

国際協力事業団

ブルキナファソ国  
水 省

# ムウン川上流域

## 農業総合開発計画実施調査

### ファイナルレポート

(主報告書)

平成6年9月

JICA LIBRARY



J 1125144 [4]

株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナル  
内外エンジニアリング株式会社

国際協力事業団  
ブルキナファソ国  
ムウン川上流域農業総合開発計画実施調査  
ファイナルレポート(主報告書)

平成6年9月

(株)パシフィックコンサルタンツ  
内外エンジニアリング

531

80.7

AFA

LIBRARY

農 調 農
J R
94-38







国際協力事業団

ブルキナファソ国  
水 省

## ムウン川上流域

# 農業総合開発計画実施調査

## ファイナルレポート

(主報告書)

平成6年9月

株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナル  
内外エンジニアリング株式会社



1125144 [4]

## 序 文

日本国政府は、ブルキナファソ国政府の要請に基づき、同国のムウウン川上流域農業総合開発計画にかかる既マスタープラン見直し調査ならびに優先開発対象地区のフィージビリティ調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施致しました。

当事業団は、平成3年9月から平成6年6月までの間3回にわたり、(株)パシフィックコンサルタンツインターナショナルの磯塚隆久氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ブルキナファソ国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びになりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終りに、調査に協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成6年9月

藤田 公 郎

国際協力事業団  
総 裁 藤 田 公 郎





## 伝 達 状

国際協力事業団  
総裁 藤田 公郎 殿

今般、ここにブルキナファソ国におけるムウウン川上流域農業総合開発計画調査の最終報告書を提出いたします。本報告書は、上記計画の内容はもとより日本政府関係機関ならびに貴事業団よりの助言をも包含しております。また、ブルキナファソ国政府関係機関よりのコメントについても対応しております。

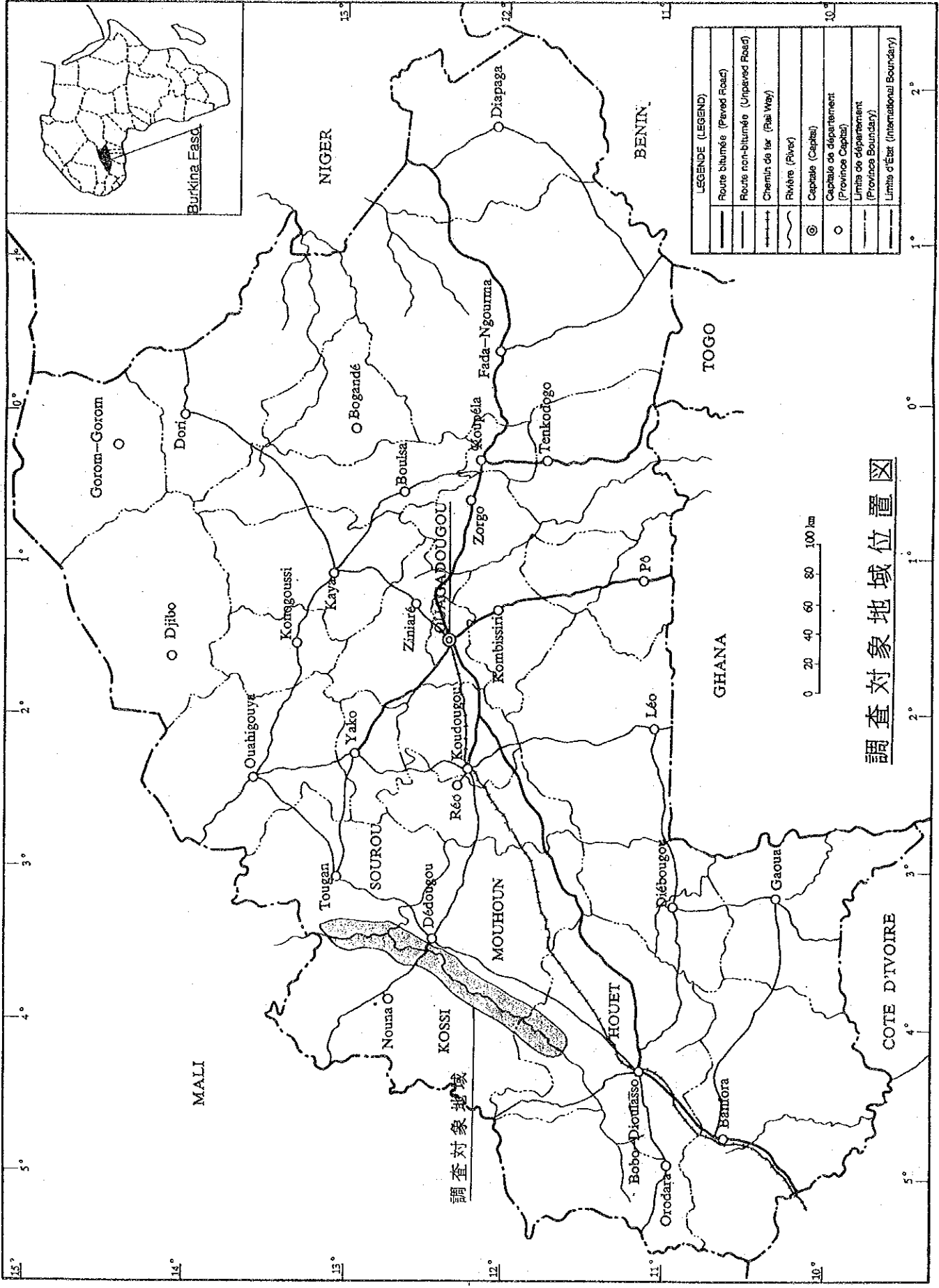
本農業開発計画の水源となるムウウン川は、ブルキナファソ国において年間を通じて流水が涸れることのない河川であり、この水資源を有効に利用することにより計画対象地域では農業生産を高めることが可能となります。また、ブルキナファソ国は国家計画において食糧増産を掲げているものの依然として米、小麦等の輸入量が多く、本計画の実施による食糧増産は非常に緊急性が高いと判断されます。また、選定した最優先開発地区のスタディ結果によると、経済的便益も妥当であり、更に地域経済に対する種々の社会的なインパクトも期待できます。

このような本計画の緊急性ならびにブルキナファソ国の社会経済発展に対する重要性に鑑み、ブルキナファソ国政府が本計画を同国の最重要案件として早期に実施することを望むものです。

ここに、本件調査に際して多大のご協力、ご支援をいただいた貴事業団、日本政府関係省庁ならびに在コートジボアール日本大使館に対し厚くお礼申し上げます。また、今回の調査の実施にあたり、ご協力、ご助言いただいたブルキナファソ国政府関係者に対してもお礼申し上げます。

平成6年9月

(株) パシフィックコンサルタンツ  
インターナショナル  
内外エンジニアリング (株)  
共同企業体  
調査団長 磯塚 隆久



LEGENDE (LEGEND)

	Route bitumée (Paved Road)
	Route non-bitumée (Unpaved Road)
	Chemin de fer (Rail Way)
	Rivière (River)
	Capitale (Capital)
	Capitale de département (Province Capital)
	Limites de département (Province Boundary)
	Limites d'Etat (International Boundary)

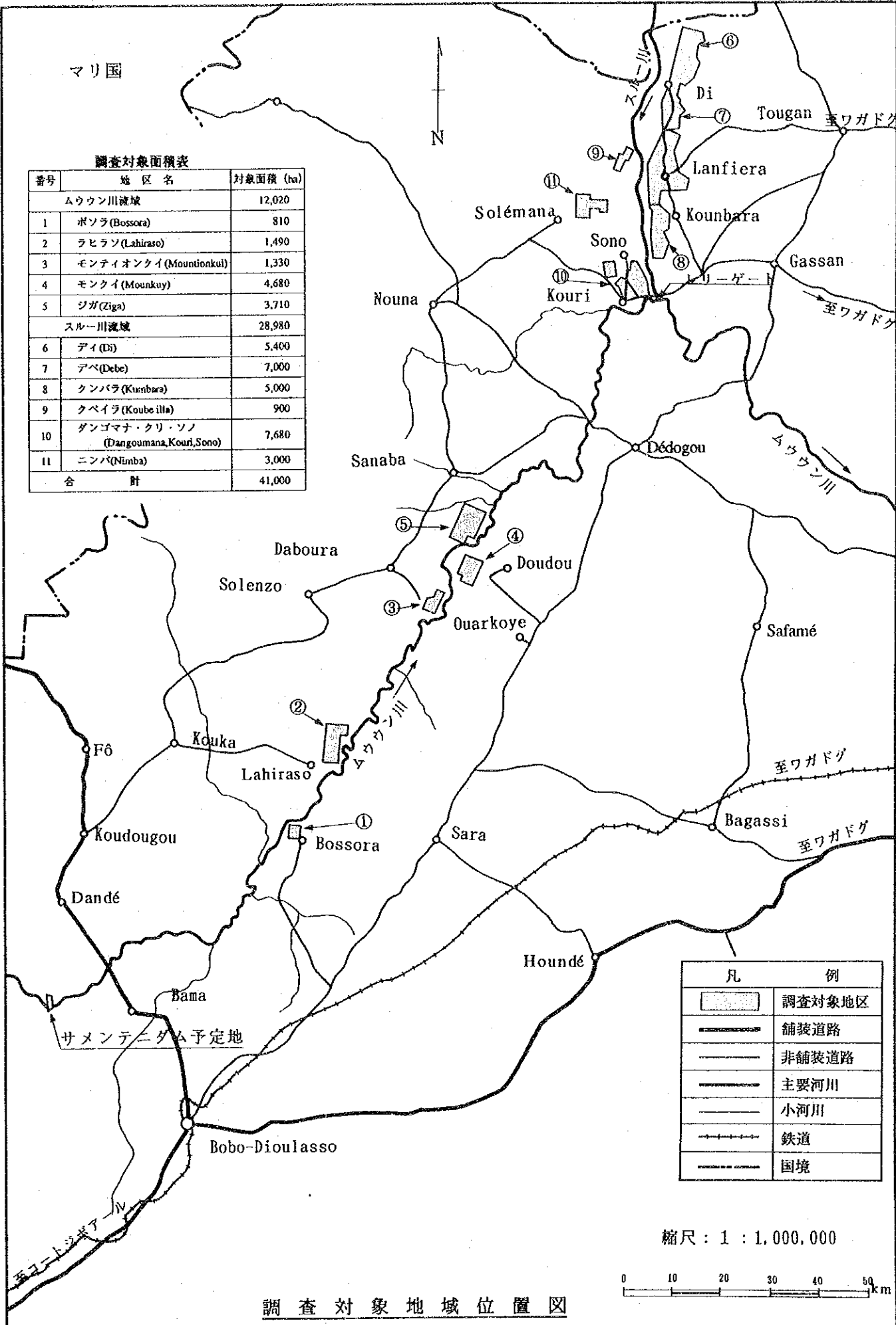
調查対象地域位置図

調查対象地域

マリ国

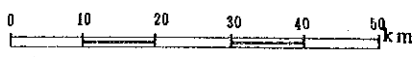
調査対象面積表

番号	地区名	対象面積 (ha)
ムウウン川流域		12,020
1	ボンラ(Bossora)	810
2	ラヒラソ(Lahiraso)	1,490
3	モンティオンクイ(Mountionkul)	1,330
4	モンクイ(Mounkuy)	4,680
5	ジガ(Ziga)	3,710
スルー川流域		28,980
6	デイ(Di)	5,400
7	デベ(Debe)	7,000
8	クンバラ(Kunbara)	5,000
9	クベイラ(Koube illa)	900
10	ダンゴマナ・クリ・ソノ (Dangoumana, Kouri, Sono)	7,680
11	ニンバ(Nimba)	3,000
合計		41,000

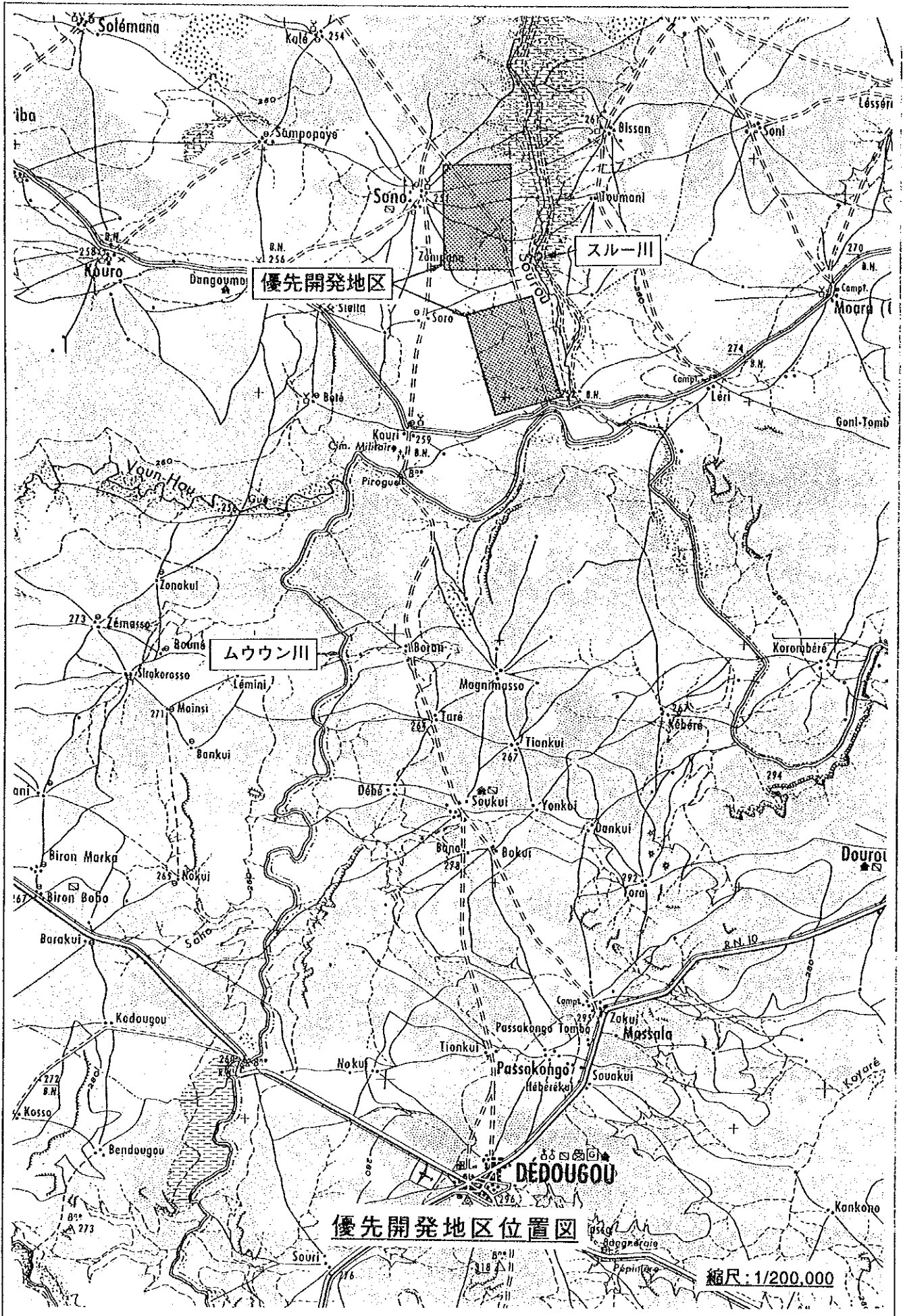


凡	例
	調査対象地区
	舗装道路
	非舗装道路
	主要河川
	小河川
	鉄道
	国境

縮尺：1：1,000,000



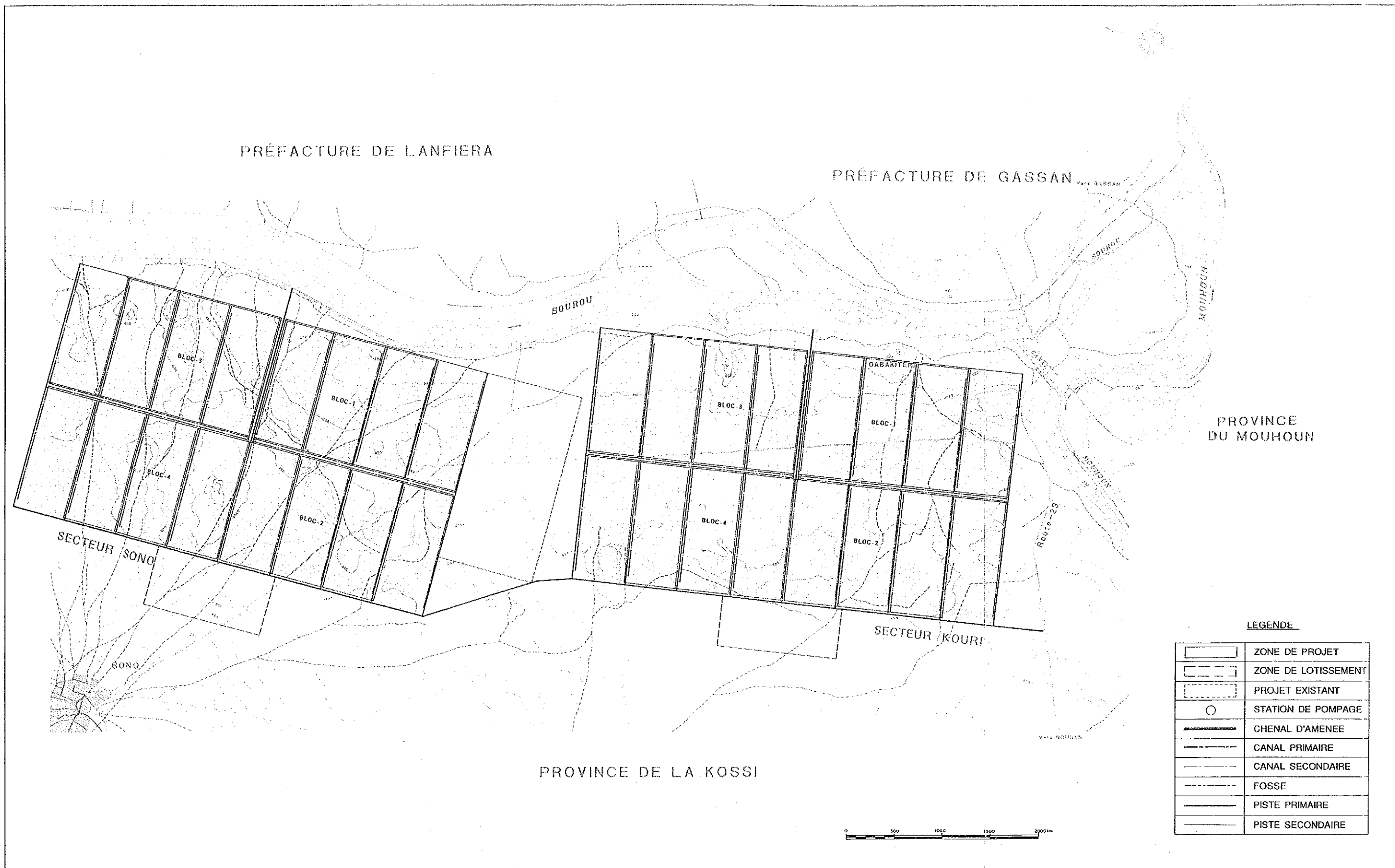
調査対象地域位置図



優先開発地区位置図

縮尺: 1/200,000





LEGENDE

	ZONE DE PROJET
	ZONE DE LOTISSEMENT
	PROJET EXISTANT
	STATION DE POMPAGE
	CHENAL D'AMENEE
	CANAL PRIMAIRE
	CANAL SECONDAIRE
	FOSSE
	PISTE PRIMAIRE
	PISTE SECONDAIRE

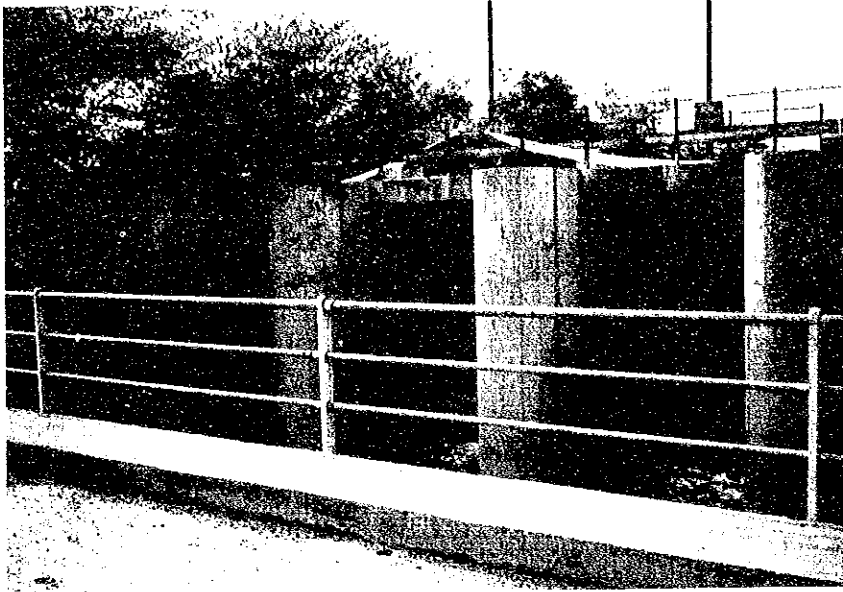
<p>BURUKINA FASO          MINISTERE DE L'EAU          AUTORITE DE MISE EN VALEUR DE LA VALLE DU SOUROU</p>	<p>ETUDE DU PLAN DIRECTEUR D'AMENAGEMENT          DU BASSIN SUPERIEUR DU MOUHOUN</p>	<p>AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE          (JICA)</p>	<p>PLAN GENERAL</p>	<p>No. DU PLAN</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------	---------------------	--------------------



