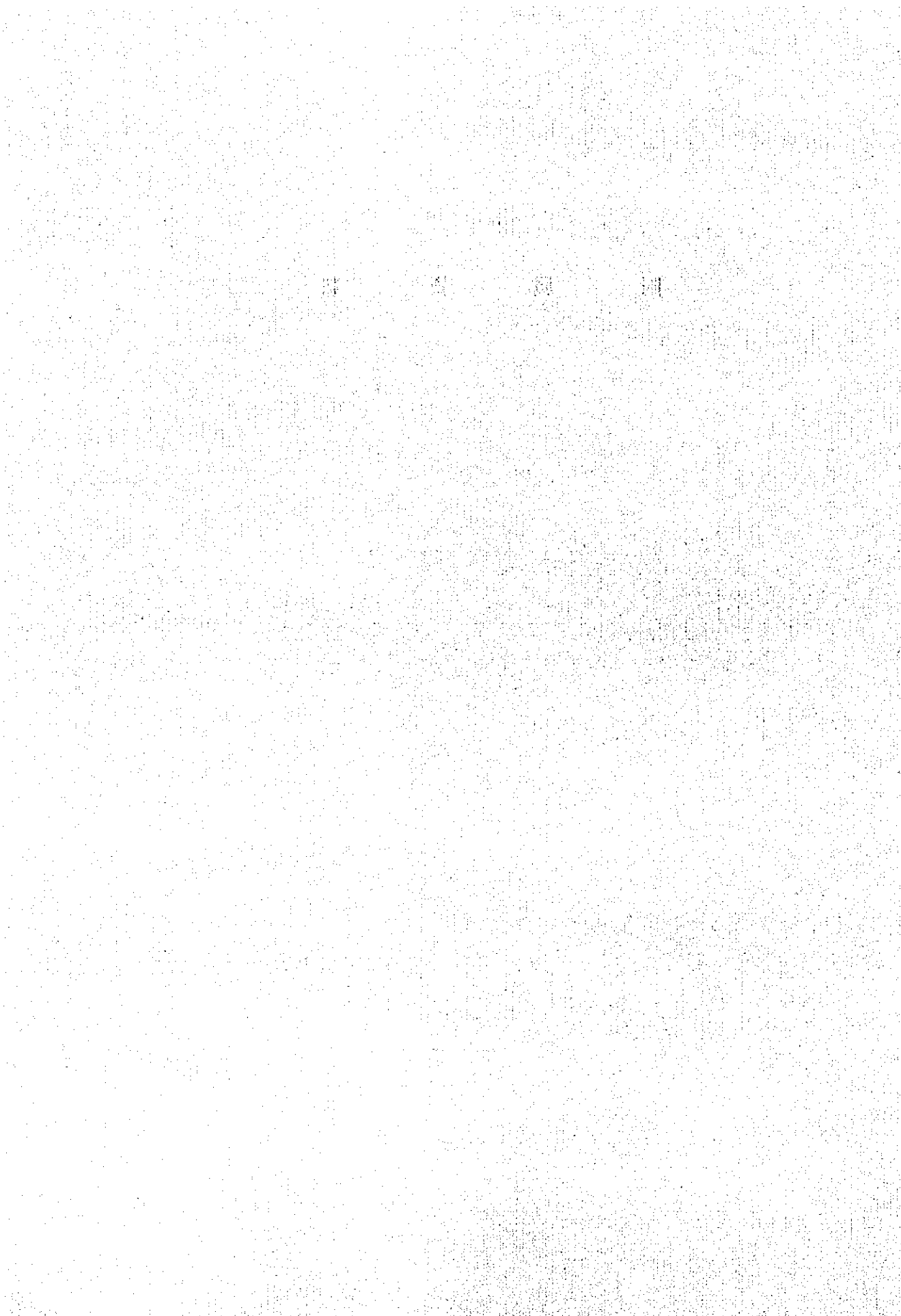


附 属 资 料



## 附属資料 I 山地農業における土壌・肥料について

1. 調査報告要約 .....	125
1) 地形・岩石・土壌の生成 .....	125
2) 生産技術の対応 .....	125
3) 立地条件の活用と改良 .....	126
2. Hill 地帯における土壌及び地力保全(長期計画) .....	127
1) ガリー Erosion .....	127
2) 山頂より新しい樹相の展開 .....	128
3) Terrace をめぐる問題 .....	128
参考文献 .....	131

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHILOSOPHY DEPARTMENT

PHILOSOPHY 101: INTRODUCTION TO PHILOSOPHY

LECTURE 1: THE PHILosophical Method

PROFESSOR [Name]

1. THE PHILosophical Method

2. THE PHILosophical Method

3. THE PHILosophical Method

4. THE PHILosophical Method

5. THE PHILosophical Method

## 1. 調査報告要約

この調査では Hill Area における農業生産の向上の可能性を高めるために地形・土壌・水などの特徴を把握し、生産上の対応策を追求することが焦点であるが、土壌の生成と特徴の全体像を知るため、Hilly Area のみでなく、Terai まで延長し稲作をも対象に入れて考えた。一般に Hilly Area としては「Mahabharat 山脈と低 Himalaya (山麓) 一帯の高地」であり標高は 750 m ~ 4,000 m の高地が対象となっている(ロックフェラー財団チーム)。

調査方法としては地質図、地形など資料にヘリコプター調査を加えて大胆に土壌の生成や分布・特徴について推定した。

1) 地形・岩石・土壌の生成； この地域では北に 8,000 m 級の Great Himalaya 山脈があり、それが急峻な傾斜をなして山麓、つまり低 Himalaya に移行している。ここで 2,000 m 級の Mahabharat 山脈にさえぎられている。この山脈より南はかつてはガンジス平野の延長上の Terai であったとされるが、隆起により Siwalik 丘陵ができ、現在の地形となったとされる。つまり Mahabharat 山脈と Siwalik 丘陵により本 Area は 3 地区に分断されたことになる。

まず Himalaya 山麓は急峻な山なみであり、Mahabharat 山脈との接するところに多少平坦と思われるところもあるが、Sunkoshi 河が深い谷を作って東南に向かって流れている。一方 Mahabharat 山脈と Siwalik 丘陵の間には Sindhuli 台地があり、むしろ盆地とさえみられるものであるが、Kamala 河は Sunkoshi 河と同様深い谷を作り東南の方向に流れている。つまり遠観すると次の地形 Series となっている。

標高の高い急傾斜山麓 → 台地 → 緩傾斜丘陵 → Terai

次に主な構成岩石は Granite や Gneiss が多く、場所により石灰岩が挟在しているものの、全地域に亘りその傾向が強いとみた。これらの岩石には風化により珪砂の多い砂質土壌となるが、中に雲母片が多量に含まれる。これが雨水に洗われるため風化し大部分(長石類)は流亡して砂壤土となり、石灰岩の混入のないところでは酸性を呈してくると見られる。

このような立場からみて Sindhuli 台地は土壌的には多少よい条件を持つと見られるが Terai では石灰が集積して中性-アルカリ反応を呈し、土性は丘陵に近いほど砂礫質であり、平坦な下流に向かって微砂粘土が多くなっている。

2) 生産技術の対応； 食糧の自給率を高めるため面積拡大をもとめることは農家にとって困難とみられるので、まず単収増加を図らねばならない。それには水の導入は山地はもちろぬ Terai においても、これ以上の増大は困難のようであり、肥料・農薬・農機具の導入は経済的には技術的にも極めて難しいとみた。結局は営農努力に期待できる作物残渣

など粗大有機物の導入（生のまますきこむにせよ堆肥化するにせよ）に依存する力が手近かでありそれにより土壌の有効水分と窒素の増大、つまり肥沃度向上を推進することが必要である。

