

ジンバブエ国
マシング州中規模かんがい計画実施調査
報告書

1988年3月

国際協力事業団

ジンバブエ国
マシング州中規模かんがい計画実施調査
報告書

JICA LIBRARY



1065174[3]

1988年3月

国際協力事業団

農計技

CR(1)

88-03

国際協力事業団

受入 月日	'88. 5. 6	534
登録 No.	17521	61.7 AFT

序 文

ジンバブエ共和国における黒人共有地の産業部門の活性化は、同国の経済社会開発を促進する上での最重要課題である。そのため、ジンバブエ国政府は共有地の農業開発を通じて、食糧自給、生活の向上及び雇用機会の拡大を目的とし、その一層の推進を図っている。

エネルギー・水資源開発省は上記国家開発計画に基づき、多くの水資源開発、かんがい事業の計画及び工事を実施してきている。特にアフリカで近年発生している旱魃によって生ずる食糧不足を解消するために、エネルギー・水資源開発省及び農業省は、従来の天水依存型農業をかんがい農業に転換して、安定した食糧生産を確保する事に努力している。

このような背景のもとにエネルギー・水資源省は我が国に対し、この国の東南部に位置するマシング州の中の18ヶ所の黒人共有地の中で、中規模かんがい用ダムの建設可能地区を選定し、その中のプライオリティーの高い数ヶ所のダム地区のフィージビリティスタディの実施についての技術協力を要請してきた。

これに対し、日本政府は国際協力事業団を通じ、1985年に事前調査団を派遣し、実施細則を取り決め、1986年、1987年の2回にわたり、株式会社 三祐コンサルタンツ 玉置和範氏を団長とする実施調査団を派遣した。現地調査の結果は、1987年に日本国内に於いてとりまとめられた。

本報告書は、上記現地及び国内作業の結果をとりまとめたものであり、マシング州黒人共有地の地表水の利用可能性が全て解析されており、更に事業効果が高い地区(6ヶ所)については、計画設計が完了されている。この6地区の計画は他の地区に対しても今後の開発計画作成について有効な指針となるものと確信する。

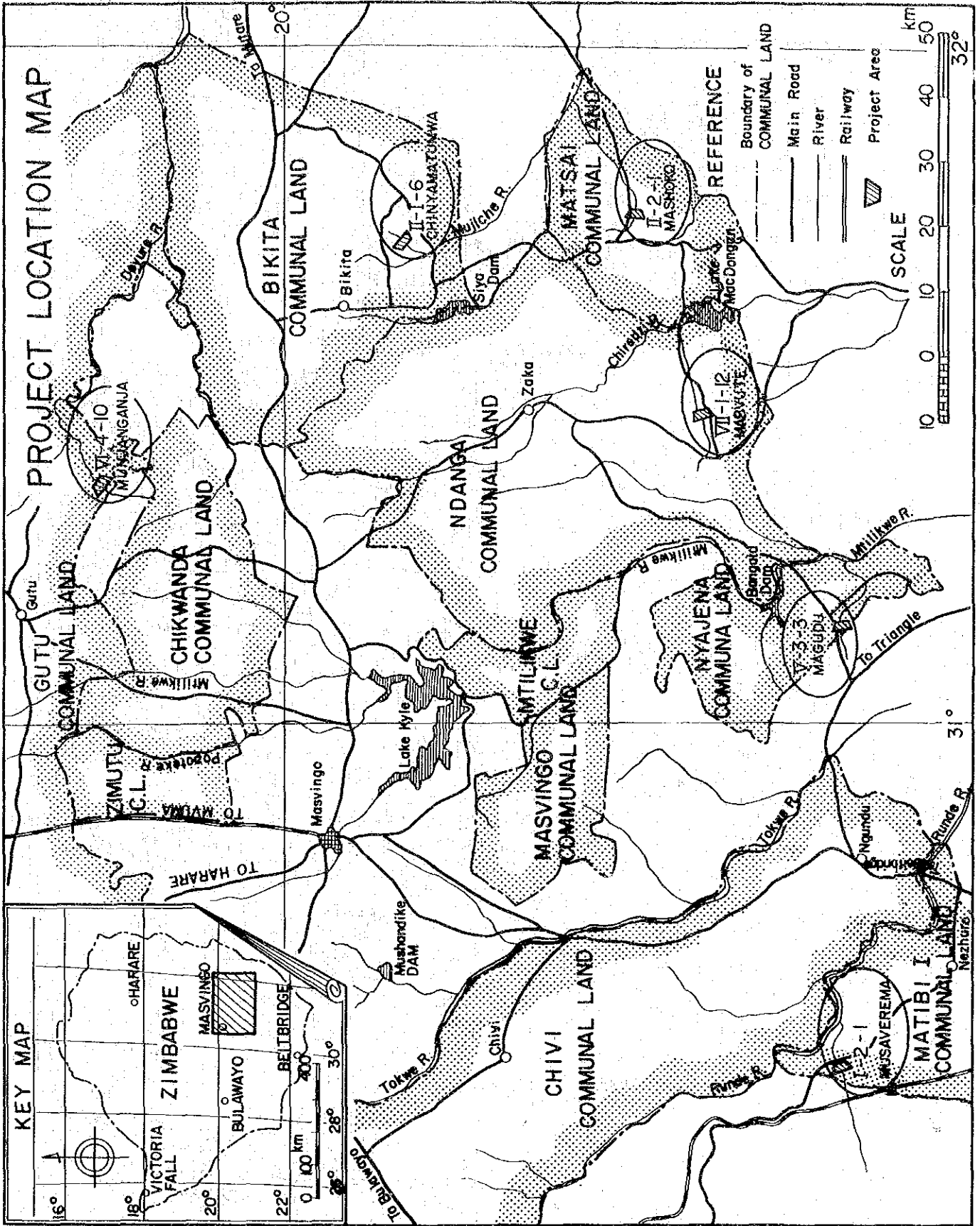
最後に、本調査の実施に際し積極的にご支援とご協力を賜った関係各位に対し、深甚なる謝意を表する次第である。

1988年3月

国際協力事業団

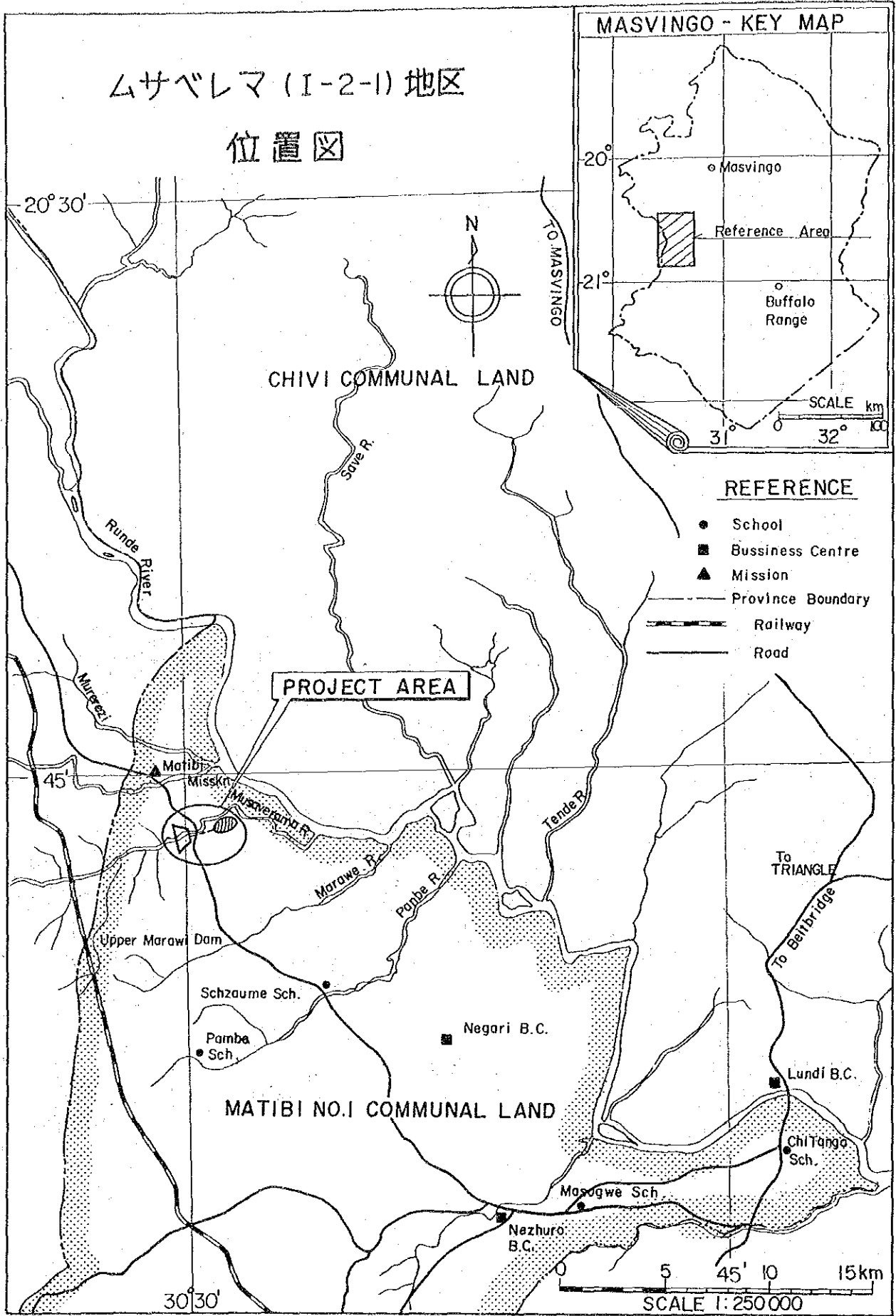
総裁 柳谷謙介

PROJECT LOCATION MAP



ムサベレマ (I-2-1) 地区

位置図

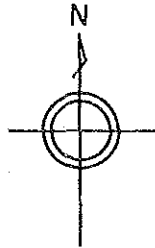


チンヤマツムワ(II-1-6)地区

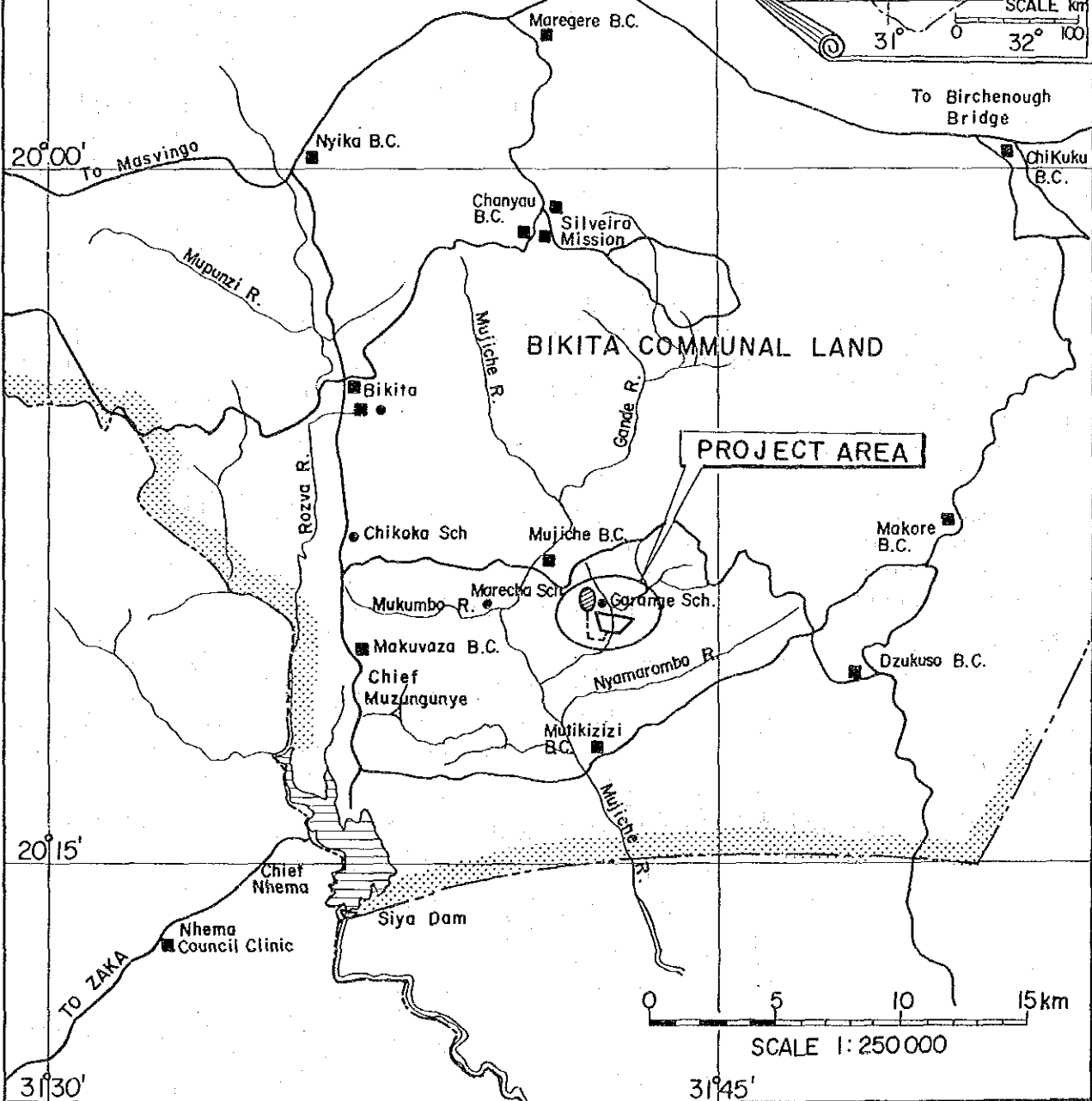
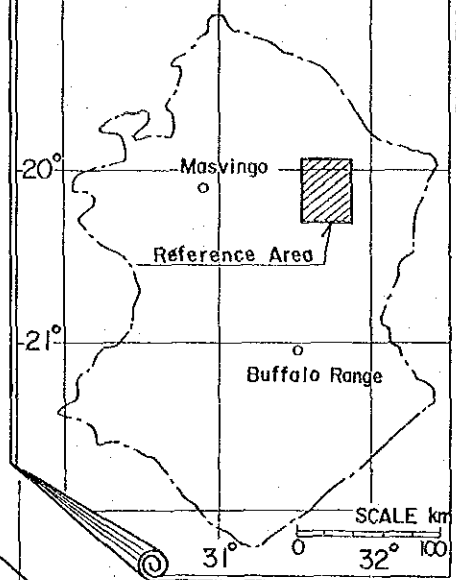
位置図

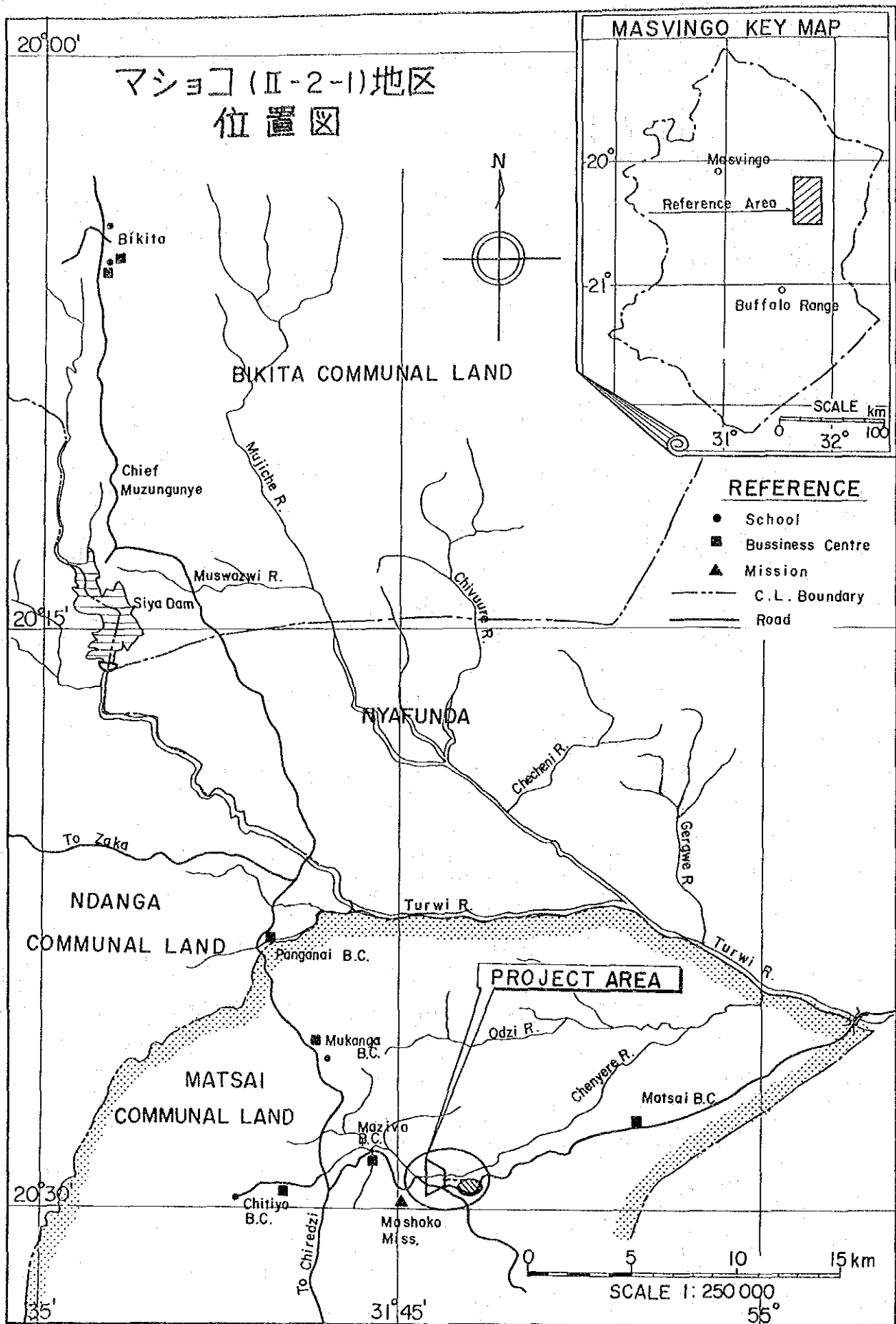
REFERENCE

- School
- Business Center
- ▲ Mission
- - - C.L. Boundary
- Road

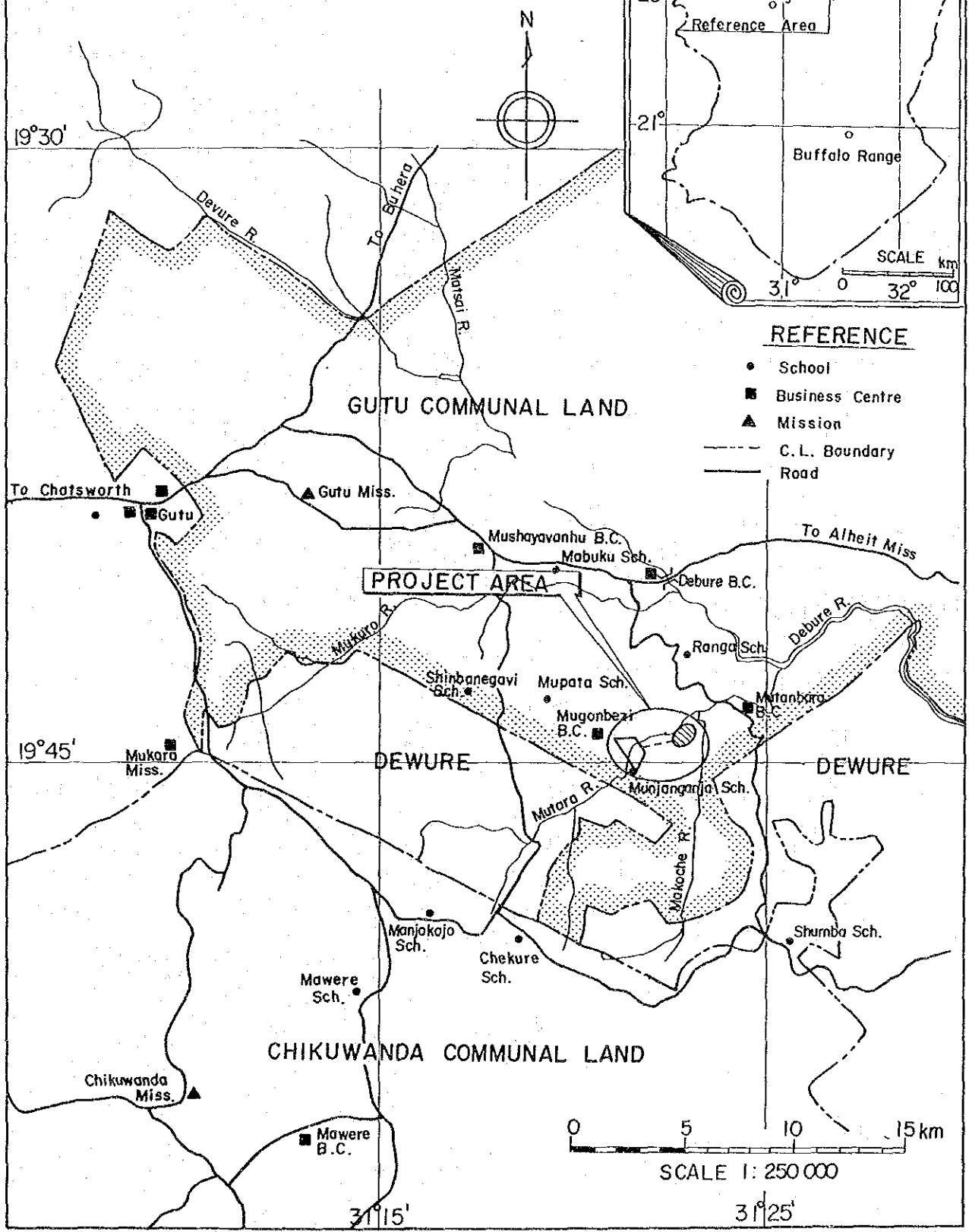
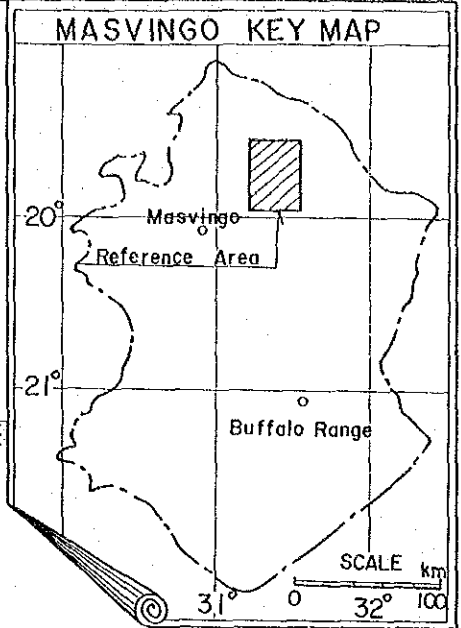