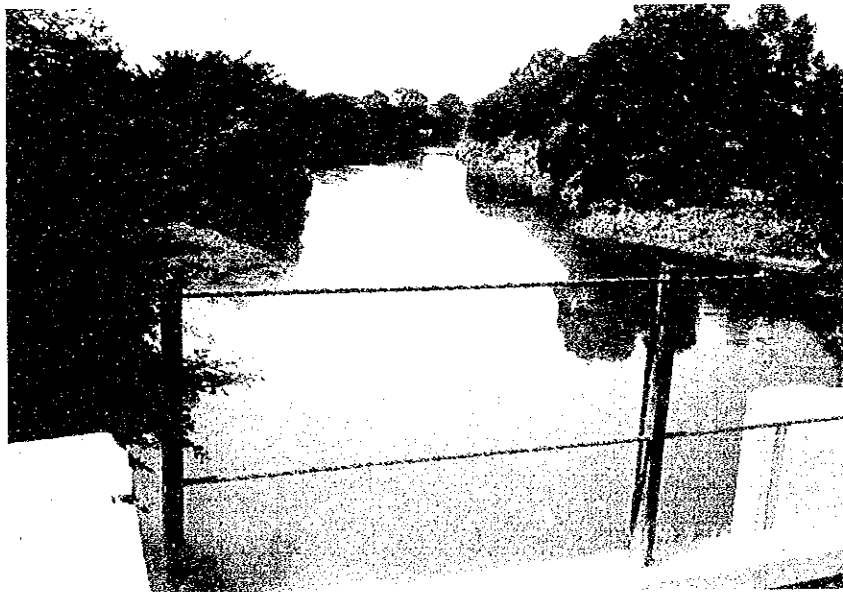
湛水跡（ムウン川  
沿いの低平地）



ニエベの収穫状況

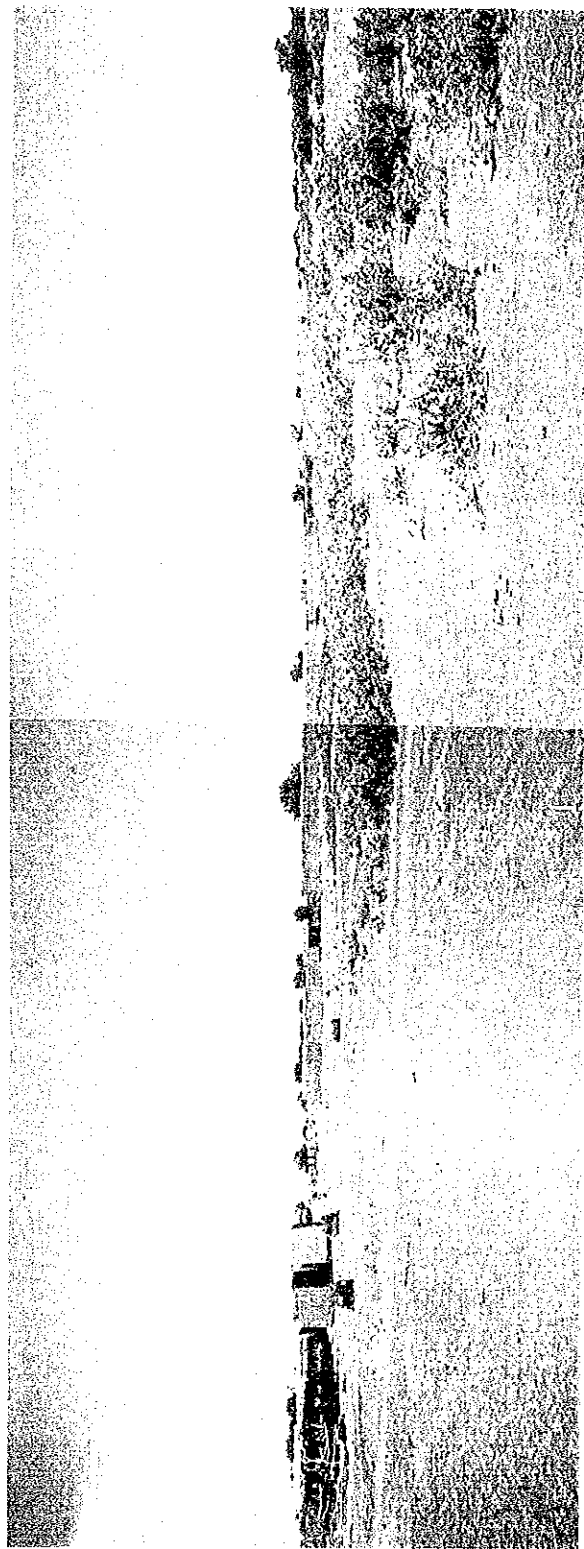


ムウウン、スルー両  
河川の水を貯留して  
いるレリーゲート

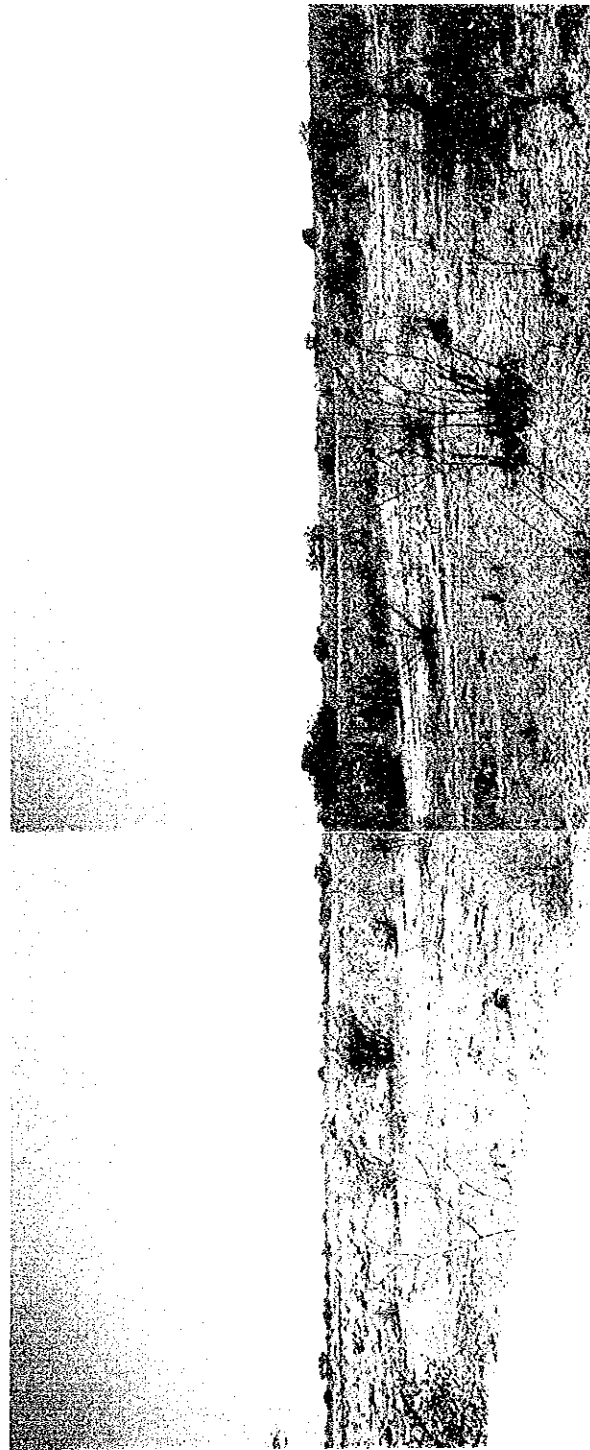


レリーゲートから上  
流を望む





優先開発対象地区（F/S対象）最寄のSONO村全景



優先開発対象地区 (F/S対象) SONO地区の中央部付近

ブルキナファソ国

ムウウン川上流域農業総合開発計画実施調査

ファイナルレポート

総 合 目 次

位 置 図

計画一般平面図

第1編 (マスタープランの見直し)

要 約

目 次

略 語

第1章 序論

第2章 ブルキナファソ国の自然及び社会・経済概況

第3章 調査対象地域及び周辺地域の現況

第4章 開発計画

第5章 事業実施計画

第6章 優先開発対象地区の選定

第7章 勧告

第2編 (フィージビリティ調査)

要 約

目 次

第1章 優先開発対象地区及び周辺地域の現況

第2章 開発計画

第3章 事業実施計画

第4章 事業評価

第5章 環境影響調査

第6章 勧告

Appendix

Appendix 1 概算事業費

Appendix 2 図面集

Appendix 3 Scope of Work

Appendix 4 ブルキナファソ国関係者名簿  
及び調査団員名簿

# 第 1 編

(マスタープランの見直し)

## 第1編 (マスタープランの見直し) の要約

# 第1編（既マスタープランの見直し）要約

## 1 調査の背景と目的

### 1.1 調査の背景

本調査の対象となっているムウン川は、「ブ」国西部に位置する。同河川はマリから流下するスルー川と合流し、ガーナ国に流入する国際河川であり、「ブ」国において年間を通じて流出のある河川として、1950年代当初よりその流域の農業開発ポテンシャルには高い関心が寄せられ、現在までに当該流域の農業開発については多数の調査が実施されている。1981年には仏国の援助により、ムウン川上流域（ムウン川本川とスルー川との合流地点より上流部）及びスルー川流域について水資源開発及び農業開発を中心とするマスタープランが策定されている。

また、1985年以後スルー川流域については農業開発が進められ、現在までに約2,084haが開発された。1986年にはスルー川流域の開発構想の見直しが仏国の援助によって行なわれたが、ムウン川上流域の開発については開発の基本となるサメンデニダムの建設の目途が立たないことから見直しの対象とはならなかった。

「ブ」国政府はムウン川上流域とスルー川流域の農業総合開発を一層推進することを目的として、1986年の見直し対象とならなかったムウン川上流域とマスタープランに基づいて開発が進められてきたスルー川流域について、従来は農業開発のみが主体となっていたマスタープランを収穫後処理施設計画、飲雑用水供給計画等を含めた総合的な農業開発計画のマスタープランとして再度見直すこととした。

このような背景のもとで、ムウン川上流域とスルー川流域のマスタープランの再度の見直しと、優先開発対象地区の選定及び同優先地区の灌漑農業開発の策定を内容とする技術協力について、1988年8月に我が国政府に協力を要請した。これを受けて日本国政府は事前調査を実施することに決定し、1991年3月に国際協力事業団が事前調査団を派遣しS/Wを締結した。このS/Wに基づき、1991年9月より本件調査が実施された。

### 1.2 調査の目的

本調査の目的は、ブルキナファソ国西部に位置するムウン川上流域及びスルー川流域の約41,000haを対象として、既マスタープランの見直しを行い、農業総合開発計画の策定及び優先開発対象地区にかかる灌漑農業開発計画の策定を目的としたフィージビリティ調査を実施すると共に、本調査の期間中、調査に参加する「ブ」国側専門家に対し、現地調査業務を通じて技術移転を行うことにある。

### 1.3 調査対象地域

既マスタープラン（ムウウン川上流域では1981年策定、スルー川流域では1986年見直し）で提案されている約41,000haが調査対象地域である。本地域の開発事業は、ブルキナファソ国の中で水資源、土地資源に恵まれているムウウン川流域にあり、1985年に策定された同国の第1次国家開発5カ年計画の開発目標の1つの柱である食糧自給体制の達成のための重要なプロジェクトであると同国内で位置づけられている。

#### 調査対象地域と面積

<u>ムウウン川上流域</u>	(12,020 ha)
ボソラ(Bossora)	810
ラヒラソ(Lahiraso)	1,490
モンティオンクイ(Mountionkui)	1,330
モンクイ(Mounkuy)	4,680
ジガ(Ziga)	3,710
<u>スルー川流域</u>	(28,980 ha)
ダイ(Di)	5,400
デベ(Debe)	7,000
クンバラ(Kumbara)	5,000
クベイラ(Koube illa)	900
ダンゴマナ・クリ・ソノ (Dangoumana,Kouri,Sono)	7,680
ニンバ(Nimba)	3,000
<u>合 計</u>	<u>41,000 ha</u>

### 1.4 調査の範囲

#### (1) フェイズI調査

対象地域約41,000 haを対象とする農業総合開発計画の基本構想の概定及びフィージビリティ調査を実施する優先開発対象地区の選定、地形図作成範囲の決定を行う。

#### (1) フェイズII調査

フェイズI調査で選定した優先開発対象地区について航空測量による地形図作成業務が別途実施された。測量面積は6,000ha、縮尺は1/5,000である。

#### (3) フェイズIII調査

フェーズ I 調査及び作成された地形図を基に実施する。フェーズ III 現地調査結果に基づき、優先開発対象地区についての灌漑農業開発計画のフィージビリティ調査を行い、全体調査結果をとりまとめファイナルレポートを作成する。

## 2 ブルキナファソ国の自然及び社会・経済概況

### 2.1 自然概況

ブルキナファソ (Burkina Faso) 国は西アフリカ中央部に位置する内陸国で、南はコートジボアール、ガーナ、トーゴ、ベナン、東はニジェール、北から西にかけてはマリと国境を接している。標高 250~300mの平坦な準平原が国土の 3/4を占め、南西部には山地があるものの標高600mを超える山は少ない。国土の大半がサバンナであると言えるが、降雨量の差により北部は半砂漠化、南西部は森林サバンナやウッドランドが多く見られる。

「ブ」国では雨期と乾期が明確に分かれている。雨期は6~9月、乾期は10~5月であり、降雨のピークは8月に生ずる。雨期以外は、北方からの大陸性熱帯気団である乾燥したハルマツタン気団が支配的になり、乾燥し、しかも高温となる。降雨は南部が多く年平均降雨量は1,000mmに近いが北部では430mm程度である。調査対象地域では1,000~600mmである。気温は北部地方では最高気温が42℃、最低気温14℃であるが、南部では最高気温が38℃、最低気温17℃である。なお、最高気温は4月5月に現れ、最低気温は8月に出現する。

### 2.2 社会経済概況

1985年のセンサスによると、人口は約796万人である。「ブ」国には約60の部族があり、夫々異なる言語を話している（公用語はフランス語）。最大の部族はモシ (Mossi) 族で人口の60%を占めている。宗教は、イスラム教、キリスト教（カソリック、プロテスタント）及び伝統的宗教（アニミズム）が混在している。

ブルキナファソ国の出生率は4.7%、死亡率は1.8%、平均余命（誕生時）は47才である。農村部はほとんどが無医村であるため医療状況はきわめて深刻である。

産業構造を生産額の産業別シェアで見ると、農業38%、工・鉱業25%、サービス業37%となっている。その中で農業は就業人口の85%近くを占めている。農業生産の主体は、ソルゴ、ミレット及びとうもろこし等の穀類である。換金作物としては、棉、落花生、ゴマなどがあるが、綿以外は小規模である。畜産は、「ブ」国の北部及び北東部地域における主要産業となっており、輸出額の約4%（1990）を占めている。これは生体のままの輸出が主体である。

輸出は、総額302億6千800万フラン (FCFA) で、内訳は綿47%、家畜の革7%、家畜生体6%などである。一方、輸入総額は1,248億5千200万フラン (FCFA) であり、内訳は輸送機械26%、工業製品20%、食料14%、石油及び関連製品8%となっていて、輸出総額の約4倍を輸入している（1989）。

同国の国民 1人当りのGNPは、1985年で150ドル、1988年170ドル、1989年310ドルであり近年漸増傾向にあるが、依然として世界の最貧国の一つである。



## 2.3 農業

「ブ」国農業は一部の先進開発地域を除いて、年一回の雨期における天水農業である。しかし、雨期の開始時期、降雨パターンの不順などの気象条件のため、播種期が必ずしも一定出来ず、降雨不足による発芽不良、発育不良などに悩まされている。主要な作付作物は穀類でありソルゴ、ミレット、トウモロコシの順で多く、次いで米となっている。しかし、米の作付は伝統的な作物であるソルゴに比べると約1/50程度である。

## 3 調査対象地域及び周辺地域の現況

### 3.1 自然条件

#### 3.1.1 位置、地形

本調査対象地域は、「ブ」国南西部のムウン川上流及びその支流であるスルー川沿いに、南北に約180km、北緯11度10分～13度20分、西経3度20分～4度50分に位置していて、最北端の地域はマリ国との国境に近い。調査対象地域の標高は250～280mであり、平坦で起伏は少ない。

#### 3.1.2 地質・地下水

ムウン川流域は一般に低湿平坦地であり、ムウン川によって堆積された沖積層となっていて、地質は砂、シルト、粘土及び若干の小礫混じりの粘土などであるが、表面は一部がラテライト化している。スルー川流域は上記と同様に沖積層の厚いところもあるが、この沖積層が極めて薄いか殆ど無く、直ちに基盤岩の強風化層となっている場合も多い。

浅層（深さ30m迄）を利用している井戸の貯水深は平均2～3mである。これら浅井戸の揚水量は2～5m<sup>3</sup>/dayと推定される。スルー川流域では、雨期には水位が高いが、乾期には全く枯渇する井戸が多数存在する。しかし、ムウン川流域にある井戸では、乾期に多少水位が低下するものの井戸が涸れることはない。深井戸は、平均して深度60m前後の井戸が多い。揚水量は10～20m<sup>3</sup>/dayであり、深度が深いため乾期においても水量が減少することはあっても、水が涸れることはない。

調査した地下水、河川水は全てのサンプルが大腸菌型細菌群に汚染されており、COD、BODの値も高い値を示し、飲料水には適していないと言わざるを得ない。なお、灌漑用水としての適性を示すナトリウム吸着率が低い他、電気伝導度も極めて低く、これらの点から灌漑用水として使用するには全く問題がない。

#### 3.1.3 植生

調査対象地域は、ブルキナ・ファソ国の中では比較的降水量が多く、植生も豊かである。南部のボボディウラソ市周辺は、永年樹木である果樹が多く見られるが、北部スルー川流域では

栽培樹木は少なくなり、多種にわたる耐乾性喬木が多くなるなど、調査対象地域の南北では植生に変化がみられる。

### 3.1.4 気象・水文

調査対象地域の年平均降水量は600～1,000mmである。雨期と乾期が明確に分かれ、年間降水量の内90%は6月から9月の雨期に集中している。調査対象地域の過去20年間の平均気温は26℃である。調査対象地域の月平均最高気温と月平均最低気温はそれぞれ40.3、15.8℃となる。また、平均蒸発量はホボティウツで2,366mm/year、アトクでは3,673mm/yearである。

調査流域の年間河川流量は、雨期と乾期で大きく変化する。ムウウン川にある2ヶ所の流量観測結果を解析すると、年間の流出率は5～10%と低い値となっており、ムウウン川が広大な湿地を形成しながら流下することによる蒸発損失が大きな影響を与えていると考えられる。流量観測結果からヌクイ地点の過去20年間の最大流量を求めると189m<sup>3</sup>/S（1970年）である。しかし、近年は最大流量が減少している傾向がある。

### 3.1.5 土壌

土壌調査結果から、調査対象地域内の土壌は8ユニットが確認された。これらの土壌の性質は下記のとおりである。

調査対象地区の土壌の性質

Unit	分布割合	土層	土性	排水性	伝導度(DEC)	養分飽和度	有機物含量	制限因子
1	23%	0-40cm	砂質粘土	良	1-3me	60-80%	小	土層、土壌
2	20%	100cm以上	粘土	不良	20me以上	80%以上	小	排水性
3	-	〃	砂質シルト、粘土	不良	3-8me	60-80%	小	排水性、土壌
4	-	〃	砂質粘土、粘土	良	1-3me	40-60%	小	土壌
5	15%	〃	シルト質粘土、粘土	不良	8-20me	40-60%	中	排水性
6	26%	〃	砂質シルト、粘土	不良	8-20me	60-80%	小	排水性
7	5%	〃	砂質シルト、粘土	不良	3-8me	60-80%	小	排水性、土壌
8	11%	0-40cm	砂質粘土	良	1-3me	40-60%	小	土層、土壌

### 3.1.6 洪水被害

ムウウン川上流域の調査対象地域はいずれも河川沿いに位置し、雨期の洪水時には湛水被害を受けている。最近20年に大きな湛水被害を受けた年は、1970年、74、85、91年と概ね4～5年毎に一度発生している。最大湛水深は平年で1.6m程度、湛水面積は対象面積12,020haのうちの約4,000haと推定される。なお、これらの地区の湛水被害は1～2ヶ月の期間に及んでいる。

一方、スルー川流域では、スルー川の水位がレリーゲートによってコントロールされているため、現時点では洪水被害は受けていない。

### 3.2 行政・人口

地方行政組織は、県 (Province)、郡 (Departement)、市 (Commune)、村 (Village) で構成されている。調査対象地域はムウウン (Mouhoun)、コシ (Kossi)、スルー (Sourou)、ウエ (Houet) の4県に属しており、調査対象地域に直接含まれている村の数は14である。

調査対象地域の4つの県の人口は、スルー県 268,109 人、コシ県 332,960 人、ムウウン県 288,735 人、ウエ県 581,722 人 (1985年) である。また、1985年から1990迄の5ヶ年の調査対象地域が含まれる4県の平均人口増加率は、11%となっている。平均家族構成は、コシ県で7人、スルー県及びムウウン県で11人、ウエ県で10人となっているが、中には20~30人の大家族も見られる。

### 3.3 土地利用

現況土地利用状況は下記のとおりである。

現況土地利用状況

	畑 地	サバンナ	林 地	計
<b>Mouhoun 川流域</b>				
Ziga	2,490	1,220	0	3,710
Monkui	190	4,310	180	4,680
Montionkuy	40	1,200	90	1,330
Lahirasso	30	1,360	100	1,490
Bossora	190	540	80	810
小 計	2,940	8,630	450	12,020
<b>Sourou 川流域</b>				
Di	3,290	2,110	0	5,400
Debe	4,760	2,240	0	7,000
Koumbara	2,900	2,100	0	5,000
Koube, Illa	80	820	0	900
Dangoumana, Kouri, Sono	5,220	2,460	0	7,680
Nimba	360	540	2,100	3,000
小 計	16,610	10,270	2,100	28,980
合 計	19,550	18,900	2,550	41,000