① Hill では特に民族的に長い歴史をもつ家畜と生活との関わりあいから畑から生産される麦稈・トウモロコシ稈などの粗大有機物は、一部は家畜の飼料；そして他の一部は生活上の燃料としており、畑に地力として還元する部分を減少させている。これが土壌の性質と共に一層生産力を低位に釘づけしているように思われる。この3者の競合関係は単に畑のみでなく、山林内にまで拡大しており、過放牧と思われる牛の飼料の採取、薪の伐採による疎林化、そして山羊による下草の採食により荒廃化の方向をたどりつつあるようで、調査が乾季のため一層その感を深くしたものである。なお Hill における Erosion は多くの指摘はあったが、調査時期のためか十分には理解されなかった。

② そこで長期計画としてこの荒廃化疎林を改善したいのであるが、それにはかなり長期に亘る国家的な強力な規制と指導が必要であること云うまでもない。活力ある森林化により強い風雨を防ぎ Erosion 防止にかなり役立つとともに落葉により土壌水分が多くなり（マルチ効果）、計画的に利用すれば山林は長く生産力を維持することが可能とみた。もちろん、一般の飼料木の外、クルミや果樹を栽植すれば多少とも生活をうるほすことになる。この点を原点として畑の生産力を拡大することを提案したいのである。

③ Terai では稲・麦あるいはトウモロコシの栽培がなされ、果樹もみられるが、稲作が中心であり、粘土地帯のため生産も当 Area としては高いようである。堆肥の利用もあるが、生わら施用を試みることも考えてよいと思っている。ともかくより生産を有利に上げるとなれば耕深を増大することと、透水をよくする問題が出てくるが、ともに解決が難かしいとされている。

当地区はアルカリ土壌のためその害を軽減するためには塩基の少ない灌漑水のかけ流しを必要とするし、加えて地下の水位を下げてアルカリの上昇を阻止するとなれば今以上に灌漑水を要することになる。その可能性は水量の増大と単収増大による経済性をどこまで期待できるかにかかってくる。

なお、水田 ⇄ 畑の交互利用も考え、水と肥沃性の利用を向上させたいが、その前に地下水位を下げて下層にアルカリ成分を低下させておくことが望まれる。現在はアルカリ反応が強いため各地で微量成分欠乏が発生しているのであり、これらの操作をふまえて、アルカリ成分の排除を考えたい。

3) 立地条件の活用と改良； 一般の穀物や根葉物、果樹、畜産の現在の立地位置と地形との関係には興味あるものが感ぜられたが、生産立地からだけでなく流通上からもある程度合理性を感ずる。とくに果樹は直接現金収入となるだけに生産拡大は望ましい。マーケッ

トがなく、鮮度が問題であり、しかも水分も多いために運搬にさいして直ちに流通問題が浮上してくる。

ともかく Nepal では経済力の弱さとともに、気候・地形・土壌的にもきびしい条件にある。それが開発を著しくおくらしているが、もし気候と土壌を同じくして地形がもっと平坦であるとすれば生産が著しく変っていたらうし多くの可能性が出て、水も得られ易いし、肥料の運搬も可能である。つまり道路条件が変化すれば、大幅に情勢が変る可能性が潜在しているとみられる。

しかし現状においては多額の経費を要し不可能であると思われるので、気候・地形の特徴を生かし、肥沃性の向上をテコとして生産部門のそれぞれで高生産力を展開できるよう期待したいのである。

## 2. Hill 地帯における土壌及び地力保全（長期計画）

作物の生産力を上げ地域として自給率を向上させるためには現在の土壌条件下では極めて困難な問題が山積している。そのため

- ① 農家の習慣は急には変えない（日本人専門家による踏査記録）。
- ② 農家が営農努力さえすれば活用できる比較的簡単な技術であること（同上）。
- ③ 最小の現金投入と最大のマネジメント投入で最大の利益・単収を上げる方向で技術体系を組立てること（ロックフェラー財団報告書）。

この3点の下で改善方向を考えねばならないが、それも種々の面でネックが出てくるのであり、簡単には解決困難である。といってこのままで放置することもならない。そこで、

- ④ 要望の多い可能性のあるものから順次着手し、将来必ずや発展すると思われるものの基礎づくりを（日本人専門家による踏査記録）すること。

ために全対象地域の中で灌漑できる Terai 水田地帯は生産維持はでき易く、水の確保の問題が浮上しており、現在も事業が推進されている。

### 1) ガリー Erosion

従来から特に Erosion が注目されてきたが、ヘリコプター調査では、その発生している処は Monsoon による雨をもろにうける南斜面、中でも急斜面であり、それも一般にいうほどに多くは発見できなかった。もちろんこの調査の時期、斜面の方向（南面か北面か）で Erosion が異なり、起る方向の面においては段々畑を作らないということ、さらに一度 Erosion が起っても農家は直ちに補修しており、一般には何事もなかったようになっているということである。これらを含めて Terrace では大きい Erosion は見られないと理解した。

このようなことで森林は切られて疎林化し、開墾はしつくされ、傾斜面はほとんど保護

されず、ために風化した Granita 特有の粗粒の砂質土壌の流亡は著しく大きいのである。つまり土地保全はほとんど対策の樹てられていないところに問題がある。(日本人専門家による踏査記録)

## 2) 山頂より新しい樹相の展開

第2に指摘されている問題は、地力(生産力)向上に必要な粗大有機物の競合の問題である。とくに家畜の過放牧と燃料との競合の問題であるが、ともに生活がかかっている。かかることから家畜に十分な食料を供給すること、家庭には燃料木を伐採する場所を提供すること、それとともにできれば住宅の周囲に果樹などを栽植していくことが将来の姿としてどうしてもとらねばならない必要事項とみられるのである。

現在は周辺より伐採がなされて山は疎林化し灌木化をもたらし、衰退の方向をとっており、樹林下は過放牧の牛、羊により荒されている。それで飼料木を含めて新しく栽植し、大きく生育するまでは強力な規制指導により乱伐などを規制することである。そして山頂より新しい樹相を展開することが何よりも大切と思っている。

これにはかなりの長年月と忍耐強い指導が必要であるが、山頂からの樹相改善により薪炭材も得られ飼料供給の増加で家畜も繁殖し、かつ乳量も多くなる。家畜数は草の生産量と比例してあるべきであり、その根源を樹木とその下草にもとめる方向を考えた。これにより畑からの粗大有機物は牛の排泄物とともに畑に重点的に投入される可能性が出てくると思っている。

このような山の樹相の快復により、落葉、山菜も多く供給されるようになり雨水を一層多く土中に蓄えることが可能となるが、森林被覆により従来の強雨もやわらぎ、落葉のみでなく土砂まで流されることも少く Erosion を軽減できると期待している。しかも果樹は生活をうるおし、他方立地条件に適したものでは現金収入の道をも開くのではないか。かくして峯全体を潤して水を豊富にしそれが原点となって生産・生活がつつきと蘇ってくるものと思われる。

## 3) Terrace をめぐる問題

平坦地の少ない Nepal 国において耕地を拡大する方法として山の斜面での Terrace 作りが考えられ、耕して山頂に至っている。この斜面は 30° の傾斜程度まで耕されているがここで度重なって Erosion が起るとすれば、これまでの造成方法に改良が加えられてきたか、あるいは Terrace そのものが否定されていたかである。このようは長期に亘り活用されてきたとすればそこに農民の知恵で何らかの合理性が存在しているはずである。

この Terrace (of. photo 12) 側面の壁であるが、平らな畑の表面から水が滲透して一部は側面からも蒸散することになるが、このとき加里や石灰などが側面に沈着し側面の土壌の硬化と pH 上昇に寄与しているのではないか、さらに蒸発に当って地温の低下も考え



られる。

次に側面に生える雑草であるが、これを削りとして下段の畑に導入する風習があるとされる。つまり側面は塩基も多く、根が張りかなり肥沃なため、この作業をすると理由づけられているが、土壌PHが低いところで雑草のN多の多いなど特別なことがなければ、単に生草を導入するという定義とみられる。これらの点は今後の調査にまちたいが、削ることにより新しい面を露出させ、一方では砂質の粗大有機物の少ない砂質の土壌を肥沃化させているともうけとれる。前者の地力的な定義とすれば下図の如く積極的に Terraco に牧草(ネピアグラス、ハギ、ツルクサなど専門家の指摘するもの)を導入することも検討してよいのではないか。とくに上段の端に多少高い草を入れれば、根を張って段畑を補強でき、時々刈りとして土中堆肥化すれば、一層の肥沃化と水の補集が可能となるのではないか。これら生の有機物は水分も多く、分解によりアルカリ化するので、土壌を中和するのに役立っているかもしれない。

