

タンザニア連合共和国
キリマンジャロ州収穫後処理施設整備計画
基本設計調査報告書

昭和62年7月

国際協力事業団

無計一

87-65

JICA LIBRARY



1038895[7]

タンザニア連合共和国
キリマンジャロ州収穫後処理施設整備計画
基本設計調査報告書

昭和62年7月

国際協力事業団

国際協力事業団		
受入 月日	'87.10.02	416
登録 No.	16792	81.4
		GRF

序 文

日本国政府は、タンザニア連合共和国政府の要請に基づき、同国のキリマンジャロ州収穫後処理施設整備計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、昭和62年4月3日より4月28日まで、農林水産省 農林水産研修所 農業技術研修館 研修指導官 酒井保幸氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。

調査団は、タンザニア国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクト・サイト調査及び資料収集等を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

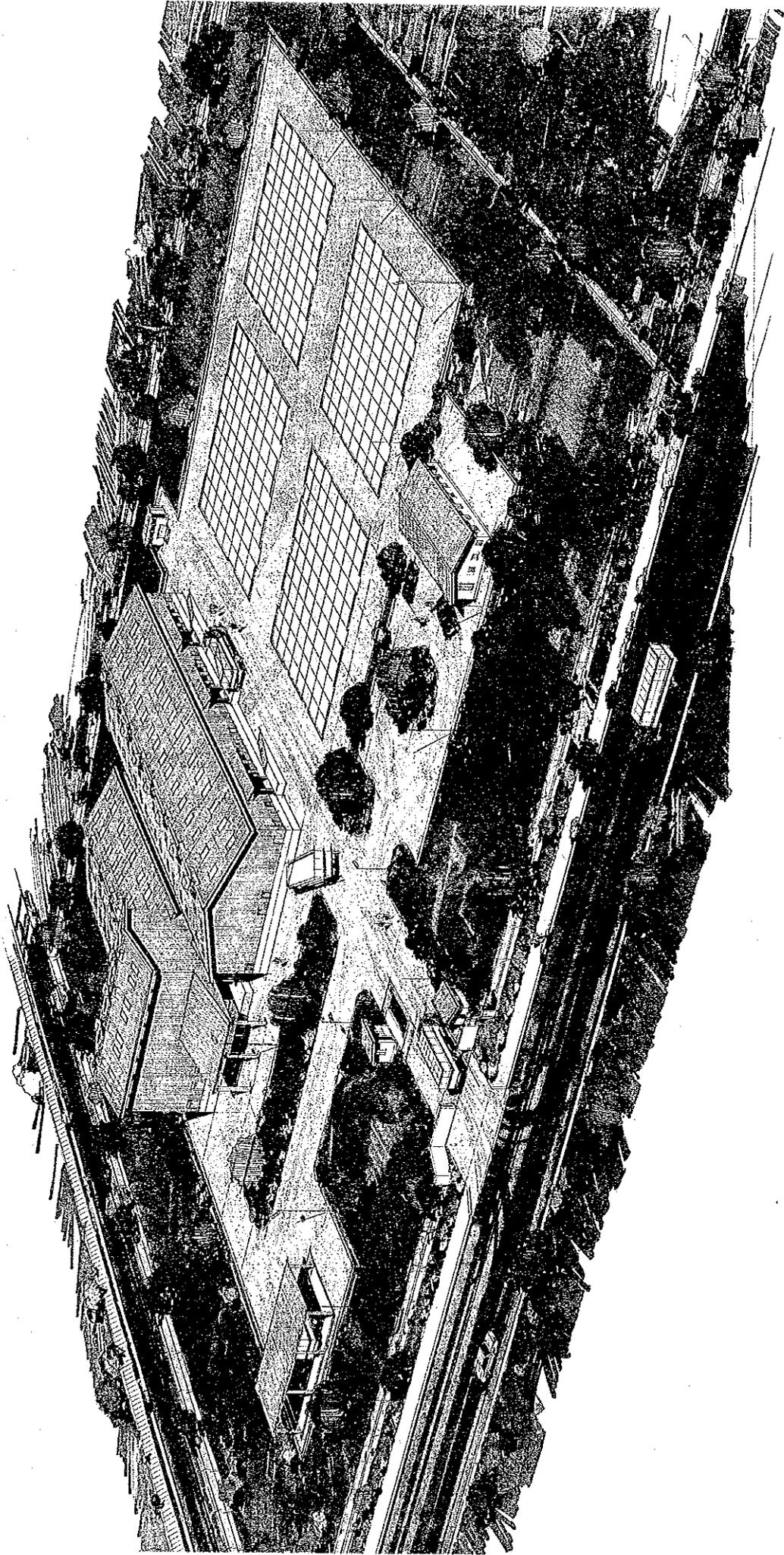
本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、タンザニア連合共和国の水稻収穫後処理の改善に成果をもたらし、ひいては両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