1983年の革命以後、法律上土地は国が所有し、個人には借地権が認められることになっている。調査対象地域が含まれる各県の一戸当りの平均耕作面積は次のとおりである。

### 県別平均耕作面積等

	スルー県	コシ県	ムウウン県	ウエ県	全国平均
1戸当たり平均耕作面積(ha)	4.4	4.4	5.5	4.7	3.7
1戸当たり労働人口(人)	4.8	3.1	5.3	8.8	4.2
労働人口1人当たり面積(ha)	0.92	1.42	1.04	0.53	0.88

## 3.4 農業

### 3.4.1 概要

調査対象地域がある4県の耕作面積は全国の耕地面積の14%を占めている。ソルゴが全耕作面積の41%を占め、次はミレットと棉で各々全耕作面積の20%を占めている。その他の作物生産の特徴としては、コシ県では胡麻の生産が多く、全国の約90%を生産している。ムウウン県は棉の栽培が多いが平均収量は全国平均を下回っている。ウエ県は肥沃な土壤に恵まれ、耕作可能地が県の全面積の44%を占め、穀類の平均収量は全国平均の約3倍である。それとは対照的にスルー、コシ、ムウウン県は耕作可能地が約30%で、穀類の平均収量は全国平均とほぼ同レベルである。穀類の需給状況を見るとウエ、ムウウン両県は穀類を他の県に供給しているがスルー、コシ両県は他の県から供給を受けている。

### 3.4.2 営農栽培

調査対象地域は天水農業が主体であり作付時期は降雨により大きく影響される。穀類は焼畑農法により栽培され、一般的に休耕期間は5～7年である。しかしながら、近年換金作物の普及と人口密度が高くなり土地不足が生じているため、化学肥料を用いた輪作農法が普及しはじめてきている。

### 3.4.3 畜産

北部のスルー県では山羊、羊が85%、南部のムウウン、ウエ県では牛が40%以上を占めている。コシ県では牛出荷頭数の85%が輸出されている。山羊、羊は輸出は少なく約90%が国内で屠殺されている。家畜の飼養形態は自然草地を利用した移動放牧である。

### 3.4.4 内水面漁業

環境・観光省の漁業局によれば、全国の漁獲高は1989年で7,500トンと見積もられている。近年、魚の消費量が増加し1984年から1986年までの平均魚消費量は14,000トンで、不足分はフランス、セネガル、コートジボアールから輸入している。1989年のムウウン川とスルー川の漁獲高は各々35.6トンおよび63.6トンで、全国の漁獲高の1.3%に相当する。

### 3.4.5 農業支援組織

全国に12の支所を持つ農業推進地域センター(CRPA)が最大の組織であり、生産計画、農業技術の普及と農民育成、農産加工場の建設、など業務は多方面にわたっている。

かんがい施設を有する開発地の技術指導は、夫々の開発主体が行っている場合が多い。例えば、デベ村ではAMVS（スルー川開発公社）による技術指導と、収穫物で返済する条件で農業生産資材の供給を受けている。同様にディ村では、開発主体である SOFITEX（フランスの綿会社）が指導と資材供給を行っている。

### 3.4.6 農民組織

上記のCRPAの技術指導を受けるためには、12人以上からなる団体を結成することが条件であり、また、各種の農業金融を利用するためには農家は団体を通して行う必要がある。そのため各地区で農民組織が作られている。なお、ほとんどの村では女性の組織も持っている。この女性の組織は、労働軽減のための相互扶助と換金作物の栽培という二つの目的を持っている。

「ブ」国の農村においては、換金作物は女性が主として栽培し、その収入は女性個人が自由に出来る習慣がある。そのために農業開発後も女性の換金作物栽培ほ場を確保し、女性団体が管理運営する例が見られる。

### 3.4.7 農産加工及び収穫後処理施設

調査対象地域における農産加工及び収穫後処理施設は非常に少ないし、その処理能力も小さい。各農家は穀類貯蔵のための倉庫（土蔵）を持ち、各村には共有のトウモロコシ屋外貯蔵場がある。大きな町や市には、農業畜産省の穀物備蓄倉庫及びいくつかの農産加工工場、公営屠殺場がある。調査対象地域近傍には、クー川の米産地に精米工場がある。また、Banfola には砂糖の加工場、トウモロコシの製粉工場がある。

## 3.5 農家経済及び流通

### 3.5.1 農家経済

ムウウン川上流域では圧倒的に綿による現金収入の比重が高く、穀類、落花生などは現金収入源としては比重が低い。一方、スルー川流域では綿による収入の比重が低くなり、自家消費で余った余剰穀類や落花生による現金収入の比重が相対的に高くなっている。

スルー川流域の未開発の村の農業による収入は低く、家計費に満たないために家族から1~2人が乾期にコートジボアールに出稼ぎに行く状況である。一方、ムウウン川上流域では収入源は綿であり、家計費に相当する分を綿で稼いでいる。なお、農家の年間必要現金（家計費）は家族1人当たり12,000~45,000 F.CFA /年の範囲である。

### 3.5.2 農産物の需給

ブルキナファソ国の主要な農産物の需給は次表に示したとおりであり、特に重要なのは主食である穀類の需給である。1984年以降の干ばつにより、年によっては需給バランスが崩れ深刻な食料危機に陥っている。1984/85年では約15万トン、1986/1987年で約18万トン、1989/1990年には約12万トンが不足した。また、1991の雨期にも穀類の不足が生じ国際機関から援助を受けている。

農産物の需給状況（1984～86年平均、単位：千トン）

	米	とうもろこし	ミレット	ソルゴ	落花生	綿実	野菜	食肉	牛乳	鶏卵
生産量	43	125	546	801	119	74	117	78	99	13
輸入量	135	28	0	14	0	0	1	0	81	0
輸出量	0	13	90	130	3	0	2	0	0	0

(FAO)

### 3.5.3 農産物市場及び流通

狭域の流通は、原則として各村に1つずつある市場で行われ、村民はその市場に自由に参加できる。大都市には区ごとに市場がある。広域流通（国内）では、市場の公定価格を決めている国の機関が、集荷、販売、輸出入も行っている場合が多い。その機関は下記のとおりである。

- 米 : SONACOR（米収集・精米協会）、CGP（均等割当銀行）
- 雑穀 : OFNACER（国立穀物取引所）
- 換金作物 : CSPPA（農産物価格安定銀行）
- 野菜 : UCOBAN（野菜農業協同組合連合会）

家畜の市場は、村内市場、中規模動物市場、大規模動物市場の3種類があり、大規模になれば屠殺場、冷凍施設が付属している。

1992年以前は、関係省庁、会社、生産者から構成される委員会が毎年の穀類の生産者価格について検討し、主管大臣の承認を経て価格を決定していた。しかし、1992年には米を除いて全て自由化された。米の生産者価格は1986年から初1kg当たり85FCFAに固定されている。なお、家畜の公定価格はなく、家畜商人と生産者の間で価格が決定される。

## 3.6 社会インフラ

### 3.6.1 道路

調査対象地区内の道路はほとんどが幅員2m前後の小道である。各村を連絡する道路、国道へのアクセス道路は幅員4~6m程度であるが非舗装である。これらの道路は維持管理がされているわけではなく路面の状況は悪い。また、排水路、側溝が不備であるため場所によっては降雨時に通行不能となり、更に、橋梁が皆無に近く、雨期における通行は不可能になる箇所が多い。国道以外の連絡道路、アクセス道路の維持管理は原則として市町村が行う事になっているが、資金、機材の不足により実施されている所は少ない。

### 3.6.2 教育

教育制度は小学校（6年制）、中学校（7年制）、大学（3~7年制）となっており、就学初年は7歳である。このうち、小学校が義務教育となっている。

調査対象地域内で小学校が設置されていない地区が5地区ある。就学率は30%程度である。なお、教科書は無く、学費は有償である。また、調査対象地域内には中学校、高等学校、大学は無く、県庁所在地もしくはワガドグ、ボボディウラン等の大都市まで行かなければならない。

### 3.6.3 保健医療

調査対象地域内の医療施設は、貧弱で、病気の場合は10~130km離れた近傍都市の医療施設を利用しなければならない。

### 3.6.4 上水道

本調査対象地区では、いずれも共同井戸（深度10~50m程度）を飲雑用水源としている。井戸の増強は当国農村インフラの重要項目であり、増強を進めて来た結果、1981年~1985年までに5,771件の井戸施設が築造されている（年間平均1,154件）。現在の必要水量は1人当たり10~20lit/dayである。

### 3.6.5 電気・通信・運輸

#### (1) 電力

電力供給はSONABEL（ブルキナ国営電気公団）が担当している。現在国内に16ヶ所の火力発電所、1ヶ所の水力発電所を有しているが、電力需要は都市部を中心に年々増大しており、SONABELもこれに伴い2ヶ所の水力発電所を計画するなど設備の増強を進めている。しかし、調査対象地域の農村には電力は供給されていない。

## (2) 通信

電話はONATEL（ブルキナ国営電話公団）により建設、運営されている。国内主要都市間は自動回線で通話できるが、他は手動交換となっている。農村部には殆ど電話回線は無く、調査対象地域にも回線は来ていない。

郵便局はワガドグ、ボボディウラソに基幹局があり、この下に各県首都の地方局、更に県によっては分局がある。各村役場には週1回程度配達員が巡回して郵便物の受渡しを行っている。一般家庭への郵便物は村の代表者の所へまとめて時々配達される。

### 3.6.6 公共輸送

バスは公営であり（国営バス公団）、全国主要都市を結んでいる。調査対象地域に直接乗り入れる路線は無いが、近傍の主要国道を通過しているので利用者は居住地からは自転車、バイク等でバス停迄行くことによって利用はできる。但し、運行本数は非常に少ない。

## 3.7 農地整備および開発状況

「ブ」国において灌漑事業を含む農地開発は最近10年で16,700haが実施されている。全国の灌漑可能面積は160,000haと見積られており、その開発はまだ10.4%に留まっている。ムウウン川流域全体では24,200ha（ムウウン川上流域で8,200ha、スルー川流域で16,000ha）の灌漑開発が見込まれている。

両地域で現在までに開発されている面積は、ムウウン川上流域ではクー川流域の稲作プロジェクト1,200haとバンソ地区の灌漑プロジェクト460ha、合計1,660haであり、スルー川流域ではスルー川流域開発公社（AMVS）、ランフィエラ農業共同組合、仏国の綿会社（SOFITEX）などによって開発された2,048haである。

## 3.8 ムウウン川、スルー川の水利用状況

ムウウン川上流において、組織的に農業用水を利用しているのはクーとバンソの2ヶ所である。両プロジェクトで利用する年間水量は約4.6千万M<sup>3</sup>と見積られる。

スルー川の水は農業用水として多数のプロジェクトによって使われており、利用水量は約3.4千万M<sup>3</sup>である。また現在灌漑施設の工事中のものを含め1992年までに開発予定の面積は4,400haで、約7.3千万M<sup>3</sup>の用水量が見込まれる。なお、スルー川流域では用水は全てポンプアップして使用されている。



### 3.9 灌漑排水

#### 3.9.1 現況灌漑施設

ムウウン川上流域とスルー川流域において実施されている灌漑事業は次のとおりである。ただし、クウ、バンソ地区は本調査対象地域外にある。

ムウウン川上流域灌漑プロジェクトの概要

地区名	灌漑面積 (ha)	栽培作物	灌漑期間	灌漑水量 (l/sec/ha)	灌漑方法	水利費 FCFA/Y/ha	管理機関
クワフプロジェクト (1985)	1,200	水稻	通年	1.5~2.3	重力	15,000	農民組合
バンソフプロジェクト (1976)	460	水稻	通年	1.5~2.3	重力	20,000	農民組合

注：( ) はプロジェクトの完成年を示す

スルー川流域灌漑プロジェクトの概要

地区名	灌漑面積 (ha)	栽培作物、期間	灌漑水量 (l/sec/ha)	灌漑方法	水利費 FCFA/Y/ha	管理機関
Di 第1,2,3地区	210	穀類 (雨期) 野菜 (乾期)	2.7	ポンプ、 散水	288,000	SOFITEX
Di 第4地区	200	穀類 (雨期) 野菜 (乾期)	2.7	ポンプ、 散水	288,000	SOFITEX
Debe 第5地区	50	稲作 (雨期) 畑作 (乾期)	3.0	ポンプ、 重力	210,000	AMVS
Debe 第6地区	140	稲作 (雨期) 畑作 (乾期)	3.0	ポンプ、 重力	210,000	AMVS
Debe 第7地区	460	稲作 (雨期) 畑作 (乾期)	3.0	ポンプ、 重力		AMVS
Debe 第8,9地区	700	稲作 (雨期) 畑作 (乾期)	3.0	ポンプ、 重力	400,000	AMVS
Kounbara第12地区	144	穀類 (雨期) 野菜 (乾期)	2.5	ポンプ、 重力	400,000	農民組合
Kounbara第13地区	144	穀類 (雨期) 野菜 (乾期)	2.5	ポンプ、 重力		農民組合
合計	2,048					

### 3.9.2 レリーゲート

レリーゲートは、乾期には水がないスルー川に、ムウン川の水を導水して貯留する目的で両河川の合流点下流に建設された。ゲートの規模は次のとおりである。

レリーゲートの規模

項 目	規模、数量
ゲート数門数	4 門
ゲート幅	3.0 m
ゲート高	4.0 m
敷 高(EL)	248.2 m
最大放流量	80 m <sup>3</sup> /sec
ゲート操作	手 動
管 理 人	一人常駐

このゲートを管理している機関は、水文局 DIRH(Direction de L'Investoriredes Ressources Hydrouliques)である。下流への責任放流量は、コドグウ市(Koudougou)とプーラ市(Poura)を主とする下流の飲料水および鉱業水、合計 3.0m<sup>3</sup>/Secとなっている。

### 3.9.3 計画中の灌漑施設

#### (1) サメンデニダム

本流域の開発計画としては、ムウン川上流において調査計画が進められているサメンデニダムがある。このダムは本開発計画の水源施設となるもので、ダムサイトの地質、盛土材などについての基本調査が実施されている。現時点でのダム規模、貯水量等についての諸元はつぎのとおりとなっている。

サメンデニダム施設概要

項 目	施 設 概 要
流域面積	4,500 km <sup>2</sup>
ダムタイプ	中心コア型アースダム
余水吐	883 m <sup>3</sup> /sec
取水施設	27 m <sup>3</sup> /sec
堤 高	21.9 m
貯 水 位	EL313.9 m
堤 頂 高	EL317.5 m
堤 長	2,500 m
有効貯水量	400,000,000 m <sup>3</sup>

サメンデニダムによる水源開発は、本流域における灌漑農業開発拡大を可能とし、また洪水量調節によりムウン川沿岸の湛水被害を軽減し耕作可能地を拡大する。ダムによる放流量のコントロールはスルー川流域への安定した水供給、更にはレリーゲート下流への最低放流量の確保も容易になる。

## (2) スルー川流域

スルー川流域開発公社(AMVS)の長期計画では、現在建設中のプロジェクトも含め西暦2,000年までの灌漑農業の開発計画を下表に示すような段階開発をもって進めており、目標面積は約11,600haとなっている。

スルー川流域全体灌漑開発計画概要 単位：ha

地区 開発段階	DI	DEBE	SONO, KOURY	LERI, NOUNA	KOUNBARA	計
建設済	410	650	-	-	288	1,348
建設中	-	700	-	-	-	700
調査計画中	-	1,000	-	-	400	1,400
計画地区確定	535	-	1,450	-	10	1,995
計画地区未確定	2,765	36	-	2,000	1,400	6,201
合計	3,710	2,386	1,450	2,000	2,098	11,644

### 3.10 開発のポテンシャルと制約要因

#### 3.10.1 農業からみた気象的要因

本地域の営農栽培上の気象的要因は次の2点に要約できる。

- 1) 雨期の時期、年間降雨、干天日数の変動が大きいため、天水栽培においては乾燥に堪えられる作物の選定と、播種時期をずらすなどの営農上の工夫が必要になる。
- 2) 乾期は灌漑施設による水分補給が不可欠である。

#### 3.10.2 水資源

本調査地域の灌漑農業の水資源として、地下水は既存井戸の湧水量 (30m<sup>3</sup>/day) から見て量的に不足と判断されるので、ムウン、スルー両河川水を利用すべきである。ただし、対象地区に灌漑するには、いずれも河川水をポンプアップする必要があり、灌漑水のコストが高くなるのが問題であると言える。

### 3.10.3 その他の資源

土地資源は絶対量において豊富であり、更に土地の私有制度がない事から、農業開発に対しての制約は少ない。土壌の肥沃度は良いが排水不良地が多く、更に一部に土層の浅い箇所が見受けられる。地形は平坦であり耕作上有利である。

近辺の各国へ出稼ぎに出る者が75万人はあり、これらの者を定着させる事が必要となっている事から考えて、農業開発に対しての労働力は十分確保できる。

調査対象の各地域とも大きな市場、消費地に遠いこと、道路の不足、運搬手段の不足のため、農産物の流通には大きな制約がある。従って、農業開発に当たってはこれらの制約条件の解消、特に道路と運搬手段の整備が不可欠である。

以上に述べた現況の社会条件、自然条件、営農形態、インフラ状況と農業開発に対する可能性と制約要因を地区毎にとりまとめ、要約し次表にとりまとめた。

地区別開発可能性と限定要因

地区	対象地区 面積 Ha	かんがい事業		土道条件	耕作 面積 (%)	森林 面積 (%)	人口	営農形態	農業 普及	農民 組織	洪水被害		利水条件		国道か らの距 離(1km)	教育 施設	医療 施設	
		実施面積 Ha	計画面積 Ha								毎年の 被害	3年 毎	現況	ダム 建設後				
Mouhoun	12,020	-	7,640 (2)															なし
Bossora	310	-	810	一排水不良(100%)	23	10	大	輪作	あり	あり	あり	あり	あり	不可	あり	37	なし	なし
Laniraso	1,490	-	920	一排水不良(93%)	2	10	中	輪作	あり	あり	あり	あり	あり	不可	あり	38	あり	なし
Montionkuy	1,330	-	640	一排水不良(66%) 一浅土層(34%)	2	13	小	輪作	なし	あり	なし	なし	あり	不可	あり	12	なし	なし
Moukui	4,680	-	1,560	一排水不良(59%) 一浅土層(41%)	8	25	中	焼畑	あり	あり	なし	なし	あり	不可	なし	18	あり	なし
Ziga	3,710	-	3,710	一浅土層(93%) 一排水不良(7%)	67	0	大	輪作	なし	あり	なし	なし	あり	不可	なし	10	あり	なし
Sourou	28,980	1,348	10,296 (1)															
Di	5,400	410	3,300 1,000 (3)	一排水不良(70%) 一浅土層(30%)	61	0	多	集約灌漑	あり	あり	なし	なし	なし	可	なし	23	あり	あり
Debe	7,000	650	1,738 400 (3)	一排水不良(54%) 一浅土層(46%)	68	0	小	集約灌漑	あり	あり	なし	なし	なし	可	なし	15	あり	なし
Kumbara	5,000	288	1,810	一排水不良(73%) 一浅土層(27%)	58	0	中	焼畑	なし	なし	なし	なし	可	なし	15	あり	なし	なし
Koube, Illa	900	-	2,000	一排水不良(99%) 一浅土層(1%)	9	0	中	焼畑	なし	なし	なし	なし	可	可	なし	42	なし	なし
Dangoumana	7,680	-	1,450	一排水不良(75%) 一浅土層(25%)	68	0	大	焼畑	なし	なし	なし	なし	可	可	なし	10	あり	なし
Kouri, Sono	3,000	-	-	一排水不良(100%)	12	70	小	焼畑	なし	なし	なし	なし	可	可	なし	22	なし	なし

1)1986年スルーマスタープラン 2)1981年ムウワンマスタープラン 3)工事および実施設計中 4)ポンプにより利用可 5)ポンプ揚水費が高い 6)ムウワン川の流量が乾期にかかるとため

## 4 開 発 計 画

### 4.1 概 論

本調査対象地域について既マスタープランによって提案されている内容を要約すると下記のとおりとなる。

項 目	開発面積(ha)	作付作物	耕作方法	備 考
1.農業開発				
ムウウン川上流域			灌漑による	1986年見直しの数字。
ボソラ (Bossora)	810	水稲		
ラヒラソ (Lahiraso)	1,490	水稲		
モンティオンクイ (Mountionkui)	1,330	水稲		農村インフラ等についての提案はない。
モンクイ (Mouunkui)	4,680	穀類		
ジガ (Ziga)	3,710	穀類、野菜、水稲		
小 計	12,020			
スルー川流域				
ディ (Di)	5,400	穀類		
デベ (Debe)	7,000	穀類		
クンバラ (Kumbara)	5,000	野菜		
クベイラ (Koube,Illa)	900	穀類		
ダンゴマナ-クリソ (Dangoumana,Kouri,Sono)	7,680	水稲		
ニンバ (Nimba)	3,000	穀類、野菜、水稲		
小 計	28,980			
合 計	41,000			
2.サメンデニダム計画	総貯水容量4億トン（灌漑、発電用）			1981年策定
3.小水力発電計画	提案のみで詳細数字についての記述はない			1981年策定

本件調査では、上記に要約した既マスタープランを見直すと共に、ブ国の中で最も水資源に恵まれている本地域の開発ポテンシャルを生かした農業総合開発を計画する。策定する本農業総合開発の構成要素は、1)水資源開発、2)農業開発、3)小水力発電及び4)飲雑用水供給の各計画である。

