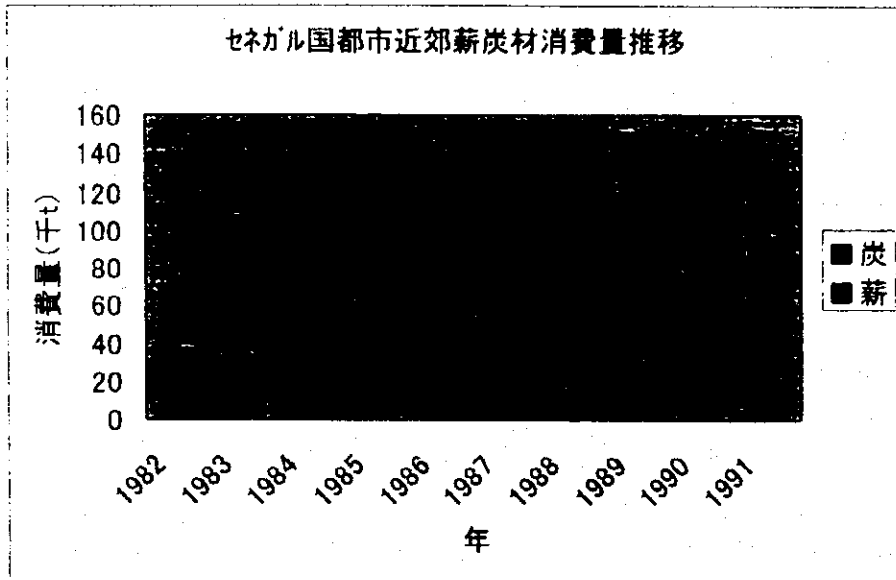


(3) 薪炭材事情

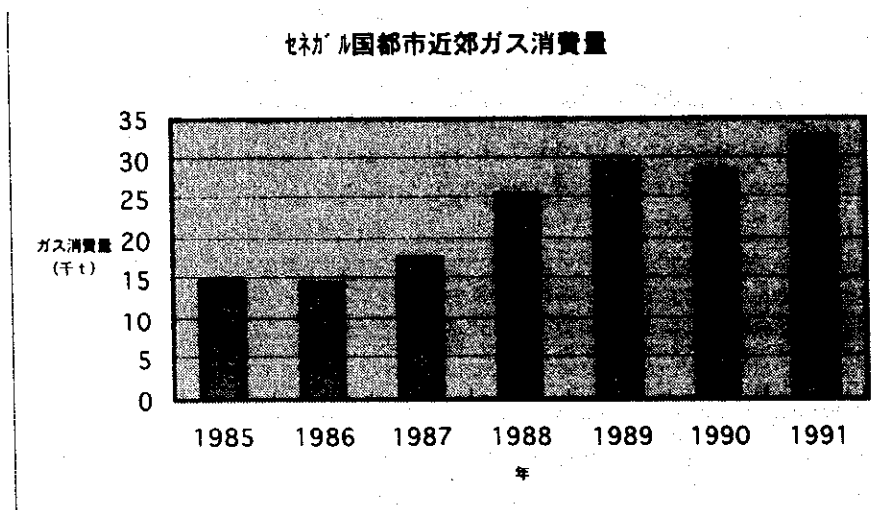
セネガルにおける都市部の薪炭消費事情は図 2-10 セネガル州別人口推移(1992 年以降予測)の通りである。それによると、全体的には炭生産は緩やかな増加傾向にあり、薪はやや下降気味のようなものである。特に、セネガル都市部は生活様式も近代化が進み、そのような傾向が確認されたものと考えられる。薪は炭より保管場所を必要とするわりには燃費効率が悪く、都会の生活者には扱いにくい。また、すぐなくなってしまうので、常に薪を補給しつづける作業が避けられているものと考えられる。

図 2-10 セネガル首都近郊薪、炭消費量推移



他方、薪炭に替わるエネルギーとして期待されるガスの都市部における需要は図 2-11 のとおり、順調な伸びを示している。経済的な余裕さえあれば、薪炭からガスへと移行し、砂漠化を促進する要因の一つである植生への圧力は軽減されるものと考えられる。ただし、同国においても地方ではやはり薪、炭が、一般的に用いられている。

図 2-11 セネガル都市近郊ガス消費量推移

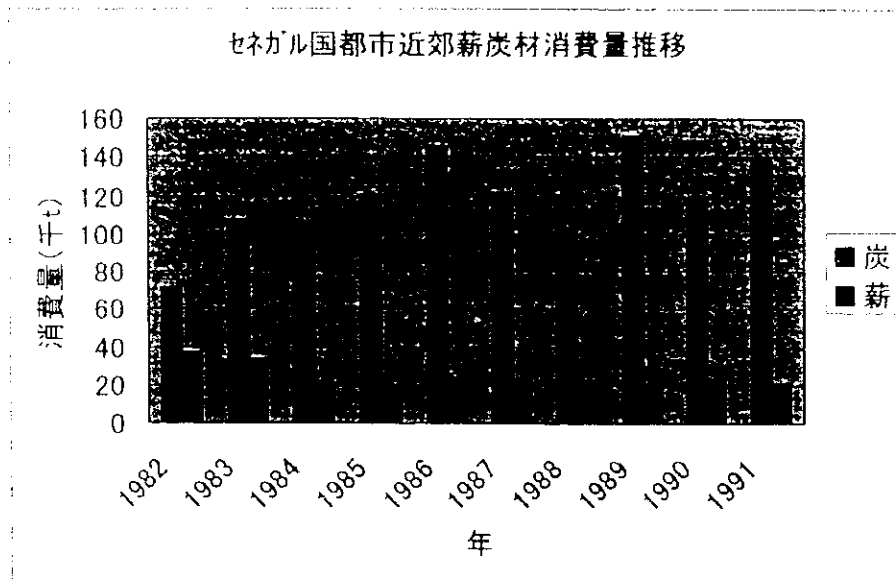


出典：Plan d'Action Forestier du SENEGAL: Direction de Eaux et Forest 1992.

(3) 薪炭材事情

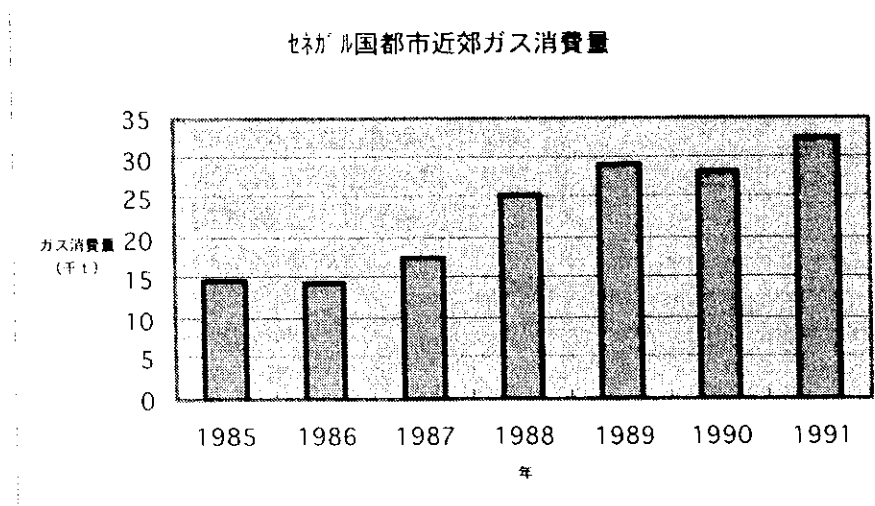
セネガルにおける都市部の薪炭消費事情は図 2-10 セネガル州別人口推移(1992 年以降予測)の通りである。それによると、全体的には炭生産は緩やかな増加傾向にあり、薪はやや下降気味のようなものである。特に、セネガル都市部は生活様式も近代化が進み、そのような傾向が確認されたものと考えられる。薪は炭より保管場所を必要とするわりには燃費効率が悪く、都会の生活者には扱いにくい。また、すぐなくなってしまうので、常に薪を補給しつづける作業が避けられているものと考えられる。

図 2-10 セネガル首都近郊薪、炭消費量推移



他方、薪炭に替わるエネルギーとして期待されるガスの都市部における需要は図 2-11 のとおり、順調な伸びを示している。経済的な余裕さえあれば、薪炭からガスへと移行し、砂漠化を促進する要因の一つである植生への圧力は軽減されるものと考えられる。ただし、同国においても地方ではやはり薪、炭が、一般的に用いられている。

図 2-11 セネガル都市近郊ガス消費量推移

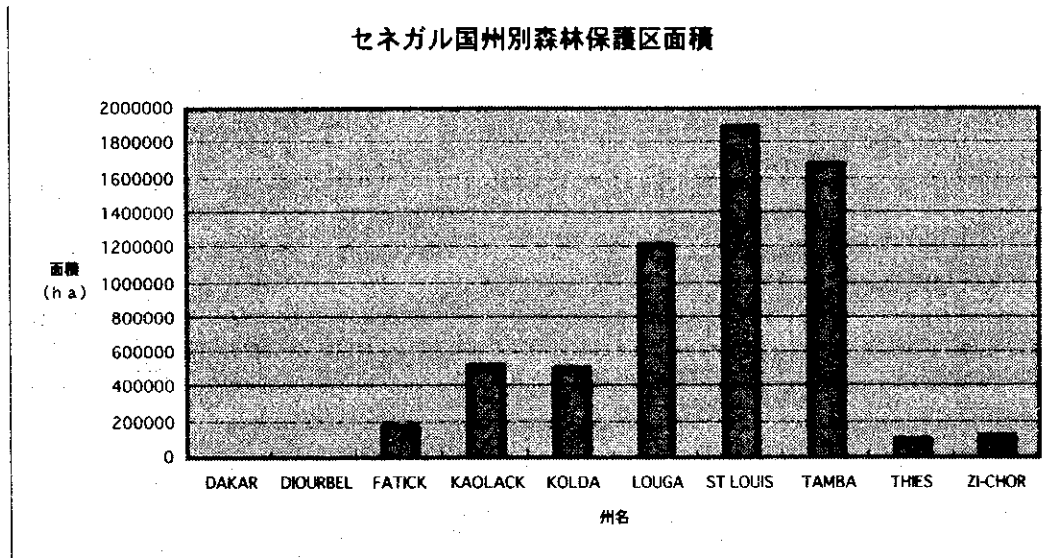


出典：Plan d'Action Forestier du SENEGAL: Direction de Eaux et Forest 1992.

(5) 森林保護区

セネガルにおける森林保護区に関するデータを図 2-12 に示す。森林保護区の面積が広い州の傾向として、植生が密かつ人口が少ない。また、半乾燥地でも常住河川、湖沼が存在し、ある程度の植生が期待できる地域に保護区が集中している。他方、人口が集中している地域は保護区として開うほど土地に余裕がないため（未利用地が少ない）、さほど森林保護区は設定されていない点が特徴と言える。

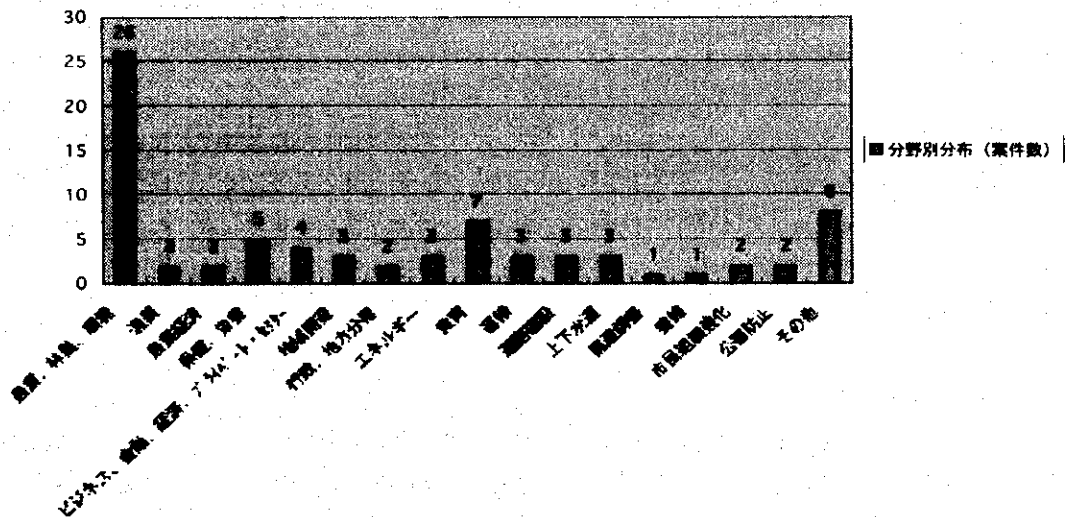
図 2-12 セネガル州別森林保護区面積



(6) 砂漠化防止への取り組み

図 2-13 はセネガルにおける主要なプロジェクトをセクター別に整理したものである。その結果によれば、同様に農業、林業、環境分野が圧倒的なシェアを占めていることがわかる。

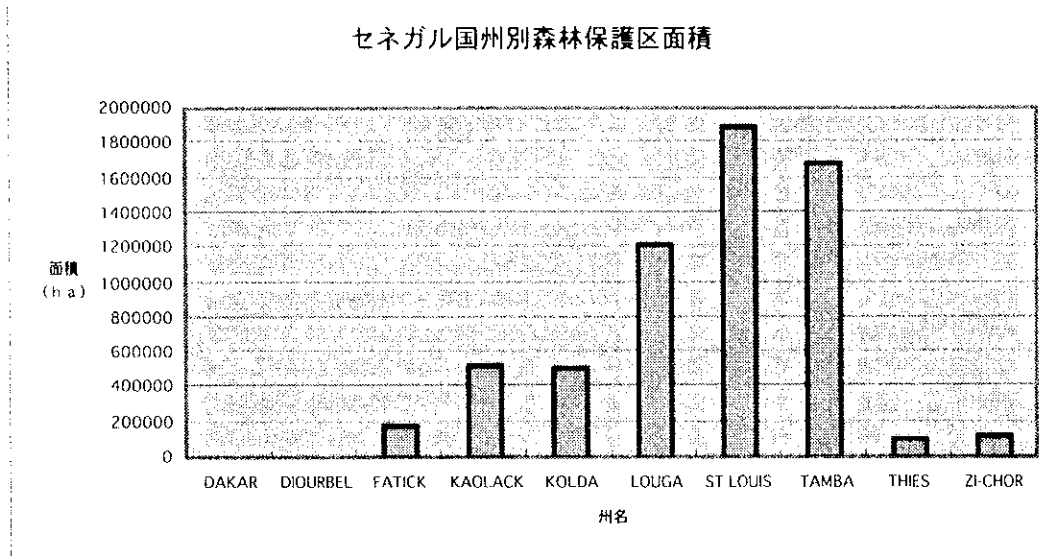
図 2-13 セネガル分野別案件数



(5) 森林保護区

セネガルにおける森林保護区に関するデータを図 2-12 に示す。森林保護区の面積が広い州の傾向として、植生が密かつ人口が少ない。また、半乾燥地でも常任河川、湖沼が存在し、ある程度の植生が期待できる地域に保護区が集中している。他方、人口が集中している地域は保護区として開くほど土地に余裕がないため（未利用地が少ない）、さほど森林保護区は設定されていない点が特徴と言える。

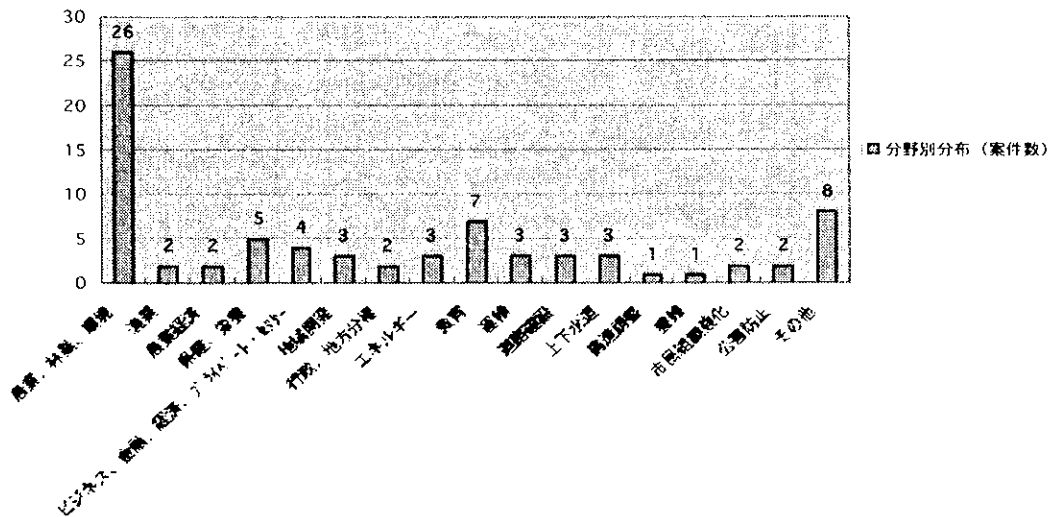
図 2-12 セネガル州別森林保護区面積



(6) 砂漠化防止への取り組み

図 2-13 はセネガルにおける主要なプロジェクトをセクター別に整理したものである。その結果によれば、同様に農業、林業、環境分野が圧倒的なシェアを占めていることがわかる。

図 2-13 セネガル分野別案件数



これはセネガルグリーンベルト構想に沿ったものと察せられる。これはサヘル地域の砂漠化防止グリーンベルト構想のセネガル版と言える。本構想はセネガル北部の半乾燥地帯を対象としており、取り組む分野は他分野にわたっている。

セネガル・グリーンベルト構想 (CVSEN)

計画主管官庁：村落開発水利省 (組織改編後は不明)

実施行政機構：同上、水利森林狩猟土壌保全局 (改変後は不明)

概要

「セネガルグリーンベルト構想」は既にダカール、サンルイ間の沿岸沿いをモクマオウ帯状植林で実施している。そして、今後はサンルイ・バケル間(600km)の林牧地帯へ延長する予定となっている。この新たな区間ではグリーンベルト固定の帯としてではなく、実際には自然資源の主種の管理活動の成果として考えており、特に緑化活動が中心的活動となる。したがって、対象地域の地形、生態系に配慮する。

この活動はセネガル森林行動計画に含まれている活動であり、他の計画と調整を取りながら、北部地域において現在進行している自然環境再生活動を進めることとなっている。

「セネガルグリーンベルト構想」はその規模と多様性から、多くの労働力を必要とするため、それらは結果的に雇用機会の創出にもつながると考えている。

「セネガルグリーンベルト構想」は確固たる緑の基盤として、北部地域で進められる生態バランスの回復ならびに種々の社会経済活動全体の指導及び持続を計るための組織的な事業として期待されている。その中でも最も最優先とされる課題は地域の食糧自給の達成とされており、その他崩壊した生態系の回復等も大きな柱の一つとなっている。

2-1-4 セネガルとマリ比較

今回調査したセネガルとマリは国境を接しており、気候帯が連続している部分もある。そのように考えると、国事情も大差ないと思われるが、場所によっては大きく異なる。ここでは、地域毎の対策を講じる際の参考情報としてその違いを述べる。

(1) 歴史的な背景

セネガルとマリは隣接しており、必然的に気候(降雨量)も横並びとなっている。しかし、同じ降雨量、気候帯でも土地利用は大きく異なる場合がある。たとえば、セネガル Thies~Kaolack の降雨量は 500-700mm 程度、マリで言えば、San, Segou, Kolokani あたりに該当する。しかし、その植生や土地利用状況を見ると大きく異なる。

セネガル側の植生はまばらで生産性の期待できる大方の土地はミレット、ラッカセイの畑として開拓され尽くしている。一方、マリは森林保護区となっている地域もあれば、利用できそうでも手付かずの土地があるように見受けられる(放牧はなされている)。この差は一つに歴史的な背景が大きく関係している。