終りに、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

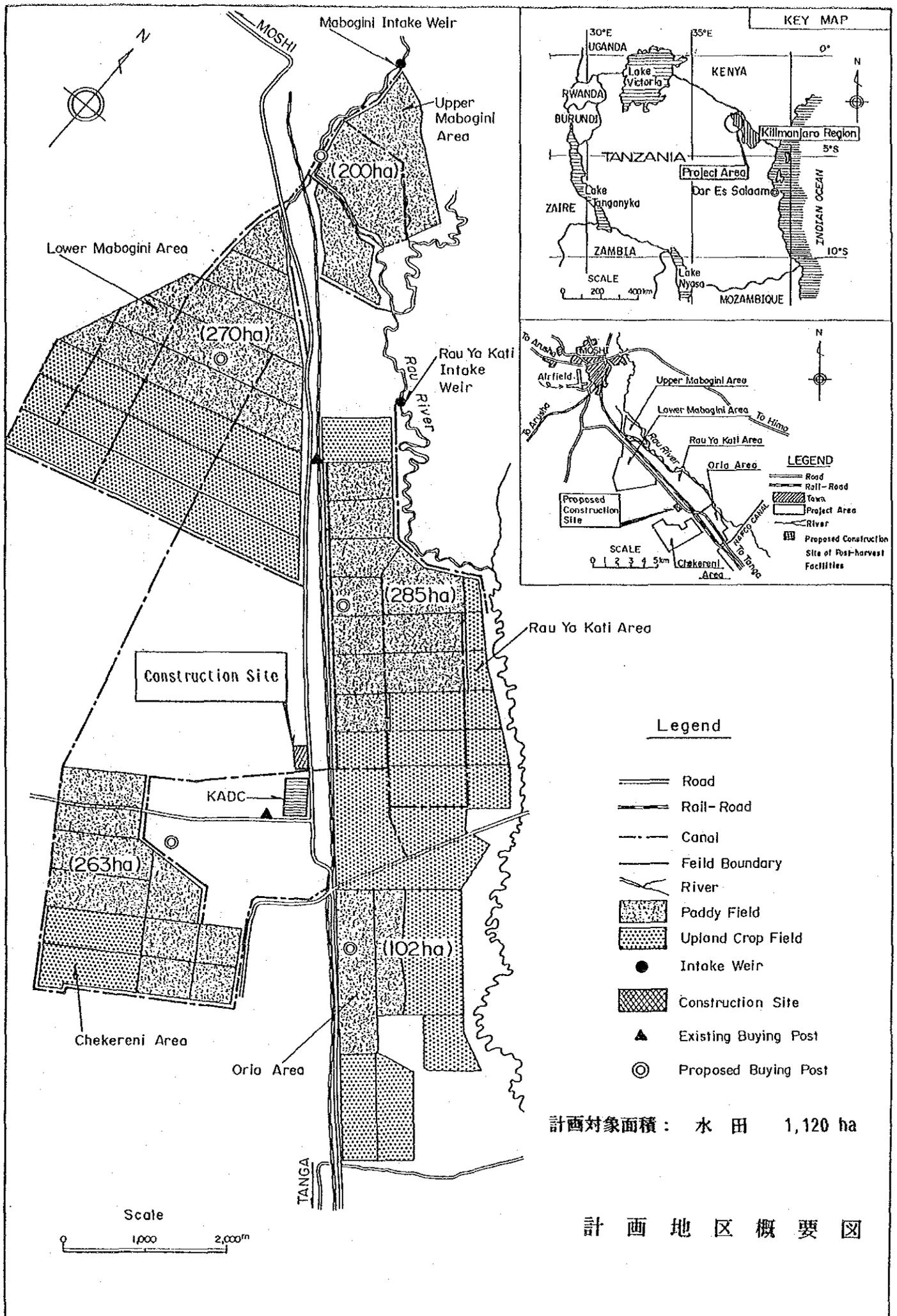
昭和62年 7 月

国際協力事業団

総裁 有田圭輔

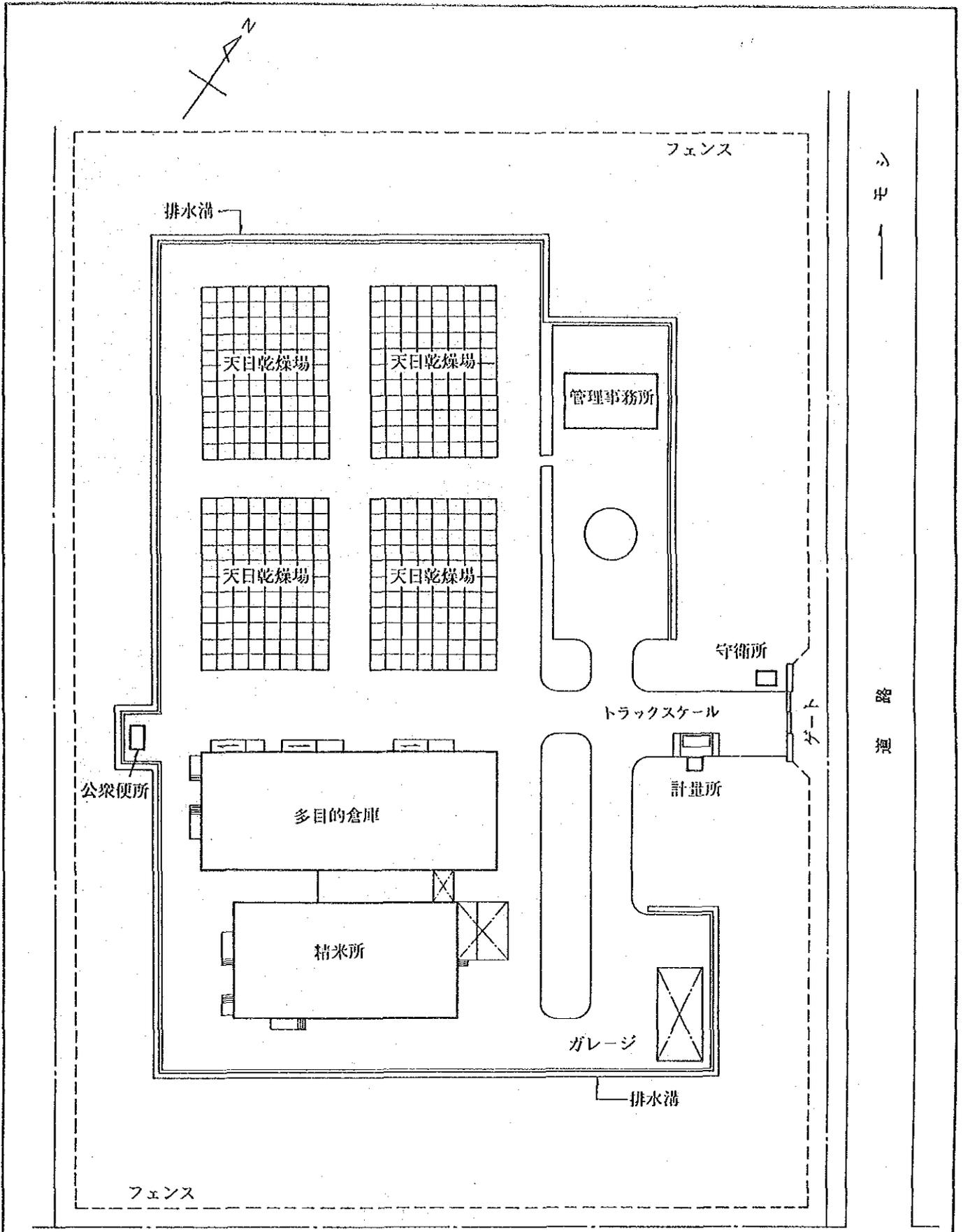


収穫後処理施設完成予想図



計画対象面積： 水田 1,120 ha

計画地区概要図

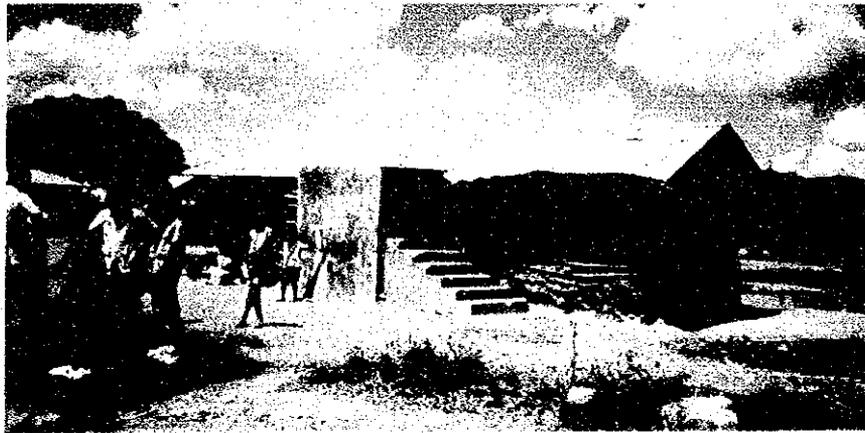


中
路
堤

収 穫 後 処 理 施 設 配 置 図



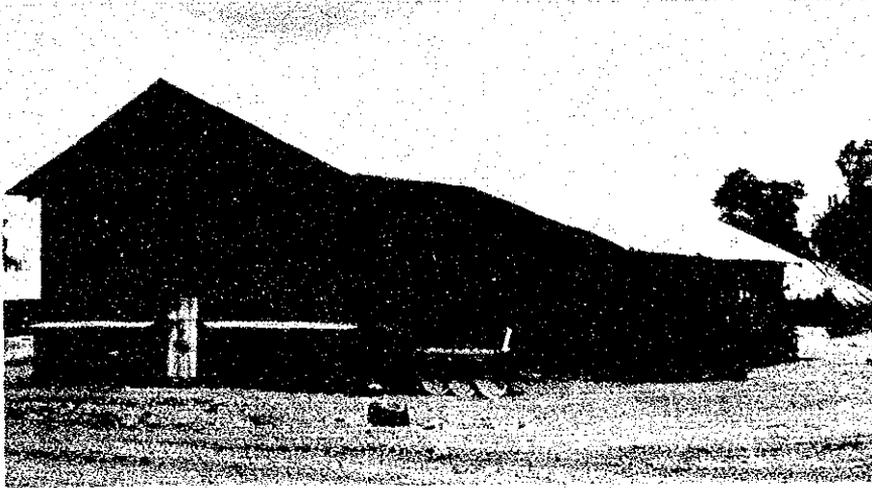
計画対象地区（ウラ川水系計画アッパー・マボギニ灌漑地区）



既存精米所
(チェケレニ村)



既存精米機
(マボギニ村)



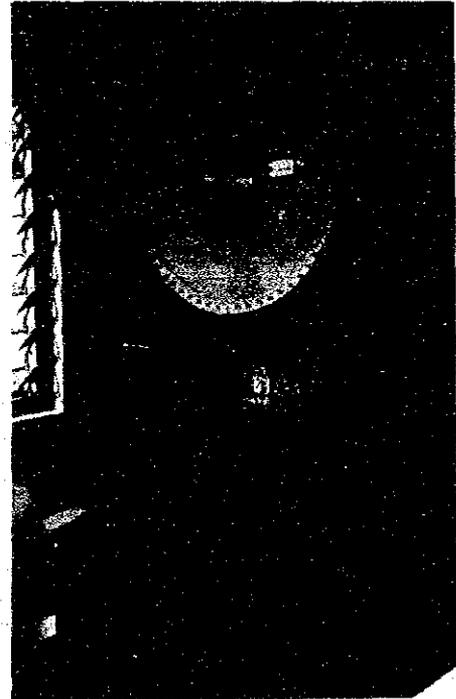
倉 庫 (マボギニ村)



KNCUの天日乾燥場
(モシ市内)



NMC野倉庫及びトラックスケール (モシ市内)



要 約

要 約

(1) タンザニア国政府が、今般、我が国に無償資金協力の実施を要請してきた「キリマンジャロ州収穫後処理施設整備計画」は、ローア・モシ農業開発計画ラウ川水系計画地区において生産される米を対象とする収穫後処理施設の整備である。ローア・モシ農業開発計画は、国際協力事業団によって1977年に策定された38の実施計画案を含むキリマンジャロ州総合開発計画の中から、両国の協議を経て、我が国の協力案件として選定された6つの計画の一つである。そして、ラウ川水系計画はこのローア・モシ農業開発計画の中でも技術的・社会経済的に優先順位が高いプロジェクトとして、日本政府の資金援助のもとに1984年から実施されている計画である。この計画は同国の国家目標である食糧自給と農民の生活水準の向上を目的としており、その計画の骨子は水田 1,120haと畑作地 1,180haの農地造成、灌漑、排水等を含む圃場整備事業である。建設工事は順調に進められており、生産活動についても、1985年に約 100haの水稲作付が行われ、その後、1986年の乾期作には水稲作付面積が約 510haに達し、単位収量も 6.6トン/haを実現している。このように、ラウ川水系計画は着々と進められているが、水稲作付面積の拡大並びに水稲生産量の増大とともに、貯蔵施設、乾燥・精米施設、運搬設備、等の収穫後処理施設の不足が問題となってきた。

(2) タンザニア国政府は上記の背景により、ラウ川水系計画地区の水田作 1,120haを対象とした収穫後処理施設の整備計画を策定し、その実施につき我が国に無償資金協力を要請したものである。この要請に対し、日本国政府は収穫後処理施設整備計画についての妥当性を吟味し、かつ適切な基本設計を作成するための基本設計調査の実施を決定した。これに基づき、国際協力事業団は、基本設計調査団を1987年4月3日から4月28日まで現地に派遣した。調査は要請の背景、要請内容の確認、地域農業の現状及び計画対象地区の踏査等の調査を行うとともに、本計画の基本的な諸事項について、タンザニア国政府関係者と協議を行い、合意した内容を協議議事録としてとりまとめ、署名の上、交換した。

(3) 上記により合意された収穫後処理施設整備計画の要請内容は以下のとおりである。

- ① 精米所施設及び建屋
 - a) 荷受施設
 - b) 乾燥施設
 - c) 精米施設
 - d) 計量・袋詰施設
 - e) 副産物（糠及び粃殻）処理施設
- ② 多目的倉庫
- ③ 運搬用車輛
- ④ 運営・管理用付帯施設

(4) 本計画の目的はラウ川水系計画地区において、生産される籾の円滑な集荷・乾燥・貯蔵から精米・出荷を図るための収穫後処理施設を整備することである。

(5) タンザニア国の要請内容並びに事業計画について、同国の開発計画の現状、国及びキリマンジャロ州の農業の現状、並びにラウ川水系計画地区の現状を踏まえて検討を行った。その結果は下記のとおりである。

1) ラウ川水系計画完成後の水稲生産量は年間 9,700トン（籾）と見積られる。一方、この大量の籾を処理する施設の整備は極めて立ち遅れている現状にある。すなわち、既存精米施設は計画地区内及びモシ市周辺地区にある小規模精米施設（合計実処理能力 3.6トン/時）とモシ市内にキリマンジャロ農業協同組合連合（KNCU）及び民間業者の所有する精米施設（合計実処理能力 7.8トン/時）があり、比較的大きな処理能力を有する。しかし、前者は主に小口の精米を対象としたものであり、大量の籾を円滑に精米することは困難である。また、後者の精米施設は主にモシ市に流入する籾を対象としているが、その処理能力は限界にきている。乾燥施設については、KNCU及び民間精米業者が各々 100～200㎡の小規模な乾燥場を有するのみである。一方、農家は乾燥手段を持たず生籾あるいは半乾燥籾の状態での出荷する習慣となっており、現在この籾の乾燥が問題となっている。倉庫はモシ市内にKNCU及び国家穀物公社（NMC）が所有しているが、既にコーヒー、畑作物、砂糖、綿花等の貯蔵に使用されており、米については不足している。計画地区内においても、3棟の倉庫があり、農産物の一時貯蔵及び肥料の貯蔵に使用されているが、いずれも極めて小規模（55～113㎡）であり、庫腹量は不足している。また、水稲作付面積の拡大による種子、肥料及び農業の取り扱い量の増加にともない、これらの貯蔵が問題となってくるものと予測される。このため、倉庫は単に籾の貯蔵のみならず、これらの生産資材も対象とした多目的倉庫とする必要がある。さらに、水稲生産量の増大とともに、集荷された籾の運搬についても整備・強化する必要がある。

