

平成6年度 海外農業開発事業

事前調査報告書

マ リ 共 和 国

ディオイラ地域農業・農村開発計画

ニ ジ ェ ー ル 共 和 国

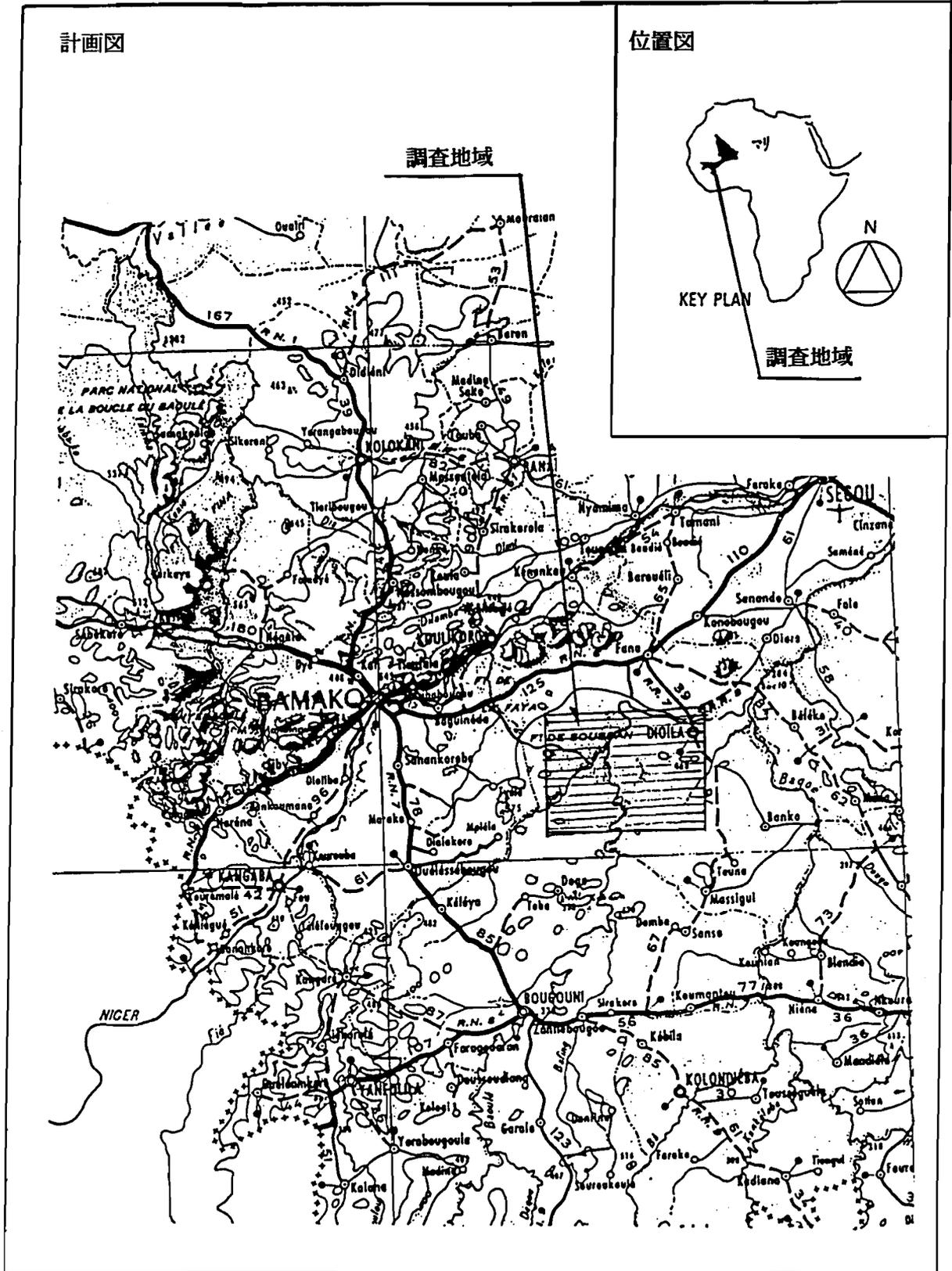
ゴルビー川流域農業・農村開発計画

平成 6 年 12 月

(社)海外農業開発コンサルタント協会(ADCA)

国名： マリ

案件名： ディオイラ地域農業・農村開発計画





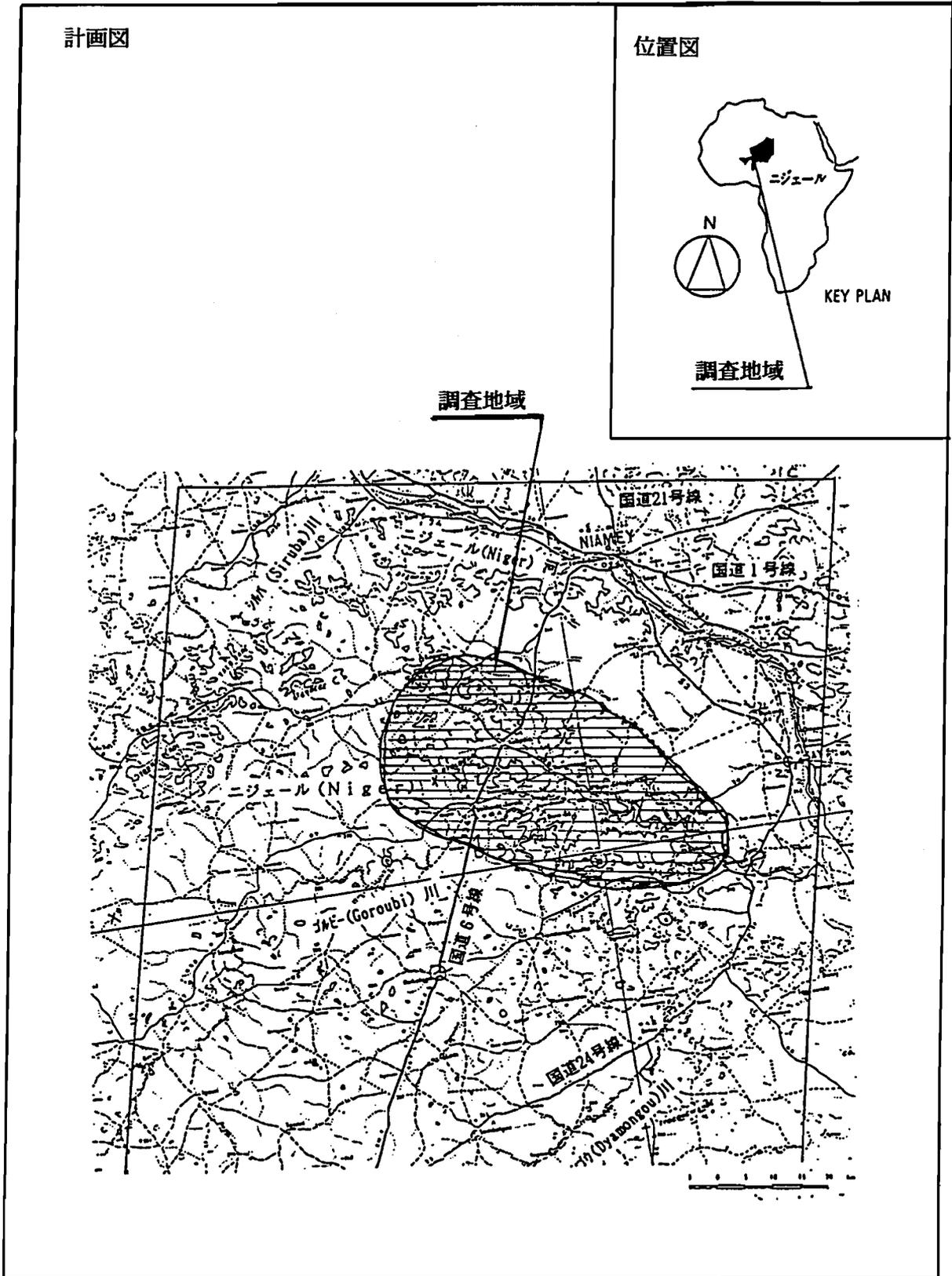
乾季の始めのバニ川中流域



乾季で水量が減りつつあるバニ川
(先日までポンプの位置まで表流水があった)

国名： ニジェール

案件名： ゴルビー川流域農業・農村開発計画





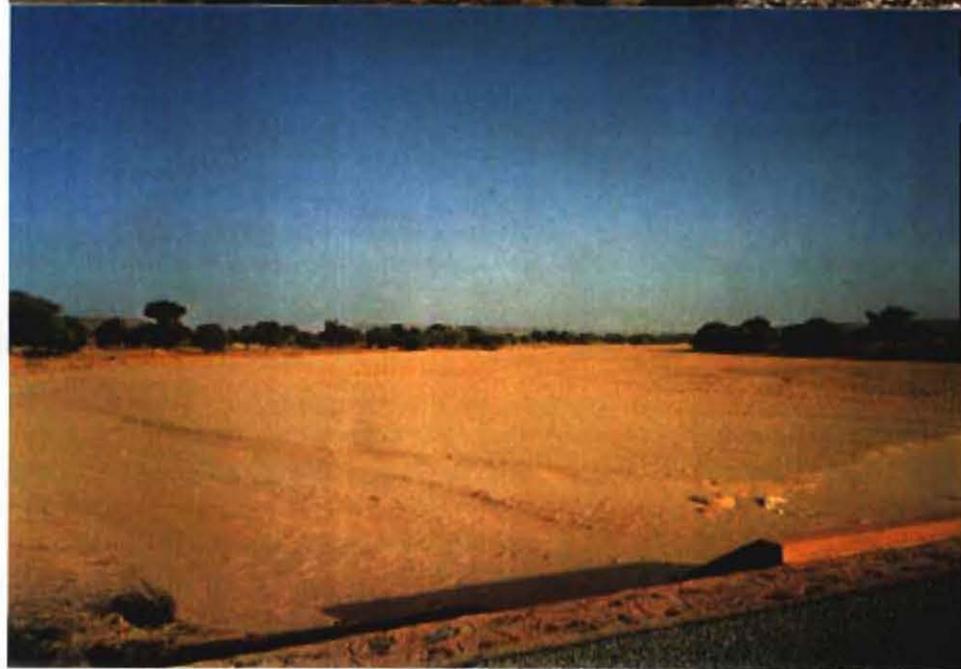
道端での薪炭の販売（炭は袋詰め）



圃場でのミレットの保存
（穂を茎で覆い有刺灌木の枝で囲み
家畜に食われないようにしてある）



台地上から見たゴルビー川流域
(ワジ川沿いは植生が濃い、離れると緑が乏しい)



