した上で、現状での効果的方法として、1) 家畜の移動制限、2) 隔離、3) 消毒、4) ワクチン注射、5) 食用家畜 ( 羊、山羊、水牛 ) の屠殺、6) 死体の埋却を挙げているが、拘束力がないことから、実際の防疫は伝染病発生地区周辺のワクチン注射だけで対応しているようである。

図4-3 家畜疾病報告網

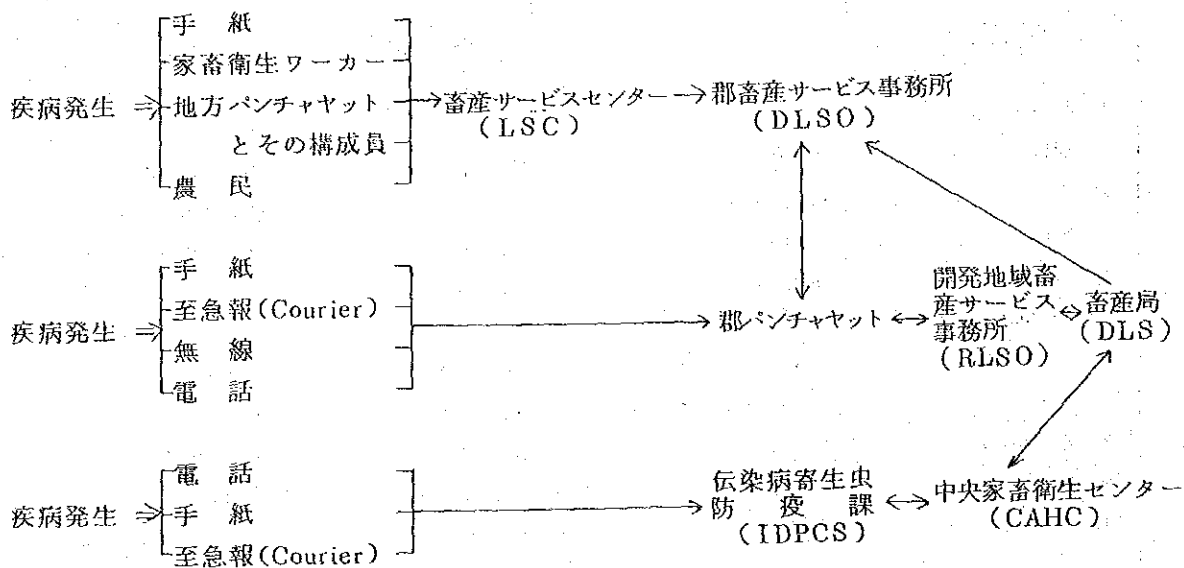
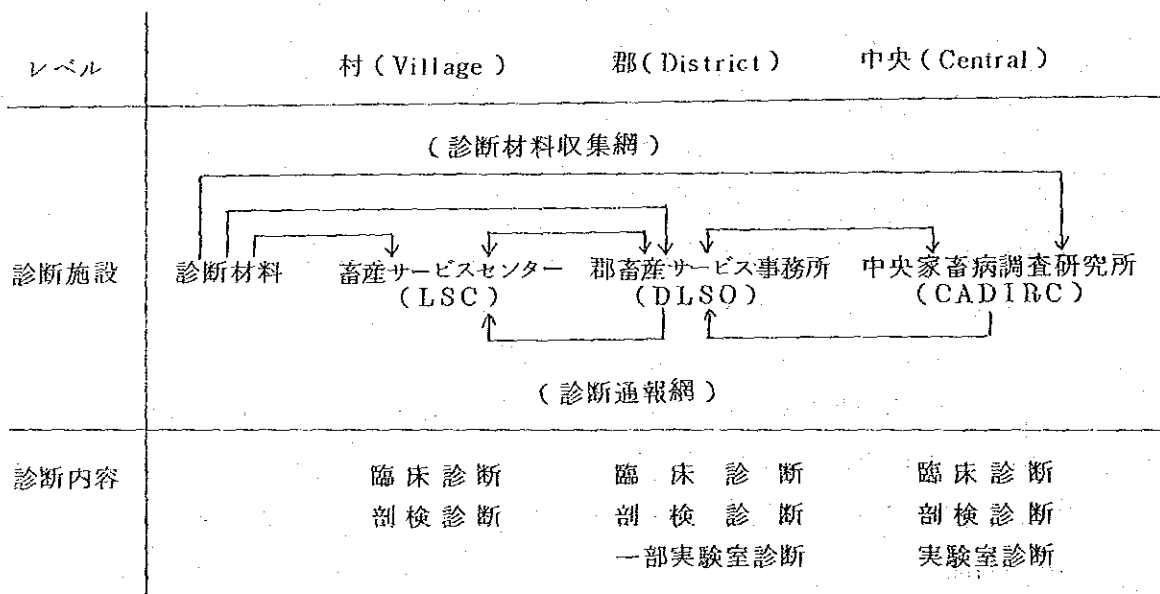


図4-4 家畜疾病診断網



特に、宗教的な制約で牛は食用動物でないため殺すことができないことが、伝染病の防疫の妨げになっている。

家畜の疾病の診断は、図4-4に示すような家畜衛生診断網 (Pattern of Animal Disease Diagnosis) にしたがって行われることになっている。中央レベルの診断業務はNARSC傘下の研究機関である家畜疾病調査研究所 (Central Animal Disease Investigation and Research Laboratory, CADIRL) で行うこととなっている。また、郡のレベル、村のレベルでの疾病の診断はそれぞれDLSO、LSCにおいて行わ

れる。それぞれの診断技術内容についてはそれぞれの項で述べることにする。また、同じくNARS Cの傘下であり、英国の援助によるパクリバス農業センター(PAC)及びルムレ農業センター(LAC)においては、それぞれの地域の疾病の診断をその地域の郡畜産サービス事務所と連絡をとりながら行っており、イギリスの技術協力の中で恵まれた人員と器材によって、比較的質の高い診断が行われている。

家畜疾病の防疫の重要な手段であるワクチン注射については、国内で製造されているワクチンの種類、量等については別項で述べるが、出血性敗血症、気腫疽、ニューカッスル病、鶏痘及び牛疫ワクチンは、主として郡家畜サービス事務所において、発生地区を中心に無料で行われている。このうち、牛疫ワクチンは中央レベルの伝染病寄生虫防疫課で行われている牛疫ワクチン注射キャンペーンによって、発生地区への注射のほか、インド国境の危険地帯において、恒常的に注射されている。

本課の業務としてはほかに、動物検疫所(VQCP)に対して技術的指導を行うことと、生産障害の原因となる寄生虫の調査を行うことなどが挙げられている。

## ②口蹄疫防疫課(FMDCP)

口蹄疫防疫の重要性から1984年に、当時畜産局傘下であった家畜病調査研究所の中に設立されたが、1986年に現在地のBudhanilkanthaに新しい実験室を建設し、移転した。この間に、イギリスのPirbrightのAnimal Virus Research Instituteから指導者を得て、実験室の建設と技術の向上に援助を受け、またタイの口蹄疫研究所で職員を研修(日本の技術協力プロジェクトの第3国研修)させて、技術の向上と最新技術の修得をはかっている。

本課の業務は国内における口蹄疫の疫学の調査、発生地区からの材料の収集とウィルス抗原の検索及びタイプの決定、ウィルスの保存、口蹄疫発生地区への口蹄疫ワクチンの注射、口蹄疫防疫に関する地方職員への研修などを行っている。これらの業務のため、本課は、ウィルス係、疫学係、血清診断係、実験動物繁殖係、庶務係とにわかれているが、人員不足のため実験室作業は共同で行っているようである。本課に所長のほか3人の獣医師が所属しているが、2人は野外の防疫業務に携っており、実験室業務を行うことのできるのは1人だけである。一般の実験室業務は獣医師の監督のもとに、JT、JTAによって行われている。

現在、口蹄疫の診断はイギリスのPirbright研究所から提供されている免疫血清を用いて、マイクロタイターによって補体結合(CF)抗原の検出とタイプの決定を行っている。また、これらの材料をさらに、イギリスのPirbright研究所に送付してタイプの確認を行っている。現在、タイプの決定に固相酵素抗体法(ELISA)を応用して研究を進めており、リーダーがないため色の差を肉眼で判定しているが、既に多くの例数を重ねており、CF抗原による結果との比較調査を行っている。

ウイルス分離の向上、及び将来のワクチン製造のために組織培養技術を開始している。また、ワクチン製造のために、実験室の一部の改修をすすめている。また、ウイルス分離、免疫血清作製等のために、羊、ウサギ、モルモット、マウスの飼育及び繁殖を行っている。

当課はこのように乏しい器材と人員不足の中で、新しい技術をとり入れる意欲を示しつつ、診断等のルーチンワークを精力的に行っている。実験室はスペースには余裕がみられるが、施設設備、器材とも貧弱である。また、国内で未だ口蹄疫が発生している段階ではあるが、病原体への隔離、汚染防止は十分とはいえない状態である。

### ③狂犬病防疫課 (RDCP)

狂犬病防疫課の主業務は3種類の狂犬病ワクチンの製造を行うことである。

1つは20%石炭酸不活化ワクチンで一般的な Semple タイプのワクチンであり、犬に注射して狂犬病の予防に用いられている。1つは5%の石炭酸不活化ワクチンで、狂犬病の犬に咬まれた動物(牛、羊、山羊、犬等)への治療的予防注射に用いられている。いずれも固定毒を山羊の脳内に注射して、感染極期の脳及び脊髄の乳剤を石炭酸で不活化したものである。別の1つは羊の感染極期の脳乳剤をベータプロピオラクトン(BPL)で不活化した5% BPL不活化ワクチンで、人が狂犬病に咬まれた場合の治療的予防注射に用いられるものである。厚生省の要請により必要量を厚生省に納入し、残りは5%石炭酸不活化ワクチンと同じ目的に使用されている。

1988年に石炭酸不活化ワクチンは2種合わせて、241,510 dose、BPL不活化ワクチンは246,100 dose 製造されている。また、これらワクチンは表4-16のように地域に供給されている。

表4-16 狂犬病ワクチンの5開発地域畜産サービス事務所への配布状況(1987/1988)

(単位: ドース)

№	地域畜産サービス事務所	5% BPL ワクチン	5%石炭酸ワクチン	20%石炭酸ワクチン	合計
1	東部開発地域畜産サービス事務所	47,150	51,450	15,100	113,700
2	中部 "	125,800	55,600	53,100	234,500
3	西部 "	38,000	30,800	19,100	87,900
4	中西部 "	8,700	9,100	2,500	20,300
5	極西部 "	8,000	9,450	4,100	21,550
	合計	227,650	156,400	92,900	477,950

なお、20%石炭酸不活化ワクチンは犬に注射する場合、1頭当たり(5ml)5ルビ



一の経費を原則として徴収するが、5%ワクチンを治療的予防として牛や山羊等に注射する場合は無料で行っている。

当課における狂犬病ワクチンの製造施設は採材室、調材室、不活化室、分注室等に別れた室を有し、それぞれの室には製造に必要な一応の器具が設備されており、クリーンベンチなども必要なところには設置されている。器材の大部分はアジア開発銀行による畜産開発プロジェクトから供与されたものである。製造室の施設を含め、製造設備器具の中には、故障等で十分に稼動していないものが多くみられた。

当課では、日本において開発されているような組織培養による不活化ワクチンを開発するため、組織培養技術の導入を行うべく、器材等の準備を行っている。ワクチンの検査は、無菌試験、毒性検査（マウス及びウサギへの皮下注射）、不活化試験（幼若マウスへの脳内注射）、力価試験（マウスを用いたハーベル・テスト）を行っている。

別棟には繁殖動物舎があり、製造用材料のための山羊、羊、検査用のためにマウス、モルモット、ウサギを飼育繁殖させている。

次に、本課では狂犬病の診断を行っている。外部より持ち込まれた材料について、脳のアンモン角部分の塗抹標本にセラーズ染色を行って封入体検索、必要に応じてマウス脳内接種により診断を行っている。しかし、診断業務は積極的に行っておらず、1987/88年度で年間11例の検査数である。なお、狂犬病の診断を現在実施しているその他の施設として、パクリバス農業センター、ルムレ農業センターの獣医サービス部門が行っているが、その他の施設では行われていない。実施する実験室設備がないのが現状である。

#### ④動物用生物学的製剤とワクチン製造課（VPS）

ワクチン製造課は中央家畜衛生センター複合体の中に位置し、二階建2棟からなっている。技術を担当する部門は、細菌ワクチン製造室、組織培養室、鶏病ワクチン製造室、品質管理室、実験動物室、製剤保管室、施設保守室にわかれている。

当課において製造されているワクチンは、細菌ワクチン製造室において出血性敗血症ワクチン（アルミニウムゲル沈降、死菌）、気腫疽ワクチン（培養液、死菌）が製造されており、また炭疽ワクチン（芽胞グリセリン浮遊、生菌）が試作されている。出血性敗血症ワクチンはオイルアジュバントワクチンが計画されている。次に組織培養室において、牛疫ワクチンを製造しており、現在は感染山羊の脾及び血液の乳剤を凍結乾燥したものである。近い将来、これを組織培養由来のものとするべく、現在 Vero 細胞の培養を行って試作を始めている。

なお、将来同じく組織培養により豚コレラワクチンを製造することを考慮中である。

鶏病ワクチン製造室においては、ニューカッスル病ワクチン（鶏胚由来、生ウイルス）の F 株のものと M 株のものの製造と、鶏痘ワクチン（鶏胚由来、生ウイルス、穿刺用）

表4-17 各ワクチンの1977/88年の製造量及び配布量

(単位：ドース)

ワクチン	製造量	配布量	備考
出血性敗血症ワクチン	760,000	820,960	
気腫疽ワクチン	110,000	120,320	
ニューカッスル病ワクチンM株	1,833,600	2,036,800	
ニューカッスル病ワクチンF株	2,040,000	1,999,000	
鶏痘ワクチン	1,023,600	1,287,400	
牛痘ワクチン	800,000	775,400	
牛痘ワクチン(組織培養)	—	31,590	外国より購入
豚コレラワクチン	—	4,245	"

表4-18 ワクチン配布の内訳(1)

№	配布先	出血性 敗血症 (本)	気腫疔 (本)	ニュー カッス ル病F (管)	ニュー カッス ル病M (管)	鶏痘 (管)	牛痘 GTV (管)	牛痘 TC (管)	豚 コレラ (ドース)
(郡家畜サービス事務所等) (1)									
1	Taplejung	—	—	—	—	—	—	—	—
2	Fanchather	—	—	—	—	—	—	—	—
3	Illam	28	6	—	—	—	—	—	—
4	Jhapa	54	28	10	65	40	210	200	200
5	Sankhuwasbha	—	—	—	—	—	—	—	—
6	Tehrathum	—	—	—	—	—	—	—	—
7	Dhankuta	72	36	13	10	18	—	—	—
8	Sunsary	176	56	120	80	60	335	—	—
9	Manag	72	—	30	70	75	320	1,717	—
10	East R.D. Biratnagar	1,632	300	240	320	220	200	2,000	2,750
11	Bhojpur	36	24	—	—	—	—	—	—
12	Siukhumbu	48	—	3	—	—	—	—	—
13	Dkhalhunga	144	—	—	—	—	—	—	—
14	Khotang	—	—	—	—	—	—	—	—
15	Udayapur	12	—	—	—	—	—	—	—
16	Sirha	153	61	—	50	40	300	1,750	—
17	Saptary	163	29	30	30	60	190	950	100
18	P.A.C. Pakhribas	5	5	70	30	—	—	—	—
19	Dolkha	102	48	—	—	10	10	—	50
20	Ramechhap	108	12	—	—	—	—	—	—
21	Sindhuli	48	48	—	5	—	—	—	—
22	Jaleswar	292	62	—	20	20	240	—	—
23	Sarlahi	513	174	—	40	40	192	250	—
24	Dhanusa	636	192	—	29	29	150	—	—
25	Rasuwa	60	24	—	20	10	—	200	—
26	Nuwakote	120	24	55	35	50	—	—	—
27	Dhading	108	36	1	11	11	—	—	—
28	Kavre	252	15	22	31	20	1	—	—
29	Sindhupalanchok	108	36	21	35	35	—	—	—
30	C.V.H. Tripureswar	21	1	40	50	15	—	—	250
31	Parasite Control Div.	24	1	—	—	—	122	9,800	25
32	Dary Balaju	12	—	—	—	—	—	—	—
33	Lalitpur	19	11	140	125	120	—	—	—
34	C.L.D.C. Khumaltar	19	—	283	84	74	—	100	100
35	Zoo	—	—	—	—	—	—	—	—
36	Bhaktapur	52	—	413	371	321	—	—	—
37	Makawanpur	60	—	50	105	65	190	500	325
38	Chitwan	98	24	15	190	110	283	1,225	—
39	Bara	168	24	40	100	100	500	—	325
40	Parsa, Birganj	136	80	120	135	100	10	1,000	—

表 4-18 ワクチン配布の内訳(2)

No.	配布先	出血性 敗血症 (本)	気腫症 (本)	ニュー カッス ル病F (管)	ニュー カッス ル病M (管)	鶏痘 (管)	牛疫 GTV (管)	牛疫 TC (管)	豚 コレラ (ドース)
(郡畜産事務所等)(2)									
41	I.A.A.S.Rampur	-	-	-	-	-	-	-	-
42	Cent.Hat.Parawanpur	-	-	250	100	75	-	3	-
43	Rautahat	246	126	5	30	46	200	250	-
44	Morang	60	-	-	-	-	-	-	-
45	Kaski	382	12	460	420	170	-	-	50
46	Mid.West.Reg.Dev.	336	-	140	220	100	10	400	-
47	Liv.Dev.Farm.Pokhara	-	-	310	20	75	-	-	-
48	Tanahun	108	24	20	85	90	-	-	-
49	I.L.D.P.Tanahu	60	12	-	70	90	-	-	-
50	LAC.Lumle	80	-	50	50	50	-	-	-
51	Shyanja	132	-	55	55	29	-	-	-
52	Lamjung	24	12	-	20	20	-	-	-
53	Gorkha	168	72	122	105	110	-	-	-
54	Parbat	-	-	-	-	-	-	-	-
55	Mustang	17	-	-	20	20	-	-	-
56	Myagdi	48	12	20	-	45	-	-	-
57	Baglung	12	12	-	34	39	-	-	-
58	Arghakhanchi	6	6	-	8	7	-	-	-
59	Gulmi	-	-	-	-	-	-	-	-
60	Palpa	154	18	50	205	146	-	-	-
61	Kapilbastu	180	14	20	50	40	180	-	-
62	Nawalparasi	198	23	5	113	97	145	100	50
63	Rupandehi	552	48	20	120	80	690	-	10
64	Checkpoint Butaul	12	-	-	-	-	-	-	-
65	Nepalganj	350	62	180	140	755	9,300	-	-
66	Liv.Dev.Projct	-	-	-	-	-	-	-	-
67	Bardiya	240	12	-	40	35	250	-	-
68	Surkhet Reg.Director	360	120	26	23	6	-	-	-
69	Surkhet Vet.Hospital	168	12	15	30	45	200	250	-
70	Jajarkot	24	-	-	-	-	-	-	-
71	Dailekh	36	18	-	-	-	-	-	-
72	Brooder Farm Nepalganj	-	-	250	70	100	-	-	-
73	Hmla	48	12	-	-	-	-	-	-
74	Jumla	104	100	-	-	-	-	-	-
75	Mugu	20	4	-	-	-	-	-	-
76	Kalikote	72	-	-	-	-	-	-	-
77	Kolpa	120	12	-	-	-	-	-	-
78	Salyan	132	72	4	-	-	-	-	-
79	Dang	390	102	20	53	26	310	1,000	-
80	Rukum	108	24	-	-	-	-	-	-

表 4 - 1 8 ワクチン配布の内訳(3)

No	配 布 先	出血性 敗血症 (本)	気腫疽 (本)	ニュー カッス ル病F (管)	ニュー カッス ル病M (管)	鶏 痘 (管)	牛 疫 GTV (管)	牛 疫 TC (管)	豚 コレラ (ドース)
( 郡畜産事務所等 ) (3)									
81	Rolpa	—	—	—	—	—	—	—	—
82	Pyuthan	152	28	—	10	10	—	—	—
83	Kailali	312	84	24	75	110	440	—	—
84	Doti	84	24	20	20	10	—	—	—
85	Bajhang	36	24	—	15	—	100	—	—
86	Bajura	36	24	—	—	—	—	—	—
87	Achham	24	—	—	—	—	—	—	—
88	Darchula	24	12	—	—	—	—	—	—
89	Baitadi	84	12	—	—	—	—	—	—
90	Dadeldhura	44	24	—	—	—	—	—	—
91	Kanchanpur	246	55	20	45	—	—	—	—
( 総合畜産開発プログラム )									
92	Koteshwor	3	—	94	60	50	—	100	—
93	Balambu	2	—	22	11	7	—	—	—
94	Sitapaila	—	—	6	9	11	—	—	—
95	Jhormahankal	—	—	46	40	37	—	—	—
96	Kirtipure	—	—	3	3	—	—	—	—
97	Pharping	1	—	26	37	53	—	—	—
98	Naikap	—	—	70	78	103	1	50	—
99	Sundarijol	—	—	79	51	50	—	—	—
100	Gajuri Dhading	—	—	—	—	—	—	—	—
101	Mahadevbyasi	12	—	—	—	—	—	—	—
102	Dharamsthali	—	—	104	—	4	—	—	—
103	Naubesi	—	—	5	12	24	—	—	—
104	Surjamandali	—	—	6	7	—	—	—	—
105	Lapsiphedhi	—	—	—	7	11	—	—	—
106	Bansbari	—	—	4	14	14	—	—	—
107	Indrayani	—	—	6	—	7	—	—	—
108	Bsitsini	—	—	—	3	—	—	—	—
109	Kathmandu	20	2	60	70	60	—	—	10
( その他 )									
110	CVH, Tripureswar	1	—	—	—	—	—	—	—
111	Hatchary Pokhara	4	—	180	70	40	—	—	—
112	Vet. Hospital Chitaun	12	48	20	60	20	—	900	—
113	Vet. Hospital Kaski	6	—	100	100	20	—	—	—
114	L.D. Farm Jiri	—	—	—	—	—	—	200	—
115	Wild Life Bardiya	—	—	—	—	—	1,000	—	—
116	" " Chitaun	—	—	—	—	—	50	—	—
117	Lutharana Banglung	60	—	—	—	—	—	—	—
118	Dairy Dev. Kathmandu	—	—	—	—	—	—	—	—
119	IHDP Sindhupalchok	—	—	—	—	—	—	—	—

の製造を行っている。ニューカッスル病ワクチンはV4株による飼料添加のワクチン製造を考えている。

品質管理室においては、それぞれのワクチンの自家検査を独立して行うこととし、そのための実験室も別棟に2室準備されているが、現在のところでは検査に必要な設備・器材が整っておらず、また検査専任の人員も配置されていないので、それぞれのワクチン等の検査は製造を行った室で行っている。また本室では、それぞれのワクチンの検査基準を作成する計画を有し、また将来、ワクチンの検査、及び野外疾病材料の診断のための抗原、抗血清、及び攻撃用株の作製を行うことを計画して、そのための器材等の準備をすすめている。

実験動物室においては、マウス、モルモット、ウサギの飼育、繁殖を行って、自家検査に必要な数を供給している。

製剤保管室においては、ワクチン製造課において製造されたワクチン及び中央動物疾病調査研究所において調製された診断用抗原等を保管し、必要に応じて供給することを業務としている。

それぞれの製造室、実験室等はそれぞれの目的に応じて、比較的余裕のある施設が作られているが、製造等に必要な器材、器具は必要最低限のものとの感じを受けた。細菌ワクチン製造室には500ml用のファーメンター7基が据え付けられており、比較的順調に稼働している。また、種菌培養用の50mlの自動ファーメンターは調子が悪く停止したままになっているとのことであった。また、各製造室には必要な部分に、クリーンベンチが配置されており、製造の現場をみることはできなかったが、製造工程は比較的整然と行われている様子である。

それぞれのワクチンの1987/88年の製造量及び配布量は表4-17に示すとおりである。なお、それぞれのワクチンの郡家畜サービス事務所(DLSO)等への配布の内訳は表4-18に示すとおりである。

なお、それぞれのワクチンの年次別の製造量は表4-19に示すとおりである。この表によると、大部分のワクチンは年々製造量が増加しているが、牛疫ワクチンは年によって製造量の増減が甚だしい。牛疫の発生に伴う予防注射の影響と思われる。

表 4-19 ワクチン製造課における年次別ワクチン製造量

年	(単位:千ドース)								(千ml)	
	出血性敗血症		牛 疫 (山羊由来)	ニューカッスル病		鶏 痘	気腫疽	家 禽 コレラ		狂犬病
	ブロス	アルミニウム ムゲル沈降		F 株	M 株					
1966	-	-	443.0	-	-	-	-	-	-	
1967	1.2	-	792.0	-	-	-	-	-	-	
1968	3.2	-	556.0	-	94.0	30.0	-	-	-	
1969	5.6	-	355.0	-	-	60.0	-	4	-	
1970	4.6	-	89.0	66.0	344.0	-	-	-	1.0	
1971	51.4	-	172.0	10.0	305.0	135.0	-	-	17.0	
1972	43.6	-	174.0	34.0	-	-	-	-	16.0	
1973	52.6	-	261.0	266.0	255.0	119.0	-	-	23.0	
1974	54.4	-	178.0	443.0	261.0	201.0	-	-	87.0	
1975	89.6	-	578.0	-	-	168.0	-	-	29.0	
1976	229.4	-	142.0	479.0	434.0	438.0	-	-	39.0	
1977	200.0	-	1,548.0	357.0	345.0	362.0	-	-	75.0	
1978	200.0	-	1,315.0	464.0	405.0	200.0	-	-	82.0	
1979	131.2	-	589.0	200.0	262.0	262.0	-	-	83.0	
1980	231.4	-	679.0	855.0	912.0	546.0	-	-	111.5	
1981	260.2	-	204.9	643.0	1,026.0	433.8	-	-	104.6	
1982	404.8	-	200.0	1,202.4	1,322.0	601.0	-	-	*	
1983	-	499.0	118.4	1,200.0	2,000.0	600.0	-	-	*	
1984	-	706.4	98.0	1,415.0	2,004.0	822.0	-	-	*	
1985	-	696.0	-	1,543.0	2,482.4	1,021.0	51.5	-	*	
1986	-	504.0	207.7	1,816.6	1,920.0	1,252.4	34.0	-	*	

\* 1982年以降は狂犬病防疫課で製造

以上のように、家畜伝染病の防疫上必要とする動物用生物学的製剤は国において製造し、口蹄疫ワクチン及び豚コレラワクチンの2種だけはインドより購入している。しかし、農家段階では、例えばマレック病ワクチンなど必要により購入(輸入品)し、使用しているようであるが、どの程度のものが輸入され、使用されているか実態はわかっていない。

また、ワクチン類の品質検査に関しては、現在それぞれ製造した部門において、主と

して安全性を主体に検査している。大部分はマウス、モルモット、ウサギに注射して、その異常の有無を確認している。製造後の効力試験は狂犬病を除いて行っていないが、出血性敗血症、気腫疽ワクチンでは不活化前に菌数試験を行い、ニューカッスル病、鶏痘ワクチンでは発育鶏卵を用いてウイルス量試験を行っている。将来、検査部門を独立させたい意向については上に記したとおりである。現在輸入している口蹄疫ワクチン、豚コレラワクチンの検査も近く実施したい意向をもっている。

#### ⑤中央獣医診療所（CVH）

本施設も家畜衛生センター複合体の中であり、Tripureswar 道路に面して建てられており、JICA ネパール事務所の入口と道路を隔てて向い合う位置にある。

本診療所の主業務は病気となった動物（家禽、犬・猫を含む）の治療であるが、その他種々の伝染病に対する予防注射、狂犬病咬傷動物への治療的予防注射、寄生虫駆除のための薬剤投与、中央家畜疾病調査研究所（CADIRL）へ送付するための材料採取等がある。