以上のことから、ラウ川水系計画地区においては、その生産量に見合う収穫後処理施設の必要性が認められる。

2) 要請のあった収穫後処理施設整備計画は、①キリマンジャロ州において生産から収穫後処理に至る一貫したシステムが完成することになり、これは農業開発のモデル事業として展示効果が高いこと、②米価の安定に貢献すること、③KNCUの施設・業務が強化され、これは同国の進めている農業協同組合の育成・強化政策に沿うこと、④地区内農民の施設整備に対するニーズに直接応えるものであること、並びに⑤技術的・経営的受入れ体制が比較的確立していることなどから、実施する意義は大きいと判断される。

(6) 本計画の策定にあたり、対象作物、収穫期間、集荷量等の基本的事項は以下のごとく設定された。

- ① 対象作物 : ラウ川水系計画地区内で生産される水稻
- ② 支配面積 : 計画地区水田面積 1,120ha
(雨期作1,120ha, 乾期作820ha)
- ③ 収 量 : 雨期作, 乾期作ともに5トン/ha (乾燥精選籾)
- ④ 生産量 : 雨期作 5,600トン, 乾期作 4,100トン
- ⑤ 収穫期間 : 雨期作 — 6月及び7月 (60日)
乾期作 — 12月及び1月 (60日)
- ⑥ 籾の集荷量 : 雨期作 3,600トン
乾期作 2,400トン
- ⑦ 精米施設での処理量 : 集荷した籾の全量 (雨期作 3,600トン、
乾期作 2,400トン) とする。
- ⑧ 多目的倉庫 : 貯蔵の対象は籾、種子、肥料及び農薬とする。籾は集荷から精米・出荷に至る工程での一時貯蔵とし、長期の貯蔵は行わない。

(7) 本計画で整備される収穫後処理施設の概要は以下のとおりである。

1) 精米所施設及び建屋

① 荷受施設

- 最大荷受量 : 80トン/日
- 機 材 : トラックスケール (15トン) × 1基
籾張込みホッパー (10トン/時) × 1基
粗選機 (10トン/時) × 1基
水分計、籾運搬用荷車

② 乾燥施設

- 乾燥方法 : 天日乾燥と機械乾燥を併用し、荷受量の半量ずつをそれぞれの方法で処理する。機械乾燥は常温通風乾燥とし、雨天

及び夜間における高湿度のときの運転を考慮し熱源を付加。

- 乾燥機 : バッチ式循環型、張込み量20トン×4基
- 天日乾燥場 : 乾燥床(コンクリートフローア)面積 3,168m²
- その他設備 : 燃料タンク(12,000ℓ)×2基、
ディーゼル発電機(16KVA)×1基
天日乾燥場用粗選機×2基、防水シート(86m²)×4枚

③ 精米施設

- 精米工程の中で、止むを得ぬ部品交換、故障の修理・補修の際にも、全体を休止せずに処理の続行を可能とするために、初摺から除糠研米工程の機械を2ライン設置する。

- 計画処理能力 : 3トン/時(2交代制導入)
- 機械 : 調製用粉タンク×2基、精選石抜機×1基、
ホッパースケール×1基、粉タンク×1基、
初摺機×2基、初選別機×2基、
玄米タンク×2基、石抜機×2基、精米機×2基、
除糠研米機×2基、除糠碎米選別機×1基、
粒形選別機×1基

- ④ 計量・袋詰施設 : 白米タンク×1基、混米機(ブレンダー)×3基、
出荷タンク×1基、袋口縫ミシン×1基、
スケールシャッター(計量容量50~100kg)×1基

⑤ 副産物処理施設

- 処理方法 : 初穀は粉碎処理を行い、糠はそのまま出荷する。
- 機械設備 : 初穀粉碎機(750kg/時)×1基、台秤×2台、

- ⑥ 精米所建屋 : 鉄骨造、平屋建、1棟、延面積 1,047.7m²

2) 多目的倉庫

- ① 最大貯蔵量 : 乾燥粉 1,800トン
種子 12トン
肥料 600トン
農薬 2,240ℓ

- ② 倉庫建屋 : 鉄骨造、平屋建、1棟、延面積 1,297.2m²

3) 運搬用車輛 : 6トン級トラック×6台

4) 管理事務所 : ブロック造、平屋建、1棟、延面積 198.0㎡

- (8) 施設の建設予定地はモシ市より東南にのびるカへ道路に面し、モシ市より約15kmの地点に位置している。建設予定地の標高は約 725mで、周辺道路とはほぼ同じ高さである。この予定地は2方向を道路に囲まれ、カへ道路沿に約 210m、奥行約 146mの 3.1haの面積を有する平坦地である。当予定地は給電、給水及び地耐力についての問題はない。また、この土地は現在チェケレニ村が使用権を所有しているが、この取得についても問題ない。
- (9) 本計画の実施機関はキリマンジャロ州開発庁である。開発庁は本計画の実施に係る他の機関との連絡・調整も担当する。収穫後処理施設の運営は州開発庁の管轄の下に農業協同組合連合であるKNCUが行う。運営に必要な職員数は所長を含む技術者・事務員55人である。
- (10) 本計画の実施期間は、実施設計、入札、審査、契約、等の工事着手前の作業も含めて、E/N締結後15カ月を要する。工事の負担区分は、日本側が精米所、倉庫及び管理事務所を含む建屋の建設、精米所資機材の調達・据付及び運搬用車輛の調達を行い、タンザニア側は敷地造成、給水・電力の引込み、門扉の設置等を行う。本計画の建設に必要な事業費は、日本側負担分として約 5億 9千 8百万円、タンザニア側負担分としてTsh.75万 (Tsh.1.00を2.42円として約 182万円) である。
- (11) 本計画の実施にともなう事業効果は、直接的には米の安定的供給、地域住民の生活の改善、収穫後処理上の損失の軽減及び計画地区内の稲作経営の安定化が上げられる。また、間接的には、農業協同組合の育成・強化、展示効果、収穫後処理技術の普及、雇用機会の増大、民生の安定と多くの事業効果が期待できる。また、事業実施の妥当性についても、①実施機関であるキリマンジャロ州開発庁は我が国の無償資金協力による事業を実施した経験を持ち、実施体制に問題ないこと、②運営機関であるKNCUは農村部における農産物流通組織としての機能を持ち、そして、倉庫業務、輸送業務、綿繰工場の経営等の多くの事業を行っており、本計画の運営についても、これらの経験から十分可能であること、③精米施設の運営・維持管理費は籾の買上げ価格と精米のKNCU小売価格の差の中で吸収しうるものであり、資金的に運営可能であること、並びに④運営技術は建設予定地に隣接するキリマンジャロ農業開発センター (KADC) の技術支援が期待できることから、本計画の実施は妥当であると判断される。
- (12) 現地調査及び国内解析の結果、本計画は前述のごとく多くの直接的・間接的的事业効果が期

待でき、その実施も妥当である。また、本計画はキリマンジャロ州の今後の農業開発計画において必要となる収穫後処理施設の先駆的モデルに位置付けられるものであり、さらに、ラウ川水系計画の工事は完了し、本格的な生産活動が既に始まっていることから、早急に実施する必要があると判断され、これらのことから、日本国政府の無償資金協力の対象として適切なものであると結論づけられる。なお、本計画の円滑なる実施と適切な運営・維持管理を図るため、タンザニア国政府に以下の提言をしたい。

- ① 建設時のタンザニア側実施体制の確立とキリマンジャロ州収穫後処理施設建設事務所の設置。
- ② タンザニア側が負担する工事の早期実施と期間内の完工。
- ③ 建設工事終了後の運営・維持管理組織の確立。
- ④ 運営・維持管理に必要な要員の確保。
- ⑤ 関係組織からの技術的支援体制の確立。

目 次

序 文

収穫後処理施設完成予想図

計画地区概要図

収穫後処理施設配置図

写 真 集

要 約	S-1
第1章 緒 論	1
第2章 計画の背景	3
2.1 タンザニア国の概要	3
2.1.1 一般概況	3
2.1.2 近年の経済動向	3
2.1.3 農 業	4
2.2 関連計画の概要	5
2.2.1 国家開発計画	5
2.2.2 農業開発計画	6
2.3 キリマンジャロ州の概況及び農業の現状	12
2.3.1 キリマンジャロ州の概況	12
2.3.2 農業の現状	13

2.4 要請の背景及び内容	13
2.4.1 要請の背景	13
2.4.2 要請の内容	15
第3章 計画地区の概況	16
3.1 計画対象地区	16
3.2 行政組織及び人口	16
3.3 自然条件	16
3.3.1 位置及び地形	16
3.3.2 気象・水文	18
3.3.3 土 壤	19
3.4 計画地区の社会環境	19
3.4.1 交 通	19
3.4.2 電力及び通信	19
3.4.3 給 水	20
3.5 農業の現況	20
3.5.1 土地利用	20
3.5.2 作付体系	22
3.5.3 耕 種 法	22
3.5.4 稲の収量及び生産量	23
3.6 農業支援組織・制度	26
3.7 農産物の流通及び既存収穫後処理施設	27
3.7.1 農産物の流通	27
3.7.2 既存収穫後処理施設	31

第4章 計画の内容	34
4.1 計画の目的	34
4.2 要請内容の検討	34
4.2.1 事業計画の検討	34
4.2.2 要請施設・機材の検討	37
4.3 計画の概要	39
4.3.1 実施及び運営機関	39
4.3.2 施設・機材の内容	39
4.3.3 計画実施後の米の流通体系	41
4.3.4 建設予定地の概況	41
4.3.5 技術支援体制	44
第5章 基本設計	45
5.1 施設計画	45
5.1.1 基本方針	45
5.1.2 基本事項の設定	45
5.1.3 作業工程及び適正規模の設定	49
5.1.4 機材計画	55
5.2 建築計画	65
5.2.1 基本方針	65
5.2.2 グレードの設定	65
5.2.3 適正規模の設定	66
5.2.4 敷地計画	74
5.2.5 配置計画	74
5.2.6 建築計画	76
5.2.7 構造計画	79
5.2.8 仕上計画	80
5.2.9 設備計画	81

5.3	基本設計図	85
5.4	機材リスト	95
第6章	事業実施計画	97
6.1	事業実施体制	97
6.2	施工計画	98
6.2.1	施工計画	98
6.2.2	実施設計及び施工監理計画	99
6.3	工事負担区分	101
6.4	実施スケジュール	102
6.5	資機材の調達・輸送計画	102
6.5.1	資機材の調達	102
6.5.2	資機材の輸送計画	104
6.6	概算事業費	104
第7章	運営・維持管理計画	106
7.1	運営・維持管理組織	106
7.2	運営業務及び要員	106
7.3	運営・維持管理用資材	107
7.4	運営・維持管理費	109
第8章	事業評価	114
8.1	事業実施効果	114
8.2	事業実施の妥当性	116
第9章	結論及び提言	118

