

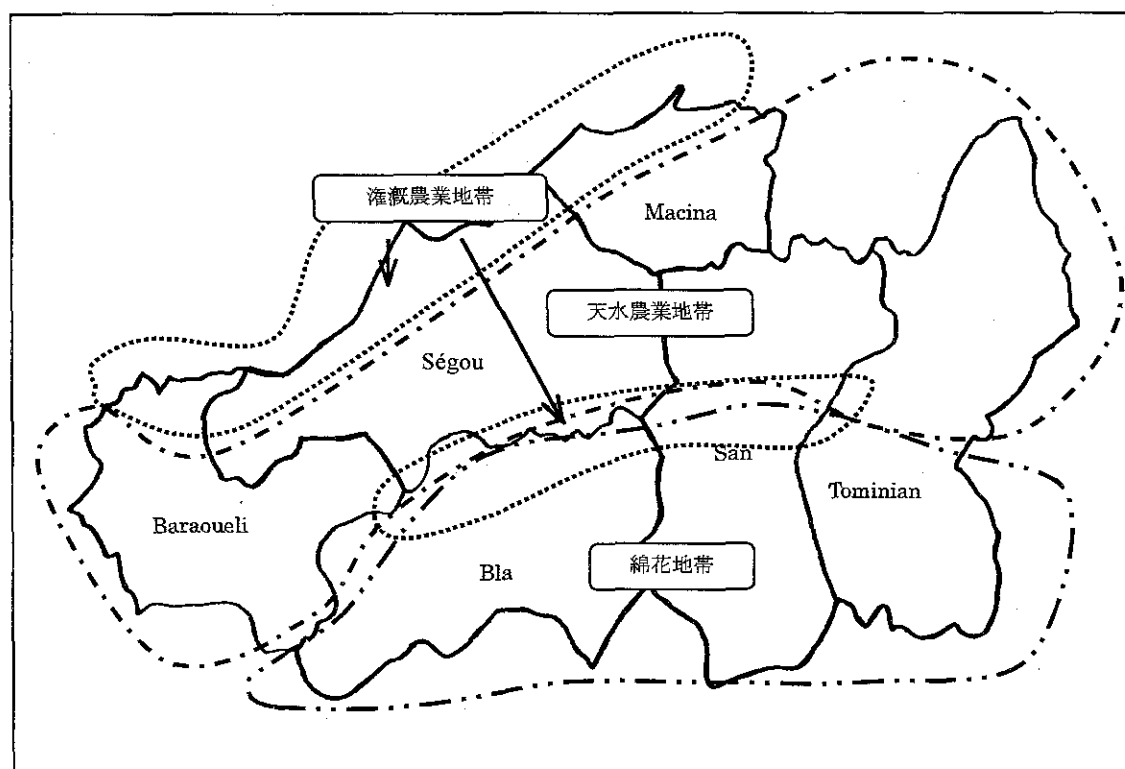
### 第3章 農牧林業の現状

#### 3.1 農業地帯の分類

調査地域はマリ国の主要農業地帯である。農業は、ミレット、ソルガム、ニエベ(和名: ササゲの一種 学名: *Vigna unguiculata* 仏名: niébé)などの穀物生産を主体としている。しかし、降水量や地形、水利条件などにより、地域的な生産の特化もみられる。調査地域は、図 3.1.1 に示すとおり概ね次の3つの農業地帯に分けられる。

- ① 地域中央部のほとんどを占める天水農業地帯
- ② ニジェール川流域の灌漑農業地帯(バニ川流域の一部を含む)
- ③ 南部の綿花栽培を中心とする天水綿花地帯

図 3.1.1 調査地域の農業地帯区分



村落台帳作成調査結果から、3地帯の指標を整理すると表3.1.1～3のとおりである。

表 3.1.1 地帯別主要指標推計値

地帯名	調査地域全体の推計値				村落シェア
	Commune数	村落数	面積(千ha)	作付面積(千ha)	
天水農業地帯	58	1,159	2,255	779	68.4%
灌漑農業地帯	10	197	384	133	11.6%
綿花栽培地帯	23	339	660	228	20.0%
計	91	1,695	3,298	1,139	100.0%

出所：村落台帳作成調査(2000年11月)。以下2表同じ。

表 3.1.2 作物別作付面積推計値(ha)

作物		天水農業	灌漑農業	綿花栽培	計
台帳調査結果	水稻	2,385	4,027	464	6,876
	穀物	104,345	18,379	25,023	147,746
	園芸作物	1,284	413	876	2,573
	野菜	141	57	97	295
	工芸作物	17,674	1,110	8,688	27,472
	計	125,777	23,948	35,036	184,760
全体推計値		778,522	132,514	227,759	1,138,796

表 3.1.3 作物別特化係数

作物	特化係数		
	天水農業	灌漑農業	綿花栽培
水稻	0.509	4.518	0.356
穀物	1.037	0.960	0.893
園芸作物	0.733	1.238	1.794
野菜	0.703	1.493	1.728
工芸作物	0.945	0.312	1.668

特化係数とは、地帯別作物シェアを全体の作物シェアで除した数値。係数が1より大の作物に地域農業が特化していることを意味する。灌漑及び綿花地帯では多様な作物への特化傾向が見られるが、天水農業地帯では穀物への依存度が大きい。

## 3.2 土地利用

### (1) 土地制度

従来、マリ国には多くの西アフリカ諸国と同様、土地の個人所有概念は存在しなかった。法律上の土地の所有権は国にある。マリ国の土地制度を規定する土地法(CDF: Code Domianial et Foncier)では、Communeレベルにおける、土地の利用権と管理権には伝統的なものと近代的なものの2つがあることを認めている。

伝統的なものは、村長が土地の利用権と管理権を土地利用者に与えるものである。他方、近代的なものとしては、土地利用者は土地利用権を得る場合にCommuneに土地登記するものである。この場合、利用権として99年間の権利が認められる。しかし、実体的には土地の登記申請制度があるにもかかわらず、ほとんど登記されていない。近年は、ごく少数ではあるが慣習的に認められた土地利用権を売買する例が現れつつあ

る。

① 農地の配分システム

ある土地に入植したいと希望する UPA(長)は、入植の前に希望する土地の真の所有者(村長)に願いを出す。村長はこれを長老会議にはかり、賛否を決定する。農民の土地の占有は、村長と長老会議の承諾を得た後、願い出た UPA の労働力に見合った面積が配布される。

② 農地の利用制限

ある農家が農地を他の農家に貸すことはできる。ただし、借りた農地には何かの構造物を作るなどの経済的投資はできない。

③ 農地以外の土地利用

森林、河川、水溜まりなどは、村の共有地となっている。

(2) 土地利用

1) 全体状況

調査地域全体の土地利用状況については、1994年4月12,19日撮影の LANDSAT 衛星画像を解析し、地勢図、植生・土地利用区分図を作成した(図 3.2.1)。調査地域の種目別面積は、表 3.2.1 のとおりである。

表 3.2.1 衛星画像解析による推計地目別面積及び参考指標

(単位: ha)

地目	BARAOUELI	BLA	MACINA	SAN	SEGOU	TOMINIAN	合計	構成
森林地	207,627	203,393	92	124,048	67,777	92,372	695,309	21.1%
草地	65,789	155,330	129	154,270	152,487	74,227	602,232	18.3%
裸地	25,442	37,082	208,532	78,502	263,811	117,000	730,369	22.1%
農地	147,248	222,264	5,297	250,110	131,041	382,692	1,138,652	34.5%
市街地	2,751	2,132	470	2,141	4,556	507	12,557	0.4%
水域	4,481	1,706	1,228	2,137	9,815	2,556	21,923	0.7%
その他	0	0	70,104	0	26,682	0	96,786	2.9%
<b>計</b>	<b>453,338</b>	<b>621,907</b>	<b>285,852</b>	<b>611,208</b>	<b>656,169</b>	<b>669,354</b>	<b>3,297,828</b>	<b>100.0%</b>
県別面積構成	13.7%	18.9%	8.7%	18.5%	19.9%	20.3%	100.0%	

〔注: 土地種目の解説〕

森林地: 一定以上の樹木被覆のある土地

草地: 採草放牧地

裸地: 一定以下の樹木被覆地及び砂丘地(乾期の画像解析のため植生被覆がほとんどみられず砂丘地と判定されているがこの半分が作付け可能な休閑地と推定される)、河川敷、氾濫原及び露岩地を含む地域

農地: 天水農業に利用される天水耕作地(ミレット畑等)及び灌漑耕作地。椰子・ユーカリ等植林地等を含む農地

市街地: 集落、市街地

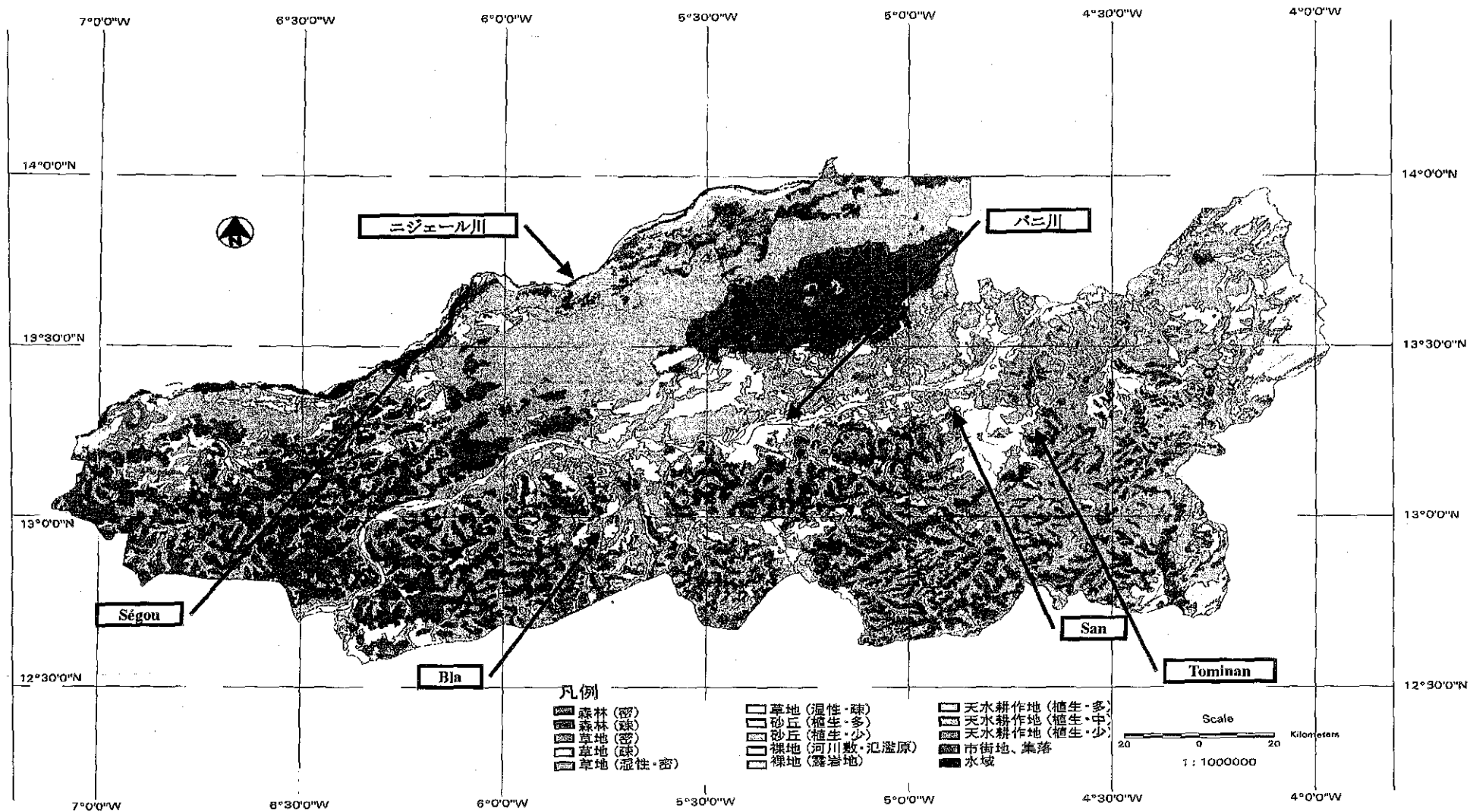
水域: 河川、湖沼等

その他: 衛星画像解析上はデータ読取り不能部分である。乾期の画像解析のためこれは裸地若しくは植生の劣る農地と推定される。

土地利用の主な特徴は以下のとおりである。

- ① 森林地のうち数%は保存地及び保護区に指定されており、利用が禁止または制限されている。農地の利用は、水田や灌漑施設を有する野菜畑、果樹園等を除き、一般の天水農業では 7~15 年程度の休閑システムをとっている。作物が実際に作付される土地の面積は、作物栽培が可能とされる土地の約 20%程度と推定される。農地と草地との固定的境界は明確ではない。調査地域の南西部へ向かうに従い、耕作地に対して森林の割合が高くなっている。
- ② 草地をはじめ、休閑地や耕地も家畜の飼料基盤であり、また、森林地の一部も飼料基盤の牧草地として使われている。
- ③ 河川の氾濫原、雨期だけの小沼、低湿地等は、乾期に入り減水して行くにつれて、水稻や野菜などの栽培に利用されている場合がある。
- ④ バニ川以北及び San、Tominian Cercle では、森林は点在する程度で、地域の多くが天水農業地帯となっている。調査地域北東部の Tominian Cercle には、植生の少ない天水農業地帯が多く見られる。これは、降雨量の少なさが影響していると推定される。
- ⑤ Tominian の北東部の Région 境部には露岩を伴う裸地が見られる。その他の裸地はバニ川、ニジェール川、その他大規模なワジ周辺に分布する。

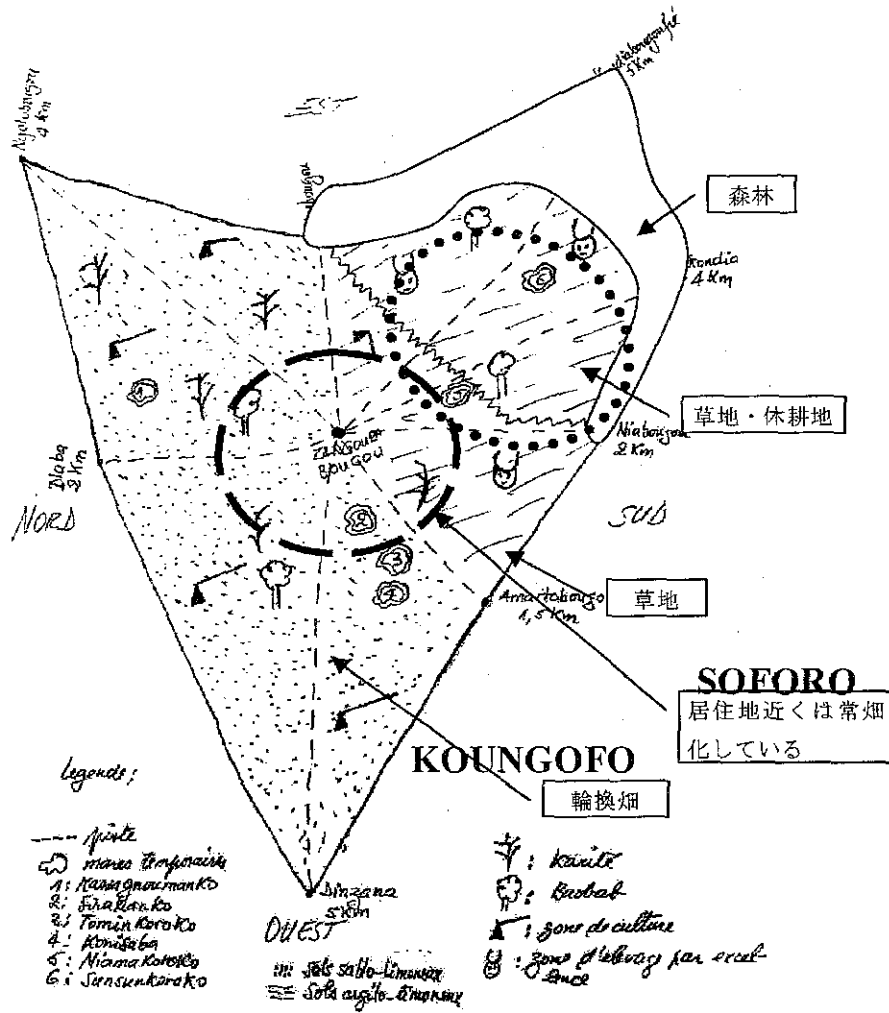
図 3.2.1 土地利用現況図



## 2) 村レベルでの土地利用

概ね村の中心に住居部分がある。住居部に近い農地は、常畑化しており、休耕されず間断なく使用されている。また近隣村との境界は道路の交差点、バオバブなどの大木、森林部となっている。PRA 調査結果の資源管理図によると、典型的な例としては図 3.2.2 のようになっている。

図 3.2.2 村レベルでの土地利用図(Zangourabougou2 村の例)



出所：PRA 調査結果の資源管理図

## (3) 開発阻害要因

土地利用における開発阻害要因は以下のとおりである。

- ① 村落レベルで土地の計画的な利用・管理を担う組織と制度が整備されていない。
- ② 各農家に土地の利用は認められていても法制度上は所有権が付与される訳ではない。個人財産として長期的に土地利用を考えようという観念が農民に形成されにくく、このため土地の利用改善がなかなか進まない。

### 3.3 水資源利用

#### 3.3.1 地表水

調査地域内における地表水は、大規模な河川であるニジェール川及びバニ川、さらにはその支流となるワジ、湖沼等に見られる。年間を通じて常時地表水が見られるのはニジェール川、バニ川及び規模の大きな湖沼である。ワジ、小規模な沼等では、雨期から乾期前半までの一時期にしか地表水が見られないものが多い。

常時地表水が見られる大河川の沿岸地域は、河川水が主要な水源として、生活用水、かんがい用水として利用されている。しかしながら、整備された水源施設は、Ségou 米公社(ORS : Office Riz Ségou)、Bani 川中流域開発計画(Programme de mise en valeur des plaines du Moyen-Bani、以下「PMB」)により整備されたものに限られ、その他の大半は、移動式のポンプや人力による用水で利用している。ワジ、小規模な沼は、5月~12月までの貯水がある時期には、家畜の飲料水、生活用水の主要な水源として利用されている。しかし、利用期間が限定されているため、整備された施設は少ない。