主業務である動物の治療は、農民等が連れて来院してくる患畜を診る場合と、農民からの通報により農家に出向き治療する場合とがある。獣医師は現在2名しかおらず、獣医師の指示に従い、JT、JTAが実際の業務を行っている様子である。動物の治療の料金は、牛、水牛は0.5ルピー、羊・山羊は0.25ルピー、鶏は0.1ルピー、犬は5.0ルピーと安価である。犬については経済動物でないところからやや高くしている。しかし、実際には犬の治療の場合をのぞいて、畜主の貧富の様子をみて、無料にしている場合が多いという。

1987/88年に当診療所で行った実績は、戸外での動物治療18,937件、室内での動物治療96件、予防注射5,489件、緊急処置911件、外科手術1,816件、診断のための材料採取3,223件となっている。なお、過去の実績から、動物治療のうち10～20%は犬に対する治療であり、予防注射の多くは犬に対する狂犬病予防注射である。

#### ⑥開発地域家畜病診断検査所（RADDL）

開発地域家畜病診断検査所は家畜の疾病の診断を行うことにより、疾病の種類、流行の程度を把握し、家畜衛生の向上を図る目的で1988年より計画より、各開発地域に1カ所ずつ設置されることとなっており、現在、西部開発地域のSurketと東部開発地域のBiratnagarの2カ所に設置されている。しかしながら、この2カ所の現状に関しては、Biratnagar 開発地域家畜病診断検査所を今回の調査で訪問することができたが、現在建物が建てられているだけで、実験器材等も全く設置されておらず、人員も未だ配置されていない。また、建物も、所長室と実験室2室及び事務室の計4室のみで、将来、開発地域全体の家畜疾病の診断のセンターとなるには貧弱な規模のものであった。西部開



発地域の Surket 家畜病診断検査所は、建物内にカナダ政府の援助により、最新の診断器材が設置されているとのことであるが、まだ人員は配置されていないとのことである。

畜産局は将来、各開発地域における郡家畜サービス事務所の診断部門と、これら5カ所の開発地域家畜病診断検査所との有機的な業務の連絡を図り、地域における診断技術の向上を図ることとしており、既にその設置場所を次のように、極西部は Dhangardi、中西部は上記 Surket、西部は Pokhara、中部は Janakpur、東部は Biratnagar と決定しているという。

#### ⑦郡家畜サービス事務所 (DLSO)

郡家畜サービス事務所における家畜衛生に関する業務は、家畜疾病の発生状況の調査、家畜疾病の診断、家畜への予防注射、病気になった家畜の治療等であるが、中でも病気になった家畜疾病の診断及び治療が主要業務であると見受けられた。

今回の調査では、Kaski 郡、Chitwan 郡、Dhanusa 郡、Morang 郡、Dankta 郡の5カ所の郡家畜サービス事務所を訪れたが、いずれもその業務内容及び活動状況は上に述べたとおりである。治療の内容は種々であるが、もっとも多いのは寄生虫の駆除のための投薬、乳房炎治療、外傷治療等であり、糞便の寄生虫卵検査等を含めて、毎日40～50件を実施しているとのことであった。なお、犬に対する予防注射、治療も行っているのは中央獣医診療所と同様である。

なお、郡畜産サービス事務所は、最初は郡獣医診療所 (District Veterinary Hospital) として設置されたものであり、病気になった動物への治療を主業務としていたものが、第一次畜産開発プロジェクトにより、畜産に関する多くの普及、指導、研修業務等を加えることにより、現在の郡畜産サービス事務所に名称を変更したものである。従って業務の占める割合が家畜衛生に偏っている場合が多く、今回訪れた DLSO の中には未だ Veterinay Hospital の看板のままになっているところもあった。

郡家畜サービス事務所の建物の規模、室の配置等は大体類似しており、所長室、事務室、投薬治療室、診断実験室、人工授精室 (人工授精センターを兼ねる場合) 等よりなっており、投薬治療室には治療台、外科用器材、駆虫剤等基本的な医薬品等が揃えられており、診断実験室は糞便の虫卵検査が実施できる器材だけが備えられている程度であった。人員配置は Chitwan 郡家畜サービス事務所に例をとると、所長以下、(1)動物治療2名、(2)糞便検査1名、(3)登録事務1名、(4)補修管理1名、(5)記録管理2名、(6)人工授精及び野外活動10名、(7)管下家畜サービスセンター17名の計35名である。家畜伝染病発生に伴う緊急予防注射等は、業務分担に拘らず全員で行うとのことである。獣医師は所長だけで、その他の業務は J T、J T A 及び Animal Health Worker によって行われている。

#### ⑧家畜サービスセンター (LSC)

畜産に対する指導と病気の家畜の治療を業務としている。今回はKaski郡畜産サービス事務所傘下の家畜サービスセンターだけ訪問する機会を得たが、建物は事務室と投薬治療室の2室だけで、病気の家畜に対する治療を主業務とし、職員は正規のものは2名のようにあるが、動物の治療の際など、手伝い人が集まってくるとの事であった。全国の実態がどのようになっているのかは不明であるが、834カ所の中には有名無実のところもあるかのようなのである。

#### ⑨動物検疫体制と動物検疫所（VQCP）

動物検疫所はいずれかの郡家畜サービス事務所の傘下であり、インド国境の道路に全国24カ所設置されている（表4-14）。動物検疫所は、その道路を通過するインドからの牛、水牛に牛疫ワクチンを注射することを業務としている。動物の輸出先の健康証明の検査とか、動物の臨床検査等は実施していない。現状は牛疫防疫キャンペーンの一翼を担っているものといえる。

今回の調査では、Morang郡のRani動物検疫所だけを訪問する機会を得たが、事務室と実験室の2室だけの建物である。通常のVQCPには冷蔵庫が備えられているが、このVQCPには冷蔵庫がなく、郡家畜サービス事務所が近いところにあるので、必要ときはそこにとりに行くとのことである。注射済の動物には入れ墨で識別するとのことに入れ墨の器械がおいてあったが、実際に使われているのかは疑わしかった。職員は1名で、他にAnimal Health Workerと呼ばれる人が1名おり、常時道路を監視して、牛、水牛の通過をみてワクチン注射する。夜間は国境の税関より郡家畜サービス事務所に連絡がはいるので、待機しているとのことであった。注射実績を示す日記のような記録が備えられていた。

このように、国としては日本におけるような検疫体制はなく、Kathmandu等の国境空港にも動物検疫施設はない。国内には、まだ口蹄疫、牛疫等の急性伝染病が発生しているが、ネパール国内にはほとんど発生したことがない牛肺疫、アフリカ豚コレラ、オーエスキー病等の侵入を危惧する考えは畜産局内にもあり、動物検疫に関する法律の制定の必要性と考慮している。

#### ⑩獣医治療所（VD）

獣医治療所は郡畜産事務所の傘下において、単に病気になった動物の治療のみを行うことを主業務としている小規模な施設で、全国に4カ所（表4-15）だけである。今回の調査ではこの施設が遠隔の僻地にあるため訪問することができず、実態は解らなかつた。

#### ⑪獣医事、獣医師及び獣医療

国として獣医師の免許、登録等を行う制度は存在しない。従って、ネパール国では外国において外国の獣医師免許を取得したものが、国内で獣医師として通用することにな

っている。獣医師を養成する大学はない。この国の理科系大学において、2年間の基礎教育を受けた学生はインドの獣医科大学に受験する資格が得られる仕組みになっているようである。これまでフェローシップまたは私費により年間0～6人の学生がインド等の国の大学に留学して獣医師の免許を取得している。1958年までは獣医師は1名しかいなかったが、その後1975年には獣医数は37名となり、現在は106名の獣医師がいるといわれている。獣医師の大部分は政府職員で、多くはその要職についている。

なお、詳細は確認できなかったが、1981～82年にアメリカUSAIDの協力により、トリプバン大学に獣医学科を設立するための資金援助を受けたが、当時の畜産事情から獣医師を養成するよりも、畜産に実戦力となる畜産関係者の養成が急務であるとして、Rampurに畜産学科(Department of Animal Science)を設置することに変更したものであるといわれる。

家畜衛生に関する実務は、大学を出るか、高校を卒業後2年間の研修を受けたJTあるいはJTAを始め、ほとんど学校教育がなくても郡家畜サービス事務所等の行う研修を受けたAnimal Health Workerと称するものまで、多くの人々が組織の中で、家畜の疾病の治療行為を含む家畜衛生の実務に携っている。獣医師以外のものがしてはいけない業務の制限は特にないかのようなのである。なお、動物への治療は、今迄述べた中央獣医診療所、郡家畜サービス事務所、家畜サービスセンター、獣医治療所の他、英国援助によるパクリバス及びルムレ農業センターにおいて行われている。また、カトマンズ市内には、主として小動物(犬・猫)を対象として、3カ所の獣医科大学が開業していることであった。

## ②動物薬事制度

国として動物用医薬品の製造、輸入の承認、製造業・輸入業・販売業の許認可等を行う制度は存在しない。従ってこれらに関するデータは整備されていない。

カトマンズ市内にも動物医薬品を販売している店があるとのことであるが、地方の動物の治療を行っている郡家畜サービス事務所等の近くには、大抵動物用医薬品の販売店がある。郡家畜サービス事務所によっては、販売店主に対して畜産に関する研修を受けることを指導している。これらの店においてさる動物用医薬品は農民が使うものであるから、飼料に添加して用いるものが主で、多くはビタミン、ミネラル剤、駆虫剤等である。大部分はインド製で、一部ネパール製のものもみられた。郡家畜サービス事務所の投薬治療室には獣医師が用いる外国製の医薬品があり、またカトマンズ市内の開業獣医科大学の薬局には欧米輸入の種々の医薬品が揃えられており、医薬品の供給には困る点はないようである。なお、最近Hoechst社(西ドイツ)がネパール国内で動物用医薬品の製造を始める計画があるとの情報がある。

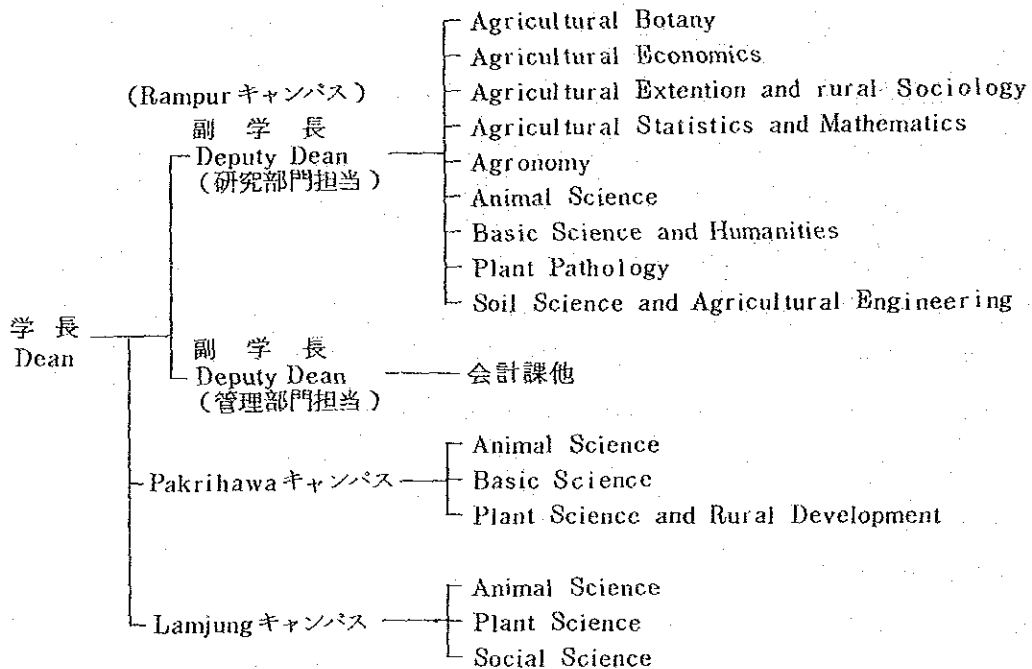
#### 4-3-2 研究機関

##### (1) 大学

ネパールには国内唯一の大学としてトリブバン大学 (Tribhuvan University) があり、その附属機関としての農業家畜科学研究所 (Institute of Agriculture and Animal Science, IAAS) がある。名称は研究所であるが、実質は9学科を有する農業と畜産の大学である。学生数は、1学年、農業コース100~150名、畜産コース50~100名であり、大学院は設置されていない(図4-5)。

IAASを研究という側面で見ると、研究スタッフと設備、予算の不足により満足な研究が行われておらず、学生に対する講義と実習が精一杯というのが現状である。

図4-5 Institute of Agriculture and Animal Science 組織図



##### (2) 農業省

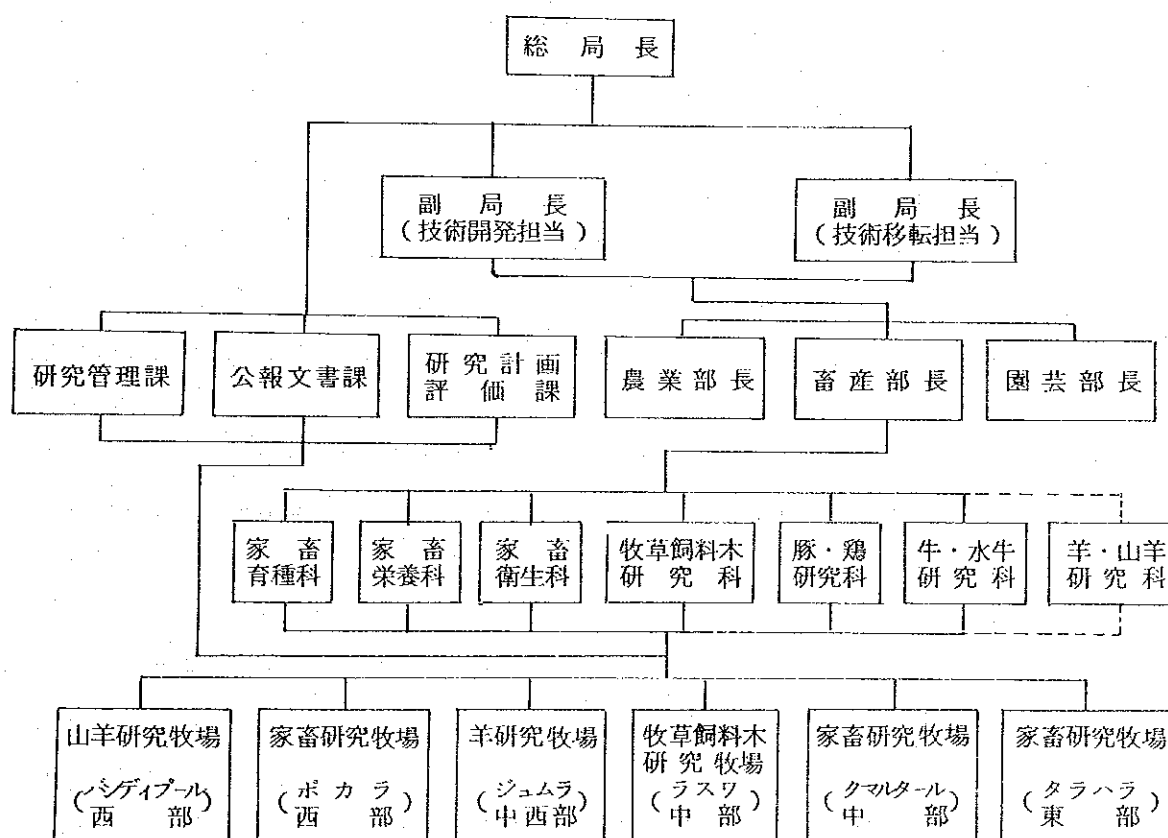
農業省の研究機関はすべて国家農業研究サービスセンター (NARSC) に統括されており(3-3-2参照)、畜産関係はクマルタール(カトマンズ近郊)の家畜研究所に6研究室(近々山羊、羊研究科が新設される予定)が設置される。また、附属牧場が6カ所あり、畜産局傘下の牧場と協調して家畜・牧草等の品種改良、優良な種畜や牧草の種子の配布、国の出先機関の職員や指導的農民の研修・訓練等を行っている(図4-6)。

家畜衛生に係わる研究組織としては同じくNARSCの下に、中央家畜疾病調査研究所 (Central Animal Disease Investigation and Reseach Laboratory, CADIRL)

(4-7-7を参照)があり、ほかに英国の援助によるパクリバス農業センター(PAC)(4-9-3-③を参照)及びルムレ農業センター(LAC)においても、その地域に係わる家畜衛生の研究を行っている。なお、将来構想として、このほかに開発地域研究所(Regional Laboratory)を設置して、調査・研究を分担させたい意向を持っており、開発地域家畜病診断検査所(RADDL)(4-3-1-(3))とは組織としては別系統に属するが、業務としては一体的なものを考えているようである。

各組織の研究活動実績(研究データ)については、4-5から4-8の各項において各分野別の現状とともに述べる。

図4-6 国家農業研究サービスセンター(NARSC)組織図-畜産関係-



#### 4-3-3 普及機関

畜産関係の普及事業は、10年ほど前に農業局傘下の普及組織から切り離され、前述の3段階の家畜サービス事務所(4-3-1-1参照)を通じて、畜産行政と一体的に実施されている。

家畜衛生の分野では、中央家畜衛生センターの口蹄疫防疫課(FMDCP)において、口蹄疫発生の際の材料採取、発生地区への緊急予防注射等のために、年可10%前後のJT又はJTAを対象として2~3日間の研修を行っている。またNARSC傘下の中央

家畜疾病調査研究所 (CADIRL) において、年間 2 回 7～8 名の、主として郡家畜サービス事務所 (DLSO) に所属する J T、及び、J T A に対して研修を行って、家畜疾病に対する一般事項のほか、診断材料の採取、送付方法、実験室内診断方法等について講義及び実習を行っている。

#### 4-3-4 教育機関

農業、畜産関係の教育機関は、大学としては前述の I A A S が唯一であり、農業高校はない。このため I A A S は大学教育の他に中堅技術者を育成するための幾つかの訓練コースを有している。

##### (1) Rampur キャンパス (I A A S 本部)

###### ① Bachelor Science Agriculture (農学士コース)

5 年制、高校卒業生が試験により入学、又は短大コース終了者が第 3 学年に編入、1 学年 100～150 名。

###### ② Bachelor Science Animal (畜産学士コース)

4 年制、短大コース終了者が入学、1 学年 50～100 名。

###### ③ Intermediate Science (短大コース)

2 年制、高校卒業生が試験により入学、1 学年 50～60 名。

##### (2) Paklihuwa キャンパス

###### ① Intermediate Science Agriculture (農業補修コース)

1 年制、過去に Junior Training Assistant コースを修了した者が、更に研鑽を深めるためのコース、1 学年約 80 名。

###### ② Junior Training Assistant (技術士補 (J T A) コース)

1 年制、高校卒業生を対象に現場の指導者を育成するためのコース、畜産 100～120 名、農業 150 名前後。

##### (3) Lamjung キャンパス

###### Junior Training Assistant (技術士補 (J T A) コース)

内容 Paklihuwa Campus と同じ、農業一般コースのみ 50～70 名。

(各キャンパス共に、農民を対象にした Training が、農業省の各セクターの協力の下に実施されている。)

##### (4) Khumaltar Training Center

###### Junior Training Assistant (技術士補 (J T A) コース)

1 年制、畜産コースのみ、農業省畜産局の協力 (講師派遣) の下に I A A S と同じ教育 (卒業生は同じ資格取得) を実施、年 80～90 名。経費は I A A S 側負担。

#### 4-3-5 流通機関

##### (1) 牛乳

ネパールで生産される牛乳の大部分は、半官半民の酪農開発公社 (Dairy Development Corporation, DDC) により集乳、加工、販売されている。

DDCは、全国419の集乳所 (Collection Centre) と31の冷却所 (Chilling Centre) を通じ集乳し、6工場で処理加工しており、従業員は正職員1,200人、臨時職員700人、集乳臨時職員450人となっている。1988/89年度の事業実績は次の通り。

集乳量 (山岳地帯のヤク乳を含む)	19,543 ℓ	市販牛乳生産量	21,975 千ℓ
		バター	361 トン
		ギー	25 トン
		チーズ	151 トン
		カード	420 千ℓ
		アイス クリーム	22 千ℓ

尚、DDCの他に、加熱殺菌処理が可能な民間の牛乳処理施設が3ヶ所 (総処理能力、1日200ℓ) と処理施設なしの牛乳販売業者 (牛乳を自ら生産し、集乳し又は粉乳を水に溶して、未処理で販売) が60数業者あり、地域的に小規模に営業している。

##### (2) 食肉

ネパール国内には公設の屠畜場がなく、家畜又は家禽は食肉店 (通常小売店は、水牛肉、山羊肉等肉の種類毎にそれぞれ専門化されている) の裏庭、土間、川原等で早朝に屠殺、解体され、冷蔵庫がないのでその日のうちに全量販売されている。また、農村部では、大家畜は別として、山羊、鶏などは農家の庭先で農民自身が屠殺し、処理している。

従って、農業省の統計に示される食肉生産量の数値は、流通量を把握したものではなく、飼養頭羽数と1頭羽当たりの食肉生産量から推計されたものである。

##### (3) 飼料

ネパール政府は、1968年に半官半民の組織である家畜飼料生産開発公社 (Animal Feed Production and Development Board) を設立し、配合飼料原料である魚粉とミネラルの一元輸入、国内産の家畜の骨による骨粉の生産、配合飼料の生産を行わせており、責任者として職員も派遣している。公社は工場1ヶ所と主要消費地に製品の保管所 (depot) を保有しており、1988/89年度の配合飼料生産量は2,400トンであり、これは、推定需要量の4~5%に相当する。

#### 4-3-6 金融機関

農業者に低利な資金を供給して農業振興を図るため、半官半民の農業開発銀行（Agricultural Development Bank）が1968年に設立され、現在全国に約260店舗を有し、約4,200人の職員を抱えている。1988/89年度の貸付残高は99.3百万ルピー（約6.5億円）であり、その内訳は、穀物、園芸等の一般農業分野37%、畜産25%、農産物加工25%、農業機械導入14%となっており、その源資については、アジア開発銀行等の他の金融機関からの借入れ65%、政府出資等の自己資本24%、農民などの預金11%となっている。



#### 4-4 家畜家禽の飼養目的、意義

##### 4-4-1 牛

牛の飼養目的は、牛乳生産、農耕や物資の運搬等の使役、堆きゅう肥の生産、糞の燃料としての利用が挙げられるが、宗教上牛は神聖な動物であることから肉は利用されない。牛乳生産といっても酪農と言えるほどの経営形態は例外的に存在しているのみであり、一般農家では飼養規模が小さく、1頭当たりの泌乳量が極端に少いため、牛乳販売収入は微々たるものである。

従って、ネパールの平均的農家における牛の第1の飼養目的は、雌牛にあっては堆肥生産、雄牛にあっては使役となる。

また、水牛、山羊など草食家畜に共通している点ではあるが、牛は森林や草地の栄養分を人間や耕地に伝達することや、他産業では活用できない子女の労力や農閑期の労力を活用するといったことが、耕地が狭く人口の過密なネパールでの牛の隠れた飼養意義であろう。以上の諸点は、1986年に農業省から発表された「Main Report on National Farm Management Study, Nepal, 1983-1985」にも言及されている。

##### 4-4-2 水牛

ネパールにおいては、水牛は牛とほぼ同様の地域で同様の飼養形態で飼われており、牛と比較して経済的に優れた点が多々あるにもかかわらず、宗教上の理由から水牛は卑しい動物とされているために農民レベルでは水牛の経済性が正しく評価されない傾向がある。

牛と比べた水牛の最大の利点は不用なものを屠殺し、肉用に販売できることにある。このことは、廃用処分されるものであっても経済価値があること及び淘汰により能力の高いもののみを残し利用できるという二重のメリットを農民に与えている。従って、当国では水牛の泌乳能力は牛の2倍以上あり、併せて水牛乳は牛乳より乳脂率が本来的に高いことから、水牛飼養の第1の目的は乳の生産であり、第2が堆肥生産である。

##### 4-4-3 山羊

ネパールでは山羊は主に肉用に飼われており、乳用の山羊も一部でみられるが、肉に乳くさい臭いが残るとして嫌われている。山羊飼養の最大の利点は、山羊は農場残渣、雑草、樹葉、樹皮等ありとあらゆるものを食べ、殆ど手間と支出を伴わずに飼えるということにある。つまり、農民は山羊を家の周囲で殆ど放し飼い同然で飼いながら堆肥を生産し、現金を必要とする場合には一部を販売し、祭礼や祝い事があれば庭先で屠殺して自らも食べるという風に、貧しいネパールの農民にとって大変重宝な、また、無くてはならない家畜と言える。前出の「Main Report on National Farm Management Study」によれば、山羊の第1の飼養目的は堆肥生産、次が換金目的としている。

#### 4-4-4 羊

羊は標高の高い地域での飼養に適していることから山岳、丘陵地帯の農民には欠かせない家畜であり、肉、羊毛、皮革の生産のみならず、肥料分の乏しい山岳地帯の耕地に貴重な堆肥を供給している。また、極西部地域では運搬用にも使われている。このように羊は山岳部の農民にとって用途が広い貴重な家畜であるが、最近では、政府が地場産業振興のため羊毛によるカーベットの生産を推奨しているため、羊毛生産が第1の飼養目的となってきた。

#### 4-4-5 豚

宗教上の制約もあってネパールでは豚飼育は余り盛んでなかったが、近年欧米からの改良種が導入されるのに従い改良種の肉は清潔であるというイメージが広がり（在来種は人糞を食べていると思われる）、豚肉需要は伸びており、価格も上昇してきたので豚飼育意欲が高まりつつある。豚飼養の目的は言うまでもなく肉利用であるが、最近都市近郊に出現している規模の大きい養豚と旧来の1~2頭飼いの豚飼養とは飼養目的が若干異なりつつある。つまり、規模の大きい所謂養豚農家は豚の飼育を事業として行っているが、1~2頭飼いの農民には経営という感覚はなく、山羊や鶏を飼うのと同様に必要な時に換金できれば良いという意識で飼養している。

#### 4-4-6 家禽

ニワトリ、アヒル等の家禽類の飼養についても豚と同様に、数百羽以上を飼育する養鶏農家と零細規模の飼養農家とは明瞭な飼養目的の差がみられる。つまり、大規模養鶏農家は、採卵鶏であれブロイラーであれ明瞭な飼養目的をもって養鶏経営を行っているが、零細農家は、飼養目的が卵なのか肉なのかははっきりせず、満足に飼料も与えずに放飼状態で飼育しており、最終飼養目的は必要な時に換金することにあるのではないと思われる。

### 4-5 品種・育種

#### 4-5-1 牛

ネパールの在来種は、現在のイラン国に端を発しゼブー系とヨーロッパ系原牛との交雑品種が固定されて現在に至ったもので、小型である。平地のテライ地帯においては農耕用、運搬用としての働きが特に重要であり、大型のヘリアナ種及びその交雑品種（450kg~600kg）が多く輸入されている。一般に雄牛は3才位で去勢され2頭引きで農耕用、運搬用に利用される。最近人工授精の発達とともに、ジャージー種、ホルスタイン種と在来種との交配も行われ乳量の増加も見られている。一方、丘陵地帯の地形は急峻で、傾斜地40度位のわずかな土地も開墾され、ここではテライ地域の大型の牛よりもむしろ小型の小回りのきく黒色