セネガルは大西洋に面し、フランスの植民地時代からラッカセイ油の輸出基地として位置付けられていた。産業革命の機械の潤滑油として重宝がられたと聞いている。その際、フランスはラッカセイ生産のため、留めていた在来植生を開墾し、手当たり次第にラッカセイ生産を指導したため、土壌劣化(ラッカセイはかなり土壌に負担をかける)植生の減退は急激に進んだ。一方、マリは内陸国でそこまでフランスに強要されなかったため、植生が維持できたのである。

(2) 土地利用状況

現在セネガル内の農業中心地域では所有者ごとに畑は生垣で仕切られている。これは人口の増加に伴い空き地がなくなり、利用できる土地に対する所有意識がかなり強くなっているためと考えられる。

他方、マリでは人口密度も地域によってはそれほど高くないため、土地に余裕があるため、所有意識はそれほど高くない。それは森林保護区にも大きく現れており、マリは保護区が全国に展開しているの

に対して、セネガルでは人口密度が疎な内陸部に集中していることも興味深い情勢である。

プロジェクトを実施する際に、このような土地利用事情や土地に対する住民の意識については十分配慮する必要がある。

(3) 他分野事業における違い

隣接する国々を統一テーマで比較してみると、国毎の特徴がはっきりし、興味深い傾向が確認される。その中には農村開発に応用すべきヒントも隠されているかも知れず、事業実施の際には事前に近隣諸国の事例も調査比較することが望ましい。ここでは生活給水援助動向を事例に国毎の事情を比較してみる。

セネガルでは大きな地方都市から、小さな村落まで概ね街道沿いに貯水塔による給水網が整備されている。これは貯水塔を含めた施設全体をその地域で維持できるだけの経済力（農民の資金積み立て能力）、技術力（メンテナンス）、組織力が備わっているからである。他方、内陸国のマリ、ニジェール国、ブルキナファソ国における給水事業と言うと、地下水開発を主体として地域に手押しポンプの設置する事業形態が主流である。

このように経済力、技術力、組織力等全体的な力量が異なる人口密度、集落の分散状況に起因して事業内容が異なるのである。このような傾向は日本に限らず、先進ドナー諸国から大手 NGO も同様であることは以前、JICA が実施した調査³でも確認されている。

2-1-5 砂漠化対策の様々な協力アプローチの整理：地域の分類

セネガル、マリにはそれぞれ砂漠化の危機が迫る地域も、緑豊かな地域もある。西アフリカサヘル南縁諸国と言うと砂漠化のイメージがかなり強いが、実は各国内にもまったく異なる植生が存在することをまず理解することが必要である。その上で、セネガル、マリを特徴毎に分類してみる（表 2-1、図 2-14 参照）。

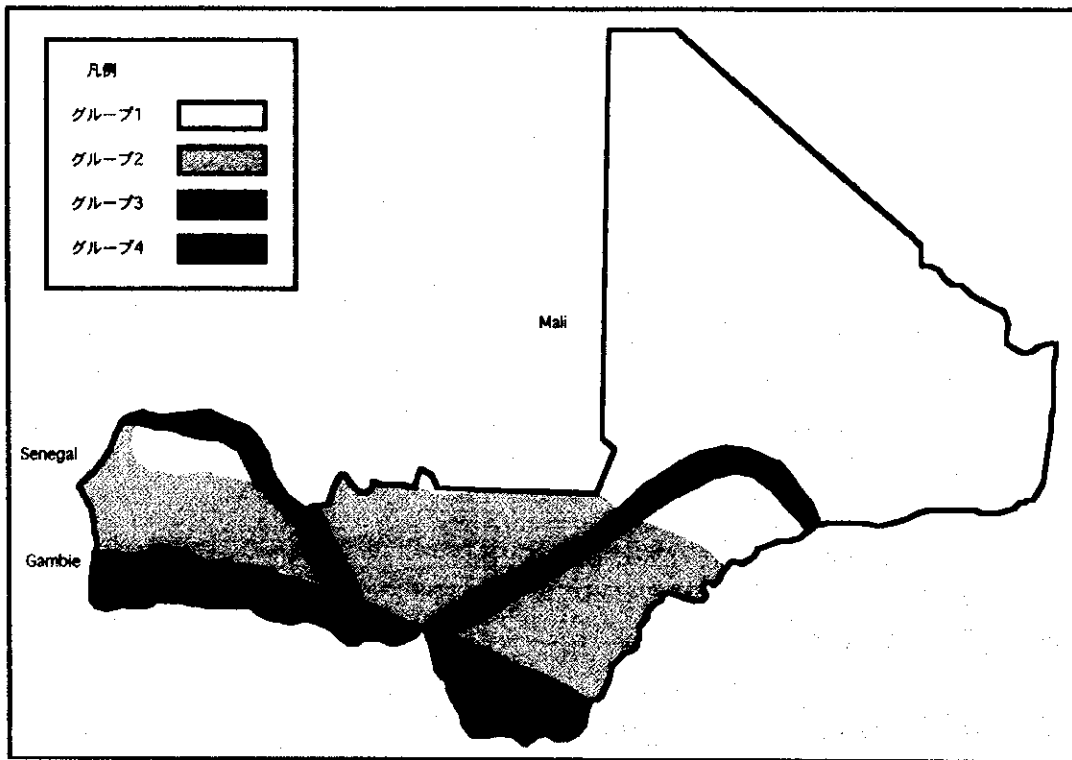
表 2-1 グループ分類表

	降雨量	生業及び特徴	植 生
グループ 1	400mm 以下	農牧業：牧畜中心、使用不可能な砂漠地も含む	全体的に粗、もしくは皆無
グループ 2	400mm～800mm	農牧業：農業中心	開発されている地域では植生は粗
グループ 3	800 以上	農牧業の他、換金作物	開発されている地域では植生は粗であるが、自然回復力は強い
グループ 4	関係なし	農業中心、大規模灌漑、2期作、換金作物	流域周辺のみ密

上記表の分類はセネガル CSE (CENTRE DE SUIVI ECOLOGIQUE POUR LA GESTION DES RESSOURCES NATURELLES) の作成した区分図を参考するとともに、マリ内の分類は現地調査結果、気候、降雨量、土地利用等から独自の考えで分類したものである。

³ 国際協力事業団「平成 8 年度特定テーマ評価調査報告書：西アフリカ地域地下水開発・給水計画」（セネガル、マリ、ブルキナ・ファソ）1999 年 3 月

図 2-14 マリグループ分類図



この中でも特に分類時の重要指標として水事情を取り上げた。たとえば、降雨量 300mm 以下のところでも、常流河川敷には植生が繁茂している、また、周囲に植生が確認できなくても、地形によって水が集まりやすい地形の場所では植生は明らかに周辺部より繁茂している (写真 1-1-(7))。とくにワジ (枯れ川) 沿いは顕著にその傾向が見られた。

一方、土壌がある程度貧弱な地域でも水事情さえ良好であれば、植生 (種は限定的) は確認された。砂漠地域であろうと、土壌が貧弱であろうと水があれば、植生は維持されているのである。気候区分も等雨量線が基本となっており、まず水事情を確認した上で分類を論じることが必要である。

セネガルは大西洋に面しており、同国では海岸沿い : NIAYES 地区として、特有の地区と位置付けている (写真 1-1-(8))。しかし、ここは面積も狭く地域限定的であり、性格的には隣接する農牧地帯とさほど特徴は変わらないためここではあえて 1 グループとして取り上げていない。それ以外の地域は作付け作物の違いはあるが、マリと性格に近い地区が存在する。したがって、アプローチ等を検討する場合、各国の経済状況、文化的背景は考慮しつつ、性格に近い地区ではある程度汎用性が期待できる可能性はある。

2-1-6 資源管理のあり方、ならびに協力のあり方の提案

資源管理のあり方、ならびに協力のあり方についてはその地域によって大きく異なる。ここでは地域毎にそれぞれ村レベルで可能と思われる資源管理のあり方、ならびに協力のあり方について述べる。ただし、一部政府レベルでの取り組みの方がふさわしいような内容についても加筆してある。

(1) 牧畜依存度の高い限界地 : 農牧業地帯で牧畜中心地域 (写真 1-1-(16))

<特徴>

牧畜依存度の高い限界地は分類表から行けば、グループ 1 がそれにあたる。同地域は降雨量も少

なく（降雨量 400mm 以下）、かつ不安定で耕作可能地域は非常に限定的である。

<資源>

同地域の資源としては以下のようなものが挙げられる。

- ・ サハラ砂漠という観光資源
- ・ 十分な量は確保できないが、飼料として種も限定された低灌木
- ・ 地域を徘徊する（一定のルール内）
- ・ 点在する深井戸

<資源管理、協力のあり方>

とにかく、この地域は何をするにも厳しい状況にあるため、特に投資に対する見返り（成果）は期待すべきではない。あくまでも、スタートはゼロと考え、何らかの生産性を見出せるだけでも大成功と受け止めるべきである。その意味で砂漠化防止として取り組むべき地域は、まだ地域住民生活が継続しうる「農業依存度の高い限界地」の方が優先度は高いと考える。

そのような厳しい環境の中で考えられる協力の可能性について以下に列挙する。

- ・ 表水の集積化
地表水を効率的に集められるような地形を人工的に作り、その部分だけは植生が繁茂するよう配慮する
- ・ 現地適応可能な草本作物の選定
牧畜の比重が高いことから、飼料作物として利用可能でかつこのような悪環境でも生育する有用種を選定する
- ・ 防風帯の設置
防風帯があるだけでかなり防砂効果があるため、林地を造成して貴重な表土の流亡を防ぐ
- ・ 安定的な水供給源の確保
遊牧民や家畜の活動場所として最低限一定間隔おきに水源を確保することは必要である（1日に放牧グループが移動できる距離から10kmに一箇所程度設置）
- ・ 観光地の整備
世界的にも有名なサハラ砂漠を観光財源として活用するため、インフラを整備する

(2) 農業依存度の高い限界地：農牧地帯で農業中心地域

<特徴>

農業依存度の高い限界地は分類表から行けば、グループ2がそれにあたる。

この地域の弱点は住民生活が不安定な降雨量（400mm-800mm 程度）に大きく依存しなければならない点にある。また、年間の降雨総量もさることながら、降雨の降り方（途中降雨間隔が大きく空く）によっては主食の穀物であるミレットの収量は大きく変化するからである。この地域こそ砂漠化の危機に瀕している地帯として砂漠化防止対策を講じなければならない地域と考える。

<資源>

同地域における資源としては以下のものが挙げられる。

- ・ 不安定ではあるが、必要最低限の降雨が期待できること
- ・ 厳しい水環境でも何とかミレットが耕作できる土壌があること（成分は貧弱）
- ・ 植生はまばら（薪材、飼料として活用、写真 1-1-(9))

<資源管理、協力のあり方>

資源管理、協力のあり方に関する留意事項を以下にまとめる。

- ・ 保水効果が高く、より生産性の高い土壌作りと維持
家畜の糞尿、穀物残渣による堆肥づくり、緑肥（豆科草本作物の導入）等の導入
- ・ 地表水の有効利用
ウォーターハーベスティングの敷設（写真 1-1-(10)）
- ・ アグロパストラルの活用
家畜の糞尿、穀物残渣の活用（写真 1-1-(11)）
- ・ アグロフォレストリーの活用
豆科木本作物の導入（アカシア アルビダ等窒素固定効果の期待できる樹木）

- ・資源利用省力化指導
薪資源の有効利用（枯れない伐採方法、改良かまど）
- ・地域内資源循環型コミュニティーの形成
地域内で発生する資源を地域内に留め、活用するよう努める
- ・風食防止策（写真 1-1-(12)）
風食により、貴重な表土が流亡しないよう、垣根や樹木を植林し、土壌維持に努める

今回の調査で訪れたマリのバンジャガラ地方はこの分類に属する（BOX 1 参照）。歴史的な事情から土壌も貧弱で降雨も多くは期待できない地域でありながら、長い間、外界との交流を絶ちつつ地域内のみで伝統的な生活を保ってきた地方である。同地域では厳しい環境を覚悟して、自らが体を動かすことによりそのハンデを克服してきたためか、人間がよく働いている。時間をかけて地域社会の実態像が把握できれば、他地域に応用可能な手法が確認される可能性も高いように思われる。

BOX 1 バンジャガラ地方

・バンジャガラ地方の概況

マリの南東部ブルキナファソ国と国境を接する地域に居住する部族で人口は約 30 万人とされている。その生活圏はバンジャガラ台地と呼ばれる高地に位置しており、水事情、土事情は非常に厳しい環境にある。しかし、彼等はかつて砂漠化から逃れるためにあえて、そのような厳しい地域を住処とした経緯がある。そのため、文化は周囲のそれとは明らかに一線を画した特有の文化が脈々と引き継がれてきている。また、厳しい環境であるが故に創意工夫の後が随所に見られ、このような努力が他の地域でもなされれば、かなりの成果が期待できると思われる。

・土作り

そもそもこの地方はコンチネンタルターミナル台地上にあり、その大半は岩盤が剥き出しになっている耕作には不適な土地が広がっている。その中で、彼らは岩盤上に石を畝のごとく並べ、にわずかに溜まった土を畝内に運ぶ（写真 1-1-(13)）。その努力は一見にして理解でき、人の暮らしに対する執念、生活にかける気持ちが感じられる。

・表流水確保

同地域は台地上にあるため、地下水は非常に貴重であり、なかなか水を容易に入手できない。そのため、同地域住民は地表水の確保にかなりの工夫を凝らしている小規模なダムを設置し（写真 1-1-(14)）、その周囲に畑を作るため、土を運ぶ。また、ブルキナファソでよく見られる石を並べて表流水をキャッチする工法も随所に見られ、あらためて、この工法が土漠を越えたブルキナファソに広まったのではないかと想像される。さらに、その並べられている石の数量から、一朝一夕にできる規模でなく、彼らはかなり以前よりそのような工夫を凝らしていたと思われる（写真 1-1-(15)）。

(3) 資源豊富な地域

<特徴>

資源豊富な地域の定義については議論のあるところであるが、ここでは年間平均降水量を指標として、年平均降水量が 800mm 以上の地域とする。その理由は西アフリカでは年間降雨量は激しく上下するが、それでもマリやセネガルの過去 20 数年の降雨量データから大旱魃時でさえ、ミレット耕作に必要な降雨量が確保された地域は、概ね年間降雨量が 800mm 以上の地域であったからである。

各分類表から行けば、グループ 3 がそれにあたる（写真 1-1-(17)）。

<資源>

同地域の資源としては以下のようなものが挙げられる。

- ・豊富な植生
多種多様な草木作物が自生しているし、植林された樹木も順調に育っている
- ・家畜用飼料も豊富にある
- ・ある程度確実に期待できる降雨
- ・比較的生産性の高い土壌
ミレット以外に綿花、ラッカセイと言った換金作物も栽培されている

<資源管理、協力のあり方>

同地域については他地域より比較的恵まれた環境を考慮して他とは異なる提案が必要である。少なくとも、現段階において砂漠化の脅威は認められず、砂漠化というより資源の維持、管理が主題となる地域である。しかし、ここでは保護すると言う守りの姿勢から持続可能な活用へと一歩踏み込んで考えた

- ・ 森林資源の維持、管理、拡大（新規植林及び伐採後の植林）、適正量の伐採
降雨量の恩恵を確実に受けていることから、雑木林から森林保護区までかなりの植生が認められる。しかし、それらを維持しつつ、伐採適期を過ぎているような林も一部見受けられる。適正な時期に伐採し、植林を繰り返しながら林も更新していくことを検討してもよい。現在の森林資源（成熟度）を評価した上で伐採量を定め、薪炭材として政府が安価に供給するような手法が地元の村の産業としても、国全体のエネルギー事情にもよい影響を与えるものとする。
- ・ 飼料供給基地としての役割
豊富な植生を背景に飼料供給基地、放牧基地としての役割を担うべく検討する。その際、これまであまり家畜が侵入しにくかった森林保護区を最大限利用することを考えれば、既存の農地との競合は避けられるものとする。
- ・ 地力の維持
国全体の穀物安定供給実現のためにも増産は同地域には期待される。そのため、地力の維持は必須条件といえる。降雨がある程度期待できることから、緑肥作物（豆科の草本作物）の導入や堆肥の製造、家畜の糞尿の活用が考えられる。

(4) 常流河川流域

<特徴>

常流河川沿いは豊富な水源に支えられ、不安定な降雨を気にすることなく大規模な開発が進められている。しかし、それら周辺地域では別の意味での砂漠化の危機が迫っていることを忘れてはならない。例えば、豊富な水を背景にセネガル、マリ、ニジェール各国の河川沿いでは、コメ、サトウキビの生産が大々的になされているが、同時には塩害発生の危険性を多分に含んでいる。分類ではグループ4がそれにあたる（写真1-1(18)）。

<資源管理、協力のあり方>

この地域の資源は豊富な水源であり、適正な水管理技術を指導することが重要である。また、土壌中の成分分析も常日頃からチェックしていく必要がある。

水量に余力が残されている地域も多いことから、水利権等の問題も含めて慎重に協議しつつ、更なる発展が期待できる（内水面養殖については別項）。また、現在すでに活動をはじめている耕作地帯の品種改良やシステムの再構築などは、大きな効果をもたらすものとする。

2-1-7 サヘル地域の砂漠化に対する今後の協力のあり方

(1) ブロック分類表の活用

1) 西アフリカ諸国への展開

マリ、セネガルの2カ国における横断的な調査結果をまとめた表2-1は、他の西アフリカ諸国にも当てはまる。そこで、セネガル、マリ以外のブルキナファソ国、ニジェール国、モーリタニア国、チャド国等に拡大して、グループ分けを試みたものが、表2-2、および図2-20である。

⁴コートジボアール、トーゴ、ベナン、ギニア等南部に位置する国々は現実問題として砂漠化に直面しているわけではなく、かつ詳細な情報がないため、ここではあくまで書類上の情報をもとに分類しておく。

表 2-2 西アフリカ諸国グループ別該当表

国名/グループ	グループ1	グループ2	グループ3	グループ4
セネガル	該当	該当	該当	該当
マリ	該当	該当	該当	該当
ニジェール	該当	該当	無	該当
ブルキナファソ	該当	該当	該当	無
モーリタニア	無	該当	無	該当
チャド	該当	該当	該当	該当
コートジボワール	該当	無	該当	該当
トゴ	該当	無	該当	該当
ベナン	該当	無	該当	該当
ギニアコナ	該当	無	該当	該当
ギニアビサウ	該当	無	該当	該当
ガーナ	該当	無	該当	該当
シエラレオネ	該当	無	該当	該当
リベリア	該当	無	該当	該当
ガーナ	該当	無	該当	該当
ナイジェリア	該当	無	該当	該当

2) プロジェクト事例の他地域への応用

表 2-2 に示したように、国境に関係なく分類した各グループの大きな特徴（自然環境、生業）はそれなりに類似している部分もあると考えられる。したがって、すでに同じグループ内の他地域で実証された技術やプロジェクト結果はそのまま重要な参考データとして利用できる可能性が高い。すでに、他機関が経験しているのであれば、あえて日本が同じ過ちを繰り返す必要はなく、それら苦い経験を考慮した上で新たな試みを志向すべきである。

そこで、ここでは実際プロジェクト内容を検討する際に、簡易に教訓となりうる事例や有用な技術情報を入手できる手法を提案する。

- ・ 国毎にプロジェクト事例を整理し、プロジェクト毎に内容や評価ポイント等をシートに整理する(サンプル例：115 ページ以降の BOX 記事)。ただし、各プロジェクト情報が日本において、どれだけ詳細に把握できるか不明であるため、そのようなプロジェクトが実在したと言う事実だけでも把握しておく。
- ・ 既存の各プロジェクトサイトを地図上にプロットし、各プロジェクトがどのグループに所属するか特定しておく。参考までにサンプル例として図示する (図 2-15：サンプル)。
：実在サイト番号 1, 2, …とする。
- ・ 実際サイト候補が選抜された段階で、サイトはどのグループに所属し、これまで同グループ内でどのようなプロジェクトが実施されてきたか、マップ (図 2-16) 及びプロジェクトシートより確認し、事前情報として活用する。
：サイト候補地 1, 2, …とする。
- ・ 現地においてさらに詳細な情報を収集し、プロジェクト実施に当たっての留意事項とする。