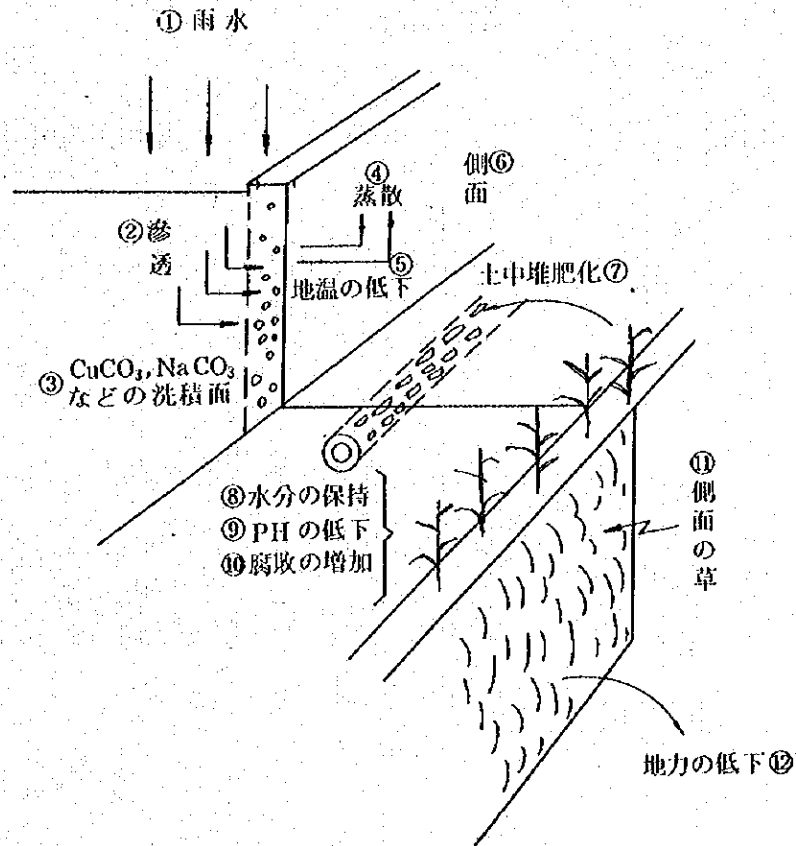


Fig 3. Terraco における養水分の行動



## 参 考 文 献

1. Jacques Dupuis 著；L'Himalaya  
(水野勉訳 ヒマラヤ 白水社 1978)
2. 国際協力事業団訳 ロックフェラ財団チーム著；  
ネパールにおける丘陵地農業調査報告書 1976  
A Study of Hill Agriculture in NEPAL
3. 国際協力事業団；ネパール王国ジャナカプール県農業開発計画  
山間地農業実態予備調査書  
— 日本人専門家による踏査記録 — 1976
4. 岩崎清治；ジャナカプール県テライ地域の土壌調査報告書 1978
5. その他国際協力事業団発行のネパール農業開発計画関係報告書



## 附属資料Ⅱ 山地農業における家畜について

1. 丘陵農業についての全般的考察 .....	135
1) 丘陵農業の定義と問題の所在 .....	135
2) 森林(自然草地を含む)の意義 .....	136
3) 飼料供給構造からみた家畜頭数の適否 — とくに反すう家畜の頭数と森林生態系との関係 — .....	136
2. 家畜・家禽の現状 .....	138
1) 家畜・家禽 .....	138
2) 飼料の調達 .....	142
3) 飼養管理 .....	145
4) 家畜衛生 .....	146
3. 丘陵農業開発についてとるべき対策 .....	147
1) 森林(自然草地を含む)の修復と保全 .....	147
2) 家畜についての対策 .....	148
4. 丘陵農業の安定向上(特に家畜に関して)のために個人農及び行政組織として とるべき対策 .....	151
1) 個人農 .....	151
2) パンチャヤット .....	151
3) District .....	151
4) 王国政府及び Zone .....	151



## 1. 丘陵農業についての全般的考察

調査対象地域のシズリ・ラメチャップの2郡はジャナカプール県の面積の40%を占めるが、人口は24%であり、県内では人口密度の低い地方である。対象地域の標高は400~3000mで、地形は一般に極めて急峻で、まとまった平坦地又は傾斜地はシズリ盆地など極く一部に限られている。気候は熱帯から冷帯性にまたがり、年間5カ月が雨季7カ月が乾季である。農業以外に見るべき産業はなく人口の98.6%が農林業従事者である。耕地率は6.7%と低く、1戸当たりの耕作面積は0.5haであるが、JADPの調査によれば耕地の利用率は高く約150%とされている。主要作物はトウモロコシ、コメ、コムギ、ソコクビエ、ジャガイモなどであり、家畜は牛・水牛・山羊及び羊が耕地面積の割には多数飼育されている。車輛の通行できる道路は殆んどなく、物質の輸送はすべて人の背によっている。この地帯の農業を本報告では丘陵農業と呼ぶことにする。

この丘陵農業の開発について畜産（後述するように家畜要素と呼ぶのが妥当であるが）の方向づけをするのが筆者の任務であるが、家畜問題の各論に入る前に丘陵農業の性格づけとそのなかにおける家畜の役割を明確に定義しておく必要がある。そこで丘陵農業とは何かということについて既往のJADPの報告書及び関係文献と今回の調査の所見をあわせてまず全般的考察を試みたい。

### 1) 丘陵農業の定義と問題の所在

丘陵農業は地形、地質、気候のうえに農民の伝統的な食用穀物、豆類などの作付体系とこれらからの副産物であるワラ、カラ類、屑穀物類及び隣接する森林（自然草地を含む）から得られる飼料によって飼育される家畜が密接に織りなされている自然農業体系である。そしてこれらの要素の結合による生産は一つの極相に達して、それなりに完成されていると考えられる。

この丘陵農業において、牛は第一に農作業の動力を次に乳をそして厩肥を提供している。水牛は主として乳を、次に肉、そして厩肥を提供している。丘陵農業における家畜は人々に良質の蛋白質と脂溶性ビタミン、ミネラル及びカロリーの一部を提供し、主として雑穀類から供給されるカロリーと補完関係にあり、食物システムを完結している。従って丘陵地帯の家畜は人々の存在のために重要な位置を占めている。

同様に家畜飼養における森林（自然草地を含む）の意義は、乾季の飼料不足時にワラ・カラ類の低質粗飼料に樹葉の良質蛋白（窒素）を加えることによって飼料システムを完結している。従って家畜における飼料木と草は人々における畜産物の位置を占め、家畜の生存に重要な役割を果たしている。

丘陵農業は概念的には土壌、植物（作物及び森林）、家畜のサブ・システムに分けられるが、それぞれを単独に取り出して論議しても意味がない。そこには丘陵農業があるので

あって、独立して機能する作物も畜産も林業もないと考えるべきであろう。

## 2) 森林(自然草地を含む)の意義

森林は一般には木材、薪炭の供給、水源涵養、国土保全などの重要な意義があり、通常狭義の農業システム外に位置している。しかし、この地方ではこれらの他に家畜に対する飼料の供給地として決定的な意義をもっており、丘陵農業体系に完全に組み込まれている。

現在、村落に近いところ、又かなりの奥地でも飼料木の採取のために人が接近可能なところは、過度の採取により森林の生態系が破壊され、ヘリコプター視察によっても広範囲な森林の荒廃が認識される。過度の飼料木の採取は森林を形成する次世代相を枯渇させ、加えてそこに家畜が放飼されると更に地表の植生を衰退させる。