又は茶褐色のセブー系在来種の牛（約300kg）が主体となる。丘陵地帯においては交通手段の発達に困難で、牛は運搬用としての働きは稀有で自給自足体系における農耕用、きゅう肥生産用及び牛乳生産用として重要な地位を占める。丘陵地の牛の頭数は最も多くテライ地域に農耕用の牛として供給されている。最近乳量生産性向上の為に、ジャージー種との交配も一部で行われている。ジャージー種は本来、草の他に根菜類を給与する程度で、濃厚飼料はほとんど給与しない条件下で改良が進められ、乳脂率の高い品種として成立したものであり、小型で斜面にも強く、政府は適応品種として推奨してきた。クマルタール家畜研究所ではネパール在来種とジャージー種、ホルスタイン種、エアシャー種との交雑試験、ジリー畜産開発センターではブラウンスイス種と在来種との交雑試験が行われている。ジリーはスイスの援助が長年にわたり行われてきた地域でもあり、スイスの北東部の山岳地帯で発達した乳・肉・役の兼用種である山岳牛（ブラウンスイス種）を導入したのであろう。一応3,000m以上の適応品種としてネパール政府は奨めている。表4-20、表4-21は純粋種、交雑種、在来種との上記研究所、センターにおける乳量成績を示す。

表4-20 交雑品種の乳量比較

品 種	全乳量（1日量）
ホルスタイン ×ネパール在来種	1,799ℓ（5.9ℓ）
ブラウンスイス × "	1,647ℓ（5.4ℓ）
エアシャー × "	1,616ℓ（5.3ℓ）
ジャージー × "	1,921ℓ（6.3ℓ）
ネパール在来種	549ℓ（1.8ℓ）

（クマルタール家畜研究所 1979）

表4-21 ブラウンスイス交雑種乳量比較

品 種	全乳量（305日）
純粋ブラウンスイス	3,560ℓ
50%ブラウンスイス	1,200ℓ
75%ブラウンスイス	1,220ℓ
在 来 種	390ℓ

（ジリー畜産開発センター 1990聴取）

表4-21に示すように第一回目の交雑種（50%）の泌乳量は在来種に比べ約3倍の乳量生産を示すが、75%における乳量は50%雑種牛との差はあまりみられない。農家レベルでもF1に見られた高い乳量がF2、F3に進むにつれ乳量が減少し、興味を失なう例が報告されている。比較的飼養管理技術が進んだテライ地域で、50~65.5%までのヨーロッパ牛との交雑を政府は奨めている。この他、インド、パキスタンで改良された主に乳用牛のレッドシンジヤサヒワール等も導入された。最近のインドからの導入品種は、レッドシンジヤサヒワールとホルスタイン、ジャージー種との交雑牛が多い。なおサヒワール種は、ジャージー種との交配でジャマイカ島で有名なジャマイカホープ（Jamaica hope）の土台となった乳用牛である。牛の屠殺は禁じられており、牛の育種目標は肉量増加計画よりも乳量、農耕用、運搬用の能力向上にあるが、これらの資質間では正の相関があるとは言えず、交配には慎重を要する。テライ地帯では、泌乳量増加よりもむしろ農耕用、運搬用能力の向上が問われる場合が多いと言われる。又、丘陵地帯においてもほとん

どの地域で機械化は行い難く、農耕用としての資質が重要になる。ジャージー種、ホルスタイン種との交配品種は背中のこぶが十分に発達しないので、農耕用、運搬用としての利用に支障がでてくる等体型的特徴も考慮する必要がある。交雑品種の乳量試験はなされているが、農耕・運搬能力の比較試験はなされていない。表4-22に示すように、牛における改良品種の割合は10%と家畜の中で最も低い。

表4-22 改良品種の割合

牛	10%
水牛	30%
山羊	20%
羊	30%
豚	10%
鶏	15%
平均	17%

Source : APOROSC , 1986

#### 4-5-2 水牛

在来水牛の体重は在来牛よりも大きく、飼料要求量も高いが体質強健で、耐熱性に優れ、粗放な飼育管理に耐え、牛疫、口蹄疫、炭疽、出血性敗血症などについても牛よりも抵抗性があると言われている。インド原産の乳用種ミューラー品種は体格が大きく(体高133cm~142cm、平均体重600kg)角が巻き在来水牛との混血度に応じて三カ月型や大きく横から後方にかけて張った角もみられる。この角の型はインドネシア、タイ、フィリピンに見られるスワンプ型水牛の横に大きく張り角端で湾曲する角の形とは幾分異なっており、インド又は中国に端を発するといわれる水牛のうちいずれがネパールの在来種に発達したものかははっきりしていない。中には四肢端に白斑も見られたり、乳量の変異もある。水牛の頭数は増加傾向にあり、水牛乳生産は全体の乳生産の71%を占めている。全水牛頭数の24%は乳用に利用され牛の11%より高い割合を示している。これは未経産水牛を除く全雌水牛の42%(牛:32%)に当り、牛よりも乳用としての役割が高い事を示している。加えて水牛は肉資源でも重要であり、全肉生産の約67%を占める。表4-22に示すようにミューラー品種との交雑種は30%で、水牛の改良度は比較的進んでいると言える。テライ地帯、カトマンズ、ポカラ周辺の地域で良質の草や農産加工粕が入手できる地域では、ミューラー純粋種、ミューラー雑種75%以上も十分飼育可能とされ、飼料の質量共に不十分な地域では交雑種65%までが適応可能交雑度とされている。地域別乳量比較では、比較的飼料に恵まれミューラー種との血液混入度の高いテライ地帯の水牛の泌乳量は910ℓ/1搾乳期(APOROSC, 1985年)で、丘陵地帯では734ℓ/

1 搾乳期、山岳地帯では 693 ℓ / 1 搾乳期と、テライ地帯での泌乳量が高い。また、ミューラー種との交雑品種は、乳量のみでなく、農耕、運搬資質も在来品種よりも高いといわれている。ネパール政府は、1967年よりミューラー種の導入を開始し、現在2カ所の政府牧場（ポカラ、タラハラ）が水牛を対象としており、自然交配用、人工授精用の種雄水牛が農民に分配されている。表4-23、4-24にクマルタル家畜研究所、ポカラ牧場における雑種・在来種の水牛の泌乳量比較を示した。英国援助によるパクリパス農業センターにおける乳量比較では、泌乳期間、1日の泌乳量は各々牛の9カ月間1.6ℓに比べ、水牛は各々10カ月間2.7ℓと水牛の泌乳能力の高さを示している。一般農民の中には純粋ミューラー種を保有する者も増えているといわれる。

表4-23 ミューラー種と  
在来種水牛との泌乳量比較

	乳量(ℓ)
ミューラー種	1,374 ℓ
在来種	467 ℓ

(クマルタル家畜研究所 1970)

表4-24 ミューラー種と  
交雑種水牛との泌乳量比較

	乳量(ℓ)	乳期(日)
ミューラー種	1,167.3	324.3
ミューラー雑種	838.81	263.8

(ポカラ牧場 アニュアル  
レポート、1989/90)

ポカラ牧場の持つデモンストレーションファーム(シスワ村)におけるフィールドの成績に於ては、ミューラー種及びその交雑種の平均体重492kg(15頭)、平均乳量1,256ℓ/1搾乳期、一日当り平均乳量5.2ℓ、乳脂肪率6.0%、SNF 8.8、水牛乳収入49.7ルピー/1日が報告されている。ミューラー種及び雑種の乳量は、在来種の350~450ℓに比較し格段に高い。その経済性ゆえ、泌乳水牛の価格は1頭約15万円と最も高価である。他のリバータイプ水牛であるインドのパンジャブ地方で改良されたニリ(NILI)種の乳生産は高くテライ地帯の一部では飼育可能といわれているが、その交雑比較、研究が十分でなく普及には至っていない。なお、ニリ種の目の色の青と頭部の白斑はネパール人に好まれていない。インドで選抜・改良された小型のスルティ(Surti)種等は丘陵地帯の適応可能品種として、今後の研究が待たれている。この他、テライ地帯の密林には野生のスワンブ型水牛が棲息しているといわれる。

#### 4-5-3 山羊

山羊の16%は山岳地帯、5.7%は丘陵地帯、2.7%はテライ地帯に分布している。在来種のほとんどが肉用種で、山羊肉は全肉生産の約20%を占める。山羊生産物はマーケットの心配はない。毛色は黒、褐色、白、黒白斑で、西部開発地域、極西部開発地域にみられる一部の集団飼育を除いて、たいていは1~5頭の零細飼育である。パンディプール、ジャンガディ牧場では、主にインド原産のジャムナプuri(Jamunapuri)種との交配試験、

適応飼料作物の開発、農民への草種及び交雑種の配布(年間約7.5~100頭(♂))を行っている。一方、乳用の山羊は極めて限られており、年間泌乳量は1頭当たり2.7kgで、山羊乳は全乳生産の約1%を占めるに留まる。パンディプール牧場ではザーネン(Saanen)品種との交雑試験も行われている。

(1) Khali

この品種は丘陵地帯で飼育され、品種の頭数は第一位である。Jamunapuri種との交雑試験が行われている。雌雄とも有角で毛色は多彩である。Dhangadhi牧場の成績(1988年)によると雄の成熟体重は60kg、雌は39kgである。比較試験では一仔の場合(6カ月令)、Jamunapuri種×Khali種は21kgでKhali在来種の16.7kgよりも優れているが、二仔の場合、逆にKhali在来種の13.4kgに比べてJamunapuri交雑種10kgで劣っている。年間における一雌当りの肉生産はKhali種19.6kg、交雑種21.0kg、Jamunapuri種17.4kgを示し、Khali在来種はJamunapuri種よりも高い成績を示した。

(2) Terai 種

インド原産のJamunapuri種との交雑でできたもので純粋在来種とは言えない。耳は長く垂れ、産子数が多く年間2~4頭の生産高である。品種の頭数は第二位である。

(3) Sindal 種

ヒマラヤ高原の標高1,500~3,000mで飼育される品種で、Baruwal羊と混牧される。東部丘陵・山岳地帯で特に多く、品種頭数は第三位である。雄は40~50kg、雌は30~40kgである。雌雄とも有角で、通常毛色は黒である。夏には標高5,000mまでの山岳放牧を行うが、飼料が不足する冬は丘陵地に下りて来る。輸入品種との交雑は行っていない。強健性、肉生産資質の改良は在来種間の選抜、淘汰による方法が有効とされている。

(4) Changra 種

チベット起源で、ヒマラヤの北斜面に多い。この品種の頭数は少なく第4位である。冷涼で乾燥した半砂漠の雪の多い地方に適している。粗放な管理に耐え、低地、暖地、低湿地帯には向かない。雄が50~60kg、雌が40~50kg、長毛で一年一頭当たり150~175gの毛(Pashimina毛)の生産は中国やインド産のものよりも良質といわれ、輸出品としての可能性もある。ネパールの祭時のいけにえとして最も貴重な品種で価格もこの時期急騰する。

(5) Pahade 種

1,000~6,000mの丘陵地で飼育され、最近交雑種との比較試験も行われ肉生産増加が認められている。この品種の更なる研究が必要とされている。

#### 4-5-4 羊

羊の44%は山岳地帯、43%は丘陵地帯、12%はテライ地帯に分布する。羊肉は全肉量の約2%である。羊毛、肉ともマーケットの問題はないと言われる。山岳、丘陵地帯の牧場で羊の改良が行われており、全体で約400頭の輸入雄羊が保有され、主に雑種雄羊を年間約400頭農民に分配し地方における在来羊の改良に努めている。山岳ベルトは土地の性質、牧草、気象条件等からしても羊の生育に適し、山岳地帯の農民には欠かせない家畜である。各農家は平均して5~7頭を保有し、肉、羊毛、皮革のみならず極西部では約15%の羊が運搬用(2.3kg~3.2kg)に利用される。国の牧場においては、主なネパール在来種と輸入品種(寄贈も含む)との交配試験が行われている。外国からの導入品種の中には環境の変化に適応できず数年後には在来種よりも成績が低下する品種もみられた。また、山岳地帯の遊牧方式において輸入品種との交雑品種の羊毛生産は高くなるが、山岳のヤブで交雑種の毛質が著しくそこなわれる例が観察されている。

##### (1) Baruwal 種

ネパールの主な品種で羊毛生産を主な目的とする。成熟体重は30~40kg、脚が長く歩行速度も早く遊牧に適している。丘陵地帯からヒマラヤ高原の遊牧地に多く見られ暑い地域への適応力は比較的弱い。羊毛の色は一般に白色で、雄羊は長い曲がった角があるが雌にはない。パンサヤコール牧場(1988年)によると、成熟体重はBaruwal種46kg、Polwarth種41.2kg、Merino種45.6kgで、羊毛生産はBaruwal種1.3kg、Polwarth種2.9kg、Merino種2.6kgの成績がある。英国援助のパクリバス農業センターの比較試験においても、Polwarthの羊毛生産1.67kg、50%交雑種の1.96kgに比べBaruwal種は0.77kgと、Baruwal種の羊毛生産は低い。

##### (2) Kage 種

テライ・丘陵地帯における定着型の在来種で、主に肉用で羊毛生産は副次的である。一般に角が無く体重は21~32kg(屠体重12kg)、毛色は一般に白く、毛質は絨毛と粗毛が混ざっている。1頭当年間0.332kgの羊毛を生産する。政府牧場では75%Ramboillet(♂)と25%Kage(♀)との間で系統間交配種“Kambouillet”種を作出した。1頭生まれでのKage在来種の生時体重1.66kg、Ramboillet種2.85kgに比べ、系統間交配種は3.5kgと優れている。死亡率においてもKage種の17.3%に比べ系統間交配種は11.5%の低い数値を示している。

##### (3) Bhyangland 種 (Tibetan Sheep)

西部高地やヒマラヤ高原のチベット側に分布している。2000m以上の標高地に放牧され、雄は30~40kg、雌は25~30kgである。産毛量は0.75~1.50kgで羊毛長は12~15cm、毛質は中等のため第一利用目的が自給衣料、第二が輸出用である。

(4) Lampuchre 種 (Trecrai Sheep)

テライ平野に多く、Kage 種に似る。成熟体重は 20～40 kg で産毛量は 0.5～0.75 kg、毛は白色で粗い。

表 4-25 山羊、羊を対象とする牧場における交雑試験

牧場名	所在地	在来種	輸入品種
1. Chitland (羊)	丘陵	Kage	Corriedole, Romney, Bamboillet, Dorsethorn
2. Pansayakhola (羊)	山岳	Baruwal	Polwarth, Merino
3. Pokhara (羊)	丘陵	Kage	Polwarth, Borderleicester
4. Karnali (羊)	山岳	Baruwal	Polwarth, Merino
5. Bandipur (山羊)	丘陵	Khari	Jamunapuri, Sanen
6. Dhangadhi (山羊)	丘陵	Khari	Jamunapuri

(Jima, Yazman and Krishna, 1989)

4-5-5

社会、宗教上の制約(豚は不潔な動物)や人の食糧と競合する為に元来豚飼育はあまり盛んではなかったが、近年、山羊、鶏肉の価格の上昇につれて豚肉に対する需要が高まりつつある。政府はトウモロコシの過剰地域において養豚進興策を図ってきた。クマルタール、ポカラ、タラハラ、ジリーの牧場において地方豚の改良を実施しており、この他にパクリバス農業研究センターにおいても研究が行われている。概して生産能力、繁殖性に係る資料は著るしく不足し、正確な交雑成績、適応性試験がないままに農民に分配しているのが現状である。国全体約 47 万頭のうち、輸入純粋種及びその雑種は 1.0% と言われる。カトマンズ、チトワン、ポカラの近郊では大規模養豚が増大しつつある。在来種の豚は灰色、黒色で体格は小さい。一般にテライ地帯の在来種の方が丘陵地帯の在来種に比べ大きい。豚の飼育の盛んな東部開発地域においては宗教上黒色の豚が好まれ、1958 年頃から輸入品種ハンブシャー種、タムフォース種との雑種作出も行われてきた。一般的にはヨークシャー、ランドレースとの交雑品種に人気がある。この他中国豚も元グルカ兵再植民計画に關端してイギリス援助の下に香港から輸入された経緯もある。これらの輸入品種及びその雑種、在来種の他に野生豚も生息する。一般農民の育種管理方法としては子豚のうち肥育性が最も優れた雄を肥育し、肥育性の劣る雄子豚を種豚に回すマイナス選抜が慣行されている場合が多い。経済資質(子豚数、生時体重、離乳時体重、一日増体重、飼料効率)に対する選抜は行われていないのが普通である。

主な在来種、野生豚の特徴は次の通りである。

(1) 野生豚

3～4 頭の仔豚を生産するが、下痢等による死亡率が高い。この品種の赤肉、風味と



もに喜ばれ価格は在来種の3～4倍(200ルピー/1kg)といわれる。

(2) Hurrah種(テライ在来種)

テライ地帯の在来種でさびた茶褐色の毛で被われている。小さく直立した耳をもち、あごの部分に白斑があり、足は長く、短かい鼻をもつ。首の背部は細長い直立した褐色の剛毛で被われている。Cowanche在来種よりもスマートで、乳頭は9～12個、成熟体重は雄4.5kg、雌4.950kg、高さは雄56cm、雌56cm、体長は雄109cm、雌105cmで、雌は雄よりも重い。

(3) Chwanhe種(丘陵地在来種)

ひたいや足の先に白斑がある以外は全体的に黒色である。長い鼻、小さくて直立した耳、短かい足、乳房は地面に着くまで垂れ下がり首の背部には直立した剛毛がある。

Hurrah種よりも温順である。乳頭は9～12個、成熟体重は雄24.33kg、雌32.40kg、体長は雄85cm、雌102cm、高さは雄44cm、雌41cmで、Hurrah種と同様に雌が大型である。

4-5-6 鶏

鶏羽数は年率4.25%の割で増加している。地帯別には山岳13%、丘陵63%、テライ24%と丘陵地帯に集中している。テライ地帯はインドとの国境にあり安価な卵が大量に出廻っている。交通機関、マーケットに恵まれたカトマンズやピラトナガールのような都市には大型養鶏場もある(全体の約4%)が、大部分は半舎飼又は庭先養鶏であり、年間産卵数等の経済資質の記録は十分にとれない環境にある。ネパールの全羽数のうち約1/3は産卵鶏、約15%は改良品種、85%は在来鶏(Sakini種)である。政府牧場から年間平均400,000羽のニューハンプシャー、オーストラロップ、ホワイトレグホーンの純粋種が農民に配布され、在来種の改良に供されている。このうちホワイトレグホーンは足が遅い事と色が白い事により犬等の標的になる為、庭先養鶏には適さず、主に舎飼いのコマーシャル養鶏家に供給されている。一方、鶏肉、鶏卵の需要が高まりつつある中で、全国で8つの民間大規模養鶏家が大型のふ卵器を保有し、インドから輸入した原系統鶏からのハイブリッドを年間200～250万羽生産し、都市近郊の養鶏家に供給している。在来種Sakini種の成熟体重は♂1.6kg、♀1.2kgで身体は引きしまり、色は様々で大部分は濃淡の黒色あるいは赤色との混合色で、屠体重は平均400g、卵重の平均は40gで庭飼い方式でも年間80コの卵を生産する。クマルタール家畜研究所の成績によると、輸入鶏の年間生産高はニューハンプシャー165個、黒オーストラロップ155個、ホワイトレグホーン180個と記録されている。Oil(1984年)は在来鶏の経済的資質は、年間一雌当たり3.72ドルであり、農民にとっては貴重なものであるとしている。

## 4-6 家畜繁殖

### 4-6-1 牛

零細規模農家における繁殖成績は少なく、家畜改良を進める上での一つの障害になっている。カトマンズ近郊の16頭規模の酪農家の例では初産分娩は在来種が約3年、輸入品種は適応力の弱さもあって遅れる傾向があり3~3.5年、分娩間隔は12~15ヶ月と記録されている。バクリバス農業センターのもつデモンストレーション農村における繁殖成績によると初産月令は58ヶ月、初回種付月令は49ヶ月、分娩間隔は20ヶ月を記録している。ヨーロッパ系の血液混入度の進んだポカラや低丘陵地域では分娩間隔の遅れや繁殖不能牛等も報告されている。栄養面からの繁殖能力低下(特に泌乳牛)は今後の課題と言える。

### 4-6-2 水牛

ポカラ牧場における繁殖成績では、純粋種ミューラー種の初産分娩月令は65ヶ月と遅く、8産の平均分娩間隔は709.6日と長い。一方交雑種は分娩間隔430.99日で、交雑種が優れている。タラハラ牧場におけるミューラー純粋種の記録では、初産月令は50ヶ月、分娩間隔は310日であった。

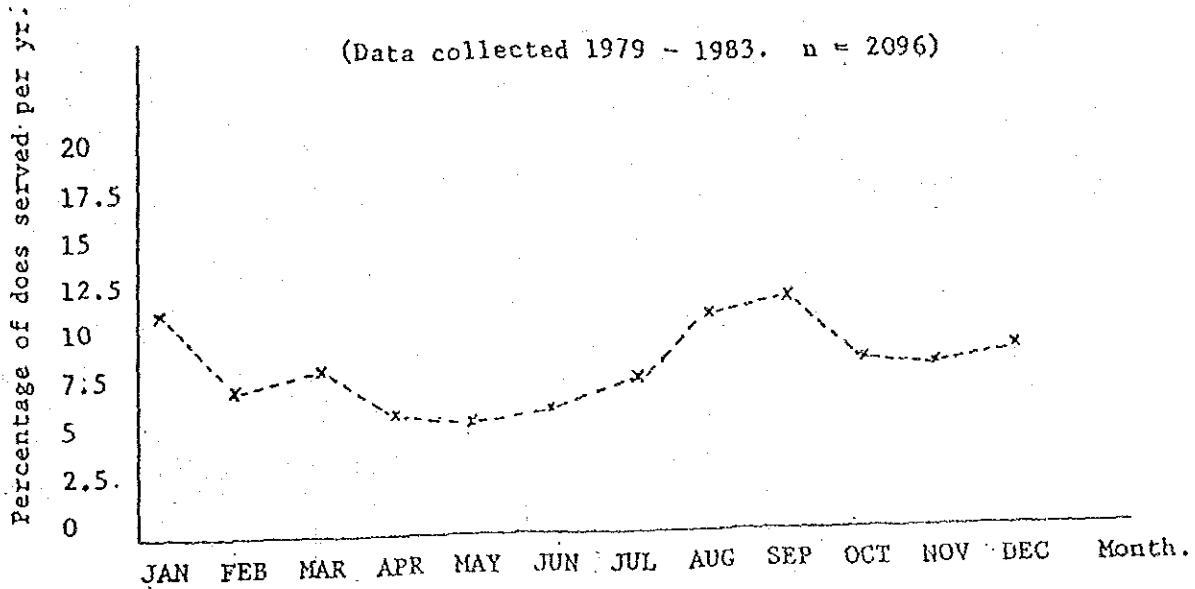
バクリバス農業センターのもつデモンストレーションの村における水牛の繁殖成績では平均初回分娩月令は62ヶ月、分娩間隔は16ヶ月と報告されている。水牛は通年繁殖とされるが、10月・11月に発情が多い傾向にある。分娩期間は310~315日で、草の割合多い時期に分娩することは有利な条件下にある。一般に水牛は牛に比べ初回分娩月令や初回種付け月令は遅い傾向にあるが、泌乳期間は長く、泌乳量は多い。水牛の繁殖上の問題点としては、微弱発情やリピートビリーダーが見られ特に丘陵地帯に多く、栄養不足から生じた面も大きいと思われる。

### 4-6-3 山羊

山羊は通年繁殖とされるが、図4-7に示すように8~9月に発情が多い傾向にある。この時期は草の豊富な時期に一致している。フィールドにおける山羊の繁殖成績は十分に得られていないが、パンディプール牧場における比較試験においては、Jamunapuri種の初回分娩日は極端に遅く、987日(熱帯種の平均は540日)、Jamunapuri交雑種(50%)は629日、Khali種は603日であり、平均産子数についてはJamunapuri種は1.2仔、交雑種(50%)は1.42仔、Khaliは1.54仔であった。分娩間隔においては、Jamunapuri種372日、交雑種(50%)が315日、Khali種が281日と概して在来種の繁殖成績は良好である。一方雌山羊当りの肉生産高においてもKhali種の19.6kgに比べJamunapuri種17.4kg、雑種(50%)21.0kgであり在来種Khaliは

Jamunapuri 種よりも優れた成績を示した。表 4-26 は英国援助による パクリバス農業センター及びルムレ農業センター（一部にパンディプール牧場）における比較試験結果を示している。この表によれば、在来種の 15 週令までの一日増体重は Jamunapuri 種及びその雑種よりも優れているが、泌乳量においては Jamunapuri 種が在来種、雑種よりも優れている。泌乳期間についての比較においては、パクリバス地域の在来種の期間はパンディプール牧場保有の Khali 種よりも長くなっている（約 1 ヶ月間）。これは在来種間の乳生産資質の変異が大きいことを示し、改良の可能性も示していると言える。

図 4-7 フィールドにおける在来種山羊の発情期



Source ; Livestock in the hills of Nepal  
( Pakhribas Agricultural Center , 1985 )

表4-26 パクリバス農業センター、ルムレ農業センター、  
バンディプール政府牧場における繁殖成績(1977-1984)

	Site	JP	n	JPxLocal	n	Local	n
Av. age at 1st service (months)	PAC	16.9 $\pm$ 3.1	31				
	LAC	18					
	CGDF						
Kidding-conception interval (days)	PAC	171 $\pm$ 78	102				
	LAC						
	CGDF						
Services/conception	PAC	1.2	102				
	LAC						
	CGDF						
Kidding interval (month)	PAC	10.15 $\pm$ 2.65	83				
	LAC	11.1 $\pm$ 3.3					
	CGDF	9.22		8.27		9.22	
Av. twinning %	PAC	63	31				
	LAC	30					
	CGDF						
Growth rate to 15 weeks (kg/day)	PAC	0.15 $\pm$ 0.02 <sup>ba</sup>	29	0.07 $\pm$ 0.01 <sup>ad</sup>	11	0.55 $\pm$ 0.01 <sup>bd</sup>	11
	LAC						
	CGDF						
Av. milk yield/lactation (L) (Singles)	PAC	110 $\pm$ 33 <sup>a</sup>	6	56 $\pm$ 14 <sup>a</sup>	6	34 $\pm$ 6 <sup>a</sup>	
	LAC						
	CGDF						
Lactation length (days)	PAC	165 $\pm$ 39.3 <sup>ad</sup>	6	119 $\pm$ 21 <sup>ca</sup>	6	130 $\pm$ 27 <sup>cd</sup>	6
	LAC						
	CGDF					KHARI BREED 112	37

PAC = Pakhribas Agricultural Centre - Unpublished data

LAC = Lumle Agricultural Centre (Karki 1984)

CGDF = Central Goat Development Farm, Bandipur (Gurung 1983).

ab = differences significant at 1% (P < 0.01)

d = differences significant at 5% (P < 0.05)

c = No significant differences at 5% (P > 0.05)

Source ; Livestock in the Hills of nepal ( P A C , 1 9 8 5 )

#### 4-6-4 羊

パクリバス農業センターにおける成績では、Baruwal種の初回種付月令は19ヶ月でPolwarth種13.9ヶ月、50% polwarth種13.4ヶ月に比べ遅れる傾向がみられる。分娩間隔においては50%雑種の11.6ヶ月に比べBaruwal種12.3ヶ月、polwarth種13.3ヶ月で有意の差はみられていない。ポカラ牧場における成績では、Kage種の年間仔羊生産は118仔、分娩間隔10.04ヶ月でPolwarth種、Border Leicester種及びこれらとKage種との交雑種よりも優れた成績を示した。Karki(1984年)の報告によれば、ルムレ農業センター地域の遊牧方式におけるBaruwal種×Polwarth種(50%)の死亡率、仔羊分娩率はBaruwal種に比べてそれぞれ36%、18.1%の資質減少が見られたが、Polwarth種の遺伝子混入度を25%まで下げるとBaruwal種の強健性、繁殖性が戻り、羊毛生産の増加も見られている。発情同期は温帯のそれと差がなく16~21日、分娩期間は正確な資料は入手できなかったが、140~160日と言われている。資料によると、雄羊は1,000頭に4頭の割で混牧されるとしているが、これはあまりにも雄羊にとっては過重であり恐らく繁殖期間中1雄当り60頭位が限度であろうかと思われる(インドの例では栄養状態等も考慮して1雄当り10頭前後としている)。羊の特徴の一つに他の家畜よりも適応性が弱い事が指摘されている。高度山岳地における雄羊の精液性状の悪化等も報告されている。山岳羊Baruwal種が最初ポカラ牧場に導入されたが、適応できずKage種に変わった例もある。繁殖季節は通年繁殖とされるが、山羊同様雨期の草量の多い時期に繁殖性が高くなる傾向がみられ、乾期の草量が不足する時期が分娩期に当る問題もある。飼料(栄養)環境が繁殖性に及ぼす影響は大きい。元来羊の2仔は10%前後(Awassi種の例では13.7%)であるが、飼料の絶対量に事欠くネパールの状況では当然2仔が生まれた場合一仔に比べ生存率が低くなる。特に草を求めて山岳から平地に遊牧する方式では、2仔の遺伝的資質よりもむしろ生存性の高い一仔が選抜され多産の貴重な遺伝子が消滅する危険性もある。パクリバス農業センターの成績(表4-27)では2仔率は0であり、このことを如実に示すものである。遊牧方式(特に山岳から平地)における品種間の成績データは十分ではなく、農民の報告ではフィールドにおけるBaruwal種の羊毛生産は0.86kgで初回種付け年令、分娩間隔においては雑種に比べ差がないとしている。