乾季で干上がったワジ川



放牧地を移動中の牛群



ニジェール川近くの小規模灌漑地

目 次

プロジェクト位置図

写真

1	緒言	1
2	各国の現状	2
	(1) マリ共和国	2
	(2) ニジェール共和国	8
3	農業開発計画	15
	(1) ディオイラ地域農業・農村開発計画	15
	(2) ゴルビー川流域農業・農村開発計画	19
4	総合所見	24

添付資料

- 1 調査者略歴
- 2 調査日程
- 3 面会者リスト
- 4 収集資料一覧表

1 緒言

(社)海外農業開発コンサルタント協会(ADCA)調査団は、平成6年12月10日から24日までの期間、マリ共和国及びニジェール共和国において各関係機関を訪問し、関係者と農業開発上の諸問題について意見の交換をしたり、農業開発計画を必要とする地域に関する情報・資料を収集し、そして、現地に赴き現地踏査を行った。

マリ共和国は、面積124万 km^2 、人口951万(1991年)で、計算上の人口密度は7.7人/ km^2 であるが、住民の80%はTombouctou以南・以西に住んでいる。労働人口の約80%が農業に従事しているが、国土の半分がサハラ砂漠であるため、農耕地は限られている。1人当たりのGNPが\$295(1991年)の最貧国である。

ニジェール共和国は、面積126.7万 km^2 、人口790万(1991年)で、計算上の人口密度は6.3人/ km^2 であるが、住民の大部分はマリ国境線からTahoua、Tanoutを経てチャド国境近くのNguigmiを結ぶ線の南側に住んでいる。労働人口の約85%が農業に従事しているが、国土の3分の2がサハラ砂漠であるため、農耕地は限られている。1人当たりのGNPが\$280(1991年)の最貧国である。

両国とも、乾燥限界地域という気候条件にあり、砂漠化の危機にさらされている。近年民主化が進められ、構造調整政策による経済活性化が取り組まれているが、一部の鉱物資源以外に取り立てて産業もないため、農業開発の重要度がますます高まっている。そして、両国ともに、既存の可耕地の効率的・持続的利用を可能にし、農民参加型の砂漠化対策を柱とする地域的特性を反映させた持続的農業開発が求められている。

本報告書は、マリ共和国及びニジェール共和国という西アフリカの乾燥限界地域に位置する2つの農業国において開発が急がれているプロジェクトについて調査結果を簡単に取りまとめたものである。農業開発及び砂漠化対策の必要性から、出来るだけ早い時期に日本の技術・経済協力の対象になることを、相手国政府の関係者も強く希望しており、調査団としてもその方向に進むことを切に願うものである。

終わりに、本調査の実施に当たり、多大なる御協力をいただいたマリ共和国政府及びニジェール共和国政府やその他の関係機関、現地調査に御協力いただいた農用地整備公団の方々に心から謝意を表する。

平成6年12月

ADCA調査団長 大森 廣寿

2 各国の現状

(1) マリ共和国

マリ共和国は、東経4°～西経12°、北緯10～25°に位置する西アフリカの内陸国で、北はアルジェリア、モーリタニア、西はセネガル、ギニア、南はコートジボアール、ブルキナファソ、東はニジェールの7ヵ国と国境を接している。

国土面積は124万km²で、その10分の9は標高300m以下の起伏に富んだ広大な平原である。主な山地としては、ドゴン高原(1,155m)、アドラル山系(890m)、バンディアガア山系(777m)、フタジャロン山系(569m)等がある。河川としては、ギニア国境のフタジャロン山系に源を発する2つの大河がある。それは、源から西北に流れるセネガル河と、東北に流れTombouctouで大きく南東に曲がって流れていくニジェール河である。そして、ニジェール河にMoptiで合流するバニ川のような支流が幾つも存在している。

気候によって、北側のサハラ砂漠の延長に属する年間降雨量200mm以下の砂漠地域(国土の約半分)と、降雨量200～700mmのサヘル地域の草原と灌木からなる半砂漠地域(約40万km²)と、降雨量700mm以上のスーダン地域のサバンナ疎林地帯(約20万km²)の3つの自然地域に大別される。

雨季は6～10月で、8月が最も雨が多い。乾季は11～4月で、2月までは比較的涼しく、3～5月が暑くなる。最も過ごしやすい気候の12～1月の首都Bamakoの月最低気温は17℃、月最高気温は33℃、月平均気温は25℃であり、最も暑い時期の4～5月のBamakoの月最低気温は25℃、月最高気温は39℃、月平均気温は32℃である。12月頃より、ハルマタンと呼ばれる暑い乾燥した砂塵まじりの季節風が北東から吹き付けてくる。

農耕地はサヘル地域以南に存在している。耕地面積は、1975年から1990年の15年間に2,430km²増え、同時期に半乾燥地農業に効果的な灌漑地の面積も900km²増えている。しかし、他方で同時期に森林が4,500km²減少してきている。また、永年放牧地と分類されている土地のかなりの割合が、近年の大旱魃で砂漠化し、放牧の用途を果たさなくなっている。

主要作物は、ミレット、ソルガム、フォニオ(1991年に3作物の合計で152万t生産)、米(粉45万t)、メイズ(23万t)、サツマイモ(6万t)、キャッサバ(7万t)、サトウキビ(29万t)、豆類(6万t)、落花生(殻付き16万t)である。

マリ共和国土地利用		(1,000ha)			
	1975年	1980年	1985年	1990年	
総面積	124.019	124.019	124.019	124.019	
陸地面積	122.019	122.019	122.019	122.019	
耕地面積	1.847	2.047	2.070	2.090	
灌漑面積	115	152	187	205	
永年作物	3	3	3	3	
永年放牧地	30.000	30.000	30.000	30.000	
森林	7.400	7.255	7.100	6.950	
その他	82.769	82.714	82.846	82.976	

1991年の家畜飼養数は、牛が500万頭、羊585万頭、山羊585万頭、豚6万頭、馬6万頭、ロバ55万頭、ラクダ24万頭である。家畜飼養の主体は、季節によって牧草を求めて移動する遊牧となっている。

マリは、セネガルと共にフランスからマリ連邦を作って1959年に独立したが、1960年にセネガルが分離し、残りがマリ共和国となった。1968年のクーデターで軍政となり、Lieutenant Moussa Traore前大統領が政権を握るが、何度も他者によるクーデターに脅かされて、1979年に1党独裁の形式ながらも民政化を行った。しかし、経済停滞等から政府批判は止まず、1992年6月に多党制による大統領選挙が行われた。その結果、Alpha Oumar Konare現大統領が選出された。経済政策としては、世界銀行・IMFが提唱する構造調整政策を採用している。

人口は951万人（1991年）で、人口増加率は年3%と推定されており、2000年には1,100万人に達すると見られている。計算上の人口密度は7.7人/km²であるが、実際には住民の80%は、Tombouctou以南・以西に住んでおり、都市人口は10%弱である。主要都市としては、首都Bamako（1976年センサスでは、404,000人）、Mopti（54,000人）、Kayes（45,000人）、Segou（65,000人）、Sikasso（47,000人）がある。国民の65%がイスラム教徒で、伝統的土着宗教の信奉者が30%、キリスト教徒は0.5%程度である。

人種的には、大別すると、中部から南部に定住している黒人系と（約80%）と北部の砂漠地帯で遊牧を行っている褐色系の部族（約20%）がいる。主な黒人系に関して言うと、マンデ語群のバンバラ族やマリンケ族等は首都周辺に住んでおり、ボルタ語群のセヌフォ族などは南部に住み、ニジェール河の内陸デルタ地域にはフルベ族が、その近くのドゴン高原にはドゴン族が、国の東部地域にはスーダン語群のソングイ族が住んでいる。遊牧民は主にトアレグ族に代表されるが、近年の砂漠化の影響で放牧地が減少したために、放牧地を求め南下し定住農耕民と諍いを起こしたり、一部には放牧をあきらめ都市に移住する人間もでてきている。

経済人口の80%（1991年）が従事し、GDP構成比で46%（1990年）を占める農業が基幹産業となっている。1984年の操業開始以来、金採掘が鉱業の中心となっており、1993年には5.8t（CFAfr. 163億）の生産量をあげている。その他にも、ダイヤモンド、銅、鉄、マンガン、ニッケル、ウラニウム、磷酸塩等の鉱床を持っておるが、埋蔵量の確認や鉱床の開発等が立ち遅れている。その原因は、インフラ開発の遅れによるコスト高と国内の開発資金の不足のためである。

金が輸出の11%を占めているが、輸出の約70%は綿と畜産という農畜産物が占めており、農業が外貨獲得の中心になっている。しかし、食糧自給は達成されておらず、輸入の15%を食糧が占めている。

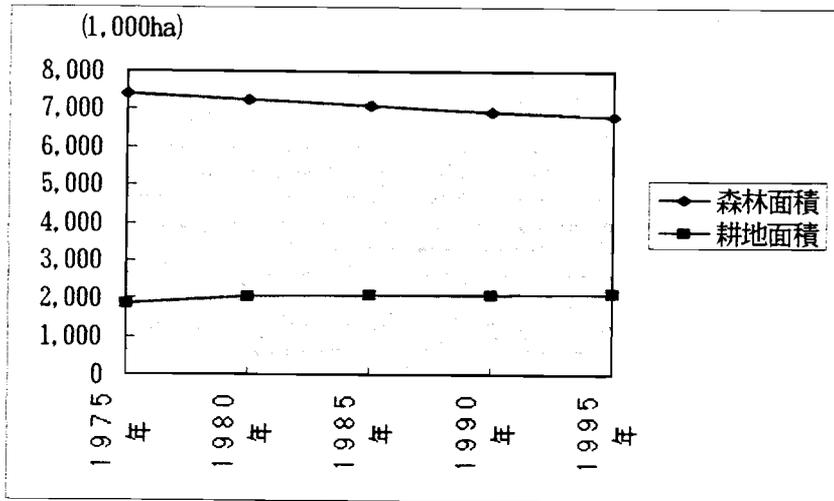
マリ共和国の外国貿易

	1990年		1990年	
	額(CFAfr.10億)	率(%)	額(CFAfr.10億)	率(%)
輸出 総額	90.0	100	102.6	100
綿	42.6	46	48.9	48
畜産	24.6	27	25.1	24
金	11.9	12	11.0	11
輸入 総額	117.7	100	126.3	100
機械	47.6	40	50.0	40
非食糧消費財	26.8	23	29.7	24
食糧	17.7	15	18.3	15
石油製品	14.3	12	14.5	11
貿易収支	-25.7		-23.7	

