

カメルーン共和国

バイゴム農業開発計画実施調査報告書

主報告書

昭和61年9月

国際協力事業団

カメルーン共和国

バイゴム農業開発計画実施調査報告書

JICA LIBRARY



1029637[4]

主報告書

昭和61年9月

国際協力事業団

国際協力事業団

国際協力事業団		
受入 月日	'86.11.15	505
登録 No.	15683	80.7 AFT

マイクロ
フィルム作成

序 文

カメルーン国バイゴム農業開発計画は、アフリカ飢餓対策の一環として昭和59年11月に西アフリカ農業プロジェクト形成調査が実施された際、カメルーン共和国政府より要請されたものである。

この要請に基づき日本国政府は、フィジビリティ・スタディを実施することとし、国際協力事業団は昭和60年4月事前調査団を派遣した。引き続き昭和60年7月から5ヶ月間日本工営(株)、武田健策氏を団長とする実施調査団を派遣し現地調査を実施した。

本報告書は、実施調査団の現地調査の結果をもとに帰国後、多岐にわたる解析及び検討を加え、フィジビリティ・スタディ結果として取りまとめたものである。

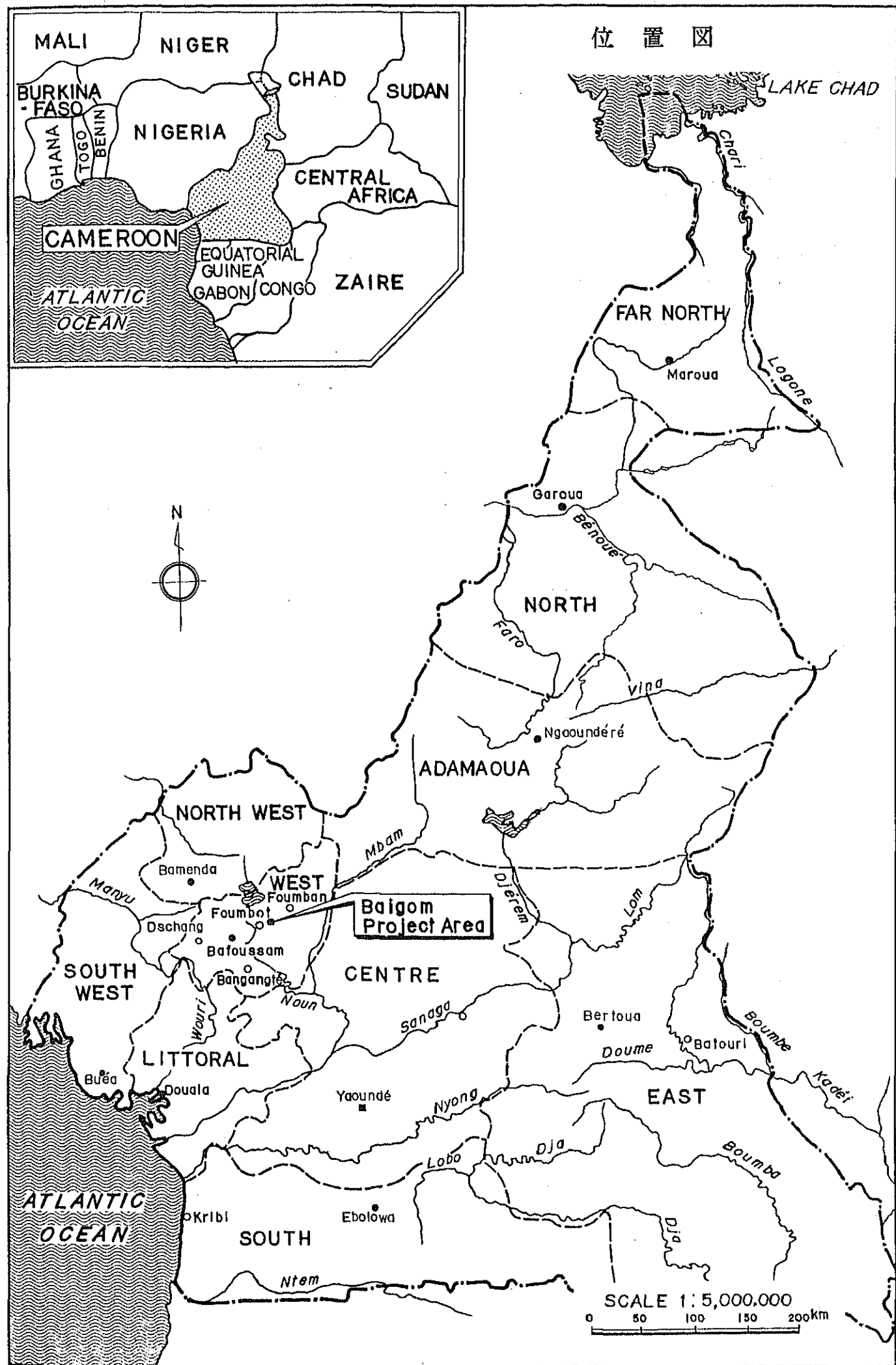
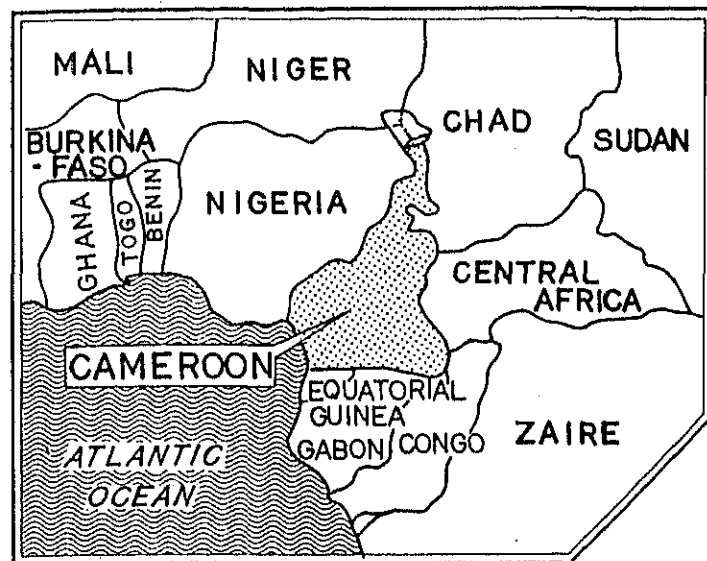
本報告書がバイゴム農業開発計画の実現に寄与するとともに日・カ両国間の友好関係の一層の緊密化に資することを願うものである。

最後に、本調査の実施に際し、積極的なご支援とご協力を賜ったカメルーン共和国政府、在ガボン日本国大使館、外務省、農林水産省の関係各位に対し深甚なる謝意を表する次第である。

昭和61年9月

国際協力事業団

総裁 有田圭輔



位置图

要 約

1. カメルーン共和国は、西アフリカと中央アフリカの中間に位置し、その国土面積は $465,485 \text{ km}^2$ である。カメルーンの総人口は1984年 6月時点で約 9,578,000人で、人口増加率は年平均 2.83 %である。人口密度は全国平均で 20.6 人/km^2 であるが、西部及び北西部地域に集中している。1984年におけるカメルーンの国内総生産(GDP)は、3兆1950億 CFAフラン(約68億USドル)で、国民 1人当りの GDPは 725USドルである。GDP の1979/80年から1983/84年迄の 4年間の伸びは年率 9.95 %となっている。
2. 農業はカメルーン経済における基幹産業である。1960年の独立以来、カメルーン政府は農業開発に積極的に取り組んできており、現在大半の食糧を自給している。しかしながら、米・大豆・小麦等の一部の作物はかなりの量を輸入に頼っているため、これらの作物を中心とする生産増により、国の食糧自給を達成し、ひいては近隣諸国への輸出を拡大すべく食糧増産計画を推進中である。バイゴム農業開発計画は、西部州における農業開発のモデル事業の一つとして、カメルーン政府がかねてよりその実施を強く望んでいるものである。
3. 計画地区は、西部州の州都バフッサムの北東約35kmのところにあるバイゴム平原である。地区へのアクセスはバフッサムとヌン県の県庁所在地フンバンを結んでいる国道 2号線によって容易である。地区の総面積は約 2,800haで、行政的には西部州ヌン県のフンボット郡とクタバ特別区に属している。バイゴム平原を中心に10kmの範囲内にある地域の人口は1984年で約32,000人であり、内訳はクタバ特別区で15,000人、フンボット郡で17,000人となっている。これはヌン県の総人口の約12%である。
4. バイゴム平原の標高は、1,112mから 1,125mで平均地形勾配は約 1.0%である。地区内の土壌は農業生産に適している。地区の気候は比較的一年を通じて穏やかであるが、雨期(3月~10月)と乾期(11月~ 2月)に明確に区分される。年平均降雨量は 2,016 mmで、この内 1,919mm(約95%)が雨期に集中する。年平均気温は 21.6°C で、最高平均気温は 27.8°C 、最低平均気温は 16.8°C である。
5. バイゴム平原は現在草と森林でおおわれており、一年の内約 9ヶ月(3月~11月)間は冠水している。この冠水状態が平原内における農業開発に対する大きな阻害要因の

ひとつとなっているが、その原因としてはンクアップ川下流端における玄武岩の隆起、地区内の主要河川であるンクアップ、ンドゥップ川及びンジャ川の通水断面不足と、これら河川以外の排水路の不備、流路の形成を妨げている草、森林の密生等があげられる。

6. 計画地区における水源はンドゥップ川及びンジャ川であるが、これら河川は乾期には流量が極端に減少するので、河川の自流だけでかんがいできる面積は極めて小さい。
7. バイゴム農業開発計画の主目的は、現況の原野を開墾し、かんがい・排水・道路等の基盤整備を行うとともに、近代的なかんがい営農計画を確立することである。開発規模の決定にあたっては、作付体系、貯水ダムの規模、かんがい可能面積についていくつかの比較検討を行い、技術的及び経済的観点から次に示すような最適規模を選定した。

作物	かんがい面積 (ha)			
	1 年 目		2 年 目	
	雨 期	乾 期	雨 期	乾 期
米	1,000	1,000	1,000	1,000
トウモロコシ	1,000	—	500	—
大豆	—	—	500	500
落花生	—	500	—	—
トマト	—	500	—	500
計	2,000	2,000	2,000	2,000

8. 計画施設概要は以下のとおりである。

(1) 貯水ダム

1-1) ンドゥップダム

—ダム型式	: フィルダム
—堤高	: 25.5m
—堤長	: 155.0m
—堤体積	: 180,900m ³
—総貯水量	: 8,760,000m ³
—有効貯水量	: 8,630,000m ³

1-2) ンジャダム

—ダム型式	: フィルダム
—堤高	: 26.0m
—堤長	: 260.0m
—堤体積	: 245,600m ³
—総貯水量	: 4,930,000m ³
—有効貯水量	: 4,770,000m ³

(2) かんがい施設

2-1) ンドウupp取水堰

—型式	: コンクリート固定堰
—堰高	: 1.0m
—堰長	: 13.0m
—土砂吐ゲート	: 高さ 1.5m×幅 1.0m×1門
—取水量	: 1.44 m ³ /秒
—取水ゲート	: 高さ 1.0m×幅 1.0m×2門

2-2) 用水路

—ンドウupp幹線用水路	: 3.7Km
—ンジャ幹線用水路	: 4.4Km
—ンドウupp二次用水路	: 7.9Km
—ンジャ二次用水路	: 10.3Km

2-3) 用水路構造物

—分水工	: 14ヶ所
—落差工	: 3ヶ所
—カルバート	: 4ヶ所
—チェックゲート	: 16ヶ所
—余水吐	: 5ヶ所

(3) 排水施設

3-1) 排水路

—ンドウupp幹線排水路	: 5.5Km
—ンジャ幹線排水路	: 7.7Km

－ンクウツプ幹線排水路	：	3.7Km
－ンクウツプ二次排水路	：	3.0Km
－集水路	：	36.4Km

3-2) 排水路構造物

－落差工	：	15ヶ所
－カルバート	：	8ヶ所
－排水流入工	：	42ヶ所
－排水合流工	：	1ヶ所
－横断排水工	：	24ヶ所

3-3) 放水路

－側溝余水吐	：	8.0m
－横断排水工	：	28.3m
－放水路	：	700.0m

3-4) 調整ゲート

－ゲート型式	：	ローラーゲート
－ゲート数	：	3
－ゲート寸法	：	幅 3.0m×高 2.5m

(4) 農道

－幹線農道	：	14.2Km
－用水路沿管理道路	：	26.2Km
－排水路沿管理道路	：	20.0Km

(5) 圃場整備

5-1) 農地造成	：	純面積 2,000ha
5-2) 標準耕区	：	0.3ha(100m×30m)
5-3) 小用水路		
－三次用水路	：	33.3Km
－四次用水路	：	50.0Km
－圃場用水路	：	100.0Km
5-4) 小排水路		
－三次排水路	：	20.0Km

—四次排水路 : 37.5Km

—圃場排水路 : 100.0Km

5-5) 末端圃場農道

—圃場農道 : 73.3Km

—管理道路 : 83.3Km

9. 本事業の実施期間は1987年から1992年迄の6年間とする。工事開始前1年間は詳細設計実施期間とし、工事は1988年から5年間とする。事業費は、工事費、施設・設備費、管理費、技術費、予備費及び価格変動費からなり次に示すように合計155億3,300万CFAフランとなる。

(単位:百万CFAフラン)

項 目	外 貨 分	内 貨 分	計
1. 工 事 費	4,135	3,293	7,428
1.1 ダム工事	1,396	1,345	2,741
1.2 かんがい工事	73	70	143
1.3 排水工事	1,248	694	1,942
1.4 農道工事	505	344	849
1.5 圃場整備工事	913	840	1,753
2. 施設・設備費	475	408	883
2.1 ライスミル	228	38	266
2.2 米購買センター	123	184	307
2.3 倉 庫	22	33	55
2.4 事 務 所	102	153	255
3. 管 理 費	—	596	596
4. 技 術 費	1,002	133	1,135
5. 予 備 費	561	443	1,004
6. 価 格 変 動 費	917	3,570	4,487
合 計	7,090	8,443	15,533

U.S.\$1.0 = 203円 = 384.5CFA F (1985年12月)

10. 計画地区における営農はすべて入植農家によって行われる。一農家当りの圃場規模は自立農家の設立並びに農家及び地区周辺の余剰労働力の活用上から2.1haとなり、

これより開発圃場 2,000haの予定入植農家総数は 952戸となる。入植計画実施にあたっては、まず計画地区近在の農民に優先権を与え、次に若年農民を入植させることが望ましい。

11. 本事業の円滑な実施、維持管理のためには、現在のバイゴム稲作開発事務所を強化してバイゴム農業開発公社(SODABA)を設立することが望まれる。SODABAの組織は事業の進捗とともに漸次強化されねばならないし、しかるべき資格を有するスタッフを配置する必要がある。

12. この事業による年間作物生産高は次の通りである。

粉	10,000トン
トマト	10,000トン
トウモロコシ	3,000トン
大豆	500トン
落花生	1,000トン

13. 事業の経済費用は財務費用より租税、関税及び価格予備費を控除して89億 8,000万 CFA フランとなる。一方、事業実施による便益は農産物の増加から年間最大で17億 9,000 万 CFAフランと見込まれる。内部収益率(IRR)は12.1%と算定され、また、便益-費用比(B/C)は割引率10%の場合 1.2となり、本計画は経済的に妥当であることが実証された。

14. 本事業実施による間接便益及び社会経済的効果として、(i) 主要都市への食糧供給、(ii) 外貨節約、(iii) 雇用機会の増大、(iv) 農家の生活水準向上と地域経済発展、(v) 流通機構の確立と農民組織の強化、(vi) 衛生状態の改善、(vii) 入植計画による農民の流出の減少等が期待出来る。

15. カメルーンにおいては近代的なかんがい農業の歴史が浅いこともあって、農民は稲作はもとよりかんがい畑作栽培にもなじんでいない現状にあり、また、技術者も不足している。従って、バイゴム農業開発計画を円滑かつ効果的に実現させるためには、地区全体の開発を一気に実施する前に、地区内にパイロット事業を導入して開発の下地を整備することが望ましい。

16. パイロット事業予定地区は、バイゴム平原の東北隅とし、その事業内容は次のとおりとする。

- (1) 農地造成 155ha
- 試験圃場 : 16ha
 - 展示・訓練圃場 : 29ha
 - パイロットモデル圃場 : 110ha
- (2) かんがい排水施設
- 取水堰 : コンクリート固定堰
 - 用水路 : 13.9km
 - 排水路 : 20.7km
 - 水路構造物 : 分水工, カルバート, 落差工-94ヶ所
- (3) 農道
- 基幹道路 : 2.7km
 - 農道 : 16.8km
 - 道路構造物 : カルバート-2カ所
- (4) 建物
- 圃場管理運営用建物 : 1,900㎡
 - 試験, 展示圃場用建物 : 1,665㎡
 - スタッフ宿舎・寮 : 1,825㎡
- (5) 設備
- 電気設備
 - 給水設備
- (6) 機械・器材
- 農業機械
 - 維持管理用機械
 - 車輛
 - ライスミル
 - 整備工場用器具
 - 気象・水文及び圃場観測器材
 - 実験・訓練器材

カメルーン共和国
バイゴム農業開発計画
実施 調査報告書

目 次

位 置 図		
要 約	.....	i
目 次	.....	viii
略 語 集	.....	XV
第1章 序 言	.....	1
1.1 序 言	.....	1
1.2 計画の背景	.....	1
1.3 調査の目的	.....	2
1.4 調 査 工 程	.....	3
1.5 謝 辞	.....	3
第2章 経済概況と農業の背景	.....	4
2.1 国土及び人口	.....	4
2.2 行政区分及び社会経済調査における地域区分の定義	.....	4
2.3 国家経済一般	.....	5
2.4 国家開発計画	.....	5
2.5 地 域 一 般	.....	6
2.6 地域社会・経済概況	.....	6
第3章 調査地区の現況	.....	9
3.1 位 置	.....	9
3.2 自 然 条 件	.....	9
3.2.1 地 形	.....	9

3.2.2	気候及び気象	9
3.2.3	地 質	11
3.2.4	土 壌	12
3.3	人的資源	13
3.4	水資源	14
3.5	インフラストラクチャ	15
3.5.1	運輸及び通信	15
3.5.2	電力及び水道	16
3.6	かんがい・排水組織	17
3.6.1	かんがい組織	17
3.6.2	排水状況	17
3.7	農業の現況	18
3.7.1	土地利用現況	18
3.7.2	土地制度及び土地所有形態	19
3.7.3	作付体系及び耕種法	19
3.7.4	作物の収量及び生産量	20
3.7.5	市場取引及び価格	21
3.7.6	貯蔵及び加工施設	23
3.7.7	農家経済	24
3.8	農業支援機構	24
3.8.1	研究及び普及	24
3.8.2	投資及びクレジットサービス	25
3.8.3	農村開発計画及び農業生産事業体	26
3.8.4	協同組合及びクレジット組合	28
第4章	開発計画	30
4.1	開発阻害要因	30
4.2	開発基本構想	31
4.3	開発計画の策定	31
4.3.1	開発可能水資源	31

4.3.2	水収支計算	32
4.3.3	開発計画の最適規模	36
4.4	農業開発計画	37
4.4.1	農業開発計画の基本条件	37
4.4.2	土地利用計画	38
4.4.3	計画作付体系	39
4.4.4	計画耕種法	39
4.4.5	収量及び生産量の予測	40
4.4.6	営農用機械及び施設	41
4.4.7	市場及び価格の予測	43
4.4.8	農家経済	44
4.5	かんがい開発計画	45
4.5.1	概要	45
4.5.2	かんがい用水量	45
4.5.3	かんがい面積	46
4.5.4	計画かんがい組織	46
4.6	排水改良計画	49
4.6.1	概要	49
4.6.2	計画排水量	49
4.6.3	計画排水組織	50
4.7	農道整備計画	52
4.8	末端圃場開発計画	52
4.9	入植計画及び農民組織	53
4.9.1	概要	53
4.9.2	圃場の配分及び入植農民	53
4.9.3	入植農民の選定	54
4.9.4	入植計画	55
4.9.5	政府の入植支援及び入植条件	55
4.9.6	農民組織	56