ただし、社会、文化的な背景はこのグループ分けには反映されていない。それらの因子も非常に重要なものだけに、できるだけ加味するように配慮することが必要である。

他方、そのような情報は一々任国を調査するのではなく、地域毎にその該当地域で長年活動している専門家やコンサルタント (現地) から情報収集して整理しておくだけでも有用な情報と考えられる。

図 2-15 セネガル、マリプロジェクト位置図 (サンプル)

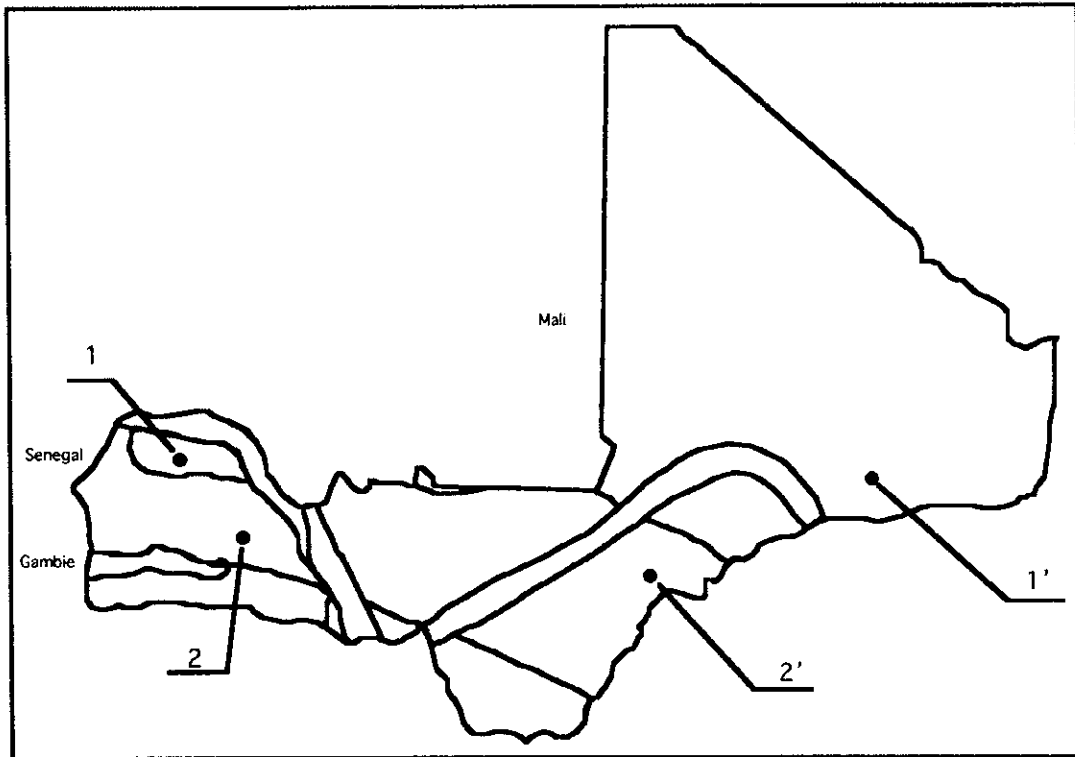


図 2-16 西アフリカサヘル地域 (以南) グループ分類図

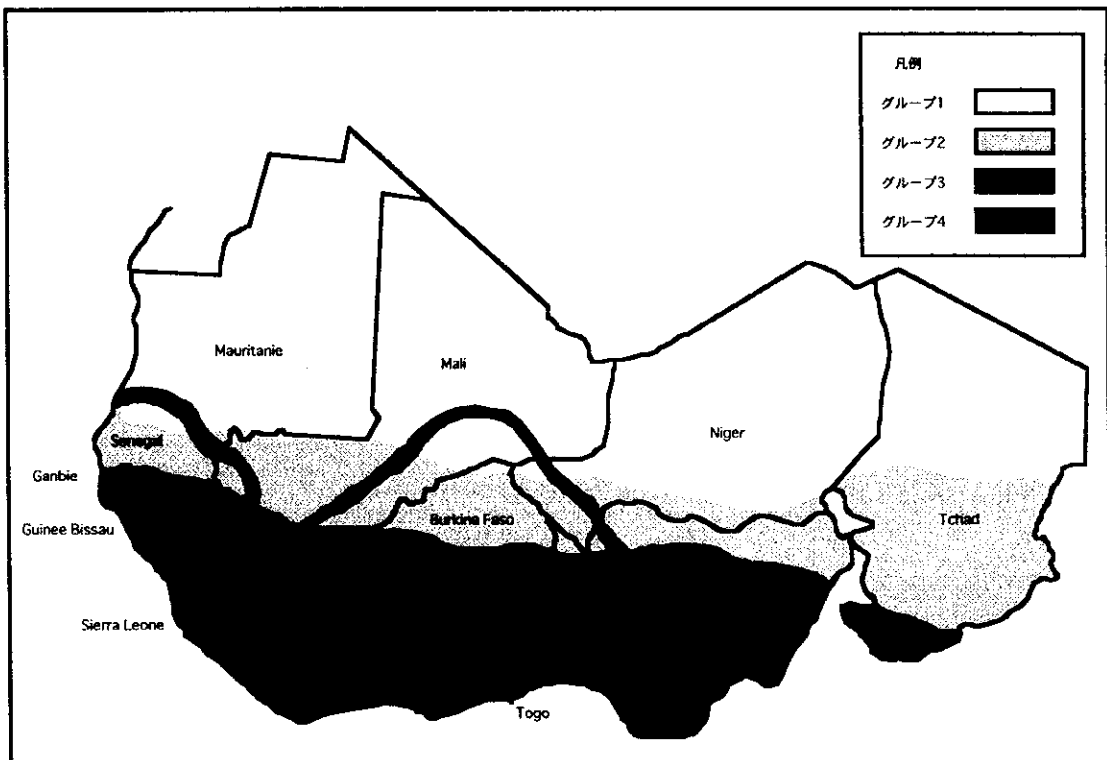


FIG. 10. Distribution of *Chrysomelids* in West Africa.

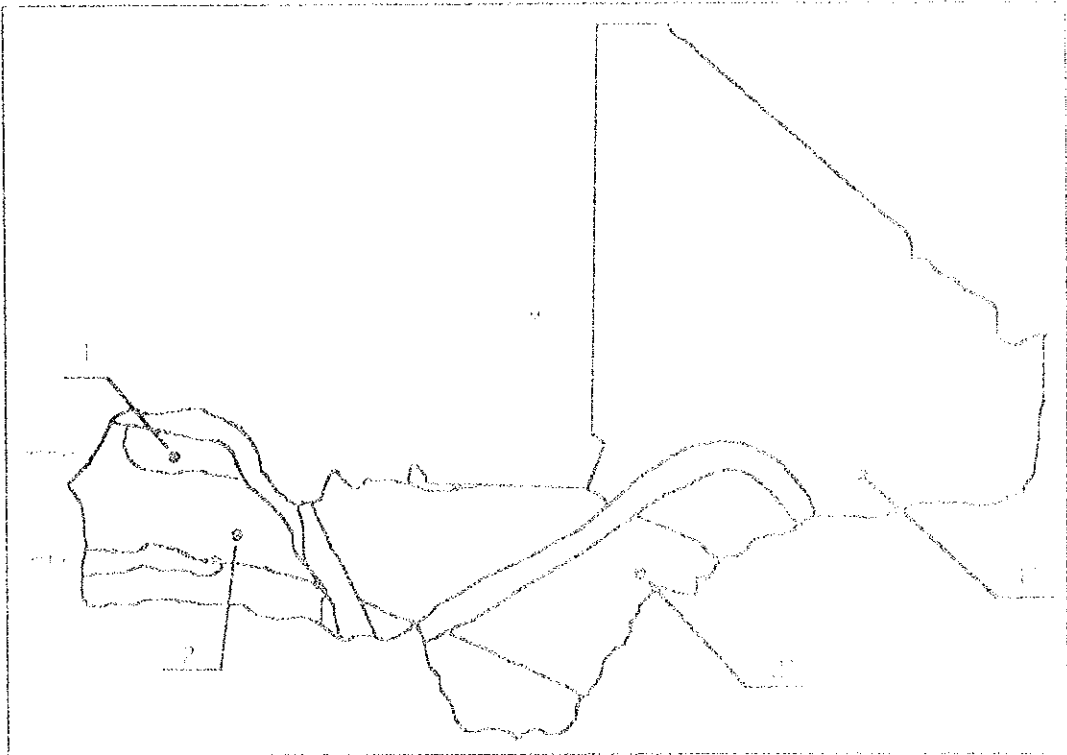
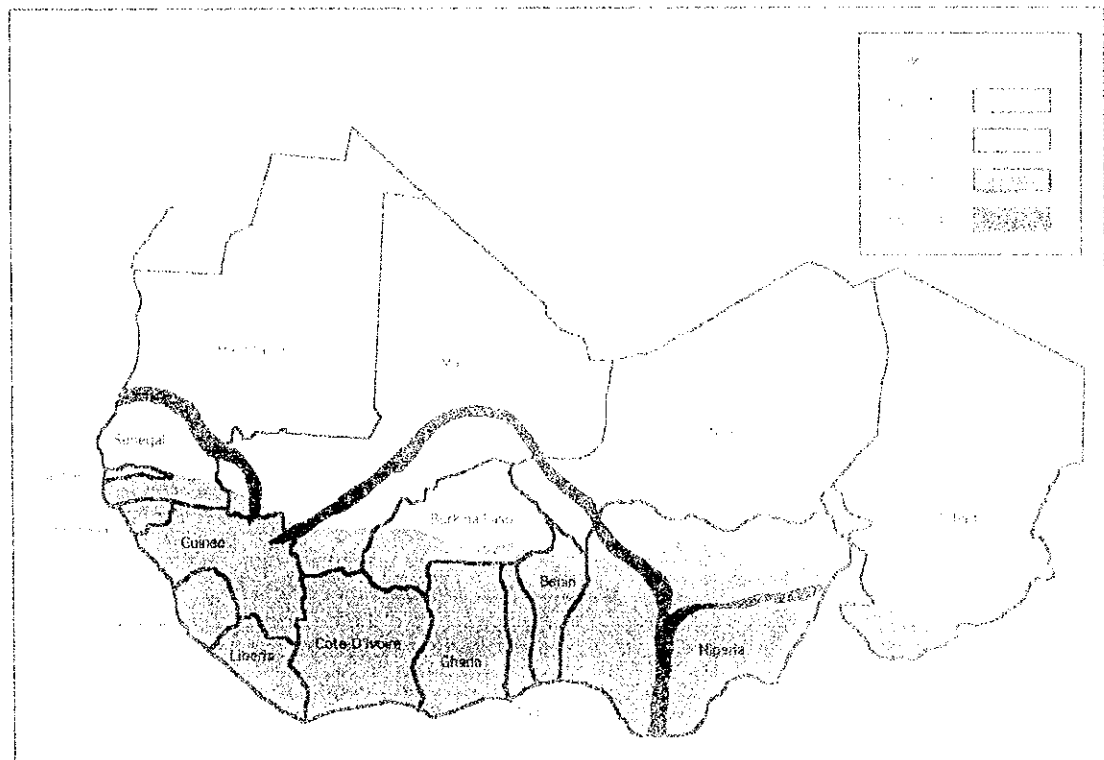


FIG. 11. Distribution of *Chrysomelids* in West Africa.



(2) 援助の役割分担

これまで当該地域では様々な砂漠化防止プロジェクトがなされてきた。しかし、諸先進ドナー、国際機関、NGO 等はどこも経済状況が苦しく、旧宗主国であるフランスでさえ、西アフリカ語圏での活動からは引き気味である。したがって、このような状況を考慮すると今後は援助も組織内だけでなく、ドナー側全体の枠内での効率化を図る必要がある。

まず、お互いの得意分野、地域を把握した上でその国に最も効果的な援助計画を相手国政府及びドナー側全体で話し合い、援助による効果を最大限引き出すように努力すべきである。そのためにはまずは任国で実施されるドナー会合に積極的に参加するし、情報収集に努めることである。今後の具体策としては援助調整にかかる専門家を在外事務所がない西アフリカ各国に派遣し、その国の援助国・機関の援助動向と、日本ができる役割を探ることが考えられる。すでに、ニジェール国にはそのような専門家が派遣されるようであるが（詳細は不明）、今後マリ等の他の国々にも専門家派遣対象として検討すべきである。その中でも各援助機関間の分野別協力分担が欧州諸国を中心に行われているマリは、優先度が高いと思われる。

今後はアフリカに投入できる内容も限界が出てくることから、まずはドナー側が組織の形態に関係なく力を合わせなければならない。アフリカに対する援助も今後は「百貨店から専門店へ、地域のニーズに合わせたよりきめ細かなサービス」へと変化していくように思われる。

以上のような事情を考慮して、日本の特徴及び日本が果たすことのできる役割を検討する。ただし、ここでは具体例を示すのではなく、概略を述べるに止める。具体例についてはその情報が整理されておらず、時間も要することから、別途詳細な調査が必要となるであろう。

<日本の得手>

- ・ 経済面での強み
- ・ 技術力の高さ（ハード面）
- ・ 歴史的な背景による弊害がない

<日本の不得手>

- ・ 砂漠は日本にない
- ・ 言語（コミュニケーション）
- ・ ソフト面での人材の不足

<今後日本がすべきこと>

- ・ 人材の育成（日本人のアジアではなく、アフリカの専門家として）
- ・ 任国内における積極的な情報交換と意思表示（日本の任国における活躍の場を確認）

<日本の果たすことのできる役割>

- ・ 初期投資（維持管理に関しては他のドナー、NGO にバトンタッチ）
- ・ 社会インフラ整備（地下水開発、学校建設、医療施設整備）
- ・ 地域住民のコンタクト（コミュニケーションに障害はあるものの、欧米人に対して地域住民は未だに心を開いていないように受け止められる）

(3) 適正技術

現地では砂漠化防止プロジェクトが大小合わせて、かなりの数が実施され、それなりの成果もあがっている。しかし、砂漠化の進行を完全に止めるには至っていない。その理由は個々の成果が、あくまで点における展開の域を脱していない点にある。もちろん、技術情報はいくつかの機関が技術マニュアルとして取りまとめているが、面的展開にまで発展していない。横のつながりが非常に弱い（情報網の整備）

である。

NGOの中には情報整備し、発信することを目的としているものもあり（本部コートジボアールのINADES Formation）、まったくケアされていないわけではないが、更なる努力が必要である。また、地域の特徴をしっかりと把握した上で、そこに適応する技術を把握し、実証成功事例を確認して現地に乗り込むことも必要であろう。

参考までに適正技術の一例を以下に述べる。

- ・ 土壌中に窒素を固定するアカシアアルビダを中心としたアグロフォレストリー
- ・ 改良かまどの普及によるエネルギーの効率的利用
- ・ 穀物残渣、家畜の糞尿を利用した堆肥作り
- ・ 豆科の在来草種を利用した緑肥
- ・ 表流水を有効利用するためのウォーターハーベスティング

また、具体的に確認された適正技術は以下のように取りまとめることが望ましい。

- ・ グループ毎に適応可能な適正技術を整理する（グループ別適正技術集の提案）
- ・ 調査サイトを決定した段階でグループを確認し、実施前に成功事例を研究してから現地に乗り込む
- ・ 現地調査の結果、事例を応用できそうであれば計画に盛り込む（多少のアレンジは必要）

成功している（たとえば、植生が回復している等）事例の多くに共通する特徴を整理すると、以下のようによまとめられる。

- ・ 地域住民が受け入れ可能な適正技術の導入
- ・ 活動自体は地味ながら時間をかけている
- ・ 性急に成果を期待していない
- ・ 自然の力を最大限活用している

他方、砂漠化防止にかかる専門家は日本には少ないことを考慮し、現地人専門家の活用も検討課題とすべきである。日本にもともと砂漠化問題はなく、日本の農業の基本は稲作、地域はアジア（気候は温帯から熱帯）となると、乾燥地のミレット栽培に関する技術を必要とする地域で活躍できる専門家は限られる。現地の適正技術知識に長けた専門家の登用は効率的な手段の一つである。

(4) 住民意識、生活への配慮

先述したように、援助側と被援助側には「砂漠化」という単語に対して認識に大きなギャップがある。しかし、砂漠化防止を実現するためには多くの時間を要するため、一時的に撤退してしまうプロジェクトでは応急処置は可能でも完治までには至らない。砂漠化という病を完治させるためにはやはりそこに暮らす人々が取り組むべきである。

そのためにも今後援助を実施する際には住民の意識、生活に配慮した砂漠化防止プロジェクトを策定することが重要である。

(5) 短、中、長期目標の設定

砂漠化防止を実現するためには長い時間を要する。一方、砂漠化防止と地域住民生活（継続・改善）は逆行した流れにあり、生活を断ち切るわけにもいかないのです。砂漠化は進行している状況にある。しかし、どちらも今すぐにでも取り組むべき課題であることは明らかである。

そこで短・中・長期で目標を設定することが望ましい。

短期目標として、住民生活を継続させたまま、砂漠化に取り組むための外部からの何らかの投入が必要である。初期段階においてはドナー側から中、長期目標に添った形で集中的な投入し、負の悪循環を断ち切るような流れを作り出すことが大きな役割と考える。

そして、中長期的には初期段階の投入を持続的に維持、活用しながら、現地の専門家を最大限利用しつつ事業を細く長く継続していくことが肝要である。またその場合の砂漠化防止対策としての目に見える成果は短期的には期待できないことも十分理解しておく必要がある。

(6) 地域資源循環型コミュニティの発想（パーマカルチャー的発想）

当該地域周辺は慣習的に土地所有、土地利用はある程度固定している。また、セネガルのように土地利用状況が限界に達しているような地域では、活動範囲を広げることには限界がある。他方、地域間がお互いの役割を分担して、相互補完できるような地域間連携まで地元は成熟していない。

したがって、ある程度、限定された地域内において資源を循環させ、完結させることが理想と言える。いわゆるパーマカルチャー（下記参照）的な発想を地元に着させる必要がある。具体的には燃料の省力化、資源の有効利用（穀物残渣の堆肥利用、家畜の糞尿の利用）、地表水の有効活用等々である。ただし、現地調査結果から対象地域への適用可能性を判断することが必要である。

<パーマカルチャー>

パーマカルチャーとは人間にとって恒久的持続可能な環境を作り出すためのデザイン体系のことである。パーマカルチャーと言う言葉自体はパーマメント（permanent: 永久の）とアグリカルチャー（agriculture: 農業）からできた造語である。

パーマカルチャーの狙いは生態学的に健全で経済的にも成立しうるシステムを作り出すことである。したがって、植物、動物の固有の資質とその場所の自然的な特長を活かし、必要最小限の土地を活用して生命を支えていけるシステムを作り出していくことである。自然に逆らうのではなく、自然に従うと言う理念である。

よいパーマカルチャーデザインを行うための基本原則は以下の通りである。

- ・ 相互連関的な位置づけ（家、池、道路など）それぞれの構成要素を相互に助け合うような位置関係におく
 - ・ 構成要素が多機能を営むようにする
 - ・ 重要な機能は他の多くの構成要素によって支援されるようにする
 - ・ 家、居住区のための効率的なエネルギー計画
 - ・ 化石燃料より、生物学的資源の利用を重視する
 - ・ その土地内でのエネルギーのリサイクル
 - ・ 好ましい土地と土壌を作り上げるため、植物の自然遷移の活用と加速
 - ・ 生産性と相互作用性のあるシステム作りを目指して、多種作物栽培と多様な有益種をもちいる
 - ・ 自然のパターン的な地形を最大限活用すること
- 出典：パーマカルチャー：ビル モリソン 農文協 1993