それゆえ、農業開発が、基幹産業の開発という面からも、食糧自給達成という国民生活の面からも、そして、砂漠化を防止するという環境保全の観点からも、マリ共和国にとって重要課題となっている。

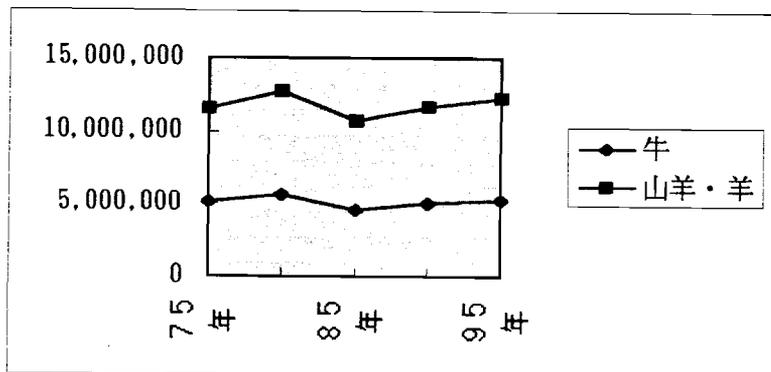
砂漠化は、人為的要因（人口増加に起因する過剰耕作・過剰放牧、森林伐採、不適当な水管理等）と自然的要因（旱魃、季節風等）が絡み合っていると言われている。砂漠化そのものを示すものではないが、その重要な要素である森林面積減少を見てみると、年に約3万haづつ森林が減ってきている。これを耕地面積増大と重ね合わせて5年毎の変化を示すと次のような図になる。耕地面積は、1975年から1980年の間は約4万haづつ増えていたが、1980年以降は面積拡大は年に約4千haのペースに落ちている。それゆえ、1980年までは、耕地面積拡大が森林面積減少の大きな要因の1つだったと推定されるが、1980年以降に関しては、耕地面積拡大は森林面積減少の1つの要因かもしれないが主要因ではなくなっているのである。

森林面積と耕地面積の変化



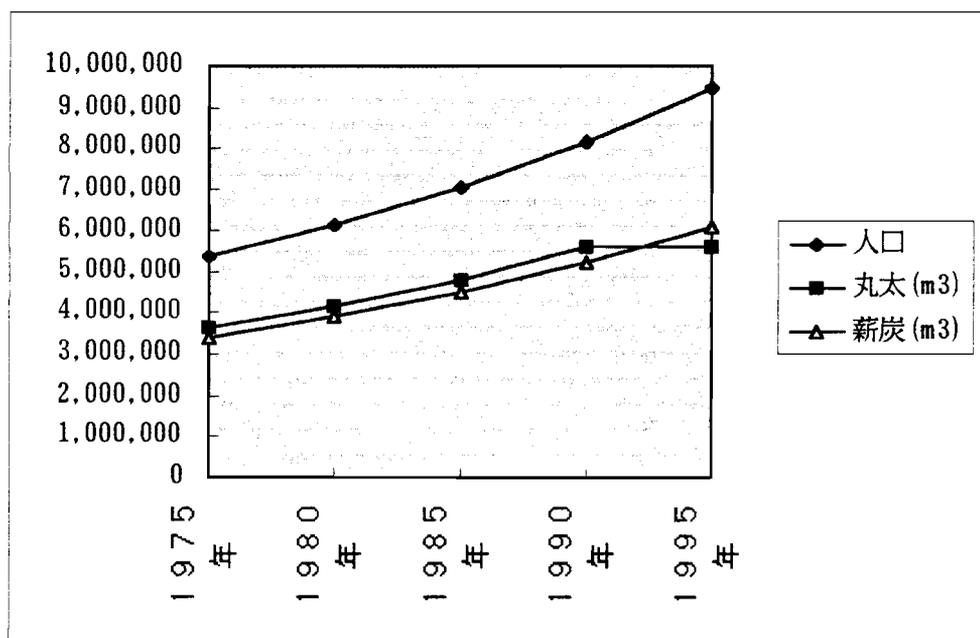
次に家畜数の変化を、5年毎の変化で示したグラフでみてみよう。牛や山羊・羊の頭数が1985年に減少しているのは、マリ共和国での1983年の大旱魃の影響で家畜飼育数が激減したことの反映である。農民や牧畜民は、十何年に一度訪れる大旱魃での家畜の激減を見込んで、家畜を年々増やしていく傾向がある。また、金融制度が未発達なため、蓄財方法として収益を家畜に変えておき、旱魃の年には家畜を売って凌ごうとする傾向がある。1985年以降、徐々に家畜頭数は増えているが、統計に表れない放牧地の減少の影響があり、1982年当時のピーク時の頭数までは回復していないのが現状である。季節により牧草を求めて移動するとしても、放牧地は無限にあるわけではない。それゆえ、家畜数の増大は過剰放牧となり土地に負担をかけるようになる。とはいえ、家畜数がピーク時まで回復していないことを考えると、一概に過剰放牧だけが砂漠化を広めたとは言えず、耕地拡大と同様に、過剰放牧も砂漠化の一因であるというように考えたほうが適切であろう。

牛と山羊・羊の頭数の変化



次に同じように5年毎の変化で捉えた人口と、丸太と薪炭の生産量を示したグラフを見てみよう。森林面積減少に直結する丸太と薪炭の生産は、人口増加と比例するように増えている。1990年の時点で見てみると、一人当たりの薪炭生産量は0.64m³となる。薪炭は、他のエネルギー手段が提供されない限り、今後も人口増加に伴い必要量が増大していく。森林面積の減少をくい止めるためには、植林等を通して人為的に薪炭供給量を増やしていかなざるをえない状況にあるのである。

人口増加と、丸太・薪炭の生産量の変化



次に主要作物の生産量の変化を見てみよう。主要な食糧であるミレット、ソルガム、メイズは天水に依存して栽培されており、米はニジェール河流域の灌漑地域で栽培されている。棉と落花生は代表的な換金作物として栽培されているものである。これらの生産量を見てみると、天候の影響を受け年々の変化が大きいことが見て取れる。

主要作物生産量

	(1,000t)							
	86年	87年	88年	89年	90年	91年	92年	
ミレット、ソルガム、メイズ	1,284	1,276	1,672	1,573	1,465	1,747	1,896	
米 (粳)	249	189	288	338	282	445	458	
棉実	195	199	231	231	276	285	299	
落花生 (殻付き)	120	79	112	132	110	n/a	n/a	

これらのうちの落花生以外のものをグラフに描いたのが次の頁の図である。年

耕地面積が1975年から1990年の15年間に14,560 km²増えており、乾燥限界地域での農業に効果的な灌漑地の面積も220 km²増えている。しかし、他方で同時期に永年放牧地が17,260 km²減少し、森林も9,000 km²減っており、両者を合計すると26,260 km²が減少していることになる。このような耕地面積拡大以上の永年放牧地と森林の減少は、砂漠化防止のためにも、限られた土地資源を有効利用する林業と畜産業を組み込んだ、環境に優しい持続的農業開発が必要なことを示している。

ニジェール共和国土地利用

	(1,000ha)			
	1975年	1980年	1985年	1990年
総面積	126,700	126,700	126,700	126,700
陸地面積	126,670	126,670	126,670	126,670
耕地面積	2,154	3,552	3,530	3,610
灌漑面積	18	23	30	40
永年放牧地	10,626	9,668	9,040	8,900
森林	2,900	2,600	2,300	2,000
その他	110,990	110,850	111,800	112,160

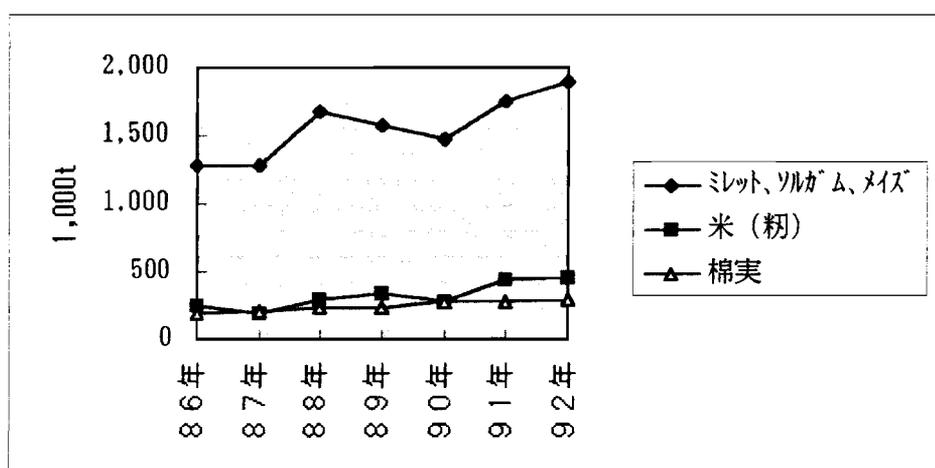
主要作物は、ミレット（1989/90年に、133万t）、ソルガム（42万t）、ササゲ（32万t）、米（63,000t）、落花生（25,000t）、綿（3,000t）である。

1991年の家畜の飼養頭羽数は、牛が220万頭、羊297万頭、山羊480万頭、ロバ42万頭、ラクダ36万頭、豚4万頭、鶏2万羽であった。

ニジェールは、1960年にフランスから独立し共和国となったが、1974年にSeyni Kountche 大佐によるクーデターで同大佐を軍事評議会議長とした軍政となった。彼が1987年に病没した後は、Ali Saibou 准将がその後を引き継いだ。民主化要求の高まりに応じて、1989年に一党制ながらも民政化した。しかし、民主化要求の声は止まず、1991年には多党制が導入され、1993年3月には多党制による民主的選挙でMohamane Ousmane現大統領が選出された。経済政策としては、多くのアフリカ諸国と同様に構造調整政策を採用している。