表 4-27 バクリバス農業センターにおける羊の繁殖成績

	On farm results					
	100% Polworth	n	50% Polworth	n	Baruwal	n
Age at 1st service (months)	13.9+4.67 a	5	13.41+2.75 a	12	19+0 a	2
Lambing interval (months)	13.33+4.85 a	12	11.57+4.08 a	29	12.27+3.44 a	13
Twinning %	0	16	0	35	0	17
Live weight gain to 4 months (kg/month)	—	—	5.67+3.38	15	—	—
Wool prodn/shearing kg	1.67+1.04 ab	28	1.96+0.67 ac		0.77+0.48 bc	92

cb = Significant difference at 1% ( $P < 0.01$ )

a = No significant difference at 5% ( $P > 0.05$ )

(Livestock in the hills of Nepal, February, 1985年)

#### 4-6-5 豚

豚に関する生産能力及び繁殖能力に係る資料、特に農家レベルにおける成績は著しく不足している。わずかにバクリバス農業センターでの比較試験がある程度である。表4-28に示すように農民レベルの飼養管理下における比較では、交雑種の年間の1母豚当りの子豚数は15.1頭で在来種の13.3頭、輸入品種11.8頭に比べて高いが、在来種の初回分娩は約13ヶ月で雑種の14ヶ月よりも優れている。一方、表4-29に示すように在来種の成長率は雑種、輸入品種に比べて有意に劣っている。農家レベルにおける輸入純粋種の比較試験はないが、ポカラ牧場では表4-30、4-31に示すように輸入品種、在来種(Hurrah種、Chwanche種)の繁殖成績試験を行った。ヨークシャー、ランドレースの資質に比較し、在来種は著しく劣っている。この比較試験における在来種(Hurrah、Chwanche種)の子豚数はわずかに3~4頭で、表4-28に示す東部地域の在来種の子豚数約8頭に比べて著しく劣る。このように同じ在来種においてもデータがまちまちで、実験方法、分析方法は信ぴょう性に欠ける部分が多い。特に豚の適応品種に関する研究は最も遅れている。

表 4-28 フィールド環境下の繁殖成績 (豚)

	Local	Crossbred	Exotic
Number	293	17	14
Age first farrowing (months)	1.3 ± 3	1.4 ± 3	1.3 ± 5
Farrowings / year	1.65 ± 0.42	1.82 ± 0.24	1.44 ± 0.47
Average litter size (piglets)	8.08 ± 1.16	8.28 ± 1.1	8.21 ± 2.05
Piglets / sow / year	13.33 ± 1.92	15.08 ± 2.10	11.82 ± 2.05
Source : Oli and Morel ( 1985 ) Livestock production in the Eastern Hills of Nepal			

表 4-29 肥育性及び屠体率の比較試験 (豚)

Breed	Number	Age months	Liveweight	Dead wt**	Carcass wt
Local	37	18	45.40 ± 1.2	43.24 ± 1.327	30.66 ± 2.00
Local × exotic	34	18	58.38 ± 1.742	54.39 ± 1.642	44.50 ± 3.00
Exotic					
FY×SB×TW*	40	18	73.96 ± 2.016	71.14 ± 2.045	57.73 ± 3.00

\* FY = Fayuen, SB = Saddleback, TW = Tamworth

\*\* Dead wt is weight of pig after stunning and bleeding

Source : Oli ( 1987 ) Nepalese journal of Animal Science, 3 : 21-26

表 表 4-30 繁殖成績の比較 (ポカラ牧場)

Breed	Average farrowing interval	Age at first farrowing	Littersize		Weight at 5th week
			at birth	at weaning	
	( days )	( months )	( piglets )		( kg )
Yorkshir	233.16 ± 24.0 ( 53 )	16.59 ± 1.87 ( 25 )	8.68 ± 0.68 ( 146 )	5.57 ± 0.73	5.0 ± 0.87
Landrace	207.16 ± 17.47 ( 86 )	14.30 ± 1.92 ( 28 )	9.48 ± 1.10 ( 179 )	7.24 ± 1.20	5.61 ± 1.0
L × Y	206.0 ± 15.10 ( 63 )	14.16 ± 0.8 ( 20 )	8.99 ± 1.1 ( 118 )	6.40 ± 0.61	5.43 ± 1.2

Source : Shrestha and Gurung ( 1987 )

注 : ( ) は、観察頭数。

表 4-3-1 在来品種の繁殖性 (豚)

	Breed	
	Hurrah	Chwanche
Gestation days	1 2 3 ( 1 2 - 1 2 9 )	1 1 8 ( 1 1 5 - 1 2 3 )
Litter size : Birth	3 ( 1 - 4 )	4 ( 1 - 7 )
Weaning	2.2 5	2.8 3
Mortality (%)	2 5	2 9

\* Figures within bracket indicate range.

ポカラ牧場 ( annual report. 1989/90 )

#### 4-6-6 鶏

表 4-3-2 に示すように農民飼養管理下における在来種の繁殖成績では、初産卵月令 6.5 ヶ月、年間クラッチ回数 2.6 回、1 クラッチ当りの産卵数 3.1 コ、年間産卵数 8.0.6 コ、ふか率 82.5%、年間育雛羽数 1.9 羽、至成鶏 8 羽で、育雛期から成鶏にかけて半分以上が主に犬等に襲われて死亡している。表 4-3-3 は半集約的な方法による New Hampshire 種 × 在来種、Black Australorp 種 × 在来種、Liget Sussex 種 × 在来種、在来種の繁殖成績を示す。この試験結果において在来種の初産卵日は他の交雑種に比べ有意な差はみられていないが、産卵性においては著るしく劣っている。表 4-3-2 の庭先き養鶏下の在来種の産卵数 ( 8.0.6 コ ) に比べ表 4-3-3 に示されるように半集約飼養条件下の在来種の産卵性は低い ( 5.1.8 コ )。この理由としては半集約飼養条件下の鶏は初産卵まもない時期からの年間産卵数であると注釈している。ポカラ牧場における輸入品種及び在来種の比較を表 4-3-4 に示す。牧場環境下では、初産日令、飼料要求率等における在来種の資質は輸入品種に比べ劣っている。一方、Shresta ( 1982 年 ) は在来種をバタリ方式で飼育し、年間 120 コの産卵数を記録している。鶏分野も豚同様、農家レベルにおける正確な生産性、繁殖性のデータは著るしく不足している。



表 4-32 庭先き環境下における在来種の繁殖成績

	Average	Range
Date of 1st lay (months)	6.5	5-7
Clutch / year	2.6	-
Clutch size	3.1 (± 4)	2.7-3.7
Egg production / year	80.6	-
Hatching %	82.5	72-100
Chicks brooded / hen / year	1.9 (± 4)	1.3-2.3
Chicks reared to adulthood / hen / year	8	-

Oli (1984) による。

表 4-33 半集約環境下における各雑種、在来種産卵性比較

	L.S. xLocal n=11	B.A. xLocal n=5	N.H. xLocal n=8	Local xLocal N=8
Average clutch size	23.82 ± 27.9	34.9 ± 30	28 ± 21.92	12.6 ± 5.7
Average clutch pause (days)	21.25 ± 18.93	36.0 ± 34	22.47 ± 15.12	25.32 ± 18.72
Average egg weight (grams)	47.64 ± 3.69 da	45.65 ± 4.46 db	45.64 ± 3.32 dc	39.06 ± 3.16 abc
Average age at 1st lay (days)	170 ± 9 * ab	154 ± 6 edb	160 ± 1.0 * fd	156 ± 10 fea
Average egg production over 9 months	73.63 ± 27.42 gfd	76.8 ± 29.36 hfe	89.14 ± 12.06 hga	51.87 ± 11.56 abc

Morel and Oli による (1984)

表 4-34 輸入品種鶏及び在来種鶏の比較

	(Australorp) オーストラロップ	(New Hampshire) ニューハンプシャー	(White Leghorn) ホワイトレグホン	(local) 在来種
体重 (20週令)	2,000g	1,900g	1,400g	817g
初産日令	142	162	158	174
飼料要求率	2.88	3.28	2.2	5.45
ふか率	77.2	78.9	82.8	69.0

ボカラ牧場アニュアルレポート (1988/89)

4-7 家畜衛生

この項では主として畜種別に疾病の発生状況と調査データを中心に述べる。

家畜、家禽全般にわたり、病原体別及び伝染病の重要度別に、リストアップしたものが中央家畜疾病調査研究所(CADIRL)よりまとめられており、表4-35の通りである。また重要伝染病の月別発生数を示したものがあり、図4-8の通りである。

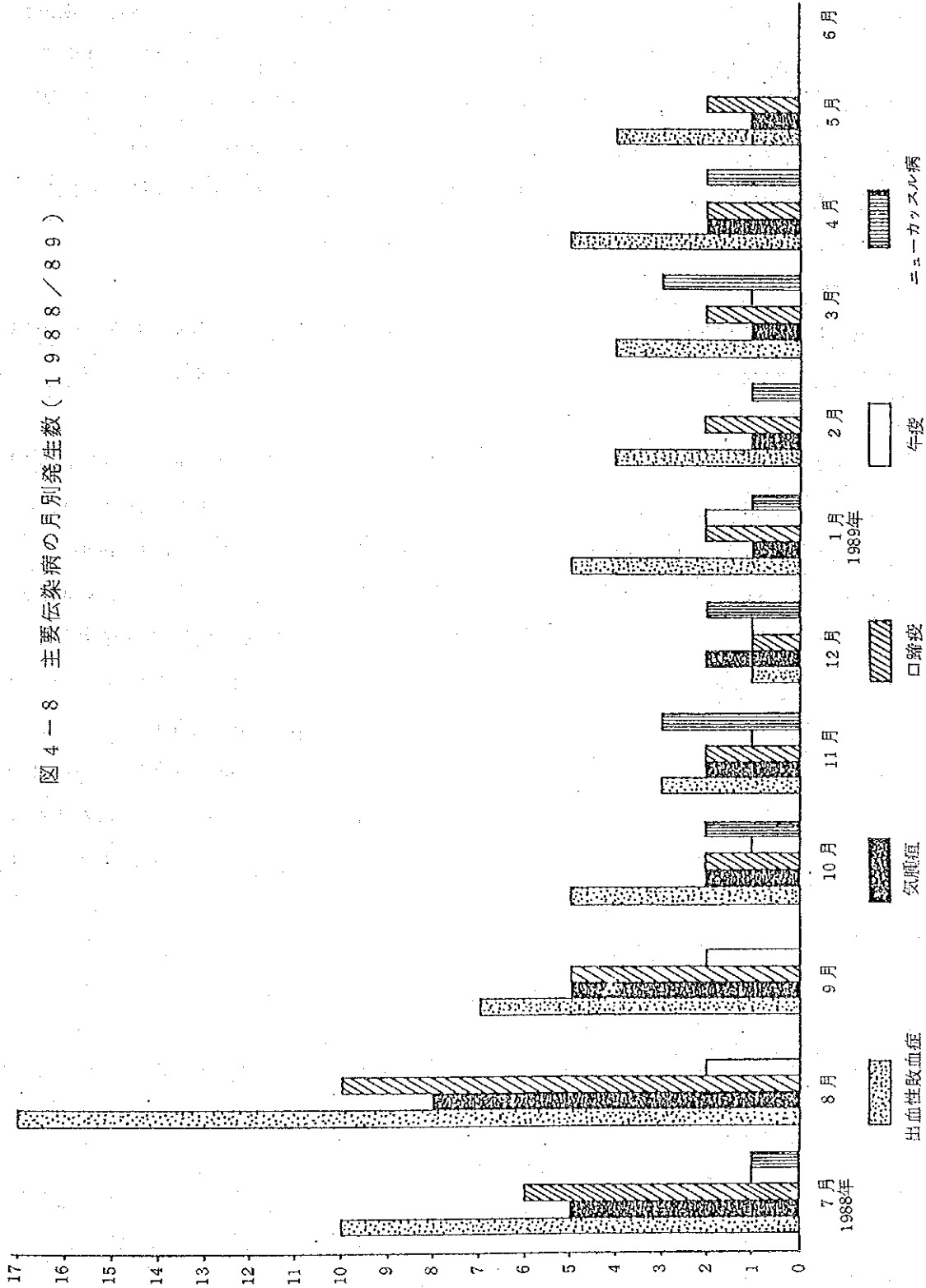
家畜、家禽の疾病の発生状況は、組織の未整備と人員不足等によって、系統的詳細な結果が得られていない。大部分は、中央家畜疾病調査研究所、口蹄疫防疫課、狂犬病防疫課等の診断結果とか、地域の主として郡家畜サービス事務所等からの経験的な情報によりまとめられたものである。また、疾病に対する診断も、大部分は臨床的に、一部解剖学的に行われるものである。現在の診断レベルのもとでは、どのような疾病があるのか見過されている場合もかなり多いと思われる。

表4-35 家畜、家禽の疾病の重要度順位

	細菌	ウイルス	真菌	寄生虫	原虫	代謝栄養障害
1	出血性敗血症	牛痘	牛皮膚糸状菌症	肝蛭症	コクシジウム病	乳熱
2	サルモネラ病	口蹄疫	アフラトキシン中毒症	回虫症	ビロプラズマ病	骨軟症
3	気腫疽	狂犬病	デグナラ病	条虫症	トリパノゾーマ病	ケトーン症
4	乳房炎	ニューカッスル病	真菌性肺炎	双口吸虫症	レプトスピラ病	内臓型痛風
5	子羊臍帯感染症	鶏痘	真菌性乳房炎	捻転胃虫症	タイレリア病	ビタミン欠乏症
6	子宮炎	豚コレラ		オステルタギア症	アナプラズマ病	栄養不良
7	趾間腐爛	マレック病		疥癬	スピロヘータ病	ミネラル欠損・中毒症
8	結核	鶏白血病		住血吸虫症		
9	ブルセラ病	ガンボロ病		鉤虫症		
10	ヨーネ病	インフルエンザ		牛バエ幼虫症		
11	炭疽	脳炎		ダニ		
12	子羊エンテロトキセミア	牛流行熱		シラミ		
13	鶏伝染性コリーザ	鶏伝染性喉頭気管炎				
14	子牛大腸菌症	臍炎				
15	豚丹毒	鶏伝染性気管支炎				
16	子羊山羊の下痢					
17	萎縮性鼻炎					
18	鶏マイコプラズマ病					
19	ビブリオ病					
20	オーム病					

(発生数)

図 4-8 主要伝染病の月別発生数(1988/89)



#### 4-7-1 牛

下記のように多くの病気が発生しており、大きな経済的損失を受けている。

##### ① 出血性敗血症

最も発生の多い伝染病であり、特に雨季の前後に多く、またテライ地帯から丘陵地帯に多く、山岳地帯には少い。その発生率は12～15%であり、死亡率は約10%位であるといわれている。1988/1989年の地区別、月別の発生数及び死亡数は表4-36に示す通りである。ただし、これらは牛と水牛や両方含むものである。

出血性敗血症ワクチンの注射により予防が行われているが、発生は仲々減少しない。ワクチンに関しては4-3-1 (3)で述べたとおりである。

##### ② 気腫疽

主として丘陵地帯の牛と水牛に毎月のように発生報告がある。この国の主要な経済損失を与える伝染病とされ、ワクチンによって予防を図っている。詳細な発生報告はない。

##### ③ 牛 疫

この国は元々牛疫はなかったが、1954年にPokharaに最初の発生があり、その後屢々発生が繰り返され、大きな経済損失を伴った。牛疫はインド側から持ちこまれるとの調査結果から、1960～1966年にUNDP等の援助によるRinderpest Control Programmeが行われて、インド国境に牛疫ワクチンの大量注射による免疫地帯が作られた。この結果、牛疫の発生は減少し、テライ地帯に稀に発生する程度となった。近年では、1984年にインドからの30頭の水牛がKathmanduにおいて発生し、一旦終息した。1986年に中西部地域に多数の発生があり、同年Kathmanduにも発生があり、引き続き1988年にも各地に発生している。1989年にもPokhara地区を中心に発生があり、約1,000頭の牛と水牛に発生した。一度発生すると急速に周辺に拡大する感染力の強い伝染病である。牛疫防疫については動物検疫所の役割とともに、4-3-1 (3)において述べた。

表4-36 出血性敗血症の地区別、月別発生数(1988/89)

地区	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	合計
Rupendehi	32	20(6)	10(10)	ND	ND	ND	10	1(1)	-	-	-	-	73(17)
Palpa	-	3	13(10)	1	7(7)	1(1)	5(2)	2(1)	9(7)	3(2)	2(1)	-	46(31)
Rajbiraj	12(6)	26(9)	23(5)	10(3)	12(2)	5(3)	5(1)	16(5)	5(1)	14(5)	10(3)	-	138(43)
Syanja	7	13	5(1)	34(29)	13(13)	ND	4	1	-	1(1)	5(3)	-	83(47)
Kaski	2(2)	47(40)	5(5)	30(30)	27(23)	-	-	3(3)	-	-	-	-	114(103)
Banke	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
Biratnagar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jumla	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Nawalparashi	30(23)	6(6)	18(18)	-	-	-	-	20(18)	-	-	-	-	74(65)
Makawanpur	-	-	5	-	-	-	7	2(2)	-	-	-	-	14(2)
Sirah	4(4)	4(4)	-	1(1)	7(7)	-	-	-	-	-	-	-	16(16)
Ferhtum	9(3)	4(1)	4(1)	105(1)	-	-	-	4	24(1)	15(2)	-	-	165(9)
Okhaldunga	-	5(2)	-	1(1)	3(3)	26(26)	-	-	-	-	-	-	35(32)
Sankhuwasabha	-	-	-	-	-	28(6)	-	-	-	1(1)	6(3)	-	35(10)
Tanahu	-	-	-	ND	ND	ND	-	-	-	410(6)	250(2)	-	660(8)
合計	96(38)	137(68)	83(50)	182(65)	69(55)	60(36)	31(3)	49(30)	38(9)	444(17)	273(12)	-	1,462(383)

注) ( ) 無しの数字は発生数、( )内は死亡数

#### ④ 口蹄疫

この国では口蹄疫は昔から発生しており、現在でも一般的にみられている。1988年の全国の郡家畜サービス事務所からの報告では、61の流行例があり、このうち53例は牛と水牛で、8例は山羊か豚である。発生数はテライ地帯と山岳地帯に多く、丘陵地帯に少い。1987年には王宮の中で、ワクチン(ヘキスト製)接種した牛80頭に発生した。

1988/89年の口蹄疫防疫課の記録では、全国から44発生例、102の材料の検索で、O型7例、A型3例、Asia:1型3例となっている。口蹄疫発生に際しては周辺地域に口蹄疫ワクチンを注射し防疫を図っているが、1988/89年には19件、合計2,253頭(1件につき4~575頭)に注射している。また、交配種には特に10件459頭に注射している。口蹄疫ワクチンは輸入(主としてインド製)している。

#### ⑤ 肝 蛭

この国では牛、水牛、山羊等の反すう獣に最も被害の大きい病気である。恐らく90%の動物が感染しており、この病気で死ぬのはそのうち20%程度である。各種薬剤による治療が行われているが、その他の対策はとられていない。

#### ⑥ その他の細菌感染症

乳房炎の発生が多く、乳量低下の原因となっている。注入剤による治療を行っているが、原因菌の同定、薬剤感受性試験等をその都度行うことは不可能であるので、治療効果も十分でない。

結核とブルセラ病は、その調査成績によれば、罹病率はそれ程高くはないが、発生している。

ヨーネ病も最近注目され始めている伝染病でCADIRLで調査されている。

炭疽も時々発生がみられる。生菌ワクチンが開発中である。

牛肺疫はほとんど発生がなく、4年前に一度疑似例が発生したが、確認できなかった。

#### ⑦ その他のウイルス感染症

牛流行熱の発生が時々みられる。牛伝染性鼻気管炎は発生報告はないが、注目して検索も行っていない。ブルータング病も未だ診断されたことはない。その他、狂犬病の犬に咬まれて狂犬病になる牛が少くないという。

牛の死流産は少ないが、その病原体検索を試みたことがないので、アカバネ病その他の疾患があるか否か不明である。

#### ⑧ その他の寄生虫病

様々な寄生虫感染がみられている。CADIRLの調査成績(4-7-7-②参照)にみられるとおりである。また、Bhoj Raj Joshi (1989)による総説的報告による詳しい紹介もされている。

#### ⑨ 原虫病

コクシジウムの腸内感染の被害が多いという。その他ピロプラズマ、トリパノゾーマ、バベシアタイレリヤ、レプトスピラ等の感染が認められているが、他の急性伝染病の被害のため、その存在はあまり重要視されていない段階である。

#### ⑩ 代謝栄養障害

乳熱が大きな繁殖上の障害になっている。その他骨軟症、ケトージス、栄養不良、ミネラル欠損症等が問題視されているが、伝染病発生の被害のため、その存在は重要視されていない。

### 4-7-2 水牛

前項で述べた牛における疾病の発生状況と同様である。

### 4-7-3 山羊

#### ① 細菌感染症

子羊の臍帯感染症(Navel-ill)の被害が最も多いといわれる。また趾間腐爛

(Foot rot)も多い。子羊の Enterotoxaemia による死亡例も少ないといわれる。大腸菌その他による下痢も多い。

Pasteurella 感染による肺炎が確認されている。なお牛、山羊の出血性敗血症発生に伴い、山羊に感染する場合も少ない。

#### ② ウイルス感染症

口蹄疫の発生が山羊に感染する場合が少なくない。狂犬病の犬に咬まれて狂犬病になる例も少ないといわれる。膈炎 (Omphalitis) を挙げている。

#### ③ 寄生虫感染症

様々な寄生虫感染がみられることは牛、水牛の場合と同様であり、牛、水牛の場合と同属異種の様々な寄生虫感染によりその被害は大きい。

### 4-7-4 羊

山羊の場合とはほぼ同様である。

### 4-7-5 豚

豚は飼養豚数があまり多くないので、疾病もあまり重要視されていない。

細菌感染症としては豚丹毒や萎縮性鼻炎の流行がみられることがある。また、Salmonella choleraesuis 感染による下痢が確認されている。

ウイルス感染症としては、豚コレラの発生が時おり見られ、ワクチン(インドより購入)の発生地区周辺への注射により防疫を図っている。

口蹄疫の発生に伴い、豚に感染する場合が少なくない。

アフリカ豚コレラは現在発生はない。約10年前に輸入した豚にアフリカ豚コレラ様症状で死亡したものがあったが、ウイルス学的に確認していない。オーエスキー病は現在はないが、かつて輸入した豚に発生し、それが水牛に感染したことがあったという。

豚においても死産が少なくないが、日本脳炎その他のウイルス検索は行ったことはない。日本脳炎は人には発生があり、馬にも2年前に神経症状を呈して死亡した例があるという。豚伝染性胃腸炎類似の発生も認められているが、ウイルス学的に確認されていない。

豚の寄生虫感染も様々な種類の寄生虫が知られている。トキソプラズマ病については経験例がないようである。

### 4-7-6 家禽

#### ① 細菌感染症

ひな白痢(サルモネラ症)が多く、被害が大きい。鶏の伝染性コリーザの発生も少ないといわれる。その他鶏マイコプラズマ病(CRD)の発生、アスペルギルス症の発

生も確認されている。家禽コレラの発生も時おりみられている。

## ② ウイルス感染症

ニューカッスル病の発生が多く、大きな被害を受ける場合がある。大きな養鶏場ではワクチン注射が行われて比較的被害が少なく、小さな農場ではワクチン注射が徹底せず、大きな被害を受ける傾向がある。このような農場では感染率は30%で、死亡率は100%である。

CADIRLが1988/89年に行ったニューカッスル病疑似材料257例の調査では、167例が陽性で、10月が22例で最も陽性数が多く、3月と5月が7例で少なかった。

ワクチンについては4-3-1 (3)で述べたとおりであるが、温度に強く、小規模でも投与の手間の省けるV<sub>4</sub>株ワクチンの開発を考えている。

鶏痘も一般的に発生しており、発生率10%、死亡率5%位といわれる。

その他、鶏の解剖によりマレック病、鶏白血病の存在が明らかであるが、被害の程度は不明である。大農場ではマレック病ワクチンを使用しているようである。

鶏伝染性喉頭気管炎は1889年に始めて存在が明らかとなったが、鶏伝染性気管支炎はいまだ診断されていない。鶏ベストもかつて発生したことがある。

## ③ 寄生虫病と原虫病

コクシジウム病の発生が極めて多く、被害が大きい。80%の鶏が罹患し、30%の死亡率を示しているといわれる。その他の内寄生虫も多いようであるが、牛、水牛等に比べるとよく調べられていない。

### 4-7-7 家畜衛生調査・研究実績

NARSC傘下の中央家畜疾病調査研究所(CADIRL)は、1986年以前は畜産局の中央家畜衛生センター内の調査研究部門として家畜疾病調査研究・伝染病寄生虫防疫課(Disease Investigation & Research Laboratory and Infectious Disease & Parasite Control Project)として、家畜伝染病、寄生虫病等家畜疾病に関する情報収集、診断、調査研究、防疫等を一括して行うことを業務としていたが、1987年NARSCの発足にともない、この中の主として診断、調査研究部門を独立させて、NARSCの傘下に属することとなったものである。このような経緯で当研究所はNARSC傘下になった際も、単に業務を分割しただけであるので、人員等の多くは畜産局側に引き継がれ、た在極端な人員不足をきたしている。

当研究所の使命は、家畜、家禽の疾病等に関する調査、診断、研究を行うことによって、家畜、家禽を疾病から守り、合わせて、人獣共通伝染病の診断も行い、公衆衛生にも寄与することとしている。これら業務を行うため、次の8室より構成されている。



- a. 病理組織学研究室 (Histopathology Laboratory)
- b. 寄生虫学研究室 (Parasitology Laboratory)
- c. 細菌及び真菌学研究室 (Bacteriology & Mycology Laboratory)
- d. ウイルス学研究室 (Virology Laboratory)
- e. 血清診断研究室 (Serology Laboratory)
- f. 生化学及び中毒研究室 (Biochemistry & Toxicology Laboratory)
- g. 疫学研究室 (Epidemiology Laboratory)
- h. 一般管理室 (General Management)

1988/89の当研究所のAnnual Report から各研究室の主な業績及びデータをあげるとつぎのようである。

#### ① 病理組織学研究室

病理組織学的診断は398件で、その内訳は牛33、水牛28、山羊及び羊61、豚14、鶏等221、野生動物14、実験動物14となっている。尿及び血液標本による診断検査は合計301件である。動物の解剖数は牛と水牛2、山羊と羊7、豚9、鶏等1,186、実験動物14の合計1,200となっている。病理解剖によって診断された1,186例の内訳は鶏回虫40、盲腸虫2、コクシジウム245、アスペルギルス症10、大腸菌症91、サルモネラ症159、腸炎39、肺炎47、卵黄腹膜炎13、慢性呼吸器病(CRD)8、鶏白血病40、マレック病3、ニューカッスル病193、鶏痘5、鶏脳脊髄炎1、伝染性アブリキウス嚢病1、家禽コレラ3、鶏喉頭気管炎1、痛風10、食塩中毒28、ビタミン欠亡症40、ミネラル欠亡症16、出血性症候群45、脚弱9、その他137となっている。