#### 3.3.2 地下水

調査地域における地下水は、第四紀層、コンチネンタルターミナル層(CT 層)及びインフラカンブリ系等から成る基盤岩類の中に賦存している。第四紀層は、未固結の粘土、砂、礫から構成され、調査地域の中央部から北東部に広がる平原地域(内陸デルタ)に比較的厚く分布している。また、調査地域の南部~西部に位置する丘陵地域の浅い谷や窪地にも分布している。

CT 層は、主に第三紀の中期から末期にかけて堆積した砂岩層や泥岩層から構成される。ラテライト層が発達する部分もある。CT 層は平原地域では第四紀層の下位に分布することが多いが、丘陵地域では地表に直接露出している場合もある。第四紀層と CT 層では、地下水は主に地層の間隙に賦存している層状水の形態を示す。基盤岩類は、第四紀層や CT 層の下位や丘陵地域に分布する。砂岩や珪岩等から構成されており、固結度が高い。このため、地下水は主に亀裂中に賦存している。

調査地域内の地下水位は、ニジェール川沿いで高くなっており、地下水位が GL.-10m よりも浅い井戸が集中している。バニ川周辺でも地下水位は比較的高くなっている。ニジェール川から離れるにしたがって地下水位は低下し、ニジェール川とバニ川に挟まれた地域の中央部付近で最も低くなっている。ここでは、地下水位が GL.-30m 以深の井戸が多い。地下水位は降水量変動またはニジェール川の流量変動等の影響を受けており、降水量の少ない年が続くと地下水位は低下する傾向がある。

地下水は、飲料用等の生活用水、家畜用水、農業用水等に用いられており、河川や沼から離れている地域、または乾期に地表水が枯れてしまう地域にとっては貴重な水源となっている。このような地域では、一般に、飲料用水については一年中地下水を利

用している。一方、家畜用水や農業用水については、雨期に地表水を利用し、乾期の地表水が枯渇した時に地下水を利用するが多い。

地下水を利用するための施設として井戸がある。調査地域内の井戸は、伝統的井戸(Puits Traditionnels)、近代的大口径井戸、ボーリング井戸に区分できる。

#### (1) 伝統的井戸

伝統的井戸は、口径が1m前後で、孔壁はライニングされていない場合が多い素掘りの井戸である。木製またはコンクリート製の管により孔口部を保護している井戸が多い。揚水には一般にひもの付いたゴム袋等が用いられるが、そのまま引っ張り上げて揚水するか、木製の支柱に設置された滑車を利用する場合がある。人力による揚水が多いが、地下水位が深い場合には、畜力を利用することもある。伝統的井戸は、孔壁が保護されていないため、孔壁が崩壊し、井戸が埋没する場合がある。このため、住民はたびたび井戸の底ざらいを行う必要がある。孔壁の崩壊が著しい場合には、その井戸を放棄する場合もある。また、後述するように水質についても問題がある場合が多い。

#### (2) 近代的大口径井戸

近代的大口径井戸は、口径が1.0m～1.8m程度の鉄筋コンクリート製のケーシングにより孔壁がライニングされている。揚水方法は、伝統的井戸と同様である。設置費用は3種類の井戸の中で最も高価である。掘削する地質の硬軟にもよるが、30m程度の近代的大口径井戸の設置費は700万～800万FCFA程度かかる。また、井戸設置のための工期も長い。近代的大口径井戸は、耐久性に優れている。帯水層が未固結の砂からなる場合には、地下水の揚水・流動にともない井戸内に砂等が流入し、井戸底に堆積することがある。このため、定期的な底ざらい等の井戸管理が必要である。

#### (3) ボーリング井戸

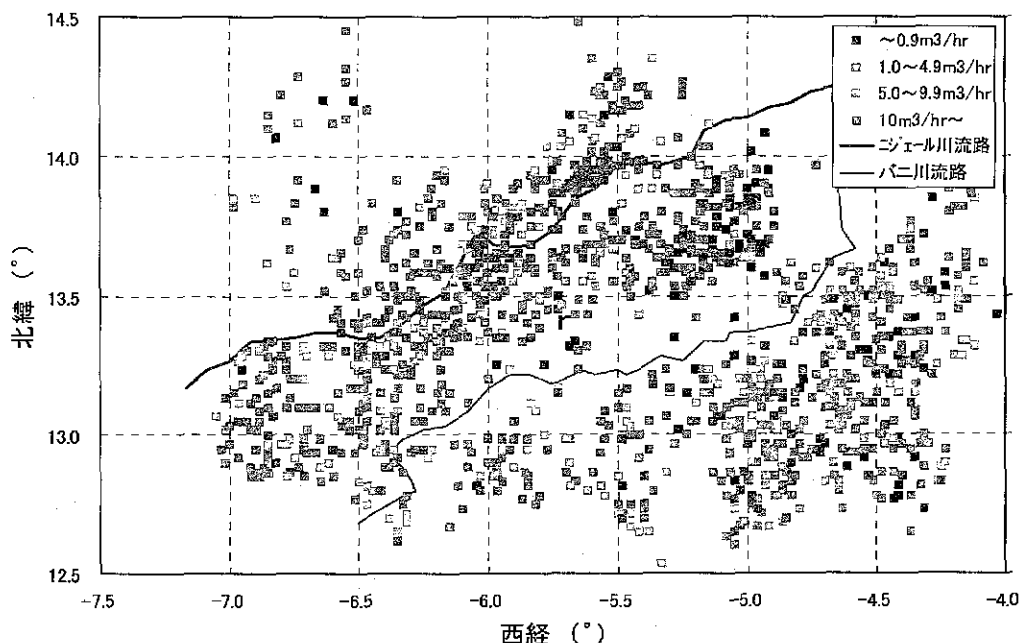
ボーリング井戸は、ボーリング専用機械を用いて掘削される小口径の井戸である。孔壁は、塩化ビニール管や鉄管によりライニングされる。井戸深度は、一般に伝統的井戸や近代的大口径井戸より深く、調査地域内では100mを越えるボーリング井戸の例がある。揚水は、人力または他の動力を利用したポンプにより行われる。井戸深度当たりの掘削・設置費用は近代的大口径井戸に比較して安価であるが、深く掘られる場合には経費がかさむこととなる。口径126mm、深度60mの標準的なボーリング井戸の設置費用は700万FCFA程度である。井戸設置の工期は短く、深度60m程度の井戸では、2～3日で掘削が完了する。ボーリング井戸の場合、ポンプの維持・管理が必要となる。

マリ国水利局による井戸のデータベース、ユニセフによる井戸の統計データ及び本調査の中で行った村落台帳作成調査から、調査地域内における近代井戸の本数は2,500～3,000本程度、伝統的井戸の本数は約30,000本と推定される。全ての村に近代井戸は設置されておらず、伝統的井戸のみを利用している村が多い。



図 3.3.1 にマリ国水利局の井戸データベースに登録されているボーリング井戸及び近代的大口径井戸のデータを用いて、井戸 1 基当たりの地下水産出量の分布を示した。井戸データベースに登録されているボーリング井戸 2,591 本の地下水産出量の平均値は、 $6.3\text{m}^3/\text{hr}$ (時間)である。ただし、地下水位が比較的低いところでの手動ポンプによる揚水量は  $1\sim 2\text{m}^3/\text{hr}$  程度である。また、マリ国水資源開発計画(1991)によれば、第四紀層・CT 層を帯水層とする地域のうち、ニジェール川沿いでは、ボーリング井戸 1 基から平均  $15\sim 20\text{m}^3/\text{hr}$  の地下水産出量が期待できる。ニジェール川からやや離れた第四紀層・CT 層帯水層地域と基盤岩帯水層地域では平均  $5\sim 10\text{m}^3/\text{hr}$ 、基盤岩帯水層の分布域のほとんどでは平均  $1\sim 3\text{m}^3/\text{hr}$  の地下水産出量となっている。

図 3.3.1 井戸 1 基当たりの地下水産出量の分布



#### (4) 開発阻害要因

水資源開発上の阻害要因は以下のとおりである。

- ① 主要な水源である近代井戸は、整備箇所が極めて少ない。
- ② 伝統井戸は、水質が悪く、水量も不十分で、維持管理作業が多めで、安定した水源となっていない。
- ③ 深井戸ポンプの修理、伝統的井戸の底浚い等の維持管理作業が不十分で、施設の寿命が短い。
- ④ 井戸施設の維持管理を行う住民組織がない。

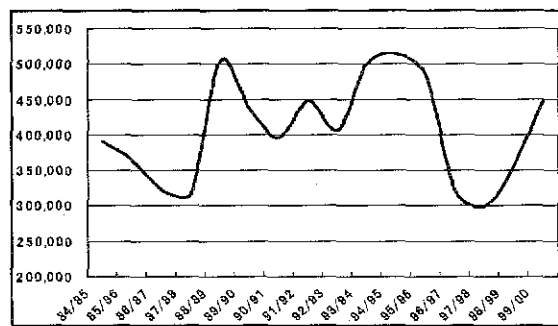
### 3.4 農業

調査地域内の農業地帯別に主要な特性を整理すると以下のとおりである。

#### (1) 天水農業地帯

調査地域の属する Ségou Région は、全国 8Région のうち最大の穀物生産地帯である。ミレットの生産量は、全国の 40%程度シェアを有している。この地帯では、ミレット、ソルガム、ニエベ、落花生、メイズ、フォニオなどが栽培されている。

図 3.4.1 調査地域におけるミレット収穫面積の推移



出所：マリ国農業統計より加工

しかし、生産の年次変動は激しい。図 3.4.1 には最近 15 年間のミレット収穫面積の推移を示した。これをみると、50 万 ha から 30 万 ha の幅で変化している(変動係数<sup>1</sup>17.8%)。この変動は生産量、単位面積当たり収量で見るとより大きい(変動係数はそれぞれ 24.7%及び 25.6%)。降水量の年次変動や降雨分布の不均等が基本的な要因である。

また、耐旱性品種や病虫害対策の未普及、有害雑草の繁茂、休閒期間の短縮、土壌の劣化などがこれに拍車をかけていると考えられる。なお、96 年から 98 年までは年降水量が 500mm 前後と少雨であったため作物収穫面積は極度に落ち込んだが、その後の降水量増により現在は平均水準まで持ち直している。

#### (2) 灌漑農業地帯

この地帯では、伝統的な増水期水稻作が主体に行われている。一部にはフランスなどの援助により早くから開発された水田があり、近代的な水稻作も行われている。現況の水田栽培面積は約 7 千 ha と推定される。今後、ORS やバニ川中流域開発により更なる水田開発が進められる計画となっている。

<sup>1</sup> 変動係数とは、標準偏差を平均値で除したものの。値のバラツキの程度を測る尺度として用いた。

最近では、Ségou 及び近郊の Baraouéli や Macina において野菜の小規模灌漑栽培や果樹の生産が増加しつつある。栽培される主な園芸作物は、野菜ではスイカ、エシャロット、トマト、メロン、ピーマンなど、果樹ではマンゴー及び柑橘類で、最近ではパパイヤ、バナナなどの導入もみられる。Ségou の人口が引き続きかなりの率で増加していること、生鮮食料品の消費が拡大していることなどからこれら園芸作物の生産は、今後拡大していくものと考えられる。

### (3) 綿花栽培地帯

綿花は、Bla Cercle を中心に San 及び Tominian Cercle の一部で生産されている。この地帯では、ミレットやソルガムも生産されるが、綿花と落花生との組み合わせが多く、穀物の品目個々の栽培面積より落花生の栽培面積が多い。この地域の綿花は品質が良く、国際的な評価も高いことから、マリ国の重要な外貨獲得源である。したがって、この地域を管轄する CMDT が栽培技術や資金、生産資材の供給などに濃密な指導を行っている。落花生との組み合わせはこのような状況の下でできたものと考えられる。最近 CMDT は、ゴマ栽培を奨励している。

一方、この地域では綿花へのシフトが進んだため、穀物の自給率は 50～80%程度と低い(調査団試算)。また、化学肥料の施用量が相対的に多いと考えられ、土壌の劣化が懸念される。

### (4) 生産体系及び栽培技術

ミレット及びソルガムは、基本的に同一体系／技術である。6月に播種し、10月から収穫する。これらは、ニエベなど豆類と混間作されるか、単作で栽培される。野菜はほとんどが乾期栽培であり、雨期の終わる11月から5、6月にかけて行われる。

水稲作は、灌漑施設が整備された近代的な水田では2期作が可能であるが、調査地域ではほとんどみられず、雨期作のみである。調査地域で支配的な水稲作は、ニジェール川氾濫原で6～11月にかけて行われる伝統的な稲作である。

調査地域は、一部南部地域を除き平坦な地形条件下にある。ミレットやソルガムの畑はほとんどが平坦部にあり、ガリヤリル侵食の形跡はあまりみられない。また、ザイ<sup>2</sup>やストーンラインによる土壌侵食防止や水涵養対策を実施している畑は援助など特別のプロジェクトが行われた地域以外には見受けられない。代表作物であるミレットの主要作業を表 3.4.1、調査地域における主要作物の現況栽培体系を図 3.4.2 に示す。

<sup>2</sup> 30-100cm 間隔で直径 30cm 程度の穴を千鳥状に配置する。中に堆肥を施用し、作物を栽培する。土壌侵食の防止、表流水の捕捉(水涵養)、作物収量の増加など多目的用途の対策である。

図 3.4.2 主要作物の現況作付体系

作物	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
季節	雨季	雨季	雨季	雨季	雨季	雨季	雨季	雨季	雨季	雨季	雨季	雨季
月別平均雨量(mm)	1.8	0.1	2.6	8.2	37.2	87.9	167.0	192.9	94.5	26.4	1.3	0
農具	牽引機						中国製					牽引機
[実作物]												
ミレット/ソルゴ			収穫		播種		中耕/除草			収穫		収穫
ニエベ				播種/除草		播種		除草		収穫		
落花生				播種/施肥		播種		除草		収穫		
棉花				播種/施肥		播種/施肥/除草/培土		除草/施肥/防除		収穫		
[水灌]												
(ニジメール河水位)	増水期		減水期			増水期				増水期		
在来農法						播種	播種	除草/防除				収穫
灌漑施設	2期作			1期作							2期作	
	収穫	播種	田植え		除草/防除		収穫	育苗	播種	収穫	施肥/防除/除草	
[野菜]												
苜蓿		施肥/防除		出荷					整地	育苗/防除	播種	施肥/播種
ワジ/稻		施肥/防除		出荷					育苗/防除	播種	施肥/播種	

表 3.4.1 ミレットの主要作業

作業	時期	内容
整地	4月下～5月上旬	牛に牽引させた犁で乾土を掻き均す
施肥(有機肥料)	6月中～7月中旬	1ha 当り 6t の有機肥料(厩肥、堆肥、落花生の殻、生ごみなど)をすき込む。
播種	6月中～8月中旬	最初の有効雨量が 10～15mm になった時点。1ha 当りの種子量は 4～6kg。播種密度は、1 万穴/ha。40×60cm～1m×1m の間隔で穴播きする。事前に犁で土掻きを行い、溝をつくる。手蒔きが多い。
間引き	6月下～8月下旬	分けつするのは、発芽後 10 日目から 35 日目までの間。1 穴当りの株数を 3 株/穴程度に間引きする。発芽から 21 日くらい。
中耕・除草	7月上～9月中旬	播種から 8 日後一回目の中耕を行い、1 回目の中耕から 15 日後に 2 回目の中耕を行う。その後も必要に応じて中耕を行う。
収穫	10月中～12月下旬	成熟し穀粒が固くなった段階で収穫する。収穫後畑で天日に乾かす。

調査地域においては、技術的には、堆肥の施用や牛耕が広く普及している。堆肥槽は集落内に散見され、4～6 月にかけて圃場内に搬入、6 月の耕耘・播種時に混入している。一部では堆肥に燐鉍石粉末を添加している。牛耕は 2 頭引きで、10 歳前後の子供から青年まで比較的若い者が 1 人で作業している。実証地区の Bougan 村では、50m×100m の圃場を半分づつ 2 人が作業していた。牛耕の関係もあり、圃場は概ね長方形になっている。

多くの UPA は役牛や牛耕用のプラウを所有しており、持たない UPA は、村落にあるアソシエーションや個人から借用する。大面積を所有し、労力が不足する UPA もこれを利用する。これらは異なる村落間で行われる場合もある。資材や生産物の運搬にはロバによる荷車がよく使われる。

ミレットの収穫後は、山羊、羊、牛などの家畜を畑に入れ、作物残渣を飼料とするこ

とが一般的であり、結果として家畜糞尿が畑に還元されている。

野菜栽培については、ニジェール川の沖積部には比較的まとまった野菜畑があり、浅井戸か河川の伏流水を利用した灌漑栽培である。灌漑は、ジョウロやバケツ、ヒョウタンなどで行う。

最近は天水農業地域の村落でも野菜作が行われるようになった。井戸の周辺に、数平方メートルの小さな畑を造成し、棘のある灌木で囲いをする。オクラ、トウガラシ、ヒョウタンなどが栽培される。

#### (5) 穀物需給

1998年におけるマリ国の穀物需給を試算した(表 3.4.2)。マリ国の穀物生産は需要を若干下回る。国を構成する8 Région でみると、供給余力を有するRégionはSégouとSikasso、自給すれすれがKoulikoroとなっている。他は全てが不足である。Ségouは、自給率約180%と最大の供給余力を有し、この地域の穀物生産がマリ国の食料自給に大きな影響力をもつことがわかる。

表 3.4.2 マリ国の穀物需給(試算)

指標	Kayes	Kkoro	Sikasso	Ségou	Mopti	Tbctou	Gao	Kidal	Bamako	全国
98年人口	1,372,019	1,565,838	1,780,042	1,679,201	1,475,274	461,956	397,516	42,479	1,016,167	9,790,492
穀物需要量	307,332	350,748	398,729	376,141	330,461	103,478	89,044	9,515	227,621	2,193,070
穀物生産量	159,931	373,448	563,286	690,055	263,308	51,946	21,840	0	0	2,123,814
自給率	52.0%	106.5%	141.3%	183.5%	79.7%	50.2%	24.5%	0.0%	0.0%	96.8%