人口は、790万人（1991年）で、人口増加率は年3.1%と見られ、2000年には1,040万人に達すると推定されている。計算上の人口密度は6.3人/km²であるが、実際には南部のサヘル気候地域に国民の大部分が住んでいる。主要都市としては、首都Niamey（1989年に、55万人）、Zinder（1987年に<以下同様>、82,000人）、Maradi（65,000人）、Tahoua（39,000人）、Agadez（27,000人）がある。国民の大半はイスラム教徒で、伝統的土着宗教の信奉者もかなりいるが、キリスト教徒は非常に少ない。

主要作物生産量の変化



毎の生産量の変動の大きさが示されている一方で、年毎に変動を繰り返しながらも豊作年の生産量が徐々に増大しており、87年の凶作年の生産量より90年の凶作年の生産量のほうが大きいことが見て取れる。ミレット・ソルガム・メイズの生産量を1986年と、1989年と、1992年の数値に基づいて中期的趨勢にしてみると、年に6%の割合で増産をしてきているのである。1980年以降の耕地面積の年間増加率は0.2%なので、これらの食糧生産の増加の主要因は、耕地面積拡大以外の要因である技術的改良か又は休耕期間の短縮等による耕地使用頻度の増大に求められる。

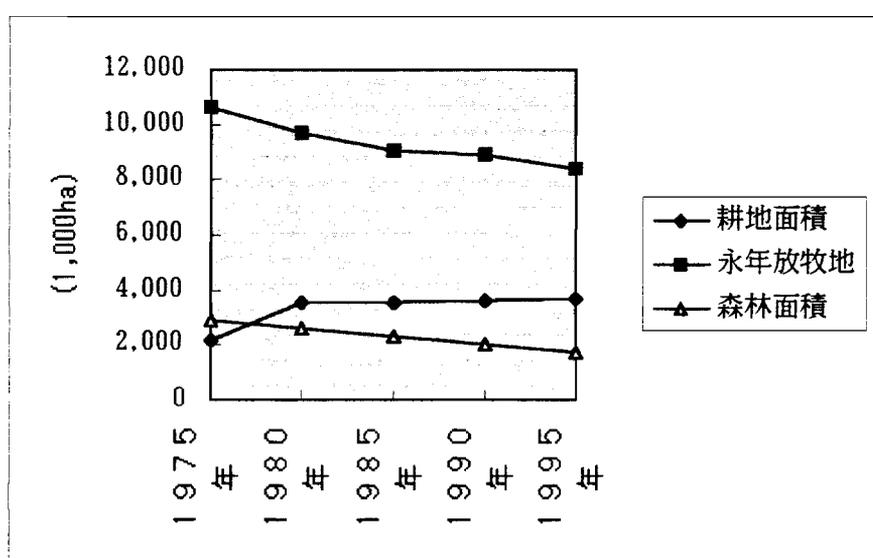
米の場合の増産は灌漑面積増大と近代的農業技術の導入が主原因である。しかし、ミレット、ソルガム、メイズは天水依存の伝統的農法で栽培されているので、これらの作物の増産に対する農業技術改良による貢献度はそれほど大きくないと見られる。従って、休耕期間の短縮による過剰耕作が広まっている可能性が大きい。伝統的農法のままで休耕期間を短縮することは、土地生産性に障害をもたらす危険度が高いため、持続的農業を展開していくためには、農法自体の検討が必要となってくる。

1991年の時点で見ると、一人当たりのミレット・ソルガム・メイズの生産量は184kgであり、米は1人当たり48kgであった。両者を合計すると232kgとなる。1992年にはミレット・ソルガム・メイズの1人当たりの生産量は193kgに、米の1人当たりの生産量は46kgに増産され、両者を合わせると239kgとなった。これらの数値を見て、現地で1人当たりの年間の穀物必要量は250kgである言われていることを鑑みると、食糧自給達成間近と言えそうだが、現実には楽観を許さない状況にある。図にも示されているように、実際には多発する早魃の影響で穀物生産は不安定であり、天候に恵まれれば何とか食糧を確保できても、天候に恵まれない年には食糧不足に陥っている。また、数値には表れないが、取

していたが、大旱魃を含む1980年から1985年の5年間に220km²減少した後、1985年から1990年は年に160km²の割合で増えている。

1985年から1990年の間で考えると、森林の年間の減少面積600km²と永年放牧地の年間の減少面積280km²を合計した880km²は、同期間の耕地の年間増加面積の160km²の5.5倍となっている。耕地面積の拡大が森林及び永年放牧地の減少に及ぼす影響力は2割程度である。耕地面積拡大が森林や永年放牧地を減らす重要な要因の1つとなっている。

ニジェールにおける耕地面積、永年放牧地、森林面積の変化

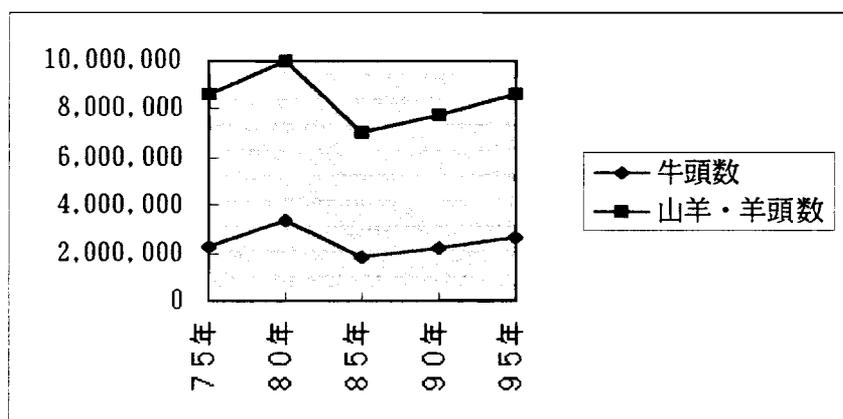


次に家畜数の変化を、5年毎の変化で示したグラフでみてみよう。牛や山羊・羊の頭数が1985年に減少しているのは、ニジェールにおける1984年当時の大旱魃の影響で家畜飼育数が激減したことの反映である。農民や牧畜民は、十何年に一度訪れる大旱魃での家畜の激減を見込んで家畜を増やしたり、蓄財のために収入が増えると家畜数を増やしたりする傾向がある。1985年以降、徐々に家畜頭数は増えているが、放牧地の減少の影響があり、1982年当時のピーク時の頭数までは回復していないのが現状である。

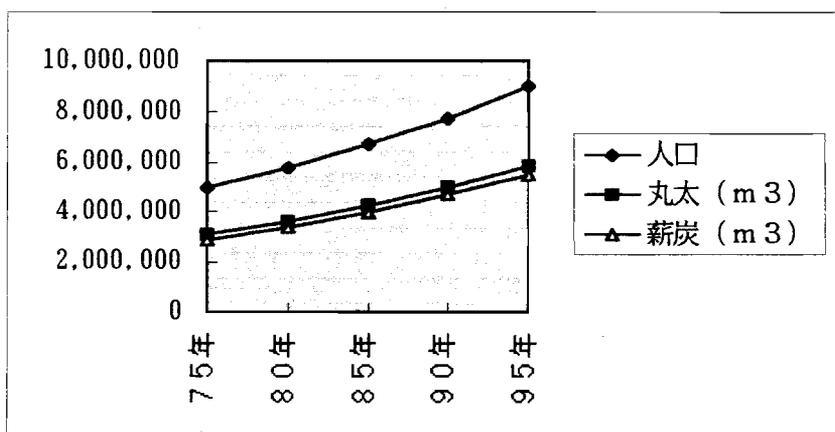
1985年の牛頭飼育頭数を永年放牧地面積を割ると1ha当たりの牛頭数は0.20頭となり、同年の山羊・羊飼育頭数を永年放牧地面積で割ると1ha当たり0.77匹となる。次に1990年の牛頭飼育頭数を永年放牧地面積を割ると1ha当たりの牛頭数は0.25頭となり、同年の山羊・羊飼育頭数を永年放牧地面積で割ると1ha当たり0.87匹となる。仮に山羊・羊の牧草摂取量を牛の1/8だと仮定すると、1985年の牛換算の主要家畜(牛・山羊・羊)頭数は1ha当たり0.30頭となり、1990年には1ha当たり0.36頭になる。1haの放牧地で飼養される頭数が

5年間で20%増大したことになる。この割合が進むと、1995年には1ha当たり0.43頭となり、2000年には1ha当たり0.52頭になると推測される。実際に飼育されている家畜は、ここで計算に用いた牛や山羊・羊以外にも、ロバ、ラクダ、馬等があるので、1ha当たりの飼養家畜の実数はもっと多くなる。このha当たりの飼養頭数の増大は、過剰放牧が進行しており、放牧地に以前よりも負担をかけるようになってきていることを示している。家畜飼育数が増大傾向にあることを考えると、過剰放牧による放牧地の荒廃の問題は深刻である。

牛と山羊・羊の頭数の変化



人口と丸太・薪炭の生産量



人口と、丸太と薪炭の生産量を示したグラフを見てみると、森林面積の減少に直結する丸太と薪炭の生産量は人口増加とほぼ比例して増大していることが分かる。1991年の時点で見ると、1人当たりの薪炭生産量は 0.61m^3 となる。薪炭は、他のエネルギー手段が提供されない限り、今後も人口増加に伴い必要量が増大していくものである。森林面積の減少をくい止めるには、植林を通して人為的に薪炭供給量を増やしたり、薪炭

穫時の圃場での鳥害や、ポスト・ハーベストの保存中の鼠害等によって、かなりの量の穀物が失われている。

人口増加に合わせて食糧自給を達成していくには、天水に依存して栽培されている主要穀物のミレット・ソルガム・メイズの増産に焦点を当てた農業開発が必要である。しかし、これらの食糧生産の増産は、土地に負担を与える農法では、遠からず破綻する可能性が大である。環境と調和した持続的農法で、しかも増産を実現させることが求められている。

砂漠化は、ここであげた以外にも降雨量そのものの長期的減少等の様々な複合的要因から生まれている。それゆえ、その防止には、単一の方策ではなく、総合的対策が必要とされる。人口増加に伴う過剰耕作、過剰放牧、森林伐採といった人的要因を考えると、ただ単に環境保全のみを訴えるのではなく、そこに住む現地の人々の生活を守り安定させ、将来的にもそこで生きていけるようにしていくことが重要である。自然と大きな関わりを持つ農業、畜産、林業の持続的開発を絡み合わせた砂漠化防止策の重要度が、現地ではますます高まりつつあり、マリ共和国政府も、その必要性を強く認識している。