ボカラとカトマンズの疾病発生農場で行った鶏の重要伝染病の調査は表4-37の通りである。

表4-37 経済的重要な家禽疾病調査

No	地 域	病 名	疾病発生 農場数	観察鶏数	死亡鶏数	罹患鶏数	死亡率 %	発生率 %	その他
1	Kaski (ポカラ)	サルモネラ症	6	1,460	28	506	1.92	34.66	
2		ニューカッスル病	6	9,472	1,241	150	13.10	11.59	
3		コクシジウム症	10	2,778	247	215	8.89	7.79	
4		鶏回虫症	10	1,748	184	200	10.53	11.44	
1	カトマンズ	サルモネラ症	16	9,457	839	614	8.87	6.49	
2		大腸菌症	24	6,985	375	77	5.37	1.10	
3		ニューカッスル病	17	7,128	533	275	7.48	3.86	
4		コクシジウム症	35	8,086	1,000	524	12.37	6.48	

② 寄生虫学研究室

1988/89年に検査した糞便虫卵検査の結果は肝蛭2,793、双口吸虫1,522、円虫176、回虫23、鉤虫36、その他85、陰性1,480の合計6,115である。なお、受付けた糞便材料の内訳は、牛3,103、水牛2,310、山羊及び羊313、馬15、豚20、犬113、家禽94、兎81、動物園動物16の合計6,065となっている。

また、テライ地帯と丘陵地帯の反すう獣について寄生虫のサーベイランスを行った概要は次のとおりである。肝蛭は牛では17頭51%、水牛で132頭68%、山羊で24頭17%に、糞緑虫(Strongyloides)は水牛で1頭0.5%、山羊で96頭69%にみられた。双口吸虫は牛と水牛のそれぞれ3頭9%と14頭13%にみられた。また、回虫が牛と水牛のそれぞれ6頭18%と14頭7%にみられ、鞭虫が牛で2頭1%、山羊で3頭2%にだけ見出された。また、3種類の駆虫薬の効果試験を行った結果は表4-38の通りである。

表 4-38 牛、水牛、山羊における駆虫薬の効果

蓄種	調査糞便数	虫卵陽性数	使用駆虫薬	動物数	投薬後虫卵陽性数	効果率%
牛	88	57	Ranide	14	2	85.7
			Albomar	13	2	84.6
			Curaminth	19	1	94.7
水牛	244	176	Ranide	68	7	89.7
			Albomar	36	6	83.3
			Curaminth	32	3	90.6
山羊	195	136	Ranide	5	—	100.0
			Albomar	18	2	88.8
			Curaminth	43	4	90.6

③ 細菌及び真菌学研究室

鶏の種々の臓器、血液等からの586材料の細菌学的検査の結果、大腸菌195、サルモネラ265、ブドウ球菌26、連鎖球菌1、シトロバクター20、パストレラ23、カビ6、無培養125であった。また、山羊及び豚の種々の臓器、血液等からの40材料の検査結果は、大腸菌8、テンテロバクター2、パストレラ11、ブドウ球菌2、サルモネラ、コレラシス10、無培養7であった。また、707例の牛、水牛及び山羊の乳の細菌培養の結果は、ブドウ球菌87、連鎖球菌87、大腸菌75、エンテロバクター8、シトロバクター6、クレブジエラ21、双球菌6、無培養364であった。

種々の材料から分離された細菌の種々の抗生物質に対する感受性試験の結果は表4-39の通りである。

④ ウィルス学研究室

全国から257例のニューカッスル病の疑似鶏の材料のウィルス分離を行ったところ、167例が陽性で90例が陰性であった。

また、全国15カ所から1,110例の牛及び水牛の血清についてゲルディフュージョンテストにより牛疫に対する抗体を調べたところ807例が陽性、303例が陰性で平均陽性率は72.7%であったが、地区により13.0%から100%の幅があり、ワクチン接種率の徹底化が望まれる。

また、153例の鶏血清についてゲルディフュージョンテストにより鶏白血病とガンボロ病の検索を行ったところ、鶏白血病では35例陽性、118例陰性、ガンボロ病では9例陽性、144例陰性の結果であった。

表 4-39 種々の材料から分離された

細菌の抗生物質に対する感受性試験

S. l. Organisms No. Isolated	Total Sample Tested	Ampicillin S/R	Amoxicillin S/R	Chloramphenicol S/R	Gentamycin S/R	Kanamycin S/R	Penicillin S/R	Tetracycline S/R	Neomycin S/R	Nitrofurantoin S/R	Coxacillin S/R
1. Staphylococcus	50	-/50	-/50	50/-	10/40	30/20	3/47	10/40	15/35	25/25	10/40
2. E. Coli	126	10/116	-/116	75/51	80/46	80/46	-/126	26/100	30/96	100/26	26/100
3. Salmonella	160	-/160	-/160	150/10	90/20	80/80	-/160	10/150	10/150	140/20	-/126
4. Streptococcus	40	-/40	-/40	38/2	20/20	30/20	-/50	-/50	20/30	40/10	-/40
5. Diplococci	2	-/2	-/2	2/-	1/1	2/-	-/2	-/2	1/1	2/-	1/4
6. Enterobacter	5	-/5	-/5	5/-	4/1	4/1	-/5	2/3	2/3	4/1	1/4
7. Pasteurella	10	-/10	-/10	8/2	10/-	8/2	10/-	-/10	1/9	5/5	1/9
8. Klebsiella	4	-/4	1/3	4/-	4/-	4/-	-/4	-/4	1/3	4/-	-/4
9. Fungus	5	1/4	1/4	5/-	5/-	5/-	1/4	1/4	1/4	2/3	1/4
10. Citrobacter	5	-/5	-/5	5/-	4/1	4/1	-/5	-/4	4/1	4/1	1/4

その他、牛疫13例中12例、オーエスキー病3例中0例、マレック病15例中2例、アヒル肝炎21例中2例、鶏伝染性喉頭気管炎15例中1例の陽性の検索を実施している。このうち鶏伝染性喉頭気管炎は初めての陽性例であった。

#### ⑤ 血清診断研究室

全国各地の農場からの牛の材料1,610例について試験管内凝集反応によりブルセラ病の検査を行ったところ、カトマンズ地域127例中2例、ジリ、パクリバス等地域からの175例中2例、タラハラ地域67例中1例の計5例が陽性であったが、その他はバクタプールとカトマンズ地域のみで、他の地域は陰性であった。

つぎに、全国からの牛血清729例について glutaraldehyde test により結核の検索を行ったところ、8例が陽性で、陽性率は1.1%であった。

また、全国からの鶏血液材料4,062例について、平板凝集試験によりヒナ白痢の検索を行ったところ、19例が陽性で陽性率は0.47%であった。陽性はバクタプールとカトマンズ地域のみで、他の地域は陰性であった。

以上は各研究室における診断、調査、研究の実績及びデータの概要であるが、診断、調査に関する実績は以上のほかにも多くの実績と知見があるが、これらについては4-7の畜種別の疾病の発生状況の項において記述した。このように当研究所の実績の大部分は、現在のところ疾病の診断に関することが主体である。

当研究所は今後、家畜衛生の分野で必要とする調査、研究事項として、つぎの項目を挙げている。

#### ① 疾病の病原体及び媒介動物の分離と特徴

伝染病の発生調査、牛及び水牛の削瘦、乳房炎、家畜家禽の円虫、家畜の双口吸虫、コクシジウム、羊のSix-month Disease、水牛のKharirog。

#### ② 防疫計画策定のため重要疾病の疫学的研究

東部・西部・極西部開発地域及びテライ地帯における肝蛭症、ダニ媒介疾病、回虫症、反すう獣の胃腸内線虫症、条虫感染症、羊と山羊の疥癬、牛と水牛の結核、家畜のブルセラ病。

#### ③ 疾病のサーベイランス

出血性敗血症、家禽及び羊・山羊のサルモネラ症、口蹄疫、ニューカッスル病、牛疫、羊の壊死性蹄叉腐爛 (footrot)。

- ④ 土産家畜の生理学的、生化学的測定値の決定  
血液学的正常値、生化学的正常値、臨床的正常値。
- ⑤ 医薬品の開発  
一般的な疾病に対する地方産薬草の効果、E. Coyleanaを用いる回虫症の治療、血尿症の治療、中毒性植物の同定と作用機序及び効果的解毒法。
- ⑥ ワクチンの開発  
子羊腎細胞培養牛疫ワクチンの試作、V4株ニューカッスル病ワクチンの製造と現行ワクチンとの共同使用研究、豚コレラワクチンの試作。
- ⑦ 重要伝染病の経済的影響  
主要家禽病、反すう獣の肝蛭症、羊と山羊の円虫感染。
- ⑧ 防疫計画のモニタリング  
肝蛭症の防疫、羊と山羊の胃腸内線虫症の防疫、子牛の回虫症の防疫、口蹄疫と牛疫及びニューカッスル病の防疫。
- ⑨ 実験室手技の標準化  
血清診断と生化学。

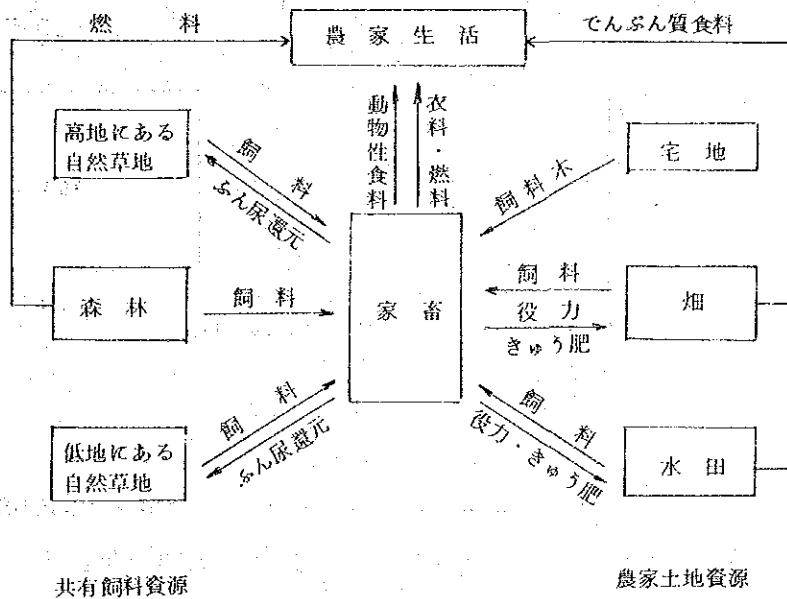
#### 4-8 飼料

##### 4-8-1 飼料生産をめぐる諸状況

ネパールにおいては、就業人口の9割以上が農業に従事しており、農業は同国の基幹的な産業となっている。一方、家畜は農業の生産体系と深く結びついており、畜産はネパールの中で重要な役割を果たしている。しかし、ネパールの畜産は、まだ産業として独立した部門とはいえ、むしろ、農民の生活の一部として理解されるべきであろう。すなわち、家畜は農民にとっては、田畑の耕耘・物資の運搬のための役力と農業生産に必要な厩肥の供給源であるほか、乳・肉等の食料や衣料・燃料といった生活に必要な物資を提供するものであり、更には、その飼養が宗教的・文化的な意味を併わせ持っているからである。

家畜の飼養は農民の生活に密着したものではあるが、いまだ経済性が乏しいために耕地には穀類や換金作物が優先的に作付され、飼料を耕地で生産するということは一般的には行われていない。また、そのような習慣もなかったし、かつては必要性もなかったであろうと思われる。ネパールにおける飼料構造は、図4-9に示すように、穀類等の圃場残渣や森林資源と深く結びついたものとなっているが、現在、それらの供給量は絶対的に不足している状況にある。飼料の需給状況については後に詳述するが、その前に飼料不足に関連する諸要因を簡単に整理する。主な要因としては、農地所有の零細性、穀類等の低位生産性、宗教上の制約からくる草食家畜頭数の過多等があり、これらが密接に関連して飼料不足の背景となっている。

図4-9 ネパールにおける飼料構造



出所：国際農林業協力協会「ネパールの農業—現状と開発の課題」 1981

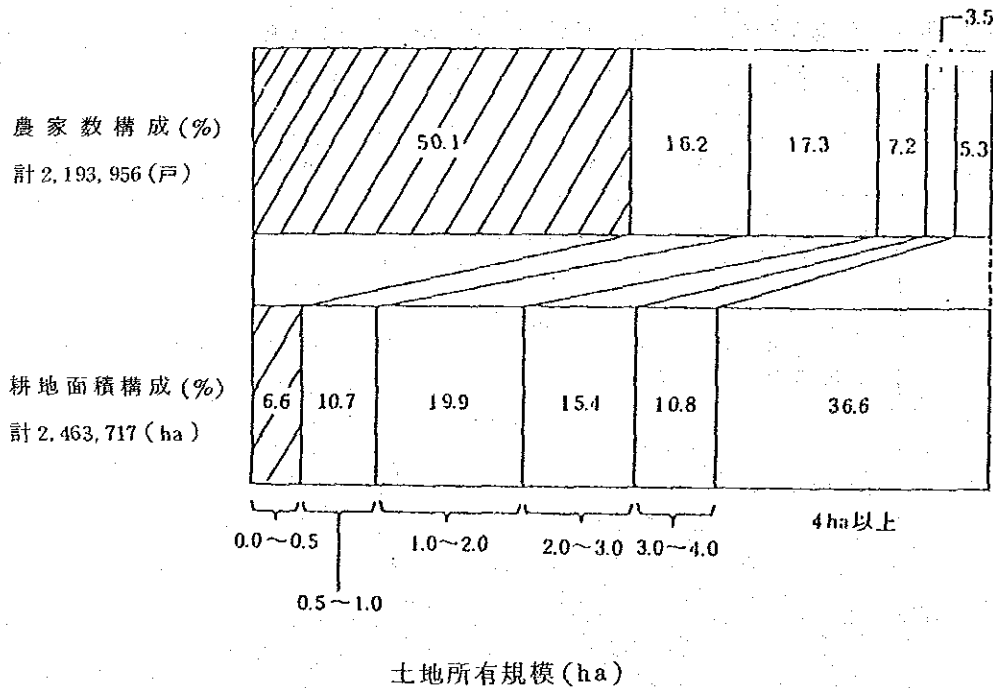
(1) 農地所有の零細性

ネパールにおける土地所有の問題は、ながらく国家的な難題であったが、1964年のLand Act(土地法)の制定により現在の新しい土地制度が確立された。同法により、土地所有の上限設定や小作権の強化等の改革が行われたが、その徹底はできていない。

ネパールにおける土地所有の状況は、図4-10に示すとおりであり、農家の7割弱が1ha未満の土地しか所有していない。また、農家の9割が自作農であることから、ほとんどの農家は1ha未満の経営規模で、5.8人(全国平均、1981年)の家族を養っていることになる。同調査では、土地無し農家が8,200戸、全農家の0.4%程度存在するとしているが、この数値は一般的には過少評価されていると言われており、実際にはなお相当数の土地無し農家が存在するものとみなされている。

更に、ネパールの人口は1971年から1981年までの10年間で、年平均2.66%という高い伸び率で増加してきており、農地が均分相続されることを考えれば、他産業の育成による雇用機会の創設がない限り、農地所有の零細性はなお一層厳しい状態になるものと予想される。

図4-10 土地所有規模別の農家数と耕地面積



資料: National Sample Census of Agriculture 1982/83, CBS, HMG

出所: 国際協力事業団「ネパール国農村社会基盤開発基礎調査報告書」

1986



表 4-40 自小作別の農家数と農地面積

自 小 作	戸 数		面 積		
		構成比			構成比
自 作	1,977,606	90.1		2,139,972	86.8
自 小 作	178,917	8.2	自作地	178,080	7.2
小 作	29,209	1.3	小作地	109,940	4.5
				35,725	1.5
計	2,193,956	100.0		2,463,717	100.0

(注) 土地無し農家があるので合計は一致しない。

資料：National Sample Census of Agriculture 1981/82, Nepal

出所：国際協力事業団「ネパール国農村社会基盤開発基礎調査報告書」1986

## (2) 穀類等の低位生産性

ネパールの農地は、テライ地帯の平野部を除けば急峻な山岳・丘陵地のわずかな平坦地や傾斜地にテラス状につくられており、農業生産条件は極めて厳しい。また、ネパールの灌漑農地面積は約70万haであるが、内40万haは農民自らが建設した簡易なもので、乾季作の増産に貢献しているとは言い難い。このため、平野部においても水利の面からその生産性は制約を受け、水稻作においても10a当たり収量は200kgと低い水準にある(表3-6参照)。

また、この他に生産性の低い要因として、肥料の投入量が極めて少ないこと、改良種子の普及が遅れていること等もあげることができよう。特に化学肥料の投入量は、近隣諸国と比べても低い水準となっている。

表 4-41 ネパールにおける窒素施用量

区 分	N <sub>2</sub> 施用量 (kg/1.0a)	施 用 割 合 (%)				
		水 稻	小 麦	トウモロコシ	その他	
丘	0.5 1 ha 未満	0.4	52	32	16	0
	0.5 2 ~ 1.0 2	2.3	68	19	9	4
陵	1.0 2 ha 以上	1.4	61	21	14	4
テ	2.0 4 ha 未満	1.2	70	30	0	0
ラ	2.0 4 ~ 4.0 8	1.5	78	22	0	0
イ	4.0 8 ha 以上	1.4	70	30	0	0

資料：Main Report on National Farm Management Study

Nepal 1983-1985, HMG, 1986

(3) 草食家畜(牛)の頭数過多

ネパール国民の9割がヒンドゥー教徒であり、宗教上の聖獣である牛は、法律でも屠殺が禁止されている。雄牛は使役に供されるものの、泌乳量の低下した雌牛は何ら経済的な価値を持たずに飼養が継続されている。このことは、牛の改良の進展を著しく阻害しているだけでなく、後に述べるように、ネパールの飼料不足の大きな要因となっている。

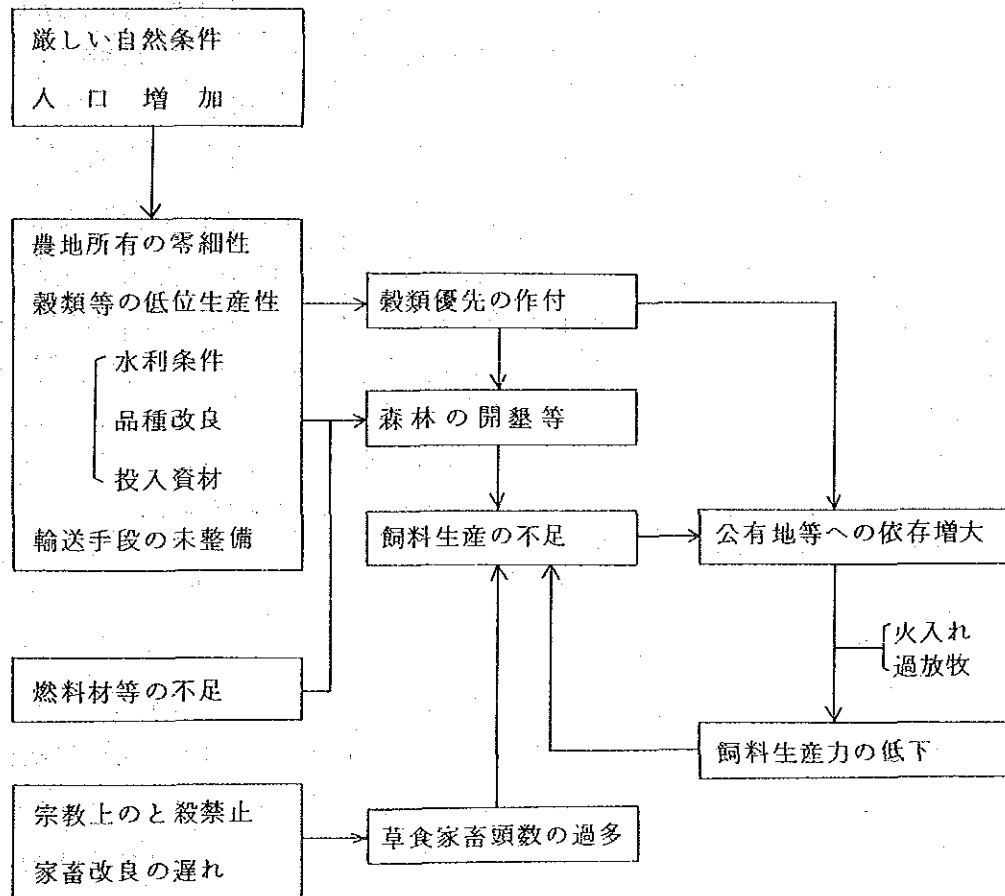
牛の屠殺禁止という宗教上の戒律は、かつて、牛の頭数も少なく飼料資源が豊富に存在していた時代においては、厩肥の生産を通じた農業生産の維持という意味あいもあったものと考えられるが、現在のように、過剰ともいえる頭数をかかえている状況にあつては、かえって飼料資源をむしろ、ひいてはネパールの環境問題にも大きな影響を与えていると言わざるを得ない。

(4) 飼料不足に対する諸要因の関連

以上の要因等の関連を図4-1.1にまとめてみた。ネパールの厳しい自然条件と、長年の歴史的な土地所有制度に基づく零細な農業経営という特徴は、依然として高い人口増加率を背景として急速な改善は見込めない。しかも、穀類の生産性も低い水準であり、零細に分割された農地は自給的色彩が強い穀類の生産に向けざるを得ない状況にある。この状況には、国内輸送網の未整備も影響を与えている。すなわち、比較的生産性が高く供給余力を持つテライ地方で生産された穀類は、幹線道路沿いの限られた都市部を除けば、山岳地域や丘陵地域に移送するよりもインドに輸出する方が容易であり、地域間の食糧需給の不均衡を是正するには至っていない。このため、山岳地帯、丘陵地帯では食糧の供給が不足している(表3-9参照)。また、輸送網の未整備は生産資材の流通

も阻害しており、生産性向上の遅れの一因と考えられる。現地調査において、せっかく化学肥料や改良種子を注問しても、作期に間にあわなかったという話をよく耳にしたところであり、食糧事情の改善のためにも、今後の輸送網の整備が待たれる。

図 4-11 飼料生産をめぐる情勢



以上のように、零細な農地しか所有していない大多数の農民の耕地には穀類が優先的に作付されるものの、なお食糧は不足しているため、集落近くの森林から開墾され、森林面積は減少してきている。こういった森林の開墾により耕地面積は増加したものの、その反面草食家畜の貴重な飼料源の減少をもたらしている。従来から公有地の森林は、飼料及び燃料の供給源として重要な位置を占めていたが、このような開墾は、残されている限られた公有地への依存をなお一層増大させることとなり、過放牧・過伐が植生の悪化をもたらし、その生産力を次第に低下させている。

ネパールにおける公有地の飼料源としての面的な縮小と質的な劣化は、飼料不足を更に深刻なものにし、このことが更に限られた公有地の搾取的な利用を招くという悪循環

に落ち入っている。また、先に述べたとおり、宗教上の制約を受けた非生産的な牛の存在がこういった飼料不足の状況を招く要因の一つとなっていることも、ネパールの飼料事情を理解する上で忘れてはならない点であろう。

表 4-42 ネパールの土地利用形態の変化

	1975		1980		1975~80年の変化	
	面積 (km <sup>2</sup> )	構成比 (%)	面積 (km <sup>2</sup> )	構成比 (%)	面積 (km <sup>2</sup> )	構成比 (%)
森 地	48,230	34.2	40,997	29.1	-7,233	-15.0
耕 地	23,260	16.5	31,268	22.2	8,008	34.4
永年雪の下に ある土地	21,121	15.0	21,121	15.0	-	-
草 地	17,857	12.7	17,857	12.7	-	-
水 面	4,000	2.8	4,000	2.8	-	-
住居及び道路	300	0.2	300	0.2	-	-
そ の 他	26,291	18.6	25,516	18.1	-775	-2.1
計	141,059	100.0	141,059	100.0		

資料: National Planning Commission The Sixth Plan 1981

出所: 国際協力事業団、「ネパール国農村社会基盤開発基礎調査報告書」、

1986

#### 4-8-2 飼料の需給状況

現在、ネパールの畜産にとって、飼料は厳しい自然的・経済的制約を受けながら極めて重要な要因となっているが、この重要性は将来にわたっても変わらないと考えられる。表 4-3 に示すとおり過去 10 年間で、牛の飼養頭数は若干減少しているものの他の家畜の飼養頭数は年々増加しており、飼料資源の減少と相まって、需給状況の厳しさは容易に変わらないと考えられるからである。

ネパールの畜産を飼料の面から考える場合、豚・鶏は近年都市部を中心にして一部に経営としての飼養が行われ始めてはいるが、その頭羽数はまだ少なく、ネパール農業全体から見た場合にもその位置付けは依然として小さい。したがって本報告においては、草食家畜の飼料に重点を置いて話を進めることとする。

ネパールにおいては、1980年代に入ってから草食家畜の飼料需給に関する分析が多数実施された。それらの結果に共通して言えることは飼料供給の不足であるが、その程度には大きな差がみられる。これは、推計の基本となる家畜頭数や飼料資源の面積等に関する統計の不備及び飼料養分、家畜の養分要求量の基準となるべき統一的なデータの不足によるものと考えられる。ここでは、これらの分析の中で最も新しく実施され、統計等についても比較的新しいデータを用いているFAOの報告(1989年12月)をベースにしてその概略を整理する。

(1) 飼料需要量

表4-43、表4-44に、水牛の成雌1頭当たりの年間TDN要求量を1家畜単位として各家畜頭数を換算した分布表と、TDN需要量を示した。家畜単位への換算は、各家畜の体重、平均乳量、使役日数、平均妊娠延日数を表4-45に示す前提を用いて行ったものであり、家畜単位の基準としている水牛の成雌(1才以上)は、300kgの体重で、平均295ℓの乳(乳脂率7%)を生産し、105日の平均妊娠延日数であり、年間1020kgのTDNを必要とするものとしている。

その結果、TDNの需要量は、ネパール全体では6,676千トンと推計されるが、その内の56%に当たる3,736千トンを牛が占めており、水牛と合わせれば全体の95%となる。牛の需要量の内1,641千トンが成雌牛によるものであるが、平均妊娠延日数から単純に推計しても、成雌牛の飼料需要量の2/3程度は非生産的なものと考えられ、これに要する約1,100千トンのTDN需要量は、畜産物の生産という観点からはむだなものと言える。実際には、搾乳に供する牛には飼料が優先的に与えられる等、非生産的なものとは大きく異った管理がなされていることから、この数値はもう少し低くなる可能性はあるが、宗教的な制約によるものとはいえ、飼料の総需要量の1割前後が非生産的なものであり、かつ改善の途地が極めて少ないということは大きな問題である。

一方、TDN需要の地域分布をみると、丘陵地域が54.5%と過半を占めており、この地域の飼料資源に対する圧力の強さがうかがえる。

表4-43 家畜単位で見た草食家畜の分布状況(1988/89)

(単位:千LSU、%)

区 分	山 岳	丘 陵	テライ	合 計	構 成 比
牛	466	1,890	1,307	3,663	56.0
水 牛	256	1,502	787	2,545	38.9
ヤ ク	21	1	0	22	0.3
羊	22	23	7	52	0.8
山 羊	40	154	69	263	4.0
合 計	805	3,570	2,170	6,545	
構 成 比	12.3	54.5	33.2		100.0

注 : 家畜単位(LSU)は、水牛の成雌1頭当りの養分  
要求量を1単位として換算

出所: Pasture and Forage Production in Nepal, FAO, 1989

表4-44 TDN需要量(1988/89)

(単位:千t、%)

区分	山岳	丘陵	テライ	合計	構成比
牛	475	1,928	1,333	3,736	56.0
水牛	261	1,532	803	2,596	38.9
ヤク	21	1	0	22	0.3
羊	22	23	7	53	0.8
山羊	41	157	70	268	4.0
合計	821	3,642	2,213	6,676	
構成比	12.3	54.5	33.2		100.0

出所: Pasture and Forage Production in Nepal, FAO, 1989.