MASVINGO KEY MAP





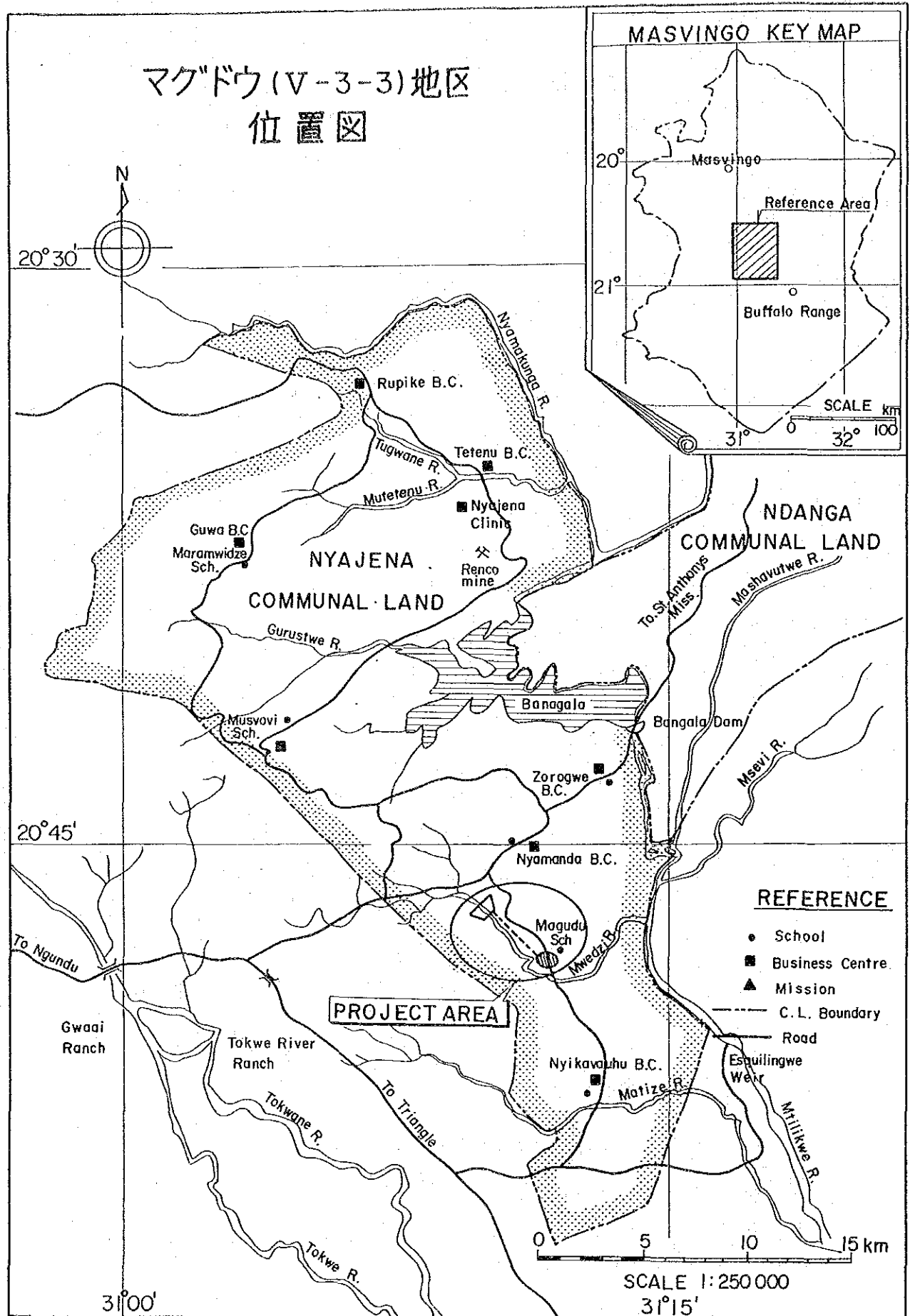
ムンジャンガンジャ (N-4-10) 地区 位置図



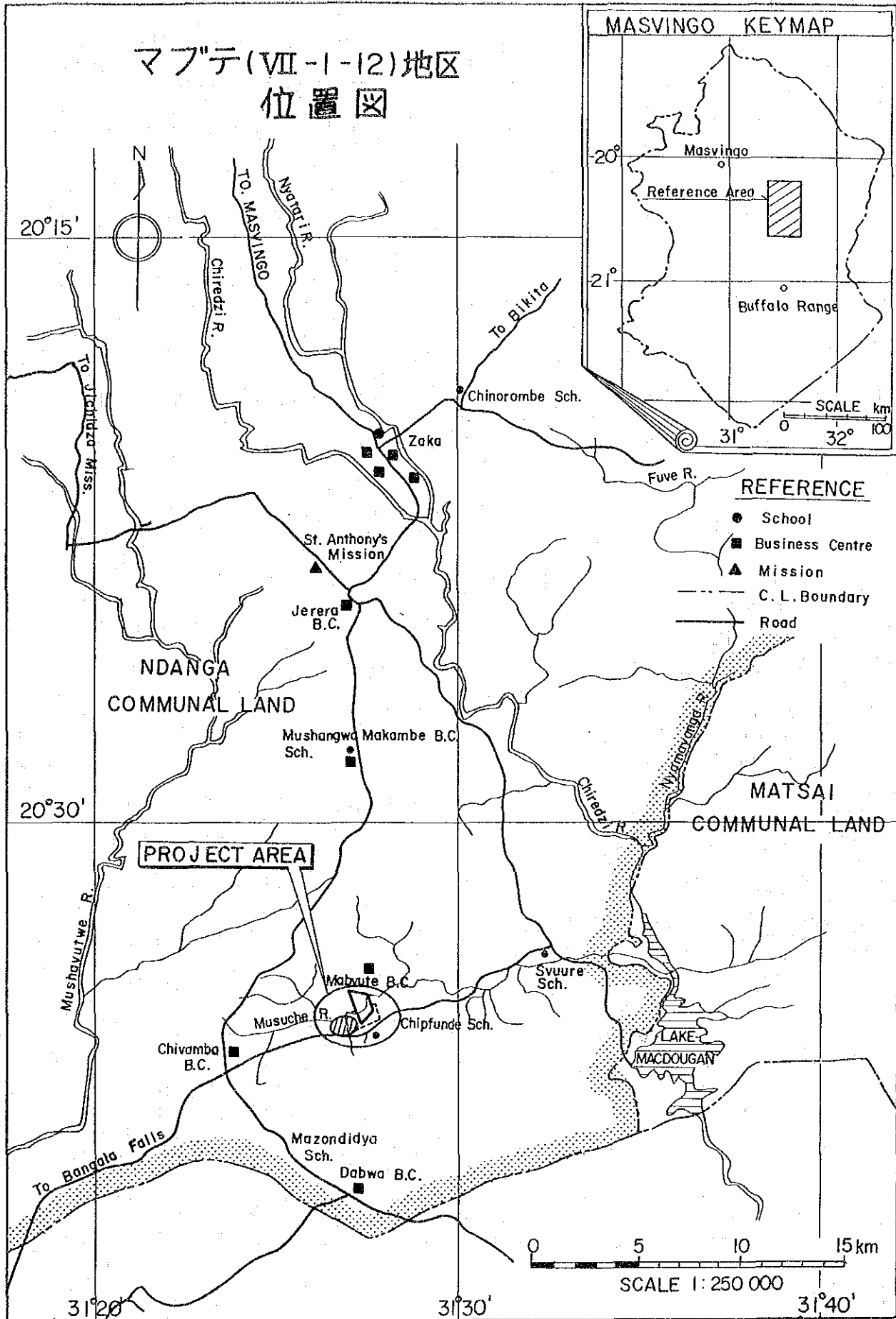
REFERENCE

- School
- Business Centre
- ▲ Mission
- C. L. Boundary
- Road

マグドウ(V-3-3)地区
位置図



マブテ(VII-1-12)地区 位置図



目 次

位 置 図	i
ダム候補地位置図	ii
目 次	Viii
事業計画概要	ix
第1章 序論	1-1
1.1 事業の背景	1-1
1.2 調査業務の目的	1-2
1.3 調査の経過	1-3
第2章 背 景	2-1
2.1 一般概要	2-1
2.2 国家経済	2-3
2.3 マシゴ州概要	2-9
2.4 マシゴ州の黒人共有地	2-14
第3章 ダムサイト候補地とF/S対象地区の選定	3-1
3.1 ダムサイト候補地の選定	3-1
3.2 事業評価概定	3-2
3.3 F/S対象地区の選定	3-3
第4章 プロジェクトサイトの現況	4-1
4.1 位置・地形	4-1
4.2 気象・水文	4-6
4.3 ダムサイト及び地質	4-14
4.4 土壌	4-18
4.5 土地利用及び作付体系	4-25

4.6	作物生産	4-30
4.7	畜産	4-33
4.8	流通機構と最先価格	4-36
4.9	営農と潜在労働力	4-44
4.10	農家経済	4-52
4.11	社会経済	4-57
第5章	事業計画	5-1
5.1	事業目的と事業構成要素	5-1
5.2	ダムサイトにおける流出	5-2
5.3	貯水地計画	5-5
5.4	かんがい計画	5-16
5.5	土地利用計画	5-20
5.6	作物生産計画	5-21
5.7	畜産計画	5-31
5.8	養魚計画	5-32
5.9	営農計画	5-32
5.10	流通計画	5-35
5.11	農民組織計画	5-37
5.12	社会環境改善計画	5-40
第6章	施設計画	6-1
6.1	ダムおよび附帯施設計画	6-1
6.2	導水施設計画	6-10
6.3	圃場計画	6-16
6.4	工事計画	6-19
6.5	事業費算定	6-25

第7章 事業実施及び維持管理計画	7-1
7.1 事業実施母体	7-1
7.2 コンサルタント業務	7-1
7.3 事業実施工程	7-3
7.4 維持・管理計画	7-6
第8章 事業評価	8-1
8.1 事業便益	8-1
8.2 事業評価	8-3
参 考 資 料	R-1

表 の 一 覧

表 2-1	国内総生産
表 2-2	行政機構別人口分布
表 2-3	共有地の人口及び世帯数
表 3-1	優先プロジェクト
表 4-1	調査地域位置諸元
表 4-2	最近10カ月の平均気象観測値
表 4-3	調査対象地区の年間降雨量
表 4-4	調査対象地区の年間蒸発量
表 4-5	土壌浸食度と比堆砂量
表 4-6	ダムサイトの地形、地質
表 4-7	計画地区を含む地域の土地利用現況
表 4-8	ヘクタール当り収量
表 4-9	ヘクタール当り生産材投入量
表 4-10	ヘクタール当り生産材投入量基準
表 4-11	畜産の現況
表 4-12	穀物流通公社の合成価格
表 4-13	庭先価格
表 4-14	計画地区別1戸当り農家経営指標
表 4-15	計画地区別潜在労働力
表 5-1	計画洪水ハイドログラフ
表 5-2	利用可能水量
表 5-3	ダム建設費曲線
表 5-4	面積加重平均純用水量
表 5-5	設計流量
表 5-6	各計画地区の計画生産量
表 5-7	改善を要する施設一覧表
表 6-1	送水路施設一覧表

- 表 6-2 ポンプ及び管路施設一覧表
- 表 6-3 圃場施設一覧表
- 表 6-4 盛土材料採取候補地点
- 表 6-5 事業費
- 表 8-1 プロジェクトの経済内部収益率

図 の 一 覧

- 図 3-1 F/S対象地区ダムサイト
- 図 4-1 月別平均気象観測値
- 図 4-2 年間等雨量線
- 図 4-4 調査対象地区の土壌浸蝕度と比堆砂量
- 図 5-1 計画作付体系
- 図 5-2 中規模かんがい事業推進委員会
- 図 6-1 圃場区画計画
- 図 6-2 事業費の構成
- 図 7-1 コンタルサンツ業務工程
- 図 7-2 事業実施工程

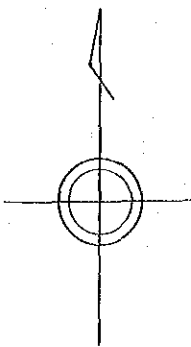
事業計画概要

	Musaverema (I-2-1)	Chinyamatumwa (II-1-6)	Mashoko (II-2-1)	Munjanganja (IV-4-10)	Magudu (V-3-3)	Mabvute (VII-1-12)
1. Project Name						
2. Location						
District	Mwenezi	Bikita	Bikita	Gutu	Masvingo	Zaka
Communal Land	Matibi No.1	Bikita	Matsai	Gutu	Nyajena	Ndanga
3. Hydrology						
River Name	Musaverema	Chinyamatumwa	Chenyere	Mutora	Mmedzi	Musuche
Catchment Area (sq.km)	131.6	16.4	27.2	52.8	41.9	31.1
Annual Runoff (MCM)	4.454	1.689	1.306	4.171	2.891	3.349
4. Reservoir						
Full Supply Level (m)	680.0	751.0	664.0	1149.0	529.0	644.0
Dead Water Level (m)	675.0	741.0	655.5	1143.0	518.5	633.0
Reservoir Area (sq.km)	2.504	0.471	0.356	0.644	1.299	0.711
Reservoir Yield (MCM)	0.757	0.642	0.313	0.659	1.012	1.298
Full Supply Capacity (MCM)	6.653	2.255	1.453	1.831	5.672	3.132
Dead Water Capacity (MCM)	0.873	0.083	0.093	0.251	0.168	0.106
5. Dam						
Dam Type	Zone Type Fill Dam	Zone Type Fill Dam	Zone Type Fill Dam	Zone Type Fill Dam	Zone Type Fill Dam	Zone Type Fill Dam
Dam Height (m)	12.7	18.8	18.4	18.7	18.8	19.3
Dam Length (m)	1700.0	580.0	700.0	920.0	460.0	625.0
Embankment Volume (cu.m)	248 900	166 100	214 300	153 000	144 600	158 700
Intake Capacity (l/sec)	54	74	23	49	76	151
Spillway Design Flood (cu.m/sec)	835	163	228	349	415	343
6. Pump						
Type	-	Double Suction Volute	-	-	-	Double Suction Volute
Design Discharge (l/sec)	-	74	-	-	-	151
Actual Head (m)	-	28.5	-	-	-	43.0
7. Conveyance Facilities						
Method	Gravity	Pump	Gravity	Gravity	Gravity	Pump
Material	Concrete Flume	Steel Pipe	Concrete Flume	Concrete Flume	Concrete Flume	Steel Pipe
Design Discharge (l/sec)	54	74	23	49	76	151
Length (m)	5 600	870	800	4 720	7 940	860
Size (mm)		D=300				D=400
8. Night Storage Reservoir						
Design Capacity (cu.m)	4 600	4 300	1 400	4 300	6 500	8 700
Effective Depth	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Size (m)	61x61	59x59	44x44	59x59	70x70	79x79
9. Irrigation Service Area						
Farm Area (ha)	44.0	50.0	21.0	51.0	70.0	100.0
Net Irrigation Area (ha)	36.2	34.7	15.2	33.3	51.1	70.5
10. Beneficiaries of Rural Water Supply						
Population (person)	2 590	1 610	570	1 710	2 800	3 930
Livestock (LSU)	1 800	2 000	790	1 500	2 430	3 000
11. Project Cost						
Foreign Currency Portion (Z\$1000)	2 265	2 647	1 647	1 962	2 137	3 593
Local Currency Portion (Z\$1000)	2 980	2 517	2 175	2 684	2 979	3 401
Total (Z\$1000)	5 245	5 164	3 822	4 646	5 116	6 994
12. Project Evaluation						
Economic Internal Rate of Return (per cent)	1.9	1.6	-	3.8	5.8	4.2

7703

GENERAL PLAN MUSAVEREMA PROJECT (I-2-1)

7702



7701

7700

7699

CONVEYANCE CANAL

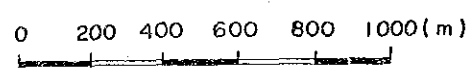
NIGHT STORGH

PROJECT SUMMARY

Full Supply Capacity	-----	6.653x10 ⁶ m ³
Dam Height	-----	12.7 m
Irrigable Area	-----	36.2 ha
Conveyance Canal	-----	5 630 m
Night Storage	-----	4 600 m ³

LEGEND

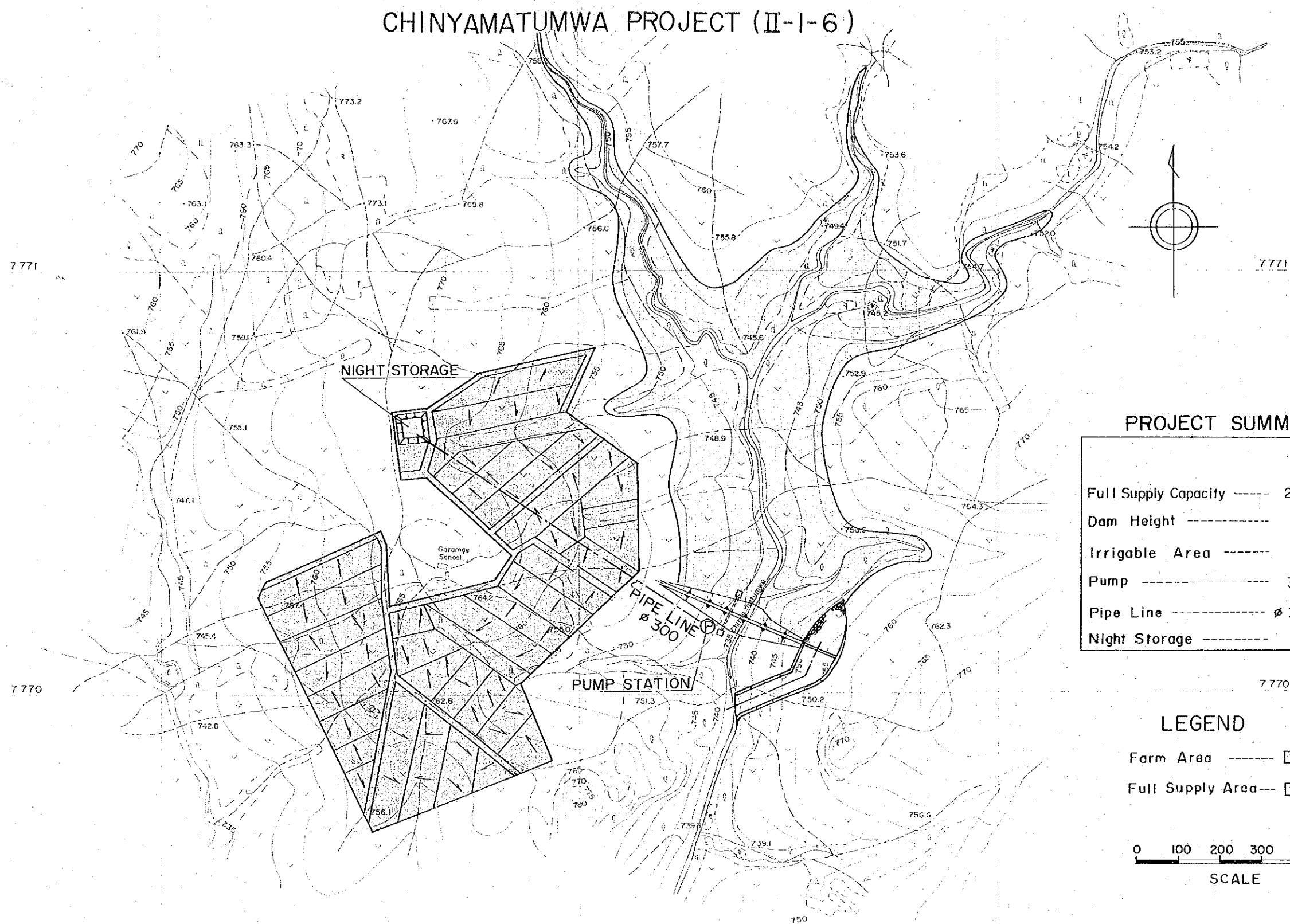
- Farm Area -----
- Full Supply Area--



SCALE

GENERAL PLAN

CHINYAMATUMWA PROJECT (II-1-6)

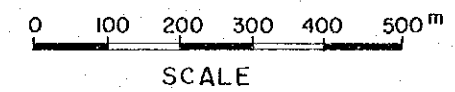


PROJECT SUMMARY

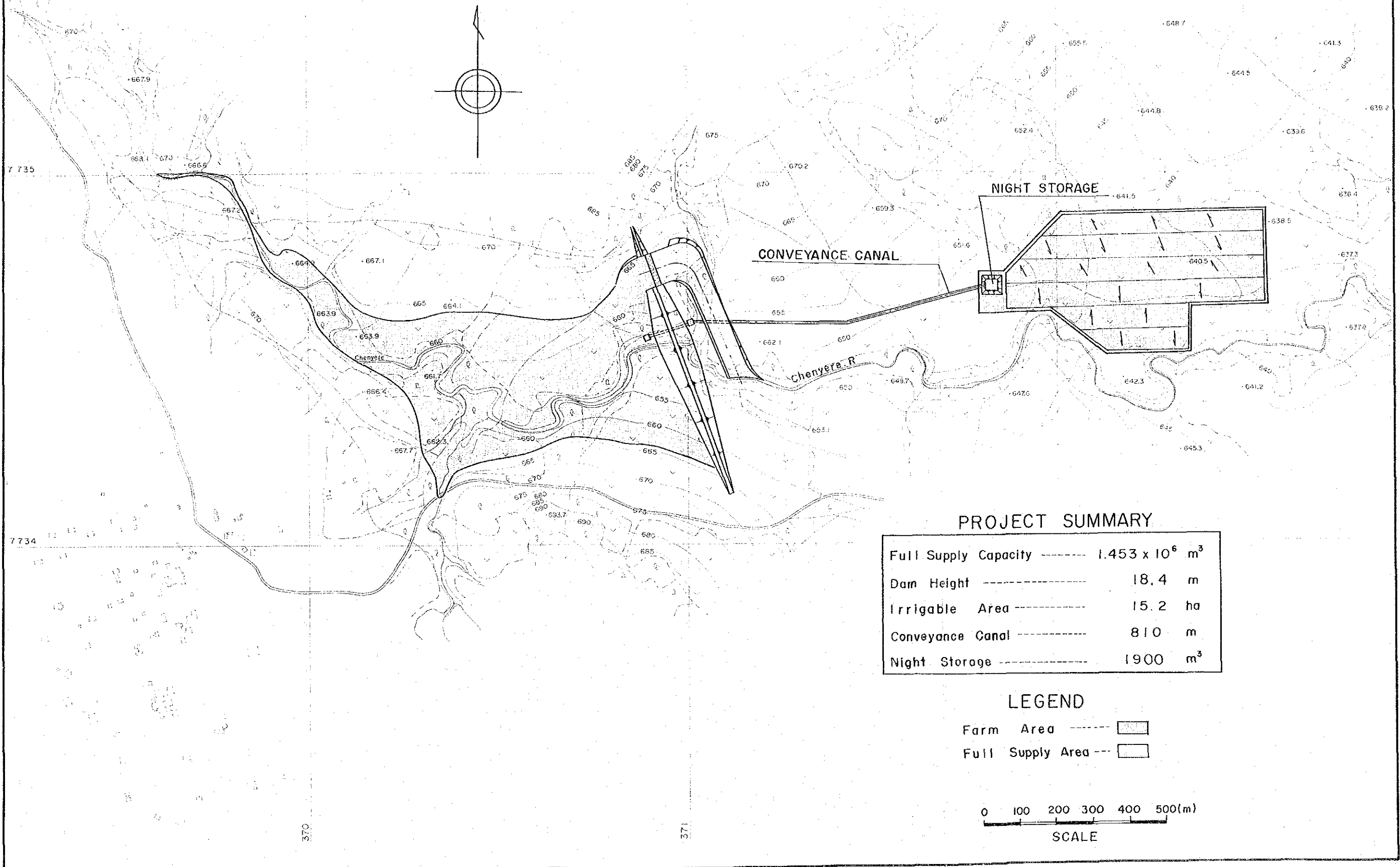
Full Supply Capacity	-----	2.255x10 ⁶ m ³
Dam Height	-----	18.8 m
Irrigable Area	-----	34.7 ha
Pump	-----	30kw x 3
Pipe Line	-----	Ø 300 ^{mm} x 870m
Night Storage	-----	4300m ³