(2) ニジェール共和国

ニジェール共和国は、東経0～16°、北緯11.5～23.5°に位置する西アフリカの内陸国で、北はリビア、アルジェリア、西はマリ、ブルキナファソ、南はベナン、ナイジェリア、東はチャドの7ヵ国と国境を接している。

国土面積は126.7万km²で、中央北部にアール山脈（最高峰は、2,310mのGreboun山）があり、北東部と南部が1,000m近い高原地域となっている他は、標高300m前後の起伏に富んだ平原となっている。国の西部にニジェール河という大河を擁するが、ほとんどの河川は雨季だけに水が流れるワジ川である。

気候的には、マリ、ブルキナファソ、ニジェールの3国の接触地域からマリ国境線に沿い、Tahoua、Tanoutを通過してチャド国境近くのNguigmiを結ぶ線の北側地域のサハラ気候（年間降雨量が100mm以下）と、その線の南側の地域のサヘル気候（年間降雨量が300mm～800mm）に大別される。雨季は5～9月で、乾季は11月から3月である。12月頃から、ハルマタンと呼ばれる暑い乾燥した砂塵まじりの季節風がサハラ砂漠から吹いてくる。中央や東部のサハラ気候の低地のステップ地帯では遊牧が営まれ、国の南西にある首都Niamey近郊から南東部のチャド湖にかけたサバンナ地帯が、雨季の作物栽培に依存した農耕地域になっており、そこに国民の多くが住んでいる。

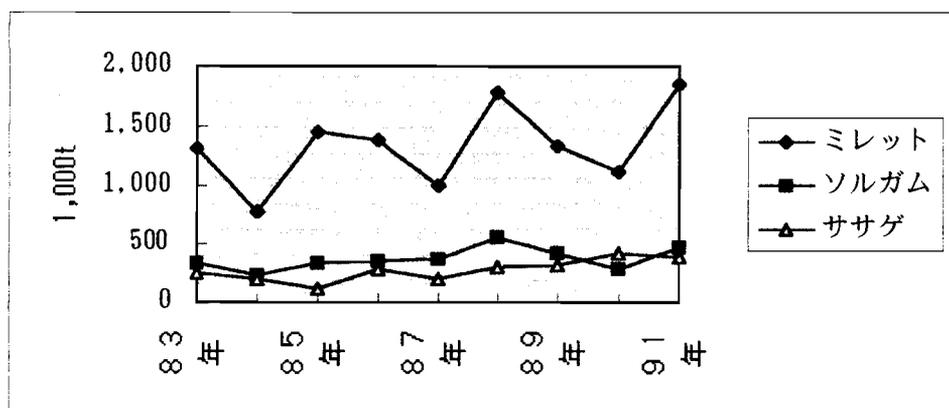
の熱効率を高める改良カマドを普及させて薪炭の使用量を減らしたりする努力が必要である。

主要農作物の生産量を見てみると、逐年の数値では天候などの影響により年々の変動が激しい。そのなかから、ミレット、ソルガム、ササゲを選んでグラフにしてみると、下図のようになる。

主要農産物の生産量

	(1,000t)								
	83年	84年	85年	86年	87年	88年	89年	90年	91年
ミレット	1,313	779	1,450	1,383	997	1,776	1,333	1,113	1,853
ソルガム	335	240	329	360	366	560	421	286	472
ササゲ	260	195	115	293	209	302	320	413	387
米	40	49	56	61	61	53	63	73	71
落花生	75	31	9	55	40	12	25	60	60
綿	4	4	4	8	8	9	3	1	2

ミレット、ソルガム、ササゲの生産量の変化



3つの作物とも天水依存で耕作されているため、天候の悪影響を反映して、年毎に大きく変化していることが示される。しかし、豊作だった1983年、1985年、1989年、1991年だけに注目して考えると、好天候に恵まれた際の生産実績が徐々に増えてきているのである。また、凶作年の1984年、1987年、1990年の天候に恵まれなかった年の生産実績も徐々に増えている。そこで、豊作年だけで考えて、1983年から1991年の8年間のミレットの生産量を考えると、年に5%の割合で増大していることになる。同様の方式で考えると、同時期にソルガムも年5%、ササゲは年6%の割合で増えている。1985年から1990年の耕地面積の年間増加率は0.5%なので、これらの増産の主原因は耕地拡大ではないのである。

この主要食糧の最大生産可能量の増大傾向の原因は、農業技術の改良か、休耕期

人種的に見ると、ナイジェリア国境沿いの南部地域に住むHausa族（1988年に、389万人）が53.6%を占め、首都南部からニジェール川流域のサバンナ地域に住んでいるZarma-Songhai族（152万人）が21%、全域で見られ8割の人間が遊牧生活をしているPeul（Fulani）族（75万人）が10.4%、北部の遊牧の民であるTuareg族（67万人）が9.2%、東部地域に住むKanouri族（31万人）が4.3%、その他が1.5%となっている。人種問題としては、遊牧民の定住化問題、遊牧民と農耕定住民との軋轢、北側のリビアから武器供与を受けたTuareg族のゲリラ活動がある。

経済は、GDP構成比で36%（1989年）を占める農業と、1970年代中頃から急成長したウラニウム産業が基盤となっている。経済活動人口の87%（1991年）が農業に従事している農業国であるが、輸出収益の60%弱をウラニウム輸出に頼っている。しかし、ウラニウムの国際市況の低迷のため、近年は輸出収益が停滞している。ウラニウム以外の主要輸出品としては生畜とササゲがある。食糧自給は達成されておらず、年によって変動はあるが輸入品の7～17%は穀物に当てられている。

ニジェール共和国の外国貿易

	1990年		1991年	
	額(CFAfr.10億)	率(%)	額(CFAfr.10億)	率(%)
輸出 総額	91.6	100.0	84.9	100.0
ウラニウム	60.4	65.9	56.2	66.2
生畜	13.2	14.4	14.4	17.0
ササゲ	1.3	1.4	1.9	2.2
輸入 総額	109.8	100.0	78.6	100.0
機械	48.3	44.0	22.3	28.4
完成品(機械以外)	44.8	40.8	34.0	43.3
穀物	8.6	7.8	13.7	17.4
石油製品	8.1	7.4	8.6	10.9
貿易収支	-18.2		6.3	

それゆえ、マリ共和国と同様にニジェール共和国も、基幹産業の農業の開発で経済発展を目指すという面から、食糧自給達成という国民生活面から、そして、砂漠化を防止するという環境保全の面から考えて、農業開発が重要課題になっている。

砂漠化そのものではないが、それを示す重要な要素となる森林面積減少と永年放牧地減少を見てみると、森林はコンスタントに年に600km²づつ減少しており、永年放牧地は大旱魃を含む1980年から1985年の間は年に1,256km²づつの割合で減少し、1985年以降は年に280km²づつの割合で減少している。これを耕地面積増大と合わせて5年毎の変化として図示すると次のようになる。耕地面積は1975年から1980年に年に2,796km²の割合で急増

間の短縮等による耕地使用頻度の増大に求められる。化学肥料を使わない天水依存の伝統的農法が主に行われていることを考えると、農業技術改良による増産への貢献度はそれほど大きくないと見られる。従って、休耕期間の短縮による過剰耕作が広まっている可能性が大きい。伝統的農法のままで休耕期間を短縮することは、土地生産性に障害をもたらす危険度が大きい。

それゆえ、砂漠化を防止し、持続的農業を展開していくためには、農法自体の検討が必要となっている。このことは、今後も人口増加に合わせて増産をしていかなければならないことを考えると、非常に重要な課題となっている。

1991年の時点で見ると、主穀のミレットの1人当たりの生産量は234kgであるが、前年の1990年には145kgにすぎなかった。1991年のソルガムの1人当たり生産量は60kgで、1990年には36kgにすぎなかった。天水依存型の農業であるため、降雨量の年々の変動が激しいアフリカでは、農作物生産量の年々の変動はいたしかたのないこととなっている。ある年豊作だったからといって、その翌年に関しては何の保証も得られないのである。食糧の安定確保を図り、凶作の年に食糧輸入をしなくてもすむようにするために、自然条件に適合させた安定的で持続的な農業が求められている。

砂漠化は、ここであげた以外にも降雨量そのものの長期的減少等の様々な複合的要因から生まれている。それゆえ、その防止には、単一の方策ではなく、総合的対策が必要とされる。人口増加に伴う過剰耕作、過剰放牧、森林伐採といった人的要因を考えると、ただ単に環境保全のみを訴えるではなく、そこに住む現地の人々の生活を守り安定させ、将来的にもそこで生きていけるようにしていくことが重要である。自然と大きな関わりを持つ農業、畜産、林業の持続的開発を絡み合わせた砂漠化防止策の重要度が、現地ではますます高まりつつあり、ニジェール共和国政府も、その必要性を強く認識している。

Bamako における年別降雨量

年	降雨日数(日)	降雨量 (m/m)	日最高降雨量	
			日最高量	日付
1954	92	1321.7	100.5	27 - 8
1955	87	1051.1	59.2	19 - 8
1956	93	963.4	50.2	26 - 7
1957	95	1137.1	63.3	23 - 8
1958	90	1210.3	82.3	17 - 8
1959	68	864.2	49.5	5 - 8
1960	77	824.2	64.9	9 - 8
1961	73	1052.0	88.6	3 - 9
1962	93	1160.4	71.2	5 - 10
1963	79	931.7	76.1	2 - 9
1964	84	1246.8	56.5	3 - 6
1965	83	959.4	86.2	1 - 9
1966	86	1307.9	116.4	17 - 9
1967	100	1499.5	85.2	17 - 7
1968	75	956.1	76.3	16 - 7
1969	89	945.0	45.2	25 - 8
1970	70	848.9	61.1	2 - 9
1971	87	953.1	101.8	23 - 8
1972	80	727.6	55.9	1 - 9
1973	71	826.1	72.5	4 - 8
1974	83	1259.7	84.4	6 - 9
1975	80	974.4	84.5	28 - 8
1976	76	1116.7	61.5	23 - 10
1977	74	979.3	86.6	8 - 8
1978	79	1045.3	64.6	11 - 9
1979	76	998.0	46.8	13 - 11
1980	61	907.7	65.8	2 - 9
1981	80	783.2	63.0	30 - 8
1982	75	994.1	71.0	31 - 7
1983	67	722.6	66.6	6 - 8
1984	79	844.0	71.7	2 - 10
1985	69	861.7	73.5	25 - 8
1986	68	767.7	60.2	9 - 6
1987	70	947.1	46.3	23 - 7
1988	77	1253.7	92.3	10 - 9
1989	75	868.9	100.2	25 - 8
平均	79.47	1003.07	72.28	
C.V	0.11	0.18		