## 4.2 開発対象地域

調査対象地域の現地調査及び収集資料の分析から、次表に示すように36,402haを開発対象地域とした。

見直しにより確定した開発対象面積

(単位：ha)

	調査面積	既開発面積	森林面積	開発対象面積
ムウウン川上流域				
ボソラ (Bossora)	810	0	80	730
ラヒラソ (Lahiraso)	1,490	0	100	1,390
モンティオンクイ (Mountionkui)	1,330	0	90	1,240
モンクイ (Mounkuy)	4,680	0	180	4,500
ジガ (Ziga)	3,710	0	0	3,710
小計	12,020	0	450	11,570
スルー川流域				
ディ (Di)	5,400	410	0	4,990
デベ (Debe)	7,000	1,350	0	5,650
クンバラ (Kumbara)	5,000	288	0	4,712
クベイラ (koube, Illa)	900	0	0	900
ダンゴマナ-クオリソ (Dangoumana, Kouri, Sono)	7,680	0	0	7,680
ニンバ (Nimba)	3,000	0	2,100	900
小計	28,980	2,048	2,100	24,832
合計	41,000	2,048	2,550	36,402

## 4.3 水資源開発計画

### 4.3.1 水源と現況水資源量

本開発対象地区の灌漑農業のための水源は、ムウウン川及びスルー川の河川水である。過去20年間の資料を基にムウウン川のレリーゲート地点での現況水資源量を算定すると下記のとおりとなる。

現況水資源量

単位：1000m<sup>3</sup>

	総流入量	現況利用量	責任放流量	無効放流量	備考
1985	1,274,893	43,170	94,608	768,105	1/2年に相当
1986	911,655	42,324	94,608	468,514	1/3 "
1987	718,751	46,976	94,608	297,860	1/5 "

この表から判るように無効放流が多い。従って、流域内に適当な貯留施設等を作ることにより、無効放流量を減らし水源開発を計画することが重要であり、この意味でサメンデニダムは本地域の資源開発にとって重要である。

#### 4.3.2 水資源開発可能量

計画中のサメンデニダムが完成すると、現在の無効放流を減少させることが可能となり、新たな利用可能水源量が得られる。ダム完成後の利用可能水源量は下記のとおりとなる。

サメンデニダム完成後の利用可能水源量 単位：1,000m<sup>3</sup>

	総流入量	現況利用量	計画利用量	責任放流量	無効放流量	備考
1985	1,278,239	43,170	408,257	94,608	282,845	1/2年
1986	1,023,761	42,324	389,802	94,608	150,045	1/3年
1987	899,608	46,976	405,717	94,608	27,240	1/5年

この結果から判るようにサメンデニダムが完成すると、1/2確率年で月単位の水収支計算を行うと年間約40千万トンの水量が利用可能となり、この新規水源を用いて農地の灌漑及びその他に利用可能となる。また、サメンデニダム建設により、最大河川流量は59m<sup>3</sup>/s減少し、131m<sup>3</sup>/sとなる。これはムウン川の氾濫量の減少効果をもたらし、氾濫面積を減少させ多くの農地の開発を可能とする。

サメンデニダム建設後の湛水状況

単位：ha

地区名	開発面積	湛水深(m) (1/5確率年)		
		0.0	0.5~1.0	1.0~1.0
Bossora	810	0	0	810
Lahiraso	1,490	0	400	1,090
Montionkui	1,330	300	630	400
Monkuy	4,680	1,000	3,080	600
Ziga	3,710	3,710	0	0
計	12,020	5,010	4,110	2,900



### 4.3.3 水利用計画

現況では、渇水年の乾期には、ムウン川・スルー川の合計流出量が $3.0\text{m}^3/\text{s}$ 以下となり、責任放流量 ( $3.0\text{m}^3/\text{s}$ ) の放流が不可能となるが、サメンデニダム完成後はこのような事態は生じなくなる。しかし、本流域の水資源を農業用水として利用する場合、ムウン川流域、スルー川流域ともに地形条件からポンプによる揚水が必要となる。

## 4.4 農業開発計画

### 4.4.1 農業開発計画の基本構想

調査によって明らかになった調査対象地域の農業の現況の問題点を解決し、農業生産性を向上させるためには以下の対策が必要である。

- 1) 栽培技術の普及
- 2) 農業インフラの整備
- 3) 灌漑の導入と水資源の有効利用
- 4) 地域の条件に見合った栽培作物の選定

また、生産物の流通ならびに環境保全についても、農業開発計画の中で考慮しておかなければならない事項である。

さらに、調査対象地域の多くは未開拓地であるため入植計画を立案する。入植計画は、国家開発計画を基に都市部への人口集中を避けるため出来るだけ多くの入植者が入植出来るようにし、入植者の選定基準は「ブ」国の基準に基づいて立案する。

### 4.4.2 土地利用計画

現地調査結果を基に既マスタープランの土地利用計画を見直し、土地利用計画を策定した。計画策定にあたっては下記の点に留意した。

- 1) 開発地区内に現存する森林を出来るだけ保存する。
- 2) 蒸発散の減少を計ると共に土壌の風食を避け、永続的に農地を使用出来るように防風林の設置等による農地保全を考慮する。
- 3) 作物の栽培面積の決定には水収支とともに土壌の性質を考慮し、適地適作を考える。
- 4) 作物の栽培計画は輪作、耕作方法等による土壌保全を考慮する。

策定した土地利用計画は次頁のとおりである。既マスタープランとの顕著な差は、収益性がよいことから大面積が提案されていた水稻を大幅に減じたことである。この最も大きな理由は土壌条件であるが、地形による利水上の条件も考慮した。

土地利用計画

(単位：ha)

	水田	畑地		その他	開発対象面積	森林	既開発面積	調査対象面積
		灌漑	非灌漑					
ムウウン川上流域								
Bossora	570	20	0	140	730	80	0	810
Lahirasso	1,010	100	0	280	1,390	100	0	1,490
Mountionkuy	620	370	0	250	1,240	90	0	1,330
Mounkui	2,170	50	1,380	900	4,500	180	0	4,680
Ziga	250	2,720	0	740	3,710	0	0	3,710
小計	4,620	3,260	1,380	2,310	11,570	450	0	12,020
スルー川流域								
Di	480	990	2,520	1,000	4,990	0	410	5,400
Debe	480	1,190	2,880	1,100	5,650	0	1,350	7,000
Koumbara	740	1,770	1,260	942	4,712	0	288	5,000
Koube,Illa	0	250	470	180	900	0	0	900
Dangoumana,Kouri,Sono	1,500	3,680	960	1,540	7,680	0	0	7,680
Nimba	0	720	0	180	900	2,100	0	3,000
小計	3,200	8,600	8,090	4,942	24,832	2,100	2,048	28,980
合計	7,820	11,860	9,470	7,252	36,402	2,550	2,048	41,000

4.4.3 営農計画

(1) 導入作物

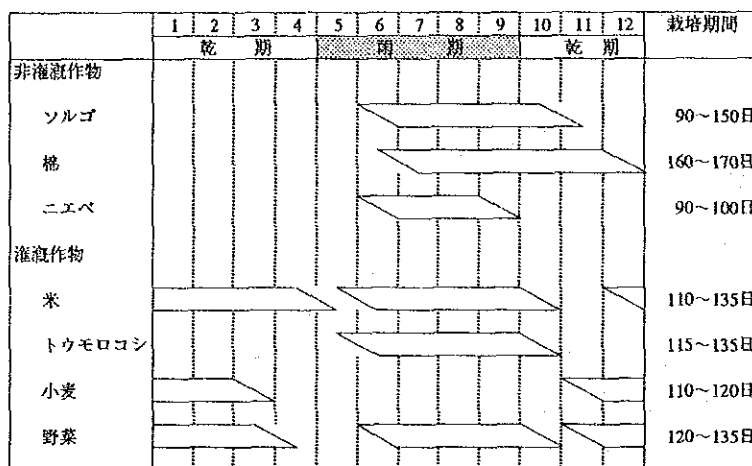
本地域で栽培する作物は、国家計画の目標、各作物の収益性、市場性、住民の好み、地域への適合性、農民の技術水準等を勘案して下記のとおりとする。

地区別導入作物

地区名	雨期	乾期
ムウウン川上流域		
Bossora	米	米
Lahirasso	米、メイズ	米、小麦、野菜
Mountionkuy	米、メイズ	米、小麦、野菜
Mounkui	米、ソルゴ、棉	米
Ziga	米、メイズ、ソルゴ、ニエベ、棉	米、小麦、野菜
スルー川流域		
Di	米、メイズ、ソルゴ、ニエベ、棉	米、小麦、野菜
Debe	米、メイズ、ソルゴ、ニエベ、棉	米、小麦、野菜
Kumbara	米、メイズ、ソルゴ、ニエベ、棉	米、小麦、野菜
Koube,Illa	メイズ、ソルゴ、ニエベ、棉	小麦、野菜
Dangoumana,Kouri,Sono	米、メイズ、ソルゴ、ニエベ、棉	米、小麦、野菜
Nimba	メイズ	小麦、野菜

(2) 作付計画

作付計画は下記のとおりとする。



(注) 野菜はタマネギ、トマト等である

(3) 栽培面積

作物の栽培面積は土地利用計画をもとに、利用可能水源量、土壌条件、農家経済、需給量等を検討した結果下記のとおりとする。なお、米は灌漑による二期作での面積であるが、一部には雨期のみは無灌漑栽培も計上されている。

計画栽培面積

(単位：延ha)

	米	小麦	メイズ	ソルゴ	棉	野菜*	合計
ムウウン							
Bossora	1,140	0	0	0	0	28	1,168
Lahirasso	2,020	56	80	0	0	68	2,224
Montionkuy	1,240	245	350	0	0	149	1,984
Monkui	4,350	0	0	625	750	99	5,824
Ziga	500	1,869	2,670	0	0	897	5,936
小計	9,250	2,170	3,100	625	750	1,241	17,136
スルー							
Di	960	834	1,299	1,075	1,445	585	6,198
Debe	1,545	1,289	2,033	1,225	1,655	904	8,651
Koumbara	1,480	1,071	1,969	525	735	1,022	6,802
Kobe, Illa	0	117	234	195	273	141	960
Sono, Kuri	3,000	2,410	3,580	400	560	1,378	11,328
Nimba	0	494	705	0	0	242	1,440
小計	6,985	6,215	9,820	3,420	4,668	4,272	35,379
合計	16,235	8,385	12,920	4,045	5,418	5,513	52,515

\* 落花生、芋類も含む

#### (4) 計画収量および計画生産量

計画収量は既に灌漑プロジェクトが実施されている地域の農家調査、試験研究結果を参考に  
して以下のように定めた。

計 画 収 量

作物	米	小麦	メイズ	ソルゴ	綿花	タマネギ	トマト
収量(T/Ha)	4.5	3.5	4.5	2.0*	2.0*	20.0	25.0

(注) \*印は天水栽培を示す。

#### 4.4.4 農家経済

各営農類型の必要労働力および水利費を除いた年間収益は下表のとおりである。

営農類型別必要労働力および収益

雨期作	水稲1ha	水稲0.8ha その他1.1ha	メイズ0.6ha その他1.2ha	メイズ1.0ha
乾期作	水稲1ha	水稲0.8ha	小麦、野菜計0.6ha	小麦、野菜計0.6ha
収益(F.CFA/年)	623,500	632,803	829,411	966,293
必要労働力(人/戸/年)	330	379	326	271

前記の場合いずれの営農類型でも家族労働力で耕作可能である。農家収益は畑作を中心とした営農類型で高くなっているが、散水かんがいのため水利費支払いが生ずるので、水利費を除くと全ての営農類型で所得は同程度となる。

#### 4.4.5 農業機械導入計画

上記の生産計画を達成させるために必要な農業機械の種類と台数を各地区毎に算定した。主要な機械はトラクター（38Ps、60Ps、必要アタッチメント付き）1,500台、小麦用コンバイン約90台である。なお、機械類は各地区の農業協同組合が所有し、必要に応じて農民に貸出す計画とする。従って、機械類のメンテナンスは農業協同組合が行う。

#### 4.4.6 入植計画

入植戸数は土地利用計画及びAMVSの入植基準から算定した結果、下表のとおりとなる。

地区別入植戸数

ムウン川上流域		スルー川流域	
地区名	農家戸数	地区名	農家戸数
Bossora	570	Di	2,150
Lahirasso	1,090	Debe	2,450
Montionkuy	970	Kumbara	2,870
Monkui	2,420	Koube, Illa	390
Ziga	2,920	Dangoumara,	
		Kouri, Sono	5,400
		Nimba	700
小計	7,970		13,960
合計			21,930

#### 4.4.7 農業支援組織計画

各地区ごとに農業協同組合を結成して、計画的灌漑作業、計画栽培、共同機械作業、共同防除、生産技術の普及指導、種苗、農業資機材の安定的供給、農産物の調製・貯蔵・出荷の円滑化、有利な農業金融の活用などの業務を行い、農民の営農活動を支援する計画とする。

#### 4.4.8 女性対策

農村女性の労働軽減および福祉の向上のため以下の対策を提案する。1) 水運搬距離が500m以内になるよう井戸を設置する。2) 各地区に穀物の脱穀機、製粉機を導入する。3) 農業機械を導入する。4) 各地区毎に女性組合を組織する。5) これらの対策で節減された時間の有効利用と女性の収入を確保するため、入植農家一戸当り0.02ha程度の灌漑地を女性組合に管理運営させる。

#### 4.4.9 農産加工計画

本地域からの農産物を利用して農産加工業を振興することは、ブ国経済の今後の発展に寄与するところが大きい。地域の特性を生かすことが出来、更に市場性も勘案するとトマトの加工を主体に計画するのが有利である。加工用トマトの年間生産量は約27,000トンとなる。工場はアドグ市に建設する。必要な資金は約6千万FCFA(約22万ドル)と積算され、必要な労働者は正職員が約60人、操業時の臨時労働者が約250人と推定される。

## 4.5 灌漑計画

### 4.5.1 灌漑計画の基本方針

本プロジェクトの開発対象地区の灌漑計画は、基本的にはサメンデニダム建設を条件として計画する。

#### (1) ムウウン川流域の灌漑農業開発

本流域は基本的にサメンデニダム建設後に開発されるものであるが、ダム建設の年月を考慮し、ダム建設前の開発方法として、雨期の稲作栽培が提案される。そのためには対象地区を堤防で囲み、河川水の浸入を防止する輪中方式が適当である。

#### (2) スルー川流域の灌漑農業開発

スルー川流域の水源はレリーゲートによりすでに確保されている。従って、この地域の開発は初期投資も少なく、効果も大きいので開発の優先順位は高い。

### 4.5.2 灌漑対象面積

	開発対象 面積 (ha)	灌漑対象面積 (ha)				年間用水 量 1,000m <sup>3</sup>
		GROSS	NET			
			水 田	畑	計	
ムウウン川流域						
Bossora	730	730	570	20	590	23,244
Lahirasso	1,390	1,390	1,010	100	1,110	42,370
Mountionkui	1,240	1,240	620	370	990	32,666
Mounkuy	4,500	2,780	2,170	50	2,220	88,012
Ziga	3,710	3,710	250	2,720	2,970	59,887
小 計	11,570	9,850	4,620	3,260	7,880	245,178
スルー川流域						
Di	4,990	1,890	480	990	1,470	38,552
Debe	5,650	1,950	480	1,190	1,670	42,372
Kumbara	4,712	3,400	740	1,770	2,512	64,129
Koube illa	900	300	0	250	250	4,775
Dangoumana, Kouri, Sono	7,680	6,480	1,500	3,680	5,180	131,673
Nimba	900	900	0	720	720	13,752
小 計	24,832	14,920	3,200	8,600	11,800	295,253
合 計	36,402	24,770	7,820	11,860	19,680	540,432

### 4.5.3 灌漑用水源

灌漑用水源はムウン川に求める。水源施設は建設されるサメンデニダムと既設レリーゲートである。

### 4.5.4 灌漑用水量

修正ペンマン法で算定した月別作物消費水量は下表のとおりである。

月別作物消費水量(ETc)  
(ムウン川上流域) (単位: mm/day)

作物	Jan.	Fev.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
水 稻	8.0	10.6	12.1	11.8	1.7	7.6	9.0	8.1	8.4	2.8	0.0	6.1
畑 作(I)	6.8	6.6	1.7	0.0	0.0	2.8	5.0	5.5	4.2	0.0	1.3	4.8
畑 作(II)	6.3	7.5	3.3	0.0	0.0	2.8	5.0	5.5	4.2	0.0	1.5	4.1

(スルー川流域)

作物	Jan.	Fev.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
水 稻	7.9	10.6	11.8	11.9	1.8	7.8	9.7	8.7	8.8	2.9	0.0	6.1
畑 作(I)	6.7	6.6	1.6	0.0	0.0	3.2	5.5	6.0	4.5	0.0	1.3	5.0
畑 作(II)	6.2	7.5	3.3	0.0	0.0	3.2	5.5	6.0	4.5	0.0	1.5	4.3

月別の灌漑用水量は下表のとおりである。

月別灌漑用水量

	Jan.	Fev.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
ムウン川流域													
水稲(m3/月)	3,792	4,562	5,783	5,448	799	3,502	4,274	3,880	3,868	1,339	0	2,887	40,136
単位用水量(l/sec)	1.4	1.9	2.2	2.1	0.3	1.4	1.6	1.4	1.5	0.5	0.0	1.1	
畑作I(m3/月)	3,253	2,844	811	0	0	1,306	2,392	2,604	1,929	0	591	2,307	18,037
単位用水量(l/sec)	1.2	1.2	0.3	0.0	0.0	0.5	0.9	1.0	0.7	0.0	0.2	0.9	
畑作II(m3/月)	3,010	3,211	1,646	0	0	1,306	2,392	2,604	1,929	0	697	1,970	18,765
単位用水量(l/sec)	1.1	1.3	0.6	0.0	0.0	0.5	0.9	1.0	0.7	0.0	0.3	0.7	
スルー川流域													
水稲(m3/月)	3,768	4,566	5,532	5,492	858	3,600	4,626	4,149	4,062	1,383	0	2,887	40,924
単位用水量(l/sec)	1.4	1.9	2.1	2.1	0.3	1.4	1.7	1.5	1.6	0.5	0.0	1.1	
畑作I(m3/月)	3,195	2,844	763	0	0	1,477	2,623	2,862	2,077	0	591	2,385	18,817
単位用水量(l/sec)	1.2	1.2	0.3	0.0	0.0	0.6	1.0	1.1	0.8	0.0	0.2	0.9	
畑作II(m3/月)	2,957	3,211	1,574	0	0	1,477	2,623	2,862	2,077	0	697	2,051	19,528
単位用水量(l/sec)	1.1	1.3	0.6	0.0	0.0	0.6	1.0	1.1	0.8	0.0	0.3	0.8	

(有効雨量は考慮せず)

灌漑効率は「ブ」国で使用されている値とFAO NO.24 の「作物用水量の計算」を参考に適用効率0.75、搬送効率0.9とする。よって灌漑効率は0.65とした。

### 4.5.5 灌漑方法

いずれの地区もポンプによって揚水し、地区内の用水路に給水する。稲作は湛水灌漑、畑作においては、野菜類には畝間灌漑、穀類には当初は野菜と同じく畝間灌漑とするが将来的にはセンターピボット(50ha用)を採用することとした。

#### 4.5.6 施設計画

各地区ごとの灌漑施設概要は下表のとおりである。

各地区の灌漑施設概要

調査地区	灌漑計画 面積	取水 施設 ヶ所数	計画 取水量 (m <sup>3</sup> /sec)	揚水 機 ヶ所数	ポンプ 台数	幹線用 水路 (km)	重力灌漑 施設整備 面積 (ha)	散水灌漑 施設整備 面積 (ha)	排水 機 ヶ所数	ポンプ 台数	幹線排 水路 (km)
ムウウン川流域											
Bossora	730	1	1.12	2	4	7.6	730	—	1	1	3.2
Lahirasso	1,390	1	2.15	2	4	10.3	1312	78	2	2	10.6
Mountionkui	1,240	1	2.15	3	5	7.6	960	280	—	—	6.0
Mounkuy	2,770	1	4.25	2	6	18.6	2734	36	—	—	8.6
Ziga	3,710	1	7.64	10	17	12.4	1670	2040	—	—	6.7
SUB-TOTAL	9,840	5		19	36	56.5	7406	2434	3	3	35.1
ヌル川流域											
Di	1,890	2	3.34	8	13	16.6	1096	744	—	—	15.7
Debe	1,090	2	2.14	6	10	9.4	436	654	—	—	6.9
Kumbara	3,140	2	5.75	10	20	25.0	1811	1329	—	—	24.2
Koube illa	310	1	0.61	3	3	3.2	124	186	—	—	4.9
Dangoumana Kouri, Sono	6,475	2	11.87	18	40	29.8	3715	2760	—	—	38.5
Nimba	900	1	1.77	5	7	8.0	360	540	—	—	13.9
SUB-TOTAL	13,805	10		50	93	92.0	7542	6213	0	0	104.1
TOTAL	23,645	15		69	129	148.5	14948	8647	3	3	139.2

※DEBE地区灌漑面積は、実施設計済み面積を除いたものである。

#### 4.5.7 排水計画

ムウウン川流域で洪水被害を受けている地区は排水不良地であり、現況においては重力による自然排水は難しい。ダム建設による治水コントロールができた後は、ボソラ、ラヒラソの一部を除き雨期でも自然排水は可能となる。したがって、これらの地域においてはほ場内排水路を整備し、地表水を速やかに排除する計画とする。