また、Ségou Région 内の7Cercle で比較してみると、上述したとおり、綿花地帯の3Cercle で自給率が100%に達しない(表 3.4.3)。地域内の自給不均衡を解消し、不足Régionへの穀物供給力を高めることは、地域住民のみならず、国全体の食料供給改善に貢献する。

表 3.4.3 Ségou Région における Cercle 別穀物需給

Cercle	98年人口	総需要量(t)	97/98生産量	自給率
BARAOUELI	166,413	37,277	58,288	156.4%
BLA	208,480	46,700	27,856	59.6%
MACINA	169,025	37,862	72,330	191.0%
NIONO	227,669	50,998	243,372	477.2%
SAN	252,113	56,473	46,631	82.6%
SEGOU	489,733	109,700	201,603	183.8%
TOMINIAN	165,768	37,132	18,380	49.5%
Total	1,679,201	376,141	668,460	177.7%

(注) 1人当たり穀物需要量の算定は以下により行った(算定結果: 224kg/人/年)。

$$Q=365DG/(1-L)/C$$

- ・ 一人一日当たり必要カロリー摂取量(D): 2,450cal(FAOガイドライン)
- ・ 穀物によるカロリー摂取割合(G): 総カロリーの70%
- ・ 精製穀物のカロリー供給量(C): 3,720cal/kg
- ・ 加工貯蔵に伴う損失率(L):  $\alpha(0.25)$

#### (6) 村落における食料自給の認識

村落台帳作成調査で行った村長への聞き取りによる食料自給状況を表 3.4.4 に示す。調査地域における平均の食料自給村落数は 50%強であり、上述したマクロ的な分析とはかなりの乖離がある。村落内における UPA 間の生産力格差がこの要因となっている。即ち、大きな UPA では相当の生産余剰を有する。一方村落内には自給水準に達しない UPA があり、村全体の生産量は村民の自給を満たす量であっても、UPA 数からすると村落全体の自給は達成されていないという認識になる。

表 3.4.4 村落台帳調査抽出村落における食料自給状況

農業地帯区分	回答村落数	自給村落数	自給村落率	不足村落の 供給可能月数
天水農業地帯	186	93	50.0%	8.0
灌漑農業地帯	27	19	70.4%	6.8
綿花栽培地帯	52	29	55.8%	8.9
計	265	141	53.2%	7.9

出所：村落台帳作成調査結果

#### (5) 開発上の阻害要因

- ① 人口の増加や現金需要の増加に伴い、農地の開墾による拡大や、従来長期休閑により地力の自然回復を図っていた土地の休閑期間の短縮、常畑化が進行している。
- ② これらは、家畜頭数の増加などと相俟って土地に還元する有機物の不足、農具や役牛の不足などを引き起こし、土地生産性、労働生産性とも低下する原因となっている。更にこれらは、土壌劣化や地力低下を惹起し、土壌の侵食耐性を弱めている。
- ③ 降雨の大きな年/季節変動、土壌保全肥沃度向上技術の未普及、病虫害防除技術の未熟/資材の不足、耐乾性・短期生育型品種の未普及などにより生産が著しく不安定である。
- ④ 市場へのアクセス条件の整備水準が低く、所得増加のための野菜など作物多様化に限界がある。
- ⑤ 新品種の導入、化学肥料などを用いる栽培管理は試験研究段階では試みられているが、UPA 段階への導入は未だ十分ではない。

### 3.5 牧畜

#### (1) 概況

マリ国の牧畜部門は、1996年輸出額の12.8%を占める。草食家畜は、1970年代及び1980年代の2度にわたる干ばつ時に減少したが、1986年以降は飼育頭数が増加傾向にある。マリ国では不時の出費に備え、家畜は「生きた貯蓄」の役目をもって飼育されている。農家はお金に余裕がでると家畜を増頭する。

Ségou Régionには、牛1,017千頭、羊1,053千頭、山羊1,382千頭、馬20千頭、ロバ104千頭、家禽2,759千羽が飼育されている。これを熱帯家畜単位<sup>1)</sup>(UBT: Unité du Bétail Tropical)でみると1,227千UBTとなり、マリ国全体の17.4%を占めている。Ségou Régionは、マリ国牧畜業の貴重な生産基地となっている(表3.5.1参照)。

表 3.5.1 Ségou Région の家畜飼育頭数

区分	畜種	牛 (頭)	羊 (頭)	山羊 (頭)	馬 (頭)	ロバ (頭)	UBT 計	家禽 (羽数)
マリ国全体		5,725,000	5,950,000	8,550,000	135,000	650,000		24,000千羽
UBT 換算		4,580,000	833,000	1,197,000	135,000	325,000	7,070,000	
Ségou Région								千羽
Baraouéli		91,800	87,088	174,175	1,308	7,596		550
Bla		104,000	185,500	123,000	155	9,500		399
Macina		126,040	117,435	191,200	1,040	10,350		353
Niono		183,250	49,152	80,167	534	18,365		76
San		202,943	258,863	381,744	9,706	21,372		608
Ségou		236,945	316,575	374,450	3,740	32,326		635
Tominian		72,306	37,990	56,980	3,343	4,897		139
合計		1,017,284	1,052,603	1,381,716	19,826	104,406		2,760
UBT 換算		813,827	147,365	193,440	19,826	52,203	1,226,661	
マリ国全体に対する Ségou Région の割合 (%)		17.8	17.7	16.2	14.7	16.1	17.4	11.5

出所：マリ国全体はFAO Production yearbook 1978-1998。Ségou Régionは、Rapport annuel 1999 de la DRE Ségou

マリ国における牧畜システムは、表3.5.2に示すとおりである。調査地域の牧畜は、自然草地、休閑地及び林地を利用した粗放的な放牧方式を採っている。また、調査地域では、ミレット、ソルガム、ニエベ及び米等の生産も盛んであり、乾期はこれらの作物の残渣が家畜の飼料となる。牧畜は耕種農業と深く結びついて営まれている。それは、①耕種農業の残渣の利用、②糞尿の耕種部門への還元、③3つの農業地帯(南部の綿花栽培、バニ川流域の米生産地帯、中央の天水農業地帯)において、牛が耕起、除草等の農作業に欠かせない役畜として利用されていること等である。

<sup>1)</sup> 熱帯家畜単位(UBT: Unité de Bétail Tropical): 家畜の乾物摂取量から定められた単位で、馬及びラクダを1UBT、牛を0.8UBT、ロバを0.5UBT、羊及び山羊を0.14UBTで表す。

調査地域では、一部で移牧が行われている。雨期は、南部の綿花地帯から Sikasso Région 及びブルキナファソ国方面、Ségou Cercle から Baraouéli Cercle 方面への移牧が行われる。

表 3.5.2 マリ国における牧畜システム

区分	システム	特徴	備考
伝統的システム	遊牧システム	農業の不可能なサヘル性気候地帯で遊牧民によって行われる移動式牧畜。自然草地で家畜を養い、季節により牧草、水を求めて住居ごと移動するシステムである。	
農牧システム	天水農業に結合した牧畜システム	家畜は移牧されることが多い。年間降雨量 350mm 以上の農業が可能な地域での農業と牧畜が結合した牧畜システム。移牧は住居を移動させることなく、定期的に家畜のみ移動させる。	調査地域で採用されている。
	氾濫水利用農業に結合した牧畜システム	このシステムはニジェール川デルタ地帯の氾濫地域で見られ、主に牛乳の供給、蓄財として飼育される。	
	ニジェール川流域の米作及び南部の綿花栽培等農業中心の地帯での牧畜システム	畜群は定住化されることが一般的であるが、Ségou Région のように乾燥した地域では、農作物の保護や農地の最適利用のために、雨期に移牧される。	調査地域で採用されている。
近代的システム	集約的な定住システム	舎飼または、パドックにより飼育される。都市近郊における肥育、酪農経営がこれに当たる。	調査地域の Ségou Cercle 近郊で一部採用されている。

参考：「マリの農業」国際農林業協力協会(AICAF) 1986年3月

乾期は、北部の調査地域外の Niono Cercle 方面からの作物残渣を求めた移牧がある。雨期及び乾期の移牧経路を図 3.5.1 に示す。バンバラ族は、大家畜を移牧に出す場合プール族に預託する。預託料金は、金銭またはミレット等の食糧によって支給される。しかし、近年はプール族も定住化して農耕を営む傾向が強まっており、移牧は少なくなりつつある。多頭数を飼育する農家は別として、雨期においてもテロワール内の共同放牧地で飼育される傾向が強い。テロワール内における放牧看視を定住プール族が請け負うことがある。移牧、放牧をめぐるテロワールの飼料資源の争奪がしばしば発生する。これは、テロワールの「土地利用管理規定」が明確でないことに起因している。特に、複数村が利用する共同放牧地への放牧、移牧路のない土地を移動する場合等に紛争が発生する。

調査地域における一般的な牛の放牧管理カレンダーを図 3.5.2. に示す。経営本地での作物栽培期間が、家畜の移牧期間となる。分娩は雨期に入る前に行われ、飼料供給の豊富な時期が授乳期間となっている。家畜疾病予防のためのワクチン接種は、冷乾期に実施する牛痘、胸膜肺炎や雨期の初めに実施する炭疽、気腫疽、パスツレラなどがある。



図 3.5.1 雨期及び乾期の移牧経路

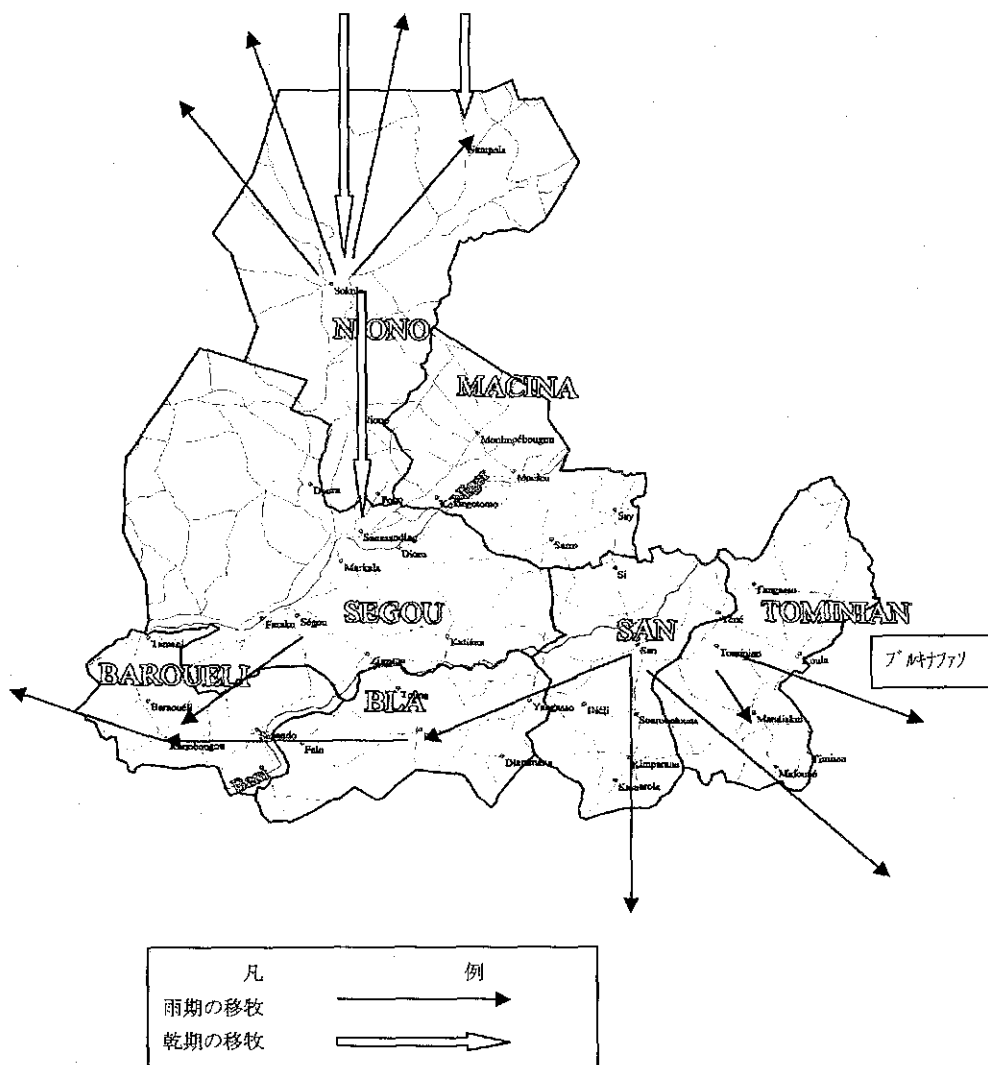


図 3.5.2 放牧管理カレンダー

項目	月											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
移牧						←	←	←	←	←	←	←
経営本地での飼育	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
分娩											←	←
種付け				←	←	←	←	←	←	←	←	←
ワクチン接種					←	←	←	←	←	←	←	←
駆虫	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
役牛(牛耕、除草)		←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←

## (2) 飼料生産基盤

砂漠化進行の要因のひとつとして、家畜の過放牧が挙げられる。飼料供給可能量を上回る家畜飼育頭数となり、飼料の需給にアンバランスが生じる。

飼育されている家畜の飼料需要量と飼料供給量から、現況の飼料需給バランスを試算した。飼料資源は(役畜としての飼育及び肥育経営の場合、わずかの補助飼料の給与はあるものの)、基本的には野草地の牧草、耕種農業の作物残渣として試算した。飼料需要量は、1UBT 当たりの乾物必要量を 5.5kg/日とした。耕種農業の副産物(作物残渣)は稲ワラの 50%、その他の作物残渣については 35%の利用率とした。

飼料需給バランスの試算結果について、表 3.5.3 に示す(算定根拠: Annexé M3.5.1,3.5.2)。San Cercle を除き、通年の飼料需給をみる限り、飼料供給は需要を満たしている。San Cercle では年間を通じて需要に対し供給がマイナスとなっており、そのため、雨期に大規模移牧が行われている。調査地域は雨期と乾期とではバイオマス供給は極端に増減がある。したがって、季節的な需給のアンバランスがある。調査地域内では、乾草やサイレージなど乾期に備えた飼料調製の例が少ないため、実態は、乾期の末期に家畜は維持のエネルギーを確保するのがやっとの状況と推定される。

表 3.5.3 飼料需給の試算(概算)

Cercle	熱帯家畜単位 (UBT)	所要乾物量	飼料供給可能量			需給バランス
			草地、林地、飼料作物	作物残さ	合計	
Baraoueli	115,123	231,109	400,543	121,886	522,429	291,320
Bla	131,295	263,575	526,098	58,578	584,676	321,101
Macina	150,256	301,639	359,958	92,021	451,979	150,340
Niono	174,421	350,150	490,148	146,047	636,195	286,045
San	272,431	546,906	362,400	50,897	413,297	-133,609
Ségou	306,203	614,702	675,292	232,772	908,064	293,362
Tominian	76,932	154,441	360,286	33,305	393,591	239,150
合計	1,226,661	2,462,522	3,174,725	735,506	3,910,231	1,447,709

## (3) 家畜の生産性

### 1) 牛

調査地域の牛の品種は、Peul 種及び Maure 種が主体である。一部で N'Dama 種も飼育されている。Peul 種は、乾燥気候に強く、小型種ではあるが、耕起作業に適しており、Ségou Région で一番多く飼育されている。Maure 種は、Peul 種と同様乾燥気候に適し、Peul 種に次いで飼育頭数が多い。両種の交雑種の飼育も多い。Peul 種と Maure 種の家畜生産性はほぼ同様である。

しかし、生乳生産は、わずかに **Maure** 種が **Peul** 種を上回る。**N'Dama** 種は、体高は低く、牽引・耕起作業に適しており、農作業に利用される。調査地域では南部の綿花栽培地帯で一部飼育されている。また、**N'Dama** 種は、トリパノゾーマ耐性があり、西アフリカにおける貴重な遺伝資源である。これらの牛は在来種であり、外来種による計画的な改良が進められていないので、産乳及び産肉性能は低い。牛の生産性を表 3.5.4 に示す。

表 3.5.4 牛の生産性

技術指標	現況	備考
① 生体重(雌)	250~300kg	Peul 種、Maure 種
② 分娩間隔	18 ヶ月以上	
③ 繁殖率	55%	
④ 耐用年数	12 年	
⑤ 初産月齢	48 ヶ月	
⑥ 生涯分娩頭数	5 頭	
⑦ 子牛体重	12~14kg	
⑧ 子牛の事故率	14%以上	
⑨ 年間産乳量	400~500kg	

出所：農村経済研究所(IER)Niono 地域センター聞き取り

## 2) 羊

羊の品種は、**Djalanké** 種が主体で、そのほか **Sahel** 種及び **Bali-Bali** 種が飼育されている。**Djalanké** 種は小型であり、産肉能力は劣るが、疾病に対して耐性があり、環境の変化に対しても適応能力が高い。**Sahel** 種は産肉、産乳能力が高く、乾燥気候に強い。**Bali-Bali** 種は大型で、耳が長いのが特徴で、産乳量は少ないが、産肉能力は高い。成畜の出産期における飼料不足、病気及び内外寄生虫の感染による子畜の損耗が大きい。羊の家畜生産性は表 3.5.5 に示す。

表 3.5.5 羊の生産性

技術指標	現況	備考
・ 生体重	♂40kg ♀30kg	Djalanké 種 ♂35kg ♀25kg、Sahel 種 ♂50kg ♀40kg、Bali-Bali 種 ♂60kg ♀55kg
・ 分娩間隔	12 ヶ月	
・ 繁殖供用開始	23 ヶ月	
・ 耐用年数	♂6 年、♀8 年	
・ 生涯分娩頭数	6 頭	
・ 子畜体重	♂3.5kg ♀3kg	
・ 子畜の事故率	20%以上	
・ 年間産乳量	40~50kg	

出所：農村経済研究所(IER)Niono 地域センター聞き取り

## 3) 山羊

山羊は、**Neen** 種と **Sahel** 種が飼育されている。**Sahel** 種は少ない。**Neen** 種は小型で疾病に強く、繁殖能力が高い。**Sahel** 種は乾燥地で飼育される品種で大型である。山羊は、砂漠化の進行に対しても対応能力を持っており、干ばつ時も生き残る家畜である。し