降雨量はmm単位で表示

* 欠測年 = 0

* 調査年 = 36

* 年最高降雨量 = 1499.5 mm en 1967

* 最高降雨日数 = 100.0 (日) en 1967

* 早最低降雨量 = 722.6 mm en 1983

* 最低降雨日数 = 61.0 (日) en 1980

..(降雨量) = 907.7 mm

* 日最高降雨量 = 116.4 mm le 17-9-1966

* = 0.89

* 75%確率 = 861.7 mm

3 農業開発計画

(1) ディオイラ地域農業・農村開発地域

ディオイラ地域は、首都Bamakoから、その東北東に位置する地方都市のSegouに至る中間地点の南側にあり、バニ川の中流域に当たっている。バニ川は、ニジェール河に平行するようにその南側を進みMoptiの湿地帯でニジェール河に合流するワジ川で、ニジェール河の支流にあたる。一般に、ワジ川は、雨季には普通の川のようになるが、乾季になるとだんだんと水位が下がり川の流れが止まり、干上がる場所と一部に水が溜まっている場所が生まれる。

ニジェール河沿いは、数多くの灌漑プロジェクトがあるが、バニ川流域は、灌漑開発の余地があるにもかかわらず、相対的に、その開発が遅れている。それでも、バニ川下流域のSan近郊では、州都Segouと州都Moptiを結ぶ幹線道路の途上に当たり、平野部もあるためマリ国の独自予算で灌漑が進められてきている。しかし、バニ川中流域のディオイラ地域となると、首都Bamakoと州都Segouを結ぶ幹線国道から外れ、舗装道路もなく交通の便が相対的に良くないことから、比較的首都に近いにもかかわらず、開発計画から取り残されてきた。

同地域には起伏に富む小規模でなだらかな谷地が数多く分布している。地域の北部と南部を比べると、北部は比較的平坦な地形となっているが、南部は小規模な台地が多く急峻な斜面が続いている。支流どうしが交わる付近には広い湿原地帯が存在している。河川低地には、灌漑耕地の適地が分布しているし、ワジや台地の緩斜面等には天水耕地の適地がある。低コストの灌漑方法を採用するならば小規模灌漑の可能地はかなり見られる。

現地の農民は、主に天水耕作と定住による牧畜を営んでいる。河川の周辺には季節的に生じる湿地を利用した伝統的灌漑耕作地が存在している。放牧地では、野焼きの習慣が見られる。大規模な野焼きは公式には禁止されているが、現実には続けられている。草地を焼くのは、家畜のために柔らかい草を生えさせるためである。野焼きが無制限に行われると、植生が回復するまで相当の期間を要するので、野焼きの規制や、野焼きしなくても適切な飼料を得られるようにする草地改良が必要とされている。

道路沿いや集落周辺には、掘削による溜め池が数多く見られる。これらの溜め池は、飲料水、洗濯用水、家畜給水、水浴び用として多用されている。大抵の集落には井戸があるが、溜め池に水がある期間は、井戸はあまり利用されない。非衛生的な水利用を原因とした病気（眼病、下痢、充血吸虫、ギニアワーム等）の疾病率が高い。

Sikasso における年別降雨量

年	降雨日数(日)	降雨量 (m/m)	日最高降雨量	
			日最高量	日付
1950	102	1529.8	76.4	4 - 9
1951	124	1508.8	75.6	1 - 8
1952	94	1100.3	65.5	28 - 8
1953	106	1558.2	94.6	1 - 9
1954	108	1438.6	102.6	21 - 8
1955	128	1408.0	145.7	19 - 7
1956	117	1184.9	73.6	19 - 9
1957	127	1309.9	96.2	2 - 7
1958	111	1449.8	126.0	19 - 8
1959	105	1269.8	73.7	16 - 9
1960	110	1196.2	83.8	24 - 7
1961	98	1140.7	97.9	30 - 7
1962	97	1143.7	80.0	29 - 8
1963	90	1247.6	166.1	12 - 8
1964	92	1239.9	66.8	31 - 8
1965	94	979.3	58.6	8 - 8
1966	103	1229.0	48.7	23 - 9
1967	113	1279.4	73.5	3 - 10
1968	119	1475.9	109.2	21 - 5
1969	108	1231.6	50.4	30 - 3
1970	101	1347.3	102.8	2 - 8
1971	100	888.4	110.8	18 - 8
1972	90	1016.8	69.8	10 - 4
1973	81	795.8	51.0	24 - 7
1974	96	1072.1	95.0	24 - 8
1975	107	1230.1	62.4	8 - 9
1976	114	1534.8	74.0	14 - 10
1977	90	1209.5	116.8	26 - 8
1978	107	1279.6	74.8	17 - 10
1979	114	1248.5	78.3	21 - 8
1980	83	1141.8	80.3	4 - 6
1981	81	1214.5	74.4	27 - 8
1982	91	1045.5	47.0	3 - 8
1983	67	750.7	44.2	16 - 9
1984	91	917.5	60.1	26 - 8
1985	71	985.2	72.8	2 - 8
1986	83	1126.0	79.8	10 - 4
1987	77	957.6	54.1	22 - 9
1988	102	985.5	87.1	24 - 7
1989	99	975.0	47.3	4 - 8
平均	99.78	1191.09	81.19	
C.V	0.14	0.17		

降雨量はmm単位で表示

* 欠測年 = 0

* 調査年 = 40

- * 年最高降雨量 = 1558.2 mm en 1953
- * 最高降雨日数 = 128.0 (日) en 1955
- ..(降雨量) = 1408.0 mm
- * 早最低降雨量 = 750.7 mm en 1983
- * 最低降雨日数 = 67.0 (日) en 1983
- * 日最高降雨量 = 166.1 mm le 12-8-1963
- * = 0.90
- * 75%確率 = 1016.8 mm

砂漠化は、人為的要因（人口増加に起因した過剰耕作・過剰放牧、森林伐採、不適当な水管理等）と、自然的要因（降雨量の長期的減少傾向、旱魃等）から生じている。原因が複合的であるので、その解決策も関連する諸問題を配慮した農牧林業を一体化させた総合的な農業・農村開発が必要とされる。

砂漠化は、ニジェール河を越えて、その南側にも被害を及ぼしつつある。砂漠化を押し止めるためには、ニジェール河の周囲の広範な乾燥地を緑化していく、長期的視野に立った緑地の保全と拡大が求められる。

ディオイラ地域のような、ニジェール河以南のサヘル地域では、草地の野焼きや、薪炭材の伐採等による森林の破壊、過剰放牧等によって裸地化が進行しつつある。砂漠化をくい止めるためにも、緊急の対策が講じられるべきである。

農業開発は、今までは、比較的水に恵まれたニジェール河流域を中心に行われてきた。しかし、今後は、国土全体の開発のためにも、砂漠化を防止していくためにも、大河川流域から離れた地域での農業開発が重要となってくる。そのような土地で、農業開発の対象として有望なのが、ワジ川である。

以上の観点から、開発の遅れたバニ川中流域にあるディオイラ地域の農業・農村開発計画を通して、貴重な水資源の有効利用と適正な土地利用によって地域開発を図るとともに、近郊の乾燥地域における緑化モデル地域を生みだし、持続的農業開発によって砂漠化防止に貢献していくことが重要かつ緊急と考えられる。

（２）ゴルビー川流域農業・農村開発計画

調査対象地域は、ニジェールの首都Niameyの南側を流れるゴルビー（Goroubi）川の流域である。ゴルビー川は、ブルキナファソのファダ・ングルマ（Fada-Ngourma）付近に源を発し、ニジェール国内へと南西から北東方向に流れ、中流部で東に向きを変え、トロディ（Torodi）付近で更に南東方向に向きを変えてニジェール河に合流するニジェール河支流のワジ川の1つである。次頁に示すように、雨季中頃の8月と9月には相当量の水量を有するが、乾季にはほとんど表流水が見られず、川の中の所々の窪地には水たまりができて、かなりの部分が干上がってしまう。

ワジ川の氾濫源には、肥沃な土壌が堆積しており、一部では野菜や果樹等が栽培されているが、全体的には未開発な状況にある。ワジ川沿いの植生は、比較的水資源の賦存性が高いため、植生密度が比較的高く、胸高直径が1mを越えるものや樹高が20mを越える

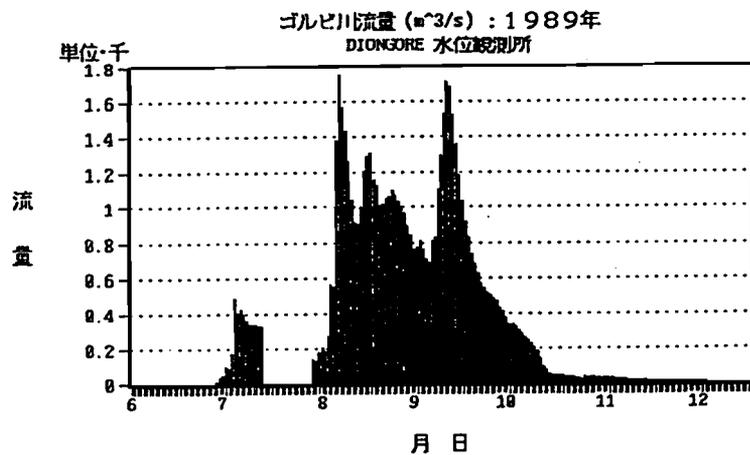
ゴルビー川の流量

観測所名：ディオングレ水位観測所
観測年：1989年

単位：m³/s

	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	*	50	180	762	380	34	5
2	*	98	207	778	342	32	4
3	*	94	185	812	339	31	4
4	*	172	272	767	324	30	4
5	*	484	562	708	303	29	3
6	*	404	548	686	286	29	3
7	*	428	1384	812	269	28	2
8	*	400	1756	829	250	25	2
9	*	357	1568	1109	234	23	2
10	*	342	1436	1296	213	22	2
11	*	342	1260	1537	185	22	2
12	*	339	1050	1714	144	22	1
13	*	331	918	1689	100	19	1
14	*	328	912	1529	77	18	1
15	*	*	1005	1362	62	18	1
16	*	*	1211	1190	55	16	1
17	*	*	1289	1043	49	15	1
18	*	*	1310	924	46	14	1
19	*	*	1163	829	44	14	1
20	*	*	1129	740	41	14	0
21	*	*	1024	676	38	14	0
22	*	*	1030	625	37	13	0
23	*	*	1056	571	36	12	0
24	*	*	1069	543	36	12	0
25	*	*	1102	515	28	12	0
26	*	*	1076	502	38	11	0
27	*	*	1043	488	36	10	0
28	1	*	1005	471	38	10	0
29	14	*	967	433	37	10	0
30	31	139	900	412	36	7	0
31	*****	135	841	*****	35	*****	0
合計	46	4443	30458	26352	4148	566	41