表 リ ス ト

表-1	キリマンジャロ州及びモシ県の作物栽培面積及び生産量	14
表-2	日本人専門家による収量試験結果	25
表-3	パイロット・ファーム及びローア・モシ地区におけるサンプル調査結果 (1986年乾期作)	25
表-4	トラック台数の算定	56
表-5	収穫後処理関連施設の適正規模算定表	68
表-6	所要職員数及び常備人夫	108
表-7	運営・維持管理用消耗資機材	110
表-8	概算運営・維持管理費	112
表-9	現状及び計画実施後の米のKNCU小売価格	113

図 リ ス ト

図-1	タンザニアの行政組織図	7
図-2	州開発庁 (RDD's Office) 組織図	8
図-3	ローア・モシ農業開発計画概要図	17
図-4	KNCU農協連合組織図	28
図-5	現在の米の流通体系	29
図-6	計画実施後の米の流通体系	42
図-7	収穫後処理施設の処理作業工程	50
図-8	乾燥・精米施設の作業工程図	64
図-9	電気設備系統図	83
図-10	給排水設備系統図	84
図-11	実施スケジュール案	103

基本設計図リスト

基本設計図-1	配置図	86
基本設計図-2	精米工場平面図	87
基本設計図-3	精米工場断面図	88
基本設計図-4	精米工場立面図	89
基本設計図-5	多目的倉庫平面図	90
基本設計図-6	多目的倉庫断面・立面図	91
基本設計図-7	事務所及び守衛所平面・断面・立面図	92
基本設計図-8	車庫、計量所及び便所平面・断面・立面図 及び乾燥場平面・断面図	93
基本設計図-9	外部及び内部仕上表	94

付 属 資 料

付属資料-1	調査団の構成	119
付属資料-2	現地調査行程表	120
付属資料-3	面談者名簿	121
付属資料-4	協議議事録	123
付属資料-5	チェケレニ観測所における気象データ	128
付属資料-6	パイロットファーム及び計画地区における サンプル調査結果(1986年乾期作)	131
付属資料-7	支持基盤調査資料	135
付属資料-8	Country Data	140

略 語 集

D A D O	:	District Agricultural Development Office
D E D	:	District Executive Director
E C	:	European Community
E E C	:	European Economic Community
E / N	:	Exchange of Notes
E L	:	Elevation
F A O	:	Food and Agriculture Organization of the United Nations
F / S	:	Feasibility Study
G D P	:	Gross Domestic Product
H Y V	:	High Yielding Variety
I D A	:	International Development Association
I M F	:	International Monetary Fund
I R R I	:	International Rice Research Institute
J I C A	:	Japan International Cooperation Agency
K A D C	:	Kilimanjaro Agricultural Development Center
K A D P	:	Kilimanjaro Agricultural Development Project
K I D C	:	Kilimanjaro Industrial Development Center
K N C U	:	Kilimanjaro Native Cooperative Union
K R T C	:	Kilimanjaro Regional Trading Company
L V	:	Local Variety
N M C	:	National Milling Corporation
O E C F	:	Overseas Economic Cooperation Fund
O & M	:	Operation and Maintenance
R A D O	:	Regional Agriculture Development Office
R D D	:	Regional Development Director
S A P	:	Structural Adjustment Program
T A F C O	:	Tanzania Animal Feed Company
T A N E S C O	:	Tanzania Electric Supply Company Limited
T P T C	:	Tanzania Posts and Telecommunications Corporation
U S D A	:	United States Department of Agriculture
V C U	:	Vuasuu Cooperative Union

单 位

1. Length and Height

mm	:	millimeter
cm	:	centimeter
m	:	meter
km	:	kilometer

2. Area

cm ²	:	square centimeter
m ²	:	square meter
ha	:	hectare
Km ²	:	square kilometer

3. Volume

cm ³ , cc	:	cubic centimeter (=ml)
ml	:	milliliter (=cc)
l	:	liter (= 1.000ml)
m ³	:	cubic meter

4. Weight

mg	:	milligram
g	:	gram
kg	:	kilogram
t	:	ton (= 1.000kg)

5. Time

S, sec	:	second
min	:	minute
hr	:	hour

6. Electrical Measurements

V	:	volt
kV	:	kilo volt
Hz	:	hertz
kWh	:	kilo Watt hour
MVA	:	Mega Volt Ampere

7. Other Measure

%	:	percent
HP, PS	:	house power
°C	:	degree centigrade
ppm	:	parts per million
Nos	:	number(s)
μΩ	:	micron ohm
°S	:	south latitude
°E	:	east longitude

8. Currencies

US\$:	US Dollar
Tsh.	:	Tanzanian shilling

第 1 章 緒 論

第 1 章 緒 論

タンザニア連合共和国（以下、タンザニア国と言う）政府は、1961年に英国から独立して以来、一連の経済開発計画を推進してきた。特に第2次5か年計画（1969～74年）の策定にあたり、地方分権化の原則に基づき各州が自らの責任でその開発を行い、中央政府はそれらを集大成するという政策のもとに、主要な州の総合開発計画の策定を先進諸国に依頼する方針を採った。この一環として、タンザニア国政府は、日本国政府に対し、キリマンジャロ州の総合開発計画策定に係る技術協力を要請した。日本国政府はこの要請を受け入れ、その技術協力を国際協力事業団が実施した。

国際協力事業団は、1974年以来数次にわたる調査団を派遣し、1977年にキリマンジャロ州総合開発計画を策定した。この総合開発計画は、期待できる開発計画として38の実施計画案を提示している。

その後、日・タ両国政府の協議を経て、上記計画のうちから6つの開発計画が選定され、我が国の協力が開始されている。これら開発計画とその実施状況は下記のとおりである。

- ① ローア・モシ農業開発計画 : 円借款の供与（1987年 4月完工）
（ラウ川水系計画地区）
- ② ムコマジ川流域農業用水 : 調査実施済み（1982～83年）
開発計画実施調査
- ③ 農業生産技術開発と技術の普及・訓練 : 無償資金協力による農業開発センター（KADC）の設置。プロジェクト技術協力実施中（1978～1991年）
- ④ 機械化農業の促進 : 耕作用トラクターの供与（1985年度）
- ⑤ 中小工業開発 : 無償資金協力による産業開発センター（KIDC）の設置。プロジェクト技術協力実施中（1978～1991年）
- ⑥ キリマンジャロ州送配電網計画 : 1981年度円借款

タンザニア国政府は、地域総合開発計画の推進を図るにあたり、キリマンジャロ州に高い優先順位を与えている。特に、地域総合開発計画の中核をなす農業開発計画にあっては、現在、我が国が協力を進めているキリマンジャロ農業開発センター（KADC）及びローア・モシ農業開発計画を中核としたキリマンジャロ州全体の農業開発の推進を最重要視している（1985年度タンザニア国農業開発予算の40%が同州に向けられた）。

タンザニア国政府は、我が国の資金協力を得て、上記ラウ川水系計画地区の農業開発計画を実施し、今年4月に完工の運びとなった。しかし、当地区の生産物である米の収穫後処理施設は未整備であり、増加する生産に対応し切れず、今般、我が国に対して、この収穫後処理施設の整備について無償資金協力を要請した。

この要請に応じて、日本国政府は当該計画に係る基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団は農林水産省農林水産研修所研修指導官酒井保幸氏を団長とするキリマンジャロ州収穫後処理施設整備計画基本設計調査団を、1987年4月3日から4月28日まで現地に派遣した。

調査団は要請の背景、要請内容の確認、地域農業の現状及び計画対象地区の踏査等の調査を行うとともに、本計画の基本的前提条件、その他基本的な諸事項について、タンザニア国政府関係者と協議を行い、合意した内容を協議議事録としてとりまとめ、署名の上、交換した。なお、協議議事録、調査団の構成、現地調査行程、面談者氏名等は、付属資料1～4に示したとおりである。

本報告書は上記現地調査の結果を踏まえ、国内解析において計画の背景、タンザニア国政府の要請内容及び実施体制について明らかにし、本計画の必要性、妥当性及び効果を検討し、施設・機材の適切な基本設計、概算事業費の積算並びに運営・維持管理計画の策定を行い、基本設計調査報告書としてとりまとめたものである。

第2章 計画の背景

第2章 計画の背景

2.1 タンザニア国の概要

2.1.1 一般概況

タンザニア国は1961年に独立したタンガニーカと1963年に独立したザンジバルが1965年に合邦して成立した国家である。同国は南緯 1° ~ 11° 45'、東経 29° 20' ~ 40° 38' の間に位置し、国土総面積 94万 5千 km² を有する。国土の大部分はサバンナ及び乾燥サバンナであるが、海岸部はマングローブ沼地から熱帯雨林、そして北部のキリマンジャロ山周辺及び西部ニャサ (Nysa) 湖周辺は高冷地帯となっている。

同国の気候は一般的に 6~10月の乾期と 11~ 5月の雨期に大別される。国土の大部分の地域は降雨が不足するか、あっても不規則で、洪水と干魃が交互するところが多い。気温は標高の影響を受け、年平均気温で海岸平野部の 26℃前後から標高 1,200m以上の地帯の 20℃以下と変化がある。

総人口は 2,120万人 (1985年)、人口増加率は年 3.4%である。また、1985年の人口密度は 22.4人/km² となっている。人種構成は、バンツ系を主とするアフリカ人が 98%と圧倒的多数を占めている。宗教は総人口の 40%が原始宗教、30%がイスラム教、そして残りの 30%がキリスト教となっている。教育制度は初等学校 6年、中等学校 6年、及び大学 3年である。政府は教育に特に力を入れており、識字率は 79% (1980年) と高い。

2.1.2 近年の経済動向

タンザニア国の 1985年における国内総生産 (GDP) は市場価格で 916億 シリング (52億 4千万ドル) であり、1人当たり 4,320シリング (247ドル) となっている。また、同年の総輸出額は約 3億 4千万ドルとなっている。同国の経済の特徴はコーヒー、クローブ、綿花、カシューナッツ、サイザル麻及び茶を主体とする農業に基調を置いたモノカルチャー経済である。農業は GDP の 46% (1984年) を占め、そして上記 6 製品の輸出額は総輸出額の 70% (1984年) に達する。同国の 1968年から 1972年までの経済成長は、GDP の実質成長率が年率 5.4%、農業生産については 3.4% と着実な伸びをみせていた。しかし、1977年以降、ウガンダとの戦争 (1978~1979) 及び 1979年の石油価格高騰により経済は低速し、さらに世界経済の不況と輸出価格の低下による交易条件の悪化及び 1980年代初頭の旱魃により状況は一層きびしいものとなり、1980年から 1982年の GDP の年平均実質成長率が 1.1% と著しい停滞を余儀なくされた。これに対処するため、政府は 1982年に 3か年間の構造調整計画を発表し、経済再建に乗り出した。この計画の実施後、GDP は 1976年固定