(7) その他の取り組み

1) 内水面養殖 (写真 1-1-(19))

西アフリカ諸国の内陸国にとって、自然資源(植生)と砂漠化の関係から、家畜頭数を増加したくても、飼料、水等に余裕は無いのが現状である。しかし、マリ、ニジェールには常流河川のニジェール河を擁し、それを利用した内水面養殖が畜産分野を部分的にせよ補うことができると考える。現在、ニジェール河沿いに多少養殖の事例はあるものの、産業としては技術も施設もあまりにも貧弱であるため、何らかの援助が必要である。今後内陸国の一つの産業として期待できる。

2) 環境教育 (写真 1-1-(20))

砂漠対策は時間を要するため、それに対する取り組みは数世代も引き継がなければならない。したがって、将来を担う子供たちに向けてのアピールは非常に重要な活動と考える。

反面、住民に砂漠化という概念を押し付けても、受け付けられないことが予想されるので、身近な活動から体験させるような手法を提案したい。たとえば、学校周辺への植林活動である。生徒に一人一本苗木を与え(できれば果樹のように将来何らかの恩恵が期待できる種が望ましい)、植樹させる。そして、その木はその生徒の所有として位置付け、オーナーシップを植え付ける。将来的に何らかの恩恵が期待できれば、かん水等の労力は払い、家畜からの害に対しても柵(枝で囲う)をするなどの保護もする。

一方、互いに成長量などで競争意識が芽生え、成長を促進させるために家畜の糞尿を与える等の創意工夫も期待できる。このような体験は将来、生活を営む上で何らかの貴重な体験になると考えられる。

3) 集水地形の造成

現在、何も活用されていないが、水さえあれば乾燥地域でも植生を維持できる地域がある。その地域は降雨の絶対量が不足しているのである。一方、降雨量 100mm のところでも地表水をうまく集められれば、集まった地点は 500mm の降雨を得たことになる。

地域全体に期待するのではなく、全体の 4/5 は捨てて、1/5 に資源を集中することでその部分だけでも活用する方が得策と考える。例えば、地表水を効率的に集められるような地形を人工的に作り、その部分だけは植生が繁茂するよう配慮することでも効果は確実に期待できる。ただ、投資に対する費用対効果は低くなることは留意しておく必要がある。

また、もし可能であれば、事前に草本作物を中心とした実証試験をあらかじめ実施した上で、有用草種の選定をすることも有益と思われる。緑資源公団が現在実施中の「マリ国セゲー地方南部砂漠化防止計画調査」においても実証事例がある。

4) 地下資源の活用

マリ調査時に面会した地質分野専門家の崎元氏からまったく新しい切り口からの取り組みのアイデアを頂いたので、参考までに報告する。

これまでの農業、土壌分野と言うのはあくまで地表面を相手に格闘してきたが、崎元氏の専門は地質と言うことでさらに深い部分の地質に着目されていた。即ち、地表面から場所によっては数mの地点にサブロライトと言われる地層がマリ内では確認されている。この層は粘土鉱物に富むため、現在地表面を覆う表土と混ぜれば、土壌改良効果が期待できるのではないと言う考えを同氏は持たれていた。ただし、マリ内に分布するサブロライトの成分分析をまずは実施する必要はあるが、その結果次第では十分生産性向上に寄与する可能性もある。

一つの可能性として、取り上げることも興味深い提案と考える。

2-2 半乾燥地域における放牧畜の現状と課題

半乾燥地域における放牧畜は、従来人間が食糧として直接利用できなかった荒地の疎な植生資源を家畜に食させる事を介し、価値の高い動物性蛋白質に変換する機能を持っている。半乾燥地域で伝統的に飼育されている牛・羊・山羊・らくだの反芻動物は、ルーメン（第1胃）内微生物の活動で、飼料中に蛋白質を供給されなくても蛋白質合成生産する機能がある。そして、この動物性蛋白質は、人間にとって植物性蛋白質に比較して消化性や栄養価の面ではるかに優れている。この変換機能と併せ、耕作時の牽引、糞尿利用の土壌の肥沃度向上、収穫後のバイオマスの除去、蹄による草木の種子拡散等の非食糧的機能も持っている。この複合機能が農耕と砂漠の中間地域、所謂半乾燥地域、で人間生活を維持可能にしたものである。

現在、この機能のプラス面は強調されずに過放牧などの砂漠化の原因となるマイナス面だけが非常に強調されている。元来、家畜は人間の意思を無視して移動、生産、繁殖等はしないし、自然資源や環境を破壊する事はない。人口増加に伴う急速な食糧需要と食生活変化による動物蛋白質需要の圧力上昇が、貧困や貧弱家畜管理と相俟って放牧畜の質的増加を強制し、人間と家畜の生活環境と資源破壊が急激に進行している。つまり、環境や資源破壊は放牧畜によるものではなく人間の欲望に起因するものである。

今後なすべき事は、その砂漠化の責任を問う事ではなく、いかに現実的そして実践的に砂漠化防止のための対策をどの様に構築していくかである。環境破壊があるのならその解消方法と技術、自然資源の減少に対しては自然資源増加方法と技術、現有資源を節約する方法と技術、農業廃棄物の有効活用方法と技術等の対策を講じる事である。そこでは、政府や非政府機関（NGOs）の関与、トップダウンやボトムアップの方法論、長期や短期の時間的制限、都市や農村の地域性等の是非を問わない極めて多様で広範な対策をその地域の事情にあわせ、プライオリティーを策定し、それに従って行うことが緊急の課題である。

言うまでもないが、マスメディアなどを利用し、又、長いスパンの教育・啓蒙活動を特に人口及び、環境について行う。

2-2-1 サヘル地域の放牧畜の概要（特に西アフリカを中心として）

(1) 半乾燥地域の区分

ここでは 2-1-4 節で説明した4グループによる地域区分にそってサヘル地域の放牧畜の概要を説明する。一般的に半乾燥地域は年間降雨量が400mmから800mmと定義されている。しかし、年間降雨量は年次毎に変化がある場合や数年周期で変化する場合もあり、現在の区分データが恒久的であると言えない。その為、この報告書では、半乾燥地を第1グループと第2グループの意味で使用している。表 2-3 にこれを示した。

表 2-3 グループ型分類方法

グループ (型)	降雨量 mm	特徴	植生	砂漠化の原因	砂漠化防止 対策
1	<400	農牧業 牧畜中心	(疎) ~ (無) (点状植生)	過放牧・植生喪失・ 耕作放棄・水不足・ 家畜飼料不足	植生回復のみ (点~平面へ)
2	400 ~800	農牧業 耕作中心	(中) 開発地域は(疎) (平面的植生)	過放牧・耕地拡大・ 人口集中・植生減少・ 水不足・家畜飼料不足	植生を密にする (平面~立体へ)
3	>800	農耕 穀物	(密) (立体的植生)		家畜飼料の生産 粗飼料の質向上 (量~質へ)
4	無関係 常在水	農耕 大規模灌漑 米2期作 サトウキビ	流域周辺は(密) (立体的植生)		作物残の加工技術 飼料作物の植付け (量~質へ)

雨量豊富で農耕により定住する農耕民（定住型）、雨量不足で直接人間生活を支えきれない疎な植生を放牧畜の利用により乳肉等に変換して人間生活を支える放牧民（遊牧型）、そしてこの2種類の間位置する農放牧民（半定住型）と大別される。しかし、この定義は厳密なものではなくその区分の重複が有る事を認識する必要がある。図2-17にその関係を示した。

(2) 生活と放牧形態

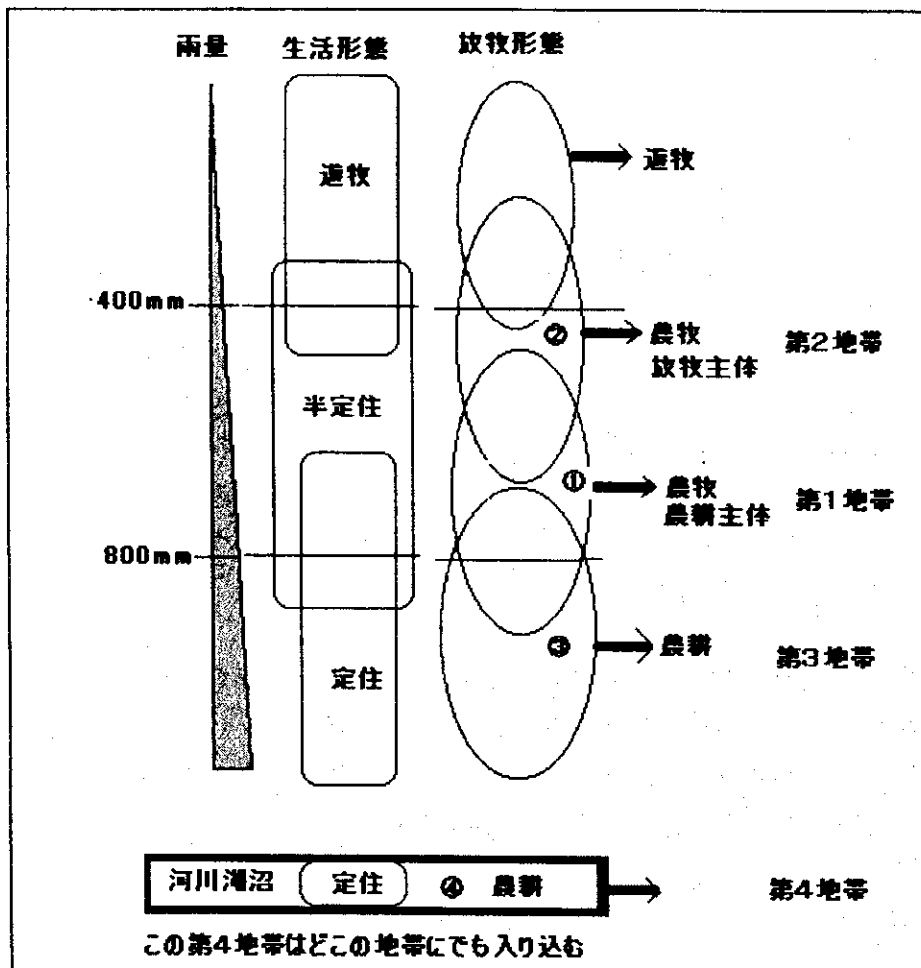
遊牧型、半定住型と定住型に区分したが、遊牧型の調査は今後の課題としたい。遊牧民は半乾燥地域農牧のうちで放牧を主体とする第3地域の放牧民との重複する部分があり、サヘル地域北限を移動している。遊牧時の食糧依存は放牧畜に依存している。定住することなく独特の歴史文化を持っており、その典型であるトアレグ族は目下トアレグ族の独立国家を目指している。

半定住型は放牧畜と移動して居住し、又移動を繰り返すことであるが、家族を定住させ、父親と息子達で放牧移動したり息子達だけで放牧移動する場合が目立つ。代表はブル族であるが、その放牧距離と時間ははその地域の放牧地植生に左右される。長いものでは数百kmで数ヶ月に及ぶものから、1日距離でせいぜい長くとも20km程度の日帰り型まで多岐に亘る。放牧時の食糧はある程度持参したり、移動途中の定住性農耕民族であるバンバラ族（後述する）居住地や市場で乳肉と、殆どが乳であるが、物物交換で調達している。バンバラ族の家畜の委託放牧を請け負うものもある。

定住型の農耕民族は、マリではバンバラ族であるが、基本的に牧畜を嫌ったり牧畜技術が低いのでその家畜飼育をブル族に委託したり、定住する周辺で飼育している。ブル族とバンバラ族は基本的に共存関係にあり、耕作後の作物残さの有る耕地にブル族の放牧畜を入れ、家畜の糞を土壌に入れている。一方、ブル族にとって乾季の家畜の飼料確保は非常に重要であり、作物残さは家畜の飼料なる。このようにして、ブル族はバンバラ族の耕作時は耕作地を離れて放牧地域に移動し、収穫後は作物残さを給与す

るために耕作地に戻る。例えば米作が二期作であれば、収穫の間に二回耕作地に入る事が出来る。

図 2-17 農業形態システム



半乾燥地域での特徴的放牧形態はその地域の天水や恒常的給水を利用した農耕（米作や野菜）と密接な関係を持つ農放牧である。

- ・ 雨季耕作時は非耕作地域である放牧地域に移動する（耕作の邪魔をしない）
- ・ 雨季の降雨によって放牧地域で生育した草木を食させながら放牧する
- ・ 作物収穫後は耕作地に戻り作物残さを食させ糞尿を有機肥料として耕作地に還元

この放牧形態では、乾季の放牧畜の餌は農耕からの作物残さの質と量によって限定される。すなわち作物残さが増加すれば移動距離が短縮し農耕地放牧滞在が延長、減少の場合は移動距離の延長と農耕地放牧滞在の短縮が行われる。

(3) 放牧畜と水

放牧において、水と餌の供給は人畜ともに必要不可欠なものである。半乾燥地域は湖沼河川水の十分な地域を除いて降雨量の多寡によって植生が制限される。この植生制限と放牧民に必要な水供給の可能性によって移動範囲が限定される。後述するマリの放牧はまさしくこの典型的なもので国の東側へ流

れていくニジェール川と西側に流れていくセネガル川を中心とした放牧移動体系が確立されている（資料参照）。降雨量不足などで、利用できる水量が少なくなれば放牧民は水を求めてより広範な放牧をする。現在進行する耕作地拡大に伴う使用水量の増加、降雨量の低下、植生劣化による土壌保水能力の低下等が水域の減少、水面低下、地下水位低下や塩類集積等を招き結果的に砂漠化を促進するため、より一層の注意深い水利用が求められる。

(4) 放牧民の砂漠化に対する意識

放牧民意識と砂漠化の現状には大きな隔りがある。砂漠化が進行している地域に定住する農民、半定住の農放牧民は根本的に砂漠化というものを認識していない。農民や放牧民にとって放牧畜は自らの財産であり「銀行」の役割を果たしている。その自己財産を増加するのは当然の経済活動である。彼らにとって砂漠化とは放牧移動距離が延長し放牧地域での滞在期間が短縮されているという現象に対する認識でしかない。又、放牧農民は国境の概念が無いため砂漠化に伴い放牧面積と移動距離が増せば他人のテリトリーを侵すことになる。実際に越境行為が他部族との紛争になり、発展して国対国の衝突が勃発した事もあった。

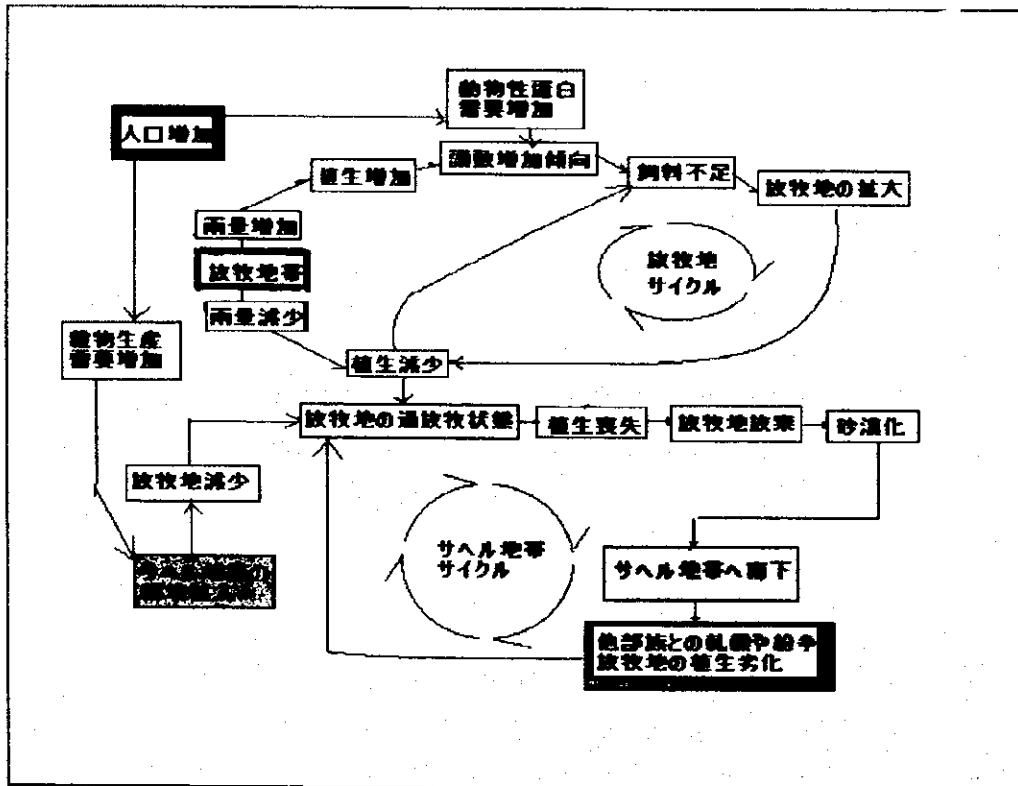
(5) 放牧畜の課題：主として過放牧について

現在、特に問題視されているのが放牧民と農放牧民の生活居住空間の減少（生活限界点の南下）である。第2地域と第3地域では、放牧がその地域での植生再生可能な循環下で行われていれば、持続可能な農業形態として存在する。しかし、一度その循環の均衡が破れると、疎なる植生と利用可能用水の限界に近い地域では、再生能力が喪失し、砂漠化が進行し人間生活が放棄される。この循環の均衡を破る要因の人為的要因として、過放牧、森林伐採、耕作地拡大等が挙げられ、自然環境的なものとしては天候変異による降水量の減少や地下水位の減少等の多様な要因が挙げられている。

今調査の主要テーマは放牧畜であるため、砂漠化に関係する放牧畜の問題に焦点を当てた。特にその中でも、半乾燥地域放牧地の植生再生能力と可能放牧畜頭数の均衡が破れた状態である過放牧が重要である。過放牧とは、その地域の植生に対する適性放牧畜飼育頭数が植生再生能力を越えた場合を言うが、極端に言えば、植生が疎であれば100平方メートルに1頭の放牧畜でも過放牧に成り得るし、植生が密であれば1平方メートルに1頭でも過放牧には成らない。つまり過放牧とは、植生と飼育頭数との相対的關係であって、飼育密度の多寡ではない。

過放牧は土地の植生劣化、それに伴う放牧畜移動の距離と面積の拡大を誘起し更なる植生劣化が砂漠化や土地荒廃を起し、放牧地の放棄に繋がっていく。こうして、放牧民が植生に対してその飼育頭数を適性にコントロールしない限り、放牧畜の飼料を求め植生のより豊かなサヘル地域に放牧畜を移動（南下圧力）せざるを得なくなる。この南下圧力が、本来、中程度から密であった移動先のサヘル地域の植生を疎にし、その従来からの放牧民や農耕民との競合や衝突等の原因となる。

図 2-18 過放牧と砂漠化の関係



過放牧の原因として挙げられるものは、第一に放牧地域自体の減少（面積的）である。放牧地の減少は元来放牧地であったものが人為的に他の用途（殆どは耕作地であるが）に使用されているか放牧地放棄の2種類に区分される。放牧地放棄は、真に砂漠化して放牧不可能になった場合と植生が疎となり放牧する価値が無くなった場合に分けられる。

第二は、放牧地域の植生変化による放牧畜への粗飼料供給能力減少（量的）である。粗飼料の量的減少は、土地、気象変動、植生変化などの自然的要因と人間生活と関連した人為的要因の2種類に区分される。自然的要因は、その地域の植生が完全に根絶されない限り、人間生活と放牧畜の移動“侵入”さえなければ回復するものである。