(註) * はデータの欠測日。

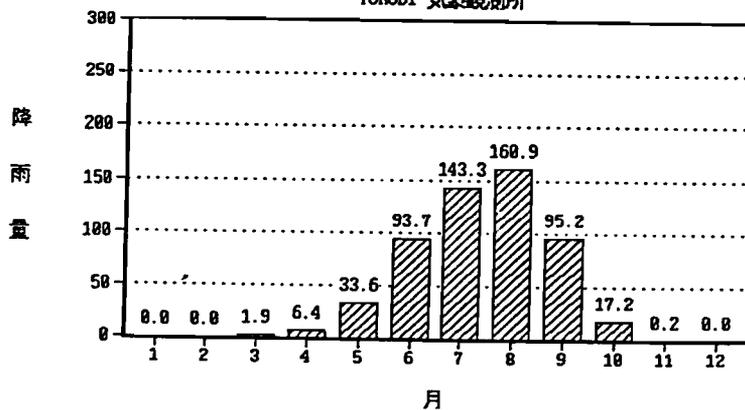


トロディ気象観測所の年間降雨量

単位：mm

年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
1963年	0.0	0.0	0.0	9.1	61.0	55.2	158.6	249.6	127.2	21.4	0.0	0.0	682.1
1964年	0.0	0.0	5.4	1.7	22.2	174.5	223.6	190.1	197.7	5.2	0.0	0.0	820.4
1965年	0.0	0.0	0.0	2.5	32.7	152.9	197.0	145.1	158.0	1.2	0.0	0.0	689.4
1968年	0.0	0.0	0.0	22.4	55.0	99.0	85.7	107.6	28.7	40.4	0.0	0.0	438.8
1969年	0.0	0.0	0.0	1.8	35.9	118.3	96.3	117.0	65.3	4.2	0.0	0.0	438.8
1970年	0.0	0.0	0.0	0.0	25.8	89.5	286.4	150.2	47.6	0.0	0.0	0.0	599.5
1971年	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	22.0	129.1	237.5	55.5	4.0	0.0	0.0	453.7
1972年	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.5	60.2	58.6	77.0	38.7	0.0	0.0	265.0
1973年	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	32.0	117.2	115.4	70.0	6.5	0.0	0.0	343.1
1974年	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2	78.7	195.8	176.3	104.1	29.0	0.0	0.0	589.1
1975年	0.0	0.0	2.2	7.4	120.0	71.8	232.7	182.6	115.5	0.0	1.0	0.0	733.2
1976年	0.0	0.0	0.0	23.4	88.0	86.2	174.7	216.2	85.5	111.3	0.0	0.0	785.3
1977年	0.0	0.0	0.5	0.0	35.2	43.1	142.3	205.5	24.0	0.0	0.0	0.0	450.6
1978年	0.0	0.0	23.7	37.7	44.8	266.7	73.3	168.4	96.9	38.7	0.0	0.0	750.2
1979年	0.0	0.0	1.3	3.0	71.8	91.3	102.3	224.8	92.5	25.9	2.3	0.0	615.2
1980年	0.0	0.0	0.0	6.0	33.6	85.5	264.4	110.0	63.6	3.5	0.0	0.0	566.6
1981年	0.0	0.0	0.0	1.3	33.1	68.2	174.5	135.0	60.3	0.0	0.0	0.0	472.4
1982年	0.0	0.6	2.0	2.8	20.1	104.0	93.8	143.3	61.7	10.5	2.6	0.0	441.4
1983年	0.0	0.0	0.2	0.0	33.2	163.3	141.1	91.2	150.3	1.3	0.0	0.0	580.6
1984年	0.0	0.0	0.0	0.0	91.0	74.0	33.5	48.4	55.6	4.8	0.0	0.0	307.3
1985年	0.0	0.0	2.8	0.0	0.6	143.9	87.6	145.5	177.4	0.0	0.0	0.0	557.8
1986年	0.0	0.0	1.9	6.7	8.5	63.9	107.8	179.0	128.6	10.3	0.0	0.0	506.7
1987年	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	66.7	127.0	244.7	117.0	59.2	0.0	0.0	618.6
1988年	0.0	0.0	0.0	35.0	0.0	133.8	160.8	171.9	101.7	0.0	0.0	0.0	603.2
1989年	0.0	0.0	8.0	0.0	11.2	26.9	115.9	209.8	118.4	13.2	0.0	0.0	503.4
平均	0.0	0.0	1.9	6.4	33.6	93.7	143.3	160.9	95.2	17.2	0.2	0.0	552.5

月別年間降雨量 (mm)
TORODI 気象観測所



ような大木も一部には見られたりする。

ワジ川から離れた台地や緩斜面上の植生は、乾燥が著しく、かつ水資源の賦存性が低いために、疎生となっており、ほとんどが低灌木や有刺の樹木の自然林で樹種も少ない。岩屑が密に分布する場所では、裸地が広がっている。急崖や崖錐斜面は概ね裸地である。

ゴルビー川沿いの緩斜面は、ミレットやソルガム等の穀物の天水耕作地として利用されており、野草地は放牧に利用されている。ミレット畑等の天水耕作は数年に1度の休耕期間を挟みながら、場所を少しずつ変えて行われている。

集落は、主にワジ川沿いに分布している。ワジ川が合流する付近に井戸が作られているが、集落から遠く離れている場合には、一日の労働の中で水汲みが女性にとって特に重労働になっている。

次頁は、現場近くのトロディ気象観測所による降雨量のデータである。1970年から1979年の10年間の平均年間降雨量が558.5mmだったのに対して、1980年から1989年の10年間の平均年間降雨量は515.8mmへと42.7mm減少しており、降雨量の長期的な減少傾向が現れている。また、1972年と1973年は大旱魃で年間降雨量はそれぞれ265.0mmと343.1mmであった。そして、1984年に再び大旱魃に見舞われ年間降雨量は307.3mmだった。このように周期的に大旱魃に襲われることも示されている。

現地は年間降雨量が500～550mmと少なく、慢性的な水不足状態にある。それに加えて、台地周辺部の灌木類が薪炭材として伐採されることにより、台地下部の植生に変化が生じ、土壌浸食が著しくなっている。また、雨が降る場合は短時間に集中的に降るため、表土が洗い流され、岩盤が露出し裸地化するところも出てきている。

砂漠化は、ニジェール河より南のゴルビー川流域でも、被害を及ぼしつつある。砂漠化を押し止めるためには、周囲の広範な乾燥地を緑化していく、長期的視野に立った緑地の保全と拡大が求められる。

砂漠化は、人為的要因（人口増加に起因した過剰耕作・過剰放牧、森林伐採、不適当な水管理等）と、自然的要因（降雨量の長期的減少傾向、旱魃等）から生じている。原因が複合的であるので、その解決策も関連する諸問題を配慮した農牧林業を一体化させた総合的な農業・農村開発が必要とされる。

4 総合所見

今回は、西アフリカの砂漠化が進行している地域に焦点を合わせてP/Fを実施した。砂漠化防止対策は、マリやニジェール等の国々で現在最も重要視されているものである。それに焦点を合わせた農業・農村開発の調査は、誠に時宜を得たものであった。

両対象地域とも、主要国道まで出れば容易に各国の首都までアクセス可能な比較的立地条件が良い地域であるにもかかわらず、水資源に恵まれていないために、今まで国の開発政策から対象外に置かれてきた地域である。しかし、両国とも、水資源に恵まれた大河川のニジェール河流域は、既にかなり開発されてきており、今後は両対象地域のような水資源に恵まれていない地域の開発に取り組みざるをえない状況にある。

その際に開発の焦点が当てられるのは、ワジ川の利用である。ワジ川は、雨季には十分な流量があっても、乾季にはほとんど表流水がなくなり、干上がる部分も出てくる。そのため、通年水を確保できる通常河川のような灌漑開発は困難なため、従来は開発対象から除外されていた。しかし、乾燥限界地域における水資源として、ワジ川は、それぞれの現地に適合した有効利用方法さえ確立できるならば、大きな開発可能性を秘めている。今後、ワジ川に焦点を当てた開発の重要性はますます高まっていくであろう。

それゆえ、マリ共和国におけるバニ川の中流域に当たるディオイラ地域や、ニジェール共和国におけるゴルビー川流域は、その成功がもたらす周辺地域へのインパクトを考慮した場合、大きな意味合いを持っている。また、換金作物を導入した際の大都市の市場への距離が比較的近いこと、首都に比較的近いので相手国政府側のカウンターパートが得易いこと、技術的成果の普及を図る際にも首都に近いので都合が良いこと等を考えても、経済・技術協力の現場として望ましい場所である。

(1) ディオイラ地域農業・農村開発計画

マリ共和国は、ニジェール河沿いを中心に農業開発を進めてきた。また、バニ河の下流域に関しては、下流域の都市San近郊に平野部があり、ニジェール河流域と同じような灌漑開発が可能であったために、既にある程度の農業開発が取り組まれてきている。しかし、バニ川中流域以上の、ワジ川の特徴が高まり、乾季には干上がる場所もでてくるディオイラ地域のような場所は、非常に開発が遅れている。

ニジェール川を離れると水資源が乏しくなるが、そのような地域こそ開発が必要である。食糧の将来的な安定確保は、そのような地域の開発なくしては達成できない。マ

リ共和国政府関係者も、ニジェール河沿い以外での農業・農村開発を強く望んでいる。

ディオイラ地域のような水資源が乏しい地域では、砂漠化防止対策を組み込んだ開発計画が不可欠になってくる。砂漠化の原因を考えると、農牧林業を一体化させた総合的な農業・農村開発の樹立が望まれる。また、環境保全を実現するには、住民の意識向上が必要となる。それゆえ、ワジ川の有効利用に焦点を当てた、砂漠化防止対策を組み込んだ住民参加型の農業・農村開発プロジェクトを計画することが期待される。