この国では森林の保全は飼料の供給の永続性を意味する。森林の保全と飼料木の採取を調和させるためには、幸に森林の生態系を形成する樹種と飼料木の樹種が一致するので、これらの樹種を植栽して森林の修復を図ることができる。

村落や耕地周辺については、外来の“飼料木”の利用による飼料生産と庇陰効果の活用が考えられようが、これらはあくまでも二次的な意義に止るであろう。

## 3) 飼料供給構造からみた家畜頭数の適否

### 一 とくに反すう家畜頭数と森林生態系との関係

ネパール王国全体として飼料供給量と対比して反すう家畜の頭数が多過ぎる。即ち生産性の伴わない家畜が多いという議論が同国専門家の間で起っている。家畜頭数の妥当性の検討には、①全国レベルで農家戸数、総耕地面積、作物、森林及び自然草地面積などと家畜の利用状況を対比して推論する方法と②農家レベルでの家畜の利用状況と飼料の調達状況から、営農単位内での妥当性を検討する方法の二方向が考えられよう。

### (1) 全国的にみた反すう家畜頭数

K.K. Pandayによると、1969年の調査では王国内に牛が622.6万頭(雌:319.8万, 雄:302.8万)、水牛が348.2万頭(雌:297.7万, 雄:50.5万)、羊が210.8万頭、山羊が224.1万頭いる。牛乳の生産は18.5万トン、水牛乳は22.9万トン、雄水牛による肉の生産は2.41万トン、羊及び山羊の肉生産はそれぞれ0.3万トンとされている。Pandayは反すう家畜全数1,400万頭はこの国の飼料生産にてらして多過ぎると分析する。

雄牛(又は去勢雄牛)302.8万頭のうち、75万頭は直接役に利用されていない経済的に役立たない牛だと推定している。この推定的前提は去勢雄牛2頭1対で3haを耕し、農家2戸で供用することになっている。余分の牛をもつことに対してしばしば厩肥をとるためだという弁護がなされることについて、有機物を厩肥として土地に還元しなくても植物体そのまま土地に還元の方が合理的だと説明する。



彼はまた、飼料不足下で徒らに生産性を発揮できない家畜を保有し、人口増→耕地増→家畜頭数増→生態系破壊の悪循環を形成していると指摘する。長期的に見ればこの分析には賛成せざるを得ない。しかし、この場合大家畜の繁殖率について附録1で説明することに充分注意する必要がある。

家畜の改良が進み、農民の意識が蒙るであろう将来を考えると、生産性(国内家畜総生産)を維持または向上しつつ家畜の数を削減することができよう。

## (2) 丘陵農業における農家レベルでの分析

JADP 山地農業開発計画班のシンスリ・ラメチャップ両郡の農家戸別調査のデータによると、①去勢牛は0.891 haについて1頭おり、2頭対で作業するから1.782 haで1対保有されている。②雌牛は0.743 haにつき1頭で、①②をプールして③成牛は0.405 haで1頭いることになる。④雄水牛は4.455 haで1頭、⑤雌水牛2.23 haで1頭いる。

JADP 調査の役牛1.78 ha 当り1対は、Pandayの提言よりかなり多い。1対の去勢牛が何 ha を耕し得るかまたこれを何戸の農家で共用し得るかを推定することは、農家レベルでは難しい問題である。すなわち牛のけん引力、農具のけん引抵抗、農作業のピークの実態、耕地の形状と作業能率との関係、役牛の共同利用をはじめ農作業の慣行、農民の牛所有に対する考えかたなど物理的、生物的、社会的要因が複雑である。

便宜的にシンスリ・ラメチャップ両郡では、役牛1対で2 ha を耕すのを当面の目安として置く、役畜の効率的利用は将来農民の意識の変革に伴って徐々に進められるであろうが、このためにはかなりの時間を必要とするであろう。

いま、子牛、子水牛、山羊、羊及び牛と水牛の乳の生産飼料を無視し、維持飼料の必要量を基礎にして、水牛を牛に換算してプールした負担面積を試算すると0.30 ha につき大動物が1頭飼養されていることになる。

次に年間の飼料調達状況を試算してみる。前提として、①雨季5か月間は放飼が主体で飼料を与えないですむ、②乾季7か月間は耕地からのワラ・カラと森林からの飼料木及び放飼(植生が悪く牧養力は低い)によりまかなう、③耕地1 ha 当たり風乾物にして3,000 Kgのヒエガラ相当の粗飼料が得られるとすると、耕地からの飼料調達量は乾季の必要量の75%となり、残りの25%を森林からの飼料木及び放飼に求めることになる。

## 2. 家畜・家禽の現状

### 1) 家畜・家禽

#### (1) 牛

##### ① 品 種

丘陵地帯の牛は *Bos indicus* (セブ牛) で、特に品種と呼べるものではなく、丘陵牛 (Hill cattle) と呼んでおくのが妥当であろう。体格は小さいが、雄の肩峰 (コブ) はインドのハリアナ種程ではないがかなり発達している。雌でも肩峰が明らかである。毛色は黒ないしこげ茶色が基調で時に白斑、タライの牛の白、灰色と区別される。乳房は発達せず役用型である。丘陵の農民には毛色に対する好みはないようで、将来改良を考えると便利である。

タライ平地から丘陵にかけて牛の体型・毛色が連続的に変化して行くのが観察される。また、タライの森林の新開拓地などでは、農民の牛が丘陵牛であるため、丘陵からおりてきた人々であることが推定できる。

##### ② 繁 殖

ソンスリ盆地での聞きとりによれば、丘陵牛の性成熟は一般の東南アジア、南アジアの牛と同様に遅く、初産は生後40カ月以上となる。子取りは以後2年1産を農民は期待している。一般に雄牛は極富農層及びパンチャヤット有が多いようであるが個人有の場合もある。種付料は成功した受胎ごとに10~20ルピーで、種雄牛の“格”により料金が異なる。血統の記録や組織的な選抜は行われていない。しかし、種雄牛は経験的に体格のよい優良な個体が選ばれるようである (特に富農層とパンチャヤットにおいて)。但し、一般の個人農の場合はまず授精能力自体が関心事で、自分の群の繁殖率をよくすることが優先し、雄であればよいということになり、改良上問題である。役に供する雄は3才で去勢される。ラタナデイ上流及びガムラナデイ上流でみられた大群放飼から推測すると雄の去勢は励行されているようで、成牛約20頭につき1頭の種雄牛がいた。

##### ③ 利 用

牛はヒンズー教の聖獣として屠殺が法律によって禁止されている。

畜力：牛の飼養目的の第一が役利用で、次にこの雄牛を得るために雌牛を飼い、乳を搾る。雄牛は3才になると去勢され、2頭の体格の似た個体を対として耕耘に使われる。通常8~10年 (cropping year) 使役するといわれるから年齢では〔(8~10)+3〕才まで使われる。12才まで使役される例はよくあるという。テラス畑の幅の狭いところでも畜力はよく利用されている。“すき”は先端にわずかに細い鉄片のついたもので、畑に筋をつける耕し方と言った方がよく、土が反転するようなこ

とはない。役牛が販売される場合には、3才で去勢された後滿一年の農作業を経験させながら調教し、2頭対で市場に出される。丘陵地帯では、トライのように牛車はみられず、さりとて馱載もみられない。雌牛を役用に供する習慣はなく、もっぱら子取りである。子取は最高7～8産まで使われるが、通常12才位まで飼育されるという。

乳：牛の必乳量は Benchmark cum Evaluation on JADP によるとトライと丘陵地帯で特に差がなく、180日搾乳で324 Kg程度とされている。牛の乳量が少ないので、ギー(Ghee)を作るときは水牛乳を混合される場合が多い。

厩肥：厩肥は糞と敷ワラを混ぜたものを堆積して、よく腐熟したものを使う。タライ知に基盤の目のように正確に堆肥を配っているのが見られる。一般には金肥の使用はないようである。ただ、厩肥は散布され、畝条に施用されないもので、その効率は悪いと思われる。農民は伝統的に厩肥の重要性を理解しており、厩肥を得るために家畜を飼うという説明がよく聞かれた。