かし、羊と同様、子畜の栄養管理の問題があり、病気と内外寄生虫の感染による損耗が大きい。山羊の家畜生産性は表 3.5.6 に示す。

表 3.5.6 山羊の生産性

技術指標	現況	備考
① 生体重	♂40kg ♀30kg	Sahel 種 ♂40kg ♀35kg、Neen 種 ♂30kg ♀25kg
② 分娩間隔	6.5 カ月	
③ 繁殖供用開始	10 カ月	
④ 耐用年数	♂5 年、♀6 年	
⑤ 生涯分娩回数	11 回	
⑥ 子畜体重	♂3.5kg ♀3kg	
⑦ 子畜の事故率	10~20%	
⑧ 年間産乳量	50~60kg	

出所：農村経済研究所(IER)Niono 地域センター聞き取り

#### 4) 家禽

調査地域の家禽は、鶏とホロホロ鳥である。Ségou Cercle の都市近郊では、3,000 羽~5,000 羽規模の企業的な養鶏場もみられる。企業養鶏場は、定期的に Bamako から Rhode Island Red、Rhode Island white 種の雛を導入し、飼料はトウモロコシ、魚粉、ふすま、ミネラルを自家配合している。しかし、村落レベルの養鶏は、放飼による飼育が一般的である。粗放的飼育、ワクチンの接種の不履行、改良種ではなく、在来種による生産等の事由で生産性は低い。鶏の生産性は表 3.5.7 に示す。

表 3.5.7 鶏の生産性

技術指標	現況	備考
① 生体重	♂2.5kg ♀2.0kg	在来種 ♂2kg ♀1.5~2kg、改良種 ♂3.0kg~3.5 ♀2~2.5kg
② 産卵開始月齢	6 カ月	
③ 産卵数	48 個~180 個	在来種 4 個/月×12 カ月=48 個 改良種 15 個/月×12 カ月=180 個
④ 卵重	35g~50g	

出所：Ségou Pelingana 養鶏場聞き取り

#### (4) 畜産物生産と消費

管理された屠畜場で屠殺された数は、牛、羊及び山羊についてみれば、表 3.5.8 に示すとおりである。実態は中家畜の屠殺頭数はもっと多いものと推定される。

牛は、家畜改良が進んでいない在来種のため、枝肉重量は平均すれば 100kg 程度である。枝肉歩留まりは 40%程度となっている。

表 3.5.8 家畜の屠畜頭数

畜種 Cercle (unit)	牛			羊			山羊		
	頭数	重量 (t)	枝肉 (kg)	頭数	重量 (t)	枝肉 (kg)	頭数	重量 (t)	枝肉 (kg)
Baraouéli	1,196	109.5	91.6	975	10.1	10.4	6,155	57.5	9.3
Bla	435	46.0	105.7	1,956	28.7	14.7	5,530	70.4	12.7
Macina	113	11.9	105.0	1,013	13.2	13.0	3,855	46.2	12.0
Niono	1,407	152.3	108.2	909	17.1	18.8	5,558	70.4	12.7
San	2,193	193.7	88.3	1,954	20.2	10.3	8,622	87.9	10.2
Ségou	6,977	662.8	95.0	14,247	213.7	15.0	10,704	139.2	13.0
Tominian	176	15.8	90.0	423	4.2	10.0	3,526	35.3	10.0
合計	12,497	1,620	100.8	21,477	307.2	14.3	43,950	506.8	11.5

出所：Rapport annuel 1997 de la DRE Ségou

生乳の生産量は、Ségou Région で搾乳牛頭数を牛群総頭数の 15% に当たる約 157,000 頭として、年間 25,800 t と見積もられている。搾乳期間を 240 日として日当たりの乳量を試算すると、0.5～1 % の生産量になる。

Ségou Cercle では、都市近郊型の肥育経営もみられ、年間 3,000 頭の肥育が行われている。Tominian Cercle では年間 640 頭程度ではあるが、羊の肥育もみられる。

調査地域における畜産物消費量を正確に把握したデータはない。マリ国全体の国民 1 人当たりの年間畜産物消費量は、FAO の Production Yearbook 1978-1998 によれば、牛乳 13.1 %、山羊乳 15.7 %、羊乳 9.3 %、牛肉 8.4kg、羊・山羊肉 5.1kg、家禽肉 2.6kg、卵 1.1kg となる。調査地域についてみれば、畜産物消費のデータのある牛乳は 19 %/人となり、全国数値を 45% ほど上回る。牧畜民のプール(Puel)族は畜産物の消費が多いが、農耕民のバンバラ(Bambara)族、マリンケ(Malinke)族の消費は少ない。

国連開発計画(UNDP)の人間開発報告 1999 年によれば、1996 年におけるマリ国国民 1 人当たりのカロリー摂取量は 2,027kcal、たんぱく質 60.8g、脂肪 42.3g となっている。発展途上国の平均値と比較してみると、摂取カロリーベースで 77.1%、たんぱく質 91.6%、脂肪 73.3% の水準である。この数字は、マリ国において畜産物消費がまだ低い水準にあることを物語っている。

##### (5) 牧畜インフラ

家畜の管理施設は、家畜給水施設、牧道、牧柵などがある。家畜給水施設は、沼、河川、井戸などである。天水農業地帯では家畜給水施設が不足している。一部老朽化した施設もある。沼、河川水を利用している家畜は、病気及び寄生虫に罹患する率が高い。

家畜衛生関連の施設として、ワクチン接種などを担当する予防接種場、家畜専門の薬局が行政により整備配置されている。予防接種場は1村で1ヵ所程度は必要であるが、現状はまだその整備水準に達していない。調査地域内のこれらの施設配置状況は、表3.5.9に示す。

表 3.5.9 家畜衛生施設の配置状況

施設 Cercle	家畜用薬局	予防接種場
Baraouéli	2	34
Bla	3	159
Macina	0	12
San	9	106
Ségou	3	19
Tominian	1	68
計	18	398

出所：Cartographie de la République du Mali

(6) 開発上の阻害要因

- ① 家畜、特に大家畜(牛)は貯蓄の役目をもって飼育されており、経済的適期更新がされないことから、一般に飼育期間が長くなり、生産効率が非常に悪い。
- ② 飼育家畜は在来種が主体で、計画的な家畜改良が行われていないため、家畜生産性が低い。
- ③ 飼料資源が天候に左右される生産構造となっている。飼料貯蔵技術が未熟であり、補助飼料の給与も少ないため、家畜に年間を通じて安定した飼料供給が行われていない。このため、家畜生産性は低い。
- ④ 家畜衛生インフラの不足と牧畜民のワクチン接種等衛生対策に対する意識不足から、家畜の病気及び内外寄生虫の感染によるロスが大きい。
- ⑤ 家畜給水施設は、絶対数が不足している。また、一部老朽化による機能低下を招いている。
- ⑥ 養鶏は、粗放的飼育、ワクチン接種の不履行、改良種ではなく在来種による生産等の事由で生産性は低い。

### 3.6 森林

#### (1) 概況

西アフリカの年間降水量 200～800mm の範囲における植生帯の特徴は、局部的には、かなり密生した叢林あるいは森林状態を呈することもあるが、概ね樹冠が相互に孤立する疎林と草地が組み合わさった状態にあり、サバンナと丈の低いイネ科の草本に疎らに灌木が混成している。

調査地域はかつては乾性常緑林で覆われていたと想定されるが、人為的な影響を強く受け、現在ではその原植生は殆ど残されていない。<sup>1)</sup>

調査地域の Cercle 別森林面積、蓄積量の現況は表 3.6.1 に示すとおりとなっている。

表 3.6.1 Cercle 別森林面積、蓄積量

Cercle 名	森林面積(ha)	総蓄積量(m <sup>3</sup> )	蓄積量(m <sup>3</sup> /ha)
Baraouéli	288,000	4,501,000	15.63
Tominian	448,000	5,454,500	12.18
Ségou	1,107,500	15,736,500	14.21
Bla	393,200	5,789,150	14.72
San	425,800	5,356,000	12.58
Macina	414,100	5,102,000	12.32
計	3,076,600	41,939,150	12.37

出所：Projet Inventaire Des Ressources Ligneuses Et Occupation Agricole Des Terres Au MALI(Mars,1989)

注)1.Ségou 及び Macina 地域はニジュール川左岸を含む。

2.森林面積には農地、草地、休閑地など樹木が成育している面積を含む。このため、土地利用計画数値とは一致しない。

森林の平均蓄積量は 12～16m<sup>3</sup>/ha となっており、幹線道路から高木を主体とする森林を見ることは稀で、その殆どが低木を主体とした疎林で構成されている。

また、年平均成長量も年間降水量によって規制され、次式で説明されている。<sup>2)</sup>これによると調査対象地域は 1m<sup>3</sup>/ha/年 未満であり、厳しい自然環境下で、その成長は極めて緩慢である。

$$I=0.3699E^{3.1652PR2}$$

I: 平均成長量(m<sup>3</sup>/ha/年)

E: 自然対数の底(2.718.....)

P: 降水量(m/年)

R: 被覆率(%)

PR2: 降水量×被覆率の二乗

<sup>1)</sup> 出所:JOFCA(JAPAN OVERSEAS FORESTRY CONSULTANTS ASSOCIATION)報告書(1997/3)

<sup>2)</sup> Schéma directeur d'approvisionnement en bois énergie de la ville Ségou(1998/7)

畑作地では樹木を栽培体系(水分蒸発抑制・窒素供給等)に組み入れる工夫がなされ、主にカリテ(*Butyrospermum parkii*)、バオバブ(*Adansonia digitata*)、アカシア・セネガル(*Acacia senegal*)、アカシア・アルビダ(*Acacia albida*)などが見られる。畑によってhaあたり立木密度に大きな違いが見られる。良く管理された畑地では100本/ha、少ない地域では5本/ha程度である。特にニジェール川とその支流であるバニ川から離れる程、そのhaあたり立木密度は低くなる傾向が見られる。

貴重な樹木の保護等のため、全森林面積の約2.6%に相当する78,860haの保護林が設置されている。これらの保護林は1948年から1954年にかけて指定され、指定に基づき森林整備計画が樹立されたが財政確保不足等の理由から実現するに至っていない。

このため、これらの保護林を管轄するDRCNでは住民参加型管理システムの実施を模索している。しかしながら、現状では住民の自由な薪炭材採取の場となっており、資源内容は悪化の一途を辿っている。Cercle別保護林の箇所数及び面積は表3.6.2に示すとおりである。

表 3.6.2 保護林一覧表

Cercle 名	箇所数	面積(ha)
Baraouéli	2	16,500
Tominian	0	0
Ségou	6	29,400
Bla	0	0
San	0	0
Macina	8	32,960
計	16	78,860

出所：DRCN( Direction Régionale de la Conservation de la Nature)  
Ségou 及び Macina 地域はニジェール川左岸を含む

## (2) 森林の利用

### 1) 森林管理に関する法律

マリ国の森林管理に関する基本事項は「森林資源管理条件を定めた法律」(Fixant Les Conditions De Gestion Des Ressources Forestières LOI N° 95-004(以下「森林法」という。))によって規定されている。

その目的は国内森林資源の保存、保護、利用開発の条件を規定することであり、森林及び林産物の定義、保存林を設置すべき場所、開墾適地・不適地、保護種、使用権、火入れに関する条項、国有林/個人所有林などの所有区分に係わる定義など広範に亘って規定されている。しかし、実体的にはこの法律は、監視体制の不備などがあってほとんど遵守されていない。



「森林法」によって経済的・社会文化的・科学的理由によって特別に保護される樹種は下記に示すとおりである。幾つかの樹種が調査地域内にも自生している(下線を引いた樹種が調査地域で観察された)。

学名	ローカル名
1. <i>Elaesi guineensis</i>	Palmier a huile
2. <i>Borassus aethiopicum</i>	Ronier
3. <i>Pterocarpus erinaceus</i>	Vene
4. <i>Azelia africana</i> Smith	Lenge
5. <u><i>Acacia senegal</i> Willd</u>	<u>Gommie</u>
6. <u><i>Parkia biglobosa</i> Benth</u>	<u>Nere</u>
7. <u><i>Butyrospermum parkii</i></u>	<u>Karite</u>
8. <u><i>Bombax costatum pallegre veiller</i></u>	<u>Kapokie</u>
9. <u><i>Khaya senegalensis juss</i></u>	<u>Cailcedrat</u>
10. <u><i>Acacia albida</i></u>	<u>Balansan</u>
11. <u><i>Anogeisus leiocarpus</i></u>	<u>Ngalama</u>

## 2) 村落での森林利用

慣習に基づく村有森林の利用実態としては、「村の森林は住民の薪炭材採取の場」との村民認識の下、利用されている。一般的に伐採された跡地は更新作業を始めとする手入れは実施されず、専ら採取のためだけに利用されている。このため全体的な森林資源の減少・劣化と局所的にはモザイク状に裸地が発生するなどの現象が散見される。薪炭材として利用される樹木の径は最大でも人間の腕の大きさ(概ね 10cm 程度)である。一般的な伐採道具は手斧で、手鋸による伐採は見られない。

一方、耕作地内で目にする主な保護樹としては、カリテ、カポック、バオバブなどがあり、特にカリテは胚乳の油脂分から食品(シーバター)、石鹼、化粧品製造に利用されている。

## (3) 住民の森林減少の認識

### 1) 森林面積変化

「村落台帳作成調査」によって過去 10 年間(1991~2000 以下同じ)の森林面積の変化、原因及び影響を調査した。森林面積の変化についての住民側の認識に関する調査結果は表 3.6.3 に示すとおりとなっており、調査村落 275 村のほとんどの村(88%)で森林減少が認識されている。

表 3.6.3 過去 10 年間の森林面積変化認識

Cercle 名	増加		増減なし		減少		合計		%
	村数	%	村数	%	村数	%	村数	%	
Baraouéli	1	3	0	0	37	97	38	100	
Bla	1	3	1	3	32	94	34	100	
Macina	0	0	0	0	19	100	19	100	
San	0	0	10	15	57	85	67	100	
Ségou	0	0	14	21	52	79	66	100	
Tominian	0	0	7	14	44	86	51	100	
合計	2	1	32	11	241	88	275	100	

出所: 村落台帳作成調査

## 2) 森林面積の増減理由

森林面積の主な減少理由としては□作物作付面積の増加、□干ばつの発生、□過剰伐採である。特に Ségou 地方では作物作付面積の増加によって森林面積が減少していると住民は認識している。詳細は表 3.6.4 に示すとおりである。

表 3.6.4 森林減少の理由

減少理由	Baraouéli		Bla		Macina		San		Ségou		Tominian		合計	
	村数	%	村数	%	村数	%	村数	%	村数	%	村数	%	村数	%
作付面積増加	16	29	6	8	1	4	44	35	43	94	25	41	135	35
干ばつ	3	5	17	42	21	88	45	36	1	2	20	33	120	31
過剰伐採	37	66	30	24	2	8	33	26	2	4	16	26	107	28
過剰放牧	0	0	18	26	0	0	3	3	0	0	0	0	21	6
合計	56	100	71	100	24	100	125	100	46	100	61	100	383	100

出所: 村落台帳作成調査

## 3) 森林減少による住民生活への影響

森林減少による影響に関するアンケート調査項目として、①薪価格の高騰、②薪採取場所が遠くなる、③薪採取が競合することと、これら 3 項目の組み合わせを設けた。調査結果については表 3.6.5 に示すとおりである。

表 3.6.5 森林減少による住民生活への影響に対する住民意識

住民意識の種類	Baraouéli		Bla		Macina		San		Ségou		Tominian		合計	
	村数	%	村数	%	村数	%	村数	%	村数	%	村数	%	村数	%
1. 薪価格が高くなる	2	5	0	0	0	0	7	11	0	0	1	2	10	4
2. 採取場所が遠くなる	4	11	5	15	19	100	15	25	22	48	39	89	104	43
3. 薪採取が競合する	0	0	3	9	0	0	1	2	0	0	0	0	4	2
4. 1+2 組み合わせ	0	0	0	0	0	0	2	3	11	24	3	7	16	7
5. 2+3 組み合わせ	30	81	24	70	0	0	3	5	6	13	0	0	63	26
6. 1+2+3 組み合わせ	1	3	2	6	0	0	33	54	7	15	1	2	44	18
合計	37	100	34	100	19	100	61	100	46	100	44	100	241	100

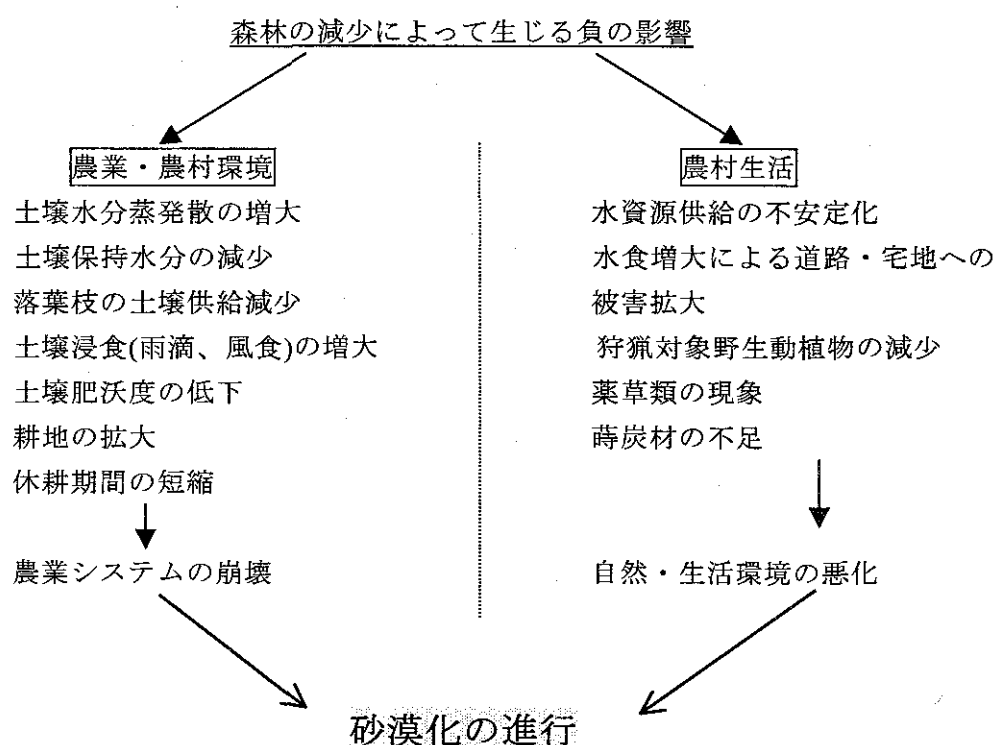
出所: 村落台帳作成調査

森林面積減少の影響認識については、それぞれの村の天然資源賦存状況に応じて、さまざまな反応があり一様では無い。しかし、森林減少の影響がエネルギー源確保の困難性(遠隔地化)として最も強く認識されていることが判明した。