LEGEND

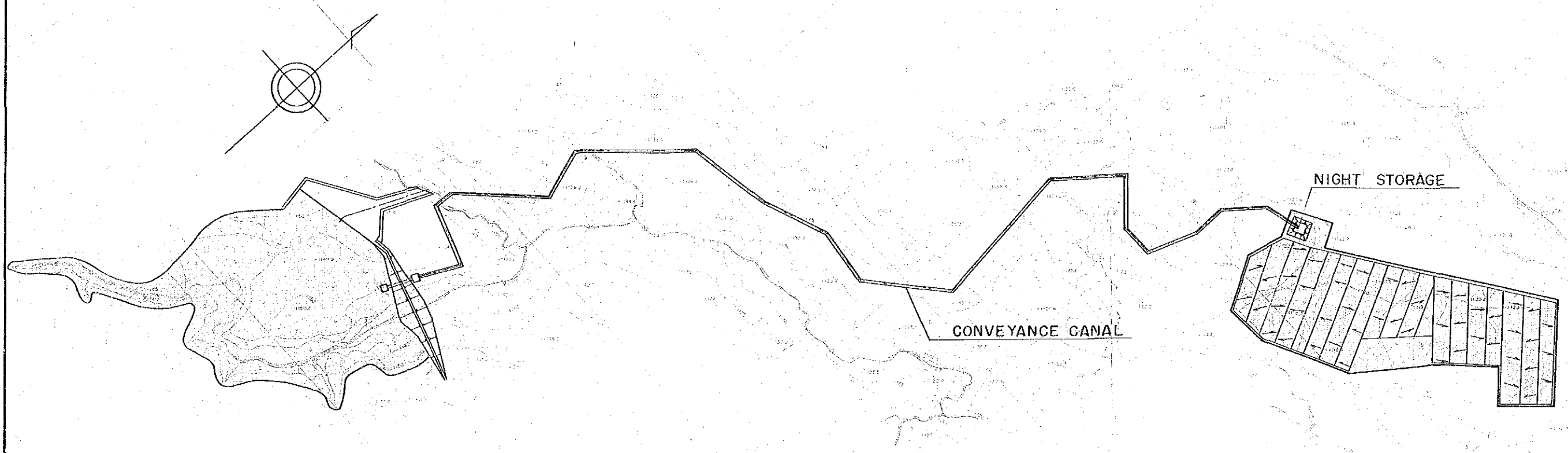
- Farm Area -----
- Full Supply Area ---



GENERAL PLAN MASHOKO PROJECT (II-2-1)



GENERAL PLAN MUNJANGANJA PROJECT (IV-4-10)

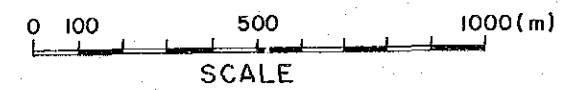


PROJECT SUMMARY

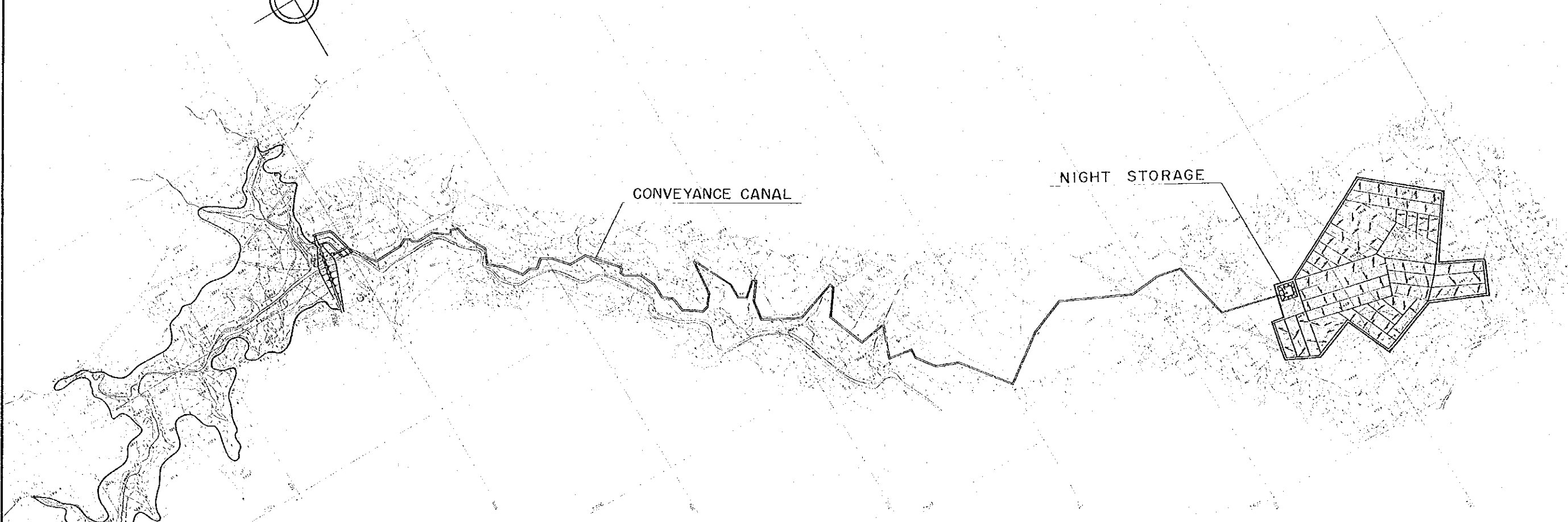
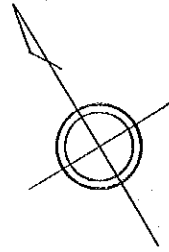
Full Supply Capacity	-----	$1.831 \times 10^6 \text{ m}^3$
Dam Height	-----	18.7 m
Irrigable Area	-----	33.3 ha
Conveyance Canal	-----	4720 m
Night Storage	-----	4300 m^3

LEGEND

- Farm Area -----
- Full Supply Area -----



GENERAL PLAN
MAGUDU PROJECT (V-3-3)



CONVEYANCE CANAL

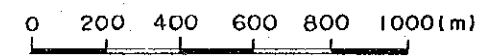
NIGHT STORAGE

PROJECT SUMMARY

Full Supply Capacity	-----	$5.672 \times 10^6 \text{ m}^3$
Dam Height	-----	18.8 m
Irrigable Area	-----	51.1 ha
Conveyance Canal	-----	7940 m
Night Storage	-----	6500 m^3

LEGEND

- Farm Area -----
- Full Supply Area -----



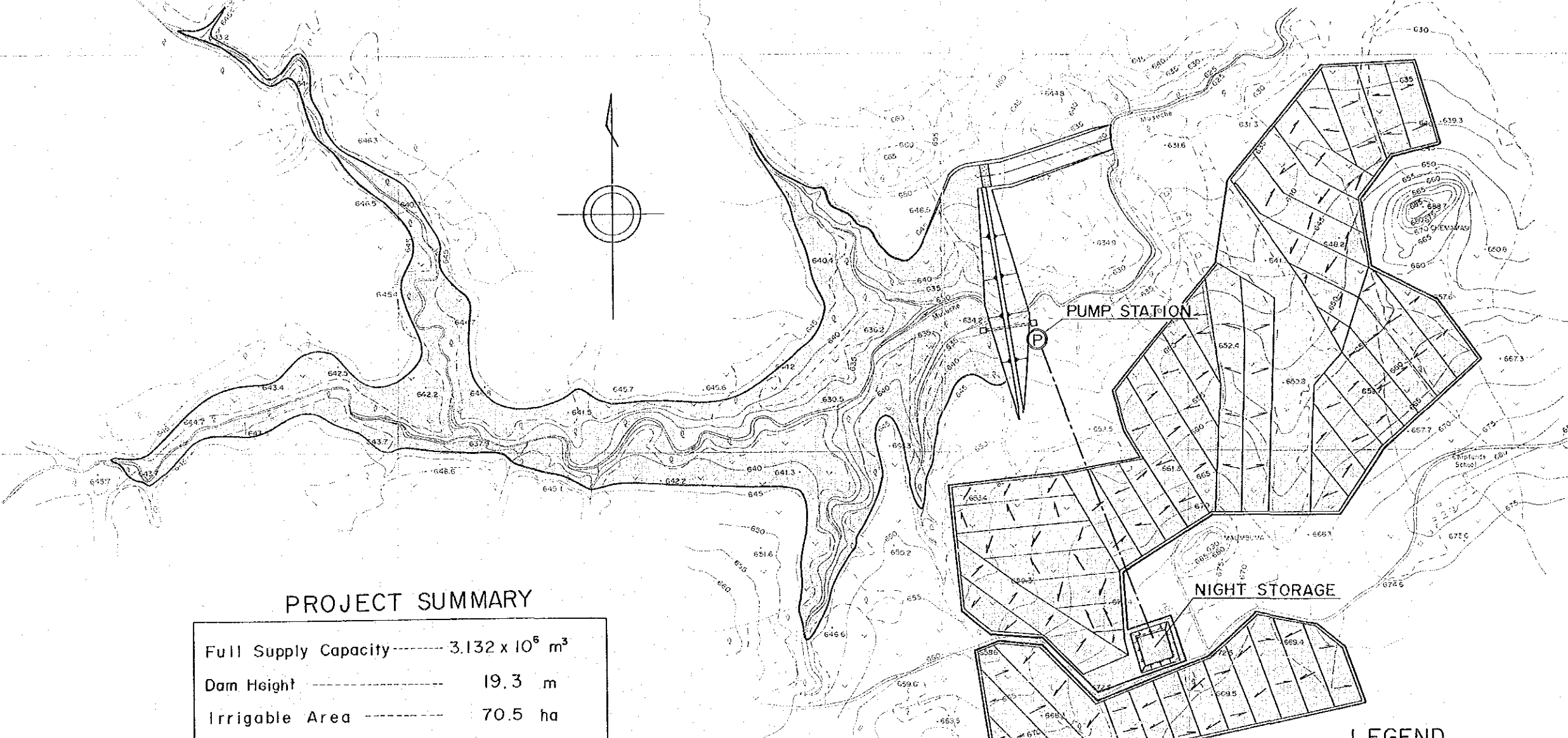
SCALE

GENERAL PLAN MABVUTE PROJECT (VII-1-12)

7 724

7 723

7 722

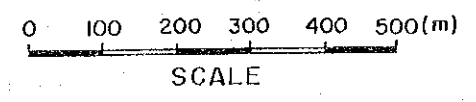


PROJECT SUMMARY

Full Supply Capacity	----- $3.132 \times 10^6 \text{ m}^3$
Dam Height	----- 19.3 m
Irrigable Area	----- 70.5 ha
Pump	----- 75 kw x 3
Pipe Line	----- $\varnothing 400\text{mm} \times 860\text{m}$
Night Storage	----- 8700 m^3

LEGEND

- Farm Area -----
- Full Supply Area -----



336

337

338

339

340

第 1 章 序 論

1. 1. 事業の背景

調査地域は、ジンバブエ国の南東にあるマシング州の18の黒人共有地である。本調査地域における農業生産は雨季のみ生産され、降雨量が十分でないこと及びその分布が不規則なこともあって、その生産量はかなり不安定である。乾季にはかんがいなしに耕作するのは不可能である。従って広大な面積が安定した水源のない地域として取り残されており共有地の多くは飲雑用水、家畜用水等の最低限の水にも不足をきたす状況にある。

この国の基幹産業の一つである農業開発に対してジンバブエ政府は大ダム計画による水資源開発を進めたが、この水資源は大規模な商業農園のかんがいのために使用されている。

他方、共有地は農業生産の基盤である土壌、用水面では劣悪地であり、且つ人口増加率は年3%を越し、すでに共有地の人口扶養力を超えている。なお、労働力は過剰となり、都市への流入が増し、共有地農民に対する政府援助は年々増している。

このような状況のもとで、ジンバブエ政府は独立後より共有地の開発に重点を置くようになり、本中規模ダム計画は、共有地の水資源開発の必要性より生れたものである。ジンバブエ政府は、マシング州における中規模ダム計画立案の為の技術協力を日本政府に依頼してきた。

ジンバブエ政府よりマシング州中規模かんがい計画実施調査に関する公式要請が出た事に基づき、日本政府はジンバブエ共和国に対し、国際協力事業団より1985年10月に事前調査団、1986年2月にスコープオブワーク締結の調査団を派遣した。この結果、日本政府は、日本の法律及び規定に基づいて上記調査業務を実施する事を決定した。

1. 2. 調査の目的

本調査の目的は、マシゴ州の黒人共有地においてかんがい用水、雑用水および家畜用水を確保する為の中規模ダム計画のフィジビリティ調査を実施し実現可能な事業計画を策定することにある。

本調査はPhase I インベントリー調査とPhase II フィジビリティ調査とより成る。

Phase I インベントリー調査の主な内容は次のとおりである。

- 1) 調査に必要な資料と情報の収集する。
- 2) 地形図・写真等を用いてダムサイト候補地を選定する。
- 3) 選定されたダムサイトについて現地踏査を実施する。
- 4) ダムサイト候補地について優先度を含むインベントリーを作成する。

第2次調査は、第1次調査の中間報告にリストアップしたプライオリティーの高いダムサイトについて、ジンバブエ政府と協議を行い、6ヶ所のダムサイトについてフィジビリティ調査を実施するものである。主な調査項目は次のとおりである。

- 1) F/S に必要な補足現地調査を実施する。
- 2) 水資源、農業、かんがい、社会経済について分析を行う。
- 3) 上記分析に基き開発計画を策定する。
- 4) ダムおよびかんがい施設について予備設計を行う。
- 5) 各事業の事業費と事業便益を算定する。
- 6) 上記に基き事業評価を行う。
- 7) 事業実施計画を策定する。

1. 3. 調査の経過

第1次現地調査は1986年9月20日より現地入りをし、100日間の日程を要し、1986年12月28日に帰国した。現地調査は上記計画のフィジビリティースタディを実施する為のインベントリー調査で、下記の業務を実施した。

- 1) 国内事前作業で作成したインベントリーダムサイトを基に可能性ダムサイトの現地踏査
- 2) 資料収集と現地調査
- 3) プロGRESSレポート（I）の作成

プロGRESSレポート（I）は、ダム候補地の予備的インベントリーと主要な現地調査結果とその予備解析を含むものであり、1986年12月12日にエネルギー・水資源省に提出された。

現地調査に引き続き、国内作業を実施し、Phase I インベントリースタディを完了し、インテリム・レポートとしてとりまとめたもので、ダムサイトインベントリーおよびPhase II フィジビリティ・スタディ実施地区選定のための概略事業評価も含むものである。

インベントリー調査に関するインテリム・レポートは、1987年5月にジンバブエ政府に提出された。インベントリーには次の項目が含まれる。

- 1) 事業諸元概要
- 2) 一般計画図 縮尺：1/50,000
- 3) ダム・貯水地平面図 縮尺：1/10,000
- 4) ダムサイト地質
- 5) 水位・貯水量曲線

中間報告によるダムサイト・インベントリーに基づき、調査団と水資源省及び農業普及局との協議の結果、フィジビリティ対象プロジェクトとして次の6ヶ所が選定された。

No.	地区名
(1) I-2-1	Musaverema
(2) II-1-6	Chinyamatumwa
(3) II-2-1	Mashoko
(4) IV-4-10	Munjanganja
(5) V-3-3	Magudu
(6) VII-1-12	Mabvute

上記6ヶ所のPhase IIフィジビリティ・スタディの現地調査は1987年の6月より9月にわたって実施された。現地では次の調査試験を行った。

- 1) 貯水池敷，提敷およびかんがい受益地の地形測量
- 2) 透水試験および標準貫入試験を含むボーリング調査
- 3) 築堤材料試験
- 4) 圃場土壌試験

この最終報告書は現地調査結果，国内解析作業，およびジンバブエ政府と調査団との協議結果とミニッツに基づき作成したものである。

ジンバブエ政府関係者は次のとおりである。

<u>Name</u>	<u>Position</u>
Mr. A. S. Mpala	Deputy Secretary, MEWRD. (エネルギー・水資源開発省次官補)
Mr. J. Holland	Mechanical Engineer, MEWRD. (同省機械部長)
Mr. W. Ankersmit	Civil Engineer, MEWRD. (同省土木部長)
Mr. W. R. Wannell	Chief Hydrologist, MEWRD. (同省水文部長)
Mr. T. C. Kabell	Management Engineer, Design Division, MEWRD. (同省設計部長)
Mr. D. S. Durham	Management Engineer, Planning Division, MEWRD. (同省計画部長)
Mr. R. Sothinathan	Acting Provincial Water Engineer, Masvingo, MEWRD. (同省マシANGO所長代行)
Mr. D. C. Mavhaire	Senator, Provincial Governor, Masvingo (上院議員, マシANGO州知事)
Mr. C. E. Munjanganja	Provincial Administrator, Masvingo (マシANGO州事務次官)
Mr. J. Maswaya	Provincial Agricultural Extension Officer, AGRITEX, Masvingo (農業省, マシANGO普及事務所長)
Mr. M. Froude	Assistant Provincial Extention Officer, AGRITEX, Masvingo (同所次長 施設担当)
Mr. O. J. Zishire	Assistant Provincial Extention Officer, AGRITEX, Masvingo (同所次長 営農担当)
Mr. R. Chitsiko	Irrigation Specialist, AGRITEX, Masvingo (同所かんがい部長)
Mr. S. Alibaba	Crop Specialist, AGRITEX, Masvingo (同所作物部長)
Mr. N. Nzungu	Economy Specialist, AGRITEX, Masvingo (同所営農部長)

Mr. J. Ndebele	Provincial Planning Officer, Physical Planning Officer, Masvingo (マシング州計画事務所長)
Mr. D.P. Dziruni	Area Manager, Grain Marketing Board, Masvingo (マシング穀物流通事務所長)
Mr. A. Ruwende	Medical Inspector, Ministry of Health (保健省マシング事務所長)
Mr. Shumba	District Administrator, Hwenezi (ムネエジ地方事務所長)
Mr. J.K. Mubako	District Administrator, Bikita (ビキタ地方事務所長)
Mr. G.C. Maposa	District Administrator, Chredzi (チレジ地方事務所長)
Mr. A.C. Chikurira	District Administrator, Gutu (グツ地方事務所長)
Mr. A. Mpofu	District Administrator, Masvingo (マシング地方事務所長)
Mr. G. Gumbo	District Administrator, Zaka (ザカ地方事務所長) (ザカ地方事務所長)
Mr. A. Chaduka	Assistant District Administrator, Chivi (チビ地方事務所長)

調査団の団員は下記のとおりである。

- | | |
|--------------|---------|
| 1. 団長／総括 | 玉 置 和 範 |
| 2. 副団長／ダム計画Ⅰ | 高 橋 宏 徳 |
| 3. ダム計画Ⅱ | 毛 受 亨 政 |
| 4. かんがい排水Ⅰ | 久 米 孝 雄 |
| 5. かんがい排水Ⅱ | 倉 員 光 東 |
| 6. 水文・気象 | 渡 辺 眞 道 |

7. 地 質	中 村 晴 彦
8. 農村社会	千 年 篤
9. 営農・土議	大 野 邦 彦
10. 農業経済	柴 田 俊 英
11. 施工積算	石 丸 健

第2章 背景

2. 1. 概要

2.1.1. 国家計画

現行の「第1次国家発展5ヶ年計画（1986～1990）」は、つぎの6項目に政策目標を置く。

- 1) 経済構造の改善・管理統制と経済拡大発展
- 2) 土地（利用の）改革と国土の効率的利用
- 3) 国民、とくに労働農民層の生活水準の向上
- 4) 雇用機会の拡大及び人的能力の開発
- 5) 科学技術の開発
- 6) 環境と開発との間の適正な均衡維持

これらの考え方は黒人の経済面の自立を促進しようとするもので、性急な独立発展を指向して失敗している近隣諸国と対照的に経済、政情の比較的安定、進歩している国である。

2.1.2. 開発の現状

全国の土地利用は商業的農業用地1630万ha、黒人共有地1660万ha、市街地20万ha、国立公園・水面等 600万haとなっている。

全人口の 56%が相対的に開発の遅れている黒人共有地に居住し、その農業粗生産額水準も全体の 20%台を辛うじて維持するに過ぎない。政府はこの格差是正のため1986 / 87 年度に国家予算の 20.6%にあたる 8.3億Zドルを黒人共有地を主体とした公共開発事業に投資する予算案を作成した。これを共有地の住民1人当たり換算すると 192Zドル、更に干ばつ食糧救援事業、医療・教育費等を加えれば1人当たり 540Zドルとなる。

公共事業の開発投資を進めた結果、現在多くの黒人共有地において地下水による飲料水供給施設が部落の中心から3キロメートル以内に設置され、又小学校、診療所、農村開発センター、道路交通網の整備が進められている。開発費の政府予算は毎年増える一方であり、上記予算の35%は外国援助に依存している。