## (2) 水牛

### ① 品 種

当地域は沼沢水牛(役用型, Swamp buffalo)と河川水牛(乳用型, River buffalo)の分布の境界帯に当たり、両型が共存している地帯と考えられる。

乳用型の河川水牛は黒～褐色で額、四肢端、尾端に白斑のない中型のものが多い。一般に乳房の発達はあまりよくない。角型はムラー種様によく巻いた小型のものから、かなり大きな三日月型のものまで連続的に変異ける各種の型がみられ、過去においてムラー種との交雑がかなり行われていることを想像させる。インド農業技術会議(ICAR)の記載によれば、ウツタルプラデシュのトライ知方にはトライ種がいるが、写真により比較するとこのトライ種の特徴を備えたものは当地では少数派のようである。(むしろトライ種は上述の連続的変異の中の一つとして考えた方が妥当かも知れない。)

沼沢水牛型では、淡い褐色の毛色で、四肢下部の靴下様の白斑をもち、腋下や内股の皮膚がピンクで、頸部及び胸部に月の輪様の紋があり、太い大型の側上方に伸びる角をもつものが認められる。

ネパールトナクでは一群の中に河川水牛型と沼沢水牛型及びその中間型が混在し、これらの無差別交配が行われていることを示していた。

このように丘陵地帯の水牛の体型上の変異は非常に広く、優先品種あるいはタイプが明らかでない。搾乳目的だけに絞ってみても乳量の変異も大きいものと思われる。丘陵地の一部では沼沢型の水牛が搾乳されないことが確認されたが、一般には河川型及び河川型と沼沢型との中間型を飼育し、搾乳を主目的としているので、この実態は

改良の必然性と緊急性を明白に物語っている。

## ② 繁殖

水牛は牛に比べて一般に発情兆候が不明瞭で交配上問題となっている。この地方では泌乳性は牛よりよいが、子取りと次の泌乳を考えると牛よりかなり困難性があり、一部では一腹搾りの飼育のしかたもあるようである。種雄の水牛は牛の雄より体格も大きく気性も荒いので、富農やパンチャヤット所有に限られる。牛に比べて集団の雄の数が少なく、全国統計でも雌6：雄1である。農民は通常2年に1産を期待している。

## ③ 利用

水牛の利用目的は第一が乳、次に雄子牛の肉用販売、厩肥の利用である。牛と異なり宗教的制約がないので用畜として完全な性格を持ち経済性が高い。

乳：シズリ盆地での聞きとりでは1日の搾乳量は1.75～3.50ℓで1年間搾る。そして最初の6カ月は2回搾乳、次の6カ月は1回搾乳である。農民は絶対乳量の多いものを希望し、体格が大きくなることは気にしない。体格の大きい水牛は沢山厩肥を出すからむしろよいと言っていた。政府の資料ではジャナカプール県の丘陵地帯の搾乳量は300日で600ℓ、同じくタライ平野では750ℓとされている。

ギー（Ghee）の製法：乳（水牛乳あるいは牛乳と水牛乳を混合したもの）を煮沸して放冷し、醗酵ダホの附着している木壺に入れて一昼夜醗酵させる。醗酵後別の攪拌用の壺に移し、4枚羽のついた回転式攪拌棒を縄で回転してクリームを分離する。乳量が多いときは、長円筒状の桶型の容器に入れ円板のついた攪拌棒で上下に攪拌しクリームを分離する。分離したクリームはフライパン用の鍋で加熱滅菌し、一部の蛋白質などが除去されてギーとなり保存性がよくなる。クリームを分離したあとのバタミルク（Buttermilk）は飲用に供せられ、軽い酸味がある。醗酵用の壺は洗うことなく、毎日次の乳が入れられて乳酸菌の株が継代されていく。醗酵乳はそのままでもダヒ（Dahi）として食用に供せられる。バタミルクもダヒも食味してみたが、醗酵乳の臭いは非常によかった。（後でヒトウダの乳業プラント製のヨーグルトと比較する機会があったが、ほとんど差異を感じなかった。）水牛乳は、路傍の茶屋で茶にまぜるために煮沸して鍋に貯えてあるのがよく見られるが、原乳をそのまま飲む習慣はないようである。

雄子牛の肉用販売：雄は3才で去勢し肉用に販売される。この国の肉資源のうちで水牛肉は重要な位置を占めており、乳の副産物として肉が出てくる形は先進国の酪農と本質的に同じである。

この牛と水牛の経済的貢献性の差又、繁殖上・育種上の特性の差は将来の丘陵農

業のみならず、当国の農業開発計画の中で注意すべき点である。

丘陵牛の積極的改良によって泌乳性を高めることはできても肉利用をすることができない。

### (3) 豚

飼育農家数は極く少ないが、黒色の小耳種の野猪に似た在来種がみられる。産子数は多いと言われ、放飼が主体でその雑食性が活用されている。

丘陵の低地には A.D.O. 導入の大ヨークシャー (Large White) の繁殖豚と同子豚がみられた。裏庭に床張りの小屋で飼育され、発育もかなりよい。もちろん飼料の量質が限られているので、改良種の標準的発育には達しないが、在来種より発育が早く肉質がよいので地元市場で評判がよいという。肉豚は目下シズリ盆地内の消費であるが、希少価値の故に相当の利益が上るといふ。この養豚はいわゆる金銭ベースの養豚として飼料は購入に依存している。将来は市場の拡大と飼料調達が問題になる。

### (4) 山羊

丘陵の山羊は同じ小型種でもタライの山羊より少し体格が小さい。この丘陵山羊はタライ山羊よりも発育が遅く、産子数が少ないので地元では改良が必要と言っている。しかし、クマルタールの農業試験場畜産部では、繁殖性は本来的にタライ山羊と変わらないものとみており、丘陵山羊は栄養状態がタライより劣るために産子数が少ないと判断している。

毛色は黒、茶、白など多様で両性とも有角である。乳房の発達はかなりよい。通年繁殖が可能である。1産の子の数は1頭の場合が多く、双子を常とするタライ山羊より繁殖性は低い。用途は肉用で乳は利用しない。(タライでは病人のまじない用にするとき搾乳する程度という。)

タライ地方ではかつてジャムナパリ種 (Jamunapari) が導入され、現在その影響を体型から判断することができる。しかし、丘陵山羊にはジャムナパリの影響は及んでいない。タライ及び丘陵地帯を通じて選抜改良が組織的に行われていないし、飼養管理面でも牛、水牛程注意されていないので今後の改善がまたれる。

山羊は体が小さい上に繁殖能率がよく、粗飼料の採食特性が広いので、資源利用上小まわりのきく動物としてその意義が大きい。タライ山羊及び丘陵山羊は当地方から東方に東南アジアの湿熱帯を経て沖縄、九州西部諸島まで分布する小型多産の山羊と生産的特性がよく似ている。肉畜としての重要特性=数の生産性が高いので体型は小さいがむしろ進んだ品種として解釈すべきであろう。改良種の導入交雑を行うとき多産値がこなわれないかどうかを検討することが大切である。

(5) 羊

丘陵の羊は雑多な交配が行われているカゲ羊である。今回の調査地の標高では羊は非常に少なかった。バンダール(1,500~2,000 m)では山羊より羊の方が多いと農民は言っていた。小型で白毛が主体であるが、茶、黒などの斑紋がある。毛は粗毛と繊毛からなり、よりわけて繊毛は自給衣料用に、粗毛はじゅうたんに利用される。

将来自場産業としてじゅうたん家内工業を強化するとすれば、その原毛供給のため、毛量・毛質の改良が必要である。

(6) 鶏

ほとんどの農家が地鶏を飼育しており、必らずと言ってよい程雌はひなをつれていた。地鶏は赤色野鶏に似た羽装であるが野鶏より大きい。年間産卵数は70個程度という。鶏舎を持たず放飼であり、ひなのいるときは竹籠をかぶせる。