価格（要素費用表示）で1983年の122億シリングから1984年には125億シリングと、年率2.6%の成長を実現した。しかし、1人当りではマイナス成長となっている。

消費者物価上昇率は1970年代に約10%であったが、1984年には36%に上昇した。1985年には27%と消費者物価上昇率は若干減少している。名目賃金は1981年に25%、1984年に35%引き上げられたが、実質賃金は依然として1980年当時と比べて大幅に低下している。

同国の国家財政は逼迫しており、1980年以来、常に赤字となっている。このため、開発予算はほとんど増えていない。支出削減と収入増加のため、準国営企業への補助金削減、中等学校の教育費の一部受益者負担、18才以上の国民に対する開発税の導入、等のいくつかの方策がとられている。構造調整計画以来、政府は新規投資を控え、リハビリと進行中のプロジェクトを優先し、輸入依存の軽減と国内調達可能な資材の利用を推進している。

1980年代初頭の経済危機より、構造調整計画等の経済活性化と生産増加につながる対策がとられ、その効果は徐々にあらわれてきているが、まだ十分ではない。そして、深刻な外貨不足は続いており、経済再建と成長の実現を困難にしている。

2.1.3 農 業

タンザニア国の農用地面積は、総国土面積の5%を占める410万haである。総人口の約90%は農村部に居住し、成人労働人口の90%近くが農業に従事している。

前述のごとく、総輸出額の70%（1985年）はコーヒー、クローブ、綿花、カシューナッツ、サイザル麻及び茶の農業産品が占めているが、特にコーヒーの輸出は総輸出額の39%に達している。これら輸出作物の生産量は近年減少傾向にあり、かつての主要輸出産品であったサイザル麻は、現在総輸出額の2~3%程度になっている。

穀物生産について見ると、トウモロコシの生産は1979年に史上最高を記録し、輸出さえできたが、1984年には7万トンと最高時の32%に激減し、同年には約23万トンの輸入が必要となった。米、小麦及びキャッサバの食用作物生産も過去最高年の各々38%、58%及び31%（1985年）と激減している。

タンザニア国の農業生産の停滞の原因は、天候に左右される生産基盤であるとともに、外貨不足による投入資機材の不足、生産者価格の抑制が指摘されている。トウモロコシの実質生産者価格は1978~1983年の間低下を続け、出荷量もこれと平行して1979/80年の22万トンから1984年には7万トンに減少した。しかし、1984年に生産者価格を上昇させると、天候の回復もあったが、生産は再び増加している。農業生産停滞のその他の原因としては、公社が一元的に行ってきた農産物流通の組織上の問題があった。このため、政府は、公社による農産物の流通を都市部に限定し、農村部は農業協同組合が行うように制度改革している。1960年代後半から基幹食糧の輸入国に転化したタンザニア国の食糧事情は上述のごとく若干の回復がみられるが、未だ換金輸出作物から食用作物に一部転換を行う等食糧自給の確立を目標とする農業開発政策が進められている。

2.2 関連計画の概要

2.2.1 国家開発計画

タンザニア国では独立以来、下記の5回の経済開発計画が策定されている。

- ① 第1次3年計画（1961～1964年）
- ② 第1次5年計画（1964～1969年）
- ③ 第2次5年計画（1969～1974年）
- ④ 第3次5年計画（1976～1981年）
- ⑤ 第4次5年計画（1981～1986年）

1970年代までの経済開発計画の基本目標は、工業化の推進と農業生産の拡大を重点課題に、計画期間中のGDPの実質成長率を6%以上とするものであった。しかし、現実には第3次までの各5ヶ年計画の実質成長率は各々5%、4.8%及び0.4%と計画値を下廻るものであった。

第4次5か年計画は、1970年代末よりの急速な経済悪化に対処するため棚上げとなり、1981年に国家経済救済計画（National Economic Survival Program）を策定し、さらに1982～1984年の3か年にまたがる構造調整計画が策定された。構造調整計画の目標は①生産、特に農業生産を向上させ、②財政赤字の縮小と貨幣の供給を制限し、③輸出の促進と④所得配分の平等化を図ることに置かれていたが、成功したとは言い難い状況にある。引続いて1986年には、世銀の協力のもとに経済再建計画（Economic Recovery Program）を示し、パリ・クラブの承認を得るに至っている。この計画はGDPの実質成長率を4.5%とし、以下の主目標を掲げている。

- ① 生産のインセンティブ、流通機構の改善及び農業生産資材の供給を通じて、食糧及び輸出作物の増産を図る。
- ② インフラストラクチャーのリハビリテーション
- ③ 優先性のある部門へ外貨を割り当て、稼働率を高める。
- ④ 適切な政策によって国家財政収支、国際収支の改善を計る。

また、構造調整計画は方向として正しいのでそれを受け継ぎ、中心となる政策を①生産者価格の安定、②貿易自由化、③インフレ抑制と資源配分の効率化のための財政・金融政策、及び④公共部門の合理化と経済運営の改善のための制度改革としている。

以上がタンザニア国における経済開発計画の流れであるが、この流れの大きな特徴とし

ては、構造調整計画前の社会主義路線に沿った開発計画からその後の自由化路線による開発計画にある。路線変更は前述の構造調整計画に見られるが、1984年のIMF勧告にあった通貨切下げ、統制経済の検討、公社・公団の整理、貿易自由化を徐々に行って来た。すなわち、価格統制の廃止を逐次実行し、現在20品目になったが、さらに12品目まで減らす予定である。また、貿易自由化は1984年11月に開始し、1985年5月に本格化した。そして、1986年には前述の経済復興計画を示し、パリ・クラブの承認を得るに至っている。このようにタンザニア経済の自由化は、1980年代前半の経済危機を直接契機として開始され、この傾向は今後もある程度続くものと思われる。

2.2.2 農業開発計画

(1) 農業行政組織

タンザニア国の行政組織は次頁の図-1に示すごとく、大統領のもと2府16省で組織されている。同国の経済協力に関する窓口は財政経済計画省 (Ministry of Finance, Economic Affairs and Planning) である。

国レベルでの農業開発に関係する省は、農業研究・普及活動及び農業開発事業を担当する農業・畜産開発省 (Ministry of Agriculture and Livestock Development) 並びに村落共同体及び協同組合の育成・強化を担当している地方政府・協同組合省 (Ministry of Local Government and Cooperatives) である。

一方、州内における開発事業は州開発庁 (Regional Development Director's Office) が担当している。州開発庁の上部組織は総理府 (Office of the Prime Minister) である。キリマンジャロ州の州開発庁の組織は次頁の組織図 (図-2) にみられるごとく、州開発庁長官 (Regional Development Director; RDD) のもとに4つの行政部及び12の部から構成されている。なお、農業関係一般行政事務については組織的には州開発庁内にあるが、実際のこれら行政事務は農業・畜産開発省の管轄下に置かれている。県 (District) レベルでは、州開発庁とほぼ同様の組織が設置されている。

(2) 農業開発計画の動向

タンザニア国政府は1983年に「タンザニア国の農業政策」 (The Agricultural Policy of Tanzania) 及び1983年に「タンザニア国家食糧戦略」 (Tanzania National Food Strategy) を策定し、食糧自給を通じて国家経済の自立を達成するための農業戦略を定めている。タンザニア国家食糧戦略は開発目標を短期 (1980~1985年)、中期 (1985~1990年) 及び長期 (1990~2000年) の3段階に区分し、生産から流通・加工に至る総合的な対策を示したものである。これらの開発目標の主要なものは次のとおりである。