表4-45 家畜単位計算の前提

(単位:kg、ℓ/年、日/年)

区分	生体重	泌乳量	使役日数	妊娠日数
牛	成雄	200	—	70
	成雌	200	97	—
	1才未満	70	—	—
水牛	成雄	300	—	90
	成雌	300	295	—
	1才未満	90	—	—
ヤク	成雄	250	—	100
	成雌	250	475	—
	1才未満	80	—	—
羊	1才以上	25	—	—
	1才未満	10	—	—
	1才以上	20	—	—
山羊	1才未満	10	—	—

注: 1) 泌乳量は、乳生産量を成雌頭数で除してもとめた。

2) 妊娠日数は、妊娠頭数に妊娠期間を乗した値を成雌頭数で除してもとめた。

出所: Pasture and Forage Production in Nepal, FAO, 1989.

## ① 森林

ネパールにおける森林面積は、表4-47のとおり、6,306千haであり、その内3,679千ha(58.3%)は丘陵地帯に、2,034千ha(32.3%)が山岳地帯、593千ha(9.4%)がテライ地帯に分布している。1986年のカナダの協力によるLand Resource Mapping Project(以下LRMPという)によれば、ネパールの森林の34%において生産力の低下がみられ、特に丘陵地帯におけるこの数値は55%にも上るものと推計しており、燃料や飼料用としての森林の過伐や火入れによる森林の再生阻害の状況がうかがえる。

- a. 針葉樹林：山岳地帯から丘陵地帯にかけて分布し、その面積は927千haとなっている。針葉樹林地帯の植生は乏しく、年間のTDN収量は0.10 t/ha程度と見なされている。
- b. 広葉樹林：高標高地域を除き全国にわたり広く分布し、その面積も3,207千haと全森林面積の1/2を占めている。広葉樹林地帯の植生は針葉樹林のそれより豊かであり、年間TDN収量は0.34 t/ha程度と見なされている。
- c. 混交樹林：面積は1,290千haとなっているが、TDN収量は針葉樹と広葉樹の割合で異なり、およそ0.15~0.20 t/ha程度と見込まれる。
- d. 疎林：表4-47では灌木林や火入れにより多くの部分を焼失した森林を総称して疎林としたが、こういった森林の面積は882千haであり、TDN収量は0.77 t/ha程度と見込まれる。

なお、これら森林からの飼料の供給を評価する場合、集落からの距離、すなわち飼料採取が可能な距離を考慮することが必要であるが、この距離は4 kmと考えられている(Master Plan for Forest Sector, 1989)。

表4-47 森林の分布状況(1986)

(単位：千ha、%)

区 分	山 岳	丘 陵	テライ	合 計	構成比
針 葉 樹 林	546	381	—	927	14.7
広 葉 樹 林	578	2,184	445	3,207	50.9
混 交 樹 林	660	630	—	1,290	20.4
疎 林	250	484	148	882	14.0
合 計	2,034	3,679	593	6,306	
構 成 比	32.3	58.3	9.4		100.0

資料：Land Resource Mapping Project, Land Utilization Report, 1986, HMG/Government of Canada, Kathmandu.  
Master Plan for Sector Project, 1989.

出所：Pasture and Forage Production in Nepal, FAO, 1989.

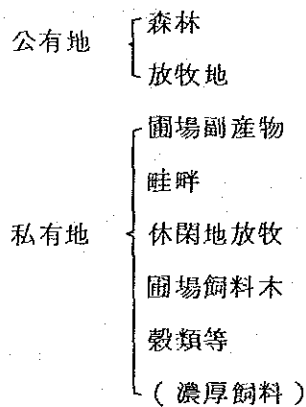
表 4-46 養分要求量と家畜単位

区 分		養 分 要 求 量 (TDN kg/年)					家 畜 単 位
		維 持	泌 乳	使 役	妊 娠	計	
牛	成 雄	606	-	62	-	668	0.65
	成 雌	606	31	-	18	655	0.64
	1才未満	212	-	-	-	212	0.21
水 牛	成 雄	861	-	115	-	976	0.96
	成 雌	861	122	-	37	1,020	1.00
	1才未満	273	-	-	-	273	0.27
ヤ ク	成 雄	757	-	125	-	882	0.86
	成 雌	757	196	-	35	988	0.97
	1才未満	252	-	-	-	252	0.25
羊	1才以上	76	-	-	-	76	0.07
	1才未満	30	-	-	-	30	0.03
山 羊	1才以上	60	-	-	-	60	0.06
	1才未満	30	-	-	-	30	0.03

出所：Pasture and Forage Production in Nepal, FAO, 1989.

(2) 飼料資源

ネパールの飼料資源を土地の所有区分、利用形態等により整理すると次のようになる。



公有地と私有地の区分で見ると、先にもみたとおり、ネパールの農業経営の零細性と穀類の低位生産性から、公有地への依存はますます強いものとなっているが、過度の依存と無秩序な使用によりその生産性は次第に低下してきている。したがって、私有地部門への依存の相対的な比重は次第に大きくなってきているものと考えられる。

以下、それぞれの細分についてネパールにおける状況を述べる。



## ② 放牧地

ネパールにおける放牧地の面積は1,757千haであるが、その内の大半は山岳地帯に存在する(1,394千ha、79.4%)。丘陵地帯とテライ地帯にはそれぞれ、313千ha(17.8%)、50千ha(2.8%)が存在するのみである。

ネパールにおける放牧地は、いわゆる管理がなされておらず、過放牧のため生産力が低下している。特に乾季には飼料が著しく不足するため、過放牧のダメージを強く受けることとなる。

- a. 山岳自然草地：森林帯の上部に分布し、その面積は994千haで全放牧地面積の56.6%を占めている。この地帯は冬に雪でとざされるため、6月～10月の5ヶ月間しか利用できない。しかし、この地帯は冬の過放牧のダメージを受けないことや、比較的家畜の密度も低いことから植生は比較的良好と考えられ、年間TDN収量も1.54 t/ha程度が見込まれる。

主な草種

*Festuca* spp.

*Phleum alpinum*

*Trigonella emodi*

*Agropyron* spp.

*Polygonum* spp.

- b. 半乾燥放牧地：MustangからDolpaにわたる半乾燥地帯に分布する放牧地で、面積は184千haで全放牧地面積の10.5%を占めている。この地帯も6月～10月の5ヶ月間しか利用できず、降雨量が少ない等厳しい自然条件のため植生も乏しく、年間のTDN収量は0.06 t/ha程度と見込まれる。

主な草種

*Caragana* spp.

*Artemesia* spp.

*Lonicera* spp.

*Sophara* spp.

- c. 伐採後放牧地：丘陵地帯から山岳地帯の温暖な地域に分布し、面積は529千haで全放牧地面積の30.1%を占めている。この地帯は、燃材や用材、飼料の採取のための過伐等により森林の植生を著しくそとねてできた人為的な荒廃地を放牧に利用しているところである。また、この地帯は過放牧の状態にある。TDN収量は0.24 t/ha程度と見込まれる。

主な草種

*Themeda* spp.

Eragrostis spp.

Setaria spp.

Saccharum spontaneum

Ischaemum augostifolium

Poa spp.

d. 平坦地放牧地：テライ地帯に分布する放牧地で面積は50千haと全放牧地の2.8%に過ぎない。TDN収量は0.58 t/ha程度と見込まれる。

主な草種

Chrysopogan aciculatus

Cynodon dactylon

Paspalum distichum

Dicanthium spp.

これら放牧地からの飼料供給量を評価する場合、森林と同様に利用可能性を考慮する必要がある。放牧地についてはその利用形態上、集落からの距離よりも飲料水の有無や放牧地までの道路の有無等が重要となる。これらの観点を踏まえ、放牧地の利用可能な面積割合は、山岳地帯で41%、丘陵地帯で89%、テライ地帯で82%と推計されている (Master Plan for Forest Sector, 1989)。

森林及び放牧地の単位面積当たりTDN収量及び1家畜単位を飼養するのに必要な面積、単位面積当たりの飼養可能家畜単位数を表4-49に示した。

表4-48 放牧地の分布状況 (1986)

(単位：千ha、%)

区 分	山 岳	丘 陵	テライ	合 計	構成比
山 岳 自 然 草 地	994	-	-	994	56.6
半 乾 燥 放 牧 地	184	-	-	184	10.5
伐 採 後 放 牧 地	216	313	-	529	30.1
平 坦 地 放 牧 地	-	-	50	50	2.8
合 計	1,394	313	50	1,757	
構 成 比	79.4	17.8	2.8		100.0

資料：Land Resource Mapping Project, Economic Report, 1986,  
HMG/Government of Canada, Kathmandu.

出所：Pasture and Forage Production in Nepal, FAO, 1989.

表4-49 森林・放牧地のTDN収量

区 分		TDN収量 (t/ha)	必要面積 (ha/LSU)	飼養可能頭数 (LSU/ha)
森 林	針 葉 樹 林	0.10	10.20	0.10
	広 葉 樹 林	0.34	3.00	0.33
	混 交 樹 林	0.15-0.20	7.4-5.0	0.15-0.20
	疎 林	0.77	1.32	0.75
放 牧 地	山岳自然草地*	1.54	0.66	1.51
	半乾燥放牧地*	0.06	17.00	0.06
	伐採後放牧地	0.24	4.25	0.23
	平地放牧地	0.58	1.76	0.57

注：\*は年間5カ月の利用で試算

資料：Land Resource Mapping Project, Economic Report, 1986,  
HMG/Government of Canada, Kathmandu.

出所：Pasture and Forage Production in Nepal, FAO, 1989.

③ 圃場副産物

この区分には稲ワラ、麦稈等の稈類とぬか・フスマ等が含まれるが、これらは新鮮な飼料が不足する乾季の間の中心的な飼料となっている。したがってこれらの飼料への仕向け率も高く、稲ワラでは生産量の9割が利用されている。また、ぬか・フスマ類はほぼ全量が飼料として利用されており、特に搾乳畜や役畜に優先的に給与されている。なお、これら副産物は農家間で売買されている。

副産物のTDN収量に関する要因は、表4-50に示すとおりである。

表4-50 圃場副産物のTDN収量積算基礎

区 分		飼料/穀物	TDN率	利用率	小 計	合 計
水 稻	ワラ	1.56	0.41	0.90	0.576	0.659
	ぬか	0.13	0.64	1.00	0.083	
トウモロコシ	稈	1.87	0.41	0.30	0.230	0.280
	他	0.13	0.41	0.90	0.050	
ミレット	稈	1.95	0.48	0.65	0.610	0.610
小 麦	稈	1.65	0.47	0.30	0.233	0.283
	フスマ	0.08	0.63	1.00	0.050	
大 麦	稈	1.65	0.47	0.75	0.582	0.632
	フスマ	0.08	0.63	1.00	0.050	
油 脂 作 物	稈	0.70	0.25	0.70	0.123	0.502
	ケキ	0.55	0.69	1.00	0.379	
サトウキビ	トップ	0.10	0.20	0.80	0.016	0.016
豆 類	稈	0.90	0.40	0.75	0.270	0.270

資料：Land Resource Mapping Project, Economic Report, 1986,  
HMG/Government of Canada, Kathmandu.  
Nepal Livestock Sub-sector Review, 1988, FAO.  
Perspective Land Use Plan(1985-2005), 1986, APROSC.  
出所：Pasture and Forage Production in Nepal, FAO, 1989

#### ④ 畦 畔

ネパールは傾斜地の田畑が多く、それらの法面の面積もかなりの割合となっている。LRMPにおいては、耕地面積の12%はこのような法面や水田の畦畔で占められるものと推計している。テライ地帯では平坦地が多いためこの割合は4%程度と考えられるが、山岳地帯と丘陵地帯では17%を下回ることはないものと見込まれており、これらの土地も飼料源として重要なものとなっている。

これらの土地では、雨季を中心として年間1.4 t/haのTDN収量を上げるものと見込まれている。

#### ⑤ 休閑地放牧

ネパールにおいては、乾季にも作付可能な澆灌施設が整備されている面積は、全耕地の10%台と言われており、穀類が収穫された後の耕地には家畜が放牧されている。家畜は乾季の間に、圃場に残された刈株や放置された残渣を食している。

このような放牧により、年間60 kg/haのTDNが家畜に供給されるものと見込まれている。

#### ⑥ 圃場飼料木

圃場及び家屋周辺の飼料木から供給される飼料は、供給量全体からみればそのウェイトは小さいが、草資源が極端に不足する乾季においては唯一ともいえる新鮮な飼料であり、ネパールにおける重要性はその数字が示す以上に大きい。飼料木の飼料供給量は、樹種や採取のしかたによりかなり幅があるが、LRMPでは、1本の飼料木から年間37.5 kgの樹葉(新鮮重)が供給され、TDN換算で6.75 kg/本(TDN含有率:18%)になるものと見込んでいる。

主な樹種

*Artocarpus lakoocha*

*Bouhinia pururea*

*B. variegata*

*Ficus lacor*

*F. roxburghii*

*F. neumoralis*

*F. cunia*

*Lytsea polyantha*

*Quercus semicarpifolia*

*Leucaena leucocephala* (国外より導入)

#### ⑦ 穀類等

ネパールにおいては、搾乳畜(特に水牛)や耕起期間中の役畜に、トウモロコシ、ミ

レット等穀類の粉末を給与する（夏は水に入れて、冬は湯に入れて給与）ことが一般的に行われている。

⑧ 濃厚飼料

都市部においては、乳が次第に商品化する傾向にあるが、こういった市場を近くに控えている地域においては、近年濃厚飼料の給与も行われるようになってきている。しかし、飼料全体からみれば、まだごくわずかと言わざるを得ない。

(3) 飼料供給量

以上の飼料資質からの供給量をまとめて表4-51に示したが、TDN供給量は全体で6,494千トンになるものと推計される。うち1/2近くの2,949千トン（45.4%）が稲ワラ、ぬか等の圃場副産物によって供給されており、草資源の不足する乾季の飼料として極めて重要な位置を占めている。特に、穀倉地帯ともいえるテライ地帯においては副産物のウェイトが高く、飼料供給量に占めるこれらの割合は実に77.1%に達している。

圃場副産物に次いでウェイトが高いのは森林からの供給で、1,565千トン、全供給量の24.1%を占める。森林からの供給割合は、丘陵地帯では38.0%、山岳地帯で24.3%と高くなっている。

また、放牧地は全供給量の11.5%に当たる744千トンを供給しているが、そのほとんど（87.8%）は山岳地帯のものであり、山岳地帯全体の供給量に占める放牧地の供給量の割合は、55.6%と過半を占めている。

地帯別に見ると、それぞれの自然条件を反映し、山岳地帯はその過半を放牧地からの供給でまかない、丘陵地帯では森林と圃場副産物で供給量の7割を占め、テライ地帯では副産物のみで約8割を供給するという飼料供給構造となっている。

表4-51 TDN供給量（1988/89）

（単位：千t、%）

区 分	山 岳	丘 陵	テライ	合 計	構 成 比
森 林	286	1,070	209	1,565	24.1
放 牧 地	653	67	24	744	11.5
圃 場 副 産 物	103	914	1,932	2,949	45.4
畦 畔	60	353	69	482	7.4
休 閑 地 放 牧	15	89	74	178	2.7
圃 場 飼 料 木	22	119	73	214	3.3
穀 類 等	36	198	122	356	5.5
濃 厚 飼 料	0	3	3	6	0.1
合 計	1,175	2,813	2,506	6,494	
構 成 比	18.1	43.3	38.6		100.0

出所：Pasture and Forage Production in Nepal, FAO, 1989.

(4) 需給バランス

ネパールにおける飼料の需要量は、TDN換算で6,676千トン、これに対して供給量は6,494千トン全体では182千トンの不足(需要量に対して2.7%の不足)となっており、特に丘陵部における不足は深刻である。また、これは年間を通してみた値であり、飼料の欠乏する乾季の不足については容易に推察できよう。

しかしながら、この分析の結果は過去の分析に比べ、まだ不足割合が小さく出ている。1986年のAPROSCの分析では3.4%の不足と近い値であるが、1982年のPandyの分析では1.7%、1985年のSharmaとPradhanの分析では3.6~3.9%、1983年のAyre Smithの分析は4.0%、1981年のRajbhandaryとShahは4.6%の不足と推計している。しかし、一貫して不足の結果が出ており、多くの報告はこの分析同様、丘陵地帯での著しい飼料不足を指摘している。

この飼料不足の状況は、家畜頭数の増加傾向や飼料資源の減少、圃場副産物の供給源である穀類等の生産性向上の遅れ等を考えれば、将来さらに悪化するものと思慮され、早急に飼料生産をめぐる悪循環を断ち切ることが必要である。

表4-52 TDNバランス(1988/89)

(単位:千t、%)

区 分	山 岳	丘 陵	テライ	合 計
TDN 必要量	821	3,642	2,213	6,676
TDN 供給量	1,175	2,813	2,506	6,494
過 不 足 量	+354	-829	+293	-182
“ %	+4.31	-22.8	+13.2	-2.7

出所: Pasture and Forage Production in Nepal, FAO, 1989.

4-8-3 飼料木の概要

ネパールにおいて、飼料木はながらく重要な飼料源等として位置付けられてきた。4-8-2 飼料需給状況の項でみたように、森林と私有地の飼料木の供給量は全体の27.4%を占めている。しかし、現在、森林資源の荒廃が急速に進んでおり、家畜の飼料のみの問題にとどまらず、土壌保全、水資源の確保といった国民生活に強く関連する分野にも影響を与え始めている。このような状況の中で、飼料木を栽植し良好に管理できるならば、その効果は二重にも三重にもネパール国民の生活に寄与し得るのである。

一方我が国においては、飼料木は沖縄のギンネム等一部を除けば、ほとんど利用が行われておらず、飼料木に関する利用技術の蓄積は非常に少ない。そこでここでは、ネパールにおける飼料木の文献を要約的に紹介すること等により飼料木の理解の一助としたい。

(1) 主な樹種

ネパールには、複雑な地形と気象条件を背景として、多くの樹種が存在するが、農民は樹木の飼料的な栄養価値等にかかわらず、家畜に給与して何ら障害のおきないものを飼料木として利用している。飼料木として利用されている樹種数は、まだ学術的な区分が完全になされていないため多少の差はあると考えられるが、およそ100種強といわれており、これら多くの飼料木がそれぞれに適した自然条件の地域に分布している。各地域に自生し一般的に見られる飼料木は、表4-53のとおりである。

表4-53 一般的な飼料木(標高別)

標高2000m~4000m	標高800m~2000m		標高800m以下
<i>Albizzia</i> spp.	<i>Alnus nepalensis</i>	<i>Grewia tiliaefolia</i>	<i>Artocarpus lakoocha</i>
<i>Betula</i> spp.	<i>Artocarpus lakoocha</i>	<i>Litsea polyantha</i>	<i>Bauhinia purpurea</i>
<i>Brassaiopsis glomerulata</i>	<i>Bassia butyracea</i>	<i>Machilus gamblei</i>	<i>Boehmeria rugulosa</i>
<i>Castanopsis tribuloides</i>	<i>Bauhinia variegata</i>	<i>Melia azedarach</i>	<i>Bombax malabaricum</i>
<i>Ilex</i> spp.	<i>Brassaiopsis hainla</i>	<i>Michelia</i> spp.	<i>Butea frondosa</i>
<i>Machilus odoratissima</i>	<i>Buddleja asiatica</i>	<i>Morus</i> spp.	<i>Dalbergia</i> spp.
<i>Myrsine</i> spp.	<i>Celtis australis</i>	<i>Mucuna macrocarpa</i>	<i>Erythrina variegata</i>
<i>Quercus semecarpifolia</i>	<i>Castanopsis indica</i>	<i>Prunus cerasoides</i>	<i>Eugenia jambolana</i>
<i>Quercus lamellosa</i>	<i>Eurya</i> spp.	<i>Quercus fenestrata</i>	<i>Ficus bengalensis</i>
<i>Symplocos</i> spp.	<i>Fraxinus floribunda</i>	<i>Quercus glauca</i>	<i>Ficus religiosa</i>
	<i>Ficus clavata</i>	<i>Quercus incana</i>	<i>Garuga pinnata</i>
	<i>Ficus cunia</i>	<i>Quercus lanuginosa</i>	<i>Premna</i> spp.
	<i>Ficus lacor</i>	<i>Saurauia napaulensis</i>	<i>Shorea robusta</i>
	<i>Ficus nemoralis</i>	<i>Schima wallichii</i>	<i>Terminalia chebula</i>
	<i>Ficus roxburghii</i>	<i>Symplocos</i> spp.	<i>Terminalia tomentosa</i>
	<i>Grewia oppositifolia</i>	<i>Wrightia antidysenterica</i>	<i>Ziziphus</i> spp.

出所: Fodder Trees and Tree Fodder in Nepal, KK. Panday, 1982.

(2) 飼料木の樹葉採取

飼料として利用するときは、樹葉を小さな枝ごと幹から切り落として採取する方法が一般的に行われているが、*Quercus semecarpifolia*のように、樹葉採取のほか直接放牧畜に食べさせるものもある。また、飼料木の収量を多くするためには、若芽が出てから収穫まで、6ヶ月はおく必要があるといわれており、飼料木の収穫は原則的には年1回である。しかし、公有地の森林や河川堤防の樹木は「万民の木」と呼ばれ、無秩序に収穫されているのが現状であり、特に高標高地域の飼料木は生育が遅いため、過伐に弱い。また、飼料木の生育は、飼料採取の強度だけでなく、枝を切る際に使用する道具

によっても影響を受ける。斧やなた等の比較的大型の伐採具を用いた場合、カマのような小型のものと比べて大きい枝まで切り取ることとなり、飼料木に与える影響も強いものとなる。適当な伐採具がないばかりに必要以上に枝を切り取られている飼料木がしばしば見受けられると聞いており、こうして樹勢の弱った木は病虫害も受けやすいことになる。このように、採取の頻度や伐採具の種類等により、飼料木の樹勢は左右される。

一方、飼料木からの収量は、樹種・利用頻度により異なるものの、50～200kg/本/年(新鮮重)と推計されている。気温の高い丘陵部の低標高地帯では、多くの樹種は栽植後5～10年でこれらの生産能力を示すようになるが、冷涼な地帯に分布する飼料木は20年程度必要である。これらの生産性を維持するうえで、適正な採取頻度を保つことが重要であり、年間を通した飼料源として安定的に利用するためには、自然条件を考慮しながら、それに適合する採取時期の異なった複数の樹種を組み合わせる利用しなければならない。

表4-54 飼料木の採取時期と収量等

樹種	月												収量 (新鮮重) (kg/本/年)	乾物率 (%)	乾物中粗 タンパク 含有率(%)
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8			
<i>Artocarpus lakoocha</i>				■	■	■	■	■	■	■	■	■	60-200	27	15.7
<i>Bauhinia purpurea</i>				■	■	■	■	■	■	■	■	■	60-80	30	29.7
<i>Bauhinia variegata</i>				■	■	■	■	■	■	■	■	■	60-150	28	19.0
<i>Brassaiopsis hainla</i>				■	■	■	■	■	■	■	■	■	40-60	21	21.6
<i>Buddleja asiatica</i>				■	■	■	■	■	■	■	■	■	20-80	31	19.8
<i>Castanopsis indica</i>				■	■	■	■	■	■	■	■	■	60-80	35	14.8
<i>Castanopsis tribuloides</i>				■	■	■	■	■	■	■	■	■	40-60	-	-
<i>Ficus lacor</i>							■	■	■	■	■	■	100-150	37	13.8
<i>Ficus nemoralis</i>							■	■	■	■	■	■	100-120	30	13.4
<i>Ficus clavata</i>				■	■	■	■	■	■	■	■	■	60-80	-	-
<i>Ficus roxburghii</i>				■	■	■	■	■	■	■	■	■	60-80	20	17.3
<i>Ficus cunia</i>							■	■	■	■	■	■	50-100	35	11.9
<i>Fraxinus floribunda</i>							■	■	■	■	■	■	100-200	-	-
<i>Grewia tiliaefolia</i>				■	■	■	■	■	■	■	■	■	100-200	35	19.5
<i>Garuga pinnata</i>							■	■	■	■	■	■	50-100	-	10.0
<i>Morus spp.</i>				■	■	■	■	■	■	■	■	■	40-50	-	* 14.0
<i>Machilus gamblei</i>							■	■	■	■	■	■	60-100	35	10.9
<i>Mucuna macrocarpa</i>							■	■	■	■	■	■	100-200	-	-
<i>Litsea polyantha</i>				■	■	■	■	■	■	■	■	■	60-100	37	16.7
<i>Premna spp.</i>				■	■	■	■	■	■	■	■	■	50-80	23	** 21.2
<i>Prunus cerasoides</i>							■	■	■	■	■	■	80-120	-	6.4
<i>Quercus semecarpifolia</i>				■	■	■	■	■	■	■	■	■	120-200	55	7.3
<i>Quercus glauca</i>							■	■	■	■	■	■	80-100	-	8.6
<i>Quercus lan</i>				■	■	■	■	■	■	■	■	■	50-80	-	-
<i>Schima wallichii</i>							■	■	■	■	■	■	40-50	-	9.7
<i>Symplocos crataegoides</i>							■	■	■	■	■	■	40-50	-	-
<i>Sarauia napaulensis</i>				■	■	■	■	■	■	■	■	■	40-60	-	12.3
<i>Wendlandia exserta</i>							■	■	■	■	■	■	50-80	-	8.1

注1: 採取時期 ■■■■、樹種生育期 □□□□

注2: \*は*Morus alba*、\*\*は*Premna bengalensis*の値

出所: Fodder Trees and Tree Fodder in Nepal, KK. Panday, 1982



表 4 - 5 5 樹種ごとの立地特性に対する耐性度

学 名 ( *印は天然性のみを利用 )	地 方 名	耐 性 度			
		高い(H)・中庸(M) 低い(L)			
		庇陰	瘠地	乾燥	霜
低 標 高 地 ( 標高 1,500 m まで )					
Altocarpus lacoeha	Badahar	M	L	L	M
Bauhinia variegata	Koeralo	L	M	H	H
Bauhinia purpurea	Tanki	M	H	H	H
Ficus lacor	Kavro	L	H	L	M
Shorea robusta	Sal	—	—	—	—
中 標 高 地 ( 標高 1,500 ~ 2,500 m )					
Brassaiopsis hainla	Seto chuletro	M	M	M	M
Castanopsis hystrix	Patle katus	M	M	L	H
Ficus glberrima	Pharkure	L	M	L	L
Ficus nemoralis	Duhilo	L	M	L	M
Ficus raxburghii	Ninmari	L	M	L	M
Grewia oppositifolia	Bhiul	L	M	M	M
Morus alba	Kimbu	M	M	M	H
Quercus lamellosa	Falant	M	L	M	H
Saurauja nepaulensis	Gogan	M	M	L	M
Schima wallichii	Chilaune	M	M	M	M
高 標 高 地 ( 標高 2,500 m 以上 )					
Quercus leucotricophora	Banjh	M	M	L	L
Quercus semecarpifolia	Khasru	L	M	L	H

出所：国際農林業協力協会「熱帯の飼料木 —フォダー木とブラウズ木—」、1988.