過去において白色レグホーン(White Leghorn)、ニューハンプシャー(New Hampshire)、オーストラロップ(Australorp)が導入され、この影響は各部落で確認された。雄もかなり多く飼育され肉用に売られる。鶏卵は地元のバザールや茶店などで売られ、赤卵白卵また大小がまざって改良種導入の影響を物語っている。

(7) あひる

シズリ盆地に少数みられた。河川沿岸では将来増殖が可能であろう。孵化が問題になるうが、鶏に孵化させるのも一策である。

(8) その他

JADPの調査によれば養蜂が行われているが、今回の調査ではみることができなかった。食用鳩の飼育が一部にみられ、通行人がみやげ用に携行しているのを認めた。

2) 飼料の調達

(1) 家畜別飼料の調達状況

① 牛

(i) 耕地で収穫されたワラ・カワが意識的に生産された主な飼料である。これに分娩前後などに穀物屑などが与えられる。

(ii) 森林、耕地及び宅地周辺などの飼料木は6~8か月間続く乾季の飼料として重要である。飼料用の截枝は熱心に行われ、接近可能なところの樹木は幹と太い枝だけになっている。

この(i)と(ii)は牛の飼料の重要部分を構成し、他の東南アジアの湿熱帯一般と全く異なるのは、家畜飼養のために農民の積極的努力による飼料の投入が行われていることである。

(iii) 森林の周辺、耕地周辺及び河川敷などへの放飼

牛は朝夕2回雨季乾季を問わず放飼される。丘陵の地形の関係で草原状のところはごく少ない。従って森林の周辺や耕地周辺が主な放飼の場所で、河川敷にめぐまれたところではよく放飼に利用されているが、一般的ではない。しかし、局部的（カムラナディ）には河川敷はイネ科の灌がい牧草地の観を呈して、乾季に利用されているのがみられた。森林周辺や耕地周辺の植生は過放牧の状態で、短いシバ型の草地となっており、不食草種が叢状に出現している。家畜は量は少ないが若い草を採食していることがわかる。植生維持のため今後どのような放牧管理を行うかが緊急の課題である。

#### ② 水牛

牛と同様に考えてよいと思われるが、乳を出すので農民には一応生産飼料給与の概念があるようである。ただし、泌乳期間に一定量の乳量に関係なく与えるようである。（カトマンズの共進会場では日本のまぐさ方式と全く同様にワラ・青草を細切したものに濃厚飼料をまぶしたものを与えていた。）

将来丘陵農業の生産性向上のために水牛の泌乳能力の改良を進めるとすれば、飼料の準備とその飼養管理技術の普及が重要となる。

#### ③ 山羊と羊

大筋は牛と同じであるが、山羊は種属として牛の採食しない植物あるいは植物の部分の採食するので、資源利用上有効である。しかし、これは同時に樹木や草を食い荒らすことにもなる。この両者は体格が小さいので、維持飼料が少なく当地方の営農体系の補完者として重要な役目をもっている。しかし、農民は牛・水牛に比べて飼養管理上の注意を払わないので栄養不良による損耗が大きくその生産性を有効に活用していないことが指摘されている。

#### ④ 豚

在米種は食物残渣その他、人家の周辺の可食物をすべて採食する Scavenger として飼われている。この意味ではむしろ都市近郊に適地があるともいえよう。しかし、この方式では飼育頭数が限られる。

現在導入されている改良種は当初から金銭経済の論理で対処しなければならない。

#### ⑤ 鶏

一般に放飼で、草実、昆虫などを採食し少数羽飼育であるので飼料は全くの自給状態である。ひなには穀物屑などを与える。

#### ⑥ あひる

河川、水田のある地帯で魚類、水棲昆虫類、植物など資源の有効利用がなされている。将来適地内では更に増殖が可能であろうが、飼育は適地内にとどめるのが妥当で

あろう。

## (2) 森林(自然草地を含む)と飼料木の意義

総論で考察した通り、森林は丘陵地の生態系として重要であり、また丘陵農業体系のなかで作物、家畜とならぶ三大支柱の一つでもある。家畜の飼料供給基盤として欧米の草地に匹敵する。前述したようにこの地帯には地形上草原状のところは存在しない。自然草地は森林周辺あるいは耕地周辺に限られているので森林に含めて論議する。

この国の飼料木は温帯先進国での飼料木即ち全く自然生態系から独立して、一種の作物として機能するものとは性格を異にしている。当国における飼料木の採取は森林の生態系をなす樹種そのものの飼料用採取であり、その樹種が乾季の家畜飼料として適しているということである。

K.K.Panday によれば、飼料木利用の標高区分として、低地(暖河川溪谷)-熱帯気候-200~1,200 m, 中間丘陵地-暖温帯~亜熱帯気候-1,300~1,800 m, 高丘陵地-冷温帯気候-1,900~2,000 mの3帯に分割している。利用される樹種は30科以上にわたり90種を数える。飼料木の栄養価について彼は乾物量30%, 可消化有機物70%, 新鮮物1 Kg当たりの代謝エネルギー0.7 Mcal, 粗蛋白質が乾物の約10%と見積っている。

シズリ地区での開取りでは、低標高地、高標高地こみにして21種が得られた。農民は飼料木の選択の目安として、①家畜がよく好むもの、②葉の割合が多く、なるべく小枝も家畜が採食するもの、③栄養分がありそうに見えるもの、④乳がよく出るもの、⑤ギーの質がよくなるものと言っている。後三者はかなり主観的な見方である。(附録10参照)

### ① 飼料木の採取、過放牧による森林(自然草地)の荒廃

村落近くの森林あるいはかなり奥地でも飼料木の採取のために人が接近可能なところは、過度の飼料木の採取により老木のみが残り、林の中間相、下相(若年相、萌芽)の部分は存在しないか非常に頻度が少なくなっており、安定した森林の生態系-優先樹種の連続的生育系-が破壊されている。このことはヘリコプターよりの視察でも相当広範囲に確認される。自然の生態系が残っているのは、地形上人が近づけないところに限るといってよいくらいである。

宅地や耕地周辺の飼料木は徹底的に被伐されている。自然林でも部落に近いところは被伐されている。

このようにして森林の低木相が弱くなったところに家畜が放飼されると更に荒廃を早める。このようなところに Forest killer (ネパール語で Banmara, Eupatorium spp, 日本のフジバカマの類)が繁殖する。この Forest killer の繁殖は



全国的に大問題となっている。シズリ地区では至るところにみられ、またラメチャップのヘリポート近くの林内では Forest killer の大群落が認められた。

## ② 家畜の放飼

この国のみならず、東南アジア諸国では、収穫あとの耕地、路傍、雑地、森林周辺の自然草地に家畜の共同放飼をする慣行がある。各戸の家畜が集められて、かなりの大群となる。本報告で放牧と区別して放飼の用語を用いているのは、放牧では家畜と放牧地の植生状態の関係が計画的に管理されることを前提としているが、この放飼では放飼の場から植物資源の一方的な収奪が行われているとみられるからである。この放飼でも地形と降水量に恵まれ、家畜の数と調和が保たれているところでは植生が維持され、年々再生産が保証されるが、この国では漸次過放牧の害が蓄積して短イネ科型の植生が崩壊し、Imperata spp. はては Forest killer のはびこるところとなっている。

総論で述べたとよに、この放飼の家畜飼料調達における貢献性は非常に大きいが、農民の共有財産として放飼地が考えられているので、その管理についてほとんど注意が払われていない。村落あるいはパンチャヤットにおいて個人の利益と共同の利益を長期的に考慮した有効な対策を樹てない限り植生を回復しあるいは維持することはできない。