第5章 工事計画及び事業費	58
5.1 工事計画	58
5.2 事業実施計画	58
5.3 事業費	59
5.3.1 概要	59
5.3.2 事業費	59
5.3.3 年次別事業費	61
5.3.4 維持管理費	61
5.3.5 更新費	61
第6章 組織及び運営	62
6.1 事業実施体制	62
6.2 事業の管理・運営体制	62
6.3 農業支援組織及び組織の要員	63
第7章 開発計画の評価	64
7.1 概要	64
7.2 経済評価	64
7.2.1 経済費用	64
7.2.2 経済便益	64
7.2.3 評価	65
7.3 財務評価	66
7.3.1 農家の支払い能力	66
7.3.2 事業費の償還	67
7.4 間接便益及び社会・経済的効果	67
第8章 環境アセスメント	69
8.1 概要	69
8.2 物理的環境	69
8.3 生態系的環境	70

8.4	美術・文化的環境	70
第9章	パイロット事業計画	71
9.1	目 的	71
9.2	位置及び規模	72
9.3	圃場整備計画	73
9.3.1	土地造成計画	73
9.3.2	用水計画	74
9.3.3	排水計画	75
9.3.4	農道計画	76
9.4	建築及び設備計画	76
9.4.1	建 物	76
9.4.2	設 備	77
9.4.3	機械・器材	77
9.5	建設計画及び事業費積算	78
9.5.1	建設計画	78
9.5.2	事業費積算	78
9.6	事業実施体制	79

表 目 次

表 1	実施調査団，カメルーン国カウンターパート名簿	81
表 2	カメルーン国行政区分	82
表 3	主要穀物の生産量と輸入量	83
表 4	調査地区の気象条件	84
表 5	西部州，ヌン県，調査地区周辺の人口	85
表 6	ヌン県における主要作物生産量，市場流通量及び市場価格	86
表 7	県別農民融資状況	88
表 8	財務及び経済価格	89
表 9	ンドゥップおよびンジャ貯水ダム概要	90
表10	灌漑施設概要	91
表11	排水施設概要	92
表12	事業実施段階及び実施後における必要スタッフ数	93
表13	スタッフの資格	94
表14	経済的費用	95
表15	経済的便益	96
表16	年経済的費用及び便益の流れ	97
表17	資金繰り表	98
表18	水質汚濁に係わる環境基準	99
表19	販売の禁止及び使用の制限を受ける農薬	100
表20	バイコム地区での使用が推奨可能な農薬・肥料	100

目 次

図 1	地域農村開発のための組織図	101
図 2	地域農業支援組織図	102
図 3	パイゴム稲作開発事務所組織図	103
図 4	計画作付体系	104
図 5	計画灌漑系統図	105
図 6	計画灌漑排水組織図	106
図 7	ンドゥップ貯水池水位～貯水量，貯水面積曲線	107
図 8	ンドゥップダム標準断面図	108
図 9	ンジャ貯水池水位～貯水量，貯水面積曲線	109
図10	ンジャダム標準断面図	110
図11	計画排水系統図	111
図12	計画農民組織図	112
図13	事業実施計画	113
図14	事業実施段階における組織計画図	114
図15	事業実施後における維持管理組織計画図	115
図16	経済内部収益率における感度分析	116
図17	パイロットスキーム位置図	117
図18	パイロットスキーム一般図	118
図19	パイロット事業建設工程計画	119
図20	パイロット事業運営計画組織図	120

略 語 集

A

ADRAO Association pour le Développement de la Riziculture en Afrique de l'Ouest
(West Africa Rice Development Association: WARDA)

B

BCD Banque Camerounaise de Développement
(Cameroon Development Bank)

BEAC Banque des Etats de l'Afrique Centrale
(Central Africa States Bank)

BIAO Banque Internationale pour l'Afrique Occidentale
(International Bank for Western Africa)

BICIC Banque Internationale pour le Commerce et l'Industrie
(International Bank for Trade and Industry)

C

CA Catchment Area
(Bassin Versant)

CAEFC Chambre de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts du Cameroun
(Cameroon Chamber of Agriculture, Livestock and Forests)

CAMSEED Cameroon Popcorn Company

CAPLABAM Coopérative Agricole des Planteurs du Bamboutos
(Agricultural Cooperative of Planters in Bamboutos)

CAPLAHN Coopérative Agricole des Planteurs du Haut Nkam
(Agricultural Cooperative of Planters in Haut Nkam)

CAPLAME Coopérative Agricole des Planteurs de la Ménoua
(Agricultural Cooperative of Planters in Ménoua)

CAPLAMI Coopérative Agricole des Planteurs de la Mifi
(Agricultural Cooperative of Planters in Mifi)

CAPLANDE Coopérative Agricole des Planteurs du Ndé
(Agricultural Cooperative of Planters in Ndé)

CAPLANOUN Coopérative Agricole des Planteurs du Noun
(Agricultural Cooperative of Planters in Noun)

CAPME Centre National d'Assistance aux Petites et Moyennes Entreprises
(National Center for Assistance to Small and Medium-size Enterprises)

CCCE Caisse Centrale de la Coopération Economique
(Central Fund for Economic Cooperation)

CEIPS Centre d'Etudes, d'Instruction et de Production des Semences Légumières
(Vegetable Seeds Research, Training and Production Centre)

CENADEFOR	Centre Nationale de Développement des Forêts (National Center for Forest Development)
CENEEMA	Centre National d'Etude et d'Experimentation du Machinisme Agricole (National Center for Studies and Experimentation of Agricultural Mechanization)
COOPAGAL	Coopérative Agricole des Pionniers de Galim (Agricultural Cooperative of Pioneers in Galim)
COOPAGRO	Coopérative Agricole de l'Ouest (Agricultural Cooperative of the West)
COOP COPEL	Coopérative de Commercialisation des Produits de l'Elevage à Bafoussam (Marketing Cooperative of Livestock Products in Bafoussam)
COOPEC	Coopérative d'Epargne et de Crédit (Saving and Credit Cooperative)

D

DGRST	Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique (General Delegation for Scientific and Technical Research)
-------	--

E

ENSA	Ecole Nationale Supérieure Agronomique (National Advanced School of Agriculture)
------	---

F

FAC	Fonds d'Aide et de Coopération (Assistance and Cooperation Fund)
FAO	Food and Agricultural Organization (Organisation des N.U. pour l'Alimentation et l'Agriculture: OAA)
FED	Fonds Européen de Développement (European Development Fund)
FIDA	Fond International de Développement Agricole (International Agricultural Development Fund)
FOGAPE	Fonds d'Aide et de Garantie des Crédits aux Petites et Moyennes Entreprises (Aid and Loan Guarantee Fund to Small and Medium-sized Enterprises)
FONADER	Fonds National de Développement Rural (National Fund for Rural Development)

G

GAM	Groupements d'Agriculteurs Modernes (Modern Farmers Groups)
-----	--

I

IBRD	International Bank for Reconstruction and Development (World Bank) (Banque Internationale pour la Reconstruction et le Développement: BIRD)
IDA	International Development Association (Association Internationale de Développement: AID)
IFCC	Institut Français du Café, du Cacao et Autres Plantes Stimulantes (French Institute of Coffee, Cacao and Other Stimulative Plants)
IITA	International Institute of Tropical Agriculture (Institut International pour l'Agriculture Tropicale)
INADES	Institut Africain de Développement Economique et Social (African Institute of Economic and Social Development)
IRA	Institut de la Recherche Agronomique (Institute of Agricultural Research)
IRAT	Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et de Cultures Vivrières (Research Institute for Tropical Agriculture and Food Products)
IRRI	Institut International de Recherches Rizicoles (International Rice Research Institute)
ITA	Institut des Techniques Agronomiques (Institute of Agricultural Technology)

J

JICA	Japan International Cooperation Agency (Agence Japonaise de Coopération Internationale)
------	--

M

MIDEVIV	Mission de Développement des Semences et des Cultures Vivrières (Seeds and Food Development Authority)
MESRES	Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique (Ministry of Higher Education and Scientific Research)
MINAGRI	Ministère de l'Agriculture (Ministry of Agriculture)
MINCI	Ministère du Commerce et de l'Industrie (Ministry of Trade and Industry)
NIMEPIA	Ministère de l'Elevage, des Pêches et des Industries Animales (Ministry of Livestock, Fisheries and Animal Industries)
MINEQ	Ministère de l'Équipement (Ministry of Equipment)
MINFI	Ministère des Finances (Ministry of Finance)
MINPAT	Ministère du Plan et de l'Aménagement du Territoire (Ministry of Planning and Regional Development)

MINTR	Ministère des Transports (Ministry of Transportaion)
MINUH	Ministère de l'Urbanisme et de l'Habitat (Ministry of Urbanism and Housing)
<u>N</u>	
NCRE	National Cereals Research and Extension Project (Projet National pour la Recherche et la Vulgarisation des Céréales)
<u>O</u>	
OC	Office Céréaliier (Cereales Office)
OECE	Overseas Economic Cooperation Funds (Japan) (Fonds de Coopération Economique d'Outre-mer du Japon)
ONAREF	Office National de Régénération des Forêts (National Office of Reforestation)
ONCPB	Office National de Commercialisation des Produits de Base (National Produce Marketing Board)
ONDAPB	Office National de Développement de l'Aviculture et du Petit Bétail (National Office of Aviculture and Small Animals)
ONPD	Office National de Participation au Développement (National Office for Participation in Development)
ORSTOM	Office de Recherche Scientifique et Technique d'Outre-mer (Overseas Scientific and Technical Research Office)
<u>P</u>	
PDRPO	Projet de Développement Rural de la Province de l'Ouest (Rural Development Project in the West Province)
<u>R</u>	
RII	Redpath International Incorporated
<u>S</u>	
SACTA	Société Agricole et de Collecte de Tabacs (Agricultural and Tobacco Collecting Company)
SCB	Société Camerounaise de Banque (Cameroonian Banking Company)
SEABA	Société d'Exploitation Agricole du Bamoun (Bamoun Agricultural Production Company)
SEDA	Société d'Etudes pour le Développement de l'Afrique (Study Company for African Development)

SEFN	Société d'Exploitation Forestière du Noun (Noun Forest Exploitation Company)
SEMRY	Société d'Expansion et de Modernisation de la Riziculture de Yagoua (Agency for Promotion and Modernization of Rice Cultivation, Yagoua)
SEPCAE	Société d'Engrais et de Produits Chimiques d'Afrique Equatoriale (Equatorial African Fertilizer and Chemical Products Company)
SEPCAM	Société d'Etudes pour la Promotion de la Culture et de l'Exploitation du Mais (Study Company for the Promotion of Maize Culture and Production)
SNI	Société Nationale d'Investissement du Cameroun (National Investment Corporation)
SOCAF	Société de Conserverie Africaine (Ex-SAFEL) (African Canning Company)
SOCALÉG	Société Camerounaise de Légumes (Cameroonian Vegetable Company)
SNEC	Société Nationale des Eaux du Cameroun (National Water Company of Cameroon)
SODERIM	Société de Développement de la Riziculture de la Plaine des Mbos (Mbo Plains Rice Development Corporation)
SONEL	Société Nationale d'Electricité du Cameroun (National Electric Corporation of Cameroon)
SPC	Société des Provenderies du Cameroun (Cameroon Feeds Company)

U

UCCAO	Union Centrale des Coopératives Agricoles de l'Ouest (Central Union of Agricultural Cooperatives in the West Provincial)
UDEAC	Union Douanière et Economique de l'Afrique Centrale (Central African Customs and Economic Union)
UNVDA	Upper Noun Valley Development Authority (Société de Développement de la Haute Vallée du Noun)
USAID	United States Agency for International Development (USA) (Agence des Etats-Unis pour le Développement International)

V

VRD	Voirie et Réseaux Divers (Roads and Other Networks)
-----	--

W

WADA	Wum Area Development Authority (Autorité de Développement de la Région de Wum)
------	---

UNITS OF MEASUREMENT

(UNITES DE MESURE)

<u>Length</u> (Longueur)	Kilometre	km
	metre	m
	centimetre	cm
	millimetre	mm
<u>Area</u> (Surface)	square metre	m ²
	hectare	ha
<u>Velocity</u> (Vitesse)	metre per second	m/s
	kilometre per hour	km/h
	million cubic meters	MCM
<u>Volume</u> (Volume)	cubic metre	m ³
	litre	l
<u>Weight</u> (Poids et Masse)	kilogramme	kg
	ton	t
<u>Time</u> (Temps)	hour	hr
	minute	min
	second	s
<u>Power</u> (Energie)	ampere	A
	volt	V
	kilovoltampere	kVA
	watt	W
	kilowatt	kW
<u>Temperature</u> (Température)	degree Celsius	°C

UNITS OF MONEY

(UNITES DE MONNAIE)

CFA Francs	CFA F / F CFA (or CFA)
US Dollar	US \$ / \$ EU
Japanese Yen	¥
US 1.0\$ = CFA F 384.5 = ¥ 203	(as of Dec. 1985)

第 1 章 序 言

1.1 序 言

本報告書は、1985年 4月16日にカメルーン国政府と国際協力事業団との間で締結されたバイゴム農業開発計画フィジビリティ・スタディに関する「スコープ・オブ・ワーク」に基づいて作成されたものである。

本報告書は、現地調査結果、計画地区周辺の現況、開発構想およびパイロット事業計画を含む開発計画、計画施設並びに計画の経済的・財政的妥当性について述べたものである。本報告書は最終報告書であり、カメルーン国政府関係諸機関からの意見および日本国政府関係諸機関からの助言を十分取り入れて、とりまとめられたものである。

1.2 計画の背景

カメルーン国政府は、独立以来四半世紀の間、国家経済の基盤を農業において堅実な開発政策を進めてきた。その結果、農業部門は1983/84年において国内総生産の約22%、総輸出額の約50%を占めるに至り、総人口の約3/4 が直接、間接的に農業で生計を営んでいる。

同国政府は、1980/81年を初年度とする第5次5ヶ年計画においても農業振興を最重点政策に掲げており、食糧増産、農家の生活水準向上の為に「総合農村開発事業」を推進するとの方針を打ち出している。又、同国の食糧需給動向分析によれば、当面の総合的供給力には余力が残されているものの、1990年以降については人口増加及び国民生活水準の向上に伴って食糧不足が生じるだろうと予測している。従って、政府は国民の食糧需要に対応し、食糧輸入を減少させるとともに近隣諸国への食糧援助を増加する為に、米、トウモロコシ、大豆、トマト、キャベツ等の増産を大いに奨励している。

本計画地区であるバイゴム平原は、カメルーン国政府が西部州における稲作開発事業のモデル地区として採択しており、早くから米作適地として注目されていたところである。1975年には、同国政府農業省によって地区内に試験圃場が設置され、韓国の技術援助を得て水稲、陸稲、トウモロコシ、豆類を対象に栽培試験が実施されてきた。現在は、韓国の技術援助はなくなり、農業省によって試験研究が続けられているが、余り成果が

上っているとはいえない。

1980年には、カメルーン政府の委託で現地コンサルタントのSEDAがバイゴム地区全域を対象に第一次調査を行って概略開発計画を策定し、更に1984年には地区内の上流部200haを対象として第二次調査を行い実施計画を作成している。カメルーン国政府は、以上のような背景を踏まえ“バイゴム農業開発計画”を実施すべく、日本国政府に技術協力を要請してきた。

JICAミッションは1984年12月にカメルーン国を訪問し、本計画がカメルーン国政府の目標とする食糧自給度の向上を実現するために不可欠なものであることを確認した。更に、日本国政府は本計画実施に係わる事前調査を行う為、1985年4月に事前調査ミッションを派遣した。同ミッションは、バイゴム平原の開発にあたり排水改良を含む農業基盤整備及び水稻、畑作営農体系確立の必要性を認識し、これを踏まえてカメルーン国政府とバイゴム農業開発のフィジビリティ・スタディに関するスコープ・オブ・ワークを協議し、同年4月16日に締結に至った。

1.3 調査の目的

調査の目的は以下のとおりである。

- (i) 総面積約 3,000haのバイゴム平原の農業開発計画を樹立すること
- (ii) 計画の技術的、経済的妥当性を確認すること
- (iii) 調査期間中、カメルーン国政府技術者に技術知識を移転すること

調査作業内容は、スコープ・オブ・ワークに基づき次の3段階に大別される。

- 作業Ⅰ：バイゴム平原全域をカバーする縮尺1/5,000の地形図（等高線間隔-1m）の作成
- 作業Ⅱ：資料収集、現地調査及び計画の基本構想の樹立
- 作業Ⅲ：パイロット事業計画を含む開発計画の確立およびフィジビリティ・レポートの作成

地形図作成の為の現地調査は1985年の6月から8月にかけてJICA地形図作成チームによって実施され、地形図は同年12月に完成した。上記作業ⅡとⅢはJICAフィジビリティ・スタディ・チームによって行われ、作業Ⅱは1985年7月から12月迄の約4.5カ月間カメルーン国で、作業Ⅲは1986年1月から3月の3カ月間日本国内で実施された。

1.4 調査工程

フィジビリティ・スタディ調査団は、表 1. に示すように10名の専門家によって構成された。調査団の第 1陣は1985年 7月30日にドゥアラに到着し、7月31日と 8月 1日の 2日間、日本国内にて準備したプラン・オブ・オペレーションについてカメルーン国政府農業省のスタッフと首都ヤウンデにて打合せを行った。翌 8月 2日、調査団は西部州の州都バフッサムに移動し、資料収集、現地調査を開始した。インセプション・レポートは、現地調査開始 1ヶ月後に作成され、9月 3日に農業省に提出された。

縮尺1/5,000 の地形図の素図は 9月末に出来上り、現地調査期間の後半において活用された。現地調査はカメルーン国政府農業省の技術者の協力を得て11月の中旬迄続けられ、その結果をとりまとめたインテリム・レポートが11月の末に作成された。このインテリム・レポートに関するカメルーン国政府農業省及び計画・国土整備省との会議は11月28日ヤウンデにて開かれ、その議事録が11月30日にとりまとめられた。

日本国内解析作業は上記現地作業に引続き、1986年の 1月から 3月迄の約 3ヶ月間実施された。ドラフト・ファイナル・レポートに関するカメルーン国政府との協議は、1986年 7月現地において開かれた。本最終報告書はドラフト・ファイナル・レポートに対するカメルーン国政府関係諸機関からの意見および、日本国政府関係諸機関からの助言を十分取り入れて、とりまとめられたものである。

1.5 謝 辞

JICA調査団は、現地調査作業の期間中、種々御協力をいただいたカメルーン国政府農業省及び計画・国土整備省のスタッフ並びに調査地区周辺の方々に厚く感謝の意を表する次第である。

第2章 経済概況と農業の背景

2.1 国土及び人口

カメルーン共和国は西アフリカと中央アフリカの中間に位置し、周辺をナイジェリア、チャド、中央アフリカ、ガボン、コンゴ、赤道ギニアの国々及びギニア湾に取り囲まれている。

カメルーンの国土面積は $465,485\text{km}^2$ であるが、気候、植生、地形等の面でアフリカ大陸に特有な様々な特性を網羅していることから“ミニチュア・アフリカ”と称されている。

カメルーンの総人口は、1984年6月現在で約9,578,000人で、1976年の人口統計調査以降の人口増加率は、年平均2.83%である。人口密度は1平方キロ当たり20.6人で、人口密集は西部及び北西部域において顕著である。人口の63%は農村地域に住んでおり、就労人口の79.4%は農業セクターにおいて生計を立てている。しかしながら、近年農村人口の都市流出が続いており、年率5.5%と高い数値を示している。