### (3) 飼料木の増殖

飼料、燃材等が不足する中で、一部の農家では小規模ではあるものの、飼料木の栽植等を試みている。しかし、それに必要な技術、情報の不足や、種子の寿命が短いこと等から成功している例は多くなく、ほとんどの場合、飼料木の増殖は自然にまかせてあるといい。しかし、飼料木の栽植は、飼料源としてのみならずネパールの環境問題、経済問題を解決していくうえでも大きな役割を果たすものと期待されており、飼料木の増殖と供給を従来以上に強化していく必要がある。

#### ① 低木仕立て

老木や生産性の低くなった木に対しては、幹の根元から切り、残存部から発生する副芽を成長させて更新する方法がある（低木仕立て）。この方法では栽植本数が直接増加するわけではないが、伐採後の生育は早いため、比較的短期間に飼料の供給を回

復することが可能と考えられる。ただし、樹種によって萌芽力が異なるため、適用樹種に注意する必要がある。

### ② 栄養繁殖による増殖

栄養繁殖は、母樹と遺伝的形質が同じものを増殖できるという利点があり、ネパールの飼料木ではさし木による方法が一般的に行われている。しかし、とり木、つぎ木はほとんど行われていない。

さし木は、良好な管理を行えば短期間の内に容易に増殖することが可能な方法であり、*Garuga pinnata*、*Ficus lacor*、*Erythrina variegata* はさし木で増殖できる代表的な例である。さし木の材料は、多くの樹種では2～4月の間に採取される。これらの材料は直径3～5 cmの枝を斜めに切り取って採取されるとともに、不必要な蒸散を抑制するため、葉も取られる。その後、2～4日基部を水に浸して発根を促し、十分に発根したものを苗圃に移植する。

### ③ 種子による増殖

さし木とともに種子による増殖もネパールにおいては一般的な方法である。種子により増殖する場合に留意しなければならないのは、栽植する場所の近隣で採種・育苗をすることである。多様な自然条件により、同一の樹種でも地域ごとの変異が大きく、採種地と離れた場所では適応性が低下する例が良くあるためであり、さし木で増殖する場合に比べ、可搬性に優る種子の場合は特に注意しなければならない。

採取した種子は、できる限り低温・乾燥の条件下で貯蔵するが、*Castanopsis* や *Fraxinus* の種子は乾燥条件下では活力を失うため、湿ったおがくずや綿、コケ、砂等の中に入れ、8℃以下の温度で貯蔵する。また、*Artocarpus lakoocha*、*Azadirachta indica*、*Brassaiopsis hainla*、*Bassia butyracea*、*Eugenia jambolana*、*Mallotus philippinensis*、*Michelia* spp.、*Listea polyantha* 及び *Shorea robusta* といった樹種は、種子の寿命が極端に短く貯蔵が困難なため、果実から取り出した後ただちに播種しなければならない。

なお育苗に要する期間は6ヶ月～2年であり、苗木は雨季の間に植林される。

表 4-56 飼料木の増殖に関する要因

樹 種	増殖方法	採種時期 (月)	播種時期	発芽までの所要期間 (週)
<i>Alnus nepalensis</i>	A, S, C	2~3	秋	2~3
<i>Artocarpus lakoocha</i>	A, S, (C)	7	※	3~5
<i>Bambusa spp.</i>	(S), (C), R	?	?	?
<i>Bassia butyracea</i>	S	5~7	※	2~3
<i>Bauhinia purpurea</i>	A, S, C	5~7	春	2~4
<i>Bauhinia variegata</i>	A, S, C	4~6	春	2
<i>Boehmeria rugulosa</i>	(S), C	9~10	秋	3~4
Bohori	S	8~9	秋	1~2
<i>Bombax malabaricum</i>	S, C	4~5	秋	3~4
<i>Brassaiopsis hainla</i>	S, C	6~7	※	3~4
<i>Buddleja asiatica</i>	A, S, C	5~6	夏	3~4
<i>Butea frondosa</i>	S	5~6	夏	3~4
<i>Castanopsis indica</i>	S, C	10~11	春	7~8
<i>Castanopsis tribuloides</i>	S, C	10~11	春	7~8
<i>Celtis australis</i>	S	11~12	春	1~2
<i>Dalbergia sissoo</i>	S, C	10~1	春	2~3
<i>Erythrina variegata</i>	S, C	5~6	※	2~3
<i>Eugenia jambolana</i>	S	6~8	※	2~3
<i>Ficus bengalensis</i>	S, C	?	?	?
<i>Ficus clavata</i>	S, C	7~8	春	3~4
<i>Ficus cunia</i>	S, L	7~8	秋	2~3
<i>Ficus glaberrima</i>	C, L	—	—	—
<i>Ficus hispida</i>	A, (S), C	6	夏	2~3
<i>Ficus lacor</i>	S, C, L	?	?	?
<i>Ficus nemoralis</i>	A, S, C, L	6~7	春~夏	2~3
<i>Ficus roxburghii</i>	A, S, C	6~7	秋	2~3
<i>Fraxinus floribunda</i>	A, S, C	9~10	※	1年
<i>Garuga pinnata</i>	S, C	8~9	秋	3~4
Ghurmiso	A, C	?	?	?
<i>Grewia tiliacifolia</i>	S	6~7	秋	3~4
<i>Ilex spp.</i>	S	?	?	?
<i>Litsea citrata</i>	S, C	?	?	?
<i>Litsea polyantha</i>	A, S, (C)	6~7	※	3~4
<i>Machilus spp.</i>	C	—	—	—
<i>Mallotus philippinensis</i>	S	5~6	※	3~4
<i>Melia azedarach</i>	A, S	12~1	春	2~3
<i>Michelia champaca</i>	S	?	?	?
<i>Morus spp.</i>	S, C	?	?	?
<i>Mucuna macrocarpa</i>	S, (C)	12~1	春	2~3
<i>Premna spp.</i>	A, S, C	5~6	※	2~3
<i>Prunus cerasoides</i>	A, S, C	5	※	2~3
<i>Quercus glauca</i>	S	11~12	春	7~8
<i>Quercus lanata</i>	A, S	12~1	春	4~5
<i>Quercus lamellosa</i>	A, S	10~11	春	7~8
<i>Quercus semecarpifolia</i>	A, S	8	※	7~8
<i>Salix spp.</i>	S, C	?	?	?
<i>Saurauia napaulensis</i>	A, S, C	3~7	春	2~4
<i>Schima wallichii</i>	A, S	4~6	夏	1~2
<i>Shorea robusta</i>	A, S	4~5	※	2~4
<i>Symplocos crataegoides</i>	S	10~11	春	2~4
<i>Tamarindus indica</i>	S	2~3	夏	1~2
<i>Terminalia belerica</i>	S	1~2	夏	1~2
<i>Ziziphus jujuba</i>	S	12~3	夏	1~2

注1: 増殖法のAは低木位立、Sは種子、Cはつぎ木、Rは根茎を示す。

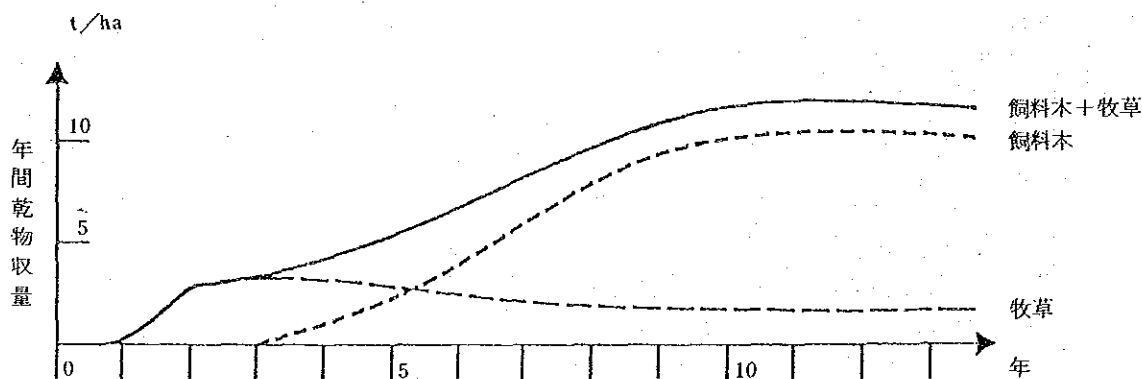
2: 播種時期の※は、採種後直ちに播種することを示す。

出所: Fodder Trees and Tree Fodder in Nepal. KK. Panday, 1982.

#### (4) 飼料木の利用

ネパールにおいては限界地の耕地化が進んでいるが、このような限界地は生態系のバランスがくずれやすく、今後の荒廃地化が懸念されている。このような状況を改善するため、MauchとSchwankは限界地の農地に飼料木を栽植することを提唱している。彼らの試算は1ha当たり300～400本の飼料木を植え、その樹列間に牧草を作付することを前提に行われており、10年後には1ha当たり1.5トンの乾物供給能力を持つと推計している。この場合、飼料木は栽植後の3年間は飼料の採取をせずに初期生育を良好に保ち、4年目～10年目までは管理しながら少しずつ採取を行う。そして10年目以降は10t/haの乾物を生産し始める。一方牧草は、飼料木が十分生長するまで3t/ha程度の乾物を供給するが、飼料木が生長した後は、庇陰等の影響を受け1.5t/ha程度まで生産力が低下する。このようにして10年目以降は、両者合わせて11.5t/haの乾物を供給するというものである。

図4-11 飼料木と牧草の収量の推移



出所：Fodder Trees and Tree Fodder in Nepal, KK. Panday, 1982.

このように、限界地の耕地全てを飼料生産用にふり向けることは、限界地になるほど厳しい食糧事情を考えればかなり困難と思われるが、段々畑の法面や家屋周辺等の私有地へ飼料木を植える余地はまだかなりあるものと考えられる。このような私有地への飼料木の栽植を促進していくためには、飼料として有用な樹種のみならず、農民の生活に幅広く利用できる多目的な樹種の供給を優先していくことが重要であろう。

表 4-57 多用途飼料木

学 名	地 方 名	用 途 等
<i>Artocarpus integra</i>	Katahar	飼料、果実、野菜
<i>Artocarpus lakoocha</i>	Badahar	飼料、果実、ピククル 用材
<i>Bauhinia vahlii</i>	Bhorlo	飼料、カサの材料 ロープ用繊維
<i>Bauhinia variegata</i>	Koiralo	飼料、若芽の食用
<i>Bassia butyracea</i>	Chiuri	飼料、果実、油
<i>Boehmeria rugulosa</i>	Dar	飼料、木工品材料
<i>Ficus lacor</i>	Kabro	飼料、野菜
<i>Ficus roxburghii</i>	Nevaro	飼料、果実
<i>Machilus gamblei</i>	Chiple kaulo	飼料、薬
<i>Mangifera indica</i>	Amp	飼料、果実、合板
<i>Morus alba</i>	Kimbu	飼料、果実
<i>Salix sp</i>	Bains	飼料、カゴの材料
<i>Terminalia belerica</i>	Barro	飼料、薬
<i>Terminalia chebula</i>	Harro	飼料、薬
<i>Terminalia tomentosa</i>	Asna/Sajh	飼料、合板
<i>Ziziphus jujuba</i>	Bayar	飼料、果実
	Odal	飼料、ロープ用繊維
	Bohori	飼料、油

出所：Fodder Trees and Tree Fodder in Nepal, KK. Panday,  
1982.

また、PandayはMauchやSchwankと同様な観点に立ち、放牧地に飼料木を栽植する「Step-by-step planting」を提案している。この方法は、最初に飼料木を栽植しようとする放牧地の1/10の面積に飼料木を植え(350本/ha)、かつこの地帯をフェンス等で囲み放牧畜が入れないように保護を加え、フェンス内の地区の収量が増加した後(標高2000m以下の地帯で5年程度の期間が必要としている)、次の1/10の面積に飼料木を植える。更に5年程度経過した後に残りの全域に栽植するという手法である。

以上の試算は、現状の飼料木等の生産水準からみればやや高い収量水準を前提としているが、良好な管理が行われれば可能な範囲にあると思われる。Sindhupalchokにおいては、スイスの援助により「Step-by-step planting」と類似の方法をとりながら、フェンス内の放草はカマで刈り取ることを条件にして無料で農民に提供して成

功していると聞いており、このような方法も実行上参考となるろう。

ただし、このような方法は農民の理解なしでは実現が困難であり、普及面での動機付けが大きな要素になるものと考えられる。その意味では、栽植する樹種の選定や実際の運営方式について、参加する農民の意向をできる限り取り入れていく努力が必要である。また、まだ技術的な課題や苗木の供給面での問題も多く、研究体制、普及指導体制、苗木の供給体制を更に強化していくことが今後の課題である。

#### 4-8-4 飼料生産に関する諸施策

これまで見てきたように、ネパールの飼料事情は極めて厳しい状況に直面している。これらの状況に対処するため、ネパール政府においては、飼料に関する普及・指導、北部山岳地帯の草地改良、飼料生産体制の整備、飼料に関する試験研究の強化等の施策を実施している。

##### (1) 普及・指導等

ネパールにおいては、従来から飼料を農民自らが作るという習慣がなかっただけに、飼料に関する普及・指導は重要な分野である。飼料に関する行政的な普及・指導は、全国75ヶ所にある郡家畜サービス事務所(DLSO)を通じ、家畜改良、家畜衛生等と一体的に実施されている。主な内容は、飼料展示圃の設置等による普及啓蒙、政府農場との協力による短期間の農民研修、牧草種子・飼料木の苗木配布、試験研究機関で確認された栽培技術の指導等を中心としている。しかし、ネパールにおける飼料の構成を考えれば、穀類等の生産技術、植林に関する知識が不可欠であり、畜産技術者中心のこの系列主体の体制で、どこまで有効な指導ができるか懸念され、現在以上に他分野との協力体制の強化が必要である。

特に、ネパール政府が推進しようとしているAgro-forestryを円滑に進めていくためには、森林部局との調整が不可欠であり、「ネパール国農村社会基盤開発基礎調査報告書」(国際協力事業団、1986) 指摘されているように、農家が求めている樹種(果樹、飼料木が主)と実際に植林で使用されている樹種(松を中心とした用材、燃材用が主)に大きな隔りがある現状では、普及・指導面でもかなりの困難があるものと推察される。

しかし、近年、新たな植林計画を樹立する際に、飼料木の栽植割合を25%以上にするとした動きや、国有林野のリース制度の創設等の状況の変化が見られ、これらの実行面からも普及・指導の重要性は従来にも増して大きなものとなるろう。

##### (2) 北部山岳地域の草地改良

従来、北部山岳地域の飼料状況は、チベット高原への自由な遊牧によりかなり緩和されていたが、1950年代末に中国政府は、チベット高原へのこのような遊牧をしめ出すことを提案した。この実行はしばらくの間、国境周辺住民の生活困難等に配慮し、厳

しくは制限されなかったが、1983年に両国政府は、1986年までの頭数制限と、1987年以降の全面的な禁止について合意した。

このような状況に対処するため、北部山岳地域の10のDistrictを対象にして、1987年からHigh Altitude Pasture Development Projectが開始されている。この事業は、北部地域草地開発事務所(Northern Belt Pasture Dev. Office)を通じ、牧草種子の供給、これら地域の飼料資源に関する研究、技術指導等を実施し、この地域の飼料の自給を達成することを目的として実行されている。

### (3) 飼料生産体制の整備

#### ① 牧草及び放牧地改良

ネパールにおいては、過去30年以上にわたり、多くの牧草が導入されてきたが、本格的にこれら草種の国内適応性の調査に取り組み始めたのは、1970年代に入ってからである。

Jiri、Rasuwa、Jumla、Mustang等の山岳地帯においては、*Trifolium repens*、*Lolium perene*、*Dactylis glomerata*、*Medicago* spp.、*Festuca* spp.、*Agrostis* spp.、*Poa* spp.、*Phleum* spp.、*Elymus* spp.といった草種が試みられ、生産性において優れた結果を出し得ることは確認されている(Archerによれば、生産力の落ちた放牧地に、これら草種を追播すれば、生産は20~30%増加する)。現在、このような牧草種子の増殖、普及の段階まではいたっていないものの、近い将来、Raswa等において*Trifolium repens*(白クローバー)と*Lolium perenne*(ペレニアルライグラス)の増殖が開始される予定になっている。

また、放牧地の改良は第6次5ケ年計画の期間中に1,263ha実施されたが、それに引き続く第7次5ケ年計画の4年間で既に3,405haの改良が行なわれている。しかし、全放牧地の面積に比べればまだ極めて少ない。

一方、Tanahu、Pokhara、Lalitpur等の標高が比較的低い地帯においては、*Setaria ancepus*、*Pennisetum purpureum*、*Dismodium intortum*、*Dismodium uncinatum*、*Chloris gayana*、*Panicum maximum*、*Stylosanthes* spp.、*Centrosema pubescens*等の草種が試みられており、一部の草種については試験的に採種も行われている。*Pennisetum purpureum*(ネピアグラス)、*Melinis minutiflora*(モラセスグラス)、*Stylosanthes guyanensis*(スタイロ)は、条件の良くない場所においても比較的生育が良好であることから、農民の需要も次第に出てきているといわれているが、このような傾向は、ごく最近始まったばかりであり、面積的には少ない。

また、丘陵地帯やテライ地帯の都市近郊で市場に恵まれた搾乳地域では、乾季の飼

料として次第に *Avena sativa* (エン麦) や *Triforium alexandrinum* (エジブジャンクローパー) が裏作に利用されるようになってきており、水利に恵まれた圃場においては良好な生育を示していた。

表4-58に示すように、耕地における飼料作物の作付面積は、第6次5ケ年計画の期間中に1,562ha増加したが、第7次計画の期間中にも、事業の実績としては増加してきている。

表4-58 放牧地改良等の実績

区 分	6次計画 実 績	1985/86	1986/87	1987/88	1988/89
放牧地改良 (千ha)	1,263	735	898	919	853
飼料木苗木の配付 (千本)	1,413	369	648	2,167	2,672
Minikitへの種子配付 (千ヶ所)	10.3	8.4	5.3	9.7	15.2
飼料作付耕地面積 (千ha)	1,562	415	330	397	880

資料：Annual Progress Report 1988/89, 畜産局, 1990.

## ② 飼料木苗木の配布

飼料木は、乾季の飼料源等として非常に重要であることから、その栽植が政府により奨励されており、苗木は無償で配布されている。畜産局からの飼料木の苗木の配布実績は、表4-58のとおり、第6次5ケ年計画の期間中1,413千本であったが、第7次計画の4年間ではすでに5,856千本に達しており、年ごとの配布本数も次第に増加してきている。なお、この実績には森林部局からの本数は含まれておらず、両者からの供給を合わせれば、かなりの苗木が供給されていると思われる。

## ③ 飼料作物種子の配布

飼料作物の種子は政府の農場において、第一段階の生産が行われる。ここで生産された種子は「Minikit」と呼ばれる農家のグループ単位の中の栽培契約農家に無料で配布され、そこで再増殖された後に、近隣の農家に販売される。また、この再増殖に当たっては、技術指導も重点的に実施される。この「Minikit」への配布ヶ所数は、表4-58に示すとおり、近年増加している。

なお、飼料作物種子の増殖と販売には郡家畜サービス事務所が深く関与している。まず、それぞれの郡家畜サービス事務所は、域内における翌年の飼料作物付計画を作成し、それに必要な種子の増殖用もと種子を配布する。農家で増殖された種子は、郡家畜サービス事務所が買い上げ（農家間での直接売買もある）、同額で域内農家に販



売するが、不足がある場合、近隣の郡家畜サービス事務所と過不足の調整を行う。なお不足する場合は、政府農場から購入して供給するが、全国規模で不足が解消できない場合は、畜産局の牧草開発課が調整した後に、外国から輸入して供給することになっている。

現在、エン麦とエジプシャンクローバーの種子はかなり生産されるようになったが、まだ需要量の2～3割程度しか供給できていない状況であり、他の草種については、生産技術の問題等から採種量は少なく、インド、オーストラリア等からの輸入が多い。

以上表4-58のとおり、放牧地の改良や飼料作物の作付等は、事業の実績としては伸びているが、これらは今後の維持・管理が良好に実施されない限り効果は上がらないものであるため、郡家畜サービス事務所の今後の指導が重要となっている。

#### ④ 濃厚飼料の製造

近年、ネパールにおいては都市部を中心に乳、卵、肉といった畜産物の需要が伸びてきており、濃厚飼料の需要も次第に伸びてきているといわれているが、濃厚飼料に関する累年の統計がなく、その実体は不明である。しかし、1987年に実施された政府調査によれば、飼料工場は全国で27ヶ所あり、生産能力は44,100トン、生産量は23,336トン、販売量は23,052トンであり、生産量の用途別割合は、鶏：50%、豚：15%、搾乳畜：35%となっている（Census of Manufacturing Establishments in Nepal 1986/1987）。

また、半官半民の組織である家畜飼料生産開発公社（Animal Feed Production & Development Board）により運営されているHetaudaの飼料工場の実績によれば、1980/81～1987/88の間に、生産量は年率11%で伸びており、需要の伸びが大きいことがうかがわれる。

しかし、これらの配合飼料工場に対しては、ネパール政府は特別な手当を実施しておらず、今後も、穀類等の価格と畜産物の価格をにらみながら、民間主導で運営されていくものと考えられる。

表4-59 家畜飼料生産開発公社Hetauda

工場における濃厚飼料の生産実績

(単位：t)

年 度	生 産 量	年 度	生 産 量
1980/81	1,105	1985/86	1,358
1981/82	1,394	1986/87	1,646
1982/83	1,374	1987/88	2,292
1983/84	1,093	1988/89	(2,400)
1984/85	1,356		

注：( )は、概数。

資料：Animal Feed Production and Development Board.

表4-60 濃厚飼料価格

(単位：ルピー/kg)

用 途	価 格
牛・水牛	4.38
豚	4.65
採卵鶏 Ⅱ1	6.50
Ⅱ Ⅱ2	5.60
Ⅱ Ⅱ3	5.65
ブロイラー 育成	6.75
Ⅱ 成鶏	6.65

資料：Animal Feed Production and Development Board, 1989.

## (4) 試験研究

1988/89年度に、ネパールの零細な農家に有用な農業技術体系を確立することを目的として、農業省の研究部門を集めた国家農業サービスセンター(NARSC)が組織され、飼料に関する試験研究もNARSC主体で実施されるようになった。NARSC創設以前は、畜産局の政府農場で、外国種の適応性の調査が主体に進められ、外国種の有用性の確認が行われたものの、直接農家段階で利用できる技術的な裏付けや、多様な自然条件に適合するきめこまやかな草種、品種等の選定は十分とはいえない状況であった。

現在、NARSCで勢力的に実施されているのは、自然条件等の類似した近隣諸国で確立された栽培技術及び飼料作物の種類等についての国内での普及可能性の確認であり、ここで有効と認められたものは、普及前に農家段階で再試験を行い、農家レベルでの有用性をチェックする仕組みになっている(Outreach Programme)。

しかし、このプログラムは実行に移されたばかりであり、その成果はまだ出ていない。今後の成果が期待される場所であるが、ネパールは寒帯から亜熱帯までの気候帯を含む多様な気象条件をかかえており、それぞれの条件に適した作物の選定や栽培・利用技術体系の確立を図るためには、かなりの労力と時間と予算を要するものと思われる。NARSCに所属している各研究者は、かなり高い水準にあるものの、ネパール全土にわたる飼料資源の利用体系を早急に確立するためにはあまりにも人員が不足しており、人的な整備拡充が急がれる。

## 4-9 畜産分野に係る援助の受入

### 4-9-1 援助の動向

1987年の農業、林業、漁業分野における援助額は全体の23%を占め、次に天然資源分野22%、保健衛生分野13%、交通通信分野10%と続く。全体技術援助総額97.5百万ドルのうち二国間援助が62.5百万ドル(64%)、UNDPが12%、その他の多国間援助が12%、NGOが12%を占める。

#### (1) アメリカ

USAIDは1951年から始まる。援助の初期は道路、交通機関の整備、拡充が主流であったが、70年代に入り大幅な援助政策の見直しが行われ、人間生活の基本的欲求を満たす援助に重点が移行した。教育の充実、貧民対策、生産性向上、女性の地位向上対策がその主なものである。これらの基本方針の下で畜産分野に関連して進行しているプロジェクトとしては、①トリバン大学農学部協力プロジェクト(大学における研究、研修機能強化、畜産・獣医学科の新設計画)②ラプチ地域開発(畜産は一部分で零細農民の所得向上を目的としたプロジェクト)③農業研究・生産プロジェクト(ファームシステムによる畜産を一部を含む地域総合開発)が挙げられる。以上の様に、畜産分野では生産性の向上のみでなく、むしろ教育や農民の所得向上をねらいとしている。

#### (2) スイス

貧しい国、貧しい地域、貧しい階層を対象とした基本援助政策の下、NGOとの共同プロジェクトが多い事もスイス援助の特色である。農業・畜産分野においては1956年以来の協力活動実績を持ち、酪農育成プロジェクト(チーズ製造)シリーズで開始し、又、東部丘陵地帯において果樹、かんがい、森林、畜産を含む地域総合開発を実施してきた。現在では教育援助、森林保護援助を重要視している。

#### (3) イギリス

英国軍ネパール人退役者の帰国後の生活を保障する為のプロジェクトから、最近では農業を主体に畜産、林業分野を含む地域総合開発に発展している。Pakribas Agricultural CenterやLumle Agricultural Centerはすべてに20年が経過しているプロジェクトで丘陵地帯における農業研修普及を主眼とする。畜産分野では羊・豚を始めとする家畜の研究・普及に加え、最近うさぎの開発プロジェクトが好評である。

#### (4) ドイツ

Gandaki 農業開発の一環として1975年にポカラの政府牧場の強化を行なう。1980年本プロジェクトは終了したが1983年から1985年かけて本牧場強化の為のフォローアッププロジェクトを実施した。現在実施中のプロジェクトの名称は家畜品種改良プロジェクトであるが、中味は畜産局のプロジェクト計画立案、モニター、評価機能強化の為の組織強化、人材養成にある。ドイツのネパールに対する協力理念はできるだけ

多くの住民が参加する形態のプロジェクトで、住民中心の開発計画を立てるべきであるとしている。

(5) F A O

現在取り組んでいるプロジェクトとしては近隣諸国を含むヒマラヤ草地の牧草遺伝資源バンクの設立、山岳・高地丘陵地帯における羊・ヤクを対象とした飼料(草地)開発プロジェクトがある。

(6) U N D P

F A Oを実施機関とする高地草地開発プロジェクト、同F A OプロジェクトMahakal丘陵地域開発における技術支援、教育・訓練業務、アジア銀を実施機関とする畜産生産物流通プロジェクトの畜産局スタッフの管理能力の強化・訓練、同実施機関における技術支援、教育訓練部門の協力実績を持つ。人材養成、技術支援が援助の中心を成す。

(7) アジア開発銀行(A s D B)

これまでのマルチ・バイによる外国援助の大部分は地域総合開発プログラムの一環としての畜産開発であったが、A s D Bの第1・第2フェーズ畜産開発プロジェクトにおいては畜産センターに焦点を絞り、家畜衛生部門を中心として畜産行政強化、飼料や改良品種の普及、教育・訓練を含んでおりネパールでは初めての畜産総合開発協力であったと言える。畜産局が設立された1979年に開始され、1986年より第2フェーズに移行し現在はその4年次目に当る。第1フェーズの援助機関はA s D Bのローン(9.2百万U\$ドル)、E E C(インフラ整備3.08百万U\$)、U N D P(教育・訓練・技術協力0.7百万U\$)、オーストラリア国援助(0.89百万U\$)と提携したマルチ援助形態をとり総額15.7百万ドル、第2フェーズはA s D B(14.0百万U\$)、U N D P(コンサルタント、研修1.6百万U\$)の協力体制で、交通が比較的整備された中部開発地域の14郡を対象に実施されている。乳量の増大、家畜用飼料作付面積の拡大を行い、地域によっては改良品種が40%を占める所もあり今後の成果が期待されている。

(8) 日 本

日本の援助では、これまで人工授精、養鶏部門の短期専門家(1985年)が派遣された。畜産・獣医分野の青年海外協力隊も活躍中である。

4-9-2. 各プロジェクトの概要

(1) Sagarmata I R D P(Integrated Rural Development Program)(1979-87年)、  
(I F A D、E E C、A s D B)

小規模工業(学内工業)、かんがい、農業、保健等も含む地域総合開発で、畜産分野では飼料作物、品種改良、人工授精、衛生部門を強化する為に郡家畜サービス事務所の

強化、LN<sub>2</sub>製造器等の設置が行われた。1987年に終了し、結果は良好な成績な修め第2フェーズを計画中である。

(2) Rasuwa-Nuwakot プロジェクト (1985-90)