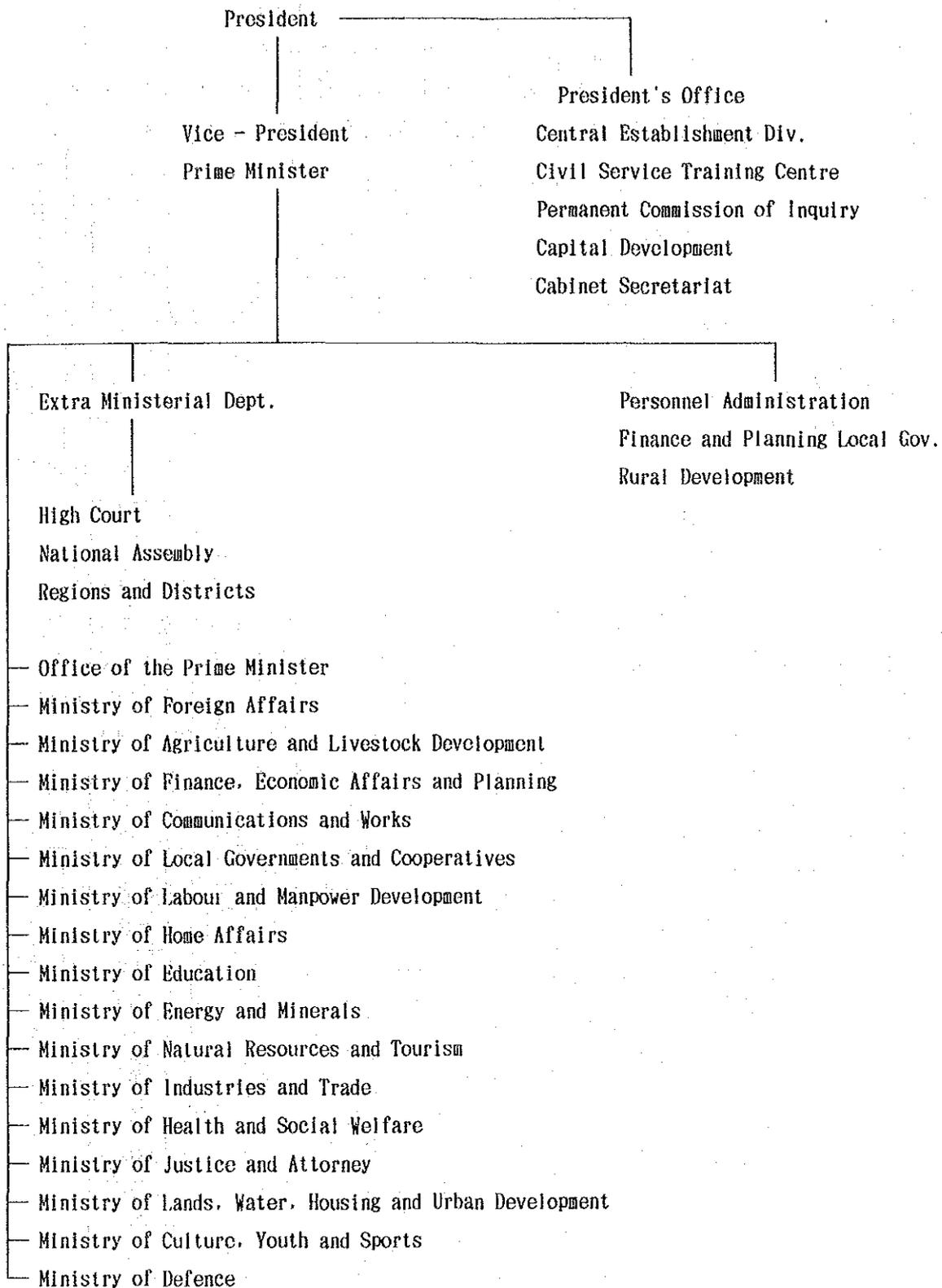
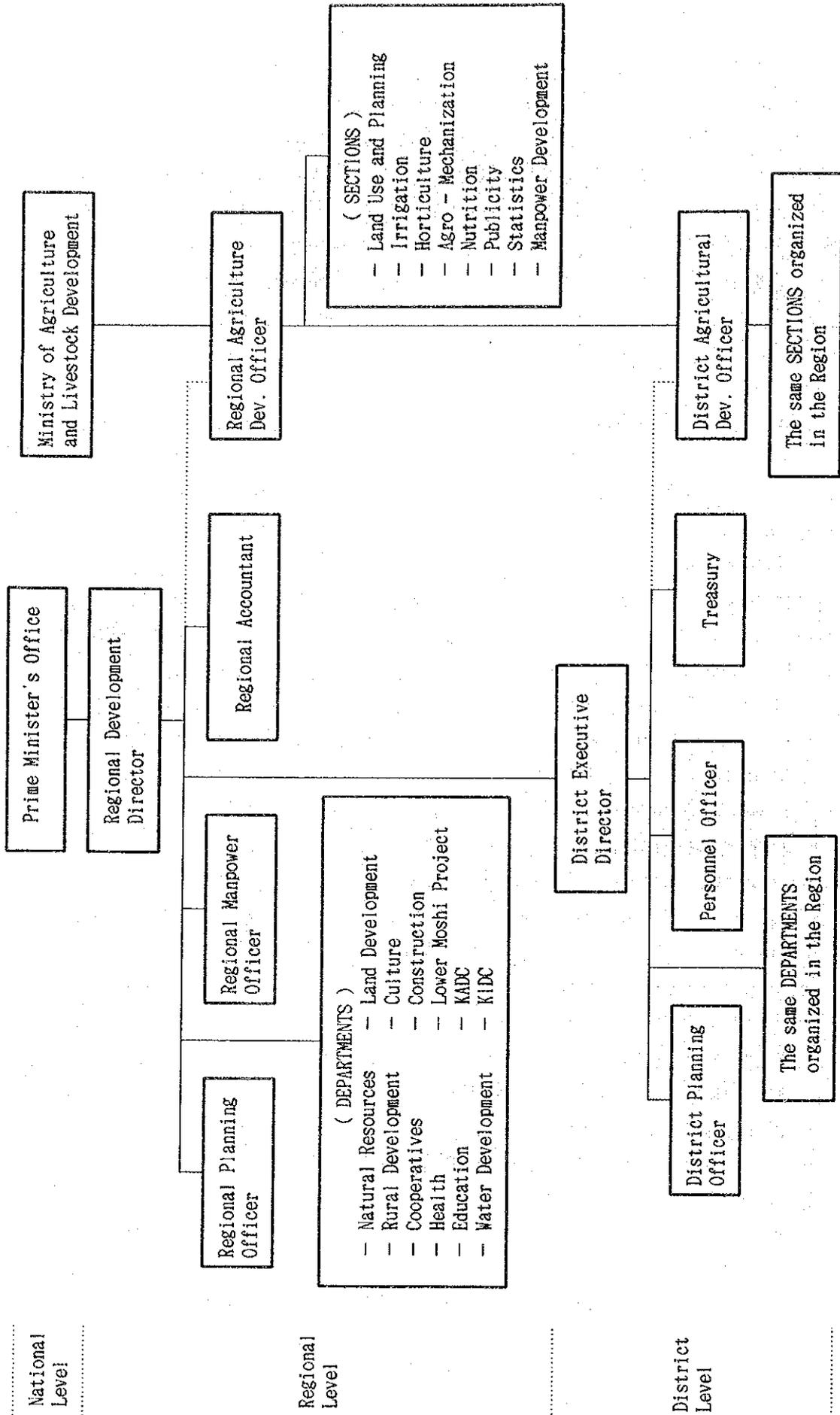


図-1 タンザニアの行政組織図



州開発庁 (RDD's Office) 組織図

短期目標

- 1) 食用作物及び農業生産資機材の輸送・貯蔵施設の改善
- 2) 小農に対する肥料、農薬及び農具の供給
- 3) 効率かつ経済的な食糧生産を促進するための価格政策の合理化

中期目標

- 1) 食用作物に関する農業研究及び改良種子増殖の促進
- 2) 作目別、地域別技術パッケージの普及・推進による技術の向上
- 3) 既存の小農灌漑システムの向上及び村落灌漑システムの強化・保全
- 4) 普及・研修事業及び農業金融の強化
- 5) 収穫前後の損失防止対策の実施

長期目標

- 1) 灌漑システムの拡充

国家開発戦略において特に重点が置かれているのは、灌漑開発計画であり、2000年までに現在の同国の灌漑面積約 127,300haを約 380,000haまで拡大する計画となっている。そして、この計画対象地域として、ムベヤ、モロゴロ、キリマンジャロ、タボラ、ムワンザ及びブルマの6地区を予定している。

キリマンジャロ州における農業開発についてみると、我が国の援助によるものが中心となっており、以下の計画がある。

ローア・モシ地域

6,320ha

- 1) ラウ川水系計画 (Rau River System) 2,300ha (建設完了)
- 2) ミワレニ水系計画 (Miwaleni) 2,000ha (F/S実施済)
- 3) ヒモ川水系計画 (Himo River System) 1,000ha (F/S実施済)
- 4) 地下水計画 1,020ha (F/S実施済)

ムコマジ・バレー地域

4,060ha

- 1) キシワニ計画 (Kisiwani Scheme) 360ha (F/S実施済)
- 2) ゴンジャ計画 (Gonja Scheme) 600ha (F/S実施済)
- 3) ヌドゥング計画 (Ndungu Scheme) 680ha (一般無償基本設計調査実施済)
- 4) キフリオ計画 (Kihurio Scheme) 1,670ha (F/S実施済)
- 5) イゴマ計画 (Igoma Scheme) 750ha (F/S実施済)

ハイ及びロンボ地域地下水開発

5,000ha (F/S未実施)

Ruvu河水系 Jipe Lake地域

6,000ha (F/S未実施)

以上の計画のうち、ラウ川水系計画はO E C Fからの借款によって実施され、1987年4月に完工した。また、ヌドゥング計画は1986年度の無償案件として基本設計調査が実施された。さらに、ハイ及びロンボ地域地下水開発計画は1987年4月にコンタクトミッションによる調査が実施された。これらの農業開発計画の外に、我が国の無償資金・技術協力によるキリマンジャロ農業開発センター (KADC) が設立され、農業研究、普及及び訓練活動が実施されている。

(3) 外国の援助の動向

タンザニア国に対する援助の動向は次表に示すとおりである。

(単位：100万US\$)

年	DAC 加盟国	国際機関	OPEC 諸国	合計
1977	257.4	75.9	6.9	340.2
1978	332.6	90.8	1.0	424.4
1979	457.4	127.4	3.6	588.4
1980	523.4	127.5	7.4	658.3
1981	484.8	173.2	43.9	701.9
1982	483.7	187.5	11.3	682.5
1983	427.8	149.6	43.4	620.8
1984	407.4	140.4	11.1	558.9

出典：国際開発センター、経済基盤施設調査報告書

— ザンビア・タンザニア・ケニア・エジプト、昭和62年3月

タンザニア国に対する援助額は1981年まで順調に伸び、1977年の援助額の約2倍に達するが、これ以降は減少し、1984年には5億5,890万ドルになっている。これは、IMFとのスタンプバイ・クレジット供与の合意が成立せず、西ドイツを中心とした西側諸国が援助を差し控えたためである。

援助供与国としては、スウェーデンを含むスカンジナビア諸国の比重が高く、一貫して20%以上を占めている。援助主体別に見ると、二国間援助の占める割合が大きく、1977年から1984年までの間で一定して60~70%を占める。国際機関による援助は、第二世銀 (IDA) 及び E E C が中心となっている。援助を形態別に見ると、タンザニア国が後発開発途上国であり、さらに石油危機により最も深刻な影響を受けた国であることから贈与の割合が大きく、1981年から1984年の間で約70%を占めている。贈与の中でも特に

無償資金協力の割合が大きい。次に援助の部門別分布を見ると、1984年の技術援助額 2億 1,573万ドルのうち、農・林・漁業が28%と大きな割合を占め、次いで工業14%、保健12%の順となっている。なお、近年の農業開発に関する主な援助は以下のとおりである。

プロジェクト名	援助国・機関	開始年
① 小規模稲作開発調査	アフリカ開発基金	1982
② モロゴロ稲作開発調査	アフリカ開発基金	1982
③ ダカワ稲作プロジェクト	アフリカ開発基金	1983
④ インリンガ・ムベヤ・ルブマ 地域水供給計画	デンマーク	1983
⑤ ネズミ等病虫害の駆除	デンマーク	1983
⑥ イリンガ地域開発調査	E C	1983
⑦ ノルディック・プロジェクト (農業協同組合育成強化計画)	DANIDA (デンマーク)	1984

タンザニア国の援助の要請は、州別に援助国が割り振られて出されている傾向がある。これは、第3次5ヶ年計画で各州の地域総合開発計画を援助国あるいは機関別に要請した経緯によるものである。日本の援助はほとんどがキリマンジャロ州とダルエスサラームに集中しており、特にキリマンジャロ州においては、1977年にタンザニア政府に提出した「キリマンジャロ州総合開発計画書」に基づき、以下のような集中的援助が行われている。