2.1.3. 開発の戦略

ジンバブエの主要産業は農業、鉱業、製造業であるが、第1次産業である農業は前述のような二重構造であり、商業的部門と零細共有地農業部門との所得較差が甚しい。この較差を極力縮小する対策として政府は価格統制、農業融資、公共施設の整備維持などへの助成を続けて来た。助成の当面の目的には干ばつ被災民の救助など共有地住民の生計維持を図る直接の対応もあるが、最終的には黒人共有地内の立地条件の劣悪性を改善して生産力を培養し、この住民が将来政府に負担をかけずに自立できるような構造改善が真の狙いである。

現況では投資水準が低いため黒人共有地内に就業の場が少なく、過剰労働力は都市部に流出して行くが、都市部でも世界的な経済不況の余波で雇用機会が制約され、その結果国内の失業は急増している。インフラストラクチャー整備の重点の一つとされるかんがい施設整備は余剰労働力を共有地内で吸収し、労働集約的な農業を可能にする。これは、共有地住民の経済的自立を実現する事業として政府が期待を寄せている部門である。

2. 2. 国家経済

2.2.1. 独立後の経済構造と今後の政策

ジンバブエの経済の主要な担い手は製造業及び農業であり、1985年度の国内総所得は64.3億Zドル、国民1人当たり786Zドルである。1980年時点では製造業と農林業が総所得のそれぞれに25%、14%を占めたのに対し、その後5年間に農業は年平均1.0%、製造業はわずか0.2%の伸びとなっている。5ヶ年計画では製造業及び鉱業に6.5%、農業に5%の年間成長率を期待しているが、貿易依存度の高い前2者に

対する実現の可能性は小さい。(表 2-1参照)

内陸国という制約から貿易は中継港の所属する国の政情に左右され、陸上輸送費が余分な負担となる。年率 20%を越えるインフレ下で通貨交換率は1980年から86年にかけて、1米ドル当り 0.64 から 1.67 Zドルに変化した。

貿易面では現金資金勘定収支で 1984 年に5年振りの黒字を記録し、又可視的収支では 1983 年から3年間黒字が続いている。赤字調整は国内鉱業資源の金の売却で行う点が特徴である。交易条件は独立時から見て悪化しているが、1970年前半の線で安定化していることが白人～黒人の共存政策の成功を物語っている。輸出面ではたばこをはじめ農産物、輸入面ではエネルギー、工業原料のシェアが高く、農産物食料のシェアが少ない。関税は原材料、国策物質が免税、付加価値で税率が高まり 35%に達する。問題はやはり借款の支払いであり、1984年の対外負担の支払いは 108.4億 Zドルに達した。

表2-1 国内總生産

Sectors	Performance					average annual increase %	Projection			1985-90 annual increase %
	1980	1981	1982	1983	1984		1985	1986	1990	
Agriculture	458	496	501	469	477	+1.0	593	623	757	5.0
Mining & Quarrying	285	271	284	283	291	+0.5	295	314	404	6.5
Manufacturing	802	881	877	852	809	+0.2	847	889	1160	6.5
Electricity & Water	70	70	63	68	70	0	74	78	99	6.0
Construction	87	99	97	89	85	-0.6	91	93	117	5.2
Finance & Insurance	159	206	239	211	200	+6.5	202	212	258	5.0
Real Estate	43	51	42	42	42	-0.6	43	44	52	3.9
Distribution etc.	451	528	451	392	370	+4.5	389	407	486	4.5
Transport & Communi- cations	211	242	239	223	230	+2.3	223	234	285	5.0
Public Administration	290	337	332	336	363	+16.3	363	370	419	2.9
Education	169	236	284	310	334	+24.4	334	344	398	3.6
Health	71	88	89	92	92	+7.4	92	95	110	3.6
Domestic Services	65	63	61	60	59	-2.3	59	59	59	0.0
Other Services	173	186	204	215	217	+6.4	217	221	261	3.8
Less imputed bank services charges	-108	-109	-116	-120	-124	-	-129	-135	-165	5.0
Total Economy	3226	3645	3647	3522	3515	+2.2	3693	3848	4699	4.9

Source: Five Year Development Plan; Quarterly Statistics, June, 1986.

2.2.2. 農業経済の構造

ジンバブエの食糧自給は全国的に見れば独立前から達成されており、アフリカ諸国のなかにあって数少ない外国からの食糧援助を受けることが少ない国のひとつである。これは植民地時代の遺産である商業的農地のかんがい率が高く、作物収量が比較的安定化しており、加えて現政権が末端の食糧事情に十分配慮した対策を講じている為である。独立後強化されつつある道路、穀物流通公社貯蔵能力の充実など間接的な寄与も大きい。しかし、干ばつが連続した1982年以降は食糧不足が生ずる共有地が多くなり、政府は食糧配付干ばつ対策を実施している。前節に示したように、気象、地力、水利などの面で農業生産に有利な商業的農業は食糧安全保障と輸出との両面で重要な機能を果たし、外貨の獲得、節約という点では国家財政に大きく貢献している。

他方、政府財政負担の発生原因である黒人共有地は農業生産の基盤として劣悪地であるうえに近年3%台を越す人口増加が続いたため、すでに土地のもつ人口扶養力を超えているところが多い。生計を維持する限界状態が続いた結果、購買力が培養されず、生活圏外への地場生産物の物流も限定され、貨幣経済圏の境界線上にあった。農業地域区分から見た耕作可能面積が25%と低く、放牧可能地も牧養力を超える家畜頭数の過多、過放牧によって土地の退化や侵食が進み、耕作不適地を無理に耕作して来たことも、こうした土地生産力の質的低下に拍車をかけている。

この改善策として政府は次の対策を講じた。

- 1) 干ばつ救済食糧の支給
- 2) 農業普及、畜産普及による技術向上
- 3) 食糧流通公社の強化とその有効な活用
- 4) 農協組織の充実と投資財源の確保
- 5) かんがい、生活用水の確保による干ばつ被害の回避と生産力の向上
- 6) 集約的入植、緊急入植（商業農場の離農跡を政府が購入した土地へ）の

促進による人口稠密地域の間引き対策の実施

これらの政策、特に 1) ~ 3) によって黒人共有地の農業生産が独立後とみに活発化した結果、年によっては黒人共有地の農産物売り上げ高のシェアが 25%を超える年もみられる様になった。黒人共有地においては、自家消費を充たした剰余を穀物販売公社を通じて販売する比率が独立以来高まって来ており、貨幣経済圏がインフラストラクチャの充実と農業生産の向上に伴って黒人共有地に拡大しつつある。

2.2.3. 国家経済における農業の役割

商業的農業部門では効率の悪い、又は規模の不十分な農場は独立後急速に淘汰され、それが白人人口比率の急減の原因ともなってきた。黒人農場労働力の雇用はこれに連動して減少しつつあるが、現在でも全国の総雇用人口の 25%に相当する 27 万人が農場やそれに関連する業務に就労している。ここで生産される 70~ 170 万トンのとうもろこし、6~12 万トンの葉たばこ、10~15 万トンの原綿、8 万トンの肉牛、10~19 万トンの粗糖が輸出部門を担い、4~ 5割の外貨収入シェアを持っている。

これに対して黒人共有地は干ばつに対する抵抗性が低く、食糧農業生産への資本投下が少ない。又資本を投じてもその報酬が不確実である。政府は農業 4 公社、すなわち穀物、畜肉、原綿、乳製品各流通公社をはじめ流通組織の強化を図って黒人共有地農産物の販売比率を 50%に近づけたものの、その金額は全国の 12.8%を占めるに過ぎず、住民 1 人当たり換算して年間 30 Z ドル程度に過ぎない。

国家開発 5 ヶ年計画が示す今後の農業像は、農業が今後も国家経済の中軸的機能を果たすという重要な位置づけの上に置かれている。現況では地方人口の 74.3 % が農業に従事し、雇用の場の 25%以上を提供し、商品輸出でも 40%以上を占めている。商業的農場への資本投資は 60~70 年代に十分に行われ、かんがい面積率は延べ面積で 26%以上 (単純面積比で 16%) であり、作物はあくまでも輸出、あるいは

国内商業流通を前提とした原料、工芸、国際流通穀物等の作物である。これに対し、黒人共有地の場合は地場流通作物に限られる。

2.2.4. 黒人共有地の経済

黒人共有地の経済は農業、牧畜とそれらの関連活動の他は無に等しい。ここに住む住民70万世帯(平均家族6.3人)の経済活動を見ると1家族中2名は農牧に従事し、1~1.5人は不定期的出稼ぎか農外雇用(公共事業等)で生活を営んでいる。

1984年の住民1人当たり月収は60Zドルと見積もられ、家族農業収入は380Zドル(自家保有穀物を換算追加しても570Zドル)に過ぎない。農業労働者1人当たりの政府が提案している最低賃金は153Zドル/月であり、一般農家はその3割に満たぬ額で暮らしていることになる。このことから黒人共有地は、貨幣経済の境界にある状況が伺われ、不足分は出稼ぎによる仕送り、生活扶助、干ばつ救援、公共事業工事への出役等で補われている。

政府はこうした現状の振興対策として、現行の5ヶ年計画のなかでも農業の総合開発を重視し、公共インフラへの投資を通じて立ち遅れた農村部の社会資本の形成・充実を図ることとしている。その方策としては第1次産業そのものの振興の他、流通、加工、貯蔵等の関連産業の育成、これによる雇用の増大を挙げており、現在財政上の重荷になっている農産物価格支持及び補助に要する経費を、将来軽減し得る様な戦略の検討を始めている。支持価格は穀物流通公社等により毎年定められ、納入生産物の品質に応じた保証価格で農民から公社が購入するが、公社貯蔵所までの運送経費は農民の負担となるため、僻地農民は相対的に不利な立場にある。他の仲買人等も公社への登録が必要であり、公社貯蔵所は、ほぼ郡単位程度に分布する。

2.2.5. 黒人共有地の農業生産

黒人共有地での農業生産性は、商業農場にくらべて著しく低い事の特徴とする。その原因は地形、土壌、雨量、水資源等立地条件が悪く、肥料・農薬等農業投入が少なく、営農技術の低いことが挙げられる。主要食糧作物であるとうもろこしの共有地のヘクタール当たり収量水準は、商業的農場 1/6~1/10となっている。両者の立地条件の差に加え、営農技術面での差を生む最大の要因はかんがい施設の有無であり、地表、地下水両水資源を有効利用することによって共有地の生産力を高める事が必要である。また、黒人共有地ではかんがいを行うことにより土地利用を200%迄高めることが可能であり、かんがいによって農業収入は数倍に増加される。さらに、集約的かんがい農業は、現在かかえている余剰労働力を黒人共有地内で有効に活用し得るものである。

2.2.6. 黒人共有地のかんがい施設

現在共有地にはダム高5m以下の小規模ダムによる小規模かんがい事業が実施されており、生産効果を挙げている。しかし、牧畜、焼畑等によって表土が洗われ、その土砂がダムに堆砂し数年で使用不能になるケースもあり、現行のかんがい事業が全て十分な効果を挙げているとは云えない。

共有地は山間部の地形の複雑な地域と平地部の雨量 500mm前後の地域からなる。又、小河川もない地域が多く、この為が大規模ダムによるかんがい事業の対象となる地域はごく限られている。

共有地の農家は分散して居る為の中規模かんがい地区を数多く建設する事により、通勤耕作も可能となり（現在 5キロメートル位まで通勤耕作している）、又中規模である為に工事期間も短く、事業効果の速効性が期待される。また、この国の政策である国土の有効利用、農民層の生活水準向上、雇用の拡大、財務の軽減等の観点から、中規模ダム建設は重要課題であり緊急を要する事業である。

2. 3. マシング州概要

2.3.1. 総論

マシング州(Masvingo Province)はムウェネジ(Mwenezi)、ビキタ(Bikita)、チレジ(Chiredzi)、グツ(Gutu)、マシング(Masvingo)、チビ(Chivi)、ザカ(Zaka)の7郡(District)より成る。行政的には7郡評議会(District Council)、4農村評議会(Rural Council)、1都市評議会(Municipal Council)に分かれており、1982年の全国人口センサスによると、マシング州では18の黒人共有地と8小規模商業農業地域及び1鉱山地域が、郡評議会に統治されている。農村評議会には、6地方都市(Town)とその周辺の大規模商業農業地域、2小規模商業農業地域及び1再入植地域が属している。7郡評議会は、各々の郡に一つづつ組織されているが、農村評議会は数郡にまたがって商業農業地域を管轄している。都市評議会は、州都であるマシングのみを管轄している。以上の評議会に属さない地区として、他にモザンビーク国境沿いのゴナレゾウ(Gonarezhou)国立公園がある。近年、農村評議会管轄下の商業地域では再入植地域が創設されており、行政統治範囲にもかなり変化がみられる。現在、農村地域に属する郡評議会と農村評議会の2組織を、1つの地方政府として統一する気運がある。

州人口は1982年時点で1,039,945人であり、これは全国人口の13.7%に相当し、1985年には1,140,000人に達していると推定される。各行政機構別の人口を次表に示す。

表 2-2 行政機構別人口分布

	1982	1985 (推定)
郡評議会	841,002(80.9%)	923,187(80.8%)
農村評議会	167,522(16.1%)	180,930(15.8%)
都市評議会	30,642(2.9%)	37,645(3.3%)
その他	779(0.1%)	1,021(0.1%)
合計	1,039,945(100 %)	1,142,783(100 %)

出典：1982年全国人口センサス

「全国農村給水・衛生マスタープラン」レポート：INTERCONSOLT A/N

人口密度は、1982年で1平方km当たり18.2人であり、全国平均の19.3人とほぼ等しい。都市部、州北部に位置する黒人共有地では人口密度が高く、大規模商業農業地域や州南部の黒人共有地の人口密度は低い。人口増加率は、1969～82年の人口センサス実施年の期間で年平均 3.05%である。郡評議会地域では2.6%、農村評議会地域では2.9%である。州内の総戸数は 209,000戸であり、一戸当たりの平均家族構成員数は 5.4人である。

州面積は約57,000平方キロメートルであり、全国土地面積の 11.3%を占める。州内の土地所有形態は黒人共有地、大規模商業農業地域、小規模商業農業地域、再入植地域・都市部及び国立公園に区分される。大規模商業農業地域には州人口の 5.7%が居住するに過ぎないが面積は約 40%を占めている。一方、黒人共有地には全人口の 77%が居住しているが、その面積は州全体の 37%に過ぎない。

2.3.2. 経済活動

1982年全国人口センサスによると、州人口の 93.3%は農村地域に居住しており、この数値は全国平均値の 74.3%に比較すると非常に高い。これは、マシゴ州における主な経済活動が、農村地域内の農業及び地域の生産物を利用した精粉業等の農業関連産業に、集中して展開していることを意味している。

州内の農業は、自給を目的として農業生産を営む労働集約的な小農と、資本投

下量が大きく、その生産物を販売し利潤を追求する商業農業経営に大きく区分される。

黒人共有地内では、自給農業が行われ1戸当たり平均2~3 haの耕作をしており、主食であるメイズや唐人びえ(mhunga)、四国びえ(rapoco)等穀物を中心に生産している。余剰生産物は主に穀物流通公社及び仲買人を通して販売されており、近年販売量は増加しているが、天水農業のため生産は安定しておらず、年によって変動が大きい。生産安定、現金収入増加、雇用機会の創出を目的に、黒人共有地内でも小規模かんがい計画がいくつか実施されている。1戸当たりの平均栽培面積は0.1~0.2haであり、栽培作物は多岐に渡るが、一般に夏にはメイズ、落花生、綿花、冬には豆類、トマト、小麦等が栽培されている。野菜は年間を通して生産されているが、一部の地域では他地区と出荷時期が重なると生産物を販売できない現象も生じている。需要に応じての生産・流通・販売経路は整っていない。

州内の商業農業はローベルト(Lowveld)でカイル(Kyle)、バンガラ(Bangala)、マンジレンジ(Manjirenji)等の大ダムから広範囲にかんがいが施されているトライアングル(Triangle)、ヒポ・バレイ(Hippo Valley)等の大農場(Estate)においての砂糖黍、小麦の大規模農業に代表される。とくに砂糖黍はジンバブエ国の外貨獲得源の主要作物の一つである。

鉱業は農業に次いでマシゴ州の重要な産業であり、約8,000人の雇用労働を吸収している。レンコ(Renco)、ピキタ、マシャバ(Mashava)が主な鉱山で、金、リチウム、セシウム及びアスベストを産出しているが、その他にも多数の小規模な鉱山が州内各地に分散している。

マシゴ州には労働力を吸引できる工業は僅かしかない。最も発展している地域はマシゴ、ローベルト地帯のチレジ、トライアングルである。とくに後者は、地域内で生産される砂糖黍を加工する大規模な精糖工場があり、農業・工業両部門で約28,000人の労働者を吸収している。州内の他の地区からも就業機会を求めて、チレジ郡に移動する傾向がみられ、1982年全国人口センサスではチレジ郡の純人口移動率は77.8%を示している。チレジ、ピキタ(14.8%)を除く5郡の純人口移動率はマイナスであり、換言すれば、これらの郡の人々は、就業機会を求め、チレジ郡

等州内他地区や他州に転住していると予想される。一方、マシング州全体の総人口移動率は12.1%である。州内の出生人口の21%が他州に転住し、逆に他州で出生し、州内に転住している人口は、現人口の10.6%にすぎない。マシングの製造業の生産高は全国の1~3%にすぎず、州内の工業部門が発達していないことが多くの人口を他州へ転住させる原因となっている。

観光部門は州経済の1つの特徴であり、今後の発展が期待されている。グレード・ジンバブエの遺跡、カイル湖、ゴナレゾウ国立公園等、世界的にも有名な行楽地があるが、現在は十分な施設が整っていない。

2.3.3. 社会施設・サービス

州内の主要道路は、運輸省と地方開発基金の2機関で建設・維持管理が行われており、運輸省は道路延長約2,300キロメートルを管轄している。最も重要な道路は州の南北を貫通するハラレーマシングーベイト・ブリッジ(Beitbridge)道路(304号~504号線)、州東西を横断するバチェナ・ブリッジ(Birchenough Bridge)-マシングーブラワヨ道路(409号~509号線)である。郡サービス・センター(District Service Center)や開発拠点(Growth Point)を結ぶ主要道路の路線が不足しているために必要な路線は現在運輸省によって建設中である。地方開発基金は総延長5,000キロメートル(非舗装、砂利道)を管轄しているが、この他に農村サービス・センター間の連絡道路を数多く建設している。以上の2機関の他に、農村評議会が商業農業地域の延長約2,000キロメートルの道路を管理している。最近、再入植地域の拡大に伴い、商業農業地域の道路も農業省に移管されている。

鉄道は6線区あり、ほとんどが貨物輸送線区であり、主にローベルト地帯の農産物やその生産資材及び輸出入産品が輸送されている。

給水システムは都市部と農村の人口稠密地に大きく分かれる。マシング、チレジ等の都市部では上水道設備が整っている。一方、黒人共有地の開発拠点、郡サービス・センター、農村サービス・センター等の主要居住地域でも、政府の農村開発

戦略に沿って上水道整備が進められている。しかし、黒人共有地の住民の大部分は生活用水を深井戸（Borehole）、浅井戸、河川等の水源に依存している。「全国農村給水・衛生マスタープラン」レポート（データは1984年時点）によると、州農村部では深井戸及び手掘り井戸（hand-dug well）に依存する1井戸当たりの人口は521人であり、全国平均467人より大きい。又1平方キロメートルの井戸の密度は0.08ヶ所であり、全国平均0.06ヶ所よりも多い。

電話はビキタ、チャツワース(Chatsworth)、チレジ、グツ、マシャバ、マシング、ムウェネジ、トライアングル、グツに交換局が設置されている。郵便局は、1985年現在、マシング郡に5ヶ所、チレジ郡に3ヶ所、チビ郡に2ヶ所、他の4郡に1ヶ所づつあり、計14局が開局されている。その他、各郡に2～5ヶ所づつ支所があり、計22ヶ所である。電信、電話、郵便及び電気等の社会サービスは、マシング、チレジ等の都市部や開発拠点、農村サービス・センター等人口稠密地域でのみ発達している。

教育面では1985年現在、小学校632校（生徒数331,892人）、中学校194校（生徒数83,881人）である。1教員当たりの生徒数は小学校では45人、中学校では38人であり、両値とも政府が目標としている40人、30人よりも高い。中学校は独立以前はわずか18校だったものが、現在では大幅に増加し、教育面の向上は著しい。現在、小学校は設置数、分布とも十分であるが、教室等教材施設は十分ではない。中学校は、各郡にわたり分布状況はよいものの、設置数は十分ではなく施設の充実とともに新設が必要とされている。

州内には138の診療所が存在し、その大部分は、都市、郡サービス・センター、農村サービス・センターに設置されている。黒人共有地では、診療所が農家から15キロメートル以上も離れている地域もあり、診療所の人員の増員とともに新たな設置が望まれている。

2. 4. マシング州の黒人共有地

2.4.1. 位置、人口

マシング州は7郡より成り、各郡に1郡評議会があり、18黒人共有地は全てこの郡評議会の管轄下にある。(下記参照)

郡	郡評議会	黒人共有地
I. ムウェネジ(Mwenezi)	バタナイ(Batanai)	1. マランダ(Maranda) 2. マティビ No.1(Matibi No.1)
II. ビキタ(Bikita)	ビキタ	1. ビキタ 2. マサイ (Matsai)
III. チレディ(Chiredzi)	ガザ・コマナイ(Gaza Komanai)	1. マティビ No.2(Matibi No.2) 2. サングウェ(Sangwe) 3. セングウェ(Sengwe)
IV. グウ(Gutu)	グウ	1. チクワンダ(Chikwanda) 2. デンヘレ(Denhere) 3. セリマ(Serima) 4. グウ
V. マシンゴ(Masvingo)	マシンゴ	1. マティリクウェ(Mtilikwe) 2. ニヤジェナ(Nyajena) 3. マシンゴ(Masvingo) 4. ズムト(Zimuto)
VI. チビ(Chivi)	チビ	1. チビ 2. マシハバ(Mashaba)
VII. ザカ(Zaka)	ザカ	1. ンダンガ(Ndanga)

州内黒人共有地の総面積は21,263平方キロメートルであり、州面積の37%を占める。人口は1982年の全国人口センサスでは814,000人であり、州全体の78%に達している。人口密度は1平方キロメートル当たり、38人であり、全国黒人共有地平均の27人に比較して41%も高い。州内黒人共有地の全戸数は150,403戸であり、

表2-3 共有地の人口及び世帯数

Communal Land	Population (1982)	No. of Households	Land Area (sq.km)	Population Density (persons per sq.km)	Household Size (persons)
I. BATANAI	73 327	13 912	2 063	35.5	5.3
1. Maranda	33 490	6 242	1 026	32.6	5.4
2. Matibi No.1	39 837	7 670	1 037	38.4	5.2
II. BIKITA	134 863	24 946	2 631	51.3	5.4
1. Bikita ^{*/}	100 374	18 958	1 931	52.0	5.3
2. Matsai	34 489	5 988	700	49.3	5.8
III. GAZA KOMANAI	62 660	11 880	5 286	11.9	5.3
1. Matibi No.2	31 012	5 521	2 206	14.1	5.6
2. Sangwe	17 400	3 615	635	27.4	4.8
3. Sengwe	14 248	2 744	2 445	5.8	5.2
IV. GUTU	164 701	31 472	3 621	45.5	5.2
1. Chikwanda	42 907	7 974	1 045	41.1	5.4
2. Denhere	3 818	738	75	50.9	5.2
3. Serima	9 019	1 738	200	45.1	5.2
4. Gutu	108 957	21 022	2 301	47.4	5.2
V. MASVINGO	103 343	18 295	1 716	60.2	5.6
1. Masvingo	34 892	6 283	505	69.1	5.6
2. Mtilikwe	16 094	2 941	299	53.8	5.5
3. Nyajena ^{**/}	40 165	6 799	622	64.6	5.9
4. Zimutu	12 192	2 272	290	42.0	5.4
VI. CHIVI	137 708	23 795	3 195	43.1	5.8
1. Chivi	103 656	18 072	2 517	41.2	5.7
2. Mashava	34 052	5 723	678	50.2	6.0
VII. ZAKA	137 891	26 103	2 751	50.1	5.3
1. Ndanga	137 891	26 103	2 751	50.1	5.3
Total	814 493	150 403	21 263	38.3	5.4

Note ^{*}/ Including Bikita Mine

^{**}/ Including Renco Mine

Source : The 1982 National Population Census by C.S.O.