2.2 行政区分及び社会経済調査における地域区分の定義

カメルーンは行政的には、10州、49県、182郡、それに20特別区に区分される。州は州知事(Governor)、県は県知事(Prefect)、郡は郡長(Sub-Prefect)、特別区は区長(District Chief)によってそれぞれ統轄されている。

表2. はカメルーンの行政区分(州レベル)を示したものである。

バイゴム農業開発計画地区は、西部州ヌン県内のクタバ特別区とフンボット郡にまたがるバイゴム平原(3,000ha)に位置する。

計画地区の地形的、社会経済的特性、それに行政区分の複雑性に鑑み、社会・経済調査における地域区分を下記のように定義した。

- 調査地域 : 西部州
- 計画地域 : ヌン県内のクタバ特別区及びフンボット郡
- 計画区域 : 計画地区より半径10km以内の地帯
- 計画地区 : バイゴム平原(約3,000ha)

2.3 国家経済一般

1984年のカメルーンの国内総生産(GDP)は、3兆1,950億CFAフラン(約68億USドル)で、国民1人当りのGDPは725USドルである。GDPの1979/80年から1983/84年までの4年間の伸びは年率9.95%であった。

農業はカメルーン経済における基幹産業である。1979/80年には農業部門のGDPに占める割合は28.7%であったが、1983/84年には21.9%に低減した。しかしながら、同国の輸出総額の50%は未だ農産物(コーヒー、カカオ、等)で占められている。農産物に続く輸出品目は、石油及びその製品で、全輸出総額の36.7%を占めている。

主な輸入品目は、消費財及び工業設備機器類で、1984年の総輸入額の32%を占め、次いで半加工製品の21.7%がこれに続いている。貿易赤字は、1979/80年の149億7,200万CFAフランから1982/83年の222億6,300万CFAフランへと急増している。

カメルーンの土壌及び気候は、全般的に農業に適している。主要作物は各地域で異なり、北部域ではミレット、ソルガム、米、落花生、綿花、西部域ではトウモロコシ、プランテン・バナナそれに各種の野菜、南部域ではヤム、キャッサバ、オイル・パームが中心となっている。

カメルーンは大半の食糧を自給しているが、米、大豆、小麦等の一部の穀物はかなりの量を輸入に頼っている。このため、これらの作物を中心とする生産増により国の食糧自給を達成し、ひいては近隣諸国への輸出を拡大すべく食糧増産計画を推進中である。

1982年の米生産は67,600トンであった。カメルーンの米の消費量は伸び続けており、過去16年間の年平均輸入量は21,400トン、金額にして14億8,000万CFAフランの年間出費となっている(表3.参照)。米の自給達成のため政府はSEMRY, UNVDA, SODERIM等の稲作開発公社を設立し、その増産にあたっている。

2.4 国家開発計画

1960年の独立以来、カメルーン政府は相次いで国家開発計画を推進し、国の経済、社会、文化開発に取り組んでいる。現在、第5次5ヶ年計画(1981-86年)を実施中であるが、本計画では国の開発政策方針を、1)計画下の自由主義、2)自助開発、3)調和のとれた開発、4)社会正義-の4つに置いている。

第 5次 5ヶ年計画の最終年である1985年／86年度政府予算は、約 7,400億 CFAフランと見込まれている。1984／85年度及び1985／86年度の予算配分から見る限り、カメルーン政府が地域・農業開発、インフラストラクチュア、教育、それに公共衛生の改善、振興を優先させていることがうかがわれる。

カメルーン政府は、目下、第 6次 5ヶ年計画を立案中であるが、当該関係当局に宛てられた大統領通達では、同計画の主要テーマとして農村開発戦略が掲げられている。具体的には、1)食糧自給の堅持ないしは余剰の達成、2)国民の栄養レベルの向上、それに3)換金作物栽培の振興一が重要課題となっている。

2.5 地域一般

西部州の面積は13,890km²で、これは国土面積の約 3%にあたる。同州の人口（1984年）は約 1,233,000人で、人口密度は 1平方キロメートル当り89人である。1976年から1984年までの人口増加率は年率 3.1%と推定される。

都市人口は約24%、残り76%は農村人口とみられる。1984年の州内の農家世帯数は 214,000戸で、その平均家族数は 5.6人であった。同州の人口に占める若年層の比率は高く、その52%は15歳以下である。また、西部州は移民を多く輩出する地域として知られており、同国の移民の41.3%は同地域から出ているといわれている。

2.6 地域社会・経済概況

西部州の概況は以下のとおりである。同地域の開発にまつわる阻害要因については、Annex IVの中で部門別に問題点を指摘している。

(1) 農 業

農業は西部州住民の主要な生計手段である。同州は肥沃な土壌と比較的温かな気候に恵まれていることから、換金、食糧、それに菜園作物に至る各種の農作物栽培が盛んで、カメルーンにおける市場作物（特にトウモロコシと野菜）の一大生産地となっている。

西部州の 1農家当りの平均圃場面積は 1.5haである。

(2) 畜産

西部州は家畜の移留地として名高く、北ないしは北西部から集まった家畜は沿岸(Littoral)州及び中央(Centre)州に向けて搬送される。なお、同州内の牛の大半(96%)と羊の約半数(47.3%)は、遊牧民であるボロロ族によって飼育されている。

また、州内にはクンデン家畜飼育センターがあり、西部州域における畜産振興に貢献している。

(3) 漁業

西部州の漁業は地域経済にあって、未だ重要な地位を占めるに至っていない。州の淡水漁獲量を高めるために、地域内にあるバメンジン貯水池を養魚のために利用する計画がUNDP及びFAOの援助で進められている。一方、海水魚の供給は同州が内陸地であることや冷凍施設が不備なこともあってきわめて限られたものとなっている。

(4) 林業

西部州は灌木のまばらにはえたサバンナ地域に分類されているが、灌木林の大半は伐採により消滅し、現在はわずかに川筋沿いに残るだけとなっている。また、森林に分類される地帯でもその多くはコーヒー園化している。地域内の森林荒廃は、主に燃料としての伐採並びに焼畑に帰因している。

(5) 工業

西部州の工業は、未だ萌芽期の域を出ていない。既存工業の大半は、第一次産品及び製品の加工及び製造を主とする軽ないしは家内工業である。

同地域の潜在労働力を吸収するためにも、近い将来、農産加工関連の開発プロジェクトが実施に移されることが望まれている。

(6) 電力

電力供給はSONEL(電力公社)が行っている。地域の電力はソンルル及びエデアの水力発電所から、ドゥアラ-バフッサム送電線(90kV)とバフッサム-フンバン送電線(30kV)を通じて供給されている。

(7) 運輸

西部州には大別して、陸路と空路による二つの交通手段がある。

同州の道路網は、舗装道路 220kmと未舗装道路 1,500kmから成る。雨期になると

未舗装道路の大半はしばしば交通不可能となる。州内の市町村道路とアクセス道路は全長 1,100km になるが、地域の農・牧畜活動を考えればまだ不十分であり、多くの肥沃な地帯が開発から取り残されている。

西部州にはクタバ、バフッサムそれにチャンの 3ヶ所に空港がある。このうちクタバとヤウンデ間にはエア・カメルーンによる週 8回の便がある。

(8) 通 信

西部州の中で通信施設が整っているのは、バフッサム、フンバン、チャンといった比較的大きな都市に限られている。しかも、これらの通信施設の状態はかなり悪く、コミュニケーションはかなり難しい。フンボット市では、現在、電話設備工事が進められている。電話加入者（回線）数は 100で、1986年中には完成する予定である。

(9) 社会・文化の特色

温和な気候と肥沃な火山性土壌に恵まれた西部州は、近隣部族の集うところとなり、何世代にも亘って移民が繰り返されてきた。バミレケ族（約百万人）は、西部州の 5県（ミフィ、バンブトス、パンガンテ、メヌア、オー・カム）に広がる高原に、また、バムン族（約24万 4千人）は西部州の半分以上を占めるヌン県（旧バムン県）に定着した。

近年、西部州は人口の過密から近隣州（沿岸及び中央州）への労働力供出地となっている。宗教別の人口構成は不明であるが、同地域には 3つの宗教：イスラム教、キリスト教（カトリック及びプロテスタント）それにアニミズムが共存する。こうした宗教の多様性は、同地域の社会・文化構造を考える上できわめて重要なファクターとなっている。

第3章 調査地区の現況

3.1 位置

調査対象地区は西部州の州都バフッサムの北東約35kmのところに位置するバイゴム平原である。同地区は北および西側を国道2号線、南側をムベピット山、東側を片麻岩の露頭がみられる台地によって囲まれている。また同地区は、行政的には、西部州ヌン県のフンボット郡とクタバ特別区に属している。

バイゴム平原は総面積で約2,800haあり、その最大巾は北から南へ5km、最大長は西から東へ8kmである。現在、平原の大部分は森林及び草地で覆われており、3月から11月にかけての約9ヶ月間は、浸・湛水状態におかれる。

3.2 自然条件

3.2.1 地形

バイゴム平原の標高は1,112mから1,125mの範囲であり、周辺の平原境界地帯を除き、平均勾配約1.0%で西に傾斜している。平原の上流部、中流部および下流部の各平均勾配は以下に示すとおりである。

上流部 (EL. 1,125m - 1,118m)	: 4.0%
中流部 (EL. 1,118m - 1,115m)	: 1.0%
下流部 (EL. 1,115m - 1,112m)	: 0.8%

同平原の中央部には火山島があり、その頂上は平原上に約70mせり上がっている。同火山島の標高1,125m以上を占める地域の面積は約120haで、一帯は樹木、草で覆われている。

3.2.2 気候及び気象

調査地区の気候は、年間を通じて比較的穏やかであるが、3月から10月にかけての雨季と、11月から2月にかけての乾期とに明確に区分される。

調査地区の気象条件は、クンジャ気象観測所で入手可能な記録によって代表される。同観測所は、調査地区に非常に近接しているとともに、パイゴム平原の水源であるふたつの主流域のひとつであるンジャ流域内に位置している。観測所は、同平原から約 100 m 高い、標高 1,208 m の位置にある。1975年から1984年に至る最近の10年間における月平均気象記録を表 4. に示す。

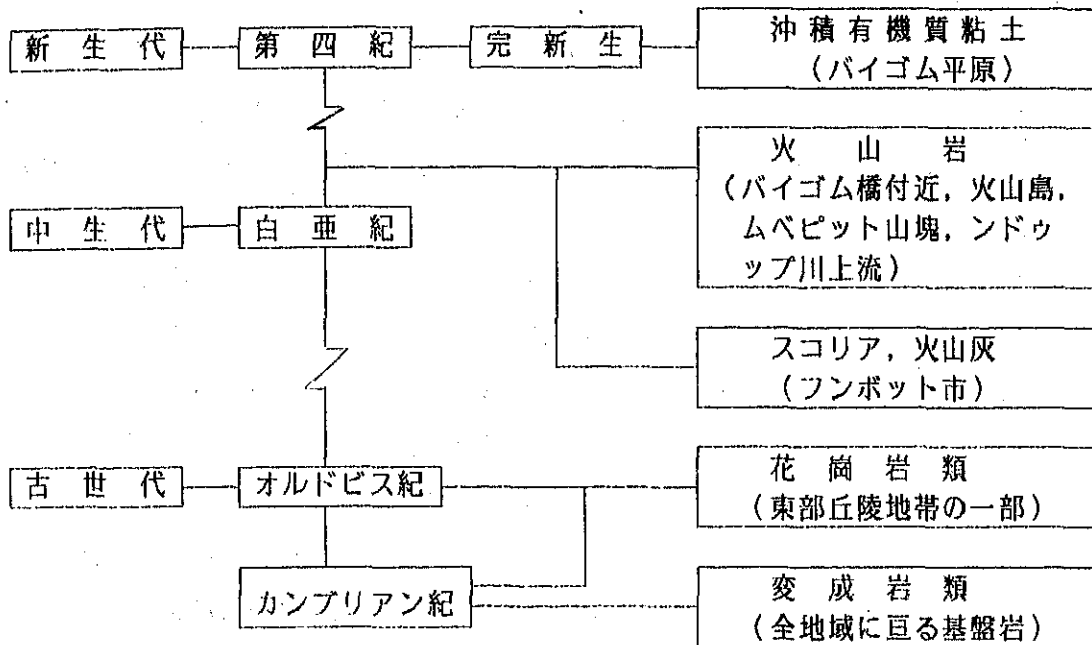
年平均気温は21.6°Cで最高平均気温は27.8°C、最低平均気温は16.8°Cである。乾期における最高平均気温は雨期より高くなるが、逆に最低平均気温は低くなり、従って、乾期には最高気温と最低気温の差が大きくなる。平均相対湿度は雨期78%、乾期61%の間を推移する。

平均日照時間は、雨期が 5.8時間/日、乾期が 8.5時間/日である。年平均のA型蒸発計蒸発量は 1,587mmで、これは、日平均で 4.3mm/日に相当する。乾期及び雨期における日平均計器蒸発量はそれぞれ 5.2mm/日、 3.9mm/日である。月平均の風速は、1.0m/秒から 1.6m/秒の間を推移し、年平均の風速は 1.2m/秒となる。

クンジャ観測所の年平均降雨量は1951年から1984年に至る34年間の平均で約 2,016mmであり、そのうち、月最大降雨量は 9月の 351mm、最小は 1月の 4.7mmである。雨期を通じての総降雨量は約 1,919mmにのぼり、これは年平均降雨量の95%に相当する。年平均降雨日数は、1976年から1984年に至る最近の 9年間において 174日であり、そのうち 164日は雨期に集中している。これは年平均降雨日数の94%に相当する。同期間を通じての最大日降雨量は1979年 5月に観測された93mm/日である。また50mm/日以上の日降雨は毎年観測されている。

3.2.3 地 質

バイゴム平原およびその周辺地域の地質は年代的に以下のように分類出来る。



—変成岩類

変成岩類は平原の基盤として全域に分布しており、主に、片岩、片麻岩、ミグマタイトおよび千枚岩等である。一部地域にみられる珪岩の岩脈を除いては、これらの基岩の大部分は風化しており、ラテライト化作用の進行した段階にある。

—花崗岩類

風化の激しい花崗岩から成るこのグループは、平原東部の丘陵地帯の一部に分布する。またンジャ川が平原に流入する地点から約 1.5km 下流の右岸側に位置する丘陵部にも分布し、その露頭は左岸側の丘陵にみられる。

—火山岩とスコリア

火山岩は主に玄武岩から成り、一部、流紋岩から成っている部分もある。その露頭は、ンクアップ川下流部のバイゴム橋付近、ンドゥップ川上流域、ンジャ川が平原に流入する付近及び平原の中央に位置する火山島にみられる。ムベピット山の頂上部は流紋岩で形成されている。一方、スコリアや火山灰はムベピット山の西部に厚く堆積している。

3.2.4 土 壤

調査対象地区の土壌はFAO/UNESCO土壌分類基準に基づき、次の7つの土壌分類単位に分類される。すなわち、ディストリック・ヒストソルズ(Dystric Histosols:Od),ヒューミック・グライソルズ(Humic Gleysols:Gh),モリック・アンド・ソルズ(Mollic Andosols:Tm),ヒューミック・アンドソルズ(Humic Andosols:Th),ヒューミック・キャンピソルズ(Humic Cambisols:Bh),ディストリック・ニトソルズ(Dystric Nitosols:Nd)およびリソソルズ(Lithosols:L)である。

ディストリック・ヒストソルズ(Dystric Histosols:Od)は火山島周辺低平地の湿地に分布しており、一年を通じて水で飽和されている。有機質層の深さは50cmから2m以上にわたるが、この有機質層は約80%の粘土含量である。有機質層の下層には灰白色の粘土層がある。この土壌を農業に使用するには排水改良と酸性矯正が必要である。この土壌は調査対象域の42.1%にあたる1,010haに分布している。

ヒューミック・グライソルズ(Humic Gleysols:Gh)は湿地の北西部から南西部にある低平地にみられる。表層は暗褐色の有機質土壌で、次表層は沖積堆積物に由来している。この土壌は、排水改良により農業的に高いポテンシャルを有する。この土壌は調査対象地域域の31.6%にあたる760haに分布している。

モリック・アンドソルズ(Mollic Andosols:Tm)は火山島の東側と調査対象地区の南西部の高位段丘に見られる。この土壌は火山灰に由来している。農作物の生産に関しては肥料、特にリン酸の施用が望ましい。この土壌は調査対象地区の8.7%にあたる210haに分布している。

ヒューミック・アンドソルズ(Humic Andosols:Th)は火山島西側の高位段丘に分布している。この土壌は排水が悪いが、石礫のある部分を除けば作物生産にポテンシャルを有する。この土壌は調査対象地区の6.3%にあたる150haに分布している。

ヒューミック・キャンピソルズ(Humic Cambisols:Bh)は低平地の周囲の斜面に発達しており、残積堆積物を母材にして浅い黒色の表層土を持つ。この土壌は侵食から保全できれば作物生産に適している。

ディストリック・ニトソルズ(Dystric Nitosols:Nd)は調査対象地区周辺の起伏に富む地形に分布している。この土壌は畑作には適しているが、かんがい稲作にはあまり適していない。

リソソルズ(lithosols:L)は火山島の丘陵地帯に分布しているが、農業作産のポテンシャルを有していない。

本調査の結果、調査対象地区の土壌はかんがい排水開発による水稲及び畑作に適している。

3.3 人的資源

調査地区は、ヌン県内のフンボット郡とクタバ特別区にまたがるバイゴム平原に位置する。フンバン市はヌン県の県庁所在地である。クタバ特別区とフンボット郡の行政センターは、それぞれクタバ市とフンボット市である。

地域住民の大半は、人種分類上バムン族に属し、その85%は回教徒である。残り(15%)はキリスト教徒で、うちプロテスタント(10%)とカトリック(5%)から構成されている。

表 5. は1976年から1984年の過去 8年間における人口推移を地域別(カメルーン、西部州、ヌン県、計画地域、計画地区)に示したものである。1984年の計画地区の人口は、約32,000人で、うちクタバ特別区15,000人、フンボット郡17,000人と推計される。計画区域は計画地区より半径10km以内の10の村落をカバーするが、この区域の人口はヌン県の全人口の約12%に相当する。同区域の1世帯当りの平均家族数は5.5人である。

計画区域の人口密度は、その地形のため一様でない。集落は国道沿いか、主要道路に沿って発達している。同区域の人口密度は、1平方キロ当たり約100人。なお、バイゴム平原(計画地区)に隣接する2つの村落:バイゴム村とグンドウツ村の人口は6,331人と推計される。その内訳はバイゴム村4,800人、グンドウツ村1,531人である。

計画区域の人口増加率は、1976年から1984年にかけて年平均2.2%である。この数値はヌン県の2.5%と比較しても低く、この差は人口流出に帰因するものと思われる。

同地域には低雇用、労働人口の恒常的流出、それに高い人口圧による土地の細分化等の問題が山積しており、こうした問題解決の一助とするためにも溷原と灌木に覆われたバイゴム平原を開発する必要があるだろう。

こうした状況もあり、バイゴム農業開発計画はその実施に必要な労働力を容易に確保することができるものと考えられる。

3.4 水 資 源

バイゴム平原には、北側の丘陵地帯及び、南部のムベピット山から多数の小溪流が流入しているが、同平原の開発における主要水源はンドゥップ、ンジャの両河川である。ンドゥップ川は平原の北東端で流入し、同地点で 19.8km^2 の流域面積をもつ。 17.1km^2 の流域面積を持つンジャ川は平原の東端から流入する。平原周辺の地区外集水域は約 62km^2 であり、従って、ンドゥップ、ンジャ両河川の合計流域面積は、総集水面積の約60%を占めている。