一方、村落台帳作成調査とは別途に行った PRA(参加型農村社会調査)によれば、住民は、薪が少なくなり調達に不便が増したことを感じてはいても、森林の減少それ自体を大きな問題と捉えていないことが判明している。

森林減少は図 3.6.1 に示すとおり砂漠化進行の大きな直接原因の一つであるが、それが自らの農村生活に大きな負の影響をもたらしているとの自覚は住民には充分ではない。当然森林減少阻止のための自発的な活動を始めるまでに至っていない。

図 3.6.1 森林減少による砂漠化進行のプロセス



(4)木材需給

木材消費(とりわけ薪炭材)については、世界銀行、オランダ、GEF 及び国際開発協会(IDA)の技術的及び資金的協力を得て 1996 年に刊行された報告書(SCHEMA DIRECTEUR D'APPROVISIONNEMENT EN BOIS ENERGIE DE LA VILLE DE SÉGOU)によると「Ségou の半径 120km の地域では、毎年、約 101,000 トンの薪と 4,700 トンの木炭(合計 133,000 トンの木材等価量)が採取されている。国内の地方都市のエネルギー源確保は、最も重要な経済活動である。薪と木炭の取引は、Ségou 市だけで約 15 億 FCFA

の総売上高を占めている。これは多数の雇用の発生源であり、都市周辺の農村及び住民にとって不可欠な収入源でもある。

1970年代から、木材燃料の需要を抑制し、供給を増加するために多くの措置が実施されてきた。成功例として、改良カマドの普及の著しい成功が挙げられる。しかしながら、多大な努力、とりわけ、再植樹のために払われた努力にもかかわらず、期待された成果は達成されていない。」と述べている。

同調査によると Ségou では1995年時点で92%の世帯当りで主要燃料として薪を使用し、8%で木炭の使用がある。消費量を現金換算すると一日 14FCFA/人と評価されている。また、高い人口増加率に伴って木質燃料消費量も上昇の一途をたどっている。<sup>1)</sup>人口1人当たり木材消費は現況 1 kg/日とされている。

Ségou 市には近隣から大量の薪・炭が集荷され Ségou、または首都 Bamako へ流通している。さらに近年、その利便性等から薪から炭へと消費変化が起きている。その生産/消費の収支は表 3.6.6 に示すとおりである。

表 3.6.6 Ségou 圏半径 120km における木材収支計算

木材生産量(単位: ton)	1,500,000
Ségou への持ち出し量	-134,000
Bamako への持ち出し量	-50,000
農村での消費量	-1,100,000
収支差	215,000

1996年時点で、この地域内でかろうじて収支差 215,000ton を維持しているが、2010年には 550,000ton の不足が予想されている。さらに人口増加を背景に現状の薪消費ベースで森林伐採が続くとすれば、2020年を待たずに調査地域内の森林資源は枯渇してしまうと試算される(試算根拠については、付属書 AnnexéM3.6 に掲載した)。

#### (5) 開発上の阻害要因

森林分野における開発上の阻害要因として次の事柄が挙げられる。

- ① 家畜食害や低木地帯への火入れによる植生被害が大きい
- ② 薪炭用木材伐採による森林減少への圧力増
- ③ 植林に対する住民の無関心を背景とした造林の停滞

<sup>1)</sup> SCHEMA DIRECTEUE D'APPROVISIONNEMENT EN BOIS EN ENERGIE DE LA VILLE DE SEGOU

### 3.7 市場流通

#### (1) 農産物流通

ミレットなどの穀類は基本的には自給作物であり、余剰分を生活必需品購入のための現金入手のために販売する。販売の形態は2つである。一つは、仲買人が Bamako や Ségou から買い付けにくるケースである。この場合仲買人は2日間をかける。1日目に値決め交渉を行い、2日目に集荷する。

もう一つは、農民自らが Ségou の市場に搬入し仲買人に売るか、週1回開かれる市場で直接販売するケースである。調査地域内には、週1回開催される市場が概ね6村に1ヵ所ある。この場合は、ロバ馬車か、徒歩で農民は市場に産物を運ぶ。村落間のアクセスは悪く、半日掛かりの作業が通常である。

穀物の流通量としては、仲買人によるものが多い。仲買人は主として収穫時期に大量の買い付けを行い、大型トラックで Bamako など大消費地に転送し、年間を通して販売する。

Ségou 市場におけるミレット価格の動向を 1998 年以降の例でみると、98 年作収穫後、1998 年 12 月～1999 年 4 月の間は 1 月の一時期価格が下がった(70FCFA/kg)ほかは、80～85FCFA/kg と安定して推移した。6 月の雨期に入ると、一時 90FCFA/kg の高値傾向で推移した。

しかし、99 年のミレット作が多雨のため増収予想となり、農家がストックを供出したことから 9 月には価格が低下した。さらに豊作が確定的になり、新しいミレットの搬入で 11～12 月は、ミレットの値が大幅に下がり、12 月の初めの 60FCFA/kg から 2000 年 1 月にかけては 40FCFA/kg まで下がった。ソルガムも 10 月をピークに価格が下がり始め、65FCFA/kg から、1 月時点では 50FCFA/kg まで値下がりした。穀物はこのように価格変動が激しい(表 3.7.1 参照)。他の農作物も作況に応じて同様に価格が変動する。

表 3.7.1 Ségou 市場における農産物価格の推移(1999 年)

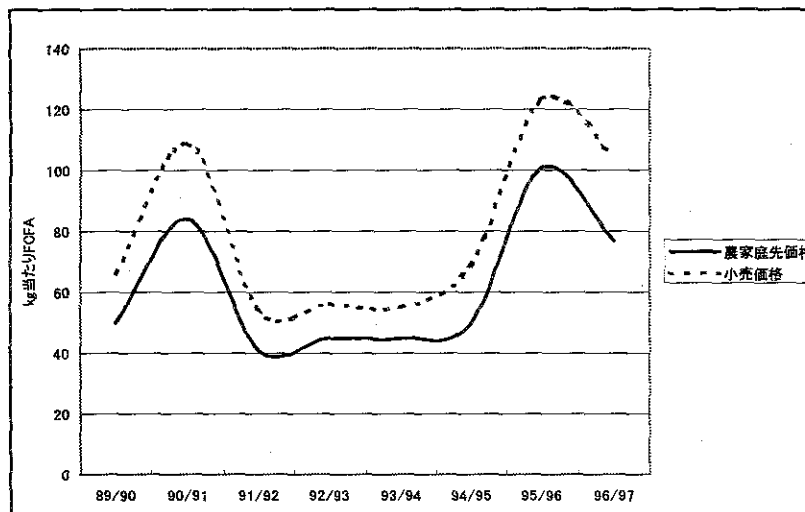
単位：FCFA/kg

作物名	収穫後(冷涼期)			収穫後(暑期)			雨期			収穫期		
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
ミレット	70	85	85	85	85	90	90	80	55	70	65	60
ソルガム	70	85	115	115	110	115	115	105	70	90	65	55
落花生	185	-	240	250	240	240	240	215	-	125	120	120
ニエベ	175	210	250	250	250	-	250	200	-	125	125	130

出所：JGRC 調査

ミレット、ソルガムとも収穫時期には、農民は現金を得るために相当買い叩かれても販売する。飢餓販売の結果、端境期には不足する農家が生じ、これらの農家は、逆に高い価格でミレットを買い戻すといった矛盾が生じる。ある Cercle の Administrateur(長)は、農村貧困の原因をこういった流通上の問題にあると指摘している。農産物の農家庭先価格と小売価格との差は概ね 20~40%である(図 3.7.1 参照)。

図 3.7.1 Ségo 市場におけるミレット価格の差



出所：SIM, Enquêtes sur marchés, campagne de commercialisation 1989/1990 a 96/97

野菜、蜂蜜、カリテバターや工芸品(ヒョウタンの加工品、ミレットのごぎ、落花生など)は、農家が直接市場にもっていくケースが多い。

## (2) 畜産物流通

調査地域の畜産物は、自家消費を除き Ségo 市及び首都の Bamako に向けて出荷されている。生体での許可を得た輸出は、1999 年では牛 27,125 頭、羊 49,829 頭、山羊 31,720 頭となっている。家畜商が Bla, San 及び Ségo Cercle の家畜を集荷して象牙海岸共和国を中心に輸出している。家畜は、家畜市場では仲買人を通じた取引になる。屠畜場仕向けの家畜は家畜商(肉屋)が買って屠畜場に持ちこむ。解体された枝肉は都市の食肉マーケットに卸される。

マーケットには街の小売店が仕入れに来る。仲買人、家畜商、小売店主などはグループでの活動はみられるものの、組織化されておらず、それぞれ数人のグループ、または単独に行動している。このため、流通における中間マージンが大きくなり、卸価格を高くしている。農民は仲買人などに買い叩かれて、収入を抑えられている。生産地に輸出市場を含む消費地における価格動向が伝える行政のサービスはみられない。

調査地域には、畜産物流通関連施設として家畜市場、屠畜場、生乳加工場などの施設がある(表 3.7.2 参照)。家畜市場に出荷された家畜の取引成立率は、表 3.7.3 に示すとおりである。家禽の取引率は高いが、牛、羊及び山羊は 71~77%程度の取引率にとどまる。

表 3.7.2 畜産物流通関連施設

単位：カ所

Cercle	施設		
	家畜市場	屠畜場	生乳加工場
Baraouéli	1	7	
Bla	0	6	
Macina	2	1	
San	2	2	
Ségou	6	3	1
Tominian	3	3	
合計	14	22	1

出所：Cartographie de la République du Mali

表 3.7.3 Ségou Région の家畜市場における取引成立率

単位：頭、羽

畜種	牛		羊		山羊		家禽	
	出荷	売却	出荷	売却	出荷	売却	出荷	売却
Cercle								
Baraouéli	17,520	11,086	32,221	22,768	42,579	33,147	85,140	76,910
Bla	11,390	1,675	28,821	15,663	20,747	14,168	79,298	79,273
Macina	6,260	4,451	25,792	15,984	30,655	21,025	31,815	31,815
Niono	31,407	25,689	49,247	32,387	50,226	30,681		
San	16,548	8,144	61,105	37,666	49,854	34,214	45,152	42,152
Ségou	62,049	53,861	76,944	63,725	78,266	71,498	47,212	37,942
Tominian	5,023	3,023	34,670	30,347	38,073	33,035	227,484	215,055
合計	150,197	107,929	308,800	218,540	310,400	237,768	516,101	483,147
取引成立率 (%)		71.9		70.8		76.6		93.6

出所：Rapport annuel 1997 de la DRE Ségou

Ségou Cercle に調査地域内で最大規模の屠畜場がある。冷蔵庫はないものの、1日当たり牛 40 頭、羊・山羊 120 頭の処理能力を有する。枝肉懸垂施設、洗浄施設、汚水処理施設、皮革乾燥場及びパドック等が整い、農村開発省の検査官が毎日屠畜体の検査を行っている。政府には Ségou、Sikasso、Kayes の 3 カ所に保冷施設の建設計画があるが、予算不足のため実現していない。Ségou Cercle 以外の屠畜場の設備は、屋外施設が多く、懸垂施設も整っていない。衛生管理上も問題が多い。

調査地域内の生乳加工場は、Ségou Cercle に 1 カ所ある。日処理量は 2,000 ㍻の生乳を飲料用に加工できる能力がある。また、輸入粉乳を利用してヨーグルトの製造も行っている。集乳は農家が持ちこむ方式を採用している。酪農場は近傍にないため、集荷が

非効率になっている。調査地域内での牛乳消費は伸びており、当該工場でも規模拡大の計画があるが、生産集荷の組織化は遅れている。共同出荷、小規模加工のための農民組織は皆無と言ってよい。このため、農民の畜産物処理加工による付加価値向上にともなう所得向上が図れない状況にある。

### (3) 林産物流通

木材流通に関しては「木の利用・運搬・マーケティングに関する法律」(Portant Organisation De L'exploitation Du Transportation Et Du Commerce Du Bois LOI N° 95-003)によって年間伐採量の決定方法、木材認証制度、罰則などが規定されている。

一方、マリ国内の木材消費の太宗を占める燃料材としての価格及び木質燃料以外の価格は国内主要都市では表 3.7.4 のとおりとなっている。

表 3.7.4 主要都市における燃料価格推移

(単位：FCFA/kg)

都市名	薪材		木炭		ガス		石油	
	1997年	1998年	1997年	1998年	1997年	1998年	1997年	1998年
Bamako	24	26	70	68	320	320	225	225
Gao	31	41	92	81	440	440	313	313
Kayes	15	21	69	80	460	460	226	225
Koutiala	17	20	64	78	465	476	200	200
Mopti	23	25	76	66	410	410	200	200
Niono	24	21	96	94	460	460	200	200
Ségou	18	19	71	64	415	415	200	200
Sikasso	17	18	59	60	357	357	200	200
Tombouctou	29	41	59	134	1,080	1,137	265	211

出所：Le Bulletin d'Information sur l'Energie Domestique au Mali(N° .06 Mars 1999)

とりわけ日々消費される薪料は概ね 20~40FCFA/kg の範囲で安定していると評価されており、安価で安定的なエネルギー源として広く消費されている。しかしながら、緩慢な成長しかなし得ていない森林現況にあつては住民の木材需要量が、それを遙かに上回って推移していると推定される。

また、Ségou 市内では木工(特に家具材)生産も活発に行われている。使用する木材はベニア板、一次製材品、化粧用薄板に至るまで近隣諸国からの輸入に依存している。一般的な木工所では数人の労働者を雇用し、主として椅子、机、ベッド、食器棚などが生産されている。

森林資源から生産される食品の一つとして、カリテ種子から生産されるシーアバターが上げられる。調査地区内でも流通しており、農村部における貴重な現金獲得商品の



一つである。毎週開催される定期市場においても売買されている。なお、シーアバター製造は未婚女性にとって、嫁入りまでに覚えておくべき技術の一つとされている。シーアバターから石鹼製造も行われているが、調査地域内とりわけ農村部では製造に必要な苛性ソーダーの入手が容易でない側面がある。



液状のシーアバター(KOKOUN 村)



定期市場でのシーアバター



製造された石鹼

#### (4) 開発上の阻害要因

##### 1) 農産物

- ① 穀類生産の年変動に連動して価格変動が著しく、農家の収入が不安定な状況下に置かれている。
- ② 村落から市場へのアクセス条件や村落からの運搬手段が不備なため、仲買人に有利な条件で取引を行わざるを得ず、低価格で買い叩かれる。

##### 2) 畜産物

- ① 流通関係者の組織化が未整備で流通コストを引き上げている。
- ② 生産地に輸出市場を含む消費地の価格動向などの情報が伝達される手法が確立されていない。
- ③ 週1回の村落市場における購買者の確保が容易でない。

### 3.8 土壤保全

#### (1) 調査地域の土壤特性

マリ国政府は 1983 年に米国国際開発庁(USAID)と共同でマリ国全土の土壤資源調査プロジェクト(PIRT : *Projet Inventaire des Ressources Terrestres*)を行った。主要な分析項目は以下の通りである。一般に土壤の性質は短期間では変化しないので、これらの情報は現在の状況と大差ないと考えられる。

#### 1) 土性区分

調査地域における土壤タイプ別土壤面積を表 3.8.1 に示した。調査地域においては、Alfisols が大宗を占めている。また、図 3.8.1 には、調査地域における優占する土壤タイプを図示した。Alfisols は、乾期の明瞭な熱帯に多くみられる。このうち約 3 分の 2 は、年間 90 日以上非常に乾燥する Ustalfs であるが、残りは土壤が一定の期間水で飽和されるか湛水を受ける Aqualfs と分類される。

一般的に Alfisols は、土壤・施肥管理等の改善により生産が向上できるポテンシャルを有するが、乾燥の強い条件下で植生の発達が悪い場合には土壤侵食の危険が大きいことが特徴である。