## 3) 飼養管理

この国の人々は伝統的に基本的な家畜の飼い方を心得ていると考えられる。丘陵地帯の家畜飼養形態は、わが国の言葉でいう舎飼方式である。低地では縦3本、横3~4本の丸太の柱を立て、水平の天井枠を作り、その上にワラ・カラなどを積んで屋根と飼料貯蔵を兼ねている構造で、言換えれば屋根だけの畜舎ということになる。家畜は柱につながれている。高地では石積粘土ぬりの別棟で、一階に家畜をつなぎ、二階（又は天井）には飼料を格納しているのがみられた。当地域の気候から判断して畜舎ないし家畜繫留施設が家畜の生産性の大きな規制要因になっているとは考えられない。

飼料資源が限られているので、農民の間にはある程度家畜の生理的必要にあわせた飼料給与がみられる。すなわち、牛、水牛の分娩時前後の増飼や幼動物に対する樹葉の給与などである。しかし、年間の家畜の栄養状態は雨季乾季の間で変動が大きく、全体として不足基調であろうことは容易に想像できる。このことは調査時にジャナカプール丘陵地の放飼牛の栄養状態とカトマンス盆地でみられる放飼牛のそれとの差で明らかである。また、JADPシズリ農場で飼育されている2頭の役用去勢牛は十分な飼料を与えられているので、地元の一般農家の放飼牛と比較すると別品種かと思われる程体格がよくかつ栄養状態がよい。

山羊及び羊については、農民は牛・水牛程飼養管理に注意しないので、幼動物の損耗が多いことが当局者によって指摘されている。

飼養管理の当面の問題点として、限られた飼料資源を合理的に重点利用することが普及されなければならないが、基本的には飼料の供給量と家畜の数が調和しなければ解決にならない。いわゆる生産性を高めるための飼養技術の普及はその後の手順になる。

#### 4) 家畜衛生

##### (1) 牛, 水牛

###### ① 牛痘 (Rinderpest, R.P.)

牛, 水牛 (山羊, 羊) が罹患するウイルス性伝染病であるが、インドと地続きのため、インドで発生があると侵入されるおそれがある。以前国連が撲滅作戦をやったので現在国内的には小康を得ている。Veterinary Hospital では地方の牛, 水牛に予防接種をしている。

###### ② 出血性敗血症 (Haemorrhagic Septicemia, H.S.)

R.P. と異なり常在する菌による疾病で、あるとき多発することがある。これは地域的に常在するという意味とともに家畜の体内 (気道) にも常在して、発病の条件が揃ったとき一時に多数発生し、伝染病の様相を呈する。従って本病には予防接種対策とともに飼養管理対策も重要である。Veterinary Hospital で予防接種を行っている。

###### ③ 肝蛭症 (Liver Fluke)

Fasciola spp. の肝臓寄生によって起る。低地, 湿地, 水田地帯で多発する。これは寄生虫の生活環の中でセルカリアが水面に近い植物に附着するためである。シムズリの Veterinary Hospital では最も治療件数が多い。駆虫剤の投与が有効であるが、現在インドでも品不足で、輸入ができないで困っている。本症によってすぐ死ぬようなことはないが、慢性的に栄養不良になって生産性がおちる。

###### ④ 口蹄疫 (Foot and Mouth Disease, F.M.D.)

偶蹄類芝通に罹患するウイルス性伝染病で、丘陵地帯ではあまり問題になっていない。

###### ⑤ 外部寄生虫

ダニ (Tick) ; シリーセンターでは最近ダニの発生が多くブラウンスイス雑種牛が放牧できなくなり、全期間刈取給与の舎飼に変更している。ダニは吸血そのものの害の他に赤血球に寄生する原虫 Babesia Theileria を媒介し、欧州牛との雑種がこれらに弱いためであろう。このことはインドでも問題になっており、欧州牛との交雑による改良を行うときの注意点の一つである。

以上牛、水牛の疫病について重要な順に述べたが、クマルタールの専門家によれば、全国的にみて子牛のへい死率は10%程度、水牛の子のへい死率は2.5%程度であるという。

(2) 山羊の損耗の主な原因

① 寄生虫病

肝蛭、肺虫、疥癬、ダニ

② 伝染病

羊痘、口蹄疫

③ 栄養不良、飼養管理失宜

④ 害獣の被害

(3) 羊の損耗の主な原因

① 伝染病

腸中毒症(Enterotoxemia)、出血性敗血症による肺炎、口蹄疫、羊痘

② 寄生虫病

羊痘、肺虫

3. 丘陵農業開発についてとるべき対策

地形、地質、気候、作目、森林(自然草地を含む)からの飼料、家畜の各要素が緊密に結合されている丘陵農業体系の中に、現時点で投入可能で短期的に効果を現わす対策は見当らない。丘陵農業の安定向上は森林の修復(自然草地を含む)による飼料資源の確保を基礎に耕種の改善による飼料仕向け分の増加によって家畜生産サブシステムが安定することに始るであろう。

この状況下で投入可能なものは長期的視点にたった森林(自然草地を含む)の修復と家畜の改良であろう。家畜の中でも、その経済的機能から考えて水牛の改良を第一に考えるべきであろう。以下とるべき対策を緊急度順に述べる。

1) 森林(自然草地を含む)の修復と保全

この問題はJADPの所管事項の範囲内にあるかどうかを離れて手順として指摘する。

(1) 森林の修復

この国では飼料木と本来的に森林の生態系を形成する樹種が一致しているので、森林の修復は飼料木の増殖と同義である。まず森林に苗木を植え、その後の合理的な施業によりその保全と飼料木の供給を調和させる。幸いにこの国では木を植えることは宗教上の教えにもかかっている。このことはエロージョン防止、土壌保水力の増加、庇蔭効果など森林本来の機能強化にも役立つ。このためには、十分飼料木の苗木を供給できる施

設を必要とし、農家レベルの教育、パンチャヤットレベルの活動組織による意識改革が必要である。

## (2) 耕地、宅地周辺の空閑地への飼料木の植栽

これらの土地には樹高の低い状態で利用できる樹種（これには外来の飼料木が利用できよう。附録10参照）を植栽する。これは耕地周辺の庇蔭効果も与える。飼料木は牧草に比べて定着が容易である。

## (3) 森林周辺、河川敷、自然草地への牧草導入

これらの地区に熱帯牧草を導入することにより、牧養力の向上をはかる。このためには利用草種の適性調査と種子の供給対策が必要である。

## 2) 家畜についての対策

### (1) 飼養管理の改善

#### ① 家畜の生理的の必要に合わせた飼料給与法の普及

限られた飼料資源の配分について、農民は大筋について伝統的な合理性はもっているが、更に幼動物の管理改善による損耗の防止を第一に、成畜の分娩前後の飼料給与、泌乳水牛に対する生産飼料の給与など重点の置きかたをより明確にした、きめこまかな技術の普及が必要である。

#### ② 栄養改善による疾病損耗の防止

寄生虫病や一部の感染症などでは、幼畜成畜を問わず栄養状態の改善によって、かなり生産性の低下や個体の損耗を防止することができよう。

しかし、これらの対策が有効にとられるためには、飼料供給の増加と家畜の適正頭数保有に向っての努力が続けられなければならない。

### (2) 家畜衛生対策

#### ① 予防接種の強化

現行の R.S., H.S. に対する予防接種を巡回方式などをとることにより更に徹底する。

#### ② 寄生虫対策の強化

Veterinary Hospital への引きつけをまたず、積極的な巡回駆虫を行うことにより、成畜の生産性の低下と幼畜の損耗が防止できよう。

### (3) 家畜の改良

#### 〔第一段階の対策〕

家畜頭数は現状維持としてその生産性を高める。

#### ① 水牛の泌乳能力の改良

丘陵農業の中で経済的に最も大きな役割を果しているとみられる水牛の泌乳能力を

向上し、食料自給度の向上と現金収入の増加をはかる。

具体的には、政府が増殖中のムラー種及びその系種の雄牛の配布及び改善の策として地元で泌乳能力のよい母水牛から生れた雄水牛で典型的にムラー種の特徴を備えたものを選抜してパンチャヤットで保有する。この場合政府は雄水牛の借り上げ契約を生産者と結ぶ。パンチャヤットでは改良組合を作り、この雄水牛の子が繁殖適齢期に達するまで三カ月程度使用しその後他の地区の雄水牛と交換して近親交配となることを防ぐ。この場合、パンチャヤットでは特に乳徴の悪い雄水牛を持っている農家とか現在泌乳能力の低いことが確かめられている雌水牛を持っている農家に優先して交配を進める。