ンドゥップ川には1980年、SEDAが国道2号線と交差するボックスカルバートの少し下流に設置した量水標と、1985年8月、国際協力事業団の調査団がクンジャの軍キャンプへの給水用取水堰上流に設置した量水標の計2ヶ所の量水標がある。ンジャ川には、1980年SEDAが平原流入部に位置する落差数メートルの滝の少し上流に設置した量水標がある。SEDAは、同調査団設置の上記量水標を使用して1980年3月から1981年5月までの約15ヶ月間に亘ってンドゥップ、ンジャ両河川の流量観測を実施して記録を残した。また国際協力事業団の調査団は、1985年の現場調査期間中の8月から11月まで、水位・流量観測を実施した。

ンドゥップ川、ンジャ川の月平均流量は入手出来た流量、雨量記録に基づくシュミレーションによる水文解析によって以下に示すとおりとなった。

(単位: m^3 / 秒)

月	ンドウツプ川 (CA=19.8 km^2)	ンジャ川 (CA=17.1 km^2)
1	0.28	0.34
2	0.20	0.26
3	0.14	0.22
4	0.14	0.21
5	0.28	0.33
6	0.34	0.38
7	0.62	0.60
8	0.87	0.80
9	1.06	0.96
10	1.03	0.96
11	0.68	0.74
12	0.38	0.48
平均	0.50	0.52

注) CA: 流域面積

3.5 インフラストラクチュア

3.5.1 運輸及び通信

調査地区へのアクセスは、バイゴム平原に沿って走る国道 2号線によって行われる。本国道は西部州州都のパフッサムとヌン県庁所在地のフンバンを結んでおりその距離は約70kmである。

上記二つの行政センターの間に、二つの主要都市：フンボットとクンジャがある。フンボット市はパフッサムから30km、フンバン市から40kmの所に位置し、カメルーンにおける市場作物の最大のセンターのひとつとして名高い。

一方、クンジャ市は軍のキャンプを中心に発展した町で、同市に隣接してクタバ空港がある。

計画地区へのアクセス（勿論，平原周辺に限られる）に限ってみても，バイゴム農業開発計画はSODERIM，UNUDA，SEMYR等の稲作開発計画に比較して，かなり恵まれていると言えよう。

国道を外れた一般道は，農民の日々の生活に密着した交通，通信の手段となっているが，雨期には車輛の通過が難しくなるものが多い。

計画地区には未だ電話の施設がない。フンボット市には近々，電話の自動交換機が設置される予定で一般加入電話設備の工事が進められている。

郵便はフンボット市の郵便局の私書箱に週2回配達されている。

3.5.2 電力及び水道

地域の電力は，国道2号線（バフッサムーフンバン）に沿って走る30kVの送電線からSONELによって供給されている。一般家庭用には変圧器を用い，220～380ボルトまで下げて利用されている。

電力の利用はフンボット，フンバン，クタバ，クンジャといった都市部に限られており，計画区域の電力利用世帯は約35,000戸にすぎないと見られている。計画地区沿いにはすでに送電線が走っていることもあり，バイゴム計画はこの点でも恵まれている。

ヌン県内でSNECによる給水システムが完備しているのはフンボットやフンバンのような大きな市町村だけである。フンボット市の水道サービスは，ンクウップ川の水を利用して1980年に始まった。フンボット市に対するSNECの給水能力は $2,880\text{m}^3/\text{日}$ （ $120\text{m}^3/\text{時}$ ）である。しかし，フンボット市の拡大に伴い水需要も増大の一途にあることから，SNECは1986年7月までに給水能力を倍増（ $5,760\text{m}^3/\text{月}$ ）する計画を進めている。

計画地域の水源は，主として丘陵もしくは山からの表流水，河川，それに雨水である。クンジャの軍キャンプは，ンドウップ川上流からの取水により独自の飲料水供給システム（ $30\text{m}^3/\text{時}$ ）を備えている。同システムは給水能力が比較的大きく，その周辺のクンジャ村及びクタバ空港に対しても水を供給している。

バイゴム村（人口約4,800人）はバイゴム平原の南のムベピット山麓からの湧水を利用した独自の飲料水供給システム（貯水量： 125m^3 ）を持っている。一方，国道沿いの村落住民は，バイゴム平原の北側ないしは北東の丘陵からの流下水を直接利用しているため，乾期の水不足と飲料水の水質問題に悩まされている。

3.6 かんがい・排水組織

3.6.1 かんがい組織

調査地区内には小規模な試験圃場が 3ヶ所あり、それぞれNo.1, No.2, No.3と呼ばれている。現在調査地区の北東部に位置するグンドゥップ村から南へ約 1.8kmのところにある試験圃場No.2に於いて、自然の小川からの水を利用して、約 6haの水田がかんがいされている。しかしながら、そのかんがい施設は非常に原始的なものであり、小規模の土水路が引かれているのみで、水管理のための水位調整施設や水量調節施設は設置されていない。調査地区とその周辺地域には同試験圃場を除き、他のかんがい施設は存在しない。

3.6.2 排水状況

バイゴム平原にはンドゥップ川、ンジャ川の二つの主要河川が流入しているが、同河川は平原流入後、多数の派川に分岐して、その流路がほとんど判別出来なくなっている。更にそれらの派川は不規則に拡がりかつその通水可能断面が不足している。上記の二河川に加えて、北側の丘陵地帯や南部のムベピット山から流れ出る多数の小溪流が同平原に流入している。

ンドゥップ川とンジャ川の合流後の河川は、ンクウップ川と呼ばれている。同河川は平原下流部の沼沢地や湿原を通過して流下している。その後国道 2号線上のバイゴム橋を通過し更に、バイゴム橋から下流約 9kmに位置するフンボット市へと流下している。バイゴム橋から下流に於けるンクウップ川の通水能力は、その大部分の区間で $40\text{m}^3/\text{秒}$ 以上あるが、特に、バイゴム橋の直下流部等、部分的に $10\text{m}^3/\text{秒}$ 以下の区間もある。

現在、バイゴム平原の大部分は雨期の間冠水しているが、その原因は以下のとおりである。

- (1) バイゴム橋上流約 400mのところ玄武岩の隆起があり、これがンクウップ川をせき上げたかたちとなり、流出を妨げている。
- (2) ンクウップ川、ンドゥップ川、ンジャ川といった既存河川の通水能力が不足している上、同三河川のほかに適当な排水路がない。

(3) 平原内には、草や樹木が繁茂しており、水の流下を阻害している。

3.7 農業の現況

3.7.1 土地利用現況

調査対象地区は、特に雨期には大部分が湛水状態となるため、農耕は地区周縁部の狭小な傾斜地に限定されている。地区の土地利用は下表に示すとおり、(1) 森林、(2) 草地、(3) 畑地、(4) 水田、(5) コーヒー園、(6) その他に大別される。

地 目	面 積 (ha)	比 率 (%)
(1) 森 林:	1,200	42.9
通常の森林	270	9.6
湿 地 林	930	33.3
(2) 草 地:	1,110	39.6
通常の草地	370	13.2
湿性草地	740	26.4
(3) 畑 地:	450	16.1
通年耕作地	340	12.2
乾期耕作地	110	3.9
(4) 水 田	10	0.3
(5) コーヒー園	10	0.3
(6) そ の 他	20	0.8
計	2,800	100.0

地区の大部分、82.5%(2,310ha)が森林と草地である。耕地部分は16.7%(470ha)で、地区周縁部の東、西および南部の排水良好な斜面上に分布している。

3.7.2 土地制度及び土地所有形態

カメルーンの他の地域と同様に、地域の土地制度は過渡期にあり、伝統的な土地慣行と近代的な土地制度が並存している。

伝統的な土地制度によれば、すべての土地はMfon Pamoun(フンバンのサルタン)に帰属する。サルタンからその封臣に与えられた土地の所有権は代々受け継がれて今日に至っている。この制度の下では、土地の売り渡しと細分化は禁止されているが、その賃貸借は黙認されている。土地相続権は、原則として家長に限られている。

一方、近代的土地制度は、植民地行政がヨーロッパ人農園主に対し土地所有証明書を発行した時に遡る。法令第74-1号、74-2号及び74-3号(1974年7月6日付)、政令第77-399号(1977年10月3日付)並びに法令第79-05号(1979年6月29日付)がカメルーンの土地所有、国有地、公共利用のための開発方式及び補償手続きを定めている。

上記の法令に拠れば、未開発地は固有地に分類される。土地取得後の境界線の問題及び紛争を回避するために、今日では多くのカメルーン人が土地登録を行い、土地所有証明書の発行を求める傾向にある。

土地所有証明書取得のための経費は、印紙代としての300CFAフランのみである。しかし、不動産の売買時には販売価格に準じて登録代を支払わねばならない。計画地域の土地価格は、農村部で1平方メートル当たり約80~100CFAフラン、都市部で150~500CFAフランである。

3.7.3 作付体系及び耕種法

調査対象地区および周辺地区で栽培されている主な食用作物は、トウモロコシ、マカボ(ココヤム)、プランテーン(調理用バナナ)、タロイモ、キャッサバ、落花生などである。換金作物の主なものは、コーヒーである。その他にトマト、ニンジン、キャベツ、パレイショ、インゲン豆、ナス、レタス、ネギなどの野菜類が換金作物として栽培されている。またほとんどの農家が住居の周囲にマンゴー、パパイヤ、バナナ、油ヤシ、グアバなど多種の果樹を植えている。米作は、既存の試験圃場No.2の周囲で極く小規模に行われているに過ぎない。

当地区の作物の栽培時期は、かんがい・排水施設の欠除により、降雨に大きく影響さ

れている。食用作物のほとんどが雨期の到来を待って作付される。また上記野菜類の中には、乾期に地区内の湛水が自然排水された跡に栽培されるものもある。

地区内では役畜、農業機械類が全く使用されておらず、農作業はもっぱら人力で行われている。大ていの作物が畝立て栽培であり、化学肥料が少量施用されている。また野菜類には病虫害防除のために農薬撒布が頻繁に行われるが、食用作物に対する農薬撒布はほとんど行われていない。

当地区では、混作、間作が一般的であり、3～4種類の作物が混作されるのもまれではない。ただしトマト、サヤインゲン、バレイショなど、換金目的の野菜類はほとんど単作方式で栽培されている。

当地区の主な病虫害は、水稻のStalk eyed borer(*Diopsis thoracica*)、ウンカ、ヨコバイ類、イネミズメイガ、カメムシ類である。またトマトの疾病、インゲンマメの炭そ病などが見られる。稲の鳥害、野鼠、グラスカッター(*Thyonomys swinderianus*)などによる害が顕著である。

3.7.4 作物の収量及び生産量

当地区の農産物は作物生産が主体であり、畜産はほとんど行われていない。草地における放牧、森林の用材産出は湿地状態に防げられ、その生産も微々たるものである。この状況を踏まえて、当地区の農業生産は作物の生産量に基づいて推定した。

作物の収量はフンボット郡とヌン県の資料に基づいて推定した。この推定収量および現況土地利用に基づいて推定した作物の生産量は下表に示したとおりである。

地目	面積 (ha)	栽培面積 (ha)	作物	収量 (t/ha)	生産量 (t)
(1) 水田	10				
(2) 畑地					
通年耕作地	170	170	トウモロコシ	2.0	340
		170	落花生	1.0	170
		170	インゲン豆	1.7	290
乾期耕作地	70	35	トマト	2.7	95
		35	サヤインゲン	1.3	45

注： ①. 水田の作付面積はきわめて小さく、生産量は無視した。

②. これらの作物は代表的な作物を用いた。

③. 作物の収量は、トマトはヌン県全体の平均収量を、その他の作物についてはフンボット郡の平均収量をそれぞれ用いた。

④. これについては三種類の作物が混作されるものと想定した。

3.7.5 市場取引及び価格

地域の商活動はかなり多様化しているが、大別すると下記の三つに区分される。

- － 輸出指向型産物
- － 食糧及び畜産物
- － 一般製品

輸出指向型産物には、コーヒー、カカオ、タバコ等が含まれる。コーヒーとカカオの取引引きは、各農事年度ごとに定められる価格並びに買付条件に関する規定に基づいて行われる。アラビカ・コーヒーの取引引きについては、UCCAO(西部州農業協同組合中央連合)とそのメンバー組合が市場を半ば独占しており、COOPAGRO(西部州農業協同組合)の活動は加工用コーヒーに限定されており、年間生産量も 1,000ton にすぎない。一方、ロブスタ・コーヒーについては、UCCAO とコーヒー加工業者がその取引引きの一部を請け負っている。

域内消費の食糧、市場作物それに畜産物は、一般に仲介人が農村部の市場で購入し、これを都市部の市場で販売する形で取引引きが行われ、彼らに相当の利益が転がり込む構造となっている。

地域住民が使用する日用品の多くは、小売業者がドゥアラの卸売業者から購入して当地にもたらされる。

カメルーンの主要輸出作物であるカカオ、コーヒー、綿花、パーム核、落花生の取引をコントロールし、その価格の安定を図るために、1976年9月にONCPB(主要作物取引公社)が通商・工業省の下に設立された。コーヒー及びカカオの海外取引はONCPBが独占しているが、これらの国内取引のうち西部州市場に限ってはUCCAOの半独占が認められている。

カメルーン国民に対する穀物供給の重要性に鑑み、1975年7月に通商工業省の下に穀物公社が設立された。しかしながら、同公社はその制度及び体制上の不備から市場の一部を統制するにすぎない。また、端境期の穀物相場の値上りをコントロールするまでに至っていない。

食糧と市場作物の取引には、また農業省の下の公社であるMIDEVIV(種子・食糧開発庁)も参画している。調査地域内(ヌン川橋梁近く)にも、MIDEVIVの地域支所(1976年設立)があり、約19haの種苗園においてトウモロコシ、プランテン・バナナそれに果物を生産して農民に配布している。

ヌン県内の輸出作物の取引は一定の規律に従って、CAPLANOUN(ヌン県栽培者農業協同組合)、COOPAGRO、それに加工業者が行っている。これに反して、食糧及び園芸作物の取引は無統制状態にある。生産必需品及び建設資材の市場も同様で、価格統制不在のため時にかなりの生活必需品の市場価格は、昂騰をきたすケースも出ている。

一応、州法令により定められているものの、需要と供給の法則に従って変動しているのが実情である。

カメルーンにおいて園芸作物の一大生産地として知られるフンボット地域では、蔬菜はフンボット、バイゴム、ムバンクップ、クンジャ等の町の市場で売買されている。主要市場の多くは、週に1~2回といった割合で定期的に開かれている。

市場で商売を行う商人(卸売・小売を問わず)は、その運搬量(一籠当り25 CFAフランからトラック1台につき5,000CFAフランまで)に従って市場税を支払わねばならない。集められた税収は各市町村の財源となる。また、車輛の所有者は駐車代を各市町村へ、農産物集荷許可料を郡庁にそれぞれ納めねばならない。

表6. は、1984年8月30日時点のヌン県における主要農産物の生産量、取引量、それに価格を示している。

3.7.6 貯蔵及び加工施設

マーケティング機構の弱体に加えて、地域の貯蔵及び加工施設の不備は一部作物の増産抑制要因にもなっており、農業開発の最重要課題のひとつと目されている。

生鮮作物の中で唯一つ、サヤインゲンについては、SOCAF(旧SAFEL)、LACOUR - CAMEROUN, SOCALEG, FRIGO-CAM, AGRI-BAMといった私企業が同作物の加工、輸出のための施設を有している。

SAFELは1972年にサヤインゲン及びその他野菜の取り引きを目的として設立された西部州最初の会社で、1984年7月にSOCAFと名称を改めている。その本部は1975年までフンボット市にあったが、現在はバフッサムに移っている。同社の1985年度のサヤインゲン取扱量は約1,200トンで、売上高は18億CFAフランに達した。SOCAFはバフッサム市から半径40km以内の近在農家と同作物の生産契約(口頭)を行っている。サヤインゲンの集荷、加工は4月～6月と10月～12月の2シーズンである。SOCAFはサヤインゲンの外に、近い将来、トマト(国内市場向け)、マンゴー及びパパイア(ヨーロッパ、特にフランスへの輸出)を手がける計画である。

上述の加工企業のうち、AGRI-BAMだけがその本部をフンボット市に置いている。同社はフンボット近隣で集荷した生鮮野菜をドゥアラに直送し、同地のスーパーに卸すほか、一部を冷蔵保管の後フランスないしはUDEAC(中央アフリカ関税・経済同盟)諸国に輸出している。

ヌン県内には13のコーヒー脱穀プラントがある。うち、七つは個人所有、残りの六つはCAPLANOUN, COOPAGROをはじめとする協同組合の所有である。これらプラントの操業期間は、概ね年3ヶ月間ぐらいである。

カメルーンには他のUDEAC諸国と同様に、濃縮トマトプラントがない。このため、この高い市場性を狙って多くの企業化調査が行われたが、プロジェクト推進のベースとなるトマト原料の安定的供給に問題があり実現に至らなかった。

SNI(投資公団)により最近実施されたフィーヅビリティ・スタディによれば、濃縮トマトプラント建設用地としてフンボット地域が最適であるとの結論が出されている。

3.7.7 農家経済

計画地区近辺の農家経済は、農村インタビュー調査の結果に基づき分析を行った。この調査の結果、地域の農家は比較的高いポリガミー傾向を持っており、2世帯に1世帯の割り合いで2人以上の妻（すなわち2家族）がいる。1世帯が有する耕地は約7haで、そこでは粗放的な混作が行われている。農家の家計調査結果によれば、農業収入はかなり低く、農家は生計維持のために農外収入でこれを補っている。

地域周辺農家の平均的家計は下記の通りである。

(単位：CFAフラン)

標準的農家の年間予算	
1) 粗収入	545,000
- 農業収入	427,000
- 農外収入	118,000
2) 粗支出	545,000
- 生産経費	146,000
- 生計費	399,000
3) 残額	0

3.8 農業支援機構

図1は、同国の地域農村開発組織を体系的にまとめたものである。組織は大別すると、研究・普及、投資・クレジットサービス、農村開発計画及び農業生産事業体、それに農民組織の系統に区分される。

3.8.1 研究及び普及

農業研究、普及機関としては、まずMESRES（高等教育、科学研究省）下のチャン大学があげられる。1977年4月に設置されたチャン大学は、ENSA（国立農業高等学校）とITA（農業技術研究所）の2つの機関から成る。

ENSAはこれまでヤウンデの近くのコルピソンにあったが、1985年9月1日付けでチャ

ンに移された。ENSAの生徒約 500人に加えて、現在 ITAの約 600人の生徒が農学を専攻している。

調査地域には、上記の二つの機関に外に、いくつかのトレーニング機関がある。農業栽培者とトレーナーの双方に対してトレーニングを行う機関としては、チャン近くのバフーにあるCEIPS(種子研究・生産・トレーニングセンター)、PDRPO(西部州農村開発計画)のトレーニング・センター、それにINADES(経済、社会開発アフリカ研究所)がある。

農業研究及び普及に携わる機関としては、以下のものがある(各機関の活動は Annex IVに詳述する)。

- 1) チャン大学
- 2) IRA(農業研究所)
- 3) ONPD(農村開発振興事業団)
- 4) クンデン家畜飼育センター
- 5) 国家養魚センター(内水面漁業)
- 6) CENEEMA(国立農業機械研究・試験センター)

バイゴム農業開発計画に直接関係する農業普及サービスは、図 2. に示すように農業省の州、県、郡の各レベルの代表並びにその配下の農業普及所所長及びモニターが担当する仕組みになっている。

計画地区近辺の農業普及サービスについてみると、各所に農業省の農業普及所が配置されてはいるものの、その活動は UCCAOが推進しているコーヒー栽培に集中している。

3.8.2 投資及びクレジットサービス

カメルーンの公共投資機関は、1970年代の半ばにほぼその体制が出来上がった。その主なものBCD(カメルーン開発銀行)、SNI(投資公団)、FONADER(農民融資銀行)、等である。