戸当たり平均家族構成員は 5.4人である。黒人共有地別の人口、面積、人口密度、平均家族構成員数を表 2-3 に示す。

黒人共有地の性別・年齢別の人口分布には 2 つの特徴がみられる。一つは、15 才以下の人口が全人口の 54% を占めている事、もう一つは、20~40 才男性の人口が同世代の女性人口の約半分である事である。いずれも全国の黒人共有地に多くみられる現象であり、黒人共有地での出生率が高い事、共有地内に雇用機会が少なく基幹労働力である成年男子の多数が、就業機会を求めて都市部に流入している事がその理由である。

2.4.2. 行政機構

黒人共有地は、地方政府を構成する郡評議会によって行政管理されている。地方政府は審議、行政の 2 機構より構成されている。審議会は、選挙によって選出された評議員 (Councillor) と部族の首長 (非選挙) より構成されている。行政機構は主席行政官 (Chief Executive Officer) を兼任する中央政府より任命された郡長 (District Administrator) によって統括されている。

黒人共有地は、関係する地方政府組織を縦割りすると村落 (Village)、区 (Ward)、郡 (District)、州 (Province) の 4 レベルに分かれる。1 村落は約 100 戸人口約 600 人から成り、VIDCO (Village Development Committee) という委員会が組織されている。一般に 1 区は 5 ないし 6 村落から成り、各区で WADCO (Ward Development Committee) という委員会が組織されており、評議員が 2 年ごと選出されている。郡レベルでは、前述したとおり、7 郡評議会があり、区で選出された評議員と部族長から構成されている。州レベルでは、立法的には全評議会の議長及び州内の部族長から組織される州機関 (Provincial Authority) があり、行政的には地方政府都市計画省の下に組織されており、州行政官 (Provincial Administrator) が、主席顧問 (Chief Advisor) を務めている。将来は州知事 (Governor) が議長を務める州評議会 (Provincial Council) が単に黒人共有地のみならず、州全体の代表機関になるよう期待されている。

2.4.3. 歴史的背景

独立以前における黒人共有地は、「部族信託地域 (TIL = Tribal Trust Land)」と称されており、慣習法に基づき部族長 (Kraal Chief) によって統治されていた。伝統的にショナ族は、自給を目的とする焼畑農業を行っていたが、19世紀の終わり頃に「黒人指定地 (Native Reserves)」が創設され黒人はそこに押しこまされた。これら指定地の境界は、現在でも黒人共有地として残っている。

独立後は、黒人共有地内で新たな登記が行われ、土地配分の責務を部族長より地方政府に移管されている。現在では部族長は、土地配分以外の社会的行事等で地方政府に連携協力している。しかし、部族長が郡の評議員に選出され、依然として土地配分に影響力をもっている地域もある。

2.4.4. 社会、文化的特徴

州内黒人共有地で生まれた者は、ショナ語の小グループを形成するカラंगा語を話す。(ショナ語は5~6の小グループに分けられる。)モザンビークとの国境沿いの州南部ではシャンガニ語 (Shangani) と呼ばれる少数言語が使われている。この地域には同一言語を話すモザンビーク難民が流入している。

黒人共有地の住民の家屋は、一般に数個の住居と離れ家から成る。伝統的建屋は、カヤぶき屋根であるが、近年新築された住居は、ブロックやトタン屋根材などの材料が使われている。州内黒人共有地の約半数の家屋は、伝統的住居とブロック等の材料で作られた住居の両方より構成されている。

黒人共有地に居住する住民の約 80%は、浅井戸、泉、河川等の水源より生活用水を使用している。約 15%の住民が、雨期に深井戸を利用しているが、乾期にはその数が 20%になる。これは、乾期には多くの河川等の水源が枯渇するためであり、独立以後は多数の深井戸が再建、又は新設されている。

衛生、教育、電気、電話等の社会サービスは、黒人共有地においても農村サー

ビスセンター、ビジネスセンターを中心に進められている。しかしながらこれらの施設は、住民のニーズを満足するまでには到底至っていない。

黒人共有地を国家経済の発展の本流に取り込もうという大前提のもとに、その中心地となる開発拠点、サービスセンターが創設された。これらの新興地域は、黒人共有地の農業関連産業発展の核になるよう期待されている。又、同時に農村地域の就業機会創出に寄与することも期待されている。州内には1985年時点で2開発拠点、7郡サービスセンター、64農村サービスセンターが存在する。

2.4.5. 経済活動

黒人共有地の大部分の住民は農業に従事している。全戸数の90%は家長が基幹労働者として農業に携わっている。学校の教師もしくは建設、製造業に従事している者は非常に少数である。農業所得の収入源は、農産物と家畜の販売である。農家1戸当たりの保有面積は約2ha（5エーカー）である。最も農業条件の悪い地域に属する地域（農業地域区分V、3.4.1参照）では、多数の農民が、ソルガム、唐人びえ、四国びえ等の耐旱性の作物を栽培する傾向にある。一方、ジンバブエ国の主食であるメイズは農業条件の比較的良好な地域（農業地域区分Ⅲ）で広範囲に栽培されている。最近では綿花、ひまわり、タバコ等の換金作物が共有地に導入されつつある。

牛は、ジンバブエにおいて“Status Symbol”と呼称され、農村地域の経済、生活において非常に重要である。牛は単に肉、乳を生産するのみでなく畑を耕し、農産物の運搬にも使われる。州内黒人共有地内の約60%の農家が牛を飼育しており、1戸当たり平均飼育頭数は約5頭である。経済的観点からのみ考えた場合、牛はハイベルト及びミドルベルト地帯よりもローベルト地帯において重要である。この理由は、ローベルト地帯は降雨量が少なく作物生産に適していないため、畜産が唯一の現金収入源である事による。

黒人共有地の経済状態の大きな特徴として、都市部やその他の地域で働く親族からの仕送りが挙げられ、州の黒人共有地の約 40%の家庭が、仕送りを受けている。

2.4.6. 開発方針

国家開発計画では、都市部と農村部の社会・経済条件の不均衡を是正するために政府の”公平を伴う成長”(Growth with Equity)の方針に従って、黒人共有地の開発に重点がおかれている。

マシング州でも州開発委員会(Provincial Development Committee)が組織され、州開発の問題点、可能性を検討し、州5ヶ年計画書(1985 - 90)を発表している。州が抱える問題点としては、

- i) 人口増による土地重圧
- ii) 農業部門の低生産性
- iii) 工業部門の発展の欠如
- iv) 狭小な就業機会
- v) 劣悪の輸送条件
- vi) 不十分な社会施設

等が挙げられている。この中で特に急激な新規学卒者の増加によって生ずる雇用問題が、将来大きな社会問題になると予想される。この解決方策としては、州内で産する資源を利用した関連産業の開発がある。しかし、現実には州内の商工業部門の開発は限られており、将来も農業部門が州発展において重要な位置を占めると予想される。一方、州の社会開発政策として、都市部と農村部間の生活環境の是正が重視されている。以上、黒人共有地の開発方策は社会基盤施設の整備と、基幹産業である農業の生産性向上、さらにその農産物を利用した農業関連産業の振興に重点をおく必要がある。本事業も、この州開発の一方策として位置づけられ、かんがい計画をはじめ個々の農業計画は、地域の特性を考慮して積極的に実行されるべきであ

ですら、政府の食糧援助でメイズが配給されている。一方、グツ、マシゴ郡ではメイズの販売量が過剰となつたため、今年メイズから他の作物への作付転換が、州農業普及局により推奨されている等、大きな相違がみられる。このため、地域の事情に合った農業形態を確立し、それと並行して流通、農産物加工業を発展させる事が、今後の黒人共有地の農業開発策といえる。州5ヶ年計画の中では、次のような農業開発計画が提案されている。

- i) 新規かんがい計画及び現況かんがい地域の拡大計画
- ii) 食物、換金作物の生産性向上を目的とし、各農業区分地域に適した作物栽培の導入計画
- iii) 家畜（牛）販売増大のための飼育技術改善計画
- iv) 農業普及サービスの強化計画
- v) 農業協同組合の強化計画
- vi) 農業金融、流通施設の改善計画

第3章 ダムサイト候補地とF/S対象 地区の選定

3. 1. ダムサイト候補地の選定

第一次現地作業に先立ち国内事前作業において、ダムサイト候補地リストを作成した。このリストは現地での踏査作業着手前にジ国政府等との打合せ材料として用意した。

このダムサイト候補地の選出条件として以下の事項を考慮した。

1) 1/5万地形図からの選出

当調査団が入手し得た最も詳細な地図は1/5万であり、この地図を利用してサイト選びを行なった。この地図は単に地形特徴を示すだけでなく、季節河川や小流路、集落、公共施設（例えば、ビジネスセンター、学校、病院等）などダムサイト選出のポイントとなる地形・社会的要因を推察できるものが記載されている。

2) 航空写真による観察

1/5万の等高線は20m間隔と粗い。この為より精度高いものとして1/2.5万の航空写真を使用し、ダムサイト候補地を確認したが、この結果数ヶ所のダムサイトは位置を移動させた。

3) 現存するダム計画との照合

マシngo全州では完了地区15サイト、計画地区3サイトが中規模ダム事業としてある。関係資料を集めて照合した結果、ある地区は今回のダム計画より除去された。以上の様な条件、照合等より、国内作業として113ヶ所をダムサイト候補地に選出した。

4) ジンバブエ政府との協議

国内作業で選出したダムサイト候補地は主に地形的条件から決められた。国内では知り難い地元情報や要望度が考慮されていない。現場踏査に先立って、調査団、郡長官(D. A)、農業普及局職員や郡技術職員等との合同会議を各郡毎に持ち、ダムサイト候補地の確定を行なった。この結果、7郡から計94ヶ所をダムサイト候補地とすることに決定した。この内75ヶ所は国内作業での候補地(案)から選定されたものであり、また19ヶ所は会議で新たに提案されたサイトである。

3. 2. 事業評価概定

事業実施の優先度は経済性のみならず、地元住民の事業の必要性和協力体制、政府の地域開発方針、予算と実施計画にも係わるものである。インベントリー調査のこの段階では経済性を指標として優先度を評価する。経済内部収益率に基づき、次の基準に従ってランク付けを行った。

A	:	経済内部収益率(EIRR)	5%以上
B	:	"	0%以上5%未満
C	:	"	マイナス

94ヶ所のプロジェクトのランク付け結果は次のとおりである。

Aランク	(EIRR 5%以上)	17ヶ所
Bランク	(EIRR 0~5%)	32ヶ所
Cランク	(EIRR マイナス)	45ヶ所

ランク付けされたプロジェクトの各共有地における分布を図II-4-1に示す。Aランクのプロジェクトは17ヶ所あり、これらの概要は表3-1に示す。これら17ヶ所のAランクプロジェクトは、かんがい面積で20~80haの範囲であり、8ヶ所は重力式かんがい残り9ヶ所はポンプかんがい方式である。

3. 3. F/S対象地区の選定

中間報告書によるダムサイト・インベントリーに基づき、調査団と水資源省及び農業普及局との協議の結果、フィジビリティ対象プロジェクトとして次の6ヶ所が選定された。

フィジビリティ対象プロジェクト

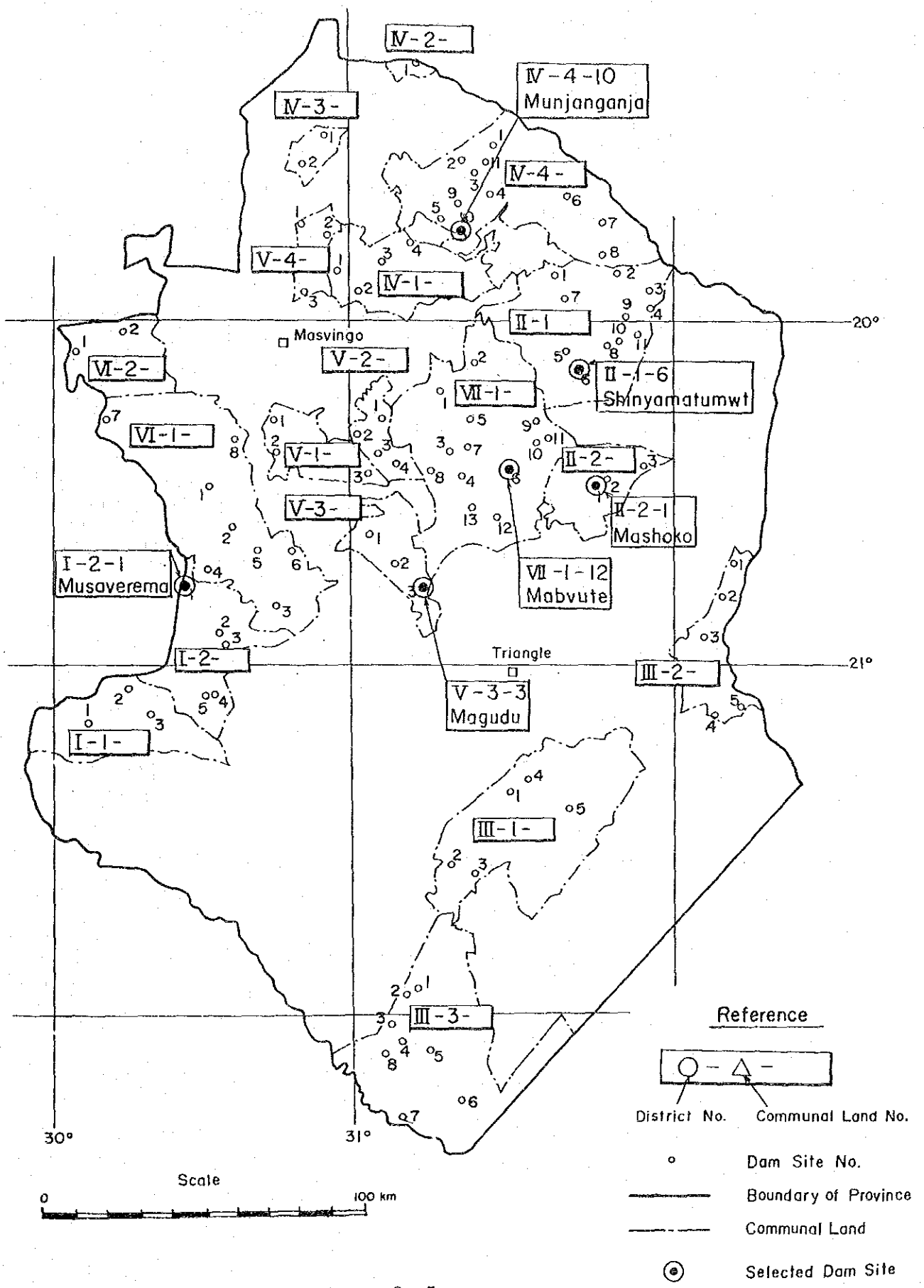
No	地区名	郡	共有地	かんがい	経済評価
(1) I-2-1	Musaverema	Mwenezi	Matibi I	Gravity	A
(2) II-1-6	Chinyamatumwt	Bikita	Bikita	Pump	A
(3) II-2-1	Mashoko	Bikita	Matsai	Gravity	B
(4) IV-4-10	Munjanganja	Gutu	Gutu	Gravity	A
(5) V-3-3	Magudu	Masvingo	Nyajena	Gravity	A
(6) VII-1-12	Mabvute	Zaka	Zaka	Pump	A

選定された6ヶ所のプロジェクトの位置は、図 3-1に示す。

表3-1 優先プロジェクト

Location		Hydrology			Dam		Irrigation		Cost	Benefit	Evaluation	
District	No.	Name	Catchment (km ²)	Capacity (10 ³ m ³)	Yield (10 ³ m ³)	Height (m)	Embankment (10 ³ m ³)	Area (ha)	Method	Total (10 ³ ZS)	(10 ³ ZS/yr.)	EIRR
Mwenezi	I-2-1	Musaverema	131.0	4 780	801	10	105	40.1	Gravity	1 488	155	8.9
Bikita	II-1-6	Chinyamatumwa	16.4	2 450	659	18	115	38.8	Pump	2 310	184	8.9
Chiredzi	II-1-10	Chigumisirwa	16.3	1 500	319	15	81	18.8	Gravity	895	64	5.9
Gutu	IV-1-3	Chimedza	11.8	1 770	301	11	55	17.7	Gravity	697	82	9.9
	IV-4-2	Chatikobo	17.5	1 390	350	13	82	20.6	Gravity	967	99	9.2
	IV-4-10	Munjanjanja	52.8	1 240	584	18	133	34.4	Gravity	1 472	164	9.5
Masvingo	V-1-3	Matsikidzi	48.7	4 270	1 313	18	147	77.2	Pump	3 221	248	8.8
	V-2-1	Makwawa	16.0	700	534	18	53	31.4	Pump	1 992	143	7.3
	V-2-4	Chatikubo	20.5	1 750	732	18	90	43.1	Pump	2 371	135	5.7
	V-3-2	Fusira	30.8	3 000	1 128	18	152	66.4	Pump	741	180	5.0
	V-3-3	Magudu	41.9	5 780	954	17	129	56.1	Gravity	1 783	266	12.6
Chivi	VII-1-1	Zishiri	14.0	1 670	981	18	84	57.7	Pump	2 404	270	13.9
Zaka	VII-1-2	Chida	20.0	440	500	18	83	29.4	Pump	1 825	136	8.3
	VII-1-3	Veza	18.3	1 500	549	18	128	32.3	Gravity	1 139	155	11.6
	VII-1-8	Chenyu	25.1	4 500	1 443	18	220	84.9	Gravity	2 725	237	7.4
	VII-1-11	Fuve	48.1	2 790	996	15	89	58.6	Pump	2 935	162	5.7
	VII-1-12	Mabvute	31.1	2 930	1 265	17	99	74.4	Pump	3 599	359	12.1

図3-1 F/S対象地区ダムサイト



第4章 プロジェクトサイトの現況

4.1 位置・地形

4.1.1 ムサベレマ (I-2-1)

ダムサイトは、マチビNo.1共有地内のマチビ・ミッション南東2km地点のムサベレマ川に位置し、このムサベレマ川は東側6kmの地点でルンデ川本川に合流する。

東西22km南北8kmの流域内では、ダムサイトの西側7km付近にソマブフラとマプトをつなぐ鉄道が走っており、またジェナ、パネラ、グングンバネの3つのビジネス・センターを抱えている。

ダムサイトまでの行程は、マシゴよりバイト・ブリッジに至る幹線国道にてルンデ川を越えたチタンガ・スクールまでの所要1時間、更にネシュロビジネス・センターを経由してダムサイトまでの未舗装道の1時間である。

ダムサイトは、ムサベレマ川に架かるネシュロビジネス・センターとマチビ・ミッションをつなぐ道路橋の上流200m付近にあり、この間には、既存の取水堰が見られる。受益地は、このサイトよりムサベレマ川沿いの2km下流右岸側に広がる。

流域内の地形は、ムサベレマ川兩岸で多少の浸食を見る程度の傾斜がある他は、極めて平坦であり、東西22kmの流域内での標高差は、90m、平均1/250の勾配である。流域の境界は、100～200m程度の起伏を成す花崗岩の丘陵により区切られる。

4.1.2 チンヤマツムワ (II-1-6)

ダムサイトは、ピキタの南東15kmの地点に位置するガランジ小学校東側のチン

ヤマツムワ川に位置する。ピキタより所要時間は30分、マシゴより2時間の行程であり、車による進入は容易である。

チンヤマツムワ川は、サビ川支流のムジチェ川流域に属し、ダムサイト上流域は、東西5km南北4kmの範囲に広がる。この流域は、ムジチェビジネス・センターよりウェゴバノ小学校およびガラランジ小学校に至る稜線部を走る道路から一望のもとに見渡す事が出来る。

稜線を走る国道より景観される流域は極めて起伏が少なく、チンヤマツムワ川の河床勾配も1/70であり、16.4km²の流域はF/S調査対象の6サイト中、最も流域面積が小さい。チンヤマツムワ川に流入するクリークも浸食度は低いが、砂質土から成る表土は降雨時に流出し、河床堆砂を成している。

4.1.3 マシゴ (II-2-1)

ダムサイトは、マサイ共有地中央部のマシゴ・ミッションの北東1kmに在り、サビ川流域のトゥルウィ川に合流するチェンエレ川に位置する。

マシゴ・ミッションは、州内にてマシゴより南東の最も遠隔地に位置する為、ザカ郡管轄事務所より1時間半、マシゴより3時間の行程である。23.1km²の流域内では、東西5km南北5kmの中央部にマジバ・ビジネス・センターが位置する。

この地域は、従来よりマシゴから遠隔地にあり、また、降雨量も少なく乾燥度の高い地域であった事から、水資源開発が看過されてきた経緯があり、共有地内の中心施設であるマシゴ・ミッション近傍に位置するダムサイトには、周辺住民の強い期待が寄せられている。