#### 4.5.10 水管理計画

本プロジェクトの水管理は流域全体の水管理と各地区の灌漑水の運用管理とに分類される。流域全体の水源管理は国レベル、各地区の灌漑の水管理は利用者で組織された組合による管理を基本とする。1水管理組合の灌漑用水管理事務所の管理範囲は200～300haまでとする。



## 4.6 農村施設整備計画

### 4.6.1 道路整備計画

整備する道路は、農道及び地区内と既存幹線道路を結ぶ連絡道路である。計画する道路の構造はブ国の基準に準拠して、有効幅員は連絡道路では10m、農道は5mとする。連絡道路の総延長はムウン川流域の地区では118km、スルー川流域地区では124kmである。

### 4.6.2 集出荷施設整備計画

各地区毎に集出荷場を建設する。この施設は約1,000 haに1ヶ所を計画し、原則として地区毎に組織される農業協同組合に付属して建設する。ムウン川流域の地区では6ヶ所、スルー川流域地区では11ヶ所を計画する。

## 4.7 小水力発電計画

ムウン川上流域における小水力発電は、建設予定のサメンデニダムからの灌漑用水の放水落差を利用することにより可能となる。

ダムの放水量は過去20年間の水収支計算を行った結果、年間で安定した発電量が確保できる2月から8月までの期間の平均流量7.2m<sup>3</sup>/secとする。また、常時出力落差13.4mから損失水頭を差し引き、有効落差は12.2mとする。この条件から得られる発電量は最大出力時で800Kw、常時出力時で550Kwと算定される。

サメンデニダムからの放流量は乾期の4ヶ月間は極めて少なくなり、発電は実質的には行えなくなる。従って、サメンデニダムからの電力のみを使用する施設では、乾期にはジェネレーター発電、又は他からの電力供給を必要とする。

農村部では電力需要が少なく、また配電網がないために、現段階での電力利用は困難である。従って、サメンデニダムで発電された電力は近辺での農産加工用或いはボボディウラソ市の電力補給に利用するのが妥当である。電力を農産加工場に利用する場合は、現在の集落の発達状態からみてバマまたはボボディウラソに加工場を建設するのが望ましい。送電線の延長はダムからバマ迄は約15Km、バマからボボディウラソ迄は約25Kmである。

## 4.8 飲雑用水供給計画

各農家に給水施設を設置するのが理想的であるが、経済性から現段階では共同給水施設とし、各戸給水は将来目標とする。共同給水施設の配置は婦女子の水運搬の負担が大きくなるように計画する。水源は比較的豊富な河川水の利用も考えられるが、河川水を利用するには浄水施設が必要であり、また、建設コストの問題もあり、地下水を水源とすることにする。

(1) 計画給水量及び給水対象人口

「ブ」国の農村においては日給水量 20 l/day/人が目標値とされているので、これを計画給水量とする。各開発対象地区の面積、一戸当たり耕地面積（配分面積）、1農家当たりの家族数から推定した給水対象人口は、ムウウン川流域地区では約40,000人、スルー川流域地区では約70,000人である。

(2) 必要井戸本数と配置

調査対象地域における井戸の平均揚水量は $30\text{m}^3/\text{day}$ と推定される。従って、必要となる井戸の本数は、ムウウン川流域地区では28本、スルー川流域地区では50本である。井戸配置は婦女子が水運搬に要する労力を軽減するため各農家から500 km 以内として計画する。なお、揚水にはハンドポンプを使用することとする。

5 事業実施計画

(1) 事業主体

本事業は水省のスルー川開発公社(AMVS)が主体となって実施されるべきである。同公社は既にスルー川流域において約2,000haの農業開発の実績を持っており、事業実施能力については問題がない。なお、同公社は技術、開発、財政の3局の下に9部を持ち、総人員は約120名である。

(2) 事業実施スケジュール

事業の実施スケジュールは次頁のとおりとする。但し、サメンデニダムの建設スケジュールは現段階では確定されていないため概略を想定した。従って、ダム建設の時期によってはムウウン川流域の農業開発の時期も変化する。なお、教育、医療等の整備事業は、本農業開発事業とは別途計画されるものとした。

(3) 概算事業費

本事業の実施に必要な概算事業費を地区毎に積算した結果は別表のおりとなる。

項目/開発地区	開発面積(ha)	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
準備作業															
実施設計															
ムワン川流域															
Bosora	780														
Laitaseo	1,390														
Montonkul	1,240														
Meunkuy	2,770														
Ziga	3,710														
Sub-Total	9,840														
スル川流域															
Dj	1,890														
Debe	1,090														
Keumbara	3,140														
Keube lla	310														
Dangsumana	4,475														
Kourl Sono	2,000														
Nimba	900														
Sub-Total	13,805														
Total	23,645														

▲ 計画完了

事業実施スケジュール

概算事業費総括表

単位：1000 F. CFA

地区名	開発面積 ha	入植戸数 戸	灌漑施設工事費	入植住居地整備費	給水計画工事	連絡道路工事費	工事費合計	集出荷場	農機具	合計
ムカソ川流域										
BOSSORA	730	570	3,113,643	161,565	36,000	2,056,200	5,367,000	100,000	242,960	5,709,000
LAHARASSO	1390	1090	5,508,333	308,958	72,000	1,799,175	7,683,000	200,000	485,080	8,368,000
MOUNTIONKUY	1240	970	4,686,623	274,945	72,000	688,265	5,701,000	220,000	485,840	6,406,000
MONKUI	4500	2430	11,372,323	688,779	162,000	1,028,100	13,251,000	350,000	1,392,300	15,003,000
ZIGA	3710	2920	14,570,888	827,668	180,000	514,050	16,092,000	470,000	1,473,340	18,035,000
SUBTOTAL	11570	7980	39,246,809	2,261,915	522,000	6,065,790	48,096,000	1,350,000	4,079,520	53,521,000
ZM-川流域										
DI	4990	2890	11,074,264	819,165	180,000	771,075	12,844,000	600,000	1,835,860	15,279,000
DEBE	5650	3820	5,386,030	1,082,771	234,000	514,050	7,216,000	800,000	2,511,940	10,527,000
KUMBARA	4712	2560	14,959,831	725,627	162,000	873,885	16,721,000	920,000	1,955,880	19,596,000
KOUBE ILLA	900	390	2,092,767	110,545	36,000	1,542,150	3,781,000	80,000	249,060	4,110,000
KOURY SONO	7680	5400	26,709,709	1,530,619	324,000	1,387,935	29,952,000	1,440,000	3,124,720	34,516,000
NIMBA	900	710	4,401,286	201,248	54,000	1,285,125	5,941,000	240,000	418,600	6,599,000
SUBTOTAL	24832	15770	64,623,888	4,469,975	990,000	6,374,220	76,458,000	4,080,000	10,096,060	90,627,000
TOTAL	36402	23750	103,870,697	6,731,890	1,512,000	12,440,010	124,554,000	5,430,000	14,175,580	144,148,000

## 6 優先開発対象地区の選定

### 6.1 優先開発対象地区の選定

#### 6.1.1 第1次選定

各地区の開発ポテンシャルと制限要因を整理し、以下のような選定項目で評価する。

優先開発地区第1次選定表

#### (I) スルー川流域

地区名	評価項目								総合判定
	既プロジェクトの有無	土壌	灌漑用水	排水状況	インフラ	農民組織	投資効果	展示効果	
Di	C	A	A	A	A	A	A	C	B
Debe	C	A	A	B	B	A	A	C	B
Koumbara	C	A	B	A	B	A	B	C	B
Koube Illa	A	A	A	A	C	C	C	C	C
Kouri Sono/ Dangoumana	A	A	A	A	A	B	A	A	A
Nimba	A	A	B	B	C	C	C	C	C

(注) 優先度 A>B>C

#### (II) ムウウン川流域

地区名	評価項目										総合判定
	既プロジェクトの有無	土壌	灌漑用水		排水状況		インフラ	農民組織	投資効果	展示効果	
			ダム建設前	ダム建設後	ダム建設前	ダム建設後					
Ziga	A	B	B	A	B	A	A	A	A	A	A
Monkuy	A	A	B	A	B	A	B	A	A	B	B
Montionkuy	A	B	C	A	C	A	C	B	B	C	C
Lajiraso	A	A	C	A	C	B	C	B	C	C	C
Bossora	A	A	C	A	C	B	B	A	C	C	B

(注) 優先度 A>B>C

以上の検討結果から各地区の開発優先度を次のように考察する。

#### スルー川流域地区

スルー川の東側、Di、Debe、Koumbaraは開発工事完了や建設予定地区を持っており、既に開発が進行している。従って、開発のインパクトは既プロジェクトがない西側が大きい。西側

の3地区の内、Koube・Illa地区はマリ国境に近い遠隔地で、基礎・社会インフラが遅れている。Nimbaは既存農村のない新規開発地区であり、農地開発と共に基礎・社会インフラ整備が必要となる。また開発位置が水源から離れており、地盤も高く、灌漑の水利費が他の地区に比較して割高となる。

これらのことから、水源、国道にも近く、社会インフラもある程度整っている Dangoumana・Kouri・Sono地区が早期開発に適し、投資効果が高いと判断される。

### ムウウン川流域

ムウウン川流域の開発はサメンデニダムの建設が大きな要素となり、建設の前後で開発の規模、営農栽培方法が異なってくる。

#### 1) ダム建設と開発優先地区

ムウウン川流域はサメンデニダム建設により湛水被害、用水確保、何れの制限も改善される。開発の優先度は基礎・社会インフラ、投資効果の良い地区が高い。この条件下においては、Ziga、Monkuy、が第一グループで、ついでMontionkuy、Bossora、Lahirasoの順に位置づけられる。

#### 2) ダム建設前の早期開発

ダム建設前の早期開発適地としては、現時点でも湛水被害の少ないZiga、Monkuyが選定できる。ただし、乾期の水源に制限を受け、開発面積は300～500haと見積られる。Monkuyは低湿地で浸水を受けるため輪中開発とし、雨期の稲作栽培に限定される。

### 6.1.2 第2次選定

第1次選定において優先度が高かった地区について第2次選定を行った。

優先開発地区選定の第2次選定表

地区名	治水、利水の制限	栽培制限	インフラ	事業費	判定
スルー川地域 Kouri-Sono- -Dangoumana	A	A	B	B	A
ムウウン川地域 Ziga	B	B	A	B	B
Monkuy	C	C	C	A	C

\*優先度 A>B>C

以上の評価から、総合判断は早期開発優先地区として、サメンデニダムの有無に影響を受けないDangoumana-Kouri-Sono地区が適当であると判断できる。開発面積はスルー川東側（左岸）で行っている実施プロジェクトの規模、Dangoumana-Kouri-Sono地区の条件、特に灌漑開発適地の広さから勘案して、スルー川に近いKouri-Sono地区の中の2,000 ha程度が優先開発対象地区（フェイズIIIにおけるF/S対象地区）と考えられる。

## 6.2 図化範囲の決定

調査対象地域の地形図は未整備であり、上記で選定した優先開発対象地区 Kouri-Sono 地区の約2,000haのF/S調査のためには、縮尺1/5,000地形図を航空写真測量によって作成する必要がある。地形図作成範囲は取水施設計画、また近隣へのアクセス道路計画のため、約6,000haが必要と判断する。

## 7 勸告

- (1) スルー川流域はレリーゲートにより灌漑用水源が確保されているが、ムウン川流域においては、乾期には調査対象地域に対する十分な灌漑用水が確保できない。従って、早期開発はスルー川流域から着手すべきである。
- (2) スルー川流域を除くムウン川流域の農業開発には、ムウン川上流に計画中のサメンデニダムの建設が不可欠である。このダムが建設されない場合、同河川の流域にある農地は雨期には洪水の被害、乾期には灌漑水の不足のため、効率的な農業生産を行うことができず、開発のための投資はできない。従って、同ダム建設前の農業開発への投資はスルー川流域に向けられるのが妥当である。
- (3) 調査対象地域はいずれも農業に適していると判断される。ムウン川上流に計画中のサメンデニダムが建設されると、水田約7,800ha、畑地約12,000haの二期作灌漑農業が可能となる。このことから考えても、サメンデニダムの早期建設が望ましい。
- (4) 各調査対象地域の調査を行った結果、サメンデニダムが無くとも早期開発が可能であり、しかも最も開発の優先順位が高い地区としてスルー川右岸のKouri-Sono-Dangoumana地区が選定された。この地区は灌漑水の確保も容易であり、優れた穀物生産地となる可能性を持っているので早期に開発を開始すべきである。
- (5) ムウン、スルー両河川の沿岸部は比較的林地が多く、鳥や動物の生息地としての機能も持っている。現時点では未開発地域が多いが、移住者が入り込んでいる地域もあり、無秩序な森林伐採、焼き畑農業が行われる恐れが十分ある。従って、開発に先立ってこれらの地域の動植物の調査を提言するがそれとともに、秩序ある開発が行われるよう指導されることが必要である。

- (6) 調査対象地域についての基本的資料、特に地形図が不備であり詳細調査の支障となるため、全域の1/50,000地形図が作成されるべきである。
- (7) 調査対象地域は未開発のところが多く、開発には新規入植が必要不可欠である。入植者は農業経験者が選定されることになってはいるが、灌漑には殆どが未経験であり、灌漑農業の技術指導の体制を早期に確立しておく必要がある。
- (8) スルー川流域には低地が多く、レリーゲートが計画堰上げ高さまで貯水を行うと冠水するヶ所もあるため、堰上げ高さを計画より低くしているが、開発面積の少ない現時点では灌漑用水が不足しないものの、将来は必ず貯水高さを上げる必要が生ずる。従って、沿岸部の低地にある農地には堤防の建設を提言する。





## 第 1 編 (マスタープランの見直し) 目 次



ブルキナファソ国

ムウン川上流域農業総合開発計画実施調査

ファイナルレポート

第1編（既マスタープランの見直し）目次

位置図

要約

第1章 序論

1.1 調査の背景.....	1-1
1.2 調査の目的.....	1-1
1.3 調査対象地域.....	1-2
1.4 調査の範囲.....	1-2
1.5 報告書.....	1-3

第2章 ブルキナファソ国の自然及び社会・経済概況

2.1 自然概況.....	2-1
2.1.1 国土.....	2-1
2.1.2 気候.....	2-1
2.1.3 植生.....	2-3
2.1.4 地質、土壌.....	2-3
2.1.5 環境保全.....	2-4
2.2 社会経済概況.....	2-4
2.2.1 社会概況.....	2-4
2.2.2 経済概況.....	2-6
2.3 行政機構.....	2-7
2.3.1 中央政府.....	2-7
2.3.2 地方行政機構.....	2-8
2.4 農業.....	2-9
2.4.1 概況.....	2-9
2.4.2 農業生産.....	2-9
2.4.3 農業関係機関.....	2-9
2.5 国家開発計画.....	2-12

第3章 調査対象地域及び周辺地域の現況

3.1 自然条件.....	3-1
3.1.1 位置、地形.....	3-1

3.1.2	地質、地下水 .....	3-2
3.1.3	水 質 .....	3-3
3.1.4	植 生 .....	3-5
3.1.5	気 象 .....	3-5
3.1.6	水 文 .....	3-9
3.1.7	土 壌 .....	3-12
3.1.8	洪水被害 .....	3-17
3.2	社会経済条件 .....	3-18
3.2.1	行政組織 .....	3-18
3.2.2	人 口 .....	3-19
3.2.3	産 業 .....	3-19
3.3	土地利用 .....	3-20
3.3.1	現況土地利用 .....	3-20
3.3.2	土地所有 .....	3-24
3.4	農 業 .....	3-25
3.4.1	概 要 .....	3-25
3.4.2	営農栽培 .....	3-26
3.4.3	畜 産 .....	3-38
3.4.4	内水面漁業 .....	3-29
3.4.5	農業支援組織 .....	3-29
3.4.6	農民組織 .....	3-30
3.4.7	農産加工及び収穫後処理施設 .....	3-32
3.5	農業経済及び流通 .....	3-33
3.5.1	農家経済 .....	3-33
3.5.2	農産物の需給 .....	3-36
3.5.3	農産物市場及び流通 .....	3-37
3.5.4	農業金融 .....	3-38
3.6	社会インフラ .....	3-40
3.6.1	道 路 .....	3-40
3.6.2	教 育 .....	3-40
3.6.3	保険医療 .....	3-41
3.6.4	上水道 .....	3-43
3.6.5	電気、通信 .....	3-45
3.6.6	公共輸送 .....	3-46
3.7	農地整備及び開発状況 .....	3-47
3.8	ムウウン川、スルー川の水利用状況 .....	3-47
3.8.1	農業用水 .....	3-47
3.8.2	その他の用水 .....	3-48
3.8.3	ガーナ国への放流量 .....	3-48

3.9	灌漑排水 .....	3-49
3.9.1	現況灌漑施設 .....	3-49
3.9.2	レリーゲート .....	3-51
3.9.3	計画中の灌漑施設 .....	3-53
3.10	開発のポテンシャルと制約要因 .....	3-55
3.10.1	農業からみた気象的要因 .....	3-55
3.10.2	水資源 .....	3-56
3.10.3	土地資源 .....	3-60
3.10.4	人的資源 .....	3-60
3.10.5	社会・経済的資源 .....	3-60
3.10.6	調査対象地域の評価 .....	3-62
3.10.7	サメンデニダムについての考察 .....	3-63
<b>第4章 開発計画</b>		
4.1	概論 .....	4-1
4.2	開発対象地域の確定 .....	4-1
4.3	水資源開発計画 .....	4-2
4.3.1	基本構想 .....	4-2
4.3.2	現況水資源量 .....	4-3
4.3.3	水源開発可能量 .....	4-4
4.3.4	水利用計画 .....	4-6
4.3.5	流域水管理システム .....	4-6
4.4	農業開発計画 .....	4-8
4.4.1	農業開発計画の基本構想 .....	4-8
4.4.2	土地利用計画 .....	4-10
4.4.3	営農計画 .....	4-11
4.4.4	農家経済 .....	4-15
4.4.5	農業機械導入計画 .....	4-15
4.4.6	入植計画 .....	4-16
4.4.7	農業支援組織計画 .....	4-16
4.4.8	女性対策 .....	4-18
4.4.9	農産加工計画 .....	4-19
4.5	灌漑計画 .....	4-20
4.5.1	灌漑計画の基本方針 .....	4-20
4.5.2	灌漑対象地区の選定 .....	4-21
4.5.3	灌漑用水源 .....	4-23
4.5.4	灌漑用水量 .....	4-23
4.5.5	灌漑可能面積 .....	4-24
4.5.6	配水計画 .....	4-26

4.5.7	灌漑方式.....	4-27
4.5.8	施設計画.....	4-28
4.5.9	排水計画.....	4-29
4.5.10	水管理計画.....	4-29
4.6	農村施設整備計画 .....	4-31
4.6.1	基本構想.....	4-31
4.6.2	道路整備計画.....	4-31
4.6.3	集出荷施設整備計画 .....	4-32
4.6.4	その他の農村施設.....	4-33
4.7	小水力発電計画.....	4-34
4.7.1	基本構想 .....	4-34
4.7.2	発電計画 .....	4-34
4.7.3	送電計画 .....	4-36
4.8	飲雑用水供給計画.....	4-37
4.8.1	基本方針.....	4-37
4.8.2	計画給水量.....	4-37
4.8.3	給水対象人口 .....	4-37
4.8.4	給水方式.....	4-37
4.8.5	水 源 .....	4-38
4.8.6	施設計画.....	4-38
4.8.7	その他.....	4-40
<b>第5章 事業実施計画</b>		
5.1	基本方針 .....	5- 1
5.2	事業主体 .....	5- 1
5.3	事業実施スケジュール.....	5- 1
5.4	概算事業費積算.....	5- 3
<b>第6章 優先開発対象地区の選定</b>		
6.1	優先開発対象地区の選定.....	6- 1
6.1.1	第1次選定.....	6- 1
6.1.2	第2次選定 .....	6- 4
6.2	図化範囲の決定.....	6- 4
<b>第7章 勧告</b> .....		
		7- 1

## 表のリスト

表 2.1.1	各地の月平均降水量 .....	2 - 1
表 2.1.2	各地の気象の推移 .....	2 - 2
表 2.4.1	地域別作物生産量 .....	2 - 10
表 2.4.2	地区別家畜飼養頭数 .....	2 - 11
表 2.4.3	農業関連機関 .....	2 - 11
表 3.1.1	浅井戸の深度 .....	3 - 2
表 3.1.2	水質分析結果一覧表 .....	3 - 4
表 3.1.3	調査対象地域の土壌の性質 .....	3 - 12
表 3.1.4	土壌ユニット別分布割合 .....	3 - 13
表 3.1.5	湛水被害状況 .....	3 - 17
表 3.1.6	湛水深と面積 .....	3 - 17
表 3.2.1	調査対象地域の地方行政組織の数 .....	3 - 18
表 3.2.2	調査対象地域の村の人口 .....	3 - 19
表 3.3.1	現況土地利用面積 .....	3 - 20
表 3.3.2	県別平均耕作面積等 .....	3 - 24
表 3.4.1	主要作物の生産 .....	3 - 25
表 3.4.2	地区別作物生産量 .....	3 - 26
表 3.4.3	家畜頭数と畜産物生産 .....	3 - 28
表 3.4.4	牛の出荷頭数 .....	3 - 28
表 3.4.5	農産加工施設の状況 .....	3 - 32
表 3.5.1	主要作物の生産費と所得 .....	3 - 33
表 3.5.2	農家経済の事例 .....	3 - 35
表 3.5.3	農産物の需給 .....	3 - 36
表 3.6.1	地区内小学校の状況 .....	3 - 41
表 3.6.2	各地区最寄りの医療施設の状況 .....	3 - 42
表 3.6.3	集落別井戸設置状況 .....	3 - 44
表 3.6.4	各地区の井戸の状況 .....	3 - 45
表 3.9.1	ムウウン川上流域灌漑プロジェクトの概要 .....	3 - 49
表 3.9.2	スルー川流域灌漑プロジェクトの概要 .....	3 - 50
表 3.9.3	レリーゲートの規模 .....	3 - 51
表 3.9.4	締切堤と導水路諸元 .....	3 - 52
表 3.9.5	サメンアニダム施設概要表 .....	3 - 53
表 3.9.6	スルー川流域全体灌漑開発計画概要 .....	3 - 54
表 3.10.1	調査地域の気象状況 .....	3 - 55