#### ② 山羊の改良

UNDPで試験され、生産されたF<sub>1</sub>または地元種に戻し交配した雄の配布。パンチャヤットレベルで交配を管理する。山羊は繁殖が容易なので不良の個体は屠殺用に販売する。雄山羊が不足するときは、パンチャヤットで大きい雌から生れた体格のよい雄を暫定的に利用する。雄山羊の近交を避けるための交換利用は水牛の場合と同じである。山羊の場合は個人農家の雄所有が多いので、近交防止については普及徹底の必要がある。

#### ③ 羊の改良

丘陵地帯の高標高地について適用。基本的な方策は山羊の場合と同様である。

#### ④ 豚

現行方式の改良種の配布を続ける。草食家畜に比し重要度は低い。

#### ⑤ 鶏

現行方式の改良種の配布を続ける。豚同様草食家畜に比し重要度は低い。

#### 〔第二段階の対策〕

農家の営農条件が改善され、技術水準が一段の進歩をした段階で、水牛・牛・山羊・羊の改良効果を利用して、生産性の低い個体を淘汰し、総家畜生産量を維持または増加しつつ家畜頭数の減少をはかる。

#### ① 牛の泌乳能力の改良

クマルタールの試験研究の成果やシリーのブラウンスイス種による改良結果をふまえて、温帯乳用種系改良雄牛の配布を実施。ところによっては人工授精も可能になる。この段階では雌雄両方から改良を進めるための組織がパンチャヤットごとに形成され、また個人農の積極的な参加が必要である。

温帯乳用種系の牛はJADP範囲の丘陵地帯の自然環境及び飼料条件に対して、その適応性が若干不足するかも知れないが、このことは向上した技術水準でカバーする。

牛の体格は丘陵牛と温帯種との中間になるので、役能力も改善される。しかし、段々畑の大きさ（幅）によってはこれらの牛のうち小さめのものを役用を選ぶ必要が起るかも知れない。

#### ② 水牛の泌乳能力の改良

この段階では雌の泌乳能力による選抜も行ない、配布されるムラー種系雄水牛及び地域内で選抜された優良雄水牛と合わせて、計画的交配が実施できるよう改良組合の機能が強化されることが必要である。

#### ③ 大家畜数の削減と牛・水牛の選択

この段階が十分進めば、牛と水牛の総合生産性を比較して、農家がどちらかを重点に選択し始めるかも知れない。水牛は肉用になる便宜があるが、種属として繁殖が難かしく、長期的にみた場合泌乳能力の改良の頭打ちが早く来る。これは水牛の泌乳能力に関する遺伝資源はインドのムラー種をもって世界最高とするのでここまでしか到達できないという意味である。一方牛は繁殖が容易で、泌乳に関する遺伝資源が豊富なので、この国においてまず当面の水牛の泌乳能力に追いつき、次に追い越して行くことができる。ただ、宗教的制約で雄牛の肉利用ができないことは最後まで問題となる。

上述の経済的選択が行われる段階となれば、当然役利用方式も変化するであろう。これには牛の変化の外にけん引装具及びすきの改良がある。この事は農民の意識変化が起れば短時間に処置されよう。十分栄養のよい去勢雄牛ならば新装具及びすきの利用で一頭で耕耘できるかも知れない。また雌牛の役利用もこの段階では可能になろう。低地-ソンスリ盆地などでは水牛の役利用も考えられる。このような発展をしないかぎり、大動物の頭数削減は起り得ないであろう。

#### ④ 山羊の改良

改良組合を作り、雌雄双方からの選抜により改良を続行する。営農条件が改善されても、その資源利用上の特性からくる経済性は変らないであろう。しかし、頭数を増やし過ぎないように調整することが必要である。

#### ⑤ 羊の改良

山羊と同様の考え方で改良を進めるが、毛質について自給衣料仕向けよりも商業化に便利な方向に進める必要がある。

#### ⑥ 豚、鶏

この段階になると、全国的にみて商業ベースによる拠点が形成されてくるであろうから、丘陵地帯ではそれに見合った発展に止るであろう。

#### 4. 丘陵農業の安定向上（特に家畜に関して）のために個人農及び行政組織としてとるべき対策

##### 1) 個人農

- ① 森林（自然草地を含む）の修復と保全について、丘陵農業維持上の意義を理解し、これについての個人の責任を果すこと。苗木の植栽、植栽後定着するまで家畜に食害させないように保護することほか自然草地の過放牧の防止、植生維持や牧草播種作業などに協力すること。
- ② 家畜の個体識別と能力を記録すること。当面このためにはパンチャヤットの識学者に依頼することが必要であろう。

##### 2) パンチャヤット

- (1) 家畜改良組合の組織、種畜の管理
- (2) 森林利用管理組合、苗圃利用組合の組織
- (3) 飼料木、牧草播種など共同作業の組織

##### 3) District

- (1) 種畜の利用計画
- (2) 優良種堆牛の繋留及び管理
- (3) 人工授精の実施（可能なところについて）
- (4) 飼養管理、家畜衛生の指導普及
- (5) 乳加工方式の普及改善。IHDP シリーセンターの成果の利用によりギーの商業価値向上をはかる。

##### 4) 王国政府及び Zone

- (1) 種畜牧場の強化による優良種畜または精液の配布
- (2) 家畜衛生対策の強化
  - ① Veterinary Hospital, Dispensary の設置と強化
  - ② 家畜伝染病対策の強化
- (3) 連絡路の建設
- (4) 普及従事者に畜産に関する指導を十分行えるよう教育すること。あるいは畜産特技普及員を養成すること。
- (5) 地区によっては、乳処理プラント、集荷センターなどの設置
- (6) 飼料木苗、牧草種子供給態勢の強化

## 参 考 文 献

- 1) 国際協力事業団農業開発協力部：ネパール王国気象記録表(1946～1970), 1976.
- 2) 同上：ネパール王国ジャナカプール県農業開発計画山間地農業実態予備調査書, 1976.
- 3) 末次 勲：ネパール農業開発計画総合報告書(9), 国際協力事業団, 1978.
- 4) 国際協力事業団農業開発協力部：ネパール農業開発計画巡回指導チーム報告書(昭和52年5月), 1977.
- 5) 同上：ネパール農業開発計画巡回指導チーム報告書(山地開発及び普及)(昭和53年5月), 1978.
- 6) ロックフェラー財団チーム：ネパールにおける丘陵地農業調査報告書 1976, (国際協力事業団農業開発協力部農業技術協力課訳)
- 7) Agricultural Project Service Centre: Benchmark Cum Evaluation on Janakpur Anchal Agricultural Development Project, 1977.  
Technical Cooperation Division, Agricultural Development Cooperation Department, JICA
- 8) Panday, K.K.: The livestock, fodder situation and the potential of additional fodder resources. In Mountain Environment and Development, 1976.
- 9) Panday, K.K.: Proposal for the establishment of a Centre for the Advancement of Fodder Trees and Tree Fodders (CAFT), 1976.
- 10) Panday, K.K.: Some tips for TKCP Fodder Trees Nursery Management, 1979.
- 11) Alirol, P.: Consideration about the animal husbandry practices in the Kalingchowk area (Central Nepal), 1978.
- 12) DADP Livestock Development Farm, 1979.
- 13) 川喜田二郎編：ネパールの人と文化, 古今書院, 1970.
- 14) 中尾佐助：栽培植物と農耕の起源, 岩波新書, 1966.
- 15) 同上：料理の起源, 日本放送出版協会, 1972.
- 16) F A O: The Water Buffalo, 1977.
- 17) 渡辺昭二・小宮山鉄郎：東南アジアの畜産(牛・水牛・家禽), 熱研資料No 34, 1975.