- ① キリマンジャロ農業・工業開発センター (KADC及びKIDC)
 - 1974年度無償協力
- ② 農業機械供与
 - 無償協力
- ③ ローア・モシ農業開発計画 (ラウ川水系計画地区)
 - 1981年度円借
- ④ キリマンジャロ州送配電網計画
 - 1981年度円借
- ⑤ キリマンジャロ中小工業・農業開発センター計画
 - 1978～1986年度の技術協力で上記 1) に続けて行われている。
- ⑥ ヌドゥング地区農村開発計画基本設計調査
 - 1986年度無償協力

なお、本計画に関連するプロジェクトとしては、前頁の表に掲げたノルディック・プロジェクトがある。これは、農業協同組合の育成・強化を目的とし、本計画の運営機関となるキリマンジャロ農業協同組合連合 (Killimanjaro Native Cooperative Union; KNCU) に4名の専門家を派遣している。このプロジェクトの概要は以下のとおりである。

- ① 目的 : 全国の農業協同組合の育成・強化を目的としている。
- ② 実施機関 : DANIDA (デンマーク)
- ③ 期間 : 1984~1988 (1年の延長を予定)
- ④ KNCUにおける活動

KNCUには、下記の4名の専門家が派遣されている。

Management Adviser

Transport Adviser

Financial Adviser

Credit Service Adviser

タンザニア国全体で約80名の専門家が派遣されている。KNCUにおいては Operation Manual の作成を行うとともに、経営実務の指導を行っている。

2.3 キリマンジャロ州の概況及び農業の現状

2.3.1 キリマンジャロ州の概況

キリマンジャロ州はタンザニア国の北東部に位置し、周囲はタンガ州、アルーシャ州及びケニアとの国境に接している。州の総面積は13,210km²であり、全国土面積の1.4%を占めている。総面積のうち、農耕地は2,820km² (21%)、自然放牧地は(4%)であり、残りの75%は森林保護区、サバンナ、ステップ等で放置されている。州の人口は約90万人 (1978年) であり、人口密度は68人/km²となっている。行政区分はハイ、モシ、ロンボ、サメ及びムワンガの5県 (District) からなり、さらに23郡 (Division)、117区 (Ward) 及び末端行政単位の358村 (Village) から構成される。

キリマンジャロ州は地形、気候及び社会・経済の発達度合から、高地地域と低地地域の二つに大きく分けられる。高地地域は州の北部に位置し、キリマンジャロ山及びパレ山脈の標高800~1,800mの山岳傾斜地に広がっている。この地域は温暖な気候と降雨に恵まれ、土地利用が進み、昔からコーヒーやバナナの栽培が盛んである。近年、急速な人口増加に起因する農地の細分化と食糧自給率の低下にともない、低地地域への移住が進んでいる。

一方、低地地域は標高 800m 以下のパンガニ川及びムコマジ川流域並びにアルーシャ・チミ高原に広がっており、気温が高く乾燥している。この地域は主としてトウモロコシ、ソルガム、豆類、水稲などの食用作物が栽培されているが、依然として大部分の土地は未墾地として放置されている。

2.3.2 農業の現状

キリマンジャロ州の主要産業は農業であり、州人口の90%以上は農業に関与している。また、州の農業は国家的にも重要な位置にあり、特にタンザニア国の主要輸出作物であるコーヒーは、全国生産量の約50%を占めている。その他、同国の主要換金作物の生産地帯として、綿花約 3,000トン及びサイザル約 1,600トンを生産している。

キリマンジャロ州の主要食用作物はバナナ、トウモロコシ、イモ類及び水稲であり、これらの栽培面積及び生産高は次頁の表-1に示すとおりである。水稲以外の食用作物の栽培は主に天水に依存しているため、生産量は極めて不安定である。

2.4 要請の背景及び内容

2.4.1 要請の背景

ラウ川水系計画はローア・モシ農業開発計画の中でも技術的・社会経済的に優先順位の高いプロジェクトとして、日本政府の資金援助のもとに1984年から実施されている。この計画は同国の国家目標である食糧自給と安定的供給及び農民の生活水準の向上を目的としており、その計画の骨子は水田 1,120haと畑作地 1,180haの農地造成、灌漑、排水等を含む圃場整備事業である。建設工事は順調に進められ、1985年には約 100haの水稲作付が行われた。その後、1986年の乾期作には水稲作付面積が約 510haに達し、単位収量も 6.6トン/haを実現している。このように、ラウ川水系計画は着々と進められているが、水稲作付面積の拡大並びに水稲生産量の増大とともに、次の問題が顕在化するに至った。

- ① 作物貯蔵施設の不足
- ② 精米処理施設の不足
- ③ 運搬設備の不足
- ④ 作付計画及び水管理計画など圃場段階での円滑な計画実施を図る上での指示・伝達の困難

表-1 キリマンジャロ州及びモシ県の作物栽培面積及び生産量

作物	キリマンジャロ州						モシ県		
	1984 / 1985		1985 / 1986		1984 / 1985		1985 / 1986		生産量 (トン)
	面積 (ha)	生産量 (トン)	面積 (ha)	生産量 (トン)	面積 (ha)	生産量 (トン)	面積 (ha)	生産量 (トン)	
水稲	4,420	11,440	5,090	17,090	1,000	4,440	1,420	6,400	
トウモロコシ	61,010	72,740	73,880	122,480	10,700	28,890	23,190	46,370	
小麦	3,200	4,000	5,000	6,250	-	-	-	-	
ソルガム	1,990	1,320	5,520	1,590	100	140	690	690	
豆類	21,340	9,100	29,030	20,980	1,500	1,080	3,700	3,700	
バナナ	78,280	540,630	73,520	769,650	26,900	280,000	26,900	322,800	
イモ類	7,660	38,970	9,550	29,880	20	80	-	-	

(出典) キリマンジャロ州開発庁

2.4.2 要請の内容

タンザニア国政府の要請内容は、ラウ川水系計画地区の水田作 1,120haを対象として収穫後処理施設を整備するものであり、基本設計調査における協議議事録にて確認したその内容は以下のとおりである。協議議事録は付属資料-4に掲げる。

- ① 精米所施設及び建屋
 - a) 荷受施設
 - b) 乾燥施設
 - c) 精米施設
 - d) 計量・袋詰施設
 - e) 副産物（糠及び粃殻）の処理施設
- ② 多目的倉庫
- ③ 運搬用車両
- ④ 運営・管理用付帯施設

上記の多目的倉庫はラウ川水系計画地区で生産される粃の外に肥料、農薬及び種子の貯蔵を目的としている。また、運搬用車両は計画地区内の集荷場から収穫後処理施設までの粃の運搬を目的としたものである。

施設の建設予定地は、モシ市からチェケレニ村に至る幹線道路に面して、モシ市から南東約15kmのところに位置している。本計画の実施機関は州開発庁であり、施設の運営は州開発庁との委託契約のもとに農業協同組合連合であるKilimanjaro Native Cooperative Union (KNCU) が行う。なお、タンザニア国政府より、収穫後処理施設の維持・管理に関するKADCの技術的援助について強い要請があった。

第3章 計画地区の概況

第3章 計画地区の概況

3.1 計画対象地区

本収穫後処理施設整備計画の対象地区は、南緯 3° 26'、東経 37° 24' に位置し、ローア・モシ農業開発計画によって造成・整備された灌漑受益地 2,300ha の内の水田約 1,120ha (パイロットファームの水田約 20ha を含む) である。この地区は、ローア・モシ農業開発計画実施調査によって策定されたラウ川水系計画地区 (Rau River System) に相当し、アッパー・マボギニ (Upper Mabogini)、ローア・マボギニ (Lower Mabogini)、ラウヤカティ (Rau Ya Kati) 及びチェケレニ (Chekereni) の 4 灌漑地区から成り立っている。ローア・モシ農業開発計画の概要は次頁の図-3 に示すとおりである。

3.2 行政組織及び人口

計画の対象となるラウ川水系計画地区内の灌漑地区は行政的にはキリマンジャロ州 (Kilimanjaro Region) モシ県 (Moshi District) に属し、アッパー・マボギニとローア・マボギニ地区はマボギニ区 (Mabogini Ward) マボギニ村 (Mabogini Village) に、またチェケレニ地区はマボギニ区チェケレニ村 (Chekereni Village) に属している。ラウヤカティ灌漑地区はカヘ区 (Kaheward) のラウヤカティ村 (Rau Ya Kati Village) 及びオリア村 (Oria Village) に属している。これら各村の人口及び戸数は、下表に示したとおりである。

村名	人口	戸数	1戸当りの平均
マボギニ	6,700	700	9.6
ラウヤカティ	2,100	270	7.8
チェケレニ	4,100	930	4.4
オリア	7,000	910	7.7
合計	19,900	2,810	7.1

(注: 人口、戸数は各村の書記からの聞きとり資料に基づいて、人口増加率 3%/年で推定した1987年の数値である。)