表 3.10.2	河川流出量.....	3 - 58
表 3.10.3	関連プロジェクトと利用水量.....	3 - 58
表 3.10.4	水資源量と利用可能量.....	3 - 59
表 3.10.5	水源水位と耕地標高.....	3 - 60
表 3.10.6	地区別開発可能性と限定要因.....	3 - 61
表 4.2.1	開発対象面積.....	4 - 2
表 4.3.1	現況水資源量.....	4 - 3
表 4.3.2	サメンアニダム完成後の利用可能水資源量.....	4 - 4
表 4.3.3	サメンアニダム建設後の湛水状況.....	4 - 5
表 4.4.1	土地利用計画.....	4 - 10
表 4.4.2	地区別導入作物.....	4 - 11
表 4.4.3	営農類型.....	4 - 12
表 4.4.4	計画栽培面積.....	4 - 13
表 4.4.5	計画収量.....	4 - 14
表 4.4.6	作物生産量予測.....	4 - 14
表 4.4.7	営農類型別必要労働力及び収益.....	4 - 15
表 4.4.8	必要農業機械一覧.....	4 - 15
表 4.4.9	地区別入植戸数.....	4 - 16
表 4.4.10	トマトの年間生産量.....	4 - 19
表 4.4.11	トマト加工品生産計画.....	4 - 19
表 4.5.1	灌漑対象面積と対象作物.....	4 - 22
表 4.5.2	必要堤防高.....	4 - 22
表 4.5.3	月別作物消費水量.....	4 - 23
表 4.5.4	月別灌漑用水量.....	4 - 24
表 4.5.5	灌漑可能面積.....	4 - 25
表 4.5.6	灌漑方式一覧.....	4 - 28
表 4.5.7	各地区灌漑施設概要.....	4 - 29
表 4.6.1	農村施設整備計画一覧表.....	4 - 33
表 4.7.1	発電有効落差.....	4 - 34
表 4.8.1	既設井戸の揚水量.....	4 - 38
表 4.8.2	計画深井戸必要本数.....	4 - 39
表 5.4.1	概算事業費総括表.....	5 - 3
表 6.1.1	優先開発地区第1次選定表.....	6 - 2
表 6.1.2	優先開発地区第2次選定表.....	6 - 4

## 図のリスト

図 2.1.1	等雨量線図.....	2 - 2
図 2.1.2	各地の最高最低気温の年変化.....	2 - 3
図 2.3.1	ブルキナファソの地方行政システム.....	2 - 8
図 3.1.1	気象・流量観測点位置図.....	3 - 6
図 3.1.2	調査対象地域の気候.....	3 - 7
図 3.1.3	ムウウン川ヌクイ地点の流出量.....	3 - 10
図 3.1.4	土壌図(1)(2)(3).....	3 - 14
図 3.3.1	現況土地利用図(1)(2)(3) .....	3 - 21
図 3.4.1	クロッピングパターン.....	3 - 27
図 3.4.2	性別労働時間.....	3 - 31
図 4.3.1	サメンデニダム建設前後の河川流量.....	4 - 4
図 4.3.2	広域水管理組織組織図.....	4 - 7
図 4.4.1	農業開発の基本構想のフロー .....	4 - 9
図 4.4.2	クロッピングパターン.....	4 - 12
図 4.4.3	農業協同組合の概略組織図.....	4 - 18
図 4.5.1	ダム貯水量の変化.....	4 - 25
図 4.5.2	計画水管理組織図.....	4 - 30
図 4.6.1	道路標準断面図.....	4 - 32
図 4.6.2	計画平面図.....	4 - 42
図 4.7.1	月別放流量.....	4 - 35
図 4.7.2	発電有効落差.....	4 - 35
図 4.8.1	深井戸標準図.....	4 - 41
図 5.3.1	事業実施スケジュール.....	5 - 2
図 6.2.1	優先開発対象地区と測量範囲 .....	6 - 5



## 略 語

AMVS	スルー川開発公社	: AUTORITE DE MISE EN VALEUR DE LA VALLEE DU SOUROU
CEC	カチオン交換容量	: CATION EXCHANGE CAPACITY
CGP	均等割当銀行	: CAISSE GENERALE DE PEREQUATION
CNCA	農業クレジット銀行	: CAISSE NATIONALE DE CREDIT AGRICOLE
CNLES	干ばつ対策国家委員会	: COMMISSION NATIONALE DE LUTTE CONTRE LES EFFECTS DE LA SECHERESSE AU BURKINA
CRPA	農業推進地域センター	: CENTRES REGIONAUX DE PROMOTION AGROPASTRALE
CSPPA	農産物価格安定銀行	: CAISSE DE STABILISATION DES PRIX DES PRODUITS AGRICOLES
DEP	水省調査計画局	: DIRECTION DES ETUDES ET DE LA PLANIFICATION
DIRH	水資源管理局	: DIRECTION DE L'INVENTAIRE DES RESSOURCES HYDRAULIQUES
FCFA	「フ」国通貨単位	: セイファフラン (FRANC DE LA COMMUNAUTE FINANCIERE AFRICAINE) 固定レート制 1994年1月13日迄 ; FCFA 1.0 = FF 0.02 1994年1月14日以降 ; FCFA 1.0 = FF 0.01
FED	ヨーロッパ開発基金	: FONDS EUROPEEN DE DEVELOPPEMENT
FEER	農村給水基金	: FONDS DE L'EAU ET DE L'EQUIPEMENT RURAL
IGB	国土地理院	: INSTITUT GEOGRAPHIQUE DU BURKINA
INSD	統計局	: INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE ET DE LA DEMOGRAPHIE
MAE	農業・畜産省	: MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ELEVAGE
OFNACER	国立穀物取引所	: OFFICE NATIONAL DES CEREALES
ONATEL	国营電話公社	: OFFICE NATIONAL DES TELECOMUNICATIONS
ONEA	国营上下水道公社	: OFFICE NATIONAL DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT
ONPF	国营井戸公社	: OFFICE NATIONAL DES Puits ET FORAGES
ORD	地方開発機構	: ORGANISATION REGIONALE DE DEVELOPPEMENT
ORSTOM	フランス海外科学技術 研究事務所	: OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTREMER ET MINISTERE DE LA COOPERATION

RAS	ナトリウム吸着率	: SODIUM ABSORPTION RATIO
PSF	ダム周辺農家の 動向・普及計画	: PROJET SENSIBILISATION ET FORMATION
SCFB	ブルキナ鉄道公団	: SOCIETE DES CHEMINS DE FER DU BURKINA
SOFITEX	綿会社	: SOCIETE BURKINABE DES FIBRES TEXTILES
SONABEL	ブルキナ国営電気公団	: SOCIETE NATIONALE BURKINABE D'ELECTRICITE
SONACOR	米収集精米協会	: SOCIETE NATIONALE DE COLLECTE ET DU TRAITEMENT DU RIZ
UCOBAN	野菜農業協同組合 連合会	: UNION DES COOPERATIVES AGRICOLES ET MARA- ICHERES9

# 第 1 章 序 論



# 第1章 序 論

## 1.1 調査の背景

ブルキナファソ国では国内の雇用機会が少なく、周辺諸国への労働人口の流出が社会問題となっており、国家計画（1986～90年）の中でも農業振興による雇用機会の創設と食糧自給の達成と経済自立化が重要課題となっている。

本調査の対象となっているムウン川は、「ブ」国西部に位置する。同河川はマリから流下するスルー川と合流し、ガーナ国に流入する国際河川であり、「ブ」国において年間を通じて流出のある河川として、1950年代当初よりその流域の農業開発ポテンシャルには高い関心が寄せられ、現在までに当該流域の農業開発については多数の調査が実施されている。1981年には仏国の援助により、ムウン川上流域（ムウン川本川とスルー川との合流地点より上流部）及びスルー川流域について水資源開発及び農業開発を中心とするマスタープランが策定されている。

またこのマスタープラン策定と前後して、1985年以後スルー川流域については農業開発が進められ、現在までに約2,084haが開発された。1981年以降「ブ」国の第1次国家開発5カ年計画（1986～90）に沿って、1986年にはこの地域の開発構想の見直しが行なわれたが、この中ではムウン川上流域の開発については開発の基本となるサメンデニダムの建設の目的が立たないことから、見直しの対象とはならなかった。

「ブ」国政府はムウン川上流域とスルー川流域の農業総合開発を一層推進することを目的として、1986年の見直し対象とならなかったムウン川上流域とマスタープランに基づいて開発が進められてきたスルー川流域について、従来は農業開発のみが主体となっていたマスタープランを収穫後処理施設計画、飲雑用水供給計画等を含めた総合的な農業開発計画のマスタープランとして再度見直すこととした。

このような背景のもとで、ムウン川上流域とスルー川流域のマスタープランの再度の見直しと、優先開発対象地区の選定及び同優先地区の灌漑農業開発の策定を内容とする技術協力について、1988年8月に我が国政府に協力を要請した。これを受けて日本国政府は事前調査を実施することに決定し、1991年3月に国際協力事業団が事前調査団を派遣しS/Wを締結した。

このS/Wに基づき、国際協力事業団は（株）パシフィックコンサルタンツインターナショナルと内外エンジニアリング（株）で構成された調査団を「ブ」国に派遣し本格調査を実施した。本格調査はフェイズ I 調査（マスタープラン調査）とフェイズ III 調査（フィージビリティ調査）からなり、それぞれの現地調査が、1991年9月29日～1992年1月11日、1993年10月24日～1994年1月24日にかけて実施された。なお、フェイズ II 調査は別途実施される地形図作成業務である。

## 1.2 調査の目的

本調査の目的は、ブルキナファソ国西部に位置するムウン川上流域及びスルー川流域の耕作可能地約41,000haを対象とする農業総合開発計画の策定及び優先開発対象地区にかかる灌漑農業



開発計画の策定を目的としたフィージビリティ調査を実施するとともに、本調査の期間中、調査に参加する「ブ」国側専門家に対し、現地調査業務を通じて技術移転を行うことにある。

### 1.3 調査対象地域

既マスタープラン（ムウン川上流域では1981年策定、スルー川流域では1986年見直し）で同定されている下記の可耕地が調査対象地域である。

ムウン川上流域の耕作可能地	: 12,020 ha
<u>スルー川流域の耕作可能地</u>	<u>: 28,980 ha</u>
計	41,000 ha

なお、本地域の開発事業は、ブルキナファソ国の中で水資源、土地資源に恵まれているムウン川流域にあり、1985年に策定された同国の第1次国家開発5カ年計画の開発目標の1つの柱である食糧自給体制の達成のための重要なプロジェクトであると同国内で位置づけられている。

### 1.4 調査の範囲

#### 1.4.1 フェイズ I 調査

##### (1) 現地調査

対象地域の現地調査と関連資料の収集による現況の把握、ムウン川上流域及びスルー川流域の耕作可能地域約 41,000 haを対象とする農業総合開発計画の基本構想の概定及びフィージビリティ調査を実施する優先開発対象地区を概定する。なお、現地調査期間中に対象地域の土壌調査を現地再委託業務として実施する。

##### (2) 国内解析作業

現地調査結果の詳細分析を行い、開発対象地域の確定、各開発対象地域における農業開発にかかる事業計画の策定、優先開発対象地区及び地形図作成範囲の決定及び農業総合開発計画を策定する。

#### 1.4.2 フェイズ III 調査

##### (1) 現地調査

優先開発対象地区に係る現地詳細調査（補足測量、地質・土質調査、土壌調査、環境影響調査等）及び詳細データ収集を行い、下記事項の概略検討を実施し灌漑農業開発計画を概定する。

(1)土地利用計画	(2)営農計画	(3)灌漑排水計画
(4)農業支援計画	(5)農村インフラ整備計画	(6)収穫後処理・流通計画
(7)施設計画	(8)事業実施計画	(9)維持管理計画
(10)環境影響調査	(11)事業費概算	(12)事業評価

なお、詳細現地調査の内、補足測量、地質調査、土壌調査は現地再委託業務として実施する。

## (2) 国内解析作業

フェーズ I 調査及びフェーズ III 現地調査結果に基づき、優先開発対象地区について上記事項を含む灌漑農業開発計画を策定し、全体調査結果をとりまとめファイナルレポートを作成する。

### 1.5 報告書

本調査に関する報告書は下記のとおりである。

・ インセプションレポート	和文10部	仏文40部
・ プログレスレポート (I)	和文10部	仏文40部
・ インテリムレポート	和文10部	仏文40部
・ プログレスレポート (II)	和文10部	仏文40部
・ ドラフトファイナルレポート		
主報告書	和文10部	仏文40部
付属資料		仏文40部
図面集		仏文40部
・ ファイナルレポート		
主報告書	和文15部	仏文65部
付属資料		仏文65部
図面集		仏文65部
・ 技術移転報告書	和文10部	

## 第2章      ブルキナファソ国の 自然及び社会・経済概況

## 第2章 ブルキナファソ国の自然及び社会・経済概況

### 2.1 自然概況

#### 2.1.1 国土

ブルキナファソ (Burkina Faso) 国は西アフリカ中央部に位置する内陸国で、南はコートジボアール、ガーナ、トーゴ、ベナン、東はニジェール、北から西にかけてはマリと国境を接している。北緯 9度 30分～15度、東経 2度～5度の間に位置し、面積274.2千km<sup>2</sup> (日本の約 3/4) を有する。標高 250～300mの平坦な準平原が国土の 3/4を占め、南西部には山地があるものの標高600mを超える山は少ない。主要な河川は黒ボルタ川、赤ボルタ川、白ボルタ川である。このうち黒ボルタ川はムウン (Mouhoun) 川とも呼ばれ、「ブ」国南西部のやや標高の高い地域に水源を持ち年間を通じて流出のある河川である。同河川はマリから流下するスルー (Sourou) 川と合流し、ガーナ国に流入する国際河川である。なお、調査対象地域はこのスルー川流域及びムウン川上流域に広がっている。

#### 2.1.2 気候

「ブ」国では雨期と乾期が明確に分かれている。雨期は6～9月、乾期は10～5月であり、降雨のピークは8月に生ずる。これは海洋性気団であるギニアモンスーンの湿った空気が8月に最も北上して来ることによるものである。雨期以外は、北方からの大陸性熱帯気団である乾燥したハルマツタン気団が支配的になり、乾燥し、しかも高温となる。

以下に「ブ」国の各地の気候の概要を示す。

表 2.1.1 各地の月平均降水量(1970～1990)

(単位: mm)

地区名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
トリ	0.0	0.2	1.7	6.0	17.6	51.6	110.2	152.9	72.7	10.1	0.0	0.2	429.4
ワガトク	0.2	0.6	5.5	24.9	72.3	100.2	182.0	212.4	127.4	30.7	1.3	0.3	757.8
ワビクヤ	0.1	0.0	1.9	9.3	29.8	68.3	147.4	165.0	96.5	21.2	0.0	0.1	539.5
ホホテイウソ	1.0	2.8	16.1	38.2	97.1	122.6	203.4	271.8	177.0	49.8	7.7	1.1	988.6
ホウ	0.8	0.4	12.3	27.7	76.0	112.3	177.6	223.1	156.0	41.4	3.8	3.7	839.5

表 2.1.2 各地の気象の推移

	単位	1900~ 1909	1910~ 1919	1920~ 1929	1930~ 1939	1940~ 1949	1950~ 1959	1960~ 1969	1970~ 1979	1980~ 1989
ドリ										
年平均気温	°C	-	-	-	28.6	28.3	28.1	28.8	29.2	29.7
増減	°C	-	-	-	-	-0.2	-0.3	0.7	0.4	0.5
年降水量	mm	-	-	485.6	502.3	533.9	623.2	598.0	444.0	410.1
増減	mm	-	-	-	16.7	31.6	89.3	-25.2	-154.0	-33.9
ワガドゥグ										
年平均気温	°C	-	-	-	28.4	28.6	28.3	28.1	28.7	28.7
増減	°C	-	-	-	-	0.2	-0.3	-0.2	0.6	-0.0
年降水量	mm	-	-	-	-	-	933.5	860.2	824.9	698.7
増減	mm	-	-	-	-	-	-	-73.3	-35.3	-126.2
ボボディウラソ										
年平均気温	°C	-	-	-	-	26.9	26.9	26.9	27.0	27.3
増減	°C	-	-	-	-	-	0.0	0.0	0.1	0.3
年降水量	mm	1,398.0	1,027.6	1,084.2	1,211.5	1,096.5	1,241.8	1,159.9	1,004.3	966.9
増減	mm	-	-370.4	56.6	127.3	-115.0	145.3	-81.9	-155.6	-37.4

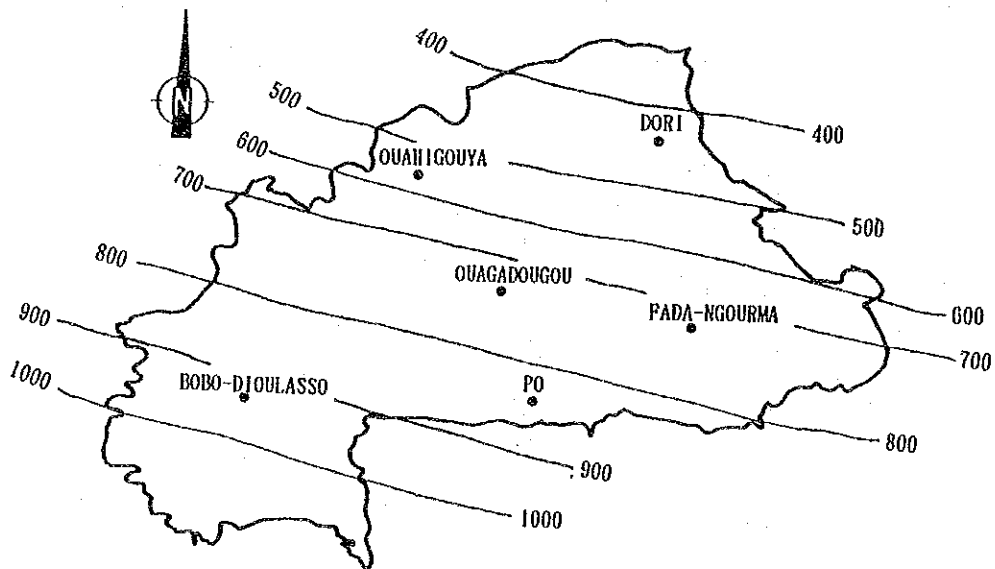


図 2.1.1 等雨量線図

気温(°C)

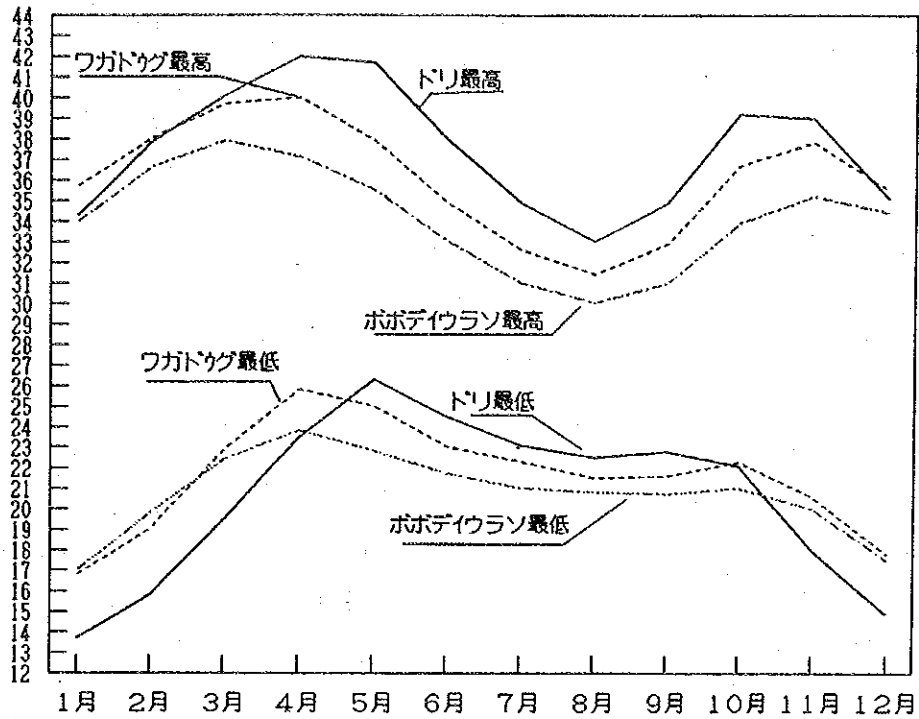


図 2.1.2 各地の最高、最低気温の年変化

2.1.3 植 生

国土の大半がサバンナであると言えるが、北部は半砂漠化、南西部は森林サバンナやウッドランドが多く見られる。これは、降雨量の差によるものであり、即ち、北部では雨期が短く、かつ年間降雨量が400～600mmと少ないが、南西部では雨期が長くしかも年降雨量が1,000～1,300mmと多くなっている。なお、調査対象地域は降雨量の多い南西部に属している。

2.1.4 地質、土壌

(1) 地 質

国土の 3/4はプレカンブリアベースメントで被われており、主要な構成岩石は花崗岩、珪岩、礫岩、中性及び塩基性変性岩などである。

## (2) 土 壤

「ブ」国の土壌は熱帯鉄質土壌が広く分布している(Commision for Technical Cooperation in Africa 1964)。更に、Petroferricな土壌、Petricな土壌の分布が多い。これらは地表下の比較的浅いところに赤黒い固結層として存在し、表土が失われた地点では直接見る事が出来る。この土壌は農耕には使用できないため、この層の上にある表層の厚さが農耕には特に問題となる。