(2) ゴルビー川流域農業・農村開発計画

ニジェール共和国はマリ共和国よりも水資源に恵まれておらず、ニジェール河の恩恵も南西部の一部に限られている。当然、乾燥限界地域の範囲も広い。ニジェール共和国が食糧を将来的に安定確保していくには、乾燥限界地域の農業・農村開発が不可欠であるし、そこでの砂漠化を何としても食い止めていかなければならない状況にある。

ゴルビー川流域では、過剰放牧や薪炭材の伐採等による裸地化が進みつつある。半乾燥地農業は、自然環境と調和した環境に優しい持続的農業でなければ成り立たない。それゆえ、農業と牧畜の体系を見つめ直し、新たにそれに社会林業を組み込み、総合的な農牧林業を開発・普及させていくことが求められている。砂漠化防止対策を組み込んだ農業・農村開発は、現地にとって緊急の重要課題となっている。

サヘル地域での農業・農村開発の鍵は、ワジ川の有効利用に存在している。ゴルビー川流域は、そのような地形的・自然的条件に当てはまる典型的地域の1つである。そこで農業・農村開発を実施したならば、その成果はニジェール共和国内のかなりの部分で活用可能となる。

我が国は、1980年代に砂漠化の進行が叫ばれるようになって以来、官民で砂漠化防止に様々な方法で取り組んできている。砂漠化防止に関する農業研究や、砂漠化防止のための植林活動等、個々には幾つかの優れた成果も生まれている。それらの成果を総合的に取りまとめ、現地適正化していくことが今や求められている。ゴルビー川流域は、その技術的蓄積を活かすのに相応しい場所と判断される。

ゴルビー川流域地域のような、ニジェール河以南のサヘル地域では、降雨量の長期的減少傾向のような自然的要因に加えて、草地の野焼きや、薪炭材の伐採等による森林の破壊、過剰放牧等によって裸地化が進行しつつある。砂漠化をくい止めるためにも、緊急の対策が講じられるべきである。

農業開発は、今までは、比較的水に恵まれたニジェール河流域を中心に行われてきた。しかし、今後は、国土全体の開発のためにも、砂漠化を防止していくためにも、大河川流域から離れた地域での農業開発が重要となってくる。そのような土地で、農業開発の対象として有望なのがワジ川である。

以上の観点から、開発の遅れたゴルビー川流域の農業・農村開発を通して、貴重な水資源の有効利用と適正な土地利用によって地域の農業開発を図るとともに、近郊の乾燥地域における緑化モデル地域を生みだし、持続的農業開発によって砂漠化防止に貢献していくことが重要かつ緊急と考えられる。

添 付 資 料

- 1 調査者略歴
- 2 調査日程
- 3 面会者リスト
- 4 収集資料一覧表

1 調査者略歴

(1) 氏名 : 大森 廣寿

(2) 生年月日 : 昭和30年 3月 1日

(3) 略歴 : 昭和61年 4月 国際農林業協力協会調査嘱託
昭和61年 4月 亜細亜大学経済学部非常勤講師
平成 6年 6月 国際航業(株)技師

2 調査日程

平成6年12月10日～12月24日

- 12月10日（土） 成田発 / パリ着
- 11日（日） パリ発 / バマコ着
- 12日（月） 環境・農村開発省 表敬・打ち合せ・資料収集
旅行許可手続き
- 13日（火） 鉱山・水利・エネルギー省 表敬・打ち合せ・資料収集
- 14日（水） ディオイラ地域現地踏査
- 15日（木） ディオイラ地域現地踏査
- 16日（金） 環境・農村開発省に報告・討議
- 17日（土） 鉱山・水利・エネルギー省に報告・討議
- 18日（日） バマコ発 / ニアメ着
- 19日（月） 農牧省 表敬・打ち合せ・資料収集
- 20日（火） 水利・環境省 表敬・打ち合せ・資料収集
旅行許可手続き
- 21日（水） ゴルビー川流域現地踏査
- 22日（木） ニアメ発 / パリ着
- 23日（金） パリ発
- 24日（土） 成田着

3 面会者リスト

(1) マリ

鉱山・水利・エネルギー省 官房

Mr. Adama Tanogo 官房長官

Mr. Titapha Eraaré 技術顧問

鉱山・水利・エネルギー省 水利・エネルギー局

Ing. Mahamadou Sidibé 局長

Mr. Sekou Haidara 水利・河川開発部長

Ing. Almoustafa Fofana 水利・河川開発部水文技術者

環境・農村開発省 水域・森林局

Mr. Douleywane Cuné 次長

Mr. Damadou Touné 植林部長

Mr. Niarga Keita 北部地域森林資源保全・開発計画部長

環境・農村開発省 農業局

Mr. Paul K. Dembeli 開発事業部長

Mr. Ousmane Taure ナラJICAプロジェクト調整員

Mr. Nangoe Beythé ミッション担当官

環境・農村開発省 牧畜局

Dr. Mohamet Keita 局長

Dr. Habib Coulibely 次長

環境・農村開発省 農業土木局

Mr. Abdoulaye Sidilé 局長

Mr. Paul Coulibaly 水利工事部長

クリコロ地域

Mr. Abdoulaye O. Poudiougou	地域政府知事
Mr. Alassane Doumbia	地域水利・エネルギー局長
Mr. Tieoule W. Kone	地域経済局検査官

(2) ニジェール

農牧省

Mr. Idi Maman	農業局長
---------------	------

水利・環境省

Mr. Halidou Amadou	官房、主任技師
--------------------	---------

ティラベリ県

Mr. Anradou Flhadji Bangnou	県知事
Mr. Illa Aoula	官房長官
Mr. Aidou Amadou	経済顧問
Mr. Harouna Ibrahima	県農業局長
Mr. Barké Banoujé	県森林局長
Ing. Ahmed Oumarou	県森林局森林技術者

農用地整備公団実証圃場

西田 研	場長
伊賀啓文	農業開発
中原正幸	地質
月井芳文	栽培
松本武司	畜産

次頁に示したのはディオイラの西130kmほどにある首都Bamakoにおける年別降雨量であり、次々頁に示してあるのはディオイラの東南170kmほどにあるSikassoにおける年別降雨量である。Bamakoにおける1954年から1989年の平均年間降雨量は1,003.1mmであるが、1954年から1963年の10年間の平均年間降雨量が1,051.6mmであるのに対して、1980年から1989年の10年間の平均降雨量は895mmであり、以前より降雨量が減少してきている。同様に、Sikassoにおける1950年から1989年の平均年間降雨量は1,191.1mmであるが、1950年から1959年の10年間の平均年間降雨量は1,375.8mmであるのに対して、1980年から1989年の10年間の平均年間降雨量は1,009.9mmであり、以前よりも降雨量が減少している。このような長期的な降雨量の減少傾向は、砂漠化の原因の1つであるが、それと同時に、砂漠化の結果として降雨量が長期的に減少していくという悪循環も生まれている。

ディオイラ地域は、首都Bamakoとほぼ同じ緯度に位置しているので、Bamakoと類似した気象条件を持つと想定される。以下に示すのはBamakoにおける月別の最低気温、最高気温、平均気温、降雨量、降雨日数である。ディオイラ地域も、ほぼ同じであると推測される。ただし、サヘル地域では、必ずしも均一に雨が降らず、近隣地域内であっても、一方で雨が降っているのに、他方が晴れているということがしばしばある。従って、ディオイラ地域とBamakoの気象条件には多少の差はあると見られる。

Bamakoにおける月別気温と降雨量

(気温: °C)

	最低気温	最高気温	平均気温	降雨量(mm)	降雨日数
1月	16.7	33.4	25.1	0.0	0
2月	19.3	35.2	27.3	1.0	1
3月	22.5	38.4	30.5	0.0	0
4月	24.6	39.2	31.9	0.9	1
5月	25.2	38.1	31.7	7.8	2
6月	23.2	35.2	29.2	133.4	14
7月	22.1	31.9	27.0	172.1	20
8月	21.7	30.9	26.3	377.2	19
9月	21.5	32.0	26.8	62.5	12
10月	21.0	34.5	27.8	114.0	6
11月	18.0	34.8	26.4	0.0	0
12月	16.5	33.0	24.8	0.0	0

ディオイラ地域の年間降雨量は850~900mm前後、雨季は5月から10月の6ヵ月で、年間の降雨日数は70~80日と見られる。乾季の終わりから雨季の始まりにかけての4月から5月が最も暑い時期で、乾季の始まりの12月から1月が最も気温・湿度とも低く過ごしやすい時期となっている。

4 収集資料一覧表

(1) マリ

ANNUAIRE STATISTIQUE DU MALI 1991 (1992)
ANNUAIRE STATISTIQUE DE LA REGION DE MOPTI, ANNEE : 1991 (JUN 1993)
ANNUAIRE STATISTIQUE : REGION DE KOULIKORO, ANNEE : 1992 (NOVEMBRE 1993)
ANNUAIRE STATISTIQUE : REGION DE SEGOU, ANNEE : 1990 (JUILLET 1992)
ATLAS DU MALI (1980)
MALI : CARTE GENERALE AU 1 : 2,000,000
MALI : ECONOMIC PROSPECTS AND COUNTRY PROGRAMMING 1991-1993 (1991, ADB)
PROGRAMME NATIONAL DE LUTTE CONTRE LA DESERTIFICATION : TOME I (MAI 1987)
PROGRAMME NATIONAL DE LUTTE CONTRE LA DESERTIFICATION : TOME II (MAI 1987)
PROGRAMME NATIONAL DE LUTTE CONTRE LA DESERTIFICATION : SYNTHESE (MAI 1987)
PROGRAMME NATIONAL DE LUTTE CONTRE LA DESERTIFICATION : ANNEXES (MAI 1987)
WORLD ATLAS OF DESERTIFICATION (1992, UNEP)

(2) ニジェール

ATLAS DU NIGER (1980)
NIGER : ANNUAL STATISTIQUE (1990)
NIGER : ECONOMIC PROSPECTS AND COUNTRY PROGRAMMING 1990-1992 (1990, ADB)
NIGER : PERSONAL RULE AND SURVIVAL IN THE SAHEL (1991, R.B.CHARLICK, WESTVIEW)
RAPPORT D'ENQUETE SOCIO-ECONOMIQUE (1992, JALDA/ABN)
REPORT OF THE CONFERENCE ON SATELLITE-BORNE REMOTE SENSIN AND THE SAHEL (1989, OECD, SAHEL CLUB)