一方、人為的要因は、特にサヘル地域において、急激な人口増加問題と密接に連動し、しかもその人口増加を支える衣食住確保が急務として最優先されるために今後増加することは有っても減少することはない。この人口爆発問題が全ての砂漠化問題の主たる原因であることは確かである。

上記の面積的そして量的減少はそれぞれでも同時でも起こりうる。面積的量的減少要因が、単独にそして相互に干渉を繰り返し、放牧地域の植生が回復不能状態になれば砂漠化が起こる。極論を言えば、殆どの土地荒廃と砂漠化は人為的要因によって起こされていると言える。その人為的砂漠化を解決する糸口を、そこの居住する砂漠化を誘起する住民生活を保障しながら見出すという極めて相反するテーマに合致する解決方法を探さなければ砂漠化は止まらない。図2-18はこれを図式化したものである。

2-2-2 マリの事例

(1) 放牧畜の現状

放牧形態は3型に分けられる。それを図2-19に示した。耕作時の耕作地域をのぞけば、家畜の移動は自由である。慣習的放牧経路が有るために、国境を超える場合も多く、部族間や国家間の問題となっている。マリの放牧は放牧地域が広く人口密度が低いことにより、セネガルと比較するとその移動距離と移動時間が非常に長い。

a) 全放牧（遊牧）型

耕作地の作物残渣を利用することなく放牧地域を移動するものである。トアレグ族がこれに該当するが、今回の調査では遭遇しなかった。

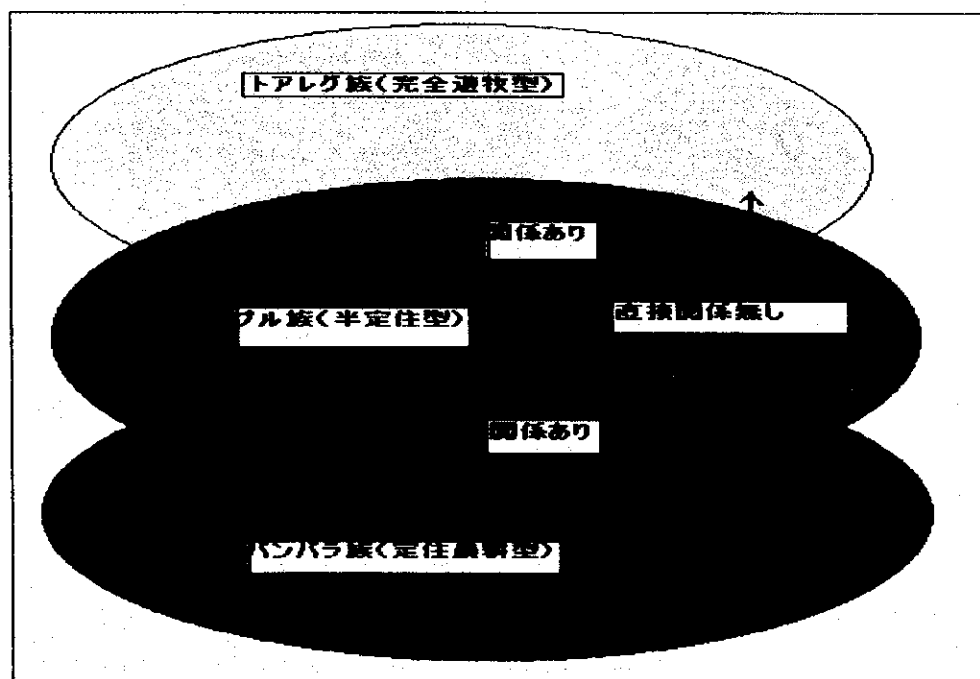
b) 半定住型放牧

マリでは長期に亘る移動を主体とする半定住型の放牧がこれに当たる。雨季前に耕作地に入り作物残渣や雑草を食させ、同時に糞尿を有機質として土壤に還元する。農業地域が播種や耕作時にはその耕作の邪魔をしない様に放牧地域に移動する。放牧地域は降雨による植生が有るのでこれを利用した放牧を行う。その植生が放牧畜を支持できなくなれば、さらに広範に植生を探して移動するか耕作地に戻り収穫後の作物残渣を利用した放牧が行われる。これにはブル族が該当するが、ブル族は放牧のプロであり自らの放牧畜のみならず、時には本来は農耕民族であるバンバラ族の家畜の委託放牧を行っている。

c) 定住農耕型

農耕を主体として生活するが、植生が豊かなので居住地周囲の草木を食させて放牧している。放牧頭数は少なく家族の女子子供が粗飼料を集めて飼育できる程度のものである。農耕民族のバンバラ族がこの型に属する。

図2-19 放牧形態



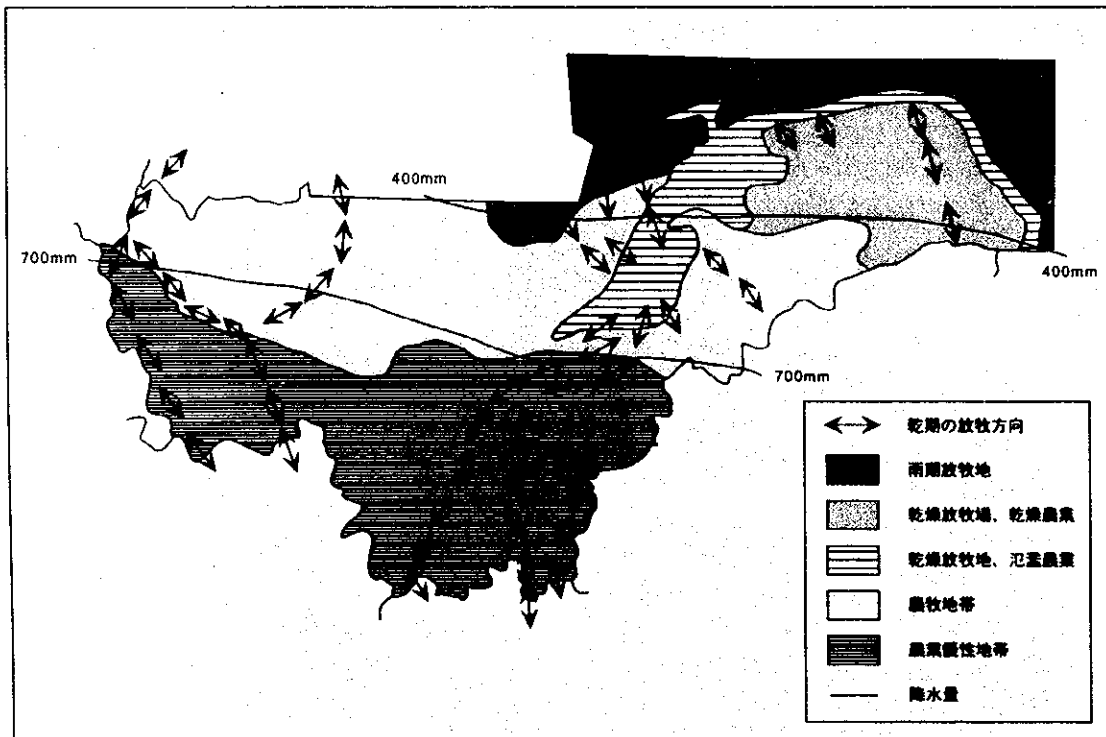
基本的に農耕民族であるバンバラ族は家畜飼育方を得意とせず、財産である家畜の飼育をブル族に委託している場合が多い。ブル族は単独、もしくはバンバラ族からの委託で、バンバラ族の耕作地域と放牧地域を往復して放牧を行っている。ブル族とバンバラ族はお互いに良好な関係を維持して、相互利益を追求している。播種前と収穫後の耕作地掃除と有機質肥料である糞尿投下による土壌改良がバンバラ族の利益、乾季の重要な放牧畜の餌となる作物残渣の無料使用がブル族の利益となっている。バンバラ族とトアレグ族の直接的接触は殆どないが、ブル族とトアレグ族の接触は重複する放牧地域で行われている。

d) 放牧パターン

放牧パターンは図 2-20 に示す通りである。矢印は主な放牧経路であるがこれに付随して細かい放牧経路がニジュール川とセネガル川の両岸を中心にして存在している。放牧はマリ国内には限定されず、国境を超えて放牧を行っている場合も多い。

基本的には、移動時には必ず給水を必要とし、水源に沿って移動する慣習がある。しかし近年はその放牧経路中に耕作地が造成され、森林伐採などで餌となる飼料木が減少して経路変更を余儀なくされたりしている。伝統的放牧パターンは食糧需要を満たすために開発される農耕地の拡大により、次第にその形態を変えざるを得ない。しかし、農耕地拡大圧力と放牧地域維持圧力の軋轢は増大するであろう。

図 2-20 農放牧の限界と主要放牧方向



(2) 気候帯区分¹等と放牧畜

地理条件、植生、環境、降雨量、利用可能水などの条件が複雑に交叉して放牧畜形態やそのパターンが決定され、画一的にまとめる事は不可能である。しかし、生産放牧方法としては、以下の主要家畜放牧生産方法が分類されている。その方法を表 2-4 に示した。

表 2-4 家畜放牧生産方法

主要家畜生産方法	位置と環境帯	雨量 (mm/年)
1 遊牧かサヘリアンサハラ地域の放牧	北部乾燥地	<400
2 氾濫地域の農牧地域での放牧	氾濫地域	500
3・1 耕作地域の農牧地域放牧	北西部 (乾燥-半乾燥)	300-600
3・2 耕作地域の農牧地域定住性放牧	中北部・南西部 (半乾燥)	>400
4 綿花地域の準集約的放牧	中南部 (半乾燥) と 南西部 (半湿潤)	>700

表 2-5 はマリの粗飼料生産能力を示したものである。気候帯による粗飼料の生産は半乾燥地と半湿潤の農耕地域では非常に異なっている。南サヘリアンからスーダニアン気候帯は通常と乾燥の場合の生産量差異はそれ程度大きくない。しかし、乾燥地域や半乾燥地域を含む北サヘリアン気候帯は、乾燥の場合、その生産量が 1/7 にも減少し、放牧畜の南下圧力となる。またスーダニアン気候帯では木類からの粗飼料生産が 40%程度あり、半湿潤地域には多年生の飼料木が豊富にある事を示している。

表 2-5 マリの粗飼料生産能力

粗飼料供給能力 (Kg/ha/年)	北サヘリアン		南サヘリアン		北部スーダン		南部スーダン		北ギニア	
	通常	乾燥	通常	乾燥	通常	乾燥	通常	乾燥	通常	乾燥
総計	350	50	800	500	1000	800	1200	1050		
草類 (%)	92%	80%	80%	80%	59%	62%	60%	61%		
木類 (%)	8%	20%	20%	20%	41%	38%	40%	39%		

出所：IN BRENIAN AND N.DE RIDDER 1998

表 2-6 は地域別粗飼料と作物残渣等の生産量を表したものである。東部の乾燥・半乾燥地だけ粗飼料があり作物残渣はない。中央から北に至る地域は粗飼料と作物残渣が多い。南地域は作物残渣と濃厚飼料が生産されている。西地域は、粗飼料はあるものの作物残渣や濃厚飼料はごく少量しか無いのが判る。

¹気候帯は南サヘリアン (年間降雨量 200mm 以下)、サヘリアン (200mm~600mm)、北スーダニアン (600mm~1,000mm) そして南スーダニアン (1,000mm 以上) に分けられている。

表 2-6 地域別粗飼料と作物残渣等の生産量

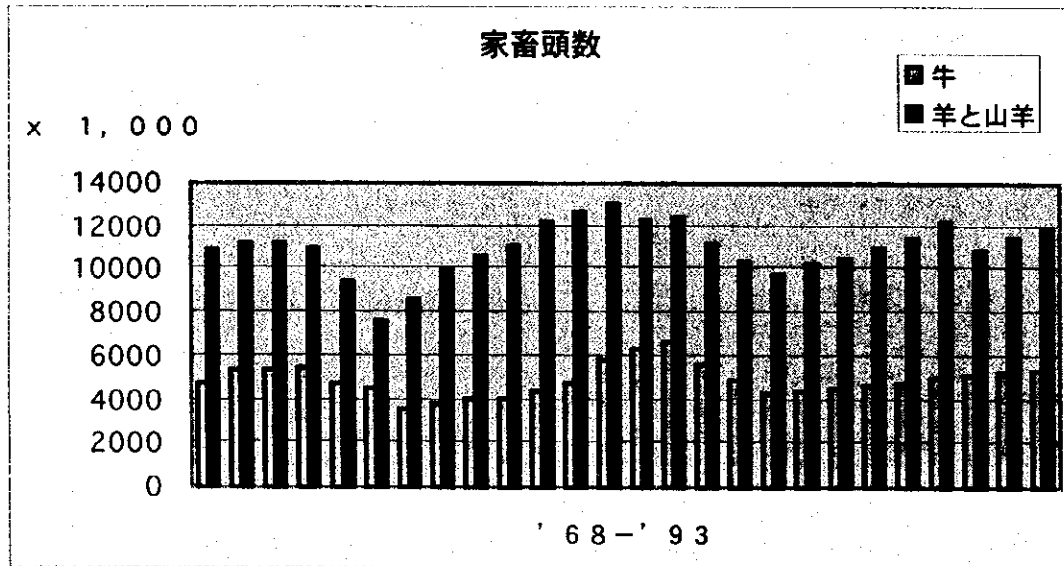
粗飼料/地域	(トン/ha) 1995				総計
	東	中央-北	西	南	
自然放牧地域	6.5	34.1	20.5	16.3	56.9
作物残渣	-	1.6	0.5	1.2	3.3
農業製造濃厚飼料	-	0.11	0.02	0.92	1.05

出所：IN ERICHZEN AND TRAORE 1995

(3) 頭数と地域分布

主要放牧畜頭数は図 2-21 のように推移している。しかし、農家は実際の放牧畜頭数を把握される事を嫌うので統計的信頼性はないと思われるが、頭数推移の傾向としては意味がある。

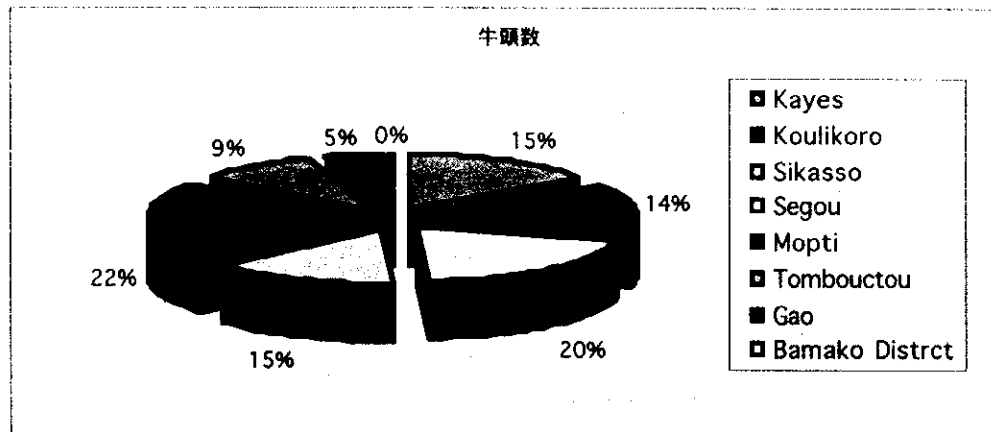
図 2-21 家畜頭数の推移 (1968-1993)



出所：METZEL AND COOK(1993)

図 2-22 と図 2-23 に牛、羊と山羊の地域別家畜飼養頭数を示した。牛は氾濫灌漑地域のモプチ (Mopti) で 22%、南部シカソ (Sikasso) で 20%、西部カヤス (Kayas) が 15%等となっている。東部乾燥地域のトンプクツー (Tombouctou) とガオ (Gao) は合計で 14%程度である。牛は国内ではほぼ均等に飼育される傾向にあるが、首都のパマコでは殆ど飼育されていない。なぜなら、牛はその養分要求量が多く、植生の豊かな地域や河川の傍の穀物地域がなければその放牧飼育は非常に困難となるからである。

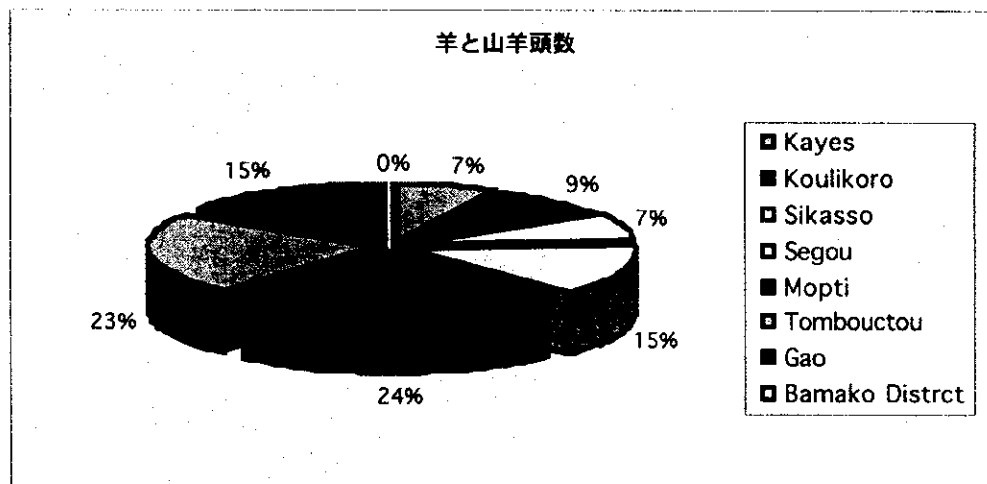
図 2-22 地域別家畜飼養頭数 (牛：1993)



出所：DIRECTION NATIONALE DE L' ELEVAGE(1994)

羊と山羊は氾濫灌漑地域のモプチ (Mopti) で24%、東部乾燥地域のトンブクツー (Tombouctou) とガオ (Gao) は合計で40%弱、これにセグー (Segou) の15%を併せると中央から東部地域で75%を占めている事から乾燥地域から半乾燥地域では山羊と羊が重要な放牧畜である事が判明する。これは、個体当たりの必要エネルギーが多い牛は、乾燥地や半乾燥地の疎な植生ではそのエネルギーを供給するのが困難だからである。

図 2-23 地域別家畜飼養頭数 (山羊と羊：1993)

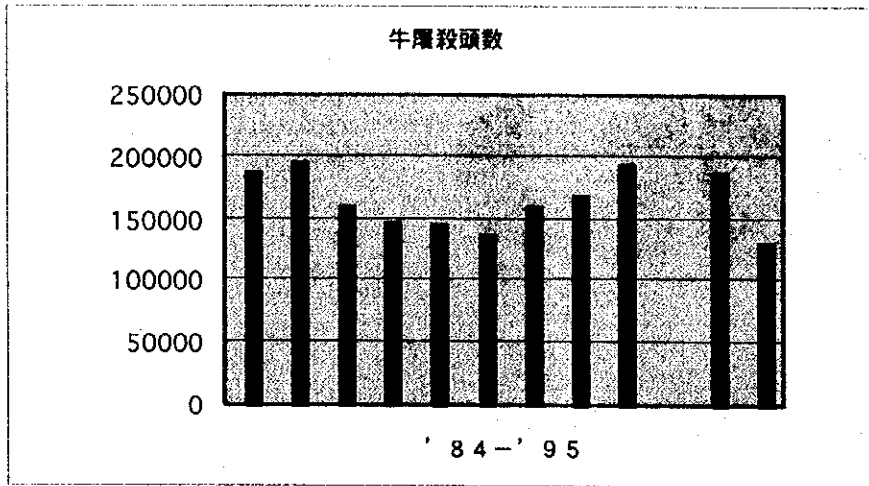


出所：ANNEXE B TABLEAU 8

放牧畜の主要生産物は肉とミルクである。図 2-24 にマリの牛屠殺頭数と平均枝肉重量を示した。推定で 500~600 万頭と思われる牛の頭数からすれば、非常に少ない。これは、小規模屠場での屠殺、野外簡易屠殺や自家消費屠殺が殆どであるためである。牛は 1 日 2 回搾乳し生産量は、1 日 2 リットル、山羊は通年で搾乳し 1 日乳量は 0.5 リットルである。ミルクは、殆どが自家消費や物物交換の手段であり、乳製品は殆ど作られることが無い。これは、食生活スタイル、加工保存技術