IRDP、IDA、UNDPによるプロジェクトで、中部開発地域内の2郡が対象に選ばれかんがい、研究、普及、一部に畜産開発も含まれている。成果は徐々にみられているが計画通り順調に近んでいるとはいえない。

(3) Koshi 丘陵地帯開発 (1985-1990年)

東部開発地域のKoshi 県丘陵地帯の5郡を対象とした英国ODAプロジェクトである。最初は英国軍ネパール人退役者を対象としたプロジェクトであったが、現在は地域総合開発に発展している。場所によっては地理的条件が厳しいところでプロジェクトの管理・維持が難しいところもあると言われている。

(4) Mahakali 丘陵地域開発 (1980-86年) (IDA、UNDP)

このプロジェクトは極西部開発地域の3郡を対象とし、農業、普及、協同組合、畜産開発を含むプロジェクトである。郡レベルプロジェクトの企画、モニター、実施の機能強化の為に技術支援、教育、訓練を行う。交通手段、人材にも恵まれない地域でプロジェクト効果は十分とは言えなかった様である。

(5) 第1フェーズ畜産開発プロジェクト (1980-86年) (AsDB、EEC、UNDP、オーストラリア国)

ネパールで最初の畜産総合開発で、対象地区として中部開発地域3郡、中西部開発地域2郡に限定して特に衛生分野を主軸に家畜飼料、改良品種の普及に努めた。飼料作物作付面積や改良品種の普及、乳量の増大がみられ高い評価を得ている。

(6) 第2フェーズ畜産開発プロジェクト (1986-91年) (AsDB、UNDP)

第1フェーズである程度確立された基盤の上で対象地域を拡大し14郡を対象とした。UNDPの協力で第1フェーズに引き続き衛生、飼料、生産、組織強化の充実を計り、効果は徐々に見られている。

(7) Rapti 地域総合開発 (1980-1988年) (USAID)

中西部開発地域のRapti 県内の丘陵地帯5郡を対象とした農業、普及、かんがい、畜産を含んだ地域総合開発で、零細農民の所得の向上をねらいとしたプロジェクトである。

(8) 丘陵地域総合開発 (1985-90年) (スイス)

果樹、かんがい、森林、普及教育、畜産を含んだジリー周辺5郡にわたる地域総合開発である。

(9) 農業生産向上、研究プロジェクト (1985-1991年) (USAID)

零細農民の農業、畜産の研究、普及プロジェクトである。農家レベルの試験結果を分析、検討しながら普及を行う、ファーミングシステムの確立をねらいとするプロジェクト

で成果はあがりつつある。

⑩ 丘陵地食糧増産プロジェクト(1981-86年)(世銀、UNDP)

主に農業、かんがいプロジェクトで、畜産はごく一部である。プロジェクトサイドの4郡は丘陵地帯にあり、総括事務所との連絡モニターが不十分であった様である。

⑪ Tinau 流域開発プロジェクト(1978-88年)(スイス、GTZ)

農業、かんがい、畜産、野菜部門を含むスイス・ドイツ共同プロジェクトである。畜産部門では草地、飼料作物の開発を主にした。このプロジェクトはかんがい・野菜部門で評価を得た。

⑫ 家畜品種改良プロジェクト(1988-90年)(GTZ)

以前ドイツの協力によるボカラの政府牧場に関連したプロジェクト名が付けられたものであるが、プロジェクトの内容は畜産局のプロジェクト計画立案、モニター、評価機能の強化にある。

⑬ Karnali-Bheri 地域総合開発(1985-1990年)(カナダ)

中西部の3郡を対象にしたプロジェクトでかんがい、農業、畜産の普及・研究を含む地域総合開発である。自然交配用の種雄牛、種雄水牛を配布し在来種の資質向上に努めた。この地域は水、電気の不足に加え技術面でも遅れた地域で期待されたが現実には厳しく成果も十分ではない。

⑭ 高地草地開発計画(1987-90年)(FAO、UNDP)

中国との国境地域10郡800haにまたがる牧草、草地開発プロジェクトである。また、近隣諸国のヒマラヤ草地遺伝資源バンクのネットワーク活動も行われている。

⑮ その他の援助

その他の援助としては、FAOが緊急牛疫コントロールプロジェクト(1986-1987年)を実施し、デンマーク(DALDA)は牛乳集乳所や屠殺場の整備協力を開始して牛乳・乳製品分野の向こう12年間の長期にわたる開発計画を立案中である。世界食糧援助プログラム(WFP)では1974年以来乳製品分野で援助を続けてきたが、1982年にスキนมilk、バターオイルを供与(27百万ドル)して今日のDDC(Dairy Development Cooperation)設立の資金源となった。その他IFDBによる小農家開発プロジェクトは畜産分野も含むクレジットプロジェクトであり、また、トリバン大学の獣医・畜産学科設立、研究施設の改善の為に来国、世銀の協力(12.5百万ドル)が実施されている。

4-9-3. 視察プロジェクト

(1) シリー職業訓練センター

農業、建設(かんがいを含む)、保健の三部門の職業訓練協力がシリー周辺の5郡か

ら募集した者を対象に(3年間の訓練)行っている。ネパール国で最も必要とされる中堅技術者の養成プロジェクトである。農業の一部に畜産のカリキュラムもあり小教頭羽の牛、鶏も教材として利用され、実地に即した教育内容である。現在プロジェクトリーダーを含む4人の専門家がそれぞれの分野に配属されている。S A T Aのプロジェクトは1956年に開始されたチーズ製造、酪農開発プロジェクトが最初で、その後農業、林業、かんがい、道路建設等を含む多目的開発プロジェクト(mulipurpose Development Project)に移行し、その下で現在のジリー畜産開発センターも強化されてきた。

(2) ジリー畜産開発センター

このセンターはS A T Aのプロジェクトの下で発展したもので、牛と豚の部門から成る。牛は純粋ブラウンスイス、在来種との累進交配1回雑種、2回雑種、純粋在来種の合計92頭を保有し、年間30頭家畜サービス事務所を通じて1000~2000ルピーの価格で農民に配布され、周辺地域の在来種の資質向上に供される。センター内では全頭人工授精による生産で、センター内の受胎率は95%で周辺農家の65%に比べて高い。純粋ブラウンスイス、50%ブラウンスイス雑種、75%ブラウンスイス雑種、純粋在来種の泌乳能力はそれぞれ3,500kg/1泌乳期間、1,200kg/1泌乳期間、1,220kg/1泌乳期間、390kg/1泌乳期間である。このセンターにおける記録により、農家レベルでは50%の雑種が推奨されている。

東部丘陵地に住むジリー、ナムド、ゲリムド族は特に豚肉を好む。農家の大部分は1~2頭を飼育し、センターから生産された♂♀の子豚(2カ月)は農民に1頭約400ルピーで売却されている。表4-61に輸入品種の成績を示す。

表4-61 輸入豚のセンターにおける成績

	生時 体重(kg)	産子数 (頭)	離乳時 体重(kg)	分娩 回数(回)	分娩 間隔(月)	初産月 令(月)
ランドレース(♂)×ヨークシャー(♀)	—	10.2	—	2	6	
ハンブシャー(♂)×ランドレース(♀)	—	9.5	—	2	5.27	
ヨークシャー	—	10.0	—	—	5.27	
全 頭 平 均	1.28	9.1	5.54	2.3	5.1	11

牧草についてはレッドクローバー、ホワイトクローバー、ライグラス、ルーサンの比較試験が行われ適応品種の選別が進められているが、元々この地は沼地でありルーサンは不適とされている。在来草種のミール、カルギーヤバスバラムの乾草調製、トウモロコシのサイロ作製が行われている。

衛生面では、ダニ熱、肝てつの問題があり、搾乳牛に付着したダニは毎日手で駆除

している。特にヨーロッパ牛はダニ熱に弱い傾向がみられている。

センターの問題としては政府予算が不足する為にガソリン給与が不十分な事、農機具の修理、スペアパーツの入手に事欠く事、濃厚飼料不足で牛が十分な能力を発揮が挙げられる。

### (3) パクリバス農業センター

パクリバス農業センター (Pakhribas Agricultural Centre) は、東部開発地域の丘陵地帯 (ダンクタ郡) にあり、英国政府により、1972年に英国グルカ兵の退役後の農業訓練の場として設立された。しかし、数年来、その役割は東部開発地域の丘陵地帯の農業研究所としてNARSCに認められ、当地域の農業開発に研究面から支援するものに役割を増している。

農業センターの組織は、農業、普及、園芸、畜産、農村経済、種子処理、訓練、家畜病理・分析のセクションより成る。畜産セクション及び家畜病理・分析セクションの研究課題は次のとおりである。

#### ① 畜産セクション

- a. 郡家畜サービス事務所を通じ普及する鶏、豚、兎、山羊、羊の優良種の育種。
- b. ネパール丘陵地帯における飼養管理、育種、生産システムについての研究。
- c. 鶏、豚、兎、羊の優良種育種を行うための村落レベルにおける導入・モニタリングシステムの確立。
- d. 東部開発地域丘陵地帯における政府の畜産開発に対する協力活動。

#### ② 家畜病理・分析セクション

獣医調査・分析業務科の業務としては

- a. 調査に関する事項としては伝染病及び寄生虫の診断を行い、家畜疾病防疫計画のために駆虫のための投薬及びワクチン注射プログラムを指導する。
- b. 研究に関する事項としては、薬草から獣医用医薬品を開発すること及び村のレベルでの家畜に対するワクチンの開発とワクチン注射プログラムを開発する。
- c. 実験室サービスとしては、家畜疾病の診断と土壌、動物用飼料その他の生物材料の分析と関係業務の研究、普及を行う。
- d. 付随的な業務であるが、疾病動物の治療、家畜伝染病診断製剤の製造、獣医実験室テクニシャンの研修、ニュースレターの出版がある。

また、当科は次の各室よりなっている。

- a. 獣医業務部門
  - イ. 獣医診療所
  - ロ. 寄生虫検査室
  - ハ. 微生物学、病理学検査室



- ニ、生物学的製剤製造室
- ホ、血清診断・生化学検査室
- ヘ、器材供給室
- b、分析業務部門
  - イ、機器分析検査室
  - ロ、化学分析検査室
- c、研究部門

私共が当研究所を訪門した際は、各研究室とも整備された施設と充実した実験機器と新しい十分な実験器材を有し、活発な実験室作業を行っており、人員的にも恵まれていた。3人の獣医師と1人の化学技術者の下に45—46名のJ T及びJ T Aが働いている。糞便虫卵検査には染色法が加味され、細菌検査では糞便、血液、臓器等を材料として血液寒天、分離培地等を用いた菌の分離同定、抗生物質感受性試験が行われていた。血清診断にはマイクロタイターを用いて、結核やブルセラの検索が行われており、病理学検査には蛍光顕微鏡、凍結切片作製器、研修用の双眼顕微鏡も設備されている。診断等に用いられる試薬、抗原抗体等はイギリスより提供されている模様である。材料についてさらに精査する必要がある時はカトマンズの中央家畜疾病調査研究所に送付するか、イギリスの研究所に送付することもあるという。これらの材料は東部開発地域の11の郡家畜サービス事務所から持ちこまれる。現在1日に60—70件の材料を処理し、年間5,000—6,000件を実施している。

当研究所における研究業績は、これまで丘陵地帯における寄生虫病等の調査研究、薬草等を材料とした駆虫薬の開発等の多くの実績がみられる。

今後の研究目標としては、重要疾病の疫学と経済的影響に関する研究、土着家畜の生化学的的正常値の決定、投薬及びワクチン注射計画の策定、地域で可能な薬草を用いての重要な疾病に適切な医薬品の開発、及びKoshi県の丘陵地帯におけるニューカッスル病防疫のためV<sub>4</sub>株ワクチンの効果に関する研究等を挙げている。

英国から派遣されているスタッフは、畜産部門全般として1名が派遣されている。本センターの成果は、英国の同様の農業研究所であるLumle農業センターにおける研究成果とともにNARSCに送られているとの事である。



## 5章 畜産分野における改善の必要性とその指針

### 5-1 開発の指針

ネパール政府は、人口の急増に対処し国民に必要な食糧を供給するために、累次の開発5ヶ年計画において農業振興を最重点施策の1つとして推進してきている。畜産についても、海を持たないネパールにとって殆ど唯一の動物性蛋白質の供給源として、また、山がちで耕地の狭いネパールの農民にとって農場副産物及び林地の草資源を活用することによる経営多角化の方策として、積極的な振興策が講じられてきた。

しかしながら、人口の増加傾向が依然として高率で続いていること、開発可能地が殆ど開発し尽され、新たな耕地の造成が極めて困難になってきたこと、限界地までの開墾や森林からの生物資源の過度の採取により土壌の流失が著しく増加し、土壌保全対策が必要な地域が拡大していること等により、畜産物の生産拡大の必要性は益々高まってきているものの、これまで通りの手法での増産、つまり、森林の伐採、開墾による耕地の拡大、林地からの家畜飼料の無制限な採取や放牧による飼養頭数の拡大、といった安易な方法での畜産物の生産拡大は最早困難な状況になってきている。

従って、このような状況下で畜産物の安定的な生産の拡大を確保するためには以下の諸点を検討しなければならない。

(1) 家畜家禽の個体能力の向上並びに生産効率の向上により、飼養頭羽数の拡大によらないで（むしろ減らして）、畜産物生産の拡大を図る。このためには；

- ①優良品種の導入による個体能力の向上
- ②人工授精による改良の効率的な推進
- ③家畜疾病の防除による損耗防止
- ④飼養管理方法の改善、技術の向上による生産効率の向上

等を推進する必要がある。

(2) 既存耕地の効率的な活用、生産力の向上により農産物生産を拡大する（農場副産物等の飼料資源の生産も必然的に拡大することになる）。このためには；

- ①灌漑面積の拡大による二期作、二毛作の拡大
- ②農民に対する啓蒙や技術指導により、水田裏作が可能でありながら遊休化している田での麦や飼料作物の作付拡大
- ③堆肥や化学肥料の投入量の拡大による単収の向上

等の対策を講ずる必要がある。

(3) 森地の略奪的な利用を改めるとともに、植林等により森林の生産力を高めるための方策を講じることにより、森林の維持、再生を図る。このためには；

- ①植林の推進

②保護柵の設置による森林の保護

③草地化した林地又は林地内草地への牧草種子の播種

④家畜の個体能力の向上、農場副産物の活用等による森林に対する依存度の削減

等の対策を講ずる必要がある。

(d) 最後に、これは宗教的な理由により実現は非常に困難と思われるが、神聖な動物故にたとえ何ら経済的な価値有しなくても飼って行かなければならない牛について、農家の経済的負担の軽減と貴重な生物資源の有効活用という二重の意味から、畜産施策上は順次牛から水牛への置き換えを推奨する、法律改正により牛の屠殺を容認する、堆肥生産公社のようなものを創設して低能力牛、老令牛等経済価値を失った牛を一括飼養するなどの方策を検討する必要がある。

## 5-2 家畜繁殖・育種

国の育種目標が定まっておらず、どこで何の資質改善が必要であるのかを明確にする必要がある。羊の産毛量、毛質、肉生産、遊牧における(6000m~5000m)の歩行能力及び運搬能力、牛の乳量、肉生産量、役用、抗病性などいずれの資質を優先させるべきかの目標を設定し、選抜の方法、交配の方法の選択が必要である。

地域により家畜に対する要求資質が異なっている点も(色等の質的遺伝も含む)重要部分であり、場所に応じた適地適作型の家畜別の改良目標を設定すべきである。政府牧場などのステーション環境下よりも、むしろ農家レベルの環境下での正確なデータの収集、分析から開始し、特に経済性資質を十分に考慮すべきである。農家の環境下での成績の把握がないままに、政府牧場から種畜が分配されている例もみられている。これまでに政府が推薦している品種としては、テライ地帯における役用・乳用水牛としてのミューラー種、ハリアナ種、ミューラー雑種、ハリアナ雑種、1000~6000m範囲における牛のジャーシー種との交配種、山羊・羊の在来種、飼養管理の行きとどいた所における鶏のオーストラロップ、ニューハンブシャー、ホワイトレグホン種や豚のヨークシャー、ランドレース及びその交雑種があげられているが、それを裏付けるフィールドにおける経済性実態調査は著るしく不足している。育種担当の人材不足に加え、政府牧場から配布された純粋種・交雑種を評価、モニターするシステムが貧弱なことも問題である。適応度の把握がないままに地域に分配された4週令の若鶏の95%が死亡した例も報告されている。自然交配用に各地に配布された種雄牛も何世代に渡り利用され、その地域で近交度を高めている例もあるといわれている。中央における育種専門官を養成し、郡レベルの人材と機能を強化し、特に経済性評価を行い得る人材配置が望まれる。

一般に改良品種は体格が大きくなり熱帯環境下における抗病性も弱まるので、これに対応した飼養管理技術が伴ってはじめて本来の能力を発揮するものである。識字率がわ

ずかに10%程度といわれる山岳・丘陵地帯の農民に対する改良品種の導入に際しては、より実地的な教育、訓練を中心としたプログラムの策定と普及体制の強化が望まれる。改良品種による大型化がはたして粗飼料の不足すぬネパールに適應するかどうかは本質的な問題であり、逆に言えば小型、抗病性のある在来種が農民全体にとって経済的であるとすれば輸入品種による改良は意味をなさないことになる。生産性、繁殖性、役力性に加え経済性調査が必要な由縁である。

#### (1) 水牛・牛

牛における改良品種の割合は4-5-1でも述べた通り約10%で、家畜の中では最も低い数字である。人工授精の歴史も30年、自然交配用の牛・水牛も年に約340頭農民に配布されている。牛・水牛の品評会も定期的で開催され、審査基準においても泌乳器の特徴(40%)、品種の特性(必ずしも純粋種でなくても乳用牛・水牛の特徴を有す)(30%)、体格審査(30%)を定めるなど、改良への意識は伝統的に高い事がうかがわれる。しかしながら水牛の改良品種割合の30%に比べ牛の改良度はあまり進んでおらず、わずかに1~2%という報告もある。これには、以下のいくつかの原因が考えられる。

- ①AIの普及率の低さに加え受胎率の低さ
- ②政府の配布する自然交配用の種雄牛頭数が少なく更新が出来ない
- ③自然交配用に配布されている郡は遠隔地にあり、農民に対する教育・訓練及び政府の普及サービスやモニター等が行き届かない為に、種雄牛の管理や交配法についての知識不足や種雄牛の不足による近親交配等も行われ交雑品種としての特性も薄れていく
- ④牛においては、乳用資質の改良が逆に役用能力を低下する等の問題もあるが、テライ地帯においては牛乳生産よりもむしろ農耕用としての働きが重要であり、インドより60,000頭の役用牛を輸入している現状である。牛乳資質か役用資質かの的を絞ることなくうやむやな交配が慣行され、交雑牛の優良特徴(経済的にも)が発揮されずに交雑牛に対しての興味が失なわれる
- ⑤牛の屠殺が禁じられ非生産牛(6~10%)の淘汰も不可能で、改良の基本である選抜淘汰の意識が弱くなる

一方水牛は暑熱、抗病性に強く農民による純粋種の保有数も増加しつつある。乳用、役用共にミューラー交雑種が優れていることに加え、屠殺できるメリットもある。

しかしAsDBの畜産開発プロジェクトにおけるある地域では、かつての在来牛の40%が改良種に置換された例もある。特に丘陵地帯から役用牛をテライ地帯に供給しており、農民が役用牛、乳用牛とにその割合を区分け出来る地域もあると思われる。このことは経済性次第では乳牛改良品種の普及・拡大は可能であることを示している。泌乳牛及び泌乳水牛の価格は肉用牛、肉用水牛の約5倍で、泌乳水牛は特に高い(泌乳牛の2~3倍)価格である(1頭約15万円)。神様の乗り物としての牛の価値よりも経済的な水牛の価値

が高いことは、水牛に改良品種の普及の可能性があると言えよう。ネパールにおける過放牧によるエロージョンの防止の為に国際機関、政府の活動が今後増々強まることが予想され、家畜の定着化がより進む事も考えられる。これにより、数より量の意識改革が進む事も期待される。

大家畜の改良手段としてのA I実施率も国全体でわずか2%の低さである。A Iの発展を阻害する原因としては①凍結精液の質が悪い②農民が妊娠鑑定を嫌いノリターン率と実際受胎率の較差が大きい為に空胎期間が長く経済的ロスを招く③不衛生環境下における凍結・液状精液作製、特に地方畜産局における液状精液作製に係る機材及び人材不足④人工授精師の技術不足⑤低い受胎率⑥ステーションに農民が発情牛を運びA・Iを実施しておりA Iの普及はステーション周辺のみにとどまっている(バイク等の交通手段の著るしい不足)等が考えられる。凍結・液状精液によるフィールドの受胎率調査を行い、液状精液によるものの成績が低い場合は中央の人工授精所を充実させ、凍結精液一本にしぼることも考えられる。精液の質に加えA Iを実施する技術者も気に掛かる場所である。地方の郡家畜サービス事務所等のJ T、J T Aは他の業務も兼務し、月間のA I実施数は10回以下の地域もあり、これらの技術者に対する訓練内容の充実、再訓練、できればA I技術者の資格試験を行いA I専門職を育てる必要がある。現在ボカラ牧場や、パクリバス農業センターでは、センター以外にもデモンストレーション村における改良種の確証試験等を行っているが、この方法は今後も更に充実すべきである。隣国のインド、パキスタンでは農民の中から優秀な者を選び給与を与えワクチン接種、乳量測定、A I業務を行わせている。このように中央とフィールドの接点となるべく人材を農民の中から養成し普及させるファーンディングシステムの方法でかなりの成功を修めている。ネパールにおいてもこの実地的な普及方法を積極的に家畜の分野に応用し、改良プログラムの普及、拡大を計るべきと考える。

## (2) 山羊・羊

在来種のKhali種、Kage種は、適応性、繁殖性ともに優れている。まだ個体間のバラツキも見られ遺伝的改良の余地も残されている。計画的な選抜によるKhali種の1雌当りの離乳仔体重の向上、Kage種の強健性、多産性を保持しながらの輸入品種による改良が必要である。政府のもつ共有地が過度の放牧によりエロージョンを起す問題が指摘され舎飼に変わりつつある地域もあり、資質改良の意識も今後強まると考えられる。カトマンズ近郊やボカラ、ビラトナガルなどの都市から10~15マイル以内における肉用山羊の増産計画もある。

放牧方式の羊は羊毛生産、肉生産のみでなく、歩行能力、運搬能力の資質もとわれており、地域の用途や適応性を十分に調査した上で育種目標を定める必要がある。山羊のJamunapuri種は、東部地域においては適応品種として疑問視されている。この品種に対

してフィールドにおける調査結果、経済効果をふまえながら、バンディプール牧場における再吟味が必要であろう。山羊・羊の繁殖季節は9月～10月が多く、分娩期が草量の不足している時期に当り死亡率も高くなっている。草量不足期や遊放方式による2仔の生存率は当然低下し、元来の遺伝的繁殖性も淘汰により消滅する恐れもある。草量の豊富な時期に発情が回帰するのは自然の理であるにしても、これを交雑法、選抜法にて通年繁殖に近い型に変え、冬期の飼料不足の緩和に向けての対策とする計画も立てられている。政府牧場などにおいては長期的に輸入の雄羊、雄山羊を使用した結果、近親交配の弊害、寄贈された山羊・羊の中にはネパールの環境に不適当な品種もあり、歩行能力の強さ、繁殖率の高さ、抗病性をチェックする必要がある。輸出用の製品の更なる拡大の為に山羊のChangra種のPaschminaの生産向上、毛・羊毛の品質管理の為に研究所設立も望まれている。組織的には育種研究組織であるNARSCは極西部開発地域及び山岳地帯に牧場を持たないので畜産局の牧場等の施設を利用するなどしてNARSCと畜産局が連携することが大切である。

### (3) 豚・鶏

農民の一般的な選抜法として資質の劣る雄仔豚を繁殖用として使用するマイナス選抜の風習を改めることや在来鶏の主に犬の襲撃による死亡を防がねばならない。豚では特にマーケットや屠場施設の不足が問題である。特にフィールドにおける交雑品種、在来種の成績は十分に把握されていない。ネパール政府の計画としては、鶏の原系統の造成計画、価格が高い野生豚の研究、豚のAIの可能性等が検討されている。豚・鶏産業の発展は人間と食糧が競合する家畜であるので、濃厚飼料給与、衛生管理、その上マーケットに恵まれた大都市周辺の大・中規模経営の拡大政策が重要である。

## 5-3 家畜衛生

この国の家畜衛生の現状は、いまだ非常に低い段階にあるといわざるを得ない。多くの急性伝染病が発生して、畜産の発展を阻害している。牛疫、口蹄疫、出血性敗血症などの伝染力が強く、死亡率の高い伝染病が、なお一般的に発生している。また、死亡率は低くても生産性を阻害するような病気も多く、これらについてはまだ十分に実態が解明されていない。

伝染病等の防疫には、家畜に病源体との接触の機会を断つことが原則である。伝染病が発生した際には、ある程度の強制力をもって患畜の隔離、処分、消毒等が必要であるが、現在家畜衛生に関する法律がなく、また食用動物ではない牛を殺すことに宗教上の制約があり、これの実行は容易ではない。

従って、病原体と接触しても感染する恐れがないよう予め十分な免疫を家畜に与えておくことが必要となる。そのためには、この国にどのような病気がどの程度に発生しているかを把握するための診断体制と診断技術の向上が必要であり、次にはこれらの診断にもとずいて適確な品質の確かなワクチンを十分な量を製造するに可能な体制を整備し、製造技術の

向上と新しいワクチンを開発するための技術が必要である。

この国ではこのような実態を十分承知しており、アジア開発銀行等からの援助で、診断、ワクチン製造等に必要な施設、器材を整備して来ている。診断体制の整備、診断技術の向上のためには、開発地域家畜病診断検査所（RADDL）の拡充、強化を行っている。またワクチンの製造に対しては量産化と検査体制、検査技術の強化、現行製造ワクチンの改良を考慮している。さらに、現在外国から購入している口蹄疫ワクチン、豚コレラワクチン等の製造を行うよう施設の整備を行いつつある。

診断技術の向上、ワクチンの検査技術・体制の強化、ワクチンの開発等に、さらに技術協力を行うことは、この国の家畜衛生の改善、ひいては畜産の発展に効果的な役割を果たすものと考えられる。

#### 5-4 飼料

ネパールにおける飼料をめぐる情勢は、4-8章でみたとおり極めて厳しい状況にあり、それは飼料の不足のみならず、毎年2億4000万 $m^3$ もの表層土が流出するといわれている深刻な環境問題と密接な関係にある。この背景には、依然高い人口増加率、歴史的な土地所有制度に基づく農地所有の零細性、穀類の低位生産性、国内輸送網の不備等といった飼料に直接関係する分野のみでは解決できない問題があり、飼料不足の解消のためには、こういった社会・経済的な問題についての対策を同時に進めない限り、有効なものとはならないであろう。現在、そのような問題についての各種対策が実施されており、その成果が一日も早く出てくることを期待するものである。以下飼料に関係する分野についての対応方向について整理してみる。

##### (1) 普及活動及び他機関との連携

ネパールの農民にとっては、飼料を家畜に給与するために自らが生産もしくは加工するといった習慣はなかった。かつては、飼料は自然の恵みとして彼らの回りに存在していたものなのである。しかし、現状では家畜の頭数が次第に増加し、その一方で、飼料の供給源であった森林や自然草地の面積減少及び生産力低下が進行しており、自然の供給では必要量を満たせない状況になってきている。このような状況で最も優先して実施しなければならないのは、飼料資源は無秩序な利用を続けられれば消失してしまうことを農民に十分理解してもらうことであろう。そして、飼料資源に対する管理（牧草、飼料木の栽植や家畜頭数の調整等も含む広義の管理）の動機づけとその継続的な実施のための普及活動の重要性は極めて大きく、実効のあるものとするためには直接農民に接して普及活動を行う人たちの資質の向上を図る必要がある。

また、飼料源としてみた場合、森林は大きな比重を占めているが、従来、森林部局と畜産部局間の連携はあまり取られていなかった。さいわい、近年両部局間の調整が行な