ダムサイト付近は、5 m程のかん木で被われている為、流域全体の眺望は不可能であり、23.1km²の流域は、チェンエレ川付近でゆるやかな地形を成す。標高900 m台の丘陵が北東より南西に向って走り、この走行に挟まれた5 km四方に流域が形成される。

4.1.4 ムンジャンガンジャ (IV-4-10)

ダムサイトはグツ郡管轄事務所より、東南25 kmの位置にあり、ムンジャンガンジャ小学校西側 300 mのムトレ川に位置する。マシngoよりダムサイトまでの所要時間は、グツ経由の場合2時間半を要する。一方、ムタレに至る幹線国道よりカホンヤビジネス・センター、マンジョコジョ小学校を経由する場合は、2時間の行程であるが、道路状況はダム流域内で悪い。受益地域はダムサイト下流 4.0 km地点に位置し、ダムアバット部分の高台より眺望される。

52.8 km²の流域は、ダムサイトより南西に広がり、標高 1,130~ 1,320 mまでの平坦な地形が見渡される。流域は、ダム地点より見られる 100 m程度の丘陵により区切られている。

流域内の地表は砂質土部分が大半であるものの土壌浸食度は低く、ムトレ川に流入する支川も深い浸食は見られない。ダム地点より下流部では、ムトレ川に沿って緩やかな起伏をなす草地が広がり、放牧に適した状況を示す。

4.1.5 マグドウ (V-3-3)

ダムサイトは、パンガラダムの南13 kmの地点でムティリケ川に合流するムウエジ川に位置する。ダムサイト南東5 km地点には、マグドウ小学校が在り、受益地は小学校南東のニカワヌビジネス・センターに至る道路沿いの既耕地である。

ダムサイト迄の行程は、マシngoよりニグンド・ホールト地点を経てトライア

ングルに至る幹線舗装道を1時間半、更にバンガラ・ダムへの未舗装道路をニャマ
ンデ・ビジネスセンターに向って1.1km、20分の地点よりムウェジ川に沿って1km
下った地点である。

41.9km²の流域は、東西9km南北5kmに広がり、標高は、510mより600mと
起伏に乏しい。また、流域の境界は北東より南西に5kmの間隔で走る2つの丘陵地
形によって区切られる。これら丘陵に挟まれたムウェジ川両岸では、緩やかな地形
を成し、河床勾配は1/130である。

4.1.6 マブテ (VII-1-12)

ダンガ共有地の南端に位置するダムサイトは、チレジ川流域のマンジレンジ・
ダムの貯水池マクダニエル湖に流入するムスチエ川上流のマブテ・ビジネスセンタ
ーより0.5km地点である。

受益地はマブテ・ビジネスセンターとその南東1.0km地点のチブンデ小学校の
間に広がる既耕地を含む一帯であり、この付近の眺望はダムサイト及び受益地を含
めチブンデ小学校より広く見渡す事ができる。

ダムサイトまでの行程は、ザカ・ビジネスセンターを経て、セント・アンソニ
ーミッション、チバンバ・ビジネスセンターを経由する1.0時間、マシゴより2
時間半の範囲であり、ザカ・ビジネスセンターの南2.5km、マクダニエル湖の西側
1.0kmの地点に位置する。

ダムサイトのあるムスチエ川は、なだらかな丘陵地形を7.0m程度の深さで浸
食し河川断面を形成する。31.1km²の流域は東西5km南北6kmの範囲に広がり標高
630mより730mの地域から成る。流域の北側ではルハンダ小学校よりチバンバ小
学校に至る尾根部を走る道路から、流域全体が眺望される。この尾根部より5km南
側を東西に走る標高800m台の丘陵により、流域境界が形成される。

表 4-1 調查地域位置諸元

Name of Dam (No. of Dam)	Musaverema (I-2-1)	Chinyamatumwa (II-1-6)	Mashoko (II-2-1)	Munjanganja (IV-4-10)	Magudu (V-3-3)	Mabvute (VI-1-12)
1. General						
District	Batanai	Bikita	Bikita	Gutu	Masvingo	Zaka
Communal Land	Matibi I	Bikita	Matsai	Gutu	Nyajena	Ndanga
Ward	No. 9	No. 6	No. 3	No. 26	Dowa 6	Dzoro North
Map Referance	2030D3	2031B1	2031B4	1931C4	2031C3	2031C2
2. Dam Site Location						
Coordinates	TN 397011	UN 654702	UN 709346	UP 278155	UN 143006	UN 388234
Latitude	20°46'26"	20°09'44"	20°29'10"	19°45'00"	20°46'28"	20°35'03"
Longitude	30°30'00"	31°42'40"	30°45'42"	31°21'00"	31°09'18"	31°27'07"
Altitude (m)	672	736	664	1134	514	630
3. Irrigable Area						
Coordinates	TN 4101, 4201	UN 6470, 6471	UN 7234	UP 3018	UM 1299, 1399	UN 3822, 3923
Latitude	20°46'00"-20"	20°09'20"-40"	20°29'00"-10"	19°43'10"-30"	20°48'00"-20"	20°35'00"-35"
Longitude	30°31'00"-30"	31°42'20"-30"	31°46'20"-40"	31°22'40"-23'20"	31°12'40"-30"	31°27'00"-40"
Altitude (m)	650-668	750-770	636-642	1130-1140	485-495	635-659
4. River at kDam Site						
Name of River	Musaverema	Chinyamatumwa	Chenyere	Mutore	Mwedzi	Mushuche
Name of Hydro.Zone	Lundi (EL2)	Turgwe (ES3)	Mkasini (ES1)	Devule (ES4)	Mid Umtilikwe (EUT2)	Upper Chiredzi (EC2)
Catchment Area (km2)	131.0	16.4	27.2	52.8	41.9	31.1
5. Common Utility						
Name of B.Centre (km)	Neshuro (26.)	Mujiche (4)	Magocha (3.)	Mutanbara (6.)	Nyamande (4)	Mabvute (0.5)
Name of School (km)	Shazhaume (10.)	Garange (1.)	Zindove (4.5)	Munjanganja (0.5)	Magudu (5)	Chipfunde (1.0)
Name of Mission	Matibi (3.)		Mashoko (2)			

4.2 水文・気象

4.2.1 気 象

ダムの利用可能水量算定に用いる水文データは、1986年までの気象観測資料が、水資源省水文部及び運輸省気象部より収集された。

F/S対象の6カ所の事業地区は、州全体から見た場合その北部に属しており、マシゴとバッファローレンジの南緯20°から21°に広がる。この地区で降雨・気温・風速・湿度・日照時間等の気象観測が行なわれているのは、マシゴとバッファローレンジその間に位置するザカの3地点である。

1976年より1985年までの10か年間の平均気象観測値は、これら3地点の気象傾向を比較できる様、表4-2に整理されている。これによれば、気温は緯度があがるにつれて上昇する傾向にあり、マシゴとバッファローレンジの比較では、日最高気温の平均で26℃と30℃、日最低気温の平均で13℃と16℃の違いがあり、月平均気温でも3℃前後の差が見られる。これに対し、湿度は、緯度が上がるにつれ低下する傾向があり、年平均値では、マシゴ67%、バッファローレンジ63%、ザカはその中間値を示す。年降雨量は、ザカの780mmが最も高く、バッファローレンジ680mm、マシゴ630mmの順である。

月平均のこれら気象観測値の内訳は、図4-1と添付資料に示す通りであり、6カ所のダムサイトが位置するマシゴよりバッファローレンジに至る。

4.2.2 降 雨

第1次のインベントリー調査では、94カ所のダム候補地の年間降雨量を一律に決定する為、運輸省気象局の公表する等雨量線図を用いて、降雨データの偏在により、ダムサイト毎の降雨量データの取り扱い精度に差の生じぬ様務めた。この内

から6カ所を選びフィジビリティ・スタディを実施する第2次調査では、各事業地区の近傍にて観測されている降雨量記録を用いて、1次調査にて採用された等雨量線図の値を検証する。これらの降雨観測所は、30年以上観測が続けられており、近傍にて同期間観測が行なわれている更に1カ所の降雨観測所により、観測値の信頼性が確認されたものである。

6ヶ所の事業地区毎の等雨量線図の判読値と、近傍2カ所での30年間の観測降雨平均値の比較を表4-3に示す。この結果、ムサベレマ(I-2-1)マシヨコ(II-2-1)、ムンジャンガンジャ(IV-4-10)、マブテ(VI-1-12)の4地区では、両者の間に2%の差があるのみであり、第1次調査で用いられた等雨量線図の判読値が観測結果によって裏づけられた。

一方、チンヤマツムワ(II-1-6)地区は、ダムサイトより東西両方向に10kmずつ離れた2カ所の観測値に270mmの差があり、等雨量線図の値800mmはこれら観測値と14%の差があるものの、両者の中間値を示す。またマグドウ(V-3-3)地区は、等雨量線図からの判読値710mmに対し、ダムサイトより15km地点の観測値が805mmと13%高い値を示す。

これら2地区は、ダムサイト近傍での降雨観測値と、等雨量線図からのダムサイト地点での判読値の間に差があるものの、両者の差が13および14%である事、ダムサイトと降雨観測地点が隔っている事、判読値が水資源計画上安全側を示す事の3点より、等雨量線図から判読された年降雨量の実用性が裏づけられた。

4.2.3 蒸 発

第1次調査で採用されたダムサイト別の年間蒸発量は、ジンバブエ気象ハンドブックから引照した等蒸発線図より判読したが、この等蒸発線図の値は州北部にて蒸発観測を行なっている3地点(マコホリ、マンジレンジダム、バンカラダム)の最近10~20か年の観測記録を用いて、表4-4に整理し検証を行なった。

表 4-2 最近10年の平均気象観測値

Record Station	Rainfall (mm.)	Temperature (°C) Max. Min.	Relative Humidity (%)	Wind Speed (knot)	Sunshine H. (hour)
Masvingo	630	26 13	67	6.1	8.1
Zaka	780	28 15	64	2.8	no data
Buffalo Range	180	30 16	63	3.3	8.8

図 4-1 月別平均気象観測値

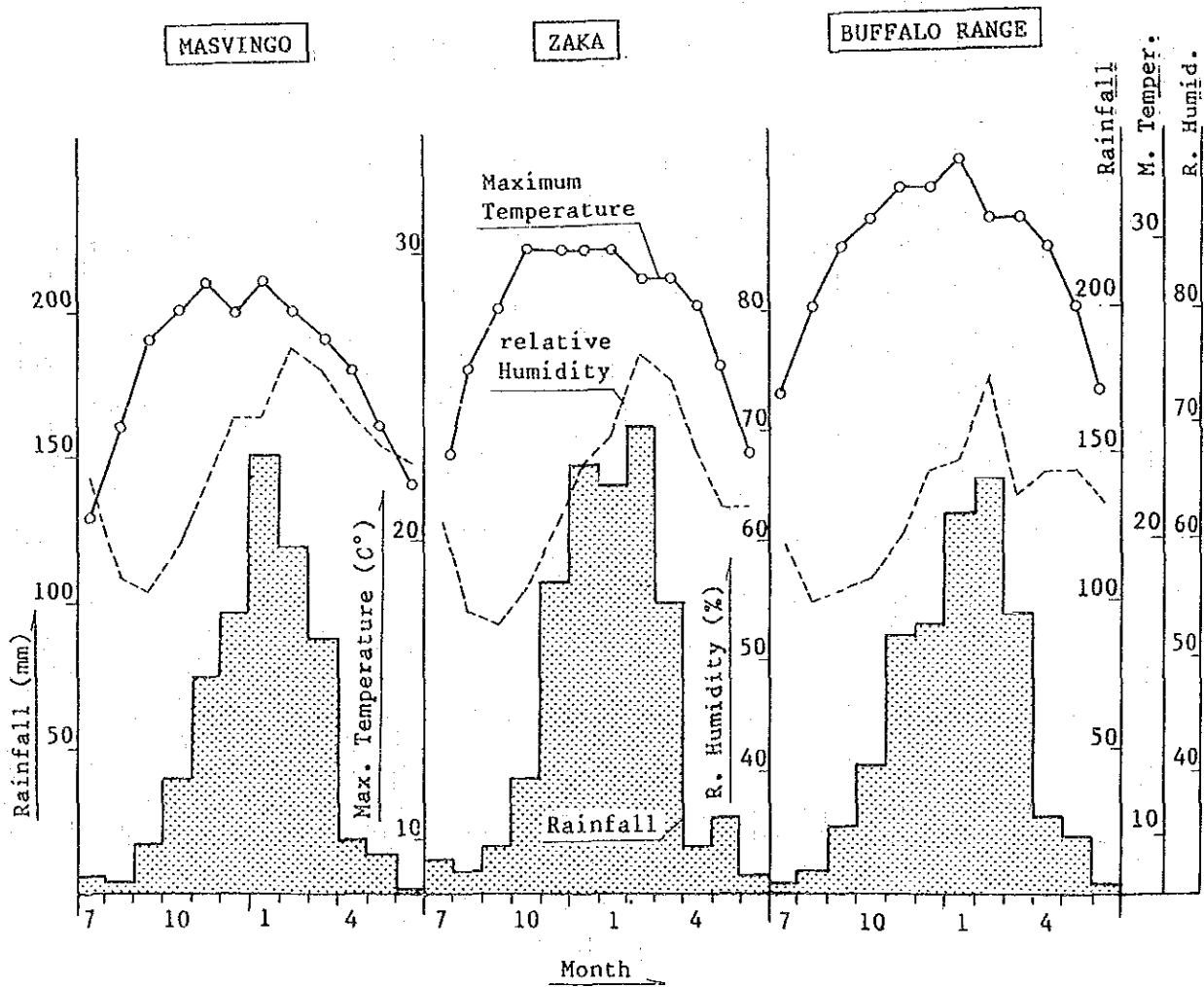
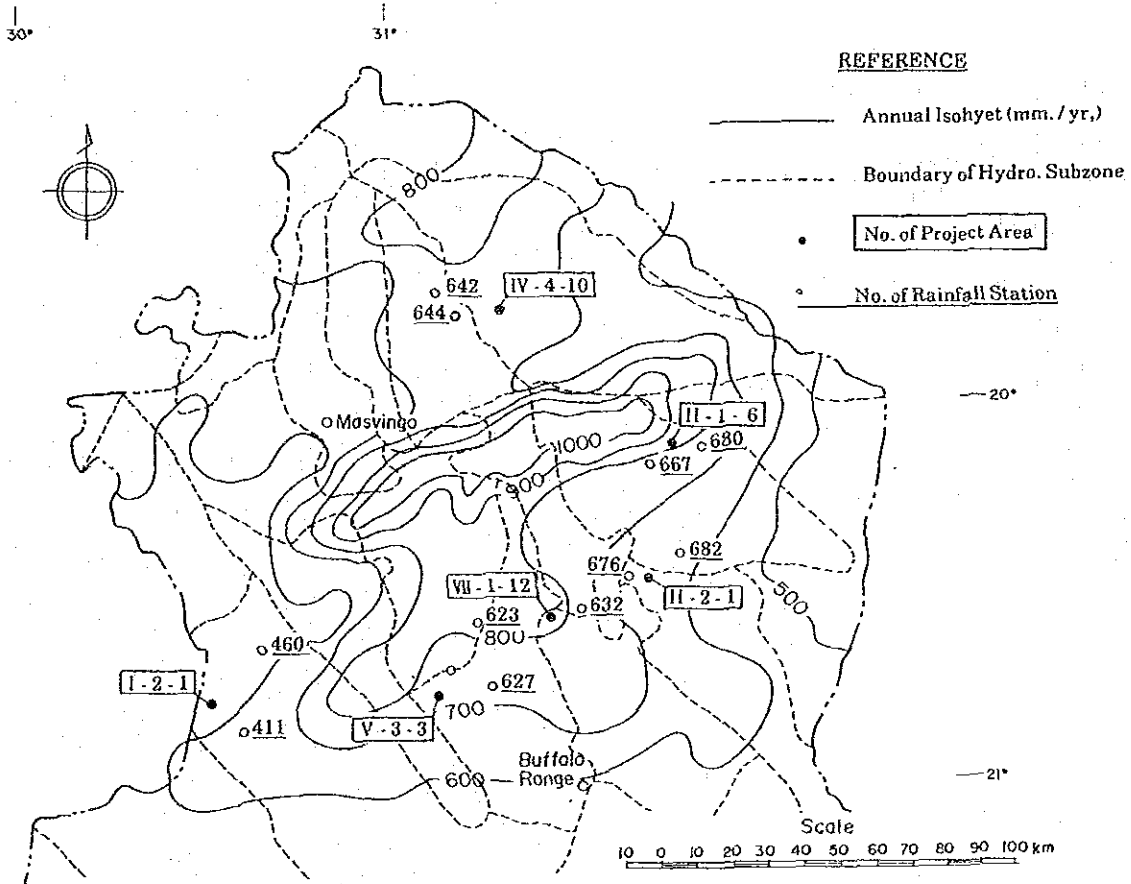


表 4-3 調査対象地区の年間降雨量

PROJECT AREA	Rainfall Station No.	Rainfall Station Name	Distance to Dam	First Record	Examined Data Period	Mean Annual Rainfall	Isohyet at Dam site
Musaverema (I-2-1)	460	Chendebvu Dam	22 ^{km}	1952	1961-85	592 ^{mm}	580 ^{mm}
	411	Stera	15	1961	- do -	611	
Chinyamatumwa (II-1-6)	667	Mushandure	10	1950	1951-85	968	800
	680	Makoro	12	1950	- do -	691	
Mashoko (II-2-1)	676	Mashoko	2	1950	1951-85	857	640
	682	Chiremwaremwa	10	1953	1953-85	631	
Munjanganja (IV-4-10)	644	Fungidza Hill	18	1947	1951-85	659	740
	642	Mukaro	22	1947	- do -	742	
Magudu (V-3-3)	627	Faversham	15	1952	1951-85	805	710
	615	Bangala	9	1961	1961-86	880	
Mabvute (VII-1-12)	623	Zingwena	5	1953	1956-85	739	810
	632	Svuure	7	1950	- do -	823	

図 4-2 年間等雨量線図



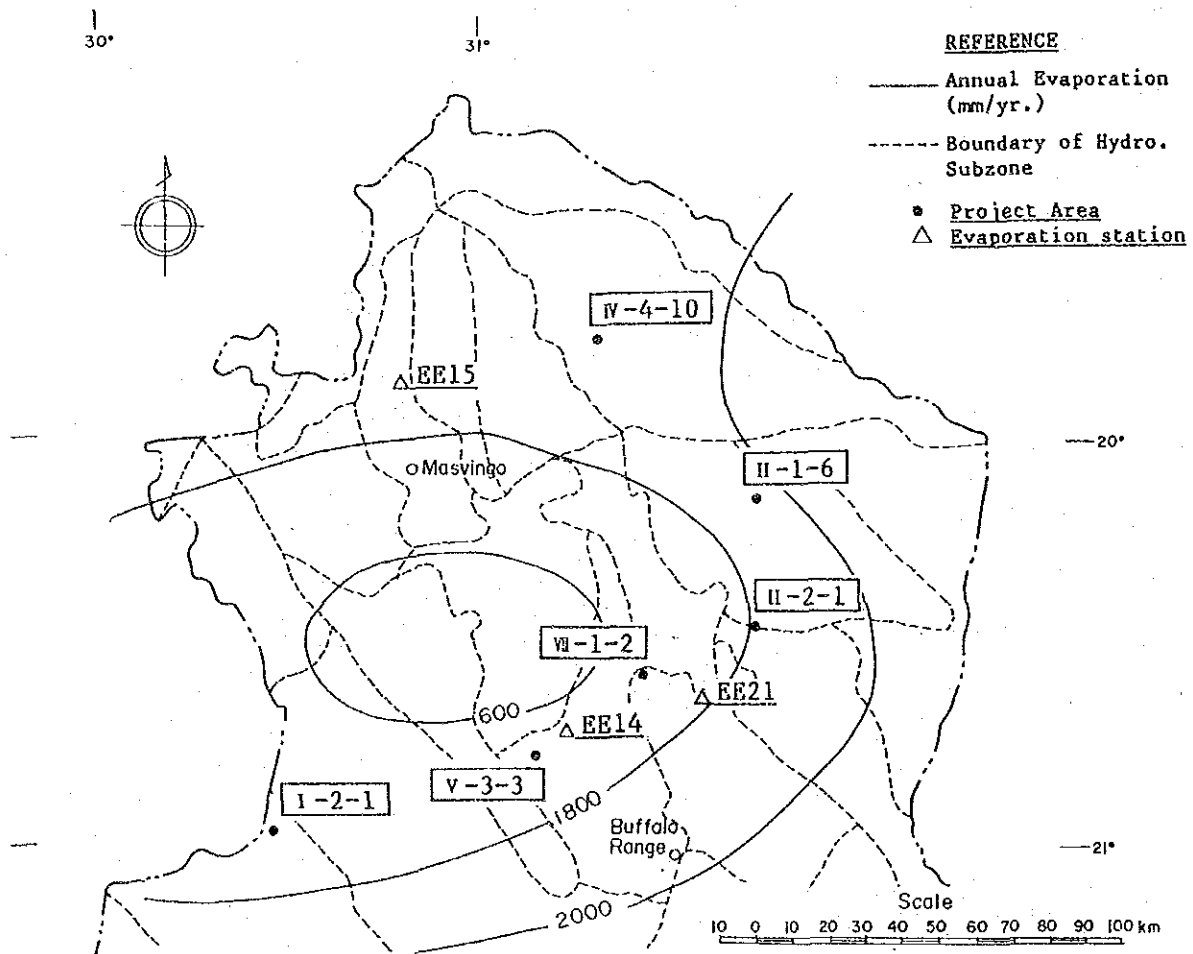
Note: Isohyet value..... derived from the map of Mean Annual Rainfall compiled by the Department of Meteorological Services

No. of Rainfall Station..... No. of Station Network listed by Meteorological Service

表 4-4 調査対象地区の年間蒸発量

Observing No.	Station Name	Examined Period	Data Mean	Map Value	Related Project	
			mm	mm		
EE15	Makoholi	1965-85	1880	1900	Chinyamatumwa Munjanganja	(II-1-6) (IV-4-10)
EE21	Manjirenji Dam	1975-85	1830	1800	Mashoko	(II-2-1)
EE14	Bangala Dam	1975-85	1660	1700	Mabvute Magudu Musaverema	(VII-1-12) (V-3-3) (I-2-1)

図 4-3 年間等蒸発量線図



この結果より、エスクィリング堰（EE13）を除き州北部にて蒸発観測を行なっている3地点では、観測値と等蒸発線図からの判読値との間に2%の差があるのみであり、これら3地点では、蒸発量決定にあたり等蒸発線図の適用が十分である事を示す。