地形が平坦であるため大きなガリー侵食は殆ど無いが、裸地が多い、草性が貧弱である、不透水性土壌が多い、雨期に強雨がある、強風があるなど、土壌侵食を起こす要素が多く、表土保全には注意を払う必要がある。

### 2.1.5 環境保全

「ブ」国の樹木は焼畑農業と燃料として使用されたことによって殆どなくなっているため、樹木の伐採は環境省によって厳重に管理されている。「ブ」国は環境保護が国にとって重要であるとの認識を持っており、樹木のみならず野生動物、植物の保護を含めて環境保護行政は進んでいると言える。

## 2.2 社会経済概況

### 2.2.1 社会概況

#### (1) 人 口

1985年に行われたもっとも新しいセンサスの結果によると、「ブ」国の人口は約796万人である。しかし、「ブ」国内では雇用機会が少ないために約75万人がコートジボアール国やガーナ国に出稼ぎに出ており、行政上の人口(Population administrative)は 8,713,085人とされている(1985)。他国への出稼者は、雨期には農業に従事するために帰国し、乾期になると大挙して出稼ぎに行くという形態が大部分である。なお、労働人口(10才以上)の92%は農村部に居住している(1985)。また、1991年の抽出調査による人口調査によると、総人口は9,190,791人、労働人口における農村部の割合は85%となっている。

#### (2) 部族・宗教

「ブ」国には約60の部族があり、夫々異なる言語を話している(公用語はフランス語)。最大の部族はモシ(Mossi)族で人口の60%を占めていて首都ワガドグ(Ouagadougou)はモシ族の中心都市でもある。一方、この国の第2の都市ボボディウラソ(Bobo Dioulasso)はボボ(Bobo)族の中心都市である。

ムウン川及びスルー川上流域の村落調査では、各村に3～6の部族が混在しており、部族間で職業の違いはなく、共に農耕・牧畜を友好的に営んでいる。宗教は、イスラム教、キリスト教（カソリック、プロテスタント）及び伝統的宗教（アニミズム）が混在している。

### (3) 政治・外交

「ブ」国は、1960年8月5日にフランスの植民地支配から独立してオート・ボルタ共和国となり、ヤメオゴ氏が初代大統領に就任した。しかし、その後の政局は不安定で5回の政変を経ている。最近では、1984年8月4日にサンカラ政権が成立し、国家革命評議会（CNR: Conseil National de Revolution）を発足させ、国名もブルキナファソ（高潔な人・祖国の意）に変更した。1987年10月15日、コンパオレ大尉（当時法相）がクーデターにより人民戦線（Front Populaire）を設置し、人民戦線議長（国家元首）に就任した。同議長は、1989年には国際共産主義党派を排除した左翼諸派の統一に成功し、人民民主労働運動（ODP/MT: Organisation pour la Democratie Populaire Mouvement de Travail）という単一政党を結成した。その後、1991年12月1日に大統領選挙が行われ、現職のコンパオレ大統領が再選され、これを機に軍政から民政に移行した。

外交方針は、自由・独立・主権のために闘うあらゆる民族・国民・国家との連帯、非同盟ならびに社会経済体制を異にするあらゆる国家との平和共存を掲げており、国際共産主義には組しないとしている。近年の経済状況の悪化から、西側諸国からの援助も多くなっており、その中でもフランスは、旧宗主国ということもあり、援助額第1位（1987年）を占めている。

### (4) 社会環境

ブルキナファソ国の出生率は4.7%、死亡率は1.8%、平均余命（誕生時）は47才であり、特に乳幼児の死亡率が高い。医師 1人当りの人口は57,180人であり、我が国の 660人に比べて医師は極端に不足している。ワガドゥグウの国立病院での死亡原因をみると、湿疹、下痢、腸カタル、脳膜炎、分娩異常、ビタミン欠乏、循環器病、呼吸器病、腫瘍、マラリヤ、ヘルニア、破傷風、腸チフス、コレラ等多様である。農村部ではほとんどが無医村であるため状況はきわめて深刻である。また、このような医療体制をさらに悪化させているのは、交通網の不備である。国境へ通ずる国道のみが舗装されており、その他の国道は雨による浸食で劣悪な状況にある。各村に通ずる道路は 2～3 m 幅しかない悪路であって、病人を運搬できるような状況にはないのが実情である。

成人の識字率は25% で世界でも最も低い国に属する（アジア研ニュース、1983年12月号、1980）。就学率は、小学校35%（男子45%、女子26%）、中学校6%（男子8%、女子4%）、高等学校1%であり、その低就学率の原因は貧困、学校と教師の不足などである。

一般家庭への電力、水道の供給は大きな都市部を除いては全く見られない。農村部においては、飲料水の不足（井戸の不足）が大きな問題となっている。



## 2.2.2 経済概況

産業構造を生産額の産業別シェアで見ると、農業38%、工・鉱業25%、サービス業37%となっている。その中で農業は就業人口の85%近くを占めている。工業生産では農産加工が大きなウェイト（全体の75%）を持ち、輸出の70%が農産物であることなどを考慮すれば、第一次産業が今なお同国経済の基幹的地位を占めていると言ってよい（1990）。

同国の気象は、降雨量が年間 1,000mm以下、それも雨期の 4ヶ月に集中すること、雨量に大きな年次間格差があること、雨期の開始時期が年により変動があること、及び高温とハルマタンによって蒸散量が大きいなど、農業に対して制約を与えている。

農業生産の主体は、ソルゴ、ミレット及びとうもろこし等の穀類である。換金作物としては、棉、落花生、ゴマなどがあるが、棉以外は小規模である。畜産は、「ブ」国の北部及び北東部地域における主要産業となっており、輸出額の約4%（1990）を占めている。これは生体のままの輸出が主体である。

工業は、生産額のシェアから見ると、第1位は綿の製造を主体とした繊維工業が28%、砂糖、小麦粉、精製綿実油などの食品工業26%、ビール、炭酸飲料、タバコなどが19%、石鹼、自転車のタイヤ・チューブ、電池などの化学工業が11%、波形トタン、自転車などの金属工業が11%となっている（1990）。

輸出は、総額302億6千800万フラン（FCFA）で、内訳は綿47%、家畜の革7%、家畜生体6%などである。一方、輸入総額は1,248億5千200万フラン（FCFA）であり、内訳は輸送機械26%、工業製品20%、食料14%、石油及び関連製品8%となっていて、輸出総額の約4倍を輸入している（1989）。

貿易収支は恒常的な赤字国であり、債務返済の見通しは楽観できない。海外への出稼ぎ労働者の本国への送金がこの国の外貨収入の一つの大きな柱になっていると言われているが、最近ではあまり送金できるような状況にないのが実情である。同国の国民 1人当りのGNPは、1985年で150ドル、1988年170ドル、1989年310ドルであり近年漸増傾向にあるが、依然として世界の最貧国の一つである。

## 2.3 行政機構

### 2.3.1 中央政府

中央政府には次の23の省庁がある。

1. Presidence de Faso	大統領府
2. Secretariat a l'Organisation du Front Populaire	人民戦線組織官房庁
3. Ministere d'Etat	國務省
4. Ministere de la Defense Populaire et de la Securite	国防庁
5. Ministere de l'Action Cooperative Paysanne	農民協同組合活動省
6. Ministere de la Sante et de l'Action Sociale	保健・社会活動省
7. Ministere de l'Information et de la Culture	情報文化省
8. Ministere de l'Environnement et de Tourisme	環境観光省
9. Ministere des Relations Extiereures	対外関係省
10. Ministere des Sports	スポーツ省
11. Ministere du Travail, de la Securite Sociale de la Fonction Publique	労働・社会保障・ 公務省
12. Ministere de l'Administration Territoriale	国土統治省
13. Ministere des Finances	大蔵省
14. Ministere de la Promotion Economique	經濟推進省
15. Ministere du Plant et la Cooperation	計画協同省
16. ministere du Commerce et del'Approvisionnement de Peuple	商業・国民供給省
17. Ministere de l'Agriculture et del'Elevage	農業・畜産省
18. Ministere del'Equipment	設備省
19. Ministere des Transports et Communictions	運輸・通信省
20. Ministere del'Enseignement de Base et del'Alphabetisation de Masse	基礎教育・ 文盲教育省
21. Ministere des Enseignements Secondaires, Saparieus et de la Recherche Scientifique	中等・高等・ 科学研究省
22. Ministere de la Justice	法務省
23. Ministere de l'Eau	水 省

### 2.3.2 地方行政機構

「ブ」国の地方行政は次の4つの組織からなり、国土統治省が全体を統括している。

- (1) 30の県 (Province)
- (2) 108の都市部 (Commune)
- (3) 300の郡 (Departament)
- (4) 7,285の村 (Village)

地方行政のフローは図2.3.1に示すとおりであり、財政を上位官庁に依存するものと財政的に独立しているものとに分けられる。前者は県、郡、村であり後者は比較的大きな都市がこれに当たり都市はさらに区に細分される。県知事、市長、郡長の任命は国土統治大臣の推薦を受けて閣議で行われる。村長は郡長が、区長は市長がそれぞれ任命する。

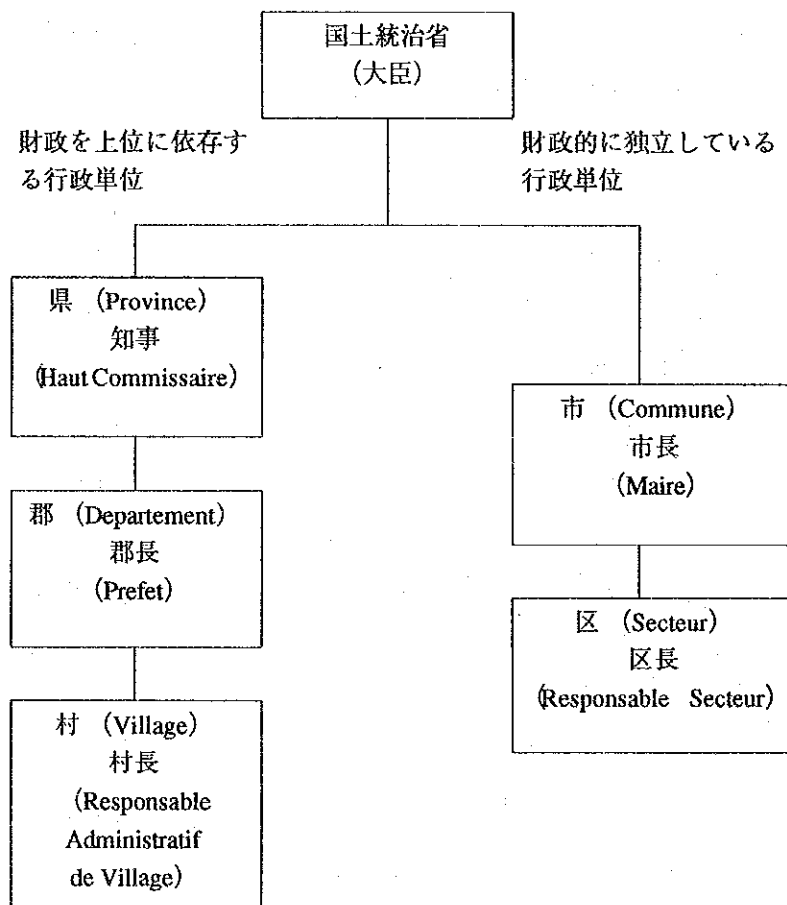


図 2.3.1 ブルキナ・ファソの地方行政システム

## 2.4 農業

### 2.4.1 農業概況

「ブ」国農業は一部の先進開発地域を除いて、年一回の雨期における天水農業である。しかし、雨期の開始時期、降雨パターンの不順などの気象条件のため、播種期が必ずしも一定出来ず、降雨不足による発芽不良、発育不良などに悩まされている。主要な作付作物は穀類でありソルゴ、ミレット、トウモロコシの順で多く、次いで米となっている。しかし、米の作付は伝統的な作物であるソルゴに比べると約1/50程度である。野菜はトマト、玉ねぎが多く、次いでいんげん、馬鈴薯である。栽培されている換金作物は棉と落花生が多い。

### 2.4.2 農業生産

「ブ」国における農業生産の状況は表 2.4.1、2.4.2のとおりである。農業生産を地域的にみると、調査対象地域のある「ブ」国南西部（オート盆地及びムウウン地域）が農業生産の主要な地域であると言える。

### 2.4.3 農業関係機関

農業に関係する主な省庁と、そこに所属する公的（国立）機関名をあげると、表2.4.3のとおりである。

表 2.4.1 地域別作物生産量

(単位：1,000トン)

	ミレット	ソルゴ	メイズ	米	フタニオ	コットン	落花生	ゴマ	大豆	ニエベ	ヤム	イモ
北 部	41.0	114.0	5.2	0.7	0.1	-	5.8	-	-	0.2	-	-
サ へ ル	113.0	80.0	2.2	-	-	-	3.4	-	-	0.4	-	-
東 部	68.0	132.0	16.7	0.3	-	0.6	19.6	-	0.1	0.6	-	-
中 部	63.0	86.1	9.8	3.5	-	2.2	8.3	-	-	4.2	-	-
中 東 部	58.0	82.0	5.3	6.2	-	-	26.0	-	-	3.0	-	-
中 北 部	89.0	10.9	7.0	5.0	-	3.6	24.4	-	-	-	-	-
中 南 部	85.0	106.0	5.1	3.7	-	0.9	24.0	-	-	3.2	-	0.2
中 西 部	42.7	82.0	6.7	0.6	-	0.3	3.3	-	-	0.1	-	-
南 西 部	44.0	118.0	57.0	3.8	-	29.0	9.7	-	-	2.2	6.6	8.4
コ ー モ	12.0	29.0	36.0	9.7	1.9	-	-	-	-	-	-	-
オート盆地	16.8	107.0	132.0	12.3	4.9	62.0	7.4	0.2	-	0.5	6.3	6.4
ムウワン	151.0	247.0	58.3	0.9	6.7	73.8	11.5	9.2	-	1.6	-	-
全 国	783.5	1194.0	341.3	46.7	13.6	172.4	143.4	9.4	0.1	16.0	12.9	15.0

出典：農業畜産省(1992)

表 2.4.2 地区別家畜飼養頭数(1992)

単位：1,000頭 (羽)

	牛	山羊	羊	豚	ろば	馬	家禽
北 部	159.1	649.0	780.8	32.0	53.1	3.9	1475.4
サヘル	511.6	619.6	1441.9	1.0	46.8	1.8	931.6
東 部	665.4	586.8	887.5	38.5	33.8	2.4	1755.4
中 部	311.9	575.8	621.5	51.1	58.4	2.8	1658.4
中 東 部	339.6	420.8	339.2	27.7	34.0	1.5	1281.5
中 北 部	316.1	685.1	852.9	21.4	41.4	1.3	1507.6
中 南 部	378.8	323.5	356.6	35.2	39.4	1.5	1626
中 西 部	276.9	439.1	502.8	123.9	40.4	0.7	2024.5
南 西 部	260.0	192.3	285.3	68.4	1.0	0	1550.7
コモ	121.0	89.6	74.3	8.6	1.0	1.1	624.6
オート盆地	239.8	193.4	154.0	38.4	14.9	0.7	1163.1
ムウウン	515.7	579.2	563.3	83.3	63.5	4.6	2186.1
全 国	4095.9	5354.2	6860.1	529.5	427.7	22.3	17784.9

出典：農業畜産省(1992)

表 2.4.3 農業関連機関

省 名	農業関連事項	所属公的機関
水 省	かんがい農業開発	AMVS (スル-川開発公社)
農業牧畜省	農業技術普及、病虫害対策 種子・肥料・農薬の配布、 農業クレジット、農畜産の集荷 価格安定化	CRPA (農業推進地域センター) OFNACER (国立穀類取引所)
商業・国民供給省	農産物流通・農産物価格 安定化	CGP (価格安定金庫) OFNACER (国立穀類取引所) CSPPA (農産物価格安定銀行)
農民協同組合 活動省	農業者育成、農産物流通 協同組合活動推進	UCOBAM (野菜農業協同組合 連合会)
大蔵省	農業金融	CNCA (農業クレジット国立銀行)
労働・社会保障 ・公務省	農業金融	CNSS (社会保障金庫)
保健・社会活動省 (計画協同者)	農村の干ばつ、洪水等の 緊急災害時の食料対策	CNLES (干ばつ対策 国家委員会)
中等・高等教育 ・科学研究省	試験研究	

## 2.5 国家開発計画

「ブ」国は独立（1960）以来現在までに、国家第1次開発計画（1967）、第2次開発計画（1972～76）、第3次開発計画（1971～81）、第4次開発計画（1982～86）、第1次国家開発5カ年計画（1986～90）を発表してきている。

いずれの計画も基本的な開発目標を、(1)食料自給体制の確立、(2)生活水準の向上、(3)経済の自立に置いている。

### (1) 第1次国家開発5カ年計画（1986～90）

第4次開発計画は1982～83年のクーデター、1984年の国名変更のため公表できなかったが、改めてこれを1985年に第1次5カ年計画として発表した。

従来の開発目標とほぼ同様に、(1)国の体質の改善、(2)経済基盤の拡大と経済的自立、(3)生活水準の向上と福祉水準の向上、(4)食料自給の達成を開発目標としてあげている。

これによると経済の年平均成長率を3.1%に設定している。また、予算配分を見ると、農業及び牧畜業に20%、利水部門に24%の予算が配分されていて、低降雨量という自然条件を克服して、食料自給を達成しようとする熱意が明きらかである。

### (2) 第2次国家開発5カ年計画（1991～95）

第1次5カ年計画の後を受けて発表される国家開発計画であり、新経済社会開発5カ年計画とも呼ばれている。現時点においては内容の詳細は不明であるが、従来計画とほぼ同様な目標を掲げている。

### 第 3 章

### 調査対象地域及び 周辺地域の現況





## 第3章 調査対象地域及び周辺地域の現況

### 3.1 自然条件

#### 3.1.1 位置、地形

##### (1) 位置

本調査対象地域は、「ブ」国南西部のムウン川上流及びその支流であるスルー川沿いに、南北に約180km、北緯11°10′～13°20′、西経3°20′～4°50′に位置していて、最北端の地域はマリ国との国境に近い。

##### (2) 地形

本地域の地形はムウン川とスルー川の侵食によって形成された緩やかな船底型となっている。調査対象地域の標高は250～280mであり、平坦で起伏は少ない。

##### (3) 調査対象面積

本調査の対象面積と地区名は下記のとおりである。

ムウン川流域	(12,020 ha)
ボソラ(Bossora)	810
ラヒラソ(Lahiraso)	1,490
モンティオンクイ(Mountionkui)	1,330
モンクイ(Mounkuy)	4,680
ジガ(Ziga)	3,710
スルー川流域	(28,980 ha)
ディ(Di)	5,400
デベ(Debe)	7,000
クンバラ(Kumbara)	5,000
クベイラ(Koube illa)	900
ダンゴマナ・クリ・ソノ (Dangoumana, Kouri, Sono)	7,680
ニンバ(Nimba)	3,000
合 計	41,000 ha

### 3.1.2 地質・地下水

#### (1) 地質

ムウン川、スルー川周辺地域を構成している地質は下記のとおりである。

- ① Gct (Formation du Continental 砂質片岩)
- ② St (Schistes de Toun トーンの結晶片岩)
- ③ Gr (Gres Roses ローズ色の砂岩)
- ④ Gb (Gres Schisteux-Dolomitiques 砂岩質の結晶片岩、白雲岩)
- ⑤ Gy (Gres a Yeux de Quartz 石英の斑晶のある砂岩)

ムウン川流域の調査対象地域は河川の近くの低湿平坦地であり、全てムウン川によって堆積された沖積層となっていて、地質は砂、シルト、粘土及び若干の小礫混じりの粘土などであるが、表面は一部がラテライト化している。

スルー川流域は上記と同様に沖積層の厚いところもあるが、地区内の浅井戸の観測結果ではこの沖積層が極めて薄いか殆ど無く、直ちに基盤岩の強風化層となっている場合も多い。

#### (2) 地下水

水源開発、給水計画の基礎資料を得るため、調査対象地域及び周辺において50ヶ村、52ヶ所の井戸の調査を実施した。調査内容は調査対象地域及び周辺地域にある浅井戸、深井戸の規模、深度、利用目的、水位、水温及び乾期、雨期の水位変化の聞き取り調査等である。

##### 1) 浅層地下水

浅層（深さ 30m迄）を利用している井戸は人力によって掘削されている。調査した井戸の深度は表 3.1.1のとおりである。なお、貯水深は平均2~3mである。これら浅井戸の揚水量は2~5m<sup>3</sup>/dayと推定される。

表 3.1.1 浅井戸の深度

井戸深さ(m)	5 - 7	7- 10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40
井戸数	2	7	12	7	11	7	6
比率(%)	4	13	23	13	21	14	12

スルー川流域では、雨期には水位が高いが、乾期には全く枯渇する井戸が多数存在する。これらの井戸は乾期が始まると1~2ヶ月で水位が5m程度低下することが観測されている。しかし、ムウウン川流域にある井戸では、乾期に多少水位が低下するものの井戸が涸れることない。

## 2) 深層地下水

本地域の深井戸は、平均して深度60m前後、孔径0.2m、取水ストレーナーは深度32m以下である井戸が多い。揚水量は10~20m<sup>3</sup>/dayであり、深度が深いため乾期においても水量が減少することはあっても、水が涸れることはない。