(1) BCD(カメルーン開発銀行)

BCDは、国が進める経済・社会開発プロジェクトを中心に投資を行っており、その対象としては地方企業、商業、農産加工業、中小並びに大型プロジェクトが含まれる。

(2) SNI(投資公団)

SNIは不足する民間資本を補うために、公団として1964年に設立された。国家開発プロジェクトを多く手がけており、1983年6月現在、63の事業に総額3,670億CFAフランにのぼる投資を行っている。

(3) FONADER(農民融資銀行)

農村セクターの発展を期して、1977年にFONADER(1973年設立)は農民銀行として改組された。FONADERのパフッサム支店は1979年に開設され、農業・牧畜振興のためのクレジットを提供し、地域の農業生産向上に寄与している(表7.参照)。

FONADERのクレジット・サービスについては、下記の問題点が指摘されている。

- クレジット申請手続の複雑さと申請から貸付までの所要期間(少なくとも2ヶ月)の長さ
- 特定の借受人に対する厳しい条件(抵当ないし保証要求)
- 融資プロジェクトの低返済率(約60%)
- クレジットの低回収率(60%以上)

3.8.3 農村開発計画及び農業生産事業体

カメルーンの食糧自給目標を達成し、同国の食糧倉庫としての西部州の立ち場を堅持するために、同州内において下記の計画と事業が推進されている。

(1) バイゴム稲作開発計画

バイゴム平原の稲作試験は、1976年に7haのかんがい圃場で始まった。現在、バイゴム稲作開発事務所は3ヶ所に計9haの圃場(水稻5.5ha、食糧作物1.2ha、園芸作物2ha)をもち、臨時雇用10人も含め約50人のスタッフで運営を行っている。

図3. はバイゴム稲作開発事務所の組織図を示したものである。

(2) 西部州農村開発計画(PDRPO)

1984年7月にPDRPO(旧称西部州高原プロジェクト)は第2次に入り、対象地域も西部州全体に拡げられた。第2次の目的は、各種の施策により食糧作物の収量及び生産を拡大するとともにコーヒーの品質を改善することに置かれている。

PDRPO計画の一貫として設立されたパフォレの種子農場(380ha)では、トウモロコシ(1984/85年で約600ton)の外に大豆、落花生、等の作物が栽培されている。

(3) 大豆プロジェクト

大豆プロジェクト(第1次)は、1981年1月に2ヶ年の試験プログラムをもってスタートした。1983年に始まった第2次では、大豆の増産とその消費拡大に的を絞っている。第2次最終年の1985年にフィージビリティ調査が完成し、第3次の目標として下記事項を提言している。

- 農民 183,000人に対する大豆栽培の普及
- 約12,000haにおいて大豆栽培を行い、14,500tonを生産する。

(4) 西部トウモロコシ(Westcorn)プロジェクト

カメルーンの第3次国家開発計画のひとつとして推進された西部トウモロコシプロジェクトは、トウモロコシの生産拡大を目指して1972年にスタートした。しかしながら、圃場の地味の悪さ、導入耕作機の不適性、開発パートナーの不在と資金不足、等が重なり、SNIは1983年に試験中止に追い込まれ、1985年3月にはついに農場の閉鎖を決定した。

(5) 種子・食糧開発庁(MIDEVIV)

バフッサム市近郊のヌン平原に開設されたMIDEVIV圃場では、1976年より果物の苗木を中心とする種苗栽培が行われ農民に配布している。農業セクターにおけるMIDEVIVの役割りは重要なものとなりつつある。

(6) ボー平原稲作開発計画(SODERIM)

SODERIM(旧MIDERIM)は、1973年にボー平原の西部域(6,000ha)を開発して、年20,000~25,000tonの粳と8,000~10,000tonの大豆を生産する計画でスタートした。1983/84年にSODERIMはサンチューの270ha(かんがい圃場170ha、天水田100ha)の圃場で1,150tonの粳を生産した。

(7) SOCAMAIS(カメルーントウモロコシ会社)

1972年設立のSOCAMAISは、全額個人資金による有限会社である。1984/85年にSOCAMAISは、3,500haの圃場で約6,500tonのトウモロコシを生産した。SOCAMAISの主要顧客は、バフッサム、ドゥアラ、ヤウンデの飼料工場と食糧援助用のトウモロコシを買い付けるEC諸国である。

(8) CAMSEED

旧称SEABAを継承したCAMSEEDは、フンボットとマサンガムとの間のフォセット(フンボット市より9km)に位置する。20人の常用スタッフを有するCAMSEEDは、

総所有圃場 500haのうち約50haを使用してポップコーン（年1作）の栽培を行っている。

(9) SEFN（ヌン森林開発会社）

SEFNは有限の私企業で、その主な活動は森林の伐採とその材木を利用したの各種木製品の生産、取り引き等である。SEFNは 200人のスタッフを有し、1984年には $16,330m^3$ の原材を生産し、うち $14,079m^3$ は製材加工され、 $1,900m^3$ は輸出された。

バイゴム平原の開発に伴い相当量の木材資源が産出されることになるが、この木材開発に関係する機関にONAREF（再植林公園）とCENADEFOR（森林開発センター）の二つがある。ONAREFは木材生産を期してのサバンナの再植林、CENADEFORの方は森林資源のインベントリー作成を担当している。

3.8.4 協同組合及びクレジット組合

州の協力・互恵サービス課の登録によれば、西部州には19の協同組合がある。

(1) COOPAGRO

COOPAGROは、17の加工用コーヒー園が集まって設立されており、地域別ではヌン県14、バンブトゥス県 3となっている。COOPAGROの栽培面積は約 2,500haであるが、1983/84年の総生産は 687ton にすぎず、これは西部州の総生産の 6%でしかない。

(2) UCCAOとそのメンバー組合

UCCAO設立の起源は1958年に遡るが、正式に認可されたのは1971年 7月になってからである。UCCAO のメンバーは、1978年 3月から 6組合になった。

UCCAOとそのメンバー組合の地域農村開発に果す約割りはきわめて大きい。UCCAOグループの活動は、これまで主にアラビカとロブスタコーヒーそれにカカオの取り引きに集中してきたが、近年、PDRPO、大豆の生産・普及等に見られるように、農村開発プロジェクトを手掛けるなど、多角化の傾向にある。

ヌン県を本拠とするCAPLANOUN は、1984年に 1,953,511ton のアラビカコーヒーと 1,274,435ton のロブスタコーヒーを生産したが、これらの生産量は州の全生産量の16.6%と27.0%に相当する。

(3) 民衆金庫(Caisses Populaires)

民衆金庫は、貯蓄とクレジットのための協同組合である。西部州の金庫は、集まった貯蓄を農村開発のために利用する目的で1978年のスタートした。現在、同州には13の金庫がある。総メンバーは1,777人で、その貯蓄総額は約1億 CFAフランにのぼる。ローンの金利は年率12%と他の資金に比べて比較的低い。

第4章 開発計画

4.1 開発阻害要因

前章において、バイゴム平原及びその周辺地区の現況を述べたが同平原の将来の農業開発構想を樹立するにあたって、開発阻害要因をとりまとめると下記のとおりである。

- (1) バイゴム平原の浸・湛水は農業土地利用における大きな阻害要因となっている。
バイゴム平原は、ムフォー山塊の噴火口から同平原の南部へ流出した近年の玄武岩の溶岩流により形成されたと思われる。同溶岩流は、ンクウツ川バイゴム橋から上流約400mの地点に自然の堰を形成している。ンクウツ川は、同平原からの唯一の流出河川になっているので、主に雨水から成る集水域からの流出は、平原内に停滞し、特に雨期には浸・湛水を生じている。
- (2) ンドウツ川とンジャ川は、平原の主排水路となっている。これらの河川は、地区外集水域から同平原に流入した後、多数の流路に分岐し、そのうちのいくつかは、不規則に流路を変化させ、その流水断面はせばまり、ときには河川の形跡すら判別し難くなっている。更に、平原を覆っている草木や森林が円滑な流下を阻害している。
- (3) 乾期の水不足は、この平原開発のもう一つの大きな阻害要因になっている。ンドウツ川とンジャ川は同平原のかんがい用主要水源であるが、乾期における両河川の流量は非常に少量となる。従って、ンドウツ川、ンジャ川の上流部のいずれか一方、或いは、双方に貯水池を建設することなしには、乾期におけるかんがい農業の可能性は、非常に限られたものになる。
- (4) 平原の気候は年間を通じて、温和であるが、稲作に重要な生殖成長期において、最低気温が満足な生育に必要な気温を若干下廻る時期がみられ、作付時期を決定するにあたっての制限因子となっている。
- (5) 平原の土壌に関しては、平原内南東部に約2mの深さまでの有機質層を持つディストリック・ヒストゾルズ (Dystric Histosols: Ds) が分布し、樹木が立ち枯れている。深い有機質層に覆われた同地域の面積は約300haと推定され、農地としての利用を図る上での制限因子のひとつとなっている。

4.2 開発基本構想

バイゴム農業開発計画は、かねてからカメルーン政府によって、西部州における農業生産のモデル営農事業として企画されたものである。この事業の実施は、この地域における食糧生産の増加に貢献し、さらに中、長期の食糧自給という国家政策とも一致するものである。

バイゴム平原の農業開発における主な阻害要因は、前述のとおり、雨期の浸・湛水と乾期のかんがい用水不足である。事業計画の主目的は、バイゴム平原を開拓し、湿地を農用地へと転換し、その上に近代的なかんがい農耕方式を導入することにある。

上記目的を達成するための開発基本構想は以下のとおりである。

- a) 既存河川を改修し、これらを幹線排水路とするとともに、第二次、三次排水路及び集水路等を新設する。
- b) 貯水ダムを含むかんがいシステムを新規に設ける。
- c) 農道網を新設する。
- d) 農家を入植させるとともに生活水準及び作業環境を整備する。
- e) 既存の農業支援組織を改善する。
- f) 農産物の加工及び市場流通システムを改良する。
- g) 事業の維持管理組織を確立する。

4.3 開発計画の策定

4.3.1 開発可能水資源

バイゴム平原の主要水源は前述のようにンドゥップ川とンジャ川である。ンドゥップ川は流域面積 19.8km^2 で、平原北東部で流入し、ンジャ川は流域面積 17.1km^2 で東部で平原に流入する。

かんがい計画の基準年は、再現期間 5年の渇水年を想定して決定した。従って、開発可能なかんがい用水量の算定は、5年確率の渇水年におけるンドゥップ川とンジャ川の流量に対して行った。

再現期間 5年の渇水年における両河川の旬別平均流量は、入手出来た流量、雨量記録

に基づくシミュレーションによる水文解析によって算定した。その結果は次のとおりである。

(単位: m^3 / 秒)

月	旬	ンドウツブ川	ンジャ川	月	旬	ンドウツブ川	ンジャ川
1月	上	0.306	0.391	7月	上	0.428	0.440
	中	0.277	0.324		中	0.539	0.526
	下	0.274	0.301		下	0.593	0.566
2月	上	0.221	0.279	8月	上	0.651	0.620
	中	0.190	0.256		中	0.716	0.674
	下	0.166	0.237		下	0.779	0.782
3月	上	0.142	0.220	9月	上	0.918	0.836
	中	0.130	0.210		中	0.922	0.843
	下	0.121	0.202		下	0.925	0.858
4月	上	0.120	0.197	10月	上	0.950	0.878
	中	0.123	0.191		中	0.920	0.860
	下	0.127	0.195		下	0.851	0.815
5月	上	0.176	0.248	11月	上	0.745	0.742
	中	0.250	0.301		中	0.581	0.629
	下	0.245	0.303		下	0.436	0.514
6月	上	0.234	0.300	12月	上	0.371	0.428
	中	0.269	0.325		中	0.332	0.386
	下	0.318	0.360		下	0.290	0.326

4.3.2 水収支計算

かんがい面積と貯水ダムとの最適規模を明確にするため、5年確率渇水年におけるンドウツブ川、ンジャ川の取水可能流量と計画作付体系に必要なかんがい用水量とについて旬別水収支計算を行った。

(1) かんがい面積

計画対象地区総面積2,800haのうち、かんがい可能面積は、1/5,000の地形図

を基に、計画水路網及び地形条件を考慮の結果純面積で2,000ha と決定した。

(2) 作付体系

計画対象地区及びその周辺地区における自然条件、社会・経済条件と、国家並びに地域レベルでの農業開発計画の方針とに基づき、以下の二種類の作付体系を水収支計算の対象とした。

- i) 水 稲 : 50%
- 畑作物 : 50%
- (トウモロコシ, 落花生, 大豆, トマト)
- ii) 水 稲 : 75%
- 畑作物 : 25%
- (トウモロコシ, 落花生, 大豆, トマト)

(3) かんがい用水量

計画作付体系に基づき、計画対象地区周辺の気象資料を使用して、旬別かんがい用水量を計算した。有効雨量は日別の水収支計算により算定し、粗用水量は、総かんがい効率を50%として算定した。

(4) 貯水ダム

ンドウツプ川とンジャ川の上流部に、二ヶ所のダム候補地があり、それらは、地形上、地質上の観点からダム築造地点として好適と判断された。ンドウツプ川、ンジャ川の流量資料および地形条件よりそれぞれのダムの最大可能規模を以下のように推定した。

i) ンドウツプダム

- 集水面積 : 16.7km²
- 総貯水量 : 10,500,000m³
- 無効貯水量 : 130,000m³
- ダム型式 : フィルダム
- 堤体積 : 200,000m³

ii) ンジャダム

- 集水面積 : 20.8km²
- 総貯水量 : 12,800,000m³
- 無効貯水量 : 160,000m³

- ダム型式 : フィルダム
- 堤体積 : 800,000m³

(5) 比較検討案

かんがい面積の最適規模決定のため、水収支計算を以下の5ケースの比較検討案について行った。

ケース	作物	貯水ダム
1	水稲 : 50% 畑作物 : 50%	なし
2	水稲 : 50% 畑作物 : 50%	ンドウップダムとンジャダム
3	水稲 : 50% 畑作物 : 50%	ンドウップダムのみ
4	水稲 : 75% 畑作物 : 25%	なし
5	水稲 : 75% 畑作物 : 25%	ンドウップダムとンジャダム

(6) 水収支計算の結果

水収支計算の結果に基づくかんがい面積と必要な貯水池の規模を次表に示す。

摘 要	ケ ー ス				
	1	2	3	4	5
1. かんがい面積	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)
a) 雨 期					
— 水 稻	1,000	1,000	1,000	1,500	1,500
— トウモロコシ	750	750	750	375	375
— 落 花 生	250	250	250	125	125
小 計	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
b) 乾 期					
— 水 稻	180	1,000	650	210	1,500
— 大 豆	45	250	162.5	17.5	125
— 落 花 生	45	250	162.5	17.5	125
— ト マ ト	90	500	325	35	250
小 計	360	2,000	1,300	280	2,000
合 計	2,360	4,000	3,300	2,280	4,000
2. 貯水ダム	($\times 10^3 m^3$)	($\times 10^3 m^3$)	($\times 10^3 m^3$)	($\times 10^3 m^3$)	($\times 10^3 m^3$)
a) ンドウップダム					
— 総貯水量	—	8,760	8,110	—	8,650
— 堤体積	—	181	165	—	173
b) ンジャダム					
— 総貯水量	—	4,930	—	—	12,530
— 堤体積	—	246	—	—	800

4.3.3 開発計画の最適規模

比較検討案の比較は上記かんがい面積及び貯水池規模によるそれぞれの概算費用と概算便益による内部収益率(IRR)と便益費用比率(B/C)に基づいて行った。結果は以下のとおりである。

摘 要	ケ ー ス				
	1	2	3	4	5
IRR (%)	9.0	12.1	11.8	9.0	8.4
B/C	0.89	1.25	1.22	0.88	0.82
注)	B/C は割引率10%で算定した。				

上表から比較検討案ケース 2が最高の IRRを示し、最も経済的な案として選定された。この案では、雨期だけではなく乾期においても開発可能な全面積2,000ha が、かんがい可能となる。

以上の検討結果から最適計画規模を次に示すように決定した。

(1) 貯水ダム

a) ンドウツプダム

— 天端標高	:	EL. 1,175.5m
— 計画満水位	:	EL. 1,171.5m
— 計画低水位	:	EL. 1,156.0m
— 総貯水量	:	8,760,000 m ³
— 有効貯水量	:	8,630,000 m ³
— 堤 高	:	25.5m
— 堤 長	:	155.0m
— 堤 体 積	:	180,900 m ³

b) ンジャダム

— 天端標高	:	EL. 1,145.0m
— 計画満水位	:	EL. 1,141.0m

— 計画低水位	:	EL. 1,127.0m
— 総貯水量	:	4,930,000m ³
— 有効貯水量	:	4,770,000m ³
— 堤高	:	26.0m
— 堤長	:	260.0m
— 堤体積	:	245,600m ³

(2) かんがい面積（2年間の作付面積の平均値）

（単位：ha）

作物	雨期	乾期
水 稻	1,000	1,000
トウモロコシ	750	—
落花生	250	250
大豆	—	250
トマト	—	500
合計	2,000	2,000

4.4 農業開発計画

4.4.1 農業開発計画の基本条件

カメルーン政府の農業開発政策に則し、また計画地区及び周辺の社会・自然条件を勘案して、当計画地区の農業開発計画の基本方針を下記のとおり設定した。

- 水稻と畑作の輪作方式を採り入れ、多様化した作付体系を導入する。
- 適切なかんがい排水施設の整備・管理、及び近代のかんがい農法の導入により、作物の収量・生産の安定向上を図る。
- 効果的な訓練と充実した農業支援の下に農家入植の成功を達成する。
- 米（粳）の加工および流通施設の整備。
- 農民の生活水準の改善と雇用機会の増大により、増加する農村人口を支える。特に若年農民の都市への流出を抑制する。

4.4.2 土地利用計画

計画地区の土地利用は下記の方針に基づいて計画された。

- 1) 放牧民と農耕地の紛争を回避するために計画地区内における牛の放牧は認めない。
- 2) 平坦地は農耕地として利用する。
- 3) 火山島の利用は次のとおりとする。
 - 低位部は作物生産に利用する。
 - 高位部は薪炭，雑用林地として利用する。
 - 精米所，倉庫，事務所等の建設用地として利用する。

計画水路に囲まれた計画地区全体（2,400ha，火山島を含む）の土地利用計画は下表に示したとおりである。

（単位：ha）

地 目	現況土地利用	計画土地利用
(1) 森林地：	1,050	10
通常林	240	10
湿地林	810	0
(2) 草地：	1,100	160
通常草地	360	160
湿性草地	740	0
(3) 水 田：	10	0
(4) 畑 地：	240	10
通年耕作地	170	10
乾期耕作地	70	0
(5) 汎用耕地：	0	2,220
（田畑輪換可能な耕地）		
計	2,400	2,400

これによれば，全体地区 2,400haの内2,220ha（純耕地面積2,000ha）が水田と畑作の輪作が可能な汎用耕地となる。

4.4.3 計画作付体系

計画作付体系の策定には、水稻を基幹作物とし、また代表的な畑作物として、トウモロコシ、大豆、落花生、トマト等を選定した。本作付体系では、水稻作及び畑作をそれぞれ全作付面積の50%ずつとし、田畑輪換による輪作方式を適用した。田畑輪換による輪作方式によって、土壌肥沃度の維持・改善、土壌成分・物理性の悪化による病害虫や雑草の発生の抑制、作物の被害による危険分散の効果などが期待され、安定した営農の樹立が可能となろう。