以上より、州北部に位置する6箇所の事業地区で蒸発量決定に当たり、この等蒸発線図からの判読値を採用する事は、蒸発量の地域変化が6カ所の地点では年間1,700～1,900mmと小さい事、また6カ所の事業地区は、等蒸発線図の値が検証された3カ所に比較的近い事の2点より妥当である。

各ダムサイトでの年間蒸発量の値は表 4-4に示す通りである。

4.2.4 堆砂量

マシング州内のミドルベルト地帯に属する中・小規模のダムは貯水率（＝貯水池容量／年間流入量）の低さから、その大半が堆砂による貯水池機能の喪失の危険性にさらされている。こうした状況から、土壌浸食を受けた流域からの堆砂量の算定法について、その定量的解析手法の確立が望まれていた。

これを受け、土壌浸食とそこから生産される堆砂量の関係についてマシング州を中心とした大規模な調査が実施され、その成果が“土壌及び水資源の保全”として報告されている。

報告書によれば、マシング州内のミドルベルトの堆砂生産量はハイベルトと比較した場合、その約5倍に達し、この調査で観測された流域での堆砂量は、マンジレンジ流域 319トン／km²／年、バンガラ流域 232トン／km²／年、シーヤ流域 319トン／km²／年である。これら流域は、フィジビリティ・スタディ対象の6地区の近傍に位置し、各ダムでの堆砂量の参考値と見なされる。

調査対象の6地区のダムは1ヵ所を除き5ヵ所が、一般のミドルベルトの中規模ダムに比べ比較的高い貯留率(0.8~ 2.0)である。このことから、ジンバブエで一般に採用されている20年の経過年数(ダムライフ)とミドルベルトで実測された比堆砂量の平均値 $300\text{トン}/\text{km}^2/\text{年}$ を採用した場合、貯水池容量に対する死水量(堆砂量)は5ヵ所の平均で10%に達するのみである。

一方、グツ共有地内のムンジャンガンジャ・ダム(IV-4-10)では、貯留率が0.44と低く、他の5地区のダムに比べ堆砂の危険が高い。この場合、近傍のマンジレンジダム流域の実測比堆砂量 $320\text{トン}/\text{km}^2/\text{年}$ を仮定すれば、経過年数20年で貯水池容量の20%が堆砂で失われる。

流域からの堆砂量予測に関しては、ミドルベルトを中心にエネルギー水資源省によって実施された流域の土壌浸食度と堆砂量の相関に関する調査実績から、両者の間に係数0.72という比較的高い相関が得られた。この成果に基づき、6地区の流域の土壌浸食度を算定する事により各ダム地点での堆砂量予測を行なう。

土壌浸食度の算定は航空写真の立体視によるが、この方法によれば浸食状況示サガリ浸食や細流浸食による斜面の崩壊状況、また人道等もその状況を識別する事ができる。更にムサベレマ(I-2-1)地区を除き $30\sim 50\text{km}^2$ の流域は、踏査により写真判読の結果を確認する事が容易である。

1/25,000航測写真により3倍精度の立体鏡を用い写真判読を行なうが、この方法による土壌浸食度の分級はエネルギー水資源省との確認に基づき、“土壌及び水資源の保全”に関する報告書にて記定された通りである。

6地区の流域では、ガリ浸食は殆ど見られないものの、表層浸食は各地区とも広く見られる。浸食程度の分級に当たっては、強度の浸食を受けている部分を明確にする必要から、浸食度の高い地区ほど詳細な分級を行なうものとする。

航測写真判読と現地確認踏査により、6地区の流域の浸食度分級を行ない、浸食度指標を決定した。また浸食度指標に対するダムへの年間堆砂量は、報告書（“土壌及び水資源の保全”）にて示される図 4-4の相関に基づき決定した。この結果を、各地区毎に表 4-5に示す。

6地区の堆砂量を比較すると、マシヨコ地区（II-2-1）、マブテ地区（VI-1-12）の年間 230トン/Km² を最低に、ムサベルマ地区（I-2-1）の 450トン/Km² を最高値とするが、6地区の平均値は 310トン/Km² である。

図 4-4 調査対象地区の土壌浸食度と比堆砂量

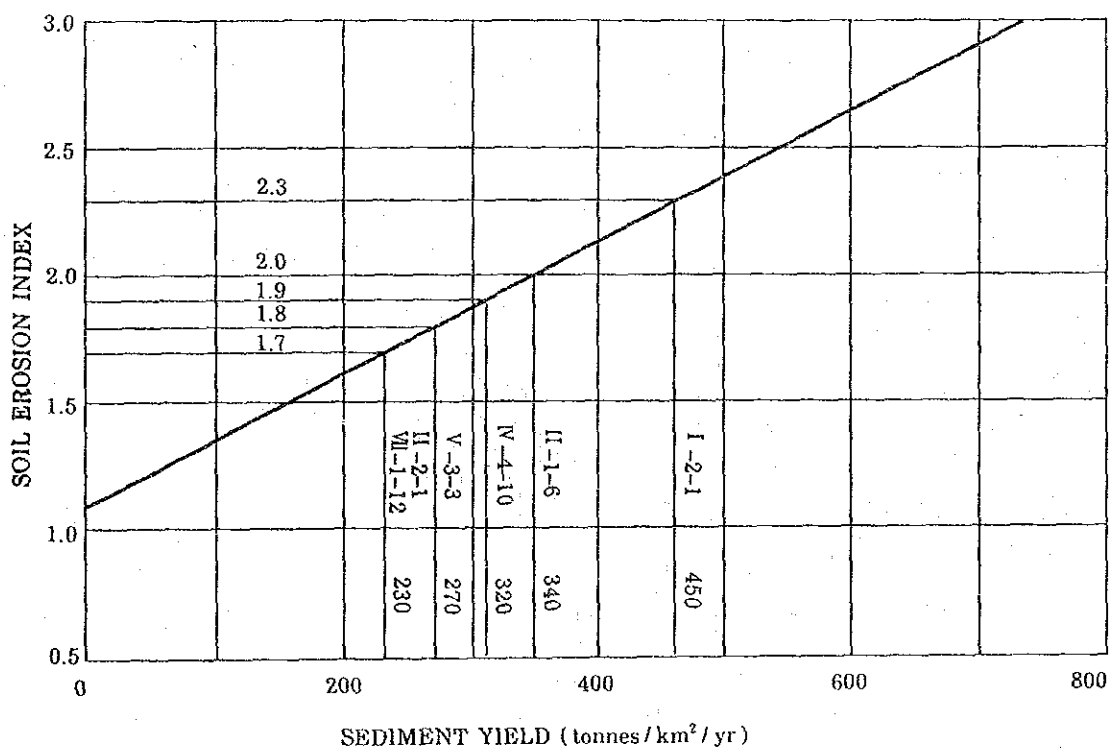


表4-5 土壤浸食度と比堆砂量

Project Area NO.	Project Area Name	Erosion Index	Sediment	Catchment	Sediment Volume
			Yield (t./km ² /yr.)	Area (km ²)	in 20yrs (×10 ³ m ³)
I-2-1	Musaverema	2.3	450	131.0	873
II-1-6	Chinyamatumwa	2.0	340	16.4	83
II-2-1	Mashoko	1.7	230	27.2	93
IV-4-10	Munjanganja	1.9	320	52.8	251
V-3-3	Magudu	1.8	270	41.9	168
VI-1-12	Mabvute	1.7	230	31.1	106

4.3 ダムサイトと地質

今回選定された6ヶ所のダムサイトについて、その位置、地質、材料条件、主要施設との距離を要約し、表4-6に示した。築堤材料の表中のカッコ内数字は築堤材料のダムサイトまでへの運搬距離を示している。

表4-6(1) ダムサイトの地形・地質

No.	I-2-1		Name	MUSAVEREMA
Location	District: Batanai		Communal Land: Matibi No.1	
	Map Ref.: 2030 D3		Coordinate: TN 397011	
Geology	The damsite consists of gneiss and flood plane deposits. Faults and folds are not recognized in the field.			
Slope of Abutment	Right: Very gentle (1:60)		Left: Gentle (1:45)	
Embankment Material	<p>Earth materials: Light reddish brown, silty sands or sandy silts on the right abutment (d=0.8km), and dark grey, less cohesive, silty or fine sands on the left abutment (d=0.8km).</p> <p>Rocks: Fully out-cropped, hilly, gneiss quarry on the upstream left abutment (d=0.9km).</p> <p>Sands: Deposits on the river-bed are abundant (d=0.2km).</p>			
Distance from Dam Centre	D.A. Office: 75 km		Main road: 0.5 km	
	Proposed Irri. Area: 6.0 km		School: 0.35 km (Primary School)	

No.	II-1-6		Name	CHINYAMATUMWA
Location	District: Bikita		Communal Land: Bikita	
	Map Ref.: 2031 B1		Coordinate: UN 654702	
Geology	The basement rocks around the damsite consist of pegmatite, dolerite and terrace deposit. The intrusion of dolerite dyke into pegmatite runs in parallel with the river stream.			
Slope of Abutment	Right: Moderate (1 = 10)		Left: Gentle (1 = 15)	
Embankment Material	<p>Earth materials: Dark reddish brown, cohesive, silty clay on the top of right abutment (d=0.5km), and light reddish brown or light grey, less cohesive, silty to gravelly sands on the both abutment (d=0.5km).</p> <p>Rocks: Very cracky granite quarry on the left abutment (d=0.2km).</p> <p>Sands: Deposit on the riverbed but less abundant (d=0.5km).</p>			
Distance from Dam Centre	D.A. Office: 22 km		Main road: 3.0 km	
	Proposed Irri. Area: 1.0 km		School: 0.5 km (Garange school)	

表4-6(2) ダムサイトの地形・地質

No.	II-2-1	Name	MASHOKO
Location	District: Bikita	Communal Land: Matsai	
	Map Ref.: 2031 B4	Coordinate: UN 709346	
Geology	Gneiss, metabasite and terrace deposits are distributed around the damsite. The geology of damsite is complicated because of the intrusion of metabasite.		
Slope of Abutment	Right: Gentle (1:35)	Left: (1:13)	
Embankment Material	<p>Earth materials: Dark reddish brown, cohesive, silty clay but partly gravelly on the upstream right abutment (d=1.0km), and dark grey silty to clayey sands on both the lower abutments (d=0.5km).</p> <p>Rocks: Boulder-like, very cracky dolerite quarry on the upstream right abutment (d=0.7km).</p> <p>Sands: Deposit on the riverbed, but a little amount (d=0.5km).</p>		
Distance from Dam Centre	D.A. Office: 55 km	Main road: 0.5 km	
	Proposed Irri. Area: 1.0 km	School: 2.0 km (Mashoko Mission)	

No.	IV-4-10	Name	MUNJANGANJA
Location	District: Gutu	Communal Land: Gutu	
	Map Ref.: 1931 C4	Coordinate: UP 278155	
Geology	The rocks consist of massive granite, porphyritic granite and river deposits.		
Slope of Abutment	Right: Moderate (1 = 9)	Left: Gentle (1 = 17)	
Embankment Material	<p>Earth materials: Light reddish brown, silty sands or sandy silts on the upstream left abutment (d=0.5km), and dark reddish brown, cohesive, gravelly clay on the downstream left abutment (d=0.5km).</p> <p>Rocks: Massive granite quarry on the upstream right abutment (d=0.3km) and dolerite boulders on the left abutment (d=1.5km).</p> <p>Sands: Deposit on the riverbed of downstream tributary (d=0.5km).</p>		
Distance from Dam Centre	D.A. Office: 35 km	Main road: 2.0 km	
	Proposed Irri. Area: 6.5 km	School: 0.25 km (Munjanganja pri.)	

表4-6(3) ダムサイトの地形・地質

No.	V-3-3	Name	MAGUDA
Location	District: Masvingo	Communal Land: Nyajena	
	Map Ref.: 2031 C3	Coordinate: UN 078021	
Geology	The damsite consists of gneiss, dolerite and talus deposits. Topographic relationship to the river system and outcrop of bolderlike dolerite indicates that dykes are present around the damsite.		
Slope of Abutment	Right: Gentle (1:12)	Left: Gentle (1:22)	
Embankment Material	Earth materials: Light reddish brown, sandy silts on the left abutment widely (d=0.5km), and grey spotted with brown, sandy silts on both sides of the lower abutment (d=0.2km). Rocks: Cracky, hilly, gneiss quarry on the upstream right abutment (d=0.8km). Sands: Deposit on the riverbed but not abundant (d=0.5km).		
Distance from Dam Centre	D.A. Office: 140 km (through Ngunda)	Main road: 0.6 km	
	Proposed Irri. Area: 8.6 km	School: 4.0 km (Nyamand Pri.) 7.0 km (Magudu Pri.)	

No.	VII-1-12	Name	MABVUTE
Location	District: Zaka	Communal Land: Ndanga	
	Map Ref.: 2031 C2	Coordinate: UN 388234	
Geology	The rocks around the damsite consist of gneiss, porphyritic granite, dolerite and river deposits. Both abutments have very deep soft weathered foundation.		
Slope of Abutment	Right: Moderate (1 : 10)	Left: Gentle (1 : 15)	
Embankment Material	Earth materials: Reddish brown, cohesive, partly less cohesive, sandy silts or silty sands on both abutments (d=0.5km). Rocks: Cracky hilly, gneiss quarry on the left abutment (d=1.0km). Sands: Deposit on the riverbed but less abundant (d=0.5km).		
Distance from Dam Centre	D.A. Office: 60 km	Main road: 80 km	
	Proposed Irri. Area: 1.3 km	School: 0.75 km (Chipfunde pri.)	

4.4 土 壤

4.4.1 概 要

縮尺百万分の一のジンバブエ全国土壌図によれば、6ヵ所の計画地区はいずれも鉄珪ばん土壌群 (Fersiallitic group) —— 相当量の未風化鉱物の残存が認められる土壌 —— の区域に含まれている。

一般にマシング州の鉄珪ばん土壌は粗粒な砂質土が大部分を占めている。しかし、細かくみると、それらは必ずしも一様ではなく、地形、地質、雨量等の違いによって、局部的には比較的变化に富んだ土壌が形成されている。幸いにも計画地区はいずれにおいても比較的粘土質の土壌が多く、かんがいに適した条件を有している。

しかし、各地区ともその一部にはかなりの砂質土も分布しており、又局部的には相当の礫を含む土壌も存在する。

一般に土壌は酸性で、VI-4-10 地区の一部を除き特に表層土の酸性が比較的強く、また置換性塩基や塩基置換容量は低水準にある。有機物含量は分析に供したすべての土壌で1%未満であった。

4.4.2 各計画地区の土壌

1) ムサベレマ地区 (I-2-1)

計画地区は、ムサベレマ川の蛇行した下流部にかこまれたかなり平坦な区域に位置している。地質図によれば、この地域の土壌はグラニュライトナイス (片麻岩の一種) に由来するものである。計画地区の中央部においては、土壌はかなり深く比較的粘土質であるが、外縁部へいくにしたがって土層は次第に浅くかつ礫質となる。

土壤区

- 1 : 比較的深いか又は比較的浅い土層を有し、表層は褐色 (7.5 YR 4/3) の砂質埴壤土、下層は赤褐色 (5 YR 4/6) の砂質埴土

試 坑 1カ所

分析試料 (M-1-A , M-1-B , M-1-C , M-3-A)

- 2 : 土層は浅く、表層は褐色 (7.5 YR 4/4) の砂壤土、下層は礫質の褐色 (7.5 YR 4/4) のSL

試 坑 1カ所

分析試料 (M-2-A , M-2-B)

(試 穿 9カ所)

2) チンヤマツムワ地区 (II -1-6)

地質図によれば、計画地区の一带はほとんどが花崗岩に由来する地質となっている。実際に、計画地区の北部から、北へ広がる地域は、花崗岩系の粗粒な砂質土からなっている。一方、地区の東部から南面傾斜地にかけてはかなり赤褐色で粘土質な土壤が分布しており、塩基性岩 (粗粒玄武岩のような) の影響を受けたものと推定される。これらの両者の間に、中間的性質をもつ土壤が分布している。

土壤区

- 1 : 土層の比較的深い、赤褐色 (5 YR 5/8) の砂質埴壤土の表層と赤褐色 (2.5 YR 4/8) の砂質埴土又は埴土の下層からなる土壤

試 坑 1カ所

分析試料 (B-1-A , B-1-B , B-1-C)

2：土層が比較的深く、表層が褐色(10 YR 7/3)の砂質埴壤土で、下層が赤褐色(7.5 YR 5/6)の砂質埴土の土壤

試 坑 2カ所

分析試料 (B-2-A, B-2-B, B-3-A, B-3-B, B-3-C)

3：土層が比較的深く、にぶい褐色(7.5 YR 6/3)の埴砂土の表層と、にぶい黄橙色(5 YR 6/8)の砂壤土の下層からなる土壤

試 坑 1カ所

分析試料 (B-4-A)

(試 穿 10カ所)

3) マシヨコ地区(Ⅱ-2-1)

チェンエレ川の北岸に沿って、ほとんど平坦でやや狭長な地域がある。片麻岩に由来する土壤から成り、北側はゆるやかな傾斜をもった粗粒な砂質土の地域と接している。計画地域はこの平坦地にあり、その大部分は粘質土から成り、一部は雨期に一時的に湿潤になるところがある。なお、地区の西部及び東北部は北部傾斜地の砂質土の影響によりかなり砂質化となっている。

土壤区

1：土層は比較的深く、表層はにぶい褐色(7.5 YR 5/3)の砂壤土で、下層は赤褐色(5 YR 5/6)の砂質埴壤土となっている土壤

試 坑 1カ所

分析試料 (BN-1-A, BN-1-B, BN-1-C)

2：比較的深い土層を有し、表層が灰黄褐色（10 YR 6/2）の砂壤土、下層が斑紋のある灰黄褐色の砂質埴壤土である土壌

試 坑 1カ所

分析試料 （BH-2-A，BH-2-B，BH-2-C）

3：土層が比較的浅く、表層が灰褐色（10 YR 5/2）の砂土壌、下層が褐色（7.5 YR 4/4）の砂質埴壤土となっている土壌

4：土層が比較的深く、表層が灰褐色（10 YR 5/2）の砂壤土、下層が黄褐色（10 YR 7/2）の砂壤土である土壌

（試 穿 9カ所）

4) ムンジャンガンジャ地区（IV-4-10）

計画地区を含む地域において、ランガかんがい計画構想に伴う土壌調査が1985年に農業普及局によって実施されている。この報告書によると、本地域には、中央部に粗粒玄武岩質の土壌帯が走り、これをはさんで北側と南側に片麻岩質花崗岩由来の土壌が分布している。計画地区はこのランガ計画地域のほぼ中央に位置し、粗粒玄武岩の影響を受けた土壌が主体となっているが、地区の南縁及び北縁部には土層の浅い粗砂質の土壌が分布している。

土壌区

1：土層は比較的深く、表層はにぶい褐色（7.5 YR 5/4）の砂質埴壤土又は埴土、下層は赤褐色（5 YR 4/8）ないし暗赤褐色（5 YR 3/6）の砂質埴土からなる土壌

試 坑 1カ所

分析試料 （G-2-A，G-2-B，G-2-C，G-3-A）

2：土層は比較的深く、表層は暗褐色（10 YR 3/4）の砂質埴壤土、下層は暗褐色（10 YR 3/4）の砂質埴壤土又は埴土で斑紋を有する土壤

試 坑 1カ所

分析試料 (G-1-A, G-1-B, G-1-C)

3：土層が浅く、全層明赤褐色（5 YR 5/10）の壤砂土又は粗粒な砂壤土からなる土壤

分析試料 (G-4-A)

(試 穿 9カ所)

5) マグドウ地区 (V-3-3)

周辺地域は開析された地形であるのに対し、計画地区は平坦であり、ニャジエナ地域全体について踏査報告書によると、計画地区の土壤の大部分は角閃石に富んだ片麻岩質花崗岩に由来している。比較的粘質の赤色系及び黄色系の土壤が支配的であるが、北部のゆるやかな傾斜をもった区域では、非常に隙質の砂質土が分布している。また北東部の表層土も砂質である。

土壤区

1：土層が比較的深く、表層が褐色（7.5 YR 4/4）の砂質埴壤土で、下層は、赤褐色（5 YR 4/6）の埴土からなる土壤

試 坑 1カ所

分析試料 (N-1-A, N-1-B, N-1-C)

2：比較的土層が深く、にぶい黄橙色（10 YR 6/3）の砂質埴壤土が表層にあり、にぶい褐色（7.5 YR 5/4）の砂質埴土（斑紋を有する）が下層土となっている土壤

試 坑 1カ所

分析試料 (N-2-A, N-2-B, N-2-C)

3：比較的土層が深く、にぶい黄橙色(10 YR 6/4) の砂壤土の表層と、褐色（7.5 YR 5/6）の砂質埴壤土の下層土からなる土壤

4：比較的浅い、褐色（7.5 YR 4/6）の砂壤土の表層土と礫質の赤褐色（5 YR 4/6）の砂壤土の下層土からなる土壤

（試 穿 14カ所）

6) マブテ地区（VII-1-12）

計画地区はかなり起伏のある複雑な地形を有し、グラニュライト片麻岩に由来する土壤から成っている。地区は全体として北西部、北東部及び南部の三団地に分かれている。北西部と北東部はムスチエ川の方へ傾斜しており、粘質土と砂質土の両者が分布している。粘質土区域の一部には雨期における浸水の痕跡がみられる。一方南部はチニカ川のくぼ地に向って傾斜しており、比較的砂質な土壤となっている。

土壤区

1：土層が比較的深く、表層土が橙黄色（7.5 YR 6/6）の砂壤土又は砂質埴壤土、下層土が赤褐色（2.5 YR 4/8）の埴土となっている土壤

試 坑 1カ所

分析試料 (2-1-A, 2-1-B, 2-1-C)

2 : 土層が比較的深く、表層が赤灰色 (2.5 YR 6/1) の砂質埴壤土、下層土が褐色 (7.5 YR 4/3) の砂質埴壤土ないし砂質埴土で斑紋を有している土壌

3 : 土層が比較的深く、表層土が褐色 (7.5 YR 4/4) の砂壤土、下層土が赤褐色 (5 YR 4/8) の砂質埴壤土ないし砂質埴土の土壌

試 坑 1カ所

分析試料 (Z-2-A , Z-2-B , Z-2-C)

4 : 土層が比較的浅いか又は深く、にぶい褐色 (7.5 YR 5/4) の砂壤土表層と、隙質で褐色 (7.5 YR 4/6) の砂壤土又は褐色 (7.5 YR 4/4) 砂壤土の下層からなる土壌

試 坑 1カ所

分析試料 (Z-3-A , Z-3-B , Z-3-C)