深井戸から揚水される地下水は、岩盤中の亀裂、節理、断層及び破碎帯などに貯留されている水（フィッシャーウォーター）であり、岩盤の組成がルーズで風化が進んだ地質に掘削された井戸が揚水量が多いといえる。なお、既存の井戸数量は3.6.4項に記載したとおりである。

### 3.1.3 水質

飲料水供給計画策定の資料とするため、調査対象地域周辺で現在使用されている井戸52ヶ所、河川水4ヶ所について、pH、水温、濁度、井戸周辺の環境について現地調査を行った。又、上記の内15ヶ所（井戸12ヶ所、河川3ヶ所）のサンプルについては水質分析を実施した。分析結果は表3.1.2に示した。

#### 1) 飲料水としての適性

全てのサンプルが大腸菌型細菌群に汚染されており、生化学的汚染度を示すCOD、BODの値も高い結果となっている。また、浮遊物質も多い。その他の分析項目では特に目立つ点はみられないが、この結果からは全てのサンプルがこのままでは飲料水に適していないと言わざるを得ない。但し、分析機関が現地から遠いため、輸送に時間がかかり、そのため途中で細菌の増殖、微生物の分解が増加した事態が考えられるため、このデータから全てを飲料水として適当でないとは言い切れない。従って、取水地点に近い現地で分析が出来るよう、何らかの手段を講じて再検査を実施する必要がある。

#### 2) 灌漑用水としての適性

灌漑用水としての適性を示すRAS（ナトリウム吸着率）は、いずれのサンプルも低い値を示している他、電気伝導度も極めて低く、これらの点から灌漑用水として使用するには全く問題がない。

表 3.1.2 水質検査結果一覧表

単 位	井戸深	pH	大腸菌 /100ml	伝導度 (20°C) μS/cm	DO mg/l	硬度 °F	懸濁 物質 mg/l	Na mg/l	Fe mg/l	Mn mg/l	NH <sup>3</sup> mg/l	BOD <sub>5</sub> mg/l	COD mg/l	RAS
Mohonoku # 31	9.6m	6.3	読めず	128	7.7	2.45	5.5	1.16	0.03	0.00	0.15	1.0	7.2	0.10
Leygatem/Bigo	河川	6.3	"	119	6.8	5.80	10.5	0.75	0.02	0.02	0.45	0.2	44.4	0.04
Debe # 55	24.8m	6.9	"	431	6.9	22.75	6.5	6.00	0.05	0.04	0.37	0.4	7.3	0.17
Koumbara # 43	19.7m	6.3	"	84	7.6	2.02	6.0	1.25	0.06	0.01	0.19	0.8	36.4	0.12
Bossora # 16	11.3m	6.3	"	177	7.2	7.08	8.0	1.00	0.02	0.00	0.13	0.9	29.5	0.05
Koura # 33	23.4m	6.6	"	157	8.2	7.52	7.0	1.17	0.00	0.01	0.14	0.7	40.7	0.06
Sono # 36	25.8m	6.3	"	66	8.0	2.64	11.0	1.00	0.07	0.01	3.32	0.3	36.4	0.08
Lahiraso # 17	7.4m	6.0	"	49	7.4	1.65	8.0	1.25	0.04	0.03	0.15	0.5	36.4	0.13
Lekni # 19	11.1m	6.0	"	17	6.6	0.50	4.0	0.83	0.04	0.01	0.15	0.2	44.0	0.16
Mokui # 24	12.5m	6.3	"	62	5.6	2.38	5.0	0.91	0.02	0.03	0.13	0.6	14.7	0.08
Bonvale # 7	河川	6.5	"	44	4.0	1.11	10.0	1.00	0.04	0.04	0.07	0.2	36.4	0.13
Mouhoun # 1	河川	6.5	"	118	7.6	5.88	4.0	0.91	0.03	0.01	0.18	0.4	44.4	0.05
Ziga # 27	25.0m	6.5	"	269	6.5	13.13	7.0	4.80	0.02	0.02	0.10	0.2	40.7	0.18
Badema # 10	10.7m	6.9	"	222	6.4	11.65	11.0	3.42	0.04	0.02	0.32	4.0	51.8	0.14
Samandeni # 2	河川	6.6	"	124	7.7	5.38	18.0	104.00	0.02	0.03	0.10	-	44.4	0.06
推奨値 (7国)			0	400		50.0	0	200.00	0.30	0.10	0.50			

### 3.1.4 植 生

調査対象地域は、ブルキナ・ファソ国の中では降水量が多く、植生も豊かである。しかし、川沿いの湿地や保護林を除くと、殆どの地域で焼畑農業が行われ、ソルゴ、ミレットなどの穀物や棉などが主体の農地となり、自然植生は少ない。南部のボボディウラソ市周辺は、永年樹木である果樹が多く見られるが、北部スルー川流域では栽培樹木は少なくなり、多種にわたる耐乾性喬木が多くなるなど、調査対象地域の南北では植生に変化がみられる。

調査対象地域の植生は降水量に応じて気候区分と同様に以下の二つに分けられる。

#### ① スーダン・ゾーン（北部地域）

降 水 量 : 600 ~ 1,000 mm

代表的植生 : アカシア、カリテ、ネレ、シーガ、キンケリバ

#### ② プレギニア・ゾーン（南部地域）

降 水 量 : 1,000 mm 以上

代表的植生 : イソベルリニア、コーラ、ヤシ、セネガルデタリウム

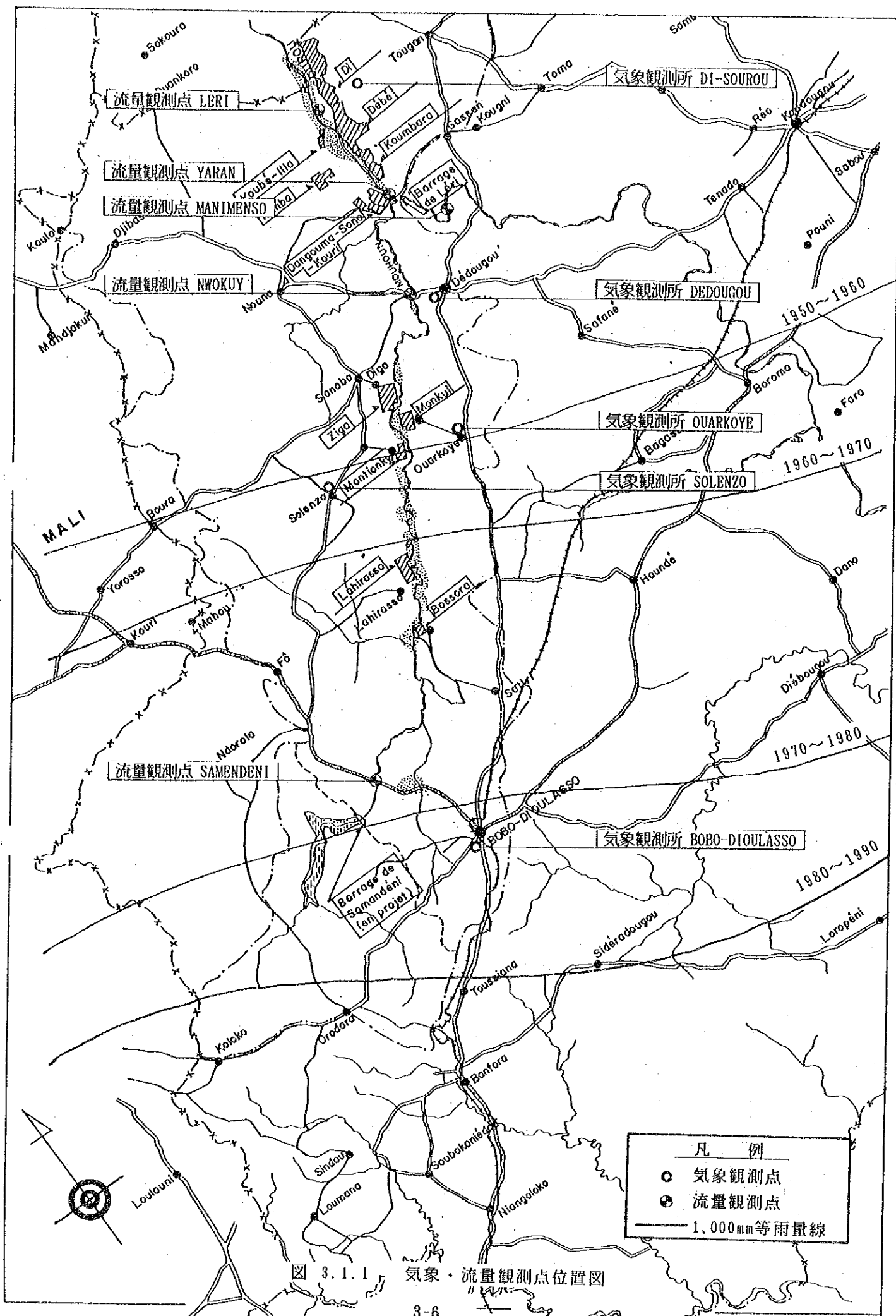
### 3.1.5 気 象

#### (1) 気 候

ブルキナ・ファソ国の気象観測網は比較的整備されており、ムウウン川上流とスルー川の流域を対象とする調査対象地域には、5ヶ所の観測所がある（図3.1.1）。これらの観測所の観測資料によると、調査地域は大きくはサバナ気候に該当し、その中でさらに二つに分類される。

- ・北 部 : サバナ気候
- ・南 部 : 森林サバナ気候

これらの2気候帯の境界は、対象地域内にあるが、年々南下する傾向にある（図3.1.1）。



流量観測点 LERI

流量観測点 YARAN

流量観測点 MANIMENSO

流量観測点 NWOKUY

流量観測点 SAMBENDI

気象観測所 DI-SOUROU

気象観測所 DEDOUGOU

気象観測所 OUARKOYE

気象観測所 SOLENZO

気象観測所 BOBO-DIOULASSO

1950~1960

1960~1970

1970~1980

1980~1990

凡例

- 気象観測点
- ⊗ 流量観測点
- 1,000mm等雨量線

图 3.1.1 气象·流量観測点位置图

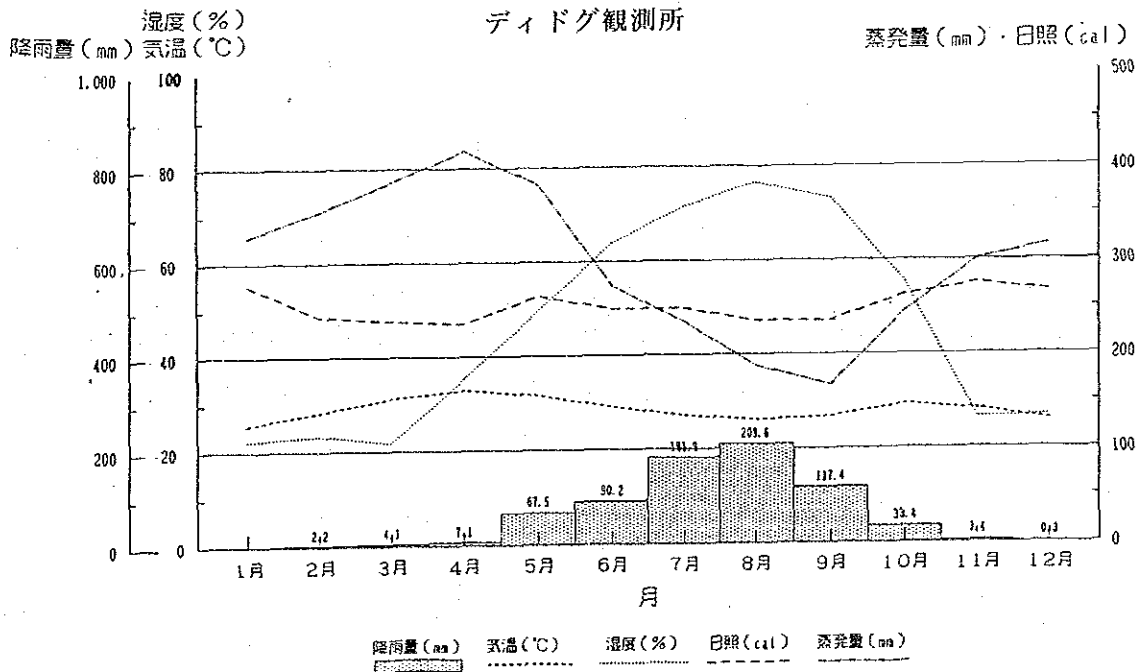
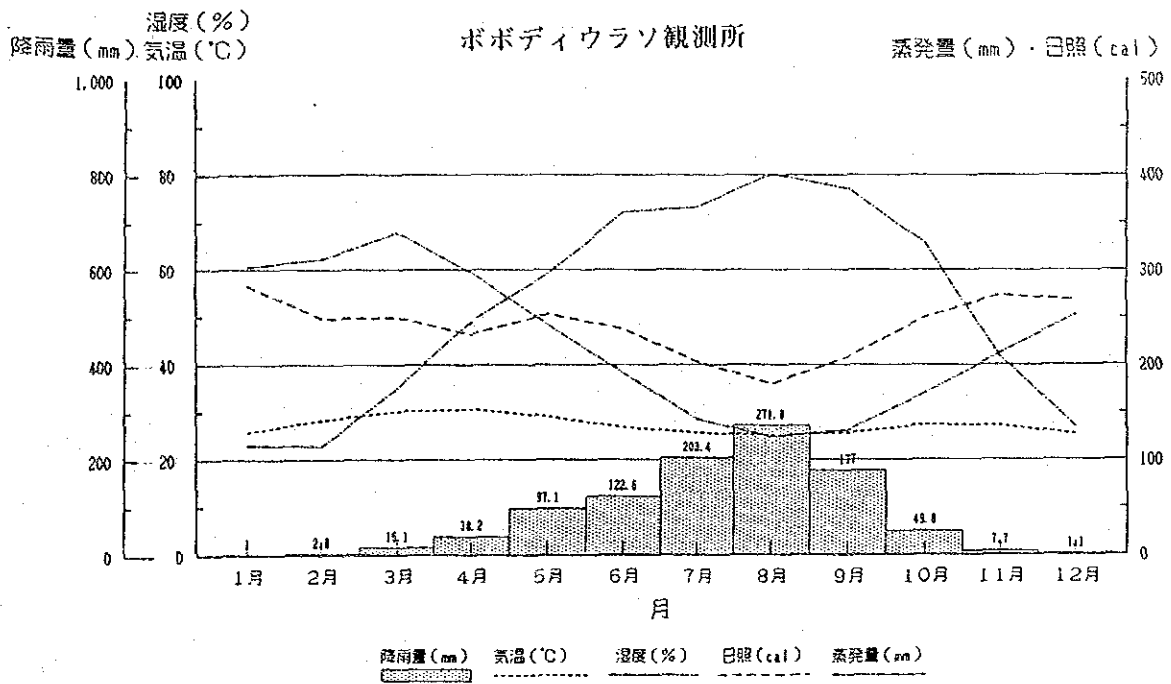


図 3.1.2 調査対象地域の気象



## (2) 降 雨

各観測地点における20年間の観測結果によると、年平均降水量は600～1,000mmである。年間の降雨量の分布を見ると、調査対象地域は雨期と乾期が明確に分かれ、年間降雨量の内 90 % は5月から9月の雨期に集中している。又、長期間にわたる観測資料によると、調査地域内の雨量は減少傾向にある。

## (3) 気 温

調査対象地域の過去20年間の平均気温は26℃である。しかし、それらの日較差及び年較差は大きい。調査対象地域の月平均最高気温と月平均最低気温はそれぞれ40.3、15.8℃となる。各年の最高気温は8月に、最低気温は1月に現われる事が多い。

## (4) 湿 度

調査地域の過去20年間の平均湿度は 50%である。しかし、雨期と乾期が存在するため湿度の年較差は大きい。雨期の3ヶ月（7～9月）の平均湿度は85%、乾期の3ヶ月（12～2月）では25%である。

## (5) 日 照

調査対象地域の過去20年間の平均日照時間は9 時間/日である。乾期における日照時間は、雨期と比較し日当たり2倍である。

## (6) 蒸 発 量

調査対象地域の過去20年間の平均蒸発量はおおたけいりりで2,366mm/year、てどぐでは3,673mm/yearである。このように蒸発量は雨量に対して大きな値となっており、貯水池などの水面が流域水資源量に大きな影響を与えていることが判る。

### 3.1.6 水 文

ブルキナ・ファソ国の気象観測網は比較的整備されており、これらの資料を利用して本調査の水文解析を行なう。調査対象地域の過去20年間の観測状況及び観測点を以下に記す。

#### (1) 降雨解析

##### 1) 降雨観測所

調査対象地域周辺には、降雨の観測年数が20年を越える観測所は 5ヶ所あり（図 3.1.1）、各観測所の平均年間雨量とその相互関係をAnnex 表 C.1.1～2 に示した。これらの表から、流域南部に位置するボボディウラソ観測所の雨量が、他の4 観測所に比べて40% 程度多く、相関も低いことが判る。これに比べて、中・北部のディ(Di)、デドグ (Dedougou)、ウアルコエ (Ouarkoge)、ソレンソ (Solenzo) には、相関関係がみられる。なお、調査対象地域に近いボボディウラソ及びデドグ観測所のデータを用いて本地域の水文解析を行うこととした。

##### 2) 長期間観測データ

調査流域内では、ボボディウラソ、デドグの 2ヶ所で1953年から雨量観測が行われている。このデータ (Annex 表 C.1.3) を見ると、観測開始年から急激な降雨量の減少が見られ、徐々に鎮静化し1970年以降は、平衡状態となっている。従って、今後の降雨に対する予測を行う場合は、1970年以降のデータを使用し解析を行うものとする。

##### 3) 日雨量

上記5観測所の年最大日雨量とその発生日日をAnnex 表 C.1.4 に示した。このデータでは、各観測所間で雨量に大きな差はないが、発生日にはばらつきがある。従って、流域全体に及ぶ豪雨が生じることはまれであり、大規模な日単位の洪水は生じ難いと言える。

#### (2) 流出解析

##### 1) 流量観測点

調査対象流域には、5ヶ所の流量観測点があり（図 3.1.1）、長期に亘る観測が行われている (Annex 表 C.1.5)。これらの観測結果を見ると、一様に降雨に対する応答性が悪く、流域全体に貯留効果があることがうかがえる (Annex 表 C.1.6)。

## 2) 河川流量

調査流域の年間河川流量は、流域がサバナ気候であるため、雨期と乾期で大きく変化する。しかし、降雨が8月、9月に集中するのに対して、河川流量は降雨から1ヶ月後を境に減少を始め、12月までヌクイ (Nokui) 地点で $3 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上の流量を保っている (Annex 表 C.1.6)。これは流域内の地被状態や地下雨養状況が良い場合に生じる現象であるが、地質から判断すると流域内の保水力は乏しく、調査流域では河川沿いの湿地への貯留が影響しているものと判断される。

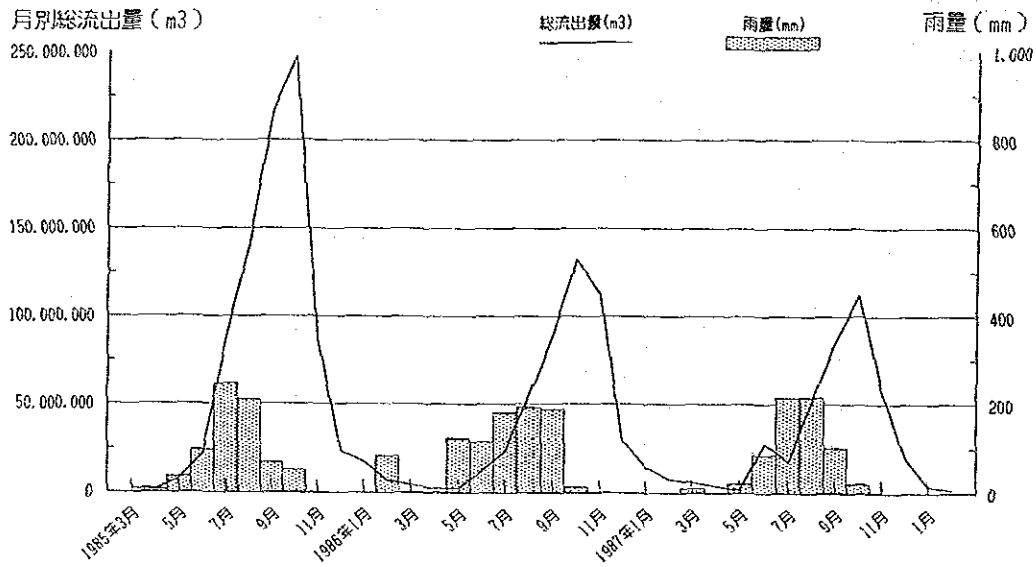


図 3.1.3 ムウウン川ヌクイ地点における流出量

### 3) 流出率

ムウン川にある2ヶ所の流量観測結果を解析すると、年間の流出率は 5~10%と低い値となっている (Annex 表 C.1.7)。上流のサメンデニ地点と下流のヌクイ地点を比較しても下流の流出率が低く、これは、ムウン川が広大な湿地を形成しながら流下することによる蒸発損失が大きな影響を与えていると考えられる。

### 4) 洪水の状況

流量観測結果を基にヌクイ地点の洪水状況を解析した結果はAnnex 表 C.1.8 に示した。過去20年間の最大流量は1970年の $189\text{m}^3/\text{s}$ である。しかし、近年は最大流量が減少している傾向がある。

### 5) 渇水状況

過去20年間の各年の渇水流量と年間総流出量を Annex C 表 1.8 に示した。最大流量同様に近年は最小流量も減少傾向にある。

### (3) 基準年

調査地域の降雨・流量資料を基に計画の基準となる確率年を渇水・洪水について解析を行った結果はAnnex 表 C.1.9 に示した。この結果、1/5 渇水年は1987年となる。