表 3.8.1 調査地域における土壤タイプ別土壤面積

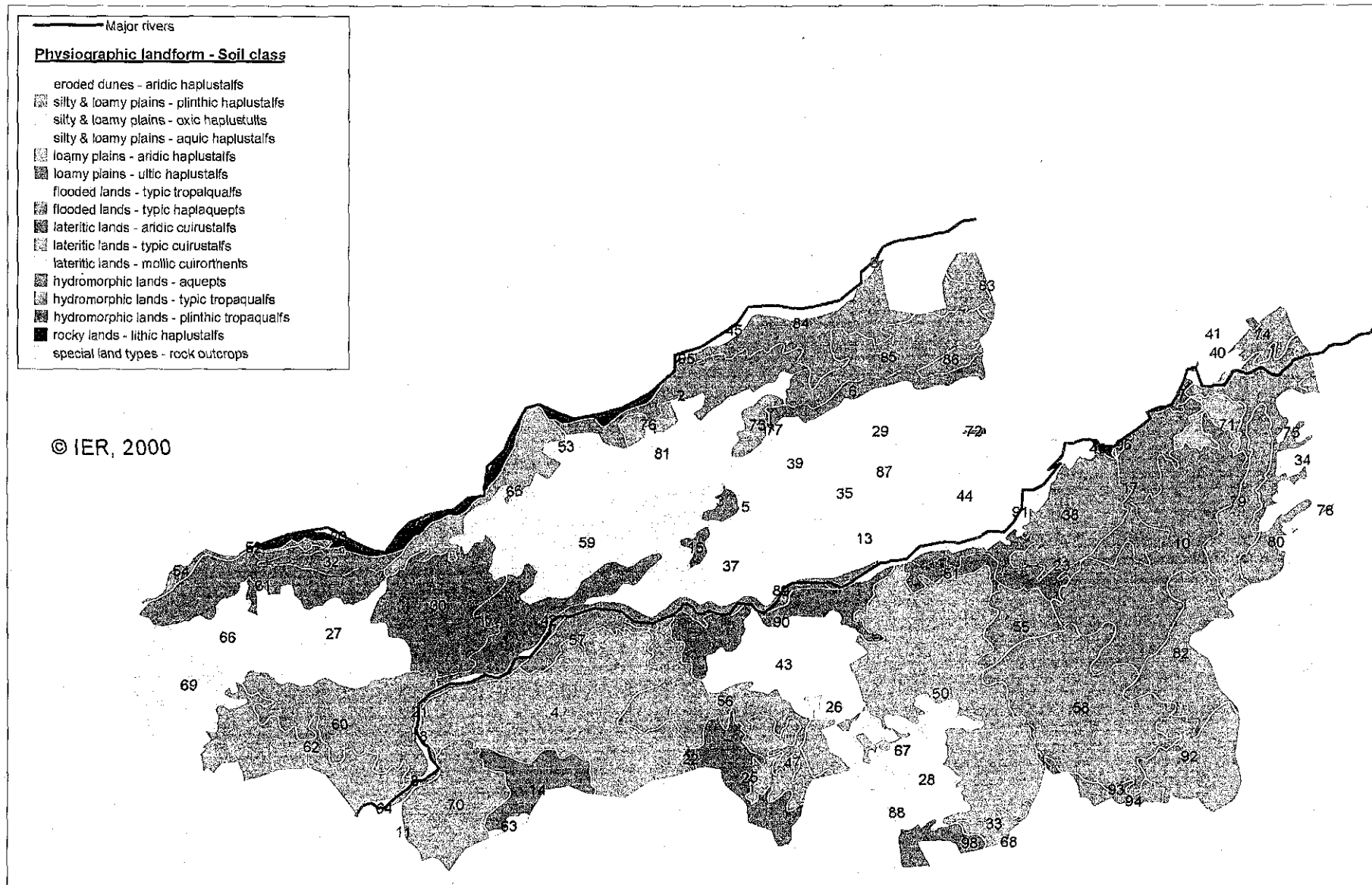
土壤タイプ	調査地域における 面積(ha)	割合(%)
Alfisols	2,690,301	85.5
Entisols	178,543	5.7
Inceptisols	188,815	6.0
Ultisols	81,419	2.6
Aridisols	6,268	0.2
合計	3,145,347	100.0

出所 : IER

#### 2) 表土厚

一般的に表土層は厚い(100cm 以上)が、Baraouéli 及び San Cercle の南部などでは表土層の薄い(25cm 以下)ところも散見される。

図 3.8.1 調査地域における土壌の分布



出所：IER-Sotuba 地域研究センター 注) 数字は IER が付した地域番号であり、特段の意味はない。

注) 土壌の分類で語尾が -alfs (例：haplustalfs) となっているのは全て Alfisols である

### 3) 土壌侵食性及び土壌侵食状況

土壌侵食性の強弱は、主に次の4つの要因に影響される。

- ① 土壌の理化学性：土性、土壌構造、有機物含量など
- ② 気候・気象要因：風の強さ、降雨強度など
- ③ 地形的要因：圃場の傾斜、斜面長など
- ④ 土壌表面の被覆度：植生、有機物堆積、マルチなど

これらの要因に照らしてみると、調査地域における土壌侵食性は以下のとおりである。

- ・ 調査地域においては、圃場の傾斜度はそれほど大きくない。土壌侵食の強度及び危険度は低～中程度と評価される。
- ・ 土壌侵食の危険度が中程度にランクされる地域は、Baraouéli の南西部、Bla 西部、Macina ニジェール川沿い、Bani 川流域、San 北東部及び南部、Tominian 南部である。これは、傾斜度の比較的大きい地域とほぼ重なる。

### (2) 土壌侵食の実態

#### 1) 水食

調査地域は一般に平坦な地形条件下にあり、ガリヤリル侵食の形跡はあまり見られない。ただし現地の関係者に聞き取りを行ったところ、上記の分析で土壌侵食の危険度が低いと分類されている地域においても、土壌侵食(特に農地の)が進んでいるという情報がいくつか得られた。調査地域では面状侵食(シートエロージョン)が広範に起こっており、これは目に見えにくい分、見過ごされやすいので注意を要する。上記(1)の分析結果と異なっている理由としては、樹木の無秩序な伐採や過放牧による植生の変化が進んでいるためであると考えられる。

#### 2) 風食

調査地域においては、降雨の前に吹き荒れる強い嵐が風食の原因となっている。一般に風食は地表面付近の風速が大きいくほど増加することから、平坦で裸地状態の土地は風を遮るものがないため、極めて侵食を受けやすい。特に、調査地域では雨期初期のミレット畑などがその典型例である。特に砂質の土壌で影響が強い。

風食の被害に関する具体的な数値の報告は少ないが、調査地域を含む北緯 10°~14°の地域では、風食による被害は 10-50 t/ha/年程度と推定されている<sup>3</sup>。これに対し、水食は 5-40t/ha と推定されている。この様に、風食も水食に匹敵する程度の影響を及ぼしているといえる。

圃場から風で運ばれた土壌は、近隣の樹木や、草地、障害物など、表面の粗度が高く、風速が低下する部分に移動・堆積する。すなわち、裸地の圃場で風食が進む一方で、休閑地や草地などは土壌が堆積するというように、土壌の絶対的な損失ではなく分布変化が起こっている。

<sup>3</sup> Lal,R., 1993. Soil erosion and conservation in West Africa. World soil erosion and conservation (Primentel, Dd). Cambridge University Press: 349

### (3) 土壤保全活動の概要

調査地域における土壤保全対策としては、マリ国政府機関、NGO 等により、等高線石積み、半月工法、ザイ、圃場内の有用樹木の保護など、様々な対策が採られている。

表 3.8.2 にその事例を示す。

表 3.8.2 土壤保全対策の事例

実施機関	村名(Cercle 名)	内容	課題
SG2000-DRAMR (実施中)	Diakobougou (Ségou)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・等高線石積み(2km 以上)、半月工法</li> <li>・石積み及びタロイモ栽培による、グラシ化した農地の回復</li> <li>・水流防止石積み、柵</li> <li>・堆肥槽の設置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水流が石積みを迂回して別な水流ができることがある</li> </ul>
JGRC による砂漠化防止等環境保全対策補助事業 (2000 年度で終了)	Sakoibougou, Siradoba(Ségou)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・等高線石積み(4km)</li> <li>・Euphorbia, Pourchere 等を用いた生垣</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・石の盗難防止</li> <li>・生垣植栽後の管理</li> </ul>
	Dougoutigoubougou (Ségou)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水食防止のための石積み対策、アンドロポゴン植栽による補強</li> </ul>	
DRAMR,DRAER (共同土地整備事業、終了)	Sy(San)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ザイ</li> <li>・マメ科作物、ゴマの導入</li> </ul>	
Office Riz Ségou (実施中)	Dioro (Ségou)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・農作物耕作方法の改善</li> <li>・マメ科作物の導入</li> <li>・有機肥料の施用</li> <li>・伐採樹木の萌芽更新指導</li> </ul>	
CMDT-San/PDR (1986 年～現在)	(San, Tominian, Macina, Bla, の CMDT/PDR 活動地 域)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・等高線石積み、ストーンライン</li> <li>・Euphorbe, Pourghère 等を用いた生垣</li> <li>・水流防止石積み、柵</li> <li>・堆肥槽の設置 等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実施前の適切な技術普及、及び実施後の管理が問題</li> <li>・石積み等の共同作業の組織化が必要</li> </ul>
DRCN (オランダ出資の 農村森林事業) (1989～1993)	Siratiguiwere(Barao ouéli)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・等高線石積み(幅 300m、20m 間隔 10 列)及びそれに沿った植樹</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・植生の回復は見られるが、樹木の植栽後の管理が課題</li> </ul>
	Soubabougou(Barao ouéli)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・半月型の石積み(約 300)及び樹木の植栽</li> </ul>	
DRCN 土壤保全・回復活動-水と土壤の 保全事業 (DRS-CES) (～現在)	Ségou Région 全体	1999 年の実績は以下の通り <ul style="list-style-type: none"> <li>・石積み 37,331m、等高線畦畔 1,465m、植生帯 22,923m、石積みの植栽による保護 5,160m、小枝マルチング 0.84ha、半月工法 10.3ha、堤防の保護 2.5ha、等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土地利用規制や植栽保護など土壤保全活動効果をより良く発現させるための組織的取組みが必要</li> </ul>

出所：DRAMR, DRCN 等

### (4) 開発上の阻害要因

土壤保全分野における開発上の阻害要因は以下のとおりである。

- ① 住民の土壤保全意識が低く、本来、流域全体で取り組まなければならない土壤保全活動が進展しない。
- ② 土地利用分野や農牧林業分野との組織的連携の不十分さのため、土壤保全活動効果が発現していない。

### 3.9 農業・生活基盤

#### 3.9.1 灌漑施設

##### (1) 水田灌漑

調査地域内で表流水が通年あるのは、ニジェール川とその支流であるバニ川沿いだけである。水田地帯はその両河川の氾濫原に分布している。古くから伝統的な稲作栽培が行われてきた。近年、灌漑施設の整備により生産性の高い稲作栽培が進められている。調査地域における水田灌漑システムの内容は、表 3.9.1.1 に示すとおりである。

表 3.9.1.1 水田灌漑システム

灌漑システム	内 容
伝統的灌漑	大河川沿いの氾濫源及び湿地において、河川流量の増減に伴い水位が上下するのに併せて稲を栽培する方式である。灌漑方法は全くの自然任せで、人為的な制御はできない。天候に左右され、近代的な灌漑方法に比べて単収も低い。
近代的灌漑 (コントロール灌漑)	本方式には2種類の整備方法がある。第1は、伝統的灌漑が行われている地域において堤防及び水門を建設することにより水位を制御し、効率の高い灌漑を行うものである。第2の方式は、河川に取水施設を建設し灌漑水路で送水し、新規に水田開発を行う方式である。

近代的な灌漑施設の整備としては、ニジェール川とバニ川沿いにおいてそれぞれ2つのプロジェクトが実施されている。ニジェール川右岸では、1972年に Ségou 米公社(ORS : Office Riz Ségou)が設立され、氾濫原水田地帯の整備を実施している。整備対象の水田は約 5,000ha で、堤防の整備と水門の設置を行い、氾濫原の水位をコントロールし、稲作の生産性向上を図っている。バニ川流域の氾濫原は、Bani 川中流域開発計画(Programme de mise en valeur des plaines du Moyen-Bani、以下「PMB」)により開発が進められている。この計画により水田 4,750ha が整備中である。

なお、調査地域ではないが、Ségou Région にはニジェール川左岸を対象にして、ニジェール川開発公社(ON : Office du Niger)が 60,000ha の水田開発を行っている。この事業は1935年に着工し、ニジェール川本線に Markala ダムの建設、3本の幹線水路、水田の整備、稲作農家への支援等を実施している。

農村開発セクター基本計画(1992年)においては、上記プロジェクトの近代的な灌漑施設整備に重点を置くこととなっている。

##### (2) 灌漑野菜栽培

野菜栽培は、ニジェール川及びバニ川沿いの畑地、集落周辺での井戸及び溜池を水源とした畑地で行われている。人力による灌漑がほとんどであるが、大河川沿いの野菜畑の一部ではポンプを利用した灌漑も行われている。面積はいずれも小規模で 1,000 m<sup>2</sup>

以下がほとんどである。集落周辺で行われている野菜栽培畑地では、家畜による食害から作物を守るため、刺のある樹木を用いた柵を設置している。調査地域において、小規模野菜栽培は周年栽培可能で現金収入も得られる有効な方法であることから、農民の要望が高い事業の一つである。

### ① 水源施設

野菜栽培の水源施設の状況は表 3.9.1.2 に示すとおりである。

表 3.9.1.2 野菜栽培の水源施設

水源施設	内 容	灌漑期間
河川	・ニジュール川及びバニ川沿いの畑地で行われている。河川水を直接取水するか、河岸を掘削し伏流水を取水する場合がある。特別の取水施設はない。洪水時に増水した場合には、畑地が水没することもある。井戸、溜池に比べて大きな面積での営農が可能である。	通年
井戸	・浅井戸を水源とする場合が多い。浅井戸の建設は農民自身の施工が可能である。但し、灌漑水の汲み上げ作業に多大の労力を伴うため最大でも水位 20m 程度が限界である。 ・FIDA プロジェクト等の援助により、深井戸を建設して灌漑が行われている。揚水方法としては手押しポンプ、ソーラーポンプが利用されているが、維持管理が不十分で故障している井戸も多い。	通年
貯水池	・ワジあるいは窪地に形成される貯水池が水源施設として利用されている。雨季に貯水し、乾期にそれを利用する。通年利用できる貯水池は極めて少ない。野菜栽培用だけでなく、生活用水、家畜用水等幅広く利用されている。整備された貯水池では、余水吐、簡易堤防、取水用の足場等が建設されている。	4～12 月 (それぞれの施設状況による)

### ② 灌漑方法

水源施設から人力で取水し、容器に水を貯め畑地に運搬し、人力で直接灌水する方法が一般的である。一部援助プロジェクトではポンプで取水し、点滴あるいは畝間灌漑が行われている。一般的な灌漑方法の一例を示せば以下の通りである。

- a. 容器はヒョウタン壺あるいはバケツ(一個約 20 ㍓)
- b. 灌水は 1 日 3 回、1 個のヒョウタン壺で圃場 1×3m の面積を灌水

### 3.9.2 多目的貯水施設

水資源が乏しい本調査地域においては、貯水施設は井戸と並んで貴重な水源施設である。貯水施設の形態から、表 3.9.2.1 に示される 2 つに分類される。

表 3.9.2.1 多目的貯水施設の形態

形 態	内 容
沼(Mare)	雨期に流れる川(ワジ)上の低地に生じる池
掘込み池(Marigo)	窪地に自然発生的または人工的に形成された池

各形態別の貯水施設の整備状況は表 3.9.2.2 に示すとおりである。貯水施設の形態としては、沼が圧倒的に多い。貯水施設の大きさは、貯水面積では数百 m<sup>2</sup> から数万 m<sup>2</sup> まで多種多様である。一般に掘込み池は沼に比べて小規模である。しかしながら、掘込み

池はワジがなくても窪地があれば調査地域のどこでも整備可能であり、水資源開発方法としては可能性の高い整備方法である。調査地域内 1,695 の村では、約 13 村に 1 村の割合で整備された貯水池がある。

表 3.9.2.2 多目的貯水施設整備状況

単位：カ所

	Baraoueli	Bla	Macina	San	Ségou	Tomimian	調査地域
沼 (Mare)	4	44	12	39	26	13	138
掘込み池 (Marigot)	-	-	-	3	4	-	7

出所：DRAER

貯水施設の利用目的は、表 3.9.2.3 に示すとおりである。家畜の飲料水施設としての利用が圧倒的に多い。FIDA をはじめとする援助プロジェクトでは、野菜栽培の推進のための沼整備が最近多く行われている。

表 3.9.2.3 目的別貯水施設整備状況

	Baraoueli	Bla	Macina	San	Ségou	Tomimian	調査地域
家畜用	4	43	10	32	26	13	128
野菜栽培	-	-	6	8	8	-	22
水田用水源	4	1	-	7	1	-	13
養魚	-	-	2	18	8	13	41

注) 表 3.9.2.2 貯水施設整備状況とカ所数が異なるのは、1つの施設が複数の目的で利用されていることによる。

出所：DRAER

### 3.9.3 道路

#### (1) 道路の種別

マリ国では道路を表 3.9.3.1 に示す 4 つの等級に分けて、建設と維持管理を行っている。

表 3.9.3.1 道路の等級

等級区	分	路線数	路線名	機能
国道(Route nationale)		4 路線	R6、R12～14 延長：700km	国内の幹線道路
幹線地方道(Route régional)		3 路線	R23、R24、R25	地方内の主要都市を繋ぐ幹線道路
一般地方道(Route local)		5 路線	RL41～45	地方内の主要都市を繋ぐ一般道路
市道(Route communal)				コミュニオン間を繋ぐ道路

出所：公共事業支局聞き取り結果

#### (2) 整備状況

道路の整備状況は極めて遅れている。国道の整備は一定の水準で行われおり、大型車が安全に通行できるアスファルト舗装の 2 車線道路として整備されている。幹線地方道及び一般地方道路は、路線によって整備状況は異なるが、アスファルト舗装道路あるいはラテライト舗装が行われている。しかしながら、維持管理が十分でないことによる舗装の一部欠損や、排水施設が整備されていないことによる路面湛水等の課題があり、路線の一部では安全な通行が確保されていない。ただし、雨期における通行は



十分可能である。

農村地域の生活上で最も利用される市道については、整備が最も遅れている。一部の道路はラテライト舗装がされているが、維持管理が十分でないため、雨期には路面に多くの水溜りが生じ、隣接する畑に迂回しなければ通行できないカ所が多数ある。舗装されていない市道については、雨期は通行不能なカ所もある。

### (3) 管理体制

地方レベルで道路の建設及び管理を担当する行政組織は、公共事業支局(DRTPT : Direction Régional Truaux Publics de la Topographe)である。この組織が、国道の維持管理、幹線地方道及び一般地方道の建設・維持管理を行っている。本局には、工事課(DIV.Material et Travaux)及び地形図作成課(DIV.Topography)があり、それぞれ工事の実施、事業計画の作成を担当している。下部組織としては、Ségou Cercle 及び San Cercle に事業所(UNIT)があり、主に道路の維持管理を担当している。



写真 降雨後の生活道路  
(通行不能な箇所が多数ある。)

工事の実施は民間建設会社が行い、公共事業局は発注及び施工監督を行う。市道の管理はコミューンが行うこととされている。地方分権法の施行直後であり、まだ十分に行政組織としての体制、予算が確保されていないことから、建設、維持管理がほとんど行われていない。住民による市道管理の仕組みや体制もない。

### (4) 市場へのアクセス状況

村落台帳作成調査では、調査地域の住民が日常的に利用する市場までの道路の状況について、市場へのアクセス状況とその距離(結果を表 3.9.3.2 に示す)、市場までの道路の状態(結果を表 3.9.3.3 に示す)の 2 点の調査を行った。