本計画作付体系では、水田部分においては水稻の二期作が行われる。これは、6月下旬から8月上旬に播種し、11月中旬から12月の終りにかけて収穫される雨期作と、12月下旬から1月中旬に播種し、5月初旬から6月中旬にかけて収穫される乾期作である。畑作の作期もほぼ稲作と同様に雨期作と乾期作に大別される。計画作付体系は、図4.に示したとおりである。すなわち全体の作付体系としては2年毎の輪換であるがひとつの土地について云えば4年毎の田畑輪換となる。またこの作付体系による各作物の作付面積は下表に示したとおりである。

(単位: ha)

作物名	乾期作	雨期作	年合計
水 稲	1,000	1,000	2,000
ト マ ト	500	0	500
トウモロコシ	0	750	750
大 豆	250	0	250
落 花 生	250	250	500
計	2,000	2,000	4,000

4.4.4 計画耕種法

計画耕種法は、つぎの基本方針に則して策定された。

- 1) 播種、移植、除草、収穫、乾燥等の作業は人力で行う。
- 2) 圃場の耕うん・整地・畝立て、病害虫防除の農薬撒布、稲の脱穀作業等は機械化する。

計画耕種法は、計画作付体系に伴う農作業を合理化し、高い生産性を達成するとともに雇用の機会を提供することを目的とする。これを踏まえて、導入すべき農業機械は、耕うん機、全自動脱穀機、可搬式動力噴霧器などの小型機械とする。

上記の耕種法に沿って、耕地面積 2.1haの標準農家の必要労働力と自家労働力との差異を検討した。それによれば、2.1haの耕作には、年間合計 740人・日の労働力が必要である。この内 650人・日は自家労働力でまかなわれるが、年間90人・日を臨時的に雇う必要がある。この臨時雇用の必要な時期は主に 5月終りから 6月終りにかけての農繁期である。計画地区内でこの時期に臨時雇用される人数の合計は、約 900～ 1,500人と推定される。

4.4.5 収量及び生産量の予測

かんがい農法の導入によって作物の収量は安定向上する。トウモロコシ、大豆、落花生などの予測収量の設定には、バフォレ種子農場で実際に達成された収量を参考とした。また稲の収量はパイゴム稲作開発事務所で得られた試験の結果を参考とした。その他の野菜等の収量については、当地区の土壌・気候条件などを検討して予測した。主要作物の予測収量は下表に示したとおりである。

作物名	単位収量 (ton/ha)	
	現況	予測
稲 (粳重量)	1.7	5
トウモロコシ	2.0	4
落花生	1.0	2
大豆	—	2
インゲン豆	1.7	2
サヤインゲン	1.3	5
トマト	2.7	20

前記の計画作付体系で示した各作物の作付面積および上記の各作物の予測単位収量に基づき、プロジェクト実施後予測収量達成時における各作物の予測生産量は下表に示し

たとおりである。

作物名	作付面積(ha)	単位収量(ton/ha)	年生産量(ton)
水 稲	2,000	5(粃)	10,000
ト マ ト	500	20	10,000
トウモロコシ	750	4	3,000
大 豆	250	2	500
落 花 生	500	2	1,000

これによれば、稲の年間生産量は約10,000ton(粃)となる。また畑作物のトウモロコシ、大豆及び落花生の生産量は、それぞれ、3,000ton、500ton及び1,000tonと予測される。

4.4.6 営農用機械及び施設

当開発地区の運営を効果的に達成するためには、農業機械支援制度の設立、粃集荷買入所、精米工場の設置などが不可欠である。

(1) 農業機械支援制度

当計画地区において、農業機械の賃耕あるいは役畜の導入は非現実的であると判断される。このような状況下で作付体系に則した農作業を適期に処理し、生産性を向上させ、かつまた生活水準を改善して行くためには、農民自身による機械の保有と作業が不可欠であろう。しかし農家経済の現況から推測して、営農開始当初、農民が自己資金で機械購入することは困難であろう。この支援のために機械の購入資金支援制度を設立し、農民に対して機械購入資金を融資する形で現物の供給を図る。資金源としては、例えば FONADERの融資等を導入することが可能であろう。

(2) 粃集荷買入所

農家からの粃集荷を効率的に行うため、地区内に3ヶ所の粃集荷買入所を設置する。各買入所には農家が搬入する粃を検査・等級分けし計量するための荷受け部門・検査室及び粃を一時的に保管する倉庫を置く。農家が搬入した粃は荷受け部門で試料採取し、検査室で検査の上、等級分けする。なお水分過多、混雑物過剰などに

よって買入不能のものは、農家が籾集荷場に付設する乾燥床、唐箕を用いて乾燥、風選後に再検査の上で買入れる。1作期の籾生産量は5,000tonであり、これが収穫開始後65日間に、3ヶ所の集荷買入所に分散して搬入されるものとする。よって1ヶ所の集荷買入所には1日約26tonの籾が搬入されることになる。3ヶ所の籾集荷買入所の内、1ヶ所は精米工場に併設する。買入れた籾は順次精米し販売する。籾集荷買入所の主な諸元は下記のとおりである。

施 設	概 要
荷 受 部 門	検査試料採取・等級分け・計量設備 (500kg台秤)……………1ヶ所当り2セット
倉 庫	1,200t倉庫……………2ヶ所 300t倉庫……………1ヶ所
乾 燥 床	300m ² (コンクリート床) ……1ヶ所当り1床
唐 箕 作 業 場	40m ² (屋根付き) ……1ヶ所当り1棟
籾 検 査 室	40m ² ……1ヶ所当り1室
事 務 室	32m ² ……1ヶ所当り1室
荷 役 設 備	各買入所に一式

(3) 精米工場

計画精米工場は、産地精米工場として、籾張込み、籾の予選別、搗精、碎米選別、除糠研米、粒選別、色彩選別、碎米混合、計量・包装の各工程部門から成り立っている。精米プラントの能力は次の条件に基づいて決定した。

- ① 1作期当り籾生産量…………… 5,000ton
- ② 1作期当り稼働日数…………… 120日
- ③ 1日当り稼働時間…………… 16時間
- ④ 1時間当り処理量…………… 2.6ton

上記の処理量に基づいた各部の機械・設備の能力は下表に示したとおりである。

機 械 設 備	能 力
張 込 ホ ッ パ ー	200 kg
粳予選別（石抜付）	3.5 t/hr
粳 摺 機	3.5 "
粳 選 別 機	2.4～ 3.1 "
石 抜 機	3.5 "
精 米 機	2.0～ 2.4 "
研 米 機	2.4 "
色 彩 選 別 機	2.0 "
粒 選 別 機	1.5 "
精 粒 タ ン ク	700 kg
大 碎 粒 タ ン ク	400 "
小 碎 粒 タ ン ク	400 "
屑 米 タ ン ク	2,000 "
計 量 ・ 袋 づ め	600 kg/hr

4.4.7 市場及び価格の予測

(1) 市場の見通し

開発計画実施後の計画地区内の生産物の市場への流通量を把握するため、予想収量達成時点（1997年）における計画地区内の需給バランスを推定した。結果は下表のとおりである。地区内における損失、消費などを考慮した各生産物の予測市場流通量は、粳、トウモロコシ、大豆、トマトがそれぞれ8,900ton、2,100ton、1,600tonおよび8,900tonである。

(単位：ton)

項 目	米(粳)	トウモロコシ	大 豆	ト マ ト
総 生 産 量	10,000	3,000	2,000	10,000
種子・損失等	500	300	200	1,000
地 区 内 消 費	600	600	200	100
市 場 流 通 量	8,900	2,100	1,600	8,900

(2) 価格の予測

開発計画の効果および財政的便益の評価を行うため、農産物および生産資料の経済価格ならびに財務価格を設定した。市場流通価格と経済価格の変換には世界銀行がカメルーン国のプロジェクト評価用に設定した標準変換率(Standard conversion factor) 0.77 を適用した。これによって、1985年12月当初の公定レートUS\$ 1.0 = CFA F 384.5 はシャドウエクスチェンジレートを適用して、US\$ 1.0 = CFA F 499 とし、これを経済価格設定に用いた。貿易産物、資材等の経済価格の設定は、世界銀行が1985年 7月に作成した長期予測市場価格の資料をもとに行った。非貿易産物である野菜などの価格は市場価格を適用した。各産物、生産資材の設定価格は表 8. に示したとおりである。これによる粳、トウモロコシ、大豆の農家庭先経済価格は、それぞれ150、103、190CFA F/Kgとなる。

4.4.8 農家経済

本事業の実施に伴う純耕地面積 2.1haの標準農家について、農家経済分析を行った。農家経済収支は、各作物の生産収支と各作物毎の年間作付面積とに基づき算定した。第1年目と第2年目との作付体系の間で粗収入、生産費、農業所得の額に若干の差が生じる。年間の農業粗収入、生産経費及び農業所得は、第1年目の作付体系に対してそれぞれ概ね、 $2,060 \times 10^3$ CFA フラン、 800×10^3 CFA フラン、 $1,260 \times 10^3$ CFA フラン、第2年目の作付体系に対して、 $2,205 \times 10^3$ CFA フラン、 835×10^3 CFA フラン、 $1,370 \times 10^3$ CFA フランとなる。標準農家の平均年間農業所得は $1,300 \times 10^3$ CFA フランとなる。

4.5 かんがい開発計画

4.5.1 概 要

最適なかんがい開発計画は、水資源の量及びかんがい用水量の算定と、その水収支計算に基づいて策定した。水資源の算定は、ンドゥップ川とンジャ川の水文解析により行った。かんがい用水量の計算は、本事業にとって最も収益の高い作物を選定した場合の計画作付体系に基づいて行った。開発可能な水源量とかんがい用水量に基づいて、水収支計算を行い、計画のンドゥップ並びにンジャの両貯水ダムの規模との関連を考慮して確保出来るかんがい面積を決定した。さらに計画のかんがい組織は、策定した開発計画に基づき、計画地区の地形を勘案して決定した。

4.5.2 かんがい用水量

米は計画地区の主作物であり、またトウモロコシ、落花生、大豆、トマトの畑作物は自家消費作物及び換金作物として導入される。従って、かんがい用水量の検討は、これらの作物について行った。

かんがい用水量の計算は、計画作付体系に基づき、5年確率渇水年に対して旬別に行った。作物消費水量は蒸発散能に、作物の成育段階別の作物係数を乗じて算定した。蒸発散能は、クンジャ観測所の気象資料を使用して蒸発計蒸発量法により計算した。有効雨量は、日単位水収支法により算定した。

粗用水量は圃場用水量に圃場損失量、搬送損失量、管理損失量を加えたものである。圃場効率を75%、搬送効率を80%、管理効率を85%として推定した総かんがい効率は50%である。

各作物の5年確率渇水年における粗用水量は以下のとおりである。

水	稲	雨 期	$1,298m^3 / ha$
		乾 期	$16,060m^3 / ha$
トウモロコシ		雨 期	$34m^3 / ha$
		乾 期	$3,580m^3 / ha$
落 花 生		雨 期	$596m^3 / ha$
		乾 期	$3,580m^3 / ha$

大豆	乾期	3,880m ³ /ha
トマト	乾期	1,537m ³ /ha

4.5.3 かんがい面積

バイゴム平原の総面積は2,800haであり、かんがい可能面積は、1/5,000の地形図を基に、計画水路網及び地形条件を考慮の結果、純面積で2,000haと決定した。

前節で検討したとおり、最適かんがい規模は、ンドゥップ及びンジャの両貯水ダムの規模に関連して水収支計算を行い決定した。かんがい面積は、2年間に亘る計画作付体系に従い、かつ水収支の検討と経済評価の結果に基づいて以下のとおり決定した。

(単位：ha)

作物	1年目		2年目	
	雨期	乾期	雨期	乾期
水稲	1,000	1,000	1,000	1,000
トウモロコシ	1,000	—	500	—
落花生	—	—	500	500
大豆	—	500	—	—
トマト	—	500	—	500
合計	2,000	2,000	2,000	2,000

4.5.4 計画かんがい組織

開発計画の最適規模に関する検討結果に基づいて、以下のようなかんがい施設を計画した。

- 1) ンドゥップ及びンジャ貯水ダムの建設
- 2) ンドゥップ川における取水堰の建設
- 3) 幹線用水路、二次用水路とその付帯構造物から成る用水路網の整備

地形条件と二つの貯水ダムによって供給可能なかんがい用水量を勘案して、純面積で2,000haのかんがい地域を以下に示すように二つのかんがい組織に分割した。

ンドゥップかんがい組織	—	1,110ha
ンジャかんがい組織	—	890ha

かんがい系統図は図 5. に、計画かんがい組織の概要は図 6. に示すとおりである。計画かんがい工事の概要を以下に述べる（表 9. , 10. 参照）。

(1) ンドウップダム

ンドウップダムは、国道 2号線を交差するカルバートから上流へ約 1.6kmのンドウップ川に建設する。ンドウップダムの有効貯水量は $8.63 \times 10^6 m^3$ であり、雨期の間貯水された水は、乾期のかんがい用としてンドウップ川の下流へ放流される。

1/5,000 地形図に基づいて作成した貯水池の水位～貯水量、貯水面積曲線を図 7. に示す。計画満水位は総貯水量 $8.76 \times 10^6 m^3$ に対し、EL. 1,171.5mと決定し、計画高水位は、計画満水位に洪水吐での越流水深を加えてEL. 1,173.0mと決定した。計画低水位は、貯水池内の堆砂量を勘案して、EL. 1,156.0mと決定した。設計堆砂量は、流域における地質学的観点から $80m^3 / km^2 / year$ と推定した。貯水池の有効期間を 100年として、総堆砂量は $130,000m^3$ と推定した。

計画のダム規模、ダム地点付近での築堤材料の入手可能性、ダム地点の地質条件等を考慮して、均一型フィルダムを最適なダム型式として選定した。ダムの余裕高としては計画満水位上に、洪水吐での越流水深 1.5mを含む 4.0mをとった。ダムの天端巾は、建設工事の便を勘案して 8.0mと決定した。盛土勾配は、ダムの安定計算に基づき上流側に 1: 2.5— 2.7, 下流側 1: 2.3— 2.5と決定した。ンドウップダムの標準断面を図 8. に示す。

(2) ンジャダム

有効貯水量 $4.77 \times 10^6 m^3$ のンジャダムは、SEDAによって設置された量水標から約 1.5km下流のンジャ川に建設する。かんがい用水は、河川下流に放流することなく、ンジャ貯水池から直接取水し、幹線、二次、三次の各かんがい用水路を通じて、圃場に搬送する。

1/5,000 地形図に基づいて作成した貯水池の水位～貯水量、貯水面積曲線を図 9. に示す。計画満水位は、総貯水量 $4.93 \times 10^6 m^3$ に対し、EL. 1,141.0mと決定し、計画高水位は、上記の計画満水位に洪水吐での越流水深を加えて、EL. 1,142.5mと決定した。計画低水位は、設計堆砂量 $160,000m^3$ に基づき、EL. 1,127.0mと決定した。

ダムの規模、築場材料の入手可能性、ダム地点の地質条件等を勘案して、均一型

フィルダムを最適なダム型式として計画した。ダム天端標高は、計画満水位上に4.0mの余裕高をとってEL. 1,145.0mと決定し、天端巾は、8.0mとした。盛土勾配は、安定計算の結果から、上流側 1: 2.5-- 2.7, 下流側 1: 2.3-- 2.5と決定した。ンジャダムの標準断面は図10. に示す。

(3) ンドゥップ取水堰

ンドゥップ取水堰は、圃場へのかんがい用水を取水するため、国道 2号線から約250m下流のンドゥップ川に建設する。堰の型式はコンクリート造りの固定堰とし、その堰長標高は、かんがい地域の標高を考慮して、EL. 1,125mと決定した。土砂吐は、取水口が設置される河川右岸側に設ける。設計取水量は、ンドゥップかんがい地域1,100haに必要な水量として $1.44 \text{ m}^3/\text{秒}$ と決定した。

(4) かんがい用水路と付帯構造物

幹線用水路組織は、2本の幹線用水路と、4本の二次用水路から成る。幹線および二次用水路の総延長は、それぞれ 8.07 Kmと18.13 Kmである。全てのかんがい用水路は台形断面の土水路とする。水路組織として有効な機能を持たせるために、以下の付帯構造物を計画した。

- かんがい用水の配分のための分水工
- 水位調節のための落差工並びにチェックゲート
- 道路下を通水するためのカルバート
- 水路保護のための余水吐

4.6 排水改良計画

4.6.1 概要

前章で述べたとおり、特に雨期の間は、バイゴム平原の大部分が浸・滞水する。現在の諸問題を解決するため、まず始めに、ンクウツ川、ンドウツ川及びンジャ川に計画地区の幹線排水路としての機能を持たせるため、設計排水量を排水するに十分な通水容量を持たせるようこれらの三河川を改修する。その後、各集水域からの余剰水を幹線排水路まで排水するため、二次、三次排水路と集水路から成る適切な排水組織を整備する。このため平原内の草木や森林は新しい排水組織の建設と並行して伐採されることとなる。

4.6.2 計画排水量

計画の排水組織に対する計画排水量は、再現期間 5年の設計日雨量73mm/日に基づく、バイゴム平原の地区外流域からの流出水と平原内での余剰降雨とから成る排水量として算定した。

地区外流域は大きく分けてンドウツ流域、ンジャ流域、そして他の小流域の三つに分割出来る。各流域からの流出は、入手出来た降雨および流量記録を使用して行ったシミュレーションによる水文解析によって算定した。

事業実施によって、バイゴム平原は、水田と畑地から成る農地として開発される。水田と畑地の計画排水量は、それぞれ下記の式によって計算した。

－ 水 田

$$Q = \frac{R24 \times 10^{-3} \times A \times 10^4}{T \times 60 \times 60}$$

ここで、Q : 水田における排水量 (m³/秒)
R24: 設計日雨量 (mm/日)
T : 排水期間 (時間)
A : 排水面積 (ha)

- 畑地

$$Q = 9.15 \times 10^{-3} \times C \times i \times S^{1/5} \times A^{4/5}$$

ここで、Q : 畑地における計画排水量 (m^3 / 秒)

C : 流出係数

i : 降雨強度 (mm / 時間)

S : 排水地区の平均勾配

A : 排水面積 (ha)

以上の計算結果から、計画地区の各地点における計画排水量は以下のとおりとなる。

- イドゥップ流域からバイゴム平原への流入地点

(集水面積 = 19.8 km^2) : $Q = 15.0 \text{ m}^3 / \text{秒}$

- ソンジャ流域からバイゴム平原への流入地点

(集水面積 = 17.1 km^2) : $Q = 8.0 \text{ m}^3 / \text{秒}$

- ソンジャ流域のバイゴム平原への流入地点から下流へ 1.8km の地点

(集水面積 = 22.2 km^2) : $Q = 10.0 \text{ m}^3 / \text{秒}$

- イドゥップ川とソンジャ川の合流点

(集水面積 = 65.6 km^2) : $Q = 30.7 \text{ m}^3 / \text{秒}$

- バイゴム橋地点

(集水面積 = 88.5 km^2) : $Q = 42.9 \text{ m}^3 / \text{秒}$

排水系統図は図11. に示す。

4.6.3 計画排水組織

計画地区の適切な排水組織の整備のため、以下の工事を計画した。

- 1) イドゥップ川下流部における隆起玄武岩の掘削
- 2) 既存の 3河川イドゥップ川、ソドゥップ川、ソンジャ川の改修
- 3) 二次排水路、集水路とそれらの付帯構造物から成る排水路網の整備
- 4) 計画地区南東部における放水路の建設
- 5) バイゴム平原流出地点における調整ゲートの設置

計画排水組織の概要は図 6. に示すとおりである。計画排水工事の概要を以下に述べる(表11. 参照)。

(1) 玄武岩隆起の掘削

バイゴム橋の上流約 400m地点のンクウツ川上の玄武岩の隆起は、計画地区からの流出水をせき止めているかたちとなっている。従って、まず始めに、この玄武岩の隆起をダイナマイトによって除去する。その掘削量は約 $30,340m^3$ である。