の無いこと、流通経路の未発達等による。

図 2-24 牛屠殺総計



出所：DIRECTION NATIONALE DE L' ELEVAGE(1994)

(4) 家畜品種改良

家畜品種改良は資源不足の半乾燥地域のみならず全ての地域において、生産性、環境耐久性、疾病耐久性そして経済性向上等に寄与する技術である。特に半乾燥地域では限られた資源の有効利用に不可欠の技術である。同じ量の資源を利用して生産性を増すために、飼料効率が良く乳肉生産量の増加する品種改良が出来れば、食糧不足解消と資源保護に結びつく。しかし、マリでは、この品種改良が砂漠化防止の重要項目としてなされていない。

表 2-7 はセグー(SEGOU) 州の牛の人工授精頭数を示している。マリの牛の総頭数から見れば微々たるものである。羊と山羊の人工授精は行われていない。人工授精はその授精技術の有無もさることながら、液体空素の入手管理、精液採取保存、輸送管理などが適切に行われなければ、畜産に対する貢献はあり得ない。その為には、電気や水道等のインフラが完備されていなければならないが、現状ではその完備は困難である。

表 2-7 人工授精頭数

人工授精 品 種 州	人工授精メス総頭数						精液輸入先
	ゼブーブ ル族	ゴウダリ	ゼブー モーリタリア	F 1	マリ種	総計	
Baroueli	0		0	0	0	0	
Bla	0		0	0	12	12	フランス
Machina	18				0	18	フランス・ロシア
Niono	62		10	2	0	74	フランス・ロシア
San					0	0	
Segou	13	4	3	0	0	20	フランス・ロシア
Tominian	0	0	0	0	0	0	
Total	93	4	13	2	12	124	
RO	490	0	30	6	0	526	フランス・ロシア
RRC98/99	168	0	6	5	0	179	フランス

出所：SEGOU REAGION ANIMAL STATIS

(5) 家畜衛生

家畜衛生は家畜疾病発生予防、家畜診療を通して放牧畜の生産性を阻害する因子を除去する事を目的としている。表 2-8 は牛肺疫と牛疫のワクチン接種パーセンテージである。これら 2 種類のワクチン接種は家畜防疫に寄与していると思われるが、その他の地域やマリ全体の接種率が表示されていない。近隣諸国の疾病発生は牛疫が 1999 年にナイジェリア、ニジェール、モーリタニアで報告があり、牛肺疫は 1999 年ナイジェリアの発生が報告されている。自国で発生が無いとしても、国境を接する周辺国で発生があればその疾病は完全にワクチン接種をしていない限り侵襲するものと考えられる。今後はこの 2 種類以外のワクチン接種のみならず、放牧畜に多大な経済的打撃を与える寄生虫病の予防と治療等を行なわねばならない。

表 2-8 ワクチン接種頭数

地域	牛肺疫	牛疫
MOPTI	28%	38%
SEGOU	-	48%
KAYES	34%	35%
SIKASSO	22%	31%
マリ全体	?	?

出所： by Dr N'Golo and ail 1998

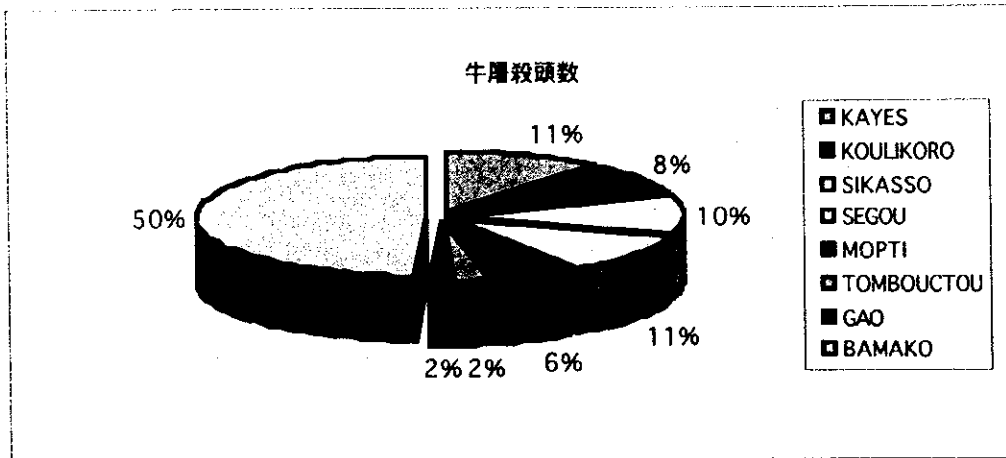
(6) 屠場

マリは国全体として屠場が完備されず、家畜の生産と搬入も安定していないため、定期的な屠殺が行われていない。屠殺するにしても、電気事情が悪く冷蔵庫などの保存施設がないため屠殺畜肉の保存は不可能であり、その日のうちに販売もしくは食べなければならない。また、流通が未整備なため地域内消費が主体であり、地域人口構成のサイズによって屠殺頭数が決定される。その結果、市場の開く時間前に屠殺を終了することが強制されており、早朝 3 時から作業を開始している。尚、この市場への搬入が遅れると食肉として競合する魚類の方が先に売られて畜肉は売れ残る。(屠場の概要は添付写真参照)

屠場は食肉検査を通して、食用不適な食肉が人々の口に入るのを防ぐ大切な使命がある。そのためには、極めて衛生的なマネジメントが必要とされる。セグー (Segou) とモプチ (Mopti) で見た屠場の 1 日あたり屠殺頭数は、牛 30 頭、羊 15 頭である。これらの屠場は 1981 年から 1996 年までの畜産開発オペレーションプロジェクトとして国家予算により運営されていた。しかし、1996 年からは民営化され独立採算性となっている。稼働当初の屠殺料は無料であったが、現在は牛 1 頭の料金を 2,500cfa としている。

1996 年の民営化時、周辺の小規模屠場が共同組合を作り資本出資し、現在の屠場を作ったが、年間予算が有りその使用方法是話し合いで決定している。1981 年当時の機械は殆どが壊れており、順次その予算を使って改良を加えている。

図 2-25 牛の地域別屠殺頭数



出所：OMBEVI

図 2-25 は牛の地域別屠殺頭数である。バマコは飼育頭数が殆ど居ないが屠殺頭数は 50%を占めている。これは人口密度が高く食肉需要の有るバマコの屠場に放牧畜が地方から搬入されて来る為である。人口密度の低い地域は消費需要も少なく屠殺頭数も少ない。

(7) 放牧畜の課題〈砂漠化も含めて〉

半乾燥地域の放牧畜の課題は多岐に亘るが、過放牧や砂漠化は放牧畜自体が誘起するものではなく、人間がその生活維持活動や経済行為として行っている“放牧と言う生業”が起こしている問題そのものである。土壌劣化や砂漠化があっても、そこに人間生活が侵入しなければ植生は自然に回復する。又、降雨量の多い湿潤農耕地域では砂漠化は起こらない事から、過放牧と砂漠化の関連性は一般に思われているほど高くなく、実際は降雨量との関連性が非常に高い事が判明する。

しかし、半乾燥地域での砂漠化の南下は実際に存在し、そこに住む人間の生活に影響を与え、食糧不足と貧困に追い討ちをかけているのは事実である。そこで、放牧畜の課題として現在問題とされる現象を取り上げる。

1) 放牧地域縮小

放牧可能地域は年々減少している。調査したプル族は、データ的には判らないが経験的にこの放牧地域の減少を以下のように表現している。

- ・北部はかつて肥沃な土地であったが現在は植生がまばら (砂漠化の南下)
- ・昔は放牧地滞在が長かったが今は作物残渣のある耕作地域に居るのが長い (植生の減少)
- ・移動経路の木が無くなって耕作地が増えた (森林伐採)
- ・移動距離が増えた (植生の劣化と減少)

放牧地域の減少は、相対的に放牧畜の餌となる草木からの飼料収量の減少を意味する。又、縮小された放牧地域に放牧畜が集中し、家畜頭数密度が高くなり1頭当たりの餌が相乗的に減少する。不足する餌を供給するために、放牧民は移動を繰り返し他の部族との軋轢を生んだり、更なる植生の劣化を起こす。

2) 放牧畜増加

放牧畜増加は当然の経済行為であるが、その増加する放牧畜の餌確保は限定された地域で行われる。つまり、限りない頭数増加要求と限りある餌資源との釣り合いの取れた合致点が未だ見出されていないことが問題なのである。現時点で、どんな因子が頭数増加を抑制し餌資源の適正分配を促進するかは判らない。なぜなら、放牧生活をする人間にとって餌不足は重要な問題だと捉えず、単純に餌が無ければ植生の豊かな地域に移動すれば餌は確保出来るし、移動距離の長短は関係がないからである。

3) 粗飼料供給源の減少

粗飼料供給源の減少は放牧畜にとって切実な問題であるが、その放牧を行う人間にとっては死活問題でもある。その原因は様々であるが、過放牧による植生の枯渇（これは過放牧を止めれば回復する）、砂漠化による放牧地域減少に起因する収量減、放牧地域が耕作などの放牧以外の目的に使用されること、降雨量が少なく放牧地域の植生や耕作地域の作物残渣収量が減少した場合などが考えられる。一方、収量は維持されても、放牧頭数が増加すれば結果的に粗飼料は不足状態となる。

4) 水源確保

水は、人間と動物の生活にとって不可欠のものである。放牧移動する場合、人間は携帯容器で水の運搬が可能であるが、放牧畜は水を何処かで飲まなければならない。地表面に存在する湖沼河川水が有ればその利用が容易であるが、無い場合は地下水を汲み上げたり、他の水入手方法をとらなければ、放牧地域の拡大は不可能である。

5) 家畜品種改良、家畜管理や家畜衛生

a) 家畜品種改良は資源を有効利用し生産性を向上させる目的にとって最適の技術である

- ・ 現在の植生を利用して現在以上の生産性を持つ（質量的）
- ・ 飼料効率を高めて飼料資源を節約（余剰の資源が産出）
- ・ 飼料嗜好性の異なる品種（未使用資源の利用）
- ・ 耐熱性や耐病性の向上（未使用地域へ移動可能）
- ・ その他

b) 家畜管理を適切に行えば給与飼料の節約、経済性の向上等が期待される

c) 家畜衛生は疾病発生予防や治療を行い、畜産生産性の向上を阻害する因子を除去し家畜にその持てる生産能力を発揮させる技術である

6) 乳製品加工技術と市場へのアクセス

乳製品はその栄養的価値や流通性、保存性から考えると農家にとっては貴重な換金生産物である。しかし、生産地と消費地が離れている時は生乳の形はその保存性に問題があり市場性は無い。そこで、チーズやバター、ヨーグルトのような長期保存可能な形に生乳を変換すれば距離的制約は

取り除かれ乳製品は市場性を持つ。

7) 環境教育と啓蒙

資源保護や環境保全の必要性、人口食糧問題、資源国土の有限性等を教え込むのはかなりの長期的視野に立った教育を通して国民に浸透させなければならない。それと同時に現在、どのような状況にあるのかを国民に判断させるには、マスメディアや研修を利用した啓蒙活動が必要とされる。

2-2-3 セネガルの事例

(1) 放牧畜の現状

放牧は土地所有制度が明確であり、個人の土地に自由に入出りは出来ない。人口の密集する地域の殆どの耕作地は植物やブロックを利用した境界で明確に区切られている。耕作地に入りこめるのは、耕作前と収穫後である。耕作時には、放牧畜は限定された放牧地で放牧される。その放牧地はマリの放牧地と比較すると非常に狭い。この土地使用の限定と他人の所有する土地を自由に放牧畜を連れて横断放牧出来ないのが、セネガルの放牧形態を決定している。

セネガルの放牧はその移動距離と時間が非常に短く、殆どが1日距離である。つまり、朝に放牧に行き、夕方には帰るのが通常のパターンである。これは放牧地域に植生が少ないと言うよりも、耕作地域の作物残渣が放牧畜の主要な餌となっている事に起因している。実際、放牧畜を取り巻く環境からの作物残渣は豊富にあり無理をして遠出をせずとも放牧は成立している。

放牧形態は上記のように極めて短時間短距離で行われているのが殆どである。

1) 完全放牧（遊牧）型は殆ど見ることが無い

2) 半定住型放牧型

半定住型放牧は人口密度の薄いセネガル東部とセネガル川沿いの北部で行われている。放牧移動距離が非常に短いため放牧農家の子供達だけでも放牧が可能のため、大人が放牧している姿は少ない。

3) 定住農耕型

土地所有が明確で人口の密集するセネガル農耕地帯では、この定住農耕型放牧が非常に多い。農家は自分達の生活環境内で放牧を行い、不足する分は採取可能な粗飼料を運搬したり、他から購入して飼育している。

4) 集合無農地放牧型

放牧する土地が無く、食肉消費需要があり、販売価格高い都市周辺で行われている飼育形態である。粗飼料のみならず濃厚飼料も購入して給与している。そのため、生体維持の要求量の多い牛ではなく、要求量の少ない羊・山羊が飼育されている。所謂、飼料効率を重視した肥育農家である。これは、特に首都のダカール郊外で多く見うけられた。

5) 放牧パターン

パターンはセネガル東部の半乾燥地はほぼマリと同様であるが、セネガルの特徴は、放牧日程や放牧距離が非常に短い事である。殆どが1日放牧である。これは朝に放牧に出発、夕方には帰る単純なものである。その理由として挙げられるものは以下の通りである。

- (土地所有制度) : 土地所有制度があり耕作地は明確に区分けされ、その境は植物フェンス、ブロックや木材で仕切られている。この耕作地の外側に放牧地が存在しているがその放牧地も土地所有制度で縛られており他人の土地に無許可で自由に入りは出来ない。
- (放牧畜の飼料) : 家畜の餌は、その大部分を耕作地からの作物残渣に依存しているので、耕作地域から遠隔地域に放牧畜を移動出来ない。
- (水) : 農村地域には貯水槽や井戸が完備しており、放牧畜の飲料水は部落に帰った時に十分に与えられる。

上記から放牧パターンが決定されている。農家は家畜頭数を増やしたいが放牧用の土地不足(土地所有制度から)、放牧畜の主要飼料は耕作地域の作物残渣である事から頭数増加不可能であると理解している。この土地所有制度は確かに、エンドレスの放牧畜増加要求の抑制力として作用しているので、サヘル地域でもこの制度を採用すれば砂漠化を防止する一因にはなる。しかし、従来からボーダーレスの放牧をしている遊牧民との軋轢が生じるのも確実である。

(2) 気候帯区分等と放牧畜

表 2-9 に地域別畜産開発方針を示した。セネガルの農畜産はこの農業環境地域を基本に考えられている。これは、各地域の農業形態に基礎をおきながら、植生や人口密度を考慮に入れて作成されている。

この地域別畜産開発を並べたのが下の表 2-10 である。これを見ると限られた国土面積と耕地、農業作物残渣量、植生や水資源などを加味しながら研究しているのが判明する。しかし、これが実行に移されるか否かは別である。

肥育は作物残渣の非常に多い地域で計画され、人口密度が高い場所では狭い土地利用で穀物の輸入もしくは入手の可能な条件で極めて集約的な養鶏を導入する等の地域性がある。

表 2-9 地域別畜産開発方針

農業環境 地域	開発方針見解順				新開発思案
	第1	第2	第3	第4	
RI	肥育 (牛・羊)	放牧飼育 (牛・羊)	養鶏 (集合産卵)	牽引動物	養蜂 牽引水牛
ZSP	放牧飼育 (牛)	放牧飼育 (羊)	半集合飼育 (乳牛)		うさぎ飼育
NIAYES	養鶏 (集合産卵鶏)	放牧飼育 (山羊・羊)	放牧飼育 (牛)	集約飼育 (乳)	ウサギ飼育
BA	肥育 (牛・羊)	半集合飼育 (乳用牛)	半集合飼育 (羊)		山羊、養鶏
SO	半集合飼育 (乳用牛)	放牧飼育 (牛・羊・山羊)	養鶏 (伝統的)	養蜂	ラバ、ホロホロ鳥
S	放牧飼育 (牛)	養鶏 (伝統的)	放牧飼育 (羊・山羊)	養蜂	養鶏、アヒル、豚

出所：Statistiques de l'Elevage

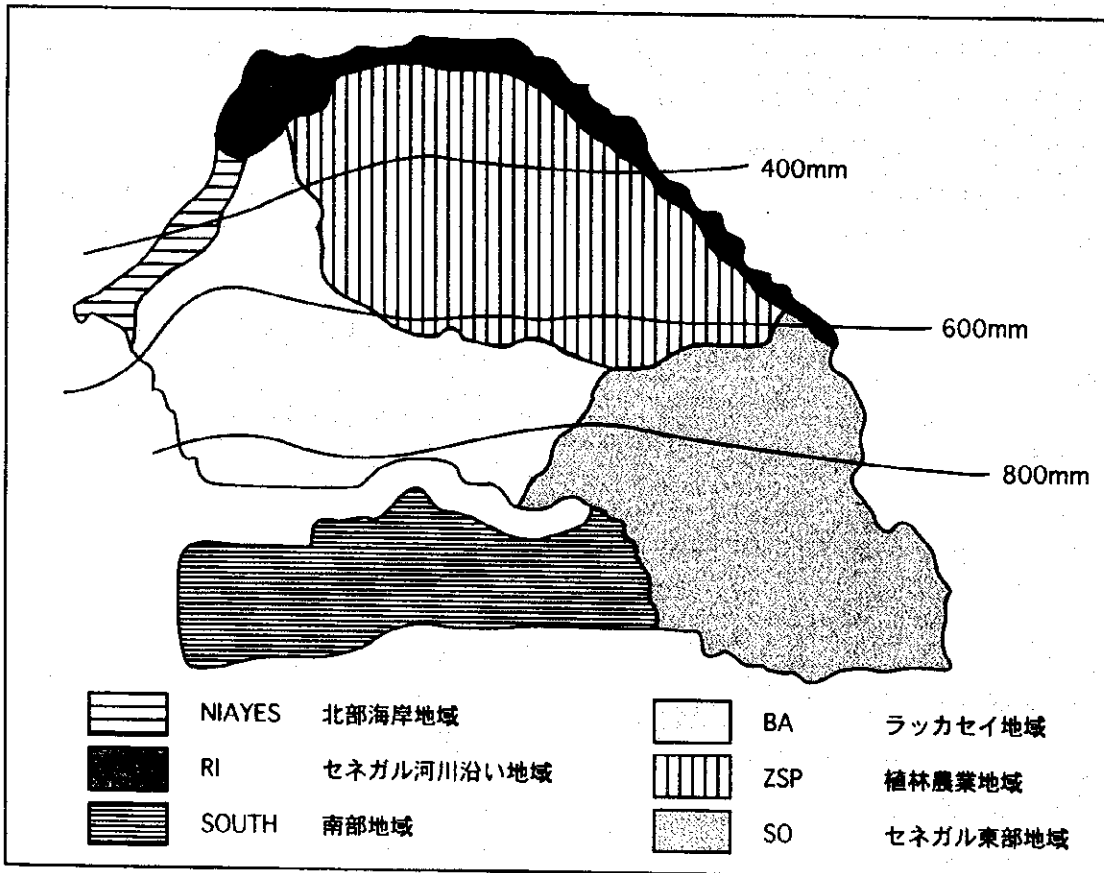


表 2-10 開発優先順

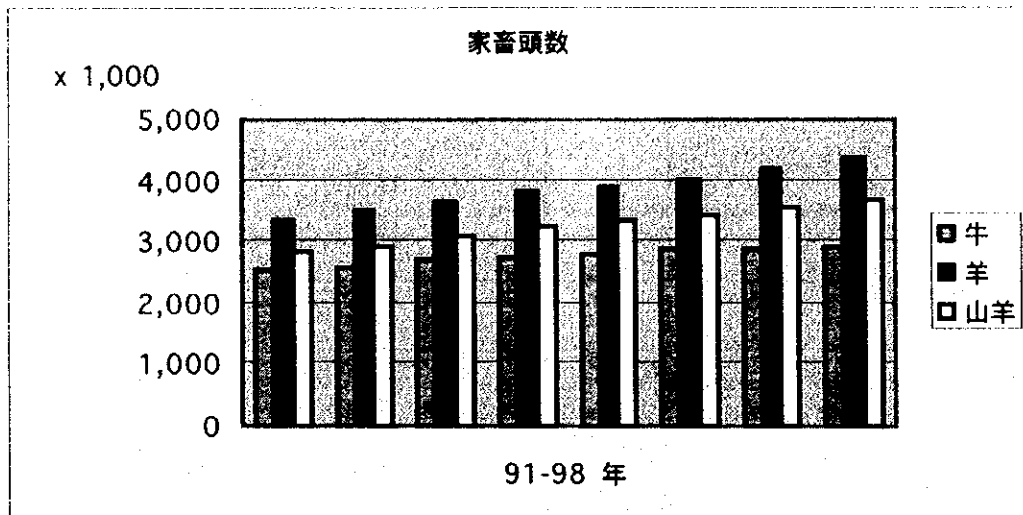
優先順分類				
優先	種類	システム	優先生産物	開発地域
1	牛	改良放牧 か半集約	乳	植林農業地域
				セネガル川沿い地域
				ビーナツ地域
				セネガル東部地域
				南部地域
1	牛	肥育	肉	セネガル川沿い地域
				ビーナツ地域
1	羊・山羊	半集約	肉	北部海岸地域
				ビーナツ地域
1	羊	肥育	肉	セネガル川沿い地域
				ビーナツ地域
1	養鶏	近代産卵	肉・卵	北部海岸地域
				大都市周辺
2	牛	集合	牽引・運搬	セネガル川沿い地
				ビーナツ地域
2	羊・山羊	改良粗放	肉	植林農業地域
				セネガル東部地域
				南部地域
2	養鶏	在来改良	肉	セネガル東部地域
				南部地域
2	養蜂	在来改良	蜜・ロウ	北部海岸地域
				南部地域
				セネガル東部地域
2	馬	集約	牽引・運搬	セネガル川沿い地
3	牛	集約酪農	乳	北部海岸地域
3	養鶏	近代鶏肉	肉	北部海岸地域