表 3.9.3.2 市場数、市場までの距離

CERCLE	EXISTENCE DE MARCHÉ DANS LES VILLAGES ENQUETES 調査村落の市場の有無				NOMBRE DE MARCHES RECENSEES 市場数調査・市場までの距離			
	Oui		Non		Total	Distance (km)		
	Nombre villages	%	Nombre villages	%		Moy.	Mini	maxi.
Baraouéli	7	18	31	82	17	21	2	70
Bla	11	32	23	68	30	18	2	65
Macina	2	10	17	90	17	12	2	35
San	18	27	49	73	47	19	1	80
Ségou	2	3	64	97	26	16	2	60
Tominian	7	14	44	86	31	16	2	70
TOTAL CERCLE	47	17	228	83	168	17		

出所：村落台帳作成調査

表 3.9.3.3 市場までの道路状態

CERCLE	EXISTENCE DE PISTES JUSQU'AUX MARCHES 市場までの道路の有無				ETAT DES PISTES JUSQU'AUX MARCHES 市場までの道路状態			
	Oui 有		Non 無		Bon 良い		Mauvais 悪い	
	Nombre villages	%	Nombre villages	%	Nombre villages	%	Nombre villages	%
Baraouéli	38	100	0	0	4	10	34	90
Bla	34	100	0	0	2	6	32	94
Macina	19	100	0	0	0	0	19	100
San	66	98	1	2	8	12	59	88
Ségou	66	100	0	0	8	12	58	88
Tominian	50	98	1	2	0	0	51	100
TOTAL CERCLE	273	99	2	1	22	8	253	92

出所：村落台帳作成調査

調査結果によれば、調査地域で市場がある村は全体の 17%(約 6 村に 1 村)で、市場への道路は、距離で 1~80km の幅があり、平均で 17km である。また、この市場までの道路については、92%の村が「状態が悪い」と回答している。

国道からコミュン道路等の広域的な道路整備の遅れだけでなく、日常的に村民が利用する市場へのアクセス道路(村落間道路)も極めて遅れていることを示している。

#### (5)農道

農村地域内の道路は、一般地方道(Route local)を除きほとんど整備がなされていない。農産物の運搬や堆肥の運搬は主に荷馬車により行われているが、雨期には通行不能なカ所が多数あり、畑地内を迂回して通行している。

農道は自然発生的に形成された道路がそのまま利用されており、路盤材は敷設されていない。このことから、降雨時には容易に水溜りが生じ通行を困難にしている。道路の建設、維持管理は多くの労力と材料が必要なため、住民自身による建設管理もほとんど行われていない。

### 3.9.4 保健・衛生施設

マリ国全体の健康に関する指標は、表 3.9.4.1 に示すとおりであり、他のサハラ以南のアフリカ各国と比較して低い状況にある。

表 3.9.4.1 マリ国の健康に関する指標(1997年)

	出生時平均 余命(年)	乳幼児死亡率 (1,000人当)	5歳未満死亡率 出生1,000人当)	妊産婦死亡率 (出産10,000人当)
マリ国	53.3	145	239	1,200
サハラ以南アフリカ	48.9	105	169	979
後発開発途上国	64.4	104	162	1,041

出所：UNDP

マリ国で発生している主な病気は、マラリア、大腸菌による下痢、呼吸器疾患、栄養

失調、トラコウマ、骨髄膜炎、麻疹、コレラ等であり、調査地域においても同様である。病気の原因は、飲料水の汚染、栄養不足、衛生不足等であると言われている。

調査地域の保健衛生施設の整備状況は表 3.9.4.2 に示すとおりである。住民の治療や保健に直接政府がサービスを提供している施設が、コミューン保健センター(CSCOM)である。政府は各コミューンに1カ所のセンター建設を進める計画としている。

表 3.9.4.2 保健・衛生施設の整備状況

	Baraoueli	Bla	Macina	San	Ségou	Tominian	調査地域
無料診断所(Dispensaire)	18	19	7	18	25	19	106
産院(Maternite)	19	25	5	9	24	15	97
コミューン保健センター(CSCOM)	8	11	2	6	6	5	38
薬局(Pharmacie)	13	23	11	15	23	9	94

出所：UNICEF

Ségou Région 住民の 75%が、CSCOM の 15km 以内に居住し、不十分ながら子供のワクチン接種等保健医療サービスを受けている。この CSCOM には、最低でも保健婦 1 名、助産婦 1 名、薬剤師 1 名が配置され、住民の初期治療、予防接種を行っている。

Cercle レベルでは、セラクル保健センター(CSC : Centre de Santé Cercle)があり、医師 2 名を含む総勢 30 名程度の職員が配置され、住民の治療・保健サービスを実施している。しかしながら、予算、施設、人材、機材不足等から十分なサービスが行われていない。

Bla Cercle と San Cercle では、住民に対する保健、病気予防、衛生改善等に関する教育を行う保健衛生普及教育(Relais Souaux)が Cercle の保健センターではじめてられているが、他の Cercle では実施されていない。住民レベルの保健活動は一部の援助プロジェクト以外においてはほとんど行われていない。

### 3.9.5 その他村落レベルの公共施設

村落台帳作成調査では、村レベルで設置されている公共施設として製粉所、集会所、診療所の設置状況について調査を行った。その結果は表 3.9.5.1 に示すとおりである。

表 3.9.5.1 村落レベルの公共施設

地帯名	調査村落数	製粉所設置村		集会所設置村		診療所設置村	
		村落数	比率	村落数	比率	村落数	比率
天水農業地帯	186	63	23.1%	13	6.9%	14	7.5%
灌漑農業地帯	32	12	37.5	3	9.3	3	9.3
綿花栽培地帯	54	25	46.2	5	9.2	4	7.4
全体	272	100	36.3	21	7.7	21	7.7

出所：村落台帳作成調査

女性の労働軽減のため最も設置要望の高い製粉所については、調査地域全体では 36% であるが、天水農業地帯では 23% の設置と他の 2 地域に比べて遅れた状況となっている。綿花栽培地帯で整備率が高いのは、CMDT 等の機関により整備が進んだ結果であると考えられる。集会所、診療所はいずれも 1 割以下の整備率で村落レベルでの整備

が特に遅れている。

### 3.9.6 開発上の阻害要因

農業生活基盤分野における開発上の阻害要因は以下のとおりである。

- ① 道路の未整備と維持管理体制の不備
- ② 小規模灌漑施設の不足
- ③ 集会所・製粉所等の不足
- ④ 保健衛生施設の未整備と保健衛生教育活動の不備

### 3.10 農民支援

調査地域で農業技術の研究・普及活動を行っている主な機関は、研究機関として IER、普及機関として DRAMR、DRAER、DRCN、ORS、CMDT 等がある。これらの機関の概要は以下の通りである。農民支援としてはこれらの他に援助機関や NGO などによるプロジェクトがあるが、その状況については、第 2 章の「開発支援の動向」に既述した。

#### (1) 研究機関

農村経済研究所(IER : Institut d'Economie Rurale)

##### 1) 機構

農村開発省に所属している農業関係の研究機関であり、研究関係者 306 名(うち研究者 153 名)、支援スタッフ 344 名を擁する。本部はバマコにあり、マリ国全体で 6 つの地域研究センター(CRRA)、9 つの試験場(Station)、13 の支所(Sous-station)がある。

##### 2) 活動内容

IER は、農業の生産量・生産性向上のための技術開発、農業開発に対する技術的支援、農業研究・開発に携わる人材に対する科学・技術教育及び情報提供、専門分野における委託事業の実施等の活動を行っている。農民への普及は活動範囲ではない。

#### (2) 普及関係機関

調査地域での普及活動は次の機関及びその支局で行われている。

- ① 地方農村社会支援局(DRAMR : Direction Régionale de l'Appui au Monde Rural)
- ② 地方農村整備局(DRAER : Direction Régionale de l'Aménagement et de l'Equipement Rural)
- ③ 地方自然保護局(DRCN : Direction Régionale de la Conservation de la Nature)
- ④ セグー米公社(ORS : Office Riz Ségou)
- ⑤ マリ繊維開発公社(CMDT : Compagnie Malienne de Développement des Textiles)

1) 活動分野

上記各機関の活動分野及び Région レベルの組織構成を表 3.10.1 に示す。この中で注目すべきことは、DRAMR/DRAER と CMDT との間では、担当分野の重複が見られ、各機関の活動は地域別に住み分けがなされていることである。

表 3.10.1 農業関係公的機関の担当分野及び組織

機関名	担当分野	組織(Région レベル)
DRAMR	農業生産 家畜生産 作物、家畜の病虫害防除 農村組織の支援 農業関連産業促進 他普及組織の統計データの収集及び管理 NGO 活動の監修	5 課 2 室の構成 ・ 農業普及課 ・ 農村組織化支援課 ・ 危機予防、動植物予防課 ・ 関連産業促進課 ・ 研修課 ・ 統計・監修・評価室 ・ 資料・情報連絡室
DRAER	養殖漁業 牧草地の管理 井戸等の管理 農機具の普及 農村のインフラ整備	3 課 3 室の構成 ・ 調査・計画課 ・ 自然資源整備管理課 ・ インフラ・農機具課 ・ 統計・監修・評価室 ・ 資料・情報連絡室 ・ 研修室
DRCN	植林／森林保全 野生生物の保護 (苗木の供給)	2 課の構成 ・ 規則・管理課 (森林管理、野生動物管理) ・ 農村整備課 (研修、森林整備、野生生物整備)
ORS	灌漑稲作 稲作関連産業	4 課、1 室の構成 ・ 計画・監理評価室 ・ 農業普及課 ・ 農村組織促進課 ・ インフラ整備課 ・ 行政・財務課
CMDT	綿花栽培及び集荷 農業支援活動全般	(CMDT-Fana) 下の部(Division)、課(Section)等で構成 ・ 農村開発部(統計課、牧畜課、農業資材課、研究協力課、機械化課、研修課、テロワール管理課等を含む) ・ 工業生産部(綿工場と関連が深い) ・ 行政・社会部 ・ 会計部

2) 普及組織のレベルごとの構成

各普及関係機関の国、Région、Cercle、旧 Arrondissement の各レベルにおける組織名関係を表 3.10.2 に示す。

表 3.10.2 普及関係機関のレベル別名称

	農業・牧畜・漁業省			環境省	マリ繊維開発公社	
国レベル	DNAMR			DNAER	DNCN	CMDT
Région レベル	ORS	DRAMR	DRAER	DRCN		(Région CMDT)
Cercle レベル	(ORS Zone)	SLACAER		SCN		(Secteur CMDT)
Arrondissement レベル	(ORS Secteur)	AACAER		ACN		(ZER)、(ZAF)、(ZAER)、(ZDR)

注)括弧で示した組織名は、Région、Cercle、Arrondissement の各レベルに正確に対応しているわけではないことを示している。

- ① DRAMR は農村開発省農村社会支援局(DNAMR)、DRAER は農村開発省農村整備局(DNAER)の Ségou Région における出先機関である。DRAMR と DRAER は、Cercle レベルの出先機関として SLACAER(Service Local de l'Appui Conseil et Aménagement et Equipement Rural)、Arrondissement 単位(Commune ではない)では、

AACAER(Antenne de l'Appui Conseil et de l'Aménagement et Equipement Rural)を共有している。AACAERには村落レベルで普及活動を行う普及員が配置されている。DRAER、DRAMR、各 Cercle の SLACAER は毎月1度会合を開き、活動の進捗状況、問題点を議論する。事務局は DRAMR にある。

- ② DRCN は設備・国土整備・環境・都市化省の国家自然保護局(DNCN)の Ségou Région における出先機関である。DRCN も Cercle レベルに自然保護サービス(SCN: Service Conservation de la Nature : 森林の管理を担当)、Arrondissement(Commune ではない)レベルに自然保護局支所(ACN : Antenne Conservation de la Nature : 農民の管理を担当)を配置している。
- ③ ORS は農村開発省に所属しており、活動地域は Ségou Région のニジェール川沿岸の6 Commune、234 村に活動が限定されている。活動地域は Tamani、Dioro、Sansanding(調査地域外)の3つのゾーンに分けられており、各ゾーンは2~3の支所(Secteur)に区分されている。
- ④ CMDT はバマコに本部を持ち、マリ国南部の綿花栽培地帯を主要な活動範囲としている。地区事務所(Région CMDT)は Koutiala、San、Fana、Sikasso、Bougouni、Kita にあり、各地区事務所はさらに Secteur を持つ。

### 3) 活動地域の分担

上記の農業関係公的機関については、活動分野に他機関との重複が少ない DRCN を除き、普及活動の対象地域をそれぞれ表 3.10.3 のとおり分担している。

表 3.10.3 農業関係公的機関の普及活動地域の分担

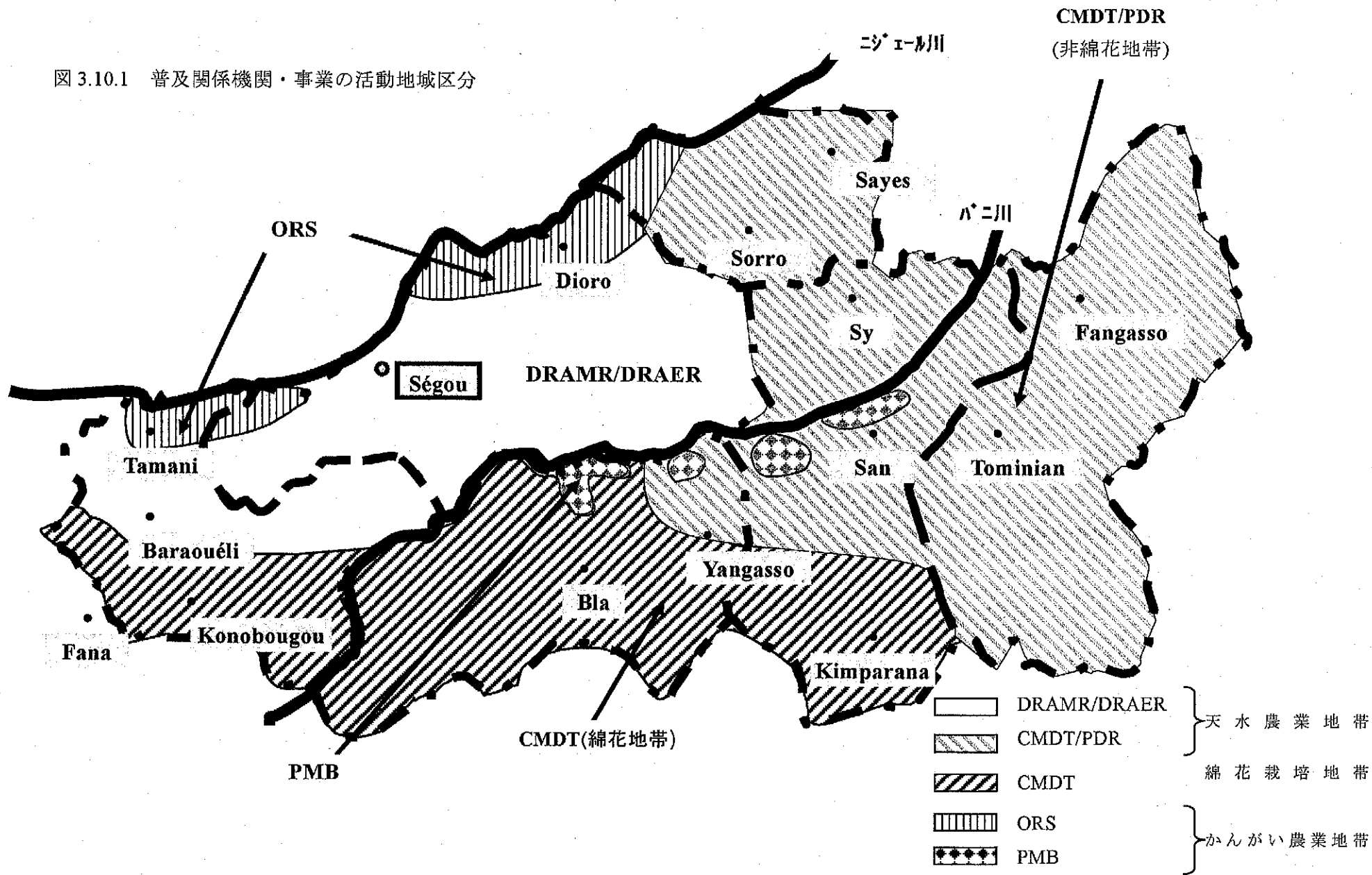
機関名	地区事務所名	支所(Secteur)名	対象地域(Cercle)
CMDT (マリ繊維開発公社)	CMDT-San	San、Tomininan、Yangasso(一部)	(PDR 活動地域：非綿花・天水農業地帯) Tominian(全域)、Macina(南半分)、San(南部を除く)Bla(北東部-Yangasso 周辺)
		Yangasso(一部)、Kimparana、Bla	(PDR 活動地域外：綿花地帯) Bla(Yangasso 周辺の北部を除く)、San 南部
	(CMDT-Fana)	Konobougou	(PDR 活動地域外：綿花地帯) Baraouéli(南部)
DRAMR(農村支援局)/DRAER(農村施設整備局)			Ségou、Baraouéli の他機関活動地域以外(天水農業地帯)
ORS(セグー米公社)			Ségou、Baraouéli、Macina(ニジェール川流域の灌漑稲作地帯)

注)CMDT の Konobougou 支所は、一部 Ségou Région 以外も活動対象地域に含む。

調査地域内においては、CMDT の活動地域の大半は天水農業地帯であり、そこでは非綿花地帯収入多様化計画(PDR)が実施されている。また、バニ川中流域開発計画(PMB)も、Bla 及び San Cercle のバニ川沿いで実施されているが、普及活動は CMDT が請け負っている。

PDR 実施地域では、CMDT は①農村社会の組織化、②農業技術普及の 2 分野について活動を実施している。その他にも PDR の公共事業等の再委託発注等、契約管理関係も CMDT が請け負っている。DRAMR/DRAER、CMDT(PDR 事業も含む)、ORS、PMB の活動地域区分を図 3.10.1 に示す。

図 3.10.1 普及関係機関・事業の活動地域区分





4) 各機関の職員配置及び普及手法

(a) DRAMR/DRAER

Ségou Région における DRAMR/DRAER 普及職員数は下表 3.10.4 の通りである。

表 3.10.4 DRAMR/DRAER 普及職員数(1999 年末)