(2) 排水路と付帯構造物

既存のンクウツ川、ンドウツ川、ンジャ川は、計画地区の幹線排水路としての機能を持たせるべく改修する。幹線排水路の総延長は16.95 Kmとなり、その内訳は、ンクウツ幹線排水路が 3.69 Km、ンドウツ幹線排水路が 5.54 Km、ンジャ幹線排水路が 7.72 Kmである。総延長が 3.00 Kmとなる二次排水路を新規に建設し、余剰水の幹線排水路への排水を図る。総延長36.40 Kmとなる集水路を建設し、計画地区外周に沿った地区外集水域と周辺の丘陵地からの水を受け止めて排水する。全排水路は台形断面の土水路とする。これらの排水路に付帯して、水路保護および道路とかんがい水路との交差のために落差工、カルバート、排水流入工、排水横断工排水合流工を建設する。

(3) 放水路

計画地区南東部の分水嶺の狭窄部を通して、ンジャ幹線排水路から隣接流域へ洪水流量の一部を排水するための放水路を建設する。計画分水量は、ンジャ幹線排水路の設計排水量の半分に相当する約 $5.8m^3$ /秒とした。この放水路は、ンジャ幹線排水路上に設ける側溝余水吐、ンジャ用水路の下を通水する排水横断工と総延長700 mの放水路から成る。この放水路は、下流のンクウツ川における洪水流量の低減を図ることが出来る。

(4) 調整ゲート

現在のンクウツ川下流部の通水断面は、バイゴム橋地点とシャンケ合流地点との間の約 2.0Kmの区間で、上記設計排水量に対して不足している。従って、もし、この設計排水量が調整なしに計画地区から直接流出する場合は、何らかの河川改修がこれらの区間で必要となる。ンクウツ川下流部における洪水被害を軽減するためバイゴム橋の直上流、バイゴム平原の出口に調整ゲートを設置する。このゲートは 3門の鋼製ローラーゲートで構成され、各ゲートの寸法は、高さ 2.5m、巾 3.0 mとする。

4.7 農道整備計画

事業実施後の施設の維持管理と効果的な営農活動のために、適切な農道網の整備が必要である。計画の道路網は幹線農道と管理用道路とから成る。幹線農道は、計画地区と国道 2号線との接続、計画地区内の管理用道路間の連絡のために建設する。管理用道路は、幹線、二次かんがい用水路及び幹線、二次排水路に沿って、水路の監視、維持管理のために建設する。これらの道路は、農場運営のためにも利用されることとなる。

上記各道路の総延長を以下に示す。

道 路 名	総 延 長 (m)
1. 幹線農道	14,170
2. 幹線、二次かんがい用水路用 管理道路	26,200
3. 幹線、二次排水路用管理道路	19,955
合 計	60,325

施設の維持管理並びに円滑な農作業のために、各道路は、有効巾員 4.0mの砂利舗装として計画される。

4.8 末端圃場開発計画

バイゴム平原の総面積は2,800ha あり、その内訳は、森林1,200ha , 草地1,110ha , 耕地470ha , その他20haである。同平原に、近代的農耕法を導入するため、大部分の土地は開墾し、適切なかんがい排水施設を設置する必要がある。

同地区は、標高 1,118mから 1,125mの間に拡がり、その平均勾配は約 1/1,000 である。土壌調査によれば、耕起層として使用出来る土壌の深さは約30cmである。上記の地形や土壌条件、能率的な農作業を勘案して、耕区の標準区画は 0.3ha (100m×30m) と決定した。耕区は建設時の土運搬量、掘削深を最小限にとどめるため原則として長方形の長辺を等高線に平行にとるものとする。

地形条件、水路路線、水管理等を考慮して純かんがい面積2,000haを17の末端圃場区画に分割した。各末端圃場区画は、それぞれひとつの分土工によって給水される。末端圃場としては次の諸施設を計画した。

1) かんがい用水路

i) 三次かんがい用水路	:	33.3Km (16.7m/ha)
ii) 四次かんがい用水路	:	50.0Km (25.0m/ha)
iii) 圃場内用水溝	:	100.0Km (50.0m/ha)

2) 排水路

i) 三次排水路	:	20.0Km (10.0m/ha)
ii) 四次排水路	:	37.5Km (18.7m/ha)
iii) 圃場内排水溝	:	100.0Km (50.0m/ha)

3) 末端圃場農道

i) 末端圃場農道	:	73.3Km (36.7m/ha)
ii) 三次、四次水路用 管理道路	:	83.3Km (41.7m/ha)

上記の水路に付帯して、分水、道路との交差、水路保護のため、分水箱、四次分岐工、カルバート、落差工、排水合流工といった構造物を設置する。

4.9 入植計画及び農民組織

4.9.1 概要

バイゴム平原近在の村落の労働力は、現在、約1,800人と推定される。バイゴム平原で集約農業を実施するにあたっては、あらたに農家を入植させる必要がある。

4.9.2 圃場の配分及び入植農民

圃場の最適規模を定めるために、一農家当たり1.5ha、1.8haそれに2.1haの3ケースについて所得水準及び所要農作業量との観点から検討を行った。

について所得水準及び所要農作業量との観点から検討を行った。

比較調査の結果、一農家当り 2.1haの圃場規模が農家並びに周辺の余剰労働力の活用上好ましいとの結果が得られた。開発圃場2,000ha の予定入植者総数は 952戸である。入植計画実施にあたっては、原則として計画地区近在の農民に優先権を与えることが望ましい。

4.9.3 入植農家の選定

入植農家選定にあたっては、下記の条件と資格が要求される。

一般事項

- 読み書きが出来ること。
- 身体と精神ともに健康であること。
- 開発公社（SODABA）が定める条件を満たせること。
- 他に収入源となる職を持たないこと。

近在（計画地区より半径10～20km以内）の入植農民に対する条件

- 計画区域（クタバ特別区ないしはフンボット郡）に在住のもの。
- 年令が20～55歳であること。
- 既婚で、少なくとも家族労働力として 2人（15歳以上）の耕作協力者を有していること。

若年入植農民に対する条件

- 年令が20～35歳であること。
- 自分の外に少なくとも家族労働力として 2人（15歳以上）の耕作協力者がいること。
- 出来れば開発奉仕事業団（ONPD）ないしは同種の機関において研修を受けた者が望ましい。

入植申請の受け付けは、開発公社もしくは県の農業省代表部事務所で行い、各当局の代表で構成される選考委員会が提出された申請書類の選考を行って入植適任者を決定する。

4.9.4 入植計画

入植計画は建設計画と並行して進められる。計 952戸の農家は、建設工事開始 3年目から4年間に入植することになる。入植計画の概要は下記に示すとおりである。

年次	開発圃場 面積 (ha)	入植農家戸数		入植農家数
		近在農家	若年農家	
1990	200	76 (80%)	19 (20%)	95
1991	300	114 (80%)	29 (20%)	143
1992	500	167 (70%)	71 (30%)	238
1993	1,000	333 (70%)	143 (30%)	476
計	2,000	690	262	952

入植農民の居住区は、政府が整備するものとするが、限られた計画地区の圃場の有効利用、すなわち耕地面積を極力確保するという観点から、計画地区外、できれば周辺隣接地に設けることが望ましい。入植に係わる細則については、SODABAの理事会が制定するものとする。

4.9.5 政府の入植支援及び入植条件

一般的に、農民（特に若年農民）は入植及び耕作開始に伴う資金を欠いている。従って、政府は農業省令第88の規定に基づき、開発奉仕事業団（ONPD）を通じて入植農民支援の措置を講じる必要がある。

政府が同事業団を通じて若年農民に付与する支援金（無償と貸付金の組み合わせ）は、総額 360,000 CFAフランにのぼる。その内訳は以下の通りである。

無償	160,000	CFA	フラン
-- 入植奨励金	100,000	CFA	フラン
-- 生計助成金	60,000	CFA	フラン
貸付金	200,000	CFA	フラン
-- 住居建設資金	60,000	CFA	フラン
-- 耕作準備資金	140,000	CFA	フラン

政府が若年農民に与える貸付金は総額 9,430万CFA フランにのぼる。この貸付金の返済は無利子で、耕作 2年目からスタートして 6年目で完済されることになる。

一方、入植初期に農民（若年農民も含め）が必要とする資金については、開発公社（SODABA）が FONADERに対し調達のための斡旋を行うものとする。入植一農家が初期営農投資として出費する金額は、およそ 240万 CFAフランにのぼる。

SODABAの開発圃場に入植する農民は、SODABAと耕地及び居住地占有につき、まず 3年間の契約することになる。3年後の契約失効時に、SODABAは理事会において当該農家それぞれの適合性について審査を行い、契約の更新ないしは終了を決定するものとする。第 2次契約は 5年間とするが、これ以降は当該農家が下記の責務を遂行している限り、自動的かつ暗黙裡に更新されることとする。

- － 開発公社が定めた技術基準及び営農カレンダーの遵守
- － 開発公社公認の農民組織を通じての生産物取り引き
- － 開発公社斡旋の貸付金（クレジット）の返済
- － 開発公社並びに農民組織が企画する農業普及計画や農民会合への出席
- － 帰属する協同組合及び村落共同事業活動への参加
- － その他公社が定める事項の遵守

SODABAの管理、運営の基本方針に関する事項については、同公社の理事会で協議し、その出席メンバーの 2/3 以上の合意で決議されるものとする。

4.9.6 農民組織

パイゴム開発圃場のかんがい・排水システムを効率的に管理・運営するためには、図 13. に示すように入植者の自主運営による農民組織を設立する必要がある。

農民組織設立の第一歩として、まず農民グループ（FG）を末端かんがいブロック（24ha）ごとにひとつの割合いで組織する。次いで15のFGをひとつのグループとして、360ha ごとにひとつの農民組織（FA）を創設し、最後に地区全体の農民組織（FA）を結合した農民組織連合（FFA）を設立する。

FG, FAそして FFAへに至る農民の組織化にあたっては、まず開発圃場の区画図を作成し、これをベースに水管理の面から区分を定めるものとする。農民組織の設立は1990年から1997年の 8年間に実施されることになる。

農民組織と開発当局とのコミュニケーションを密にするために、村落コミュニティ・センターをSODABAの管理事務所近くないしは同事務所内に設けることを提言する。

第5章 工事計画および事業費

5.1 工事計画

本事業の建設工事は、ンドウップ、ンジャの両貯水ダム、かんがい、排水水路組織、農道網、そして、末端圃場施設の新設である。これらの建設工事の主軸は土工事であり、土工材料の性質は、土運搬計画、建設機械の選定等に直接影響を与えるので、細心の注意を払わねばならない。

多量の土量を扱う主要な建設工事は重建設機械によって行い、小規模工事は、事業計画地域住民の雇用機会の促進も考慮して人力で行うものとした。土工事は降雨に左右されるところが大きい。年間作業可能日数は、クンジャ気象観測所の日雨量記録をもとに、土工事に対しては 213日、コンクリート工事に対しては 264日とした。

ンドウップ、ンジャ両ダムの盛土材料の大部分はダム地点から採取するが、ドレーン材料はダム地点付近に見られないので、購入するものとする。盛土材料はブルドーザーでまき出し、タンピングローラーと振動ローラーで締め固めを行う。排水工事はンクウップ川の下流側から開始する。掘削工事は、湿地ブルドーザーとバックホウショベルで行い、掘削土は、農道の盛土と、圃場の造成に利用する。ンクウップ川の玄武岩の隆起はダイナマイトを使用して除去するとともに、爆破した碎石の一部はンドウップ、ンジャの両ダムの石張り材料として使用する。かんがい組織については、排水工事の進捗に合わせて、まずンドウップ系統から着工し、続いてンジャ系統の工事にかかるものとする。農道工事は、かんがい・排水路工事と平行させ、水路掘削土を使用しながら進める。水路付帯構造物のコンクリート工事は、コンクリートミキサーを使用して主に人力で行う。末端圃場工事では、チェーンソーにより樹木の伐採を行い、湿地レーキドーザーによって抜根を行うものとする。圃場の均平作業は湿地ブルドーザーによって行い、三次水路以下の小水路並びにその付帯構造物といった末端圃場施設の建設は小規模工事となるので主として人力によって行うものとする。

5.2 事業実施計画

事業実施期間は、図13に示すように1987年から1992年の6年間とする。1987年には詳

細設計を実施し、実際の建設工事は、1988年に開始し、1992年に至る5年間で完了する。

低湿な本地区の現況を考慮すれば、1988年から1990年までの初めの約3年間で排水工事を実施する必要がある。仮排水路、掘削、盛土そして付属構造物を含むダム建設には計3年半を要する。かんがい工事は排水工事の進捗に合わせて進められ、1989年から1991年に亘る約2年半が必要となる。

5.3 事業費

5.3.1 概要

事業費の内訳は、直接工事費、営農施設購入費、管理費、技術管理費、予備費及び価格変動費である。

事業費の積算は下記の条件で行った。

(1) 交換レート

1.0米ドル = 384.5 CFAフラン = 203円 (1985年12月レート)

(2) 工事は請負い方式で行うものとし、工事用の建設機械、機具は、請負い業者が準備する。従って、建設機械等の経費については、減価償却費をもって工事単価の算定を行った。

(3) 工事費は外貨分および円貨分からなり、円貨分は、1985年12月時点のカメルーン価格をもとに積算した。また外貨分はドゥアラでのCIF価格に基づいて積算した。

(4) 工事量に対する予備費は直接工事費の10%とし、価格変動費は内貨分を12%、外貨分を3%とした。

5.3.2 事業費

事業費は、外貨分70億9千万CFAフラン、円貨分84億4千3百万CFAフラン、総額155億3千3百万CFAフランとなる。内訳を以下に示す。

(単位 : 10⁵ CFAフラン)

項 目	外 貨 分	内 貨 分	計
1. 工 事 費	4,135	3,293	7,428
1.1 ダム工事	1,396	1,345	2,741
1.2 灌漑工事	73	70	143
1.3 排水工事	1,248	694	1,942
1.4 農道工事	505	344	849
1.5 末端圃場工事	913	840	1,753
2. 施設・設備費	475	408	883
2.1 ライスミル	228	38	266
2.2 米購買センター	123	184	307
2.3 倉 庫	22	33	55
2.4 事 務 所	102	153	255
3. 管 理 費	—	596	596
4. 技 術 費	1,002	133	1,135
5. 予 備 費	561	443	1,004
6. 価 格 変 動 費	917	3,570	4,487
合 計	7,090 (3,743×10 ⁵ 円)	8,443 (4,458×10 ⁵ 円)	15,533 (8,201×10 ⁵ 円)

5.3.3 年次別事業費

年次別事業費は、建設工事計画をもとに算定した。その概略は下表のとおりである。

(単位 : 10⁶ CFAフラン)

年度	外貨分	内貨分	計
1987	444	175	619
1988	1,053	1,253	2,306
1989	1,861	2,000	3,861
1990	1,476	1,829	3,305
1991	1,249	1,692	2,941
1992	1,007	1,494	2,501
合計	7,090	8,443	15,533

5.3.4 維持管理費

毎年の維持管理費は、事務職員及び技術職員の給与、施設の修理、維持に要する材料、労務費、ライスミルの運転保守に要する経費から成る。本事業の年間維持管理費は3億6千3百万 CFAフランとなる。

5.3.5 更新費

本事業の施設の一部は、比較的短かい耐用年数のものがあり、本事業存続期間中に、ある期間ごとに更新しなければならない。

更新を必要とする施設、耐用年数及び更新費は以下に示すとおりである。

(単位 : 10⁶ CFAフラン)

項目	耐用年数	更新費
鋼製ゲート	25年	153.00
角落し	10年	0.24
ライスミル	10年	228.12

第6章 組織及び運営

6.1 事業実施体制

計画の実施にあたっては、既存のバイゴム稲作開発事務所を強化する形でバイゴム農業開発公社（SODABA）を設立する。SODABAは既存の類似組織と同様に組織上、農業省の調査・計画局の監督下に入るが、計画の実施と運営の全権を一任された公社として発足する（図14参照）。

カメルーンにおいては、SODERIM、UNVDA、SEMRVなどの類似プロジェクトに見られるように、政府開発プロジェクトは一般に公社組織で運営されている。バイゴム計画を成功裡に遂行するためにも、出来るだけ早い時期に政府との間に設立協定を締結して、開発公社（SODABA）を発足させることが望ましい。

また、州、県、郡レベルの地方行政当局との関係強化の面から、バイゴム農業開発公社の執行期間として上記各当局の代表から構成される理事会（Board of Directors）を設立することを提唱する。理事会の構成メンバーとしては、ヌン県知事、農業省及び計画省の県代表、当該郡長、SODABA開発所長、それに農民代表 ― が考えられる。

計画実施段階の事務所は、1) 総務・財務課、2) 建設管理課、それに 3) 維持・管理課 ― の三つの課から構成される。建設管理課のスタッフは建設工事の進捗とともに漸次、維持・管理課に移行することになる。

6.2 事業の管理・運営体制

開発圃場の効率的な管理・運営を行うために、SODABAの組織（開発事務所）は、事業の拡大とともに漸次強化されねばならない（図15参照）。

SODABAの開発事務所は、秘書室と5つの部局：財務部、総務部、維持・管理部、生産・マーケティング部、それに農民組織部 ― から成る。

事業実施段階の総務・財務課は、作業量の増大に伴い、総務部と財務部に分割される。一方、建設管理課と維持・管理課は、建設工事完了とともに維持・管理部に統合される。また、生産・マーケティング部と農民組織部を新設して、事業の効率的かつ合理的な維持、運営にあたらせるものとする。

6.3 農業支援組織及び組織の要員

事業の実施にあたっては、原則として図.2に示した既存の農業支援組織を活用することとする。

しかしながら、地域の農業支援組織は未だ未発達であるので、パイゴム農業開発計画が全面的に依存できる状況にない。

この事業の円滑な遂行のためにも、しかるべき資格を有するスタッフを開発事務所に配置しなければならない。事業の実施と管理・運営の各段階、それに、各年次別の要員数については、表12. に示した。

カメルーンには経験豊かな人材がまだ少ないので、特に事業実施の初期においては外国人の専門家による協力体制が必要となる。SODABAの人件費は下記条件に基づいて積算した。

- a) 本給及び諸手当を含むすべての報酬は、原則としてSODABAの負担とするが、同種のプロジェクトの例にみられるように、政府とSODABAの設立協定の条項によっては、SODABAに派遣される国家公務員の基本給については政府が肩代りするケースも想定される。

従って、政府の“補助なし”及び“補助あり”の二つのケースについて人件費を算定し、これを AnnexVIIに示した。

- b) 国家公務員に対しては、その責任、資格、勤勉の度合い等に応じて、基本給の20%~40%をプロジェクト手当として支給する。
- c) 現地雇用のスタッフにプロジェクト手当として支払われる付加金（基本給の10%）は、残業等の諸経費用として計上したものである。
- d) 社会保険料（基本給の約15%）は、SODABAが負担する。政府の“補助あり”のケースでは、SODABAは現地雇用者の保険料のみを支払うものとする。
- e) 事業の実施と管理・運営の各段階における旅費手当は、1995年を100%として、下記のパーセンテージを適用して計算を行った。

— 事業実施段階 : 20%~65%

— 管理・運営段階 : 80%~100%

- f) 理事会及び入植農民選考委員会のメンバーに対してSODABAは交通費を負担する。事業の円滑な管理・運営のためにも、適材適所のスタッフ配置が不可欠である。表13. に各ポストに求められる資格条件を詳述する。