出所：Statistiques de l'Elevage

3) 頭数と地域分散

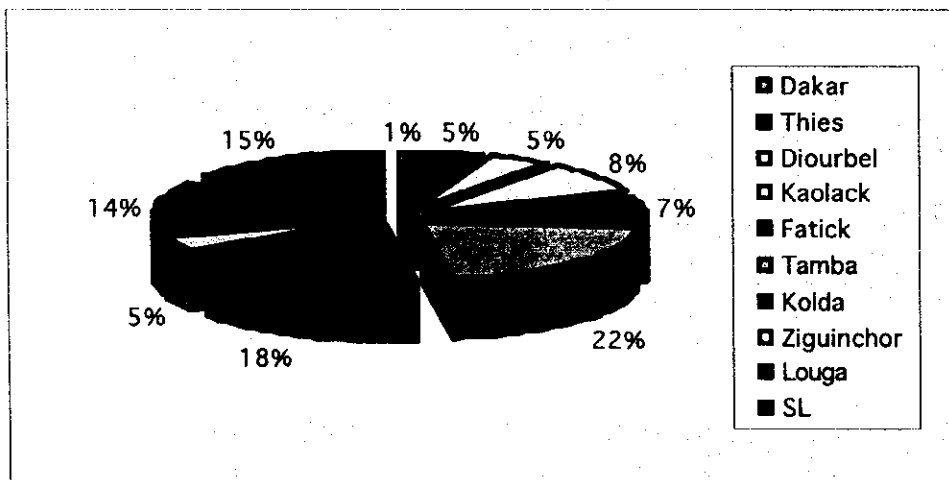
図 2-26、図 2-27、図 2-28、図 2-29 に牛、羊と山羊の地域別家畜飼養頭数を示した。牛はセネガル東部地域で降雨量の多い TOMBA で 22%、南地域の KOLDA で 18%が飼育されている。極めて乾燥し植生の疎な SAINT-LOUIS で 15%が飼育されているが、これはセネガル川沿い地域の米作や野菜の作物残渣を利用している事による。首都ダカルでは殆ど飼育されていない。農牧畜地域で 67%、牧畜地域で 32%、所謂牧場で 1%が飼育されている。

図 2-26 家畜頭数の推移 (1991-1998)



出所：Statistiques de l'Elevage

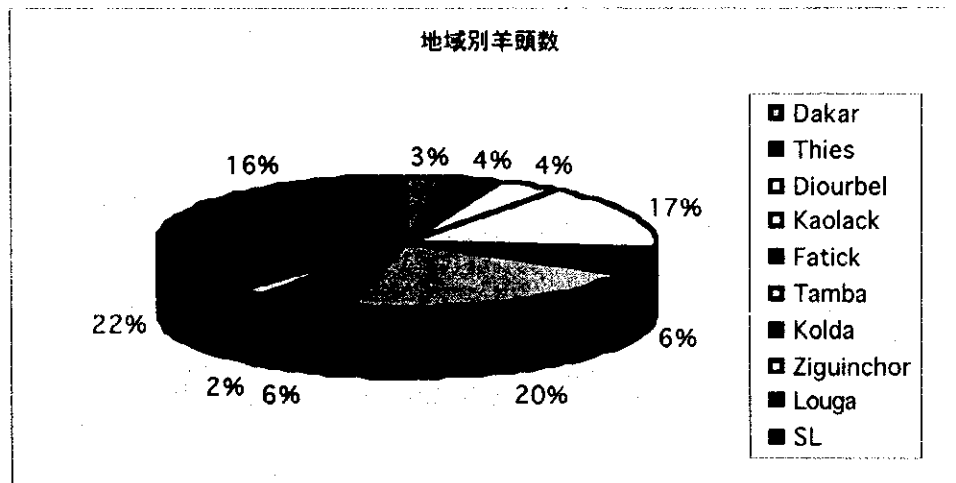
図 2-27 地域別家畜飼養頭数 (牛：1999)



出所：Statistiques de l'Elevage

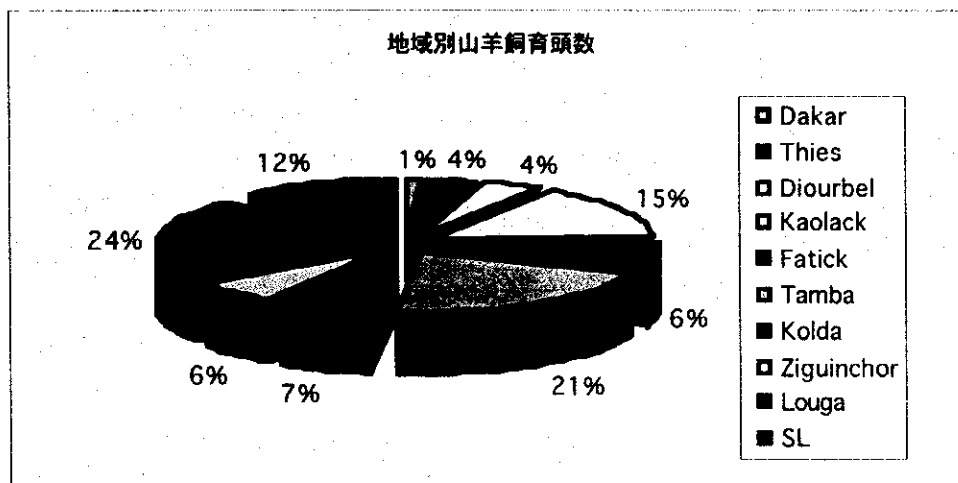
羊は TAMBA で 20%、植林農業地域とラッカセイ地域そして海岸地域の NIAYIS 地域にまたがる LOUGA で 22%、SAINT-LOUIS では 16%を飼育している。統計では羊と山羊は農牧畜として 62%、牧畜のみで 35%、所謂牧場で 3%が飼育されている。牛との違いは牧場で飼育されている頭数が牛の 3 倍と多いことである。この理由は、牧場は都市周辺に多くあること、限られている狭い土地を使い、購入飼料で飼育可能な羊・山羊が便利であることなどが考えられる。また牛と比較すれば、短期間で肥育仕上げが出来るのでこれも利点である。

図 2-28 地域別羊飼養頭数 (1999)



出所：Statistiques de l'Élevage

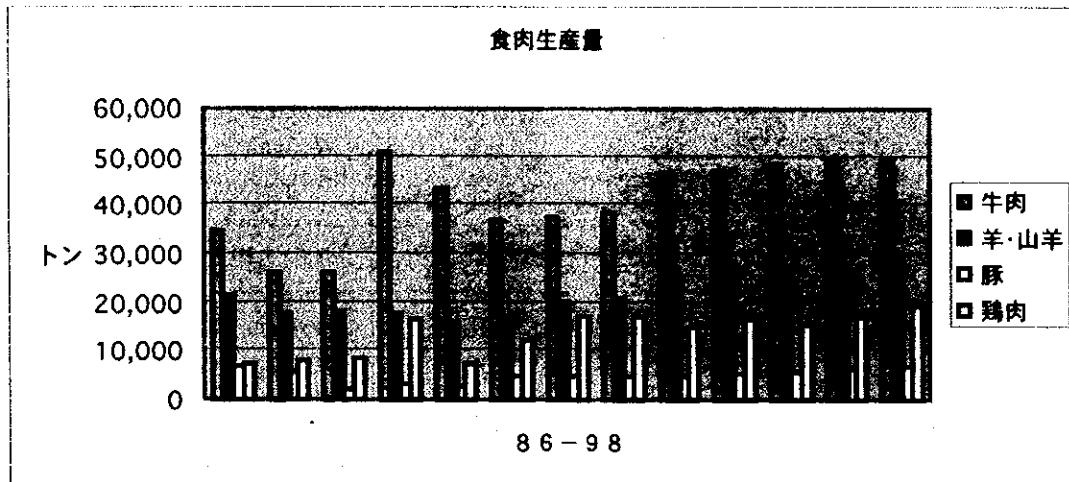
図 2-29 地域別山羊飼養頭数 (1999)



出所：Statistiques de l'Élevage

放牧畜の主要生産物は乳肉であるが、乳生産のデータは無かった。データに載るほどの生産量がないのかもしれない。肉生産量の統計の中で、セネガルの食肉生産量を図 2-30 に示した。このほかに食肉となるのは、らくだであるがその量は非常に小さい。マリのように小規模屠場や自家屠殺もあるので実際の生産量はもっと増加するであろう。

図 2-30 食肉生産



出所：Statistiques de l'Elevage

(3) 家畜品種改良

現在、セネガルで唯一の家畜品種改良プロジェクトが Kaolack で行われていた。しかし、資金不足、技術者不足、薬剤不足、農家の資金不足（100,000cfa の内 50,000cfa は政府補助がある）等ではその継続は非常に困難であろう。羊の品種改良プロジェクトは同地で行われていたが、疾病発生して殆どが死亡してプロジェクトは閉鎖された。山羊の品種改良計画は無かった。

ラッカセイ栽培地域の植生とラッカセイの作物残渣を利用して、食肉を生産増加させる”Breeding Support Project”は、1994 年に開始された。資金のドナーは最初が UNDP、その後アフリカ開発銀行そしてセネガル政府のパブリック基金であった。

1994 年から 1998 年までの 5 年間で発情同期化薬剤を使用し、同時発情を起こしフランスからの乳肉兼用種の精液による人工授精を行い品種改良しようとした。2,400 頭のメス牛に発情同期化処理をしてそのうち 1,732 頭に人工授精をした。2000 年 6 月までに 380 頭の分娩が確認されている。その結果は発情した 55%の牛に 2 回の人工授精を行い、妊娠分娩したものが 83%であった（全体の処理頭数から見れば 46%の妊娠分娩率）。

分娩子牛の生後体重は 28kg：（在来種）18kg、1 年後の死亡率は 5.2%：20%、生後 3 ヶ月体重は 100kg：約 9 ヶ月体重、繁殖適齢期 24 ヶ月：48 ヶ月、分娩後搾乳量は日量 10~14 kg：1~2 kg となっている。実際、2 代目の牛を見たが確かに体格は良く品種改良の結果は出ている。

2000 年 9 月から第 2 フェーズに入るとの事であったが資金の手当てが無いのでどうなるかは不明とのことであった。

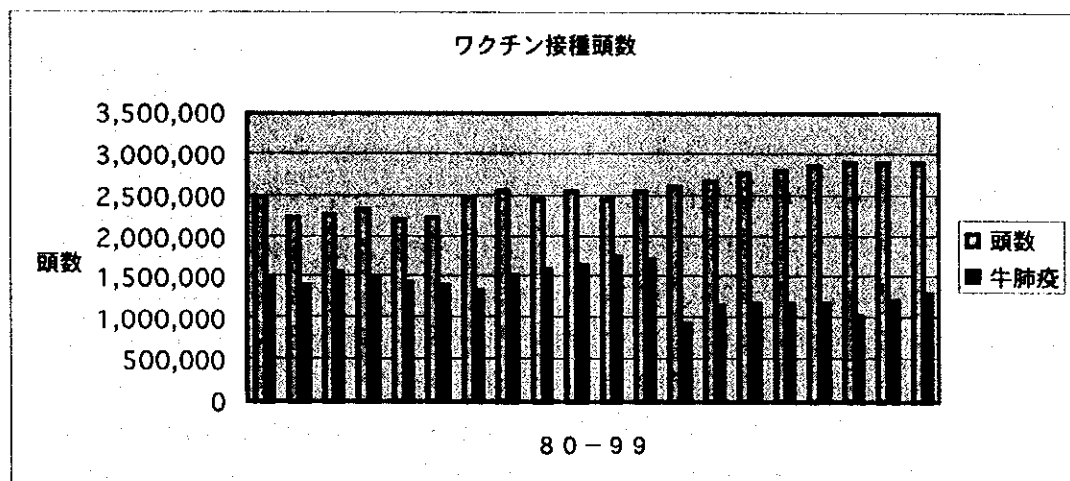
(4) 家畜衛生

セネガルの家畜衛生はマリよりも優れているように見られる。図 2-31 は牛肺疫と牛疫のワクチン接種頭数を表している。牛疫ワクチンは 1997 年以降接種されていない。牛疫と牛肺疫は同じ頭数が接種されている。1992 年からは牛肺疫ワクチン接種が低下しているが理由はわからない。セネガルで発生している家畜疾病は、口蹄疫、炭素パスツレラ症、結節皮膚炎、ポツリヌス（1997）

である。投与されているワクチンの種類は、牛肺疫、牛バスタツレラ、PPR（小反芻動物のバスタツレラ症）、炭そ、破傷風、ニューカッスル（鶏）、鶏痘、鶏チフス、アフリカ馬疫、ボツリヌス、Rage（狂犬病?）である。家畜疾病発生のレポートが 3030 カ所から上げられているので家畜衛星保健所は 30 カ所と思われる（現地のコンサルタントは農業関係のコンサルタントであり、畜産や獣医学的知識は無かったので詳細は不明）。牛疫発生が 1999 年に隣接国モーリタニアで報告されている。開発途上国では、疾病報告が無いと我々は、疾病がないと思いがちだが、殆どが診断施設や診断技術の低さから診断不可能であり、結果として発生報告がないというだけであるため、この情報には注意を要する。

調査中に、セネガルの獣医師と会ったのはダカール屠場場のみであり、家畜衛生関係の情報は非常に少ない。

図 2-31 牛へのワクチン接種



*牛疫は 1997 年以降接種されていない

出所：Statistiques de l'Elevage

(5) 屠場

セネガルでダカールの屠場機能が、今まで観察調査した開発途上国の中で非常に優れていた。1 日処理頭数は牛で 2500 等、山羊・羊が 1,000 等、豚が 15~20 頭である。屠場は民営であるが、屠畜検査は専門の公務員（Meat Inspector）が行っている。ちなみにダカール屠場は 9 名の検査員がいる。

屠殺後の屠体搬送は機械で行われており検査軽量後は冷蔵庫に搬入されて保存される。白物は検査後外側の処理場に運ばれ、赤物は検査後業者に引き取られる。屠場は牛、豚、そして羊・山羊の建物が独立している。

欠点としては

- ・生体検査が無い
- ・放血後の処理過程で様々な従業員が、屠体に接触するので食肉の汚染や細菌繁殖が懸念さ

れる。

- ・人間の出入りが多すぎる
- ・処理後の角が屠場に野積みされている
- ・廃水は海に流されている
- ・検査方法が標準方法から外れている

等が挙げられる。

地方の簡易屠場は、屠場の敷地が隔離されず塀も無いので犬猫が廃棄物を食べにきている。廃棄物からの悪臭も強烈で有る。衛生管理もなされていないので、屠場内部は、血や消化管内容物で汚れている。このような状況では衛生的な食肉提供は出来ない。現時点で、改善は無理であるが将来的には現存タイプの屠場ではなくより衛生管理が簡単に可能な屠場を建てなければならないであろう。

(2) 放牧畜の課題〈砂漠化も含めて〉

セネガルでは、再々触れているように伝統的土地制度において土地利用権が明確に定められていたため、他人の土地に入りこめないのが、これが、頭数増加要求を抑制している。この抑制が砂漠化防止に役立っているとはいえ、セネガルも他の開発途上国の例に漏れず、人口増加が将来の食糧確保を強制する因子になる事は明白である。セネガルは幸いに食糧が不足するときは隣接国から輸入できる状態に有るがこの食糧の輸入が減少したり停止すれば、その生活は悲惨なものとなる。

セネガルの穀物自給率は 1988/1990 年で 60%となっている (FAO:2010 年の世界農業)。穀物生産量は増加しているが自給率を上げるまでには至らず減少傾向にあり輸入量も増加している。食肉は輸入されていないに等しいが、国民一人当たりの消費量は増加している。

現在の畜産生産性を、現在および将来の需要にいかにか合致させるかが最大の課題である。前述のごとく、政府は各地域毎に適正畜産システムを考えているが、その実行にはかなりの経費と時間を要するのは明らかである。

セネガルの放牧地域はマリから見れば飽和状態にあり、今後、更なる放牧地の拡大は不可能であろう。その限定された放牧地域の中で生産性を上げるには、量から質への変換、平面上で行われている放牧を更に狭小にした半集約的か、若しくは集約的畜産に転換していかざるを得ない。この半集約や集約的畜産は、粗飼料や濃厚飼料の恒常的確保が無ければ成立しないため、この家畜の餌の増産や作物残渣を利用したより栄養価の高い飼料生産が将来の課題である。

1) 放牧畜増加

放牧畜増加願望は有るが、限られた資源の中で急激な頭数増加は無理だとセネガル人は考えている。それでも可能ならば、やはり頭数増加は行われていくであろう。穀物利用で濃厚飼料を製造するのは可能であるが、穀物は換金作物であったり主食であったりするので、この穀物で濃厚飼料を製造すればその価格は貧困レベルの人間にとって購買不可能な高いものになる。結果として、資本の有る農家だけが独占的に集約的畜産を営んでいくであろう。その生産乳肉はそれと平行して価格が上昇していく傾向になる。