5 : 比較的浅い土層を有し、褐色 (7.5 YR 4/4) の壤砂土の表層と、橙黄色 (7.5 YR 6/6) の砂壤土の下層から成る土壌

(試 穿 14カ所)

4.5 土地利用及び作付体系

4.5.1 概要

各計画地区という局所的な地域についての現況土地利用状況や作付状況を把握するにあたっては、信頼性が高く利用可能なデータが少ない。ある種のデータは相互に整合性がなく、またあるものは不確実である。このため各計画地区の土地利用や作付状況を数量的に正確に推定することは困難であった。したがって、ある程度のデータが集められている関係する区（場合によっては村）についてその現況をみることにした。

各地区に関係する区又は村の土地利用現況は資料によれば表 4-7のとおりとなっている。関係区又は村の土地面積や耕地と牧草地の割合は地区によりかなりまちまちであるが、全体としては耕地と放牧地の割合は33%対67%となっている。

次に一戸当たり耕作規模をみると、地区によって大きな差はなく、いずれも2～3haで平均2.5haとなっている。これはマシントン州全体の平均的な規模(2.1ha)を若干上回っているがとりたてて注目するほどではない。

さて、当然のことながら、各地区とも雨期の雨のみに依存する乾燥畑農業であるから、多少のずれはあるが、各地区とも9～11月頃各作物を採種し、翌年の4～6月頃収穫する年1作の作付体系をとっている。いずれの地区もとうもろこしを中心とした作付体系となっており、全体的に予想されたほど各地区間に顕著な差異は認められなかった。

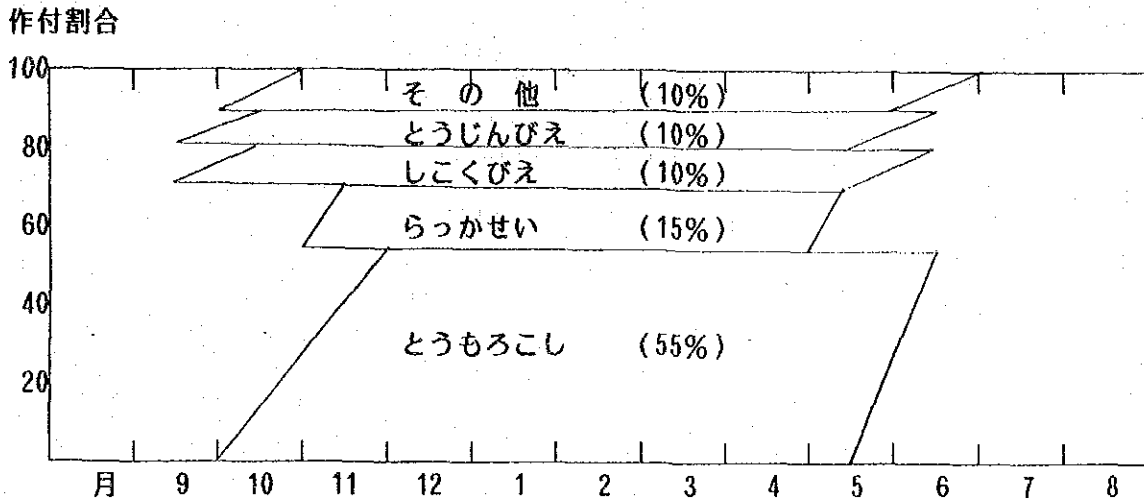
表4-7 計画地区を含む地域の土地利用現況

地 区	土 地	耕 地	放牧地	農家数	耕作規模
	ha	ha	ha	戸	ha/戸
I-2-1					
マチビNo.1 9区	8125	1708	6417	492	3.5
チンゴレ村	1178	310	868	103	3.0
II-1-6					
ビキタ 6区	8550	3300	5250	700	4.7
ニヤンハンジ村	890	347	543	120	2.9
II-2-1					
マツサイ 2区	18680	3200	15480	1800	1.8
ルサズ村	2360	850	1510	356	2.4
IV-4-10					
グ ツ 26区	5350	3817	1533	2026	1.9
No.4	625	525	100	250	2.1
V-3-3					
ナジェナ・ドーワ 6区	?	?	?	497	?
チバンバ村	340	300	40	144	2.1
VI-1-12					
ダンガ・ソロ北区	5900	3200	2700	959	3.3
マブテ村	?	?	?	103	?
平 均	100%	33%	67%	-	2.5

4.5.2 各計画地区の現況土地利用及び作付体系

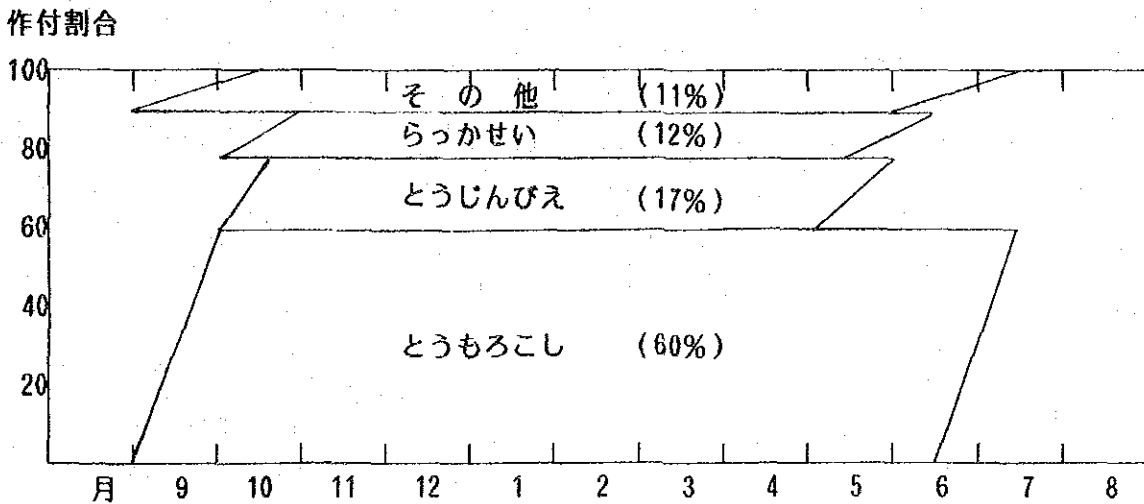
1) ムサベレマ (I-2-1)

地区の大部分がおおむね平坦な農地で、農家が点在しており、周囲には中高木やかん木が多い。休耕地が比較的多く目につく。



2) チンヤマツムワ (I-1-6)

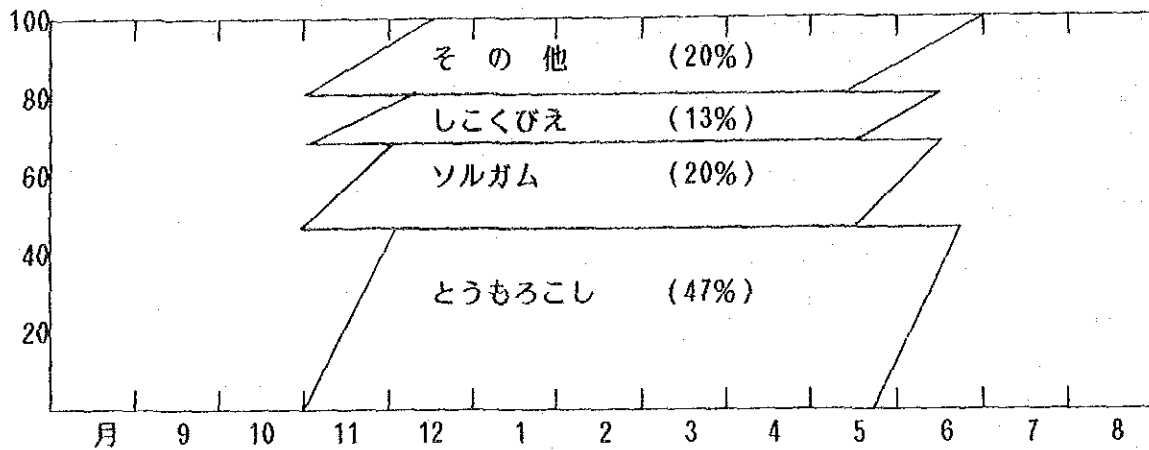
地区の大部分が起伏と傾斜 (3~8%) のある農地で若干の高木が散在している。一部の圃場にはかん木が残存散在している。



3) マショコ (II-2-1)

ほとんど地区全体がきわめて平坦な農地で、大部分の圃場区画が非常に大きい。地区の東端に若干の放牧地がみられる。

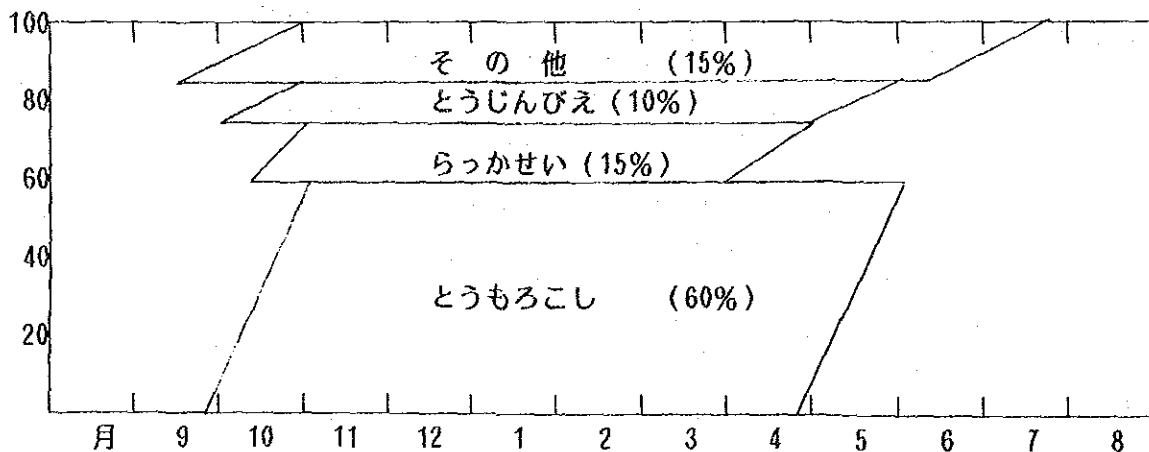
作付割合



4) ムンジャンガンジャ (IV-4-10)

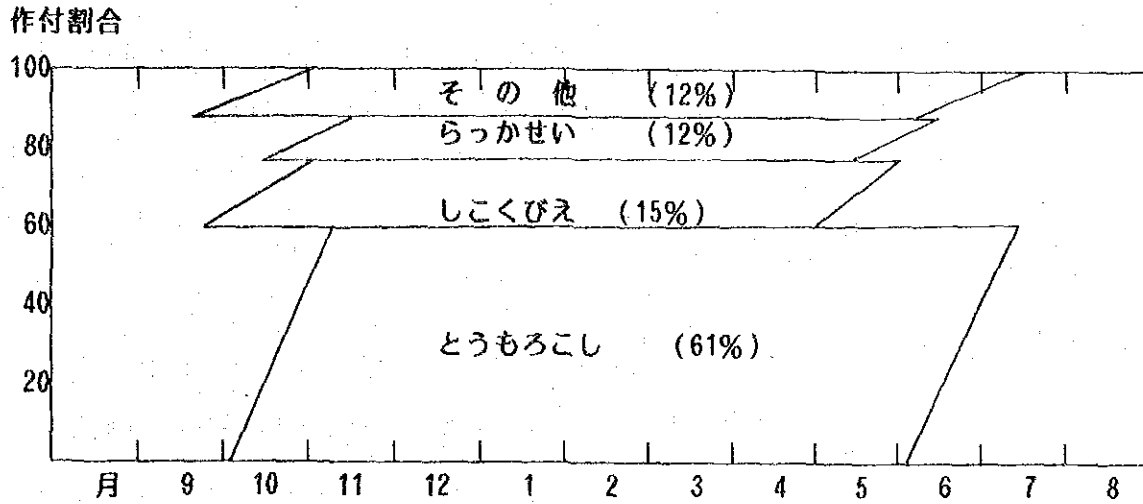
地区のほとんど大部分が、南側の川に向かってわずかに傾斜した平坦な農地であり、若干の農家やかん木地が散在している。地区の北側にある程度の遊牧地がみられる。

作付割合



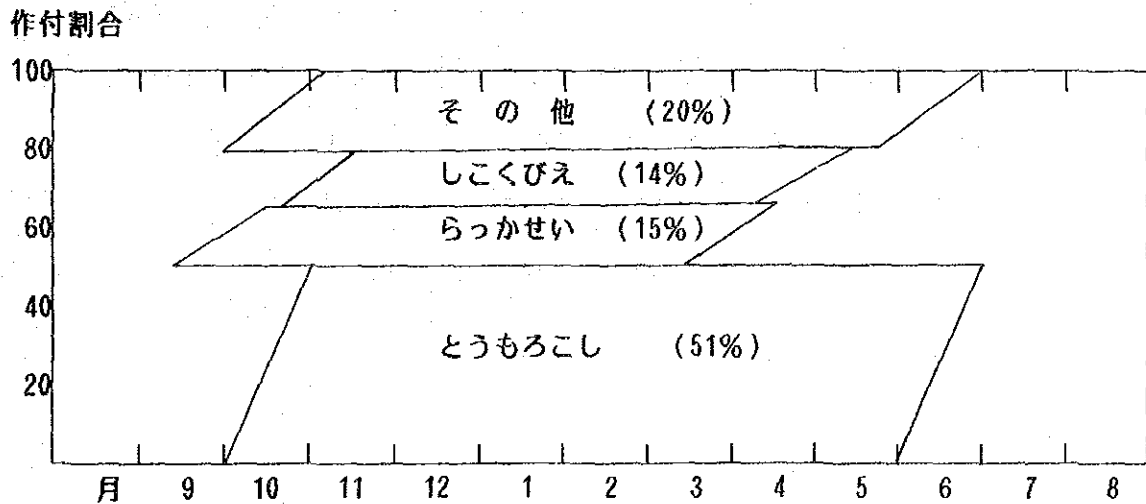
5) マクドゥ (V-3-3)

地区のほとんどが平坦な農地で、小さな台状の岩が農家をのせて散在している。岩の小台地の周囲やくぼ地には、若干の中高木がみられる。



6) マブテ (VI-1-12)

大部分が農地となっているが、中央部に二つの大きな岩山がある。また比較的幅の広い自然水路が二本あり、チブンデ小学校の周辺には若干の休耕地群がみられる。地区全体に起伏が多い。



4.6 作物生産

4.6.1 関係地域の作物収量

マシゴ州全般についての作物生産の概要は、すでに第2部で述べたとおりであるが、特に主要作物のヘクタール当り収量について各関係郡別にみると、各郡とも大部分の作物のヘクタール当り収量はきわめて低く、また年々の変動が大きい。これは雨量の不足、不十分な施肥量、適切さを欠く栽培管理等に起因する。

4.6.2 計画地区の作物生産

関係する各区の範囲はかなり広いので、農業改良普及員からの聴き取り、農家経済調査結果等をも勘案して各計画地区の主要作物のヘクタール当りの平年収量を推測した結果を表4-8に示した。この表によれば、一般に穀物収量は自然区分Ⅲ～Ⅳの地域にある計画地区が自然区分Ⅴの地域にある計画地区より若干高くなっているが、他の作物ではそのような有意差は全くみられない。

ところで、この表に示された平年的な収量水準にもかかわらず、本地域では、すでに見てきたように、収量の年変動が非常に大きい。例えばとうもろこしでは、豊作の年にはヘクタール当り2.7～2.8トンもの収量をあげることができるのに対し、干ばつ年にはヘクタール当り0.1～0.5トン、最悪の場合は収穫皆無となることもある。耕作規模が2.5ヘクタールの平均的な農家が、その6割程度の畑地にととうもろこしを作付して、ヘクタール当り1トン程度の収量をあげることができればその農家はどうか主食を自給することができる。豊作年においては、かなりの余剰を生み出してこれを穀物流通公社に売り渡すことが可能である。しかし、一方干ばつ年には、干ばつ救援物資に頼らざるを得なくなる。

4.6.3 計画地区における生産資材投入量

地域農家から聴取された各計画地区における種子や肥料の投入量は表 4-9のとおりである。これを表4-10の投入量基準と比較すると、一般に播種量では、とうもろこしが基準をいちじるしく上回り、一方らっかせいではいちじるしく下回っている。とうもろこしでは干ばつにそなえて少しでも収量を確保しようとする気持のあらわれであろう。らっかせいでは、主食作物ではないことや、しばしばみられる間混作の反映があるかも知れない。

肥料は、複合Dについてはまだ十分使われているとはいえず、硝安については、一応基準に達してはいるが堆肥の投入量は一般に1~2 t/ha程度できわめて不十分である。

表4-8 ヘクタール当たり収量 (単位:トン/ha)

計画地区 作物名	I-2-1	II-1-6	II-2-1	IV-4-10	V-3-3	VI-1-12
とうもろこし	1.0	1.1	1.0	1.1	0.8	1.1
らっかせい	0.3	0.3	0.2	0.6	0.2	0.5
しこくびえ	0.4	0.9	0.3	0.6	0.3	0.8
とうじんびえ	0.4	0.7	0.5	0.8	0.3	0.7
ソルガム	0.4	0.8	0.6	0.5	0.7	0.6
バンバラまめ	0.2	0.3	0.1	0.2	—	0.1
わた	0.3	0.6	1.1	1.0	0.4	0.5
ひまわり	0.5	0.5	0.5	0.3	—	0.6

表4-9 ヘクター当り生産財投入量 (単位: Kg/ha)

計画地区		I-2-1	II-1-6	II-2-1	IV-4-10	V-3-3	VI-1-12
生産財	作物						
改良種子							
	とうもろこし	50	70	50	50	50	60
	らっかせい		20	20	50	12	
	わ た		10			10	10
	ひまわり	4	4		10	12	
化学肥料							
複合D	とうもろこし	50		50			
硝安	とうもろこし		120		100		100
複合L	わ た		150		150		300

表4-10 ヘクター当り生産財投入量基準 (単位: Kg/ha)

	種 子	肥 料
とうもろこし	25kg	複合D 200 kg+硝安 100kg 又は硝安 100kg+堆厩肥 6~8t
らっかせい	100kg	過リン酸 300kg+ジアサム 100kg
わ た	20kg	複合L 200 kg+硝安 100kg
ひまわり	10kg	複合L 200 kg+硝安 100kg 又は硝安 100kg+堆厩肥8t

4.7 畜産

フィジビリティスタディ対象地区として選定された6地区の畜産状況は表4-11にまとめられる。各家畜頭数は農業普及局の普及員により入手した。家畜、豚等については、データが存在していないので、牛、ロバ、山羊、緬羊の主要家畜についてのみ示している。表中の家畜単位数(LSU)は、以下の変換係数を用いて計算した。

牛	0.65
ロバ	0.4
山羊・緬羊	0.1

対象6地区の畜産状況の特徴は、以下のとおりである。

1) ムサベレマ (I-2-1)

ロバ、山羊及び緬羊の頭数が牛の頭数に比較して多い。この地区では多数のロバが農産物や水の運搬に利用されている。1戸当りの牛の飼育頭数は約3頭であり、1平方キロメートル当たりの家畜単位数は約17LSUである。1家畜単位と1ヘクタール当たりの放牧地面積との割合は、現況土地利用から判断すると、約1:3と推定される。

2) チンヤマツムワ (II-1-6)

1戸当たりの牛及び羊(山羊を含む)の頭数は、各々、4、3頭である。この地区は、1平方キロメートル当たりの家畜単位数が多いこと、関係する2つの区にディップ・タンクが4ヶ所にあることから、他5地区と比較すると畜産先進地区と示唆できる。

3) マシヨコ (II-2-1)

この地区は、降雨量が少量のため農産物生産に適しておらず、牛の飼育が農家経済上、非常に重要である。現在、畜産の生産性向上がこの地区の農業開発の中で重点が置かれている。タバタナ・ビデコ (Tabatana VIDCO、第2区に含

まれる)では、放牧地改良計画が実施されており、クウィリラナ・ビデオ (Kuwirirana VIDCO、同)では山羊の飼育改善計画が実施中である。

4) ムンジャンガンジャ (IV-4-10)

1戸当たりの牛の飼育頭数は3頭である。この地区では、耕起時期に畜力不足が生じ、そのため、作物の播種期が遅延する状況が生じている。これは、畜力である牛が、地区内の作物生産に必要な頭数に満たないためである。一方、放牧地は、人口増加に伴う作付地の拡大のためにその面積は年々減少している。このような状況下で、1家畜単位に対する放牧地面積は1~2ヘクタールと推定される。家畜の過剰飼育及び、家畜飼養環境の悪化等の問題を解決する方策として、ムルウィシ (Mulwisi VIDCO、第4区に含む)地区では、放牧改良計画が実施されている。又、農民の栄養改善、農家経済改善を目的とした小家畜導入計画が西独の協力で、計画されている。

5) マグドゥ (V-3-3)

この地区は、ローベルト地帯に属するため、牛が農家経済で、重要な役割を荷なっている。1ヘクタール当たりの牛の頭数が7頭という状況がこの事をよく示している。一方、ほとんどの農民は、ロバ、羊等を飼育していない。

6) マブテ (VI-1-12)

この地区では、人口過剰により、本来、放牧地として利用に適している山間部も畑地として開墾されている。放牧地面積は全面積の半分以下であり、1家畜単位と放牧地面積(ヘクタール)は約1:1と推定される。1戸当たりの牛の飼育頭数は3頭以上であるが、ロバを飼育している農家はごく少数である。

表4-11 畜産の現況

Dam Name	C.L. (Ward)	Number				No. per household		No. per sq. km	
		Cattle	Donkeys	Goats & Sheep	LSU ^{*1}	Cattle	LSU	Cattle	LSU
Musaverema	Matibi No.1 (9)	1,400	349	3,376	1,387	2.9	2.9	16.9	16.8
Chinyamatumwa	Bikita (9)	5,600	N.A.	N.A.	N.A.	4.5	N.A.	76.7	N.A.
	- do - (14)	5,600	100	3,200	4,000	5.7	4.0	87.6	62.6
Mashoko	Matsai (2)	5,864	71	1,840	4,024	5.0	3.4	36.9	25.8
Munjanganja	Gutu (26) ^{*2}	2,869	282	3,332	2,327	3.0	2.4	30.9	25.0
Magudu	Nyajena (Dowa 6)	2,974	80	256	1,991	6.8	4.3	48.4	32.4
Mabvute	Ndanga (Dzozo North)	2,970	43	2,900	2,238	3.5	2.7	48.2	36.3

Notes) *1: Cattle = 0.65 LSU, Donkey = 0.4 LSU, Goat & Sheep = 0.1 LSU

*2: Excluding the figures of VIDCO 1 and VIDCO 6.

Data Source: Agritex, as of 1986