第 7 章 開発計画の評価

7.1 概 要

本計画の評価は、経済的及び財務的妥当性並びに社会・経済的効果の 3点から行った。評価は内部収益率(IRR)、便益・費用比(B/C) および便益・費用差(B-C) により行い、また経済性の感度分析も同時に実施した。財務評価は、農家のこの事業に対する管理・維持費支払能力と計画事業資金の償還能力の面から評価した。農家の支払能力の試算は、農家の立ち場からの事業の安定性を確認するために、また、償還計画は必要な事業資金と事業便益に基づいて政府の年次補助額を推定するために行った。さらに、開発計画の実施に伴って生ずる間接便益および社会・経済的効果についても種々の角度から検討を加え、評価を行った。

7.2 経済評価

7.2.1 経済費用

本計画の経済費用は、工事費、更新費、それに維持・管理(O&M) 費から構成される。外貨分の経済費用は、財務費用から租税、関税(15%と推定)並びに価格予備費を控除して求めた。内貨分の経済費用の算定にあたっては、世銀が同国のプロジェクトに適用している変換係数 0.77 を用いた。なお、この解析に用いた費用は、1985年12月時点の価格をベースとして評価されている。

本計画の経済費用は、89億 8,010万 CFAフランである(表14、参照)。開発地区に設置されるスチール製のゲートは、50年のプロジェクト・ライフの間に 1度、一方、角落しは10年ごとに更新するものとする。また、維持・管理(O&M) 機材も10年に 1度更新する。本計画のO&M 費は、事業の運営が部分的に始まる1990年から支出が生じ、1997年に 2億 6,960万 CFAフランに達して以後一定となる。

7.2.2 経済便益

本計画の便益は、計画を実施した場合と実施しなかった場合に得られる農業生産額の

差として算定した。年間総事業便益は、最盛時に17億9760万 CFAフランと見込まれる（表15. 参照）。便益は1990年から発生し、年々増加して1997年に上記の額に達する。

また、バイゴム平原計画地区内の開墾に伴って発生する木材資源についても、経済並びに財務分析において便益として評価した。

7.2.3 評 価

(1) 内部収益率

前述の事業便益および経済的費用を基に、本計画の内部収益率(IRR)の計算を行った。この結果、評価期間を50年間とする IRRは、12.1%と算定された（表16. 参照）。

また、B/C および B-Cによる経済分析を、割引率10%、12%それに15%の 3ケースについて行った。結果は次のとおりである。

割引率	10%	12%	15%
B/C	1.206	1.006	0.788
B-C (10 ⁶ CFA フラン)	1,829.76	52.03	-1,557.14

(2) 感度分析

内部収益率による経済評価において、本計画の弾力性を評価するために、下記の条件を想定して感度分析を行った。

- a) 事業費が10%上昇する場合
- b) 事業費が20%上昇する場合
- c) 事業便益が10%下落する場合
- d) 事業便益が20%下落する場合
- e) 上記ケースが複合する場合
- f) 計画目標達成が一年遅れる場合

以上の状況を考慮して感度分析を行った結果、次表のとおりとなった（図16. 参照）。

(IRR : %)

費用上昇率	便 益 下 落 率			目 標 達 成 1年の遅れ
	0%	-10%	-20%	
0%	12.1	10.9	9.7	10.9
+10%	11.0	9.9	8.7	10.0
+20%	10.0	9.0	7.8	9.2

最も不利な条件である20%の費用上昇、20%の便益下落の場合でも、IRRは7.8%である。

以上の結果から、本計画の経済的妥当性は比較的高いと言える。

7.3 財務評価

7.3.1 農家の支払い能力

農家経済の観点から本計画の実施可能性を検証するために下表を作成し、計画を実施した場合と実施しなかった場合のそれぞれの場合における農家の経済状況について分析を行った。

(単位 : 1,000 CFAフラン)

項 目	計画を実施 \angle^*	計画を実施
	しなかった場合	した 場 合
1) 粗 収 入	545	2,130
2) 粗 支 出	545	1,516
- 生 産 費	146	816
- 生 計 費	399	700
3) 支払い能力	0	614
4) 維持・管理(O&M)費	-	222
5) 純 収 益	0	392

(注記) : \angle^* 計画を実施しなかった場合の将来の伸びはないものとし、現状値をそのまま用いた。

上の表が示すように、計画地区入植農家の経済収支は改善され、一農家当りの支払い能力は 614,000 CFAフランにのぼるものとみられている。

7.3.2 事業費の償還

本計画の償還能力分析にあたり、次の条件を持つ融資を調達するものと仮定した。

(a) 外貨分 : 二国間政府借款協定ないしは国際金融機関から、年率 3.5%で据置き10年間を含む返済期間30年の融資を受ける。

(b) 内貨分 : カメルーン国政府の予算から支出する。

以上の仮定のもとに、入植農家が負担する維持・管理(O&M)サービス費を算定すると、一世帯当り年間約 222,000 CFAフランとなる。

この額は総収入の約10.4%に相当する。農家から集める O&M サービス費は、農家に十分インセンティブを与える意味からも、支払い能力で十分賄える範囲にとどめるべきである。この点からも、O&M サービス費は、事業の維持管理費及び施設更新費を賄う程度が望ましい。

本計画のキャッシュ・フローでは、維持管理費と施設の更新費を受益農民が支払い、ローンの割賦弁済を含む他の費用は、政府によって補助されるものとして、表17. に示した。

7.4 間接便益及び社会・経済的効果

本計画完了後には、以下の効果が期待できる。

(1) 首都圏並びに各地の商業センターへの食糧供給

人口の増加に伴い、首都圏並びに各地の商業センターにおける米、野菜の需要は急増しつつある。このため、バイゴム地区はこれらのセンターに対する食糧供給基地として重要な役割りを果たすことになる。

(2) 外貨支出の節約

計画の実施により、地区内の作物、特に米の生産量は飛躍的に伸び、地域内消費を差し引いても約 5,798トン(精米)の余剰が見込まれる。これにより、米の輸入量は減少し、年間約 5億 1,700万 CFAフランの外貨節約になる。

地域住民の雇用機会は計画事業の実施により増大する。本計画に参画することで労働者は様々な分野で経験を積み、技術・技能を習得することができるようになる。こうした経験・技術・技能の蓄積は、同地域の将来の開発にきわめて有用なものとなる。

(4) 生活水準の向上及び地域経済への貢献

計画の実施後、計画地区入植の農家収入は大幅に増加する。これにより農家の生活水準は向上し、購買力の増大により地域経済も発展することになる。

(5) 農産物及び資機材の流通システムと農民組織の確立・強化

計画の実施により、地域の物資の流通は一段と盛んになり、これに伴って流通機構も整備強化されることになる。また、農産物及び資機材の円滑な流通確保の見地から、農民組織が設立、強化されることになるであろう。

(6) 衛生条件の改善

計画の実施により、地区の環境に良い影響が生じるであろう。特に、平原内の湿地が排水施設の完備により圃場となることで、周辺地域住民の保健・衛生条件は改善されることになる。

(7) 人口密集地からの移住と農村流出人口の減少

計画地区の開発により、新規に約2,000haの圃場が造成される。この造成圃場には西部州の人口密集地域からの移住が考えられており、計画が実施に移されることで同国の主要な問題のひとつである農村人口の都市圏流出に歯止めがかかるものと期待されている。

第8章 環境アセスメント

8.1 概要

バイゴム農業開発事業は、かんがい・排水組織の建設を行い、溼原を開墾することによってバイゴム平原に純面積で2,000haの新しい農地を造成することを目的としている。本事業によって建設される主要施設はンドゥップ川、ンジャ川の両貯水ダム、かんがい用水路、排水路及びそれらの付帯構造物である。

本開発工事は、バイゴム平原とその周辺地区における環境資源になんらかの影響を及ぼすこととなる。本章では、本事業による主要な環境への影響について考察することとしたが、評価は既存の情報源から得られた情報をもとに行った。

8.2 物理的環境

本事業の実施によって平原及び下流地域の水文機構は大きな変化をうける。即ち、雨期の洪水ピーク流量が増大することになり、そうした下流地域への影響を最小限にとどめるべく、第4章で述べたように計画地区出口、バイゴム橋の直上流に調整水門を設置することにした。

計画地区内における営農活動のため生活廃棄物や、種々の農業用化学物質によってある程度の水質汚染が生じるものと思われる。

下流地区への影響としては、特にフンボット市に供給される上水道への影響が考えられるが、下流地区の残流域からの流出による希釈と河道流下時における自浄作用が期待され、影響の度合は非常に小さなものと考えてよいであろう。また、肥料や農薬といった化学物質の使用にあたっては、その影響を最小限にとどめるため極力影響の少ないものを用いることが必要である。このための参考として日本における水質汚濁防止に関する規準及び、日本において使用が認められている肥料・農薬の例を別表に示した。また本計画の実施による下流域の水質の変化を把握するため、事業の実施と同時に計画地区の出口において定期的な水質検査を開始することを提言する。更に、現在、カメルーン国には、水質汚染に関する規準・条例がないので、これらの制定が望まれるところである。

8.3 生態系的環境

バイゴム平原に関しては今までのところ生態的環境についての詳しい調査は行われていない。同平原の植生は、湿地性の森林と草地から成り、現在の代表的な植物相はラフィア椰子、スゲ科の植物、ヨシやアシの群生等である。開発の進行に伴い、平原の植物相は変化して行くことになるが、それが特に問題となることはないであろう。

数十年前までは、バイゴム平原に河馬が棲息していたと言われているが、現在は、特記すべき動物の存在はみうけられない。

8.4 美術・文化的環境

現地調査を通じ、本計画地区には特に地質的、歴史的、考古学的あるいは観光的に重要なものはないことが判明しており、本事業実施による影響はないものと思われる。

第9章 パイロット事業計画

9.1 目 的

本事業計画対象地区は、現在、草地、森林から成っており、その大部分は、浸・湛水の状況下にある。事業の実施によって、バイゴム平原は開墾され、適切なかんがい・排水施設を備えた圃場として開発される。開墾後の圃場の大部分は新規に入植する個々の農家に配分されることとなる。

本事業を成功裡にその最終目標まで導くためには、全体計画地区の開発に先立って、適切な運営機構を備えたパイロット事業を実施することが必要である。

パイロット事業の必要性について、その主な理由を以下に述べる。

- (1) カメルーン国では、稲作の歴史が比較的短く、そのためかんがい農業に習熟した技術者及び技術要員は未だに極く少数しかいない。全体事業をうまく運営するためには、全体事業の枠組みの中に位置付けられるパイロット事業を通じて技術者及び技術要員を育成する必要がある。
- (2) 既存の試験圃場から得られる試験結果は、初歩的段階にとどまっているが、その理由は主として、技術者及び施設の不足にあるものと考えられる。そこで、適性品種の導入、望ましい作付時期の決定、高収量農法、適切なかんがい方式の導入並びに、生産物の損失を減少させるとともに高品質の生産物を確保するため、収穫時及び収穫後の技術等についての種々の試験を行うことが不可欠である。
- (3) 農民は近代的なかんがい農業に不馴れであり、技術も低いので、計画地区の全域に適切なかんがい農耕方式を普及するために指導的な農民と普及員を育成することが非常に重要である。
- (4) 全体事業運営の実施機関は、計画地区全体の開発に先立って、農家の入植業務についてある規模での実験をしておく必要がある。またこの実施機関は、パイロット事業における種々の試験を通じて、圃場で十分に訓練された職員と計画地区全体の適切な運営に必要な農民組織の母体を確保することができることとなる。

上記のパイロット事業の主目的達成のためには、以下の作業が必要である。

— 近代的なかんがい農業における試験及び展示を実施するための試験、展示圃場

を運営すること。

- 技術者、技術要員、普及員、及び農民を訓練すること。
- 圃場投入物資の円滑な支給と、農耕技術の効果的な普及のための、農民の共同活動を支援するとともに、均一で高品質の生産物を確保すること。
- 粉処理、精米施設を運営すること。
- 全体事業の初期段階における円滑な運営を実現するための農業機械センターを運営すること。

9.2 位置及び規模

パイロット事業地区の位置は、以下の理由から、図17. に示すようにバイゴム平原の北東端に選定した。

- (1) 国道 2号線に近接し、計画地区への進入が容易であるとともに、展示効果がある場所である。
- (2) かんがい用水がドゥップ川から容易に取水出来、重力式かんがいが可能である。
- (3) 地形的にみて平原の比較的高位部に位置し、平原下流部において大規模な工事を行うことなしに経済的な排水改良工事が実施可能である。
- (4) 地区の土壤条件は農業生産に好適なヒューミック・グレイソルズ (Humic Gleysols), ヒューミック・キャンピソルズ (Humic Cambisols), ディストリック・ニトソルズ (Dystric Nitosols) から成り、それらは全体計画地区において主たる土壤単位を構成している。
- (5) 現在、稲作が行われている既存の試験圃場を計画地区内に包含する。

パイロット事業地区の総面積は約170ha である。地区の平均勾配は約1/300 であり、標高は 1,118m から 1,125m の範囲に位置する。現在、地区は33haの耕地、90haの草地および47haの森林から成り、土壌的な観点から、地区は表層部約30cmの黒色有機質土と、部分的に有機質粘土を介在する基層部ラテライトから成る。基層のコーン指数は、2.0 kg/cm²以上あり、農業機械の使用に十分な地耐力を有している。

パイロット事業は、以下に示すように、45haの試験・展示圃場、110haのパイロットモデル圃場及び15haの建物施設用地から成る。

- 総面積 : 170ha
- (1) 試験・展示圃場 : 45ha
 - i) 試験圃場 : 16ha
 - ii) 展示・訓練圃場 : 29ha
 - (2) パイロット・モデル圃場 : 110ha
 - (3) 建物・施設用地 : 15ha

パイロット事業の概要を図18. に示す。

9.3 圃場整備計画

9.3.1 土地造成計画

本パイロット事業によって、総面積で155ha の圃場用地を新規に開発し、適切なかんがい・排水施設を設置する。圃場用地の内訳は以下に示すとおりである。

圃 場	総面積 (ha)		純面積 (ha)	
	水田	畑地	水田	畑地
試 験 圃 場	16.2	10.7	14.6	9.6
		5.5		5.0
展 示 ・ 訓 練 圃 場	28.8	19.3	25.9	17.4
		9.5		8.5
パイロットモデル圃場	110.0	—	99.0	—
合 計	155.0		139.5	

耕区の標準区画は、地形、土壌条件及び能率的な農作業を勘案して、0.3ha(100m×30m)と決定した。同耕区は、整地工事における運土量と掘削深を最小限におさえるため長方形とし、その長辺を等高線に平行に計画した。

9.3.2 用水計画

ンドウツ川より、かんがい用水を取水するため、国道 2号線と交差するカルバートの下流約 250mの同河川上に取水堰を建設する。かんがい用水路網は 2本の幹線用水路、5本の二次用水路および多数の圃場用水路から成る。これらの水路は、台形断面の土水路とし、かんがい用水の配水のために分水工を、道路下の通水のためにカルバートを設置する。

用水施設の概要を以下に示す。

取水堰	型式	： 石コンクリート固定堰			
	堰頂標高	： EL. 1,125m			
	堰頂長	： 13.0m			
	土砂吐ゲート	： 幅 1.0m×高さ 1.5m×1門			
	取水量	： 0.25 m ³ /秒			
	取水ゲート	： 幅 1.0m×高さ 1.0m×1門			
水路		流量 (m ³ /秒)	延長 (m)	底巾 (m)	水深 (m)
幹線用水路	右岸	0.19	1,180	0.70	0.80
	左岸	0.06	1,600	0.50	0.70
二次用水路	No.1	0.09	1,590	0.50	0.70
	No.2	0.06	940	0.50	0.70
	No.3	0.02	570	0.40	0.50
	No.4	0.01	170	0.40	0.40
	No.5	0.01	270	0.40	0.40
圃場用水路		0.01	7,595	0.40	0.40
付帯構造物	分水工	： 38ヶ所			
	カルバート	： 22ヶ所			

9.3.3 排水計画

ンドウツ川は地区の幹線排水路となる。現在の同河川は十分な排水機能を持っていないので、パイロット事業地区区間において設計排水量である $15.0m^3$ / 秒の通水能力を持つように改修する。二次排水路と圃場排水路は圃場の余剰水の排水のために新設する。これらの排水路に加えて、地区外からの流出に対し、パイロット事業地区と周辺丘陵地帯との境界線上に集水路を建設するとともに、地区内からの排水のために、地区の下流端に、境界排水路を建設する。これらの排水路はすべて台形断面の土水路とする。排水付帯構造物としては、水路保護のための落差工と、道路下通過のためのカルバートを設置する。

本パイロット事業において計画した排水施設の概要は下記のとおりである。

水 路		流 量 (m^3 / 秒)	延 長 (m)	底 巾 (m)	水 深 (m)
幹線排水路		18.80~15.00	3,010	8.0~7.0	2.0
二次排水路	No.1	0.06	1,600	0.5	0.7
	No.2	0.06	1,230	0.5	0.7
	No.3	0.07	780	0.5	0.7
圃場排水路		0.01	7,595	0.4	0.4
集水路	左岸	0.90	2,345	2.0	1.1
	右岸	0.70	2,400	1.8	1.1
下流端境界排水路	左岸	0.96	580	2.1	1.1
	右岸	0.72	1,145	2.1	1.1
付帯構造物	落差工	:	9ヶ所		
	カルバート	:	25ヶ所		

9.3.4 農道計画

計画農道網は、基幹道路、幹線農道、支線農道及び耕作道から構成される。国道 2号線と現在の試験圃場とを結ぶ既設の道路は、パイロット事業地区の基幹道路として改修し、アスファルト舗装とする。他の農道は施設の維持・管理及び能率的な農作業を図るため、用水路、排水路に沿って新設する。

本計画における道路の概要は以下のとおりである。

道 路	延 長 (m)	総巾員 (m)	有効巾員 (m)	路面構造
基幹道路	2,700	7.0	6.0	アスファルト舗装
幹線農道 左岸	5,040	5.0	4.0	砂利舗装
右岸	5,385	5.0	4.0	〃
支線農道 左岸	225	4.0	3.0	砂利舗装
右岸	3,650	4.0	3.0	〃
耕作道 左岸	675	2.6	2.0	土 道
右岸	1,860	2.6	2.0	〃
付帯構造物	カルバート : 2ヶ所			

9.4 建築及び設備計画

パイロット事業は、試験、展示、訓練といった目的をもつものであり、事業の目的を達成するために、以下のような建物、施設、設備を計画する。

9.4.1 建 物

(1) 圃場管理運営用建物

- I) 事 務 所 : $650m^2 \times 1$ 棟
- II) 倉 庫 : $200m^2 \times 1$ 棟
- III) 修理工場 : $300m^2 \times 1$ 棟

IV) ライスミル用倉庫	:	$350m^2 \times 1$ 棟
V) 車庫	:	$200m^2 \times 2$ 棟
(2) 試験・展示圃場用建物		
i) 実験室, 講義室	:	$650m^2 \times 1$ 棟
ii) 育苗室	:	$400m^2 \times 1$ 棟
iii) 作業室	:	$105m^2 \times 1$ 棟
iv) 網室(鳥, ネズミ防除用)	:	$100m^2 \times 1$ 棟
v) 網室(昆虫防除, 病理用)	:	$9m^2 \times 10$ 棟
vi) 倉庫	:	$100m^2 \times 1$ 棟
vii) 車庫	:	$200m^2 \times 1$ 棟
viii) 気象観測室	:	$20m^2 \times 1$ 棟
(3) スタッフ用住宅		
i) 家族用宿舎	:	$140m^2 \times 6$ 棟
ii) 単身者用宿舎	:	$425m^2 \times 1$ 棟
iii) 訓練者用寮	:	$560m^2 \times 1$ 棟

9.4.2 設 備

- i) 電機設備
- ii) 給水設備

9.4.3 機械・器材

- i) 農業機械
- ii) 維持・管理用機械
- iii) 車 両
- iv) ライスミル
- v) 整備工場用器具
- vi) 気象・水文及び圃場観測器材