2) 粗飼料供給源の減少

セネガルで粗飼料供給源の減少は作物残渣の減少を意味する。低下しつづける降水量は結果的に作物残渣の減少に連動し、この食物残渣に大きく依存しているセネガルの放牧畜はかなりの打撃を受ける。

3) 水源確保

水は、セネガルでは各部落や町にマリとは比較にならないほどの水がある。とはいえ、その水量は人間と家畜の飲料水そして人間の生活用水程度の量であり、耕作地に使用する能力は無い。家畜の飼料となる作物残渣を生産する耕作地域はその必要水量を天水に依存せざるを得ない。

セネガルの放牧形態は居住地周辺を放牧するだけであり、遠隔地に行くことは無い。従って、遠隔地に水源と植生を作ってもその使用価値は無い。そのため、現在の放牧地域に何らかの方法で天水を貯め、放牧地域の植生を豊かにする方法が最善となる。

4) 家畜改良・家畜管理・家畜衛生

上記項目は飼料効率の向上、畜産生産過程でのロスの減少、畜産生産性向上を阻害する家畜疾病因子の除去等を通して結果的に生産性向上に結びつく。

5) 乳製品加工技術と市場へのアクセス

マリの項と同様である。

6) 環境教育と啓蒙

マリの項と同様である。

2-2-4 砂漠化防止対策としての放牧畜の有り方とそれに対するわが国の協力の可能性

放牧畜関連で、砂漠化に伴い狭小になる放牧地域や耕作地域において、その砂漠化を最小限に押さえ、放牧畜の生産性向上を目指す対策として挙げられるものは以下の通りである。しかし、ここで明確にしなければならないのがその目的である。失ったものを戻す、現在あるものを増幅する、あるいは節約する、元来捨てられていたものを利用するという分類が無ければならない。

(1) 牧畜飼料供給源としての土地生産性の向上

図 2-32 植生低下圧力と砂漠化

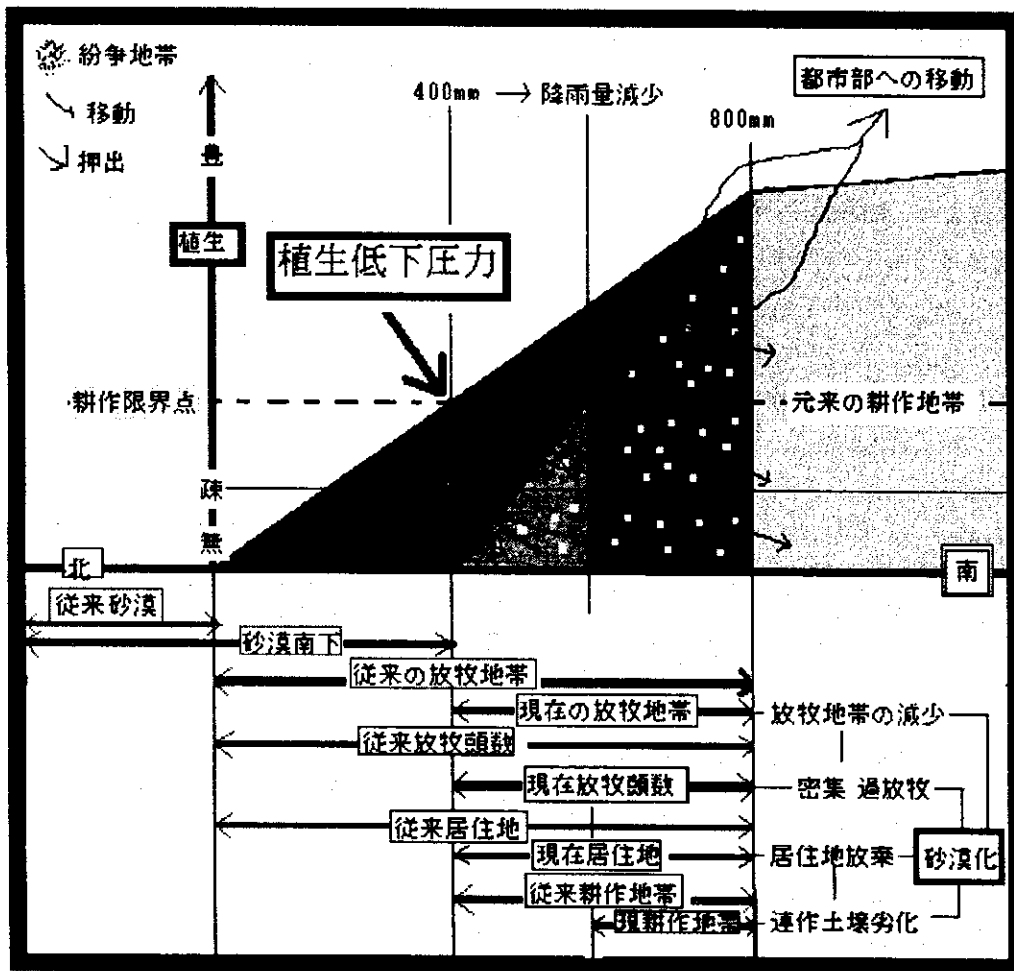


図 2-32 に植生低下圧力と砂漠化を簡単に図示した。植生を低下させる圧力要因については述べないが、現実問題として植生が疎になったり喪失して砂漠化の南下が起きている。この砂漠化南下傾向を止め、もし可能ならば砂漠化を北上させ植生が増加すれば将来のサヘル地域は畜産基地として増加する人口増加に対する乳肉、つまり高品質の動物性蛋白質、を供給する地域となりうる。

植生の回復は半乾燥地のごく限定された地域に実施される方法、つまり住民が住んでいる地域と住んでいない地域そして植生が無い疎である地域に対して行うものと、植生が豊富

にあり住民が住んでいる地域に実施されるものとは方向性が異なる

1) 不毛地 (人間居住の無い地域) : 方針・0 から (+) へ

- a) 完全砂漠 : この地域は、元々植生が無かった地域と砂漠化により植生を喪失した地域である。これまでも無かったしこれからも無い地域は純然とした真性砂漠として放置しておく。(無駄な抵抗はしない)
- b) 砂漠化した砂漠 (以前に植生があった地域)
 - ・ (水) 地面に降った雨をどうにかして一定の場所に留めておく方法
ワジを作る簡易ダム、窪地を更に掘る、etc
 - ・ (土壌) 地面に飛散する表土を捕らえる障害物を作る方法
砂漠化に関する項目で良く言われるが、表土が飛び去ると表土は重さがあるために何処かで積もる。これを発想変換し、飛来する表土をキャッチすると考えれば、何処かに障害物を人工的に作りそこに表土を貯める事である。この地域には、ブルドーザー等を投入し何が何でもしゃにむにに長期的に広範に風向きと垂直の溝を作る。
 - ・ (植物) 多様植物の播種
多様植物 (草木を問わず) の種を蒔くのが肝要である。これは食用植物であれば全てが食べられてしまい残存しないが、食用にならない植物があればそれらが残存して植生を回復し土壌保水能力の向上に結びつく。
 - ・ (保存) 放置
4、5年はこの地域に家畜が入らないようにすれば、植生は次第に回復

2) 植生が疎な地域 (年間降雨量 200mm~400mm ベルトで人間居住有り) : 方針・点から面へ

a) 居住地付近

居住地周辺は住民の使用する水により植物が成長し緑化しているので水源の確保があれば、この緑化が更に充進される。住民が居住している限り砂漠化は無いのでこの住民が居住地を放棄することの無いような方法が望まれる。

b) それ以外の地域は上記、不毛地と同様な土地扱いをする。

3) 植生中程度地域 (年間降雨量が 400mm~800mm) : 方針・面から立体へ

この地域は植生があるので、その植生が質量共に家畜の生産性を向上させるような種類に転換すれば飼料価値は向上する。

a) 土壌肥沃度方法

- ・ 窒素固定する豆科植物の耕作
- ・ 堆肥や糞尿を利用した土地の肥沃度向上

b) 植生改良方法

- ・ 高蛋白性作物 (ルーサンなど)

c) 作物残渣の利用方法

- ・ アンモニアガス添加や尿素添加
- ・ 濃厚飼料製造

4) 植生密な地域 (年間降雨量が 800mm 以上) : 方針・量から質へ

- ・ 現在繁殖する植物相を破壊しない程度の割合で飼料用草木を植える
- ・ この生産飼料を上記の地域に供給する
- ・ 作物残渣や生産穀物を利用した濃厚飼料製造

(2) 牧畜の遺伝的質的生産性向上（家畜品種改良）

現在の飼養条件下で放牧畜生産性を向上させるには、現存する植生からの限定供給粗飼料を高度に効率良く消化・吸収し、その乳肉の生産性を高める家畜改良が望まれる。

1) 飼料効率の向上:飼料同量で現在以上の家畜生産

a) 体形の改良（サイズの増大）：羊・山羊

これは、小さい体形の家畜個体はいくら飼育してもその家畜の持つ遺伝形質以上には成長しないので、より大きな遺伝形質を持つ個体の輸入や交配によって品種改良をする必要がある。

牛は、その体形を大きくするとそれに伴う飼料要求量が増大するので植生の密な地域や濃厚飼料供給の出来る地域以外では、逆に砂漠化を増長する原因となる。

b) 体質の改良（生産性の増大）：牛・羊・山羊

乳生産は、食肉生産と比較すればそのエネルギー必要量は 1:2.5 で非常にエネルギー効率が高い。山羊の飼料中エネルギー利用は乳用で 24%、肉用で 4.7%といわれている。このエネルギー効率を利用して、人間へ供給する高蛋白質生産を行えば住民の栄養改善や植生の節約による砂漠化防止に導かれていくものである。

- ・ 羊：現在、乳用飼育されているものは少ないが、将来は中近東地域のように乳とその乳製品生産を目的とした品種に変換していくものとする。又、尾部に脂肪蓄積するタイプもありこれは、動物性脂肪供給に最適である。
- ・ 山羊：木の葉を好むその食性が牛・羊と競合する割合が少ないので、同面積で混合飼育するには最適である。又、その乳量は「貧者の牛」と呼ばれる程多量であり、この面の品種改良が必要とされる。表 2-11 参照。
- ・ 牛：肉牛から乳肉兼用に、乳肉兼用は乳専門になっていくが上記のように牛の大きな個体維持や生産性のためには、羊・山羊と比較して膨大な粗飼料やエネルギーを必要とするので注意深い適用が求められる。

c) 人工授精

人工授精は品種改良に非常に適した技術であるが、今回調査した 2 カ国ではその人工授精普及が非常に少なかった。これは人工授精技術の人材要因、種牛の飼育管理技術・精液採取から精液封入までの技術・精液管理と輸送技術等の技術的要因、電気・水・道路等のインフラ要因、放牧民への教育・啓蒙などのソフト面要因が関連しているので一挙に普及するには無理があると思われた。

表 2-11 シリアでの山羊の種類による産乳量

山羊			
年	シャーミー	マウンテン	倍率
83	333	101	3.3
84	279	91	3.0
85	298	93	3.2
86	303	94	3.2
87	283	86	3.3
88	293	87	3.4
89	282	81	3.5
90	239	86	2.8

*これは中近東シリア共和国農業統計から抜粋したものである。この表から判るようにシリアではこのシャーミー山羊の繁殖に力を注いでいる。

アフリカ諸国でもこのような試みを推進して、より飼料効率が良く食糧不足を改善する事業を国家プロジェクトとし、農村地域で行う必要がある。

出典：statisticSyria agriculture

品種改良時の注意点は、半乾燥地域の植生の疎な地域で飼育可能な現地適応性、つまり、耐熱性・耐病性・耐粗食性などを持つことである。この能力が無ければ現地での生存は不可能で、放牧農家に受け入れられない。

この品種改良は 2 種類がある。例えば中近東や中央アジア等の気候・家畜疾病・植生等の似通った地域から直接品種を輸入し増殖する方法（直接品種改良：時間節約型）と、現地の品種を基礎にして徐々に品種改良する方法（間接品種改良：長期展望型）がある。いずれも一長一短であるが、その国の事情に合わせて選択するのが望ましい。

(3) 牧畜生産物（特に乳製品）の保存加工方法

乳は現時点では最高の完全栄養食品であるが、市場へのアクセス困難・乳製品加工保存技術の稚拙・生産量の少なさ等が相俟って生産された乳は放牧農家とその周辺のみで消費されているのが現状である。

1) 農家現金収入

生乳や加工乳製品は換金生産物であり、販売すれば現金収入となる。又この生産（搾乳）は毎日行われるので農家には日銭が入ってくる。この現金収入は農家にとって非常に魅力的である。

2) 保存性（市場アクセスが容易）

市場へのアクセスが困難な場合は、チーズのような形で塩漬けすれば数ヶ月以上の保存が出来、適宜市場に持込可能となる。バター、ヨーグルト、ギー等もその保存期間や需要に合わせて製造できる。例えて言えば、家畜生体を売却するのは一攫千金型で乳製品売却はコツコツ型である。

3) 飼料効率改善作用（植生保護の面から）

上記の様に、草から食肉への変換よりも草から乳への変換の方が飼料効率が良いので、植生の保護になる。

これと同じに行わなければならないのが、乳製品に関する国民意識の改善である。乳製品を食生活中に取り入れていない民族にとって、乳製品の味や価値は正に“未知との遭遇”である。やはりその栄養性の高さと重要性（砂漠化防止の面から）を、教育や啓蒙活動の中で行うのが肝要である。乳製品の溢れている現在の日本でさえ、牛乳や乳製品が食生活の中に取り入れられたのは学校給食が始まってからである。

この分野で、特に注意を払わねばならないのは、乳汁を通して感染する人畜共通伝染病であるブルセラ症の制御である。ブルセラ症は人間にとっても“マルタ熱”やその他の呼び方で昔から存在する不妊症の原因であるため、この疾病予防には真摯に取り組まねばならない。

(4) 家畜衛生

砂漠化に悩む地域では、家畜衛生技術が死亡率を低下させ家畜頭数を増加させることは、更なる砂漠化を推進するといった両刃の剣となる可能性がある。が、死亡した家畜はそれまでに吸収蓄積した植生からの飼料成分を何ら利用させることのないままに死亡する点で資源の無駄使いであると考えれば、家畜衛生指導による死亡率低下や家畜疾病発生病予防は放牧民と放牧畜にとって非常に有用な技術である。

ツェツエ蠅を介して伝染するトリパノゾーマ等のような様々な人畜共通伝染病の撲滅は地域住民の利益に叶うものであり、やはり平行して推進していかねばならない。

上記対策を、現地適性技術と導入技術と組み合わせ住民が継続使用可能なシステムを作れば、将来はさておき現在の放牧畜による砂漠化を停止もしくはその進行速度を遅くする可能性はある。その方法は地域住民にとって(3EIS)と言える。

- ・ 簡易 (Easy)
- ・ 効果的 (Effective)
- ・ 経済的 (Economic)
- ・ 継続可能 (Sustainable)

(5) 屠場

今回、オープンエアーの屠場と呼べないような屠場から、ある程度の屠場らしい機能と施設を持った屠場までを調査した。

1) 屠場の役割

屠場は消費者にとって安全な食肉を提供するチェックポイントである。このチェック機能が正常になされていないと消費者の生命を脅かす人畜共通伝染病に罹る危険性がある。

2) 屠場の現状と課題

開発途上国では、そのインフラが完備されていないことや屠場整備のコスト不足に起因する屠場廃棄物の処理能力と機能が欠如し、人間の住む地域の環境汚染を起こしている。屠場からの廃棄物は屠場内か周辺環境に排出され、土壌や水質の汚染が起きている。血液、内臓、消化管内容物、角などの屠場廃棄物は屠場周辺に投棄されている。又、その機能上、大量の洗浄水や熱湯が必要であるが、これらの排水も自然流下式や放置方式で土壌や下水中に、あるいは河川や海洋に投棄されている。屠場廃棄物は蠅や蚊などの格好の棲息地となり、この昆虫を介した疾病や伝染病が懸念される。

屠場検査技術は非常に低く、生前生体検査は殆どの屠場で行われていない。内蔵検査（消化管を白物、心臓・横隔膜等は赤物と言う）は、肝臓の寄生虫検査をすることと心臓に小さい切れ込みを入れるだけであり、そのほかの部位は検査されていないのが現状である。

殆どの屠場では、電気がないかあっても資金不足で屠殺後の冷蔵施設が無い。この冷蔵施設不備の弊害は大別して2つある。第1は、冷蔵保管が出来ないためにその日の必要量しか屠殺できないことである。需要より多く屠殺すれば売れ残る為、需要以上には屠殺出来ない。他方、緊急に食肉需要があってもその需要に合うだけの屠場能力が無い。これが食肉の価格変動を大きくする原因となっている。これらを解消し、より経済的にそして安定的に食肉を供給するには、需要の有無に左右されずに保管できる冷蔵施設を屠場に設置するのが肝要である。

第2は、肉の嗜好性の面である。肉は数日間冷蔵庫で保管すると、肉の中に含まれる酵素の作用で肉の旨みが出てくる。開発途上国の肉が硬い、不味いと言うのは多分にこの熟成不足に由来している。開発途上国でも美味の肉を食べたいと思う人間は高価でも購買する。生産農家も生産した肉が高価で販売できるならば生産の励みになる。

3) わが国の協力の可能性

現存する屠場の整備や改造は時間と費用がかさむので、消費需要の大きい首都周辺か飼養密度の濃い地域に屠場を作るのが時間と経費の節約になる。

その屠場では、小人数単位で、食肉検査技術を会得するための技術者へのオンザジョブトレーニングを行い、より安全な食肉供給を行うための、① 食肉検査技術指導（人畜共通伝染病防止技術）を行う。（宿泊施設や研修施設は絶対に作らない事が重要）

次いで屠場には、② 環境に配慮した機能を持たせる。これは、廃棄物の管理であり以下の項目がある：

- ・ 血液や汚物を含む排水は直接周辺環境へ流さず、③ 酵濾過作用を持つ施設を作り廃棄物から有機肥料を製造（土壌改良技術）
- ・ 腸管内容物は発酵させたり作物残渣と混合 ④ 堆肥を作る（土壌改良技術）
- ・ 角や骨は化成肥料の原料とする ⑤ 化成肥料製造工場が必要（土壌改良と飼料添加物製造技術）
- ・ 冷蔵施設設置による ⑥ 安定食肉供給と食味の向上（品質管理技術）
- ・ 屠場用水源の確保

屠場は、開発途上国の常として不慮の事態が頻発するのでそれに対応するべく、以下の点に留意する。

- ・ 屠殺と検査の全行程を一括制御しない事：先進国ではこの行程一切がベルトコンベア方式でコンピュータ制御され、一部分に障害があると全工程が停止し食肉品質を悪くするので、人手を利用した緊急対応方式を設置する
- ・ 屠場内インフラ整備：通常は配電があっても、停電の可能性があるのでそのための発電機能を持つ事や水道水が停止した場合の対策として自家水道と貯水タンクの設置など

* HACCPの導入：HACCP (Hazard Analysis Control Critical Point)は最初、NASA が宇宙飛行士の宇宙携帯食品の品質管理を目的として開発した方法である。その概念は、従来は製品の品質管理は製造後の無作為抽出（ランダム）によって行われていた検査を：

- ① 製造全工程のセクションごとに細分化
- ② セクション毎に細菌感染や品質劣化因子にプライオリティーをつける
- ③ プライオリティーを付けた順番に従い因子除去
- ④ セクション毎のHACCP再評価

この HACCP 方式を繰り返し、細菌感染や品質劣化を招く因子を低減もしくは除去し、最終的には品質向上や製品の長期保存に結びつけることを目的としている。この HACCP 方式が国際的な主流となっているので、開発途上国でも食品（この場合は食肉であるが）の輸出を試みる場合は HACCP を導入せざるを得ない。

この屠場が HACCP の概念や技術を会得できる場所として利用されうるならば、該当国のみならず周辺諸国にとっても非常に利用価値の高い技術移転サイトとなるのは確実である。