Cercle 役職	DRAMR 本部	DRAER 本部	Baraouéli	Bla	Macina ②	Niono ①	San	Ségou ②	Tominian	合 計
局長	1	1								
課(Division)長	7	5								
係(section)長	9	5								
主任(Charges)	5									
SLACAER 所長			1	1	1	1	1	1	1	7
M&E、統計専門家			1	1	1	1	1	1		6
農業生産専門家			1		1	1		1		4
家畜衛生専門家			1	1	1	1	1	1		6
野菜栽培専門家						1				1
自然資源管理担当						1				1
農民組織専門家					1			2		3
畜産生産専門家			1		1	1		1		4
SLACAER 計			5	3	6	7	3	7	1	32
AACAER 所長			4	1	4	4	5	8	2	28
調査担当			1	2	3	4	6	6	2	24
家畜衛生専門家			2	1	1	3				7
<b>普及員 Conseillers Polyvalents)</b>			8	0	12	18	0	42	0	80
野菜生産担当						12	5			17
農村啓発担当				2	2		5	17	2	28
AACAER 計			15	6	22	41	21	73	6	184

出所：DRAMR 入手資料等から作成。秘書、運転手等の事務職員は除く。

注)①：調査地域外、②：調査地域外を含む

上表中、太字で示している「普及員(Conseillers Polyvalents)」が農民と直接接触し技術普及を行う職員である。かつては農業、畜産など、各分野の普及員がいたが、現在は、全ての分野を 1 人で担当している(Polyvalent)。これは農民レベルの技術については、1 名の普及員で全て対応可能であり、また、分野別では農家経営全体を見通した総合的対応が欠落しがちなためである。この中で、Bla、San、Tominian の各 Cercle では **Conseillers Polyvalents** が存在しない。これらの地域においては、CMDT-San が普及活動を行っているためである。また、Ségou、Baraouéli、Macina の各 Cercle のうち ORS が活動している地域では、**Conseillers Polyvalents** が配置されていない。CMDT、ORS が活動している地域では、SLACAER/AACAER の活動は次の分野に限られている。

- ① 他の農業関係機関により作成された統計資料の収集
- ② 他機関による活動との連携を図るための会議、及び開発パートナーとの共同ミッションへの参加
- ③ 必要に応じて普及員等を指揮すること
- ④ 他機関によりカバーされていない分野(特に動植物保護)について担当すること

Conseillers Polyvalent は1人当たり 6~8 の村落を担当し、村の大きさに関わりなく1村につき 3~4 の農民グループとコンタクトを取ることになっている。1グループの人数は村の大きさにより異なるが、普通は 12~16UPA(Unité de Production Agricole)、最大で 24UPA の代表者から構成される。UPA の Chef(営農の Chef でもある)がそのまま代表者になることもあるが、健康など何らかの問題がある場合には別の者を指名する。普及員はそれらのグループを研修等により指導する。UPA の代表者は UPA 内に技術伝達するとともに、グループに入っていない UPA に対して技術を伝授する。

Conseillers Polyvalent は、上記の各グループの協力を得て作成した活動計画にしたがって活動する。活動形式は研修→訪問(問題点の把握)→研修→訪問の繰り返しである。普及活動においては、村落における農民参加の実証試験を重視している。例えば、Cinzana 地区モデル展示農場では、20m×20m の3実証圃場において、ごま、落花生、ミレットを栽培し、今年はその3圃場の全てにミレットを播種して収量比較を行った。IER の Cinzana 試験所と連携して実証試験を実施し、フォローアップを行っている。

#### (b) DRCN

DRCN 関係機関の Cercle ごとの職員数は下表のとおりである。DRCN については、他機関との事業内容の重複がないため、Cercle ごとの職員数のばらつきは少ない。

表 3.10.5 DRCN 職員数(1999 年末)

Cercle 役職	DRCN 本部	Baraouéli	Bla	Macina ②	Niono ①	San	Ségou ②	Tominian	合計
DRCN 局長	1								1
課(Division)長	2								2
主任(Charges)	2								2
研修担当	1								1
SCN 所長		1	1	1	1	1	1	1	7
主任(Charges)		1	1			1	1	2	6
SCN 計		2	2	1	1	2	2	3	13
ACN 所長		4	5	5	3	7	8	4	36
主任(Charges)				1	2		2	1	6
支所(secteur)担当					3		2		5
ACN 計		4	5	6	8	7	12	5	47

出所：DRCN1999 年年報から作成、契約職員、秘書等を除く

注)①：調査対象地域外、②：調査対象地域外を含む

#### (c) ORS

ORS の活動地域は、Dioro(Ségou 及び Macina の一部)、Tamani(Baraouéli の一部)、Sansanding(Ségou の一部、調査対象地域外)の各地区であり、下記のとおり職員が配置されている。このうち農民に対して直接技術普及を行うのは下表中の太字で示した Agent Conseil Rural (ACR)である。

表 3.10.6 ORS 職員の配置 (サポートスタッフは除く)

ポスト	ORS 本部	Zone(活動地区)			合計
		Dioro	Sansanding	Tamani	
農業技術者(Ingénieur)	12				
財政管理官	1				
農業技師(Technicien)	13				
土木工学技師	1				
社会科学技師	1				
会計担当者	2				
事務関係助手	2				
土木工学普及員	2				
ORS 本部計	34				
Chef de Zone		1	1	1	3
Charge des Opérations Techniques		1	1	1	3
Agent de Promotion Rural		1	1	1	3
Chef Secteur		3	2	2	7
Adjoint Chef Secteur		3	1	1	5
普及員 Agent Conseil Rural (ACR)		12	11	9	32
Enquêteur		1	1	1	3
Chef Centre de formation		1	0	0	1
Chef de Zone d'Alphab. (ZAF)		3	0	3	6
Animateur Rural (AR)		3	3	2	8
<b>TOTAL</b>		<b>29</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>71</b>

出所：ORS 活動報告 1999-2000

注)：Sansanding は本開発調査対象地域外

ACR の任務は次のとおりである。

- ・ 村内で生産者の研修ニーズを把握するための調査を行う。
- ・ 会合(10 日ごと)に開催)及び各種研修に参加する。
- ・ コンタクトグループレベルでの実証による普及活動を実施する。
- ・ グループメンバーの農民の UPA を訪問する。
- ・ 生産者に対し、新技術の情報提供や啓発活動を行う。

農民への普及は、10 名の生産者(producteurs)からなるコンタクトグループを通じて行われる。ACR は 8 村を担当し、1 村につき 2 または 3 つのコンタクトグループを担当する。農民との接触は 15 日に一度であり、農民の家を訪問するか、実証形式で研修を行う。この様に ORS の普及手法も SLACAER/AACAER のものと似ている点が多い。ACR の活動は支所長(Chef de Secteur)によって監督される。また、ORS 本部の農業普及課(Division Vulgarisation Agricole)が技術的な支援を行っている。

#### (d) CMDT

CMDT は、非綿花地帯については PDR の委託を受けて活動を続けているが、逼迫した財政状況を踏まえ、非綿花地帯から次第に撤退する傾向にある。CMDT-San の所管地域においては、San、Kimparana、Tominian、Yangasso、Bla の 5 つの支所(Secteur)を持つ。

表 3.10.7 CMDT-San 管内各 Secteur の担当地域

Secteur 名	担当地域	綿花地域／非綿花地域
Tominian	Tominian Cercle 全域	両方を含む
San	San Cercle 北部	非綿花地域
Kimparana	San Cercle 南部	綿花地域
Yangasso	Bla Cercle 東部	両方を含む
Bla	Bla Cercle 西部	綿花地域

表 3.10.8 に CMDT-San の所管の PDR 地区における CMDT 職員の配置数を示した。

表 3.10.8 PDR 実施地区の各支所における CMDT 職員の配置(2000年)

	San	Yangasso	Tominian	Fangasso	Sayes	合計
支所長	1	1	1	1	1	5
技術顧問	1	1	1	1	1	5
整備担当	2	1	1	1	1	6
女性組織化担当	1	1	1	1	1	5
家畜技術者	2	1	1	1	3	8
ZAER 担当		1	3			4
ZER 担当		2	5	4	5	16
ZAF 担当	5	2	5	3	5	20
C/SB 担当	4	6	16	17	22	65
ZDR 担当	24		1			25
米作地域担当	1	1				2
倉庫係	1	1	1	1	1	5
合計	42	18	36	30	40	166

出典) CMDT-San より入手資料

CMDT の各支所(Secteur)には、普及関係部門として、ZER(Zone Expansion Rural)、ZAER(Zone Animation et Expansion Rurale)、及び ZDR(Zone de Développement Rural)が設置されている。ZER/ZAER は担当する全ての村で、村落の技術チームが組織されている地域(主に綿花地帯)に設置され、ZDR は担当村の中に組織されていない村がある地域(主に非綿花地帯)に設置される。ZER の下には 5 つの C/SB (Chef Secteur de Base) が設置され、1 つの C/SB は約 10 の村落を担当している。

ZAF と ZER との連携した活動の結果、農民組織が十分に強化され、いくつかの農民組織が連合体(Fédération)を作るようになると、いわゆる「卒業」段階として ZAF、ZER、C/SB は解体され、代わりに ZAER が設置される。1 つの ZAER は 5~10 村落を担当し、農民組織の連合体(Fédération)の代表と接触する。これを受けて、Fédération 内で技術の普及が行われる。

CMDT の普及手法も前述の普及機関と大きな違いはない。C/SB は 1 ヶ月に 20 日間は担当村落での技術指導、研修活動を行っている。また、農村における実証試験も重視している。普及員への新技術の伝達は Région CMDT の専門家が分野毎に行っている。

ZDR は 1 コミューンに 1 つ配置され、約 40 村を担当しているが、全ての村の指導は無理なので、村落組織 SVD(Société Villageoise de développement)ができた村に活動を集中することとしている。

#### 5) 各機関の協力関係

##### (a) 研究と普及

年に 1 度、IER の Niono 地域研究センターで開催されるセグー地方技術委員会(Comité Technique Régional de Ségou)では IER や DRAMR、CMDT 等の関係者が集まり、技術的な問題について議論する。

##### (b) DRAMR/DRAER と DRCN

DRAMR/DRAER と DRCN とは、基本的には協力関係は少なく、独立して活動を行っている。ただし、農民レベルでは、この 2 つの機関は相補的な活動を行っている。

DRCN と DRAER の協力関係としては、農民に植林させ、管理の優秀な農家(各 Cercle 1 名)に農機具購入のための融資を行う「植林コンクール」制度がある。融資対象農家の選定は 1 年間(5 月～翌年 5 月)で、活着率 90%以上の農家の中から SLACAER と SCN が共同して各 Cercle 1 名ずつ最優秀農家を選定する。最優秀農家は、500,000FCFA(牛 2 頭に 250,000FCFA、農機具のために 250,000FCFA)無利子で融資を受けることができる。この融資の契約は DRAER で行われる。2000 年度は 94 名の農民が参加し、ドイツの援助機関の支援により 42 名に融資が行われた。

##### (c) ORS と DRAMR/DRAER

ORS は、国家農業普及計画(PNVA)の活動が 1998 年に終了して以来、DRAMR 関係の普及機関とは独立して普及を行っている。ORS 地帯では DRAMR は普及活動を行っていない。ただし、DRAMR は Région レベルで ORS の普及活動に関する情報を収集している。また、DRAMR の専門家(畜産、野菜の植物防疫等)は特定の問題解決のために ORS が自由に使ってよい。また、DRAMR と情報交換のための会合を定期的に行っている。

##### (d) CMDT と他機関

CMDT の活動地域では、CMDT 地区事務所/支所、SLACAER/AACAER、SCN が協力してプログラムを策定している。また、3 ヶ月おきには関係者全てを集めた会合が開かれている。そこでは情報交換とともに、共同で活動のモニタリングを行い、必要に応じてプログラムの変更を行う。CMDT と他機関との協力関係は比較的良好である。

### (3) 開発上の阻害要因

農民支援分野の開発阻害要因は以下のとおりである。

#### 1) 技術普及に関わる職員の農民への接触が不足している。

- ① 村落への道路が整備されておらず(特に雨期)、普及員が村落を訪問するのが困難である。
- ② 予算不足のために、普及員の絶対数が不足しているとともに、バイク等の移動手段や燃料が不足して普及活動が限られている。

#### 2) 普及教材が十分でない

- ・ 視覚に訴えた実用的な普及ツールが十分普及していない。

#### 3) 農民の受け入れ体制が不足している。

- ① 農民の識字率が低い。
- ② 農民には面積・距離等の観念が希薄で、これらを用いる技術伝達が限られる。
- ③ 農民の組織化が十分でなく普及活動の受け入れが非効率となっている。

#### 4) 普及活動の成果は点にとどまっており、これが面的になかなか広がらない。

- ① 普及員間の意見交換が不足している。
- ② 農民間の情報交換が不足している。

### 3.11 環境保全

調査地域農村部における環境問題として、森林減少の他に以下の点が挙げられる。

#### ① 動植物資源の減少

Ségou Région においては、ラムサール条約や世界遺産への指定対象地域は存在しないものの、政府により 16 カ所の森林保護区が指定されており、そこには動植物資源が豊富に存在している。また、ニジェール川及びバニ川流域には、多くの哺乳類、鳥類、両生類、魚類、昆虫が生息している。しかし、近年の人口増加によって動植物資源は目に見えて減少してきていると捉えられている。

#### ② 水質汚染

染料、洗剤、家庭排水、家畜のし尿等によるニジェール川の水質汚染は、水資源のかなりの部分をニジェール川に依存しているマリ国にとって問題となっている。Ségou Région における環境行動計画においても、一般的な環境問題の 1 つとして水質汚染について述べられている。しかし、現在のところ、水質汚染は森林資源減少や土壌劣化ほど緊急の課題としては捉えられておらず、啓蒙活動以外の有効な対策は採られていない。家庭便所の不足のため、家屋周辺に排泄されたし尿が原因となった不衛生(汚染や蚊の発生)が農村部における環境課題と捉えられており、環境省衛生局により、家庭便所建設促進の啓蒙活動が行われている。

### ③ 生活廃棄物汚染

生活廃棄物では、ビニール、プラスチック類の放置による環境悪化が課題とされている。これら放置廃棄物は Ségou 市のような市街地のみならず農村部にも目立ち、微生物分解しないため、家畜口飲による被害や飛散して作物生長阻害するなど農業生産面にも悪影響を及ぼしている。政府は廃棄物処理ルールを、農村を含めて定めている。環境省衛生局の行政指導により、Commune が実施主体となって廃棄物の分別収集を行うように啓蒙が行われているが、予算不足もあり、実効は Ségou 市の一部でしか上がっていない。

#### (1) 農村部の環境保全活動

国家及び Région レベルでの砂漠化防止への取り組みは第 2 章に既述した。ここでは、環境保全活動の Cercle(農村部)レベルの取り組みとして、Baraouéli Cercle の事例を述べる。調査地域内の他の Cercle においても同様な取り組み状況である。

##### 1) 国連砂漠化対処条約(CCD)への対応状況

Ségou Région が PAR(Programmes d'Action Régionaux)を策定したのに前後して、Baraouéli Cercle でも「環境整備計画」が策定された。これは、国家環境行動計画(PNAE)に記載されている地方行動計画(PAL : Programmes d'Action Locaux)に相当するものであるが、現実には外部からの事業資金がないことから、ほとんど実行されていない。

##### 2 環境保全活動の現況

環境保全活動の主体は森林保全である。Baraouéli に設立されている自然保護サービス(SCN)は、Cercle 内の Koulala 森林保護区における住民への啓発を含む各種の環境保全活動を行うことを任務としている。Koulala 森林保護区では森林資源が比較的残っており、この木材がセグーにも供給されている。しかし、ここでも①薪炭材伐採の管理が不十分(盗伐被害)であること、②自然発火による火事、③過放牧等の問題がある。

実際は、活動資金不足のため、郡単位に設立された自然保護局支所(ACN)が農民への伐採許可及び伐採に係る税金の徴収のみを行い、SCN は、ACN から月末に活動報告を受け、管轄内の ACN の業務を調整することと、ACN が徴収した木材伐採の税金を取りまとめて国庫に納入することを主に行っている。

この他の森林保護区内での森林育成を目的とした活動例を表 3.11.1 に示す。

表 3.11.1 森林保護区内での森林育成活動

活動内容	問題点・課題
<ul style="list-style-type: none"> <li>森林保護区の中で樹木の少ない地域で農民に植林させ、樹木を管理させる代わりに樹木間のミレット栽培を許可する制度を設立。</li> <li>保護区周辺では農民と契約してバオバブとタマリンドを植樹し、農民に管理を任せた。</li> <li>保護森林内の荒地におけるユーカリの植林事業が PGPRC(農民参加森林保全事業：欧州開発基金の拠出)の一環として、一部の面積で行われた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>実施のための人員及び資金が不足している。</li> <li>家畜よけの柵が盗難に遭ったためタマリンドは食害され、バオバブだけ残った。植樹後の管理を十分に行えるよう、住民への研修が必要。</li> <li>農民の意識も高く、農民の運営委員会も構成されていたが、資金不足のために事業が中止された。</li> </ul>

住民参加と資金の不足が主原因となり活動は順調に進んでいない。

## (2) 環境影響評価

マリ国での環境影響評価に関する政令としては、1999年政令 No.99-189P-RM「環境影響調査の法的手続きに関して」がある。この法律によると、「あらゆる作業、整備または環境汚染、公害、劣化のもととなり得る、工業、農業、鉱物、手作業、商業、輸送作業活動」を行う事業を実施するにあたっては、あらかじめ環境影響調査が必要とされている。

## (3) 主要課題

- ① 密猟、違法伐採、火の不始末による火災等の理由により、調査地域における森林をはじめ動植物資源が脅かされている。
- ② 棄物処理ルールや伐採規制等環境保全に関する規則類が十分に遵守されていない。
- ③ 環境保全活動には住民の理解と参加が必要であるが、活動効果は短期間では明確に現れにくいことから、住民への啓発活動が容易に進まないことが上記の主たる原因である。
- ④ 住民自治レベルで実施可能な環境保全活動(例えば現況土地利用関係者間の合意の上に立ったその地域の自然資源保全ルールの制定・遵守)の展開が必要である。