3.3 自然条件

3.3.1 位置及び地形

計画対象地区は、キリマンジャロ州の州都であるモシ (Moshi) 市の南東に位置し、モシ

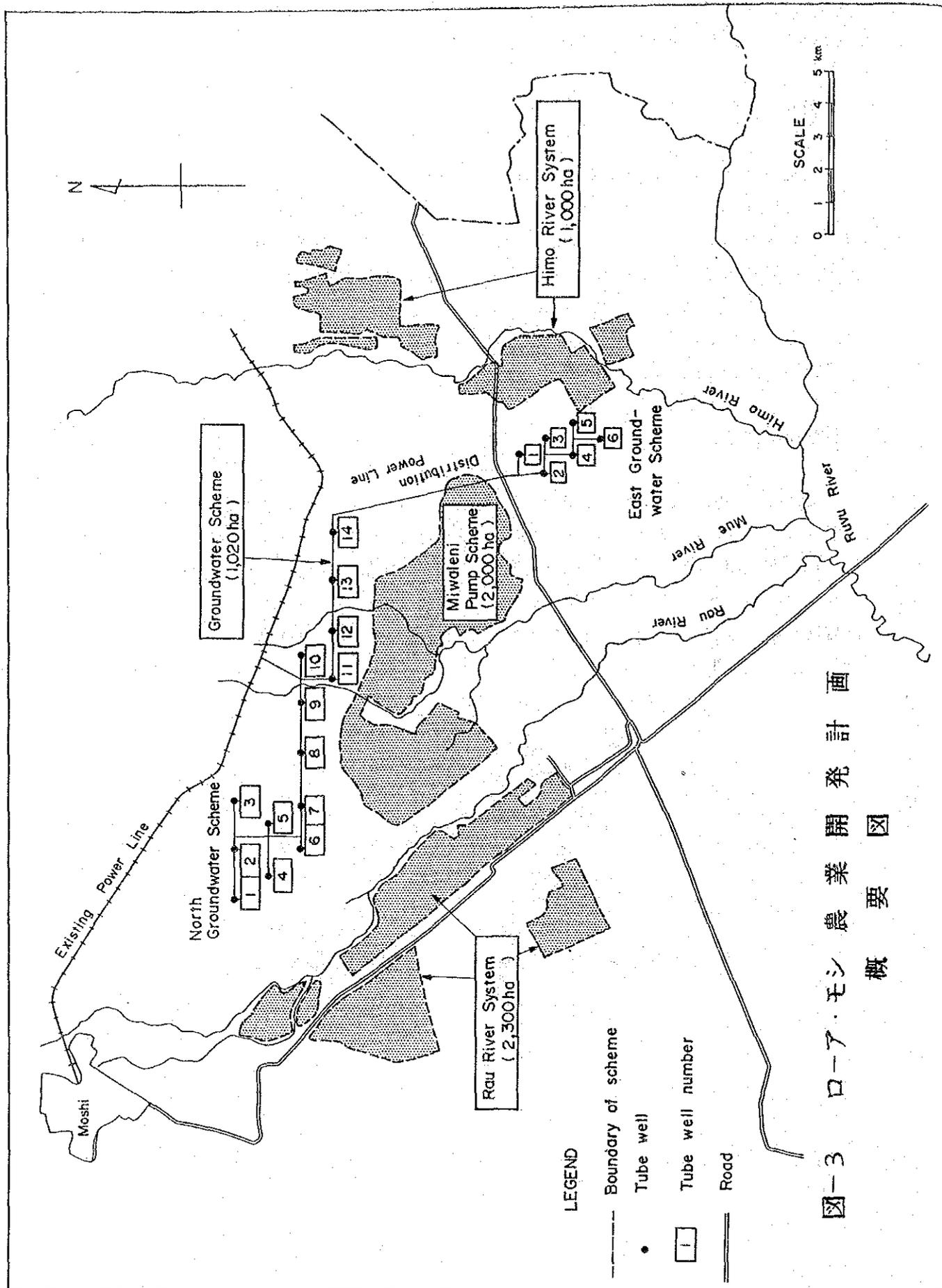


図-3 ロア・モシ農業開発計画概要図

市から 3~15km、ラウ川右岸に沿って細長く展開している。計画地区の東部はラウ川に、西部及び北部は T P C (Tanganika Planting Corporation) の砂糖きび圃場、南は N A F C O (National Food Corporation) の幹線水路にそれぞれ接している。

計画地区の地形は一般になだらかであり、平均勾配はモシ市に近い所で約 0.5%、南部の N A F C O の近くでは約 0.2%となっている。標高はチェケレニ村の K A D C 気象観測所で海拔 725m である。

3.3.2 気象・水文

(1) 気 象

計画地区近傍には、3か所の測候所(モシ、ミワレニ及びNAFCO)があり、観測が行われている。また、本計画の施設建設予定地であるチェケレニ村で、K A D C が1981年以来行って来た気象観測資料がある。同観測所で記録された過去5年間の主要気象資料は、付属資料-5に示すとおりである。

それらによれば計画地区の気候は、3月~5月の大雨期、6月~10月の乾期、11月~2月の小雨期に大別される。平均年降水量は約 580mm であり、そのうち 260mm (44%) は大雨期にあたる 4月、5月の2か月に集中して降る。一方乾期の3か月には 9% に当る 50mm が降り、残りの 47% に当る 270mm は、小雨期を含めた他の7か月にほぼ平均的に降る。降水日数は年間約70日である。4~5月の大雨期には半月近く降水がある一方、乾期の月間降水日数は 2~4 日に低減する。

平均気温は、年間を通して 20℃ から 25℃ の間にある。平気日最高気温は10月から4月にかけて 30℃ 以上となり、平均日最低気温は 6月から8月にかけて 16℃ 近くになる。相対湿度は年間平均 71% 程度で、4月から8月にかけて連続して 70% を超え、5月に最大となる。さらに、計画地区近傍にある上記測候所資料によれば、風は4月から8月にかけて弱く、9月から10月にかけていくらか強く吹き、南風及び南東の風が卓越している。平均日照時間は、10月から2月にかけて1日8時間以上となり、1月には9時間を超す。そして、6月に最短となり、5時間に満たない。

(2) 水 文

計画地区の灌漑用水源はラウ川及びヌジョロ川である。ラウ川はキリマンジャロ山から発し、山麓を南下してモシ市の南東部を蛇行しつつ、ムワンガ州でルブ川に合流している。河川勾配は上流部では急峻であるが、計画地区内では 1/200 から 1/400 となっている。他方、ヌジョロ川はモシ市の東方に散在する多数の湧泉を原流としており、計画地区の南東部を流下して、モシ市の南東約 7km の地点でルブ川に合流している。

ラウ川及びヌジョロ川の流域面積は 122km² 及び 15km² であり、また年間平均流出量は 50 百万 m³ 及び 70 百万 m³ である。

3.3.3 土 壤

計画地区内の土壌は大別すると次の3種類に分れる。

1) ディストリック・カンピソル

調査地区のどこにでも見られるもので、主にラウ川を起源とする堆積年代の古い沖積物から生成した土壌である。全般にシルト質埴土から埴土の土性を有し、かつ反応は中性ないし微酸性である。

2) モリック・グライソル

主にラウヤカティ地区に分布している。ラウ川沿いの凹地や旧河床に生成する土壌である。土性はシルト質埴土で、わずかながら塩類の集積が認められる。

3) ユトリック・グライソル

主にアッパー・マホギニ地区に分布している。ラウ川上流沿いの低地部で見られ、埴土であり、塩類の集積は認められない。

3.4 計画地区の社会環境

3.4.1 交 通

モシ市域の幹線道路は、モシ市を中心として放射状に延びている。このうち、タンガ及び反対側のアルーシャへ通じる道路は、アスファルト舗装の主幹線道路で、モシ市を東西に横切っている。モシータンガ間は約 390kmである。

一方、当計画地区に通じる道路は、モシ市よりラウ川沿に東南に伸びるカへ道路で、この方面の村々の動脈となっており、幅員12.5mの碎石舗装道路である。路面には、所々波形状のおうとつがあり、車輛通行上あまりよい状態とはいえないが、年間を通じ、通行不可能になることはない。

鉄道はタンザニアの主要港であるタンガからサメ、モシを通り、アルーシャに敷かれている。客車は週2回、貨車は毎日運行している。モシータンガ間の鉄道距離は約 350kmである。

3.4.2 電力及び通信

タンザニア国の送電線設備はダルエスサラーム、キダツ間の超高圧送電線220kV をコアーとし、132kV 送電系統がこれに接続し、タンザニアの東部、北部地域が一貫した連続系

統に組み入れられている。

計画地区の電力幹線はキウンジ変電所より33kVの電圧でモシ市のボマ・ムブジ変電所に送られ、ここから11kVに下げられて、モシ市より東南に伸びるカヘ道路沿に計画地区方面に送電されている。ボマ・ムブジ変電所には5MVAの容量を持つトランス2台が設置されている。

また、通信については、電話線がモシ市の交換台よりカヘ道路に平行して設置されており、この沿線に電話の便益を提供している。ただし、現在は回線に余裕がなく、電話新設については当局の調査結果を待たねば結論が出ない状況にある。

3.4.3 給 水

公共の給水は、モシ市近辺の湧水を利用し、これを数ヶ所で貯水し、市域及び近郊へ送水して行われている。計画地区へは、モシ市の南にあるバスア配水池（容量約230トン）より、PVCパイプ重力式設備で給水されている。現在は水量不足で時間給水が行われている。

3.5 農業の現況

3.5.1 土 地 利 用

ローア・モシ農業開発計画ラウ川水系地区の土地利用は、水田と畑地に大別され、各灌漑ブロック毎の土地利用は下表に示したとおりである。これによれば、対象地区の水田は1,120ha、畑地は1,180ha、合計2,300haである。

(単位：ha)

灌 漑 ブ ロ ッ ク	水 田	畑 地	合 計
ア ッ パ ー ・ マ ボ ギ ニ	200	70	270
ロ ー ア ・ マ ボ ギ ニ	270	415	685
ラ ウ ヤ カ テ ィ	387	553	940
チ ェ ケ レ ニ	263	142	405
合 計	1,120	1,180	2,300

前述のとおり、計画地区は行政的に4か村から成り立っており、各村と水田・畑地の分布の関係は下表のとおりである。このうち、現在水稲の作付が行われているのは、マボギニ、ラウヤカティ、チェケレニ（パイロットファームのみ）の一部で、オリア村地区はまだ作付が開始されていない。

(単位 : ha)

村 名	水 田	畑 地	合 計
マボギニ	470	485	955
ラウヤカティ	285	475	760
チェケレニ	263	142	405
オリア	102	78	180
合 計	1,120	1,180	2,300

なお、今雨期（1987年）の水稲作付面積は合計 475haとなっており、その内訳は下表に示したとおりである。

(単位 : ha)

灌 漑 ブ ロ ッ ク	水 田	畑 地	合 計
アッパー・マボギニ	151	70	221
ローア・マボギニ	152	—	152
ラウヤカティ	152	—	152
チェケレニ	20	60	80
合 計	475	130	605

当開発地区の水田は、乾期に水源の水量が少なく、全面積二期作を行うことが不可能である。このため、水稲乾期作の作付面積は 820haと計画されている。この作付面積の配分は、マボギニブロック 330ha、ラウヤカティ及びチェケレニ地区が 490haとなっている。

各灌漑ブロック毎の年間土地利用計画は、下表に示すとおりである。

(単位 : ha)

灌漑ブロック	雨 期 作			乾 期 作			年 間		
	水 田	畑 地	合 計	水 田	畑 地	合 計	水 田	畑 地	合 計
アッパー・マボギニ	200	70	270	330	L1	400	800	555	1,355
ローア・マボギニ	270	415	685		70				
ラウヤカティ	387	553	940	490	L2	550	1,140	755	1,895
チェケレニ	263	142	405		60				
合 計	1,120	1,180	2,300	820	130	950	1,940	1,310	3,250

L1 : サトウキビ農場

L2 : パイロットファーム

計画地区内の土地の配分については、工事着工前に耕作権を所有していた面積に基づき、Village Committee と Project Office が中心となって再配分 (Reallocation) を行っており、マボギニ、チェケレニ、ラウヤカティ村の3か村分は既に終了している。オリア村については、暫定処置は終了しており、今4月末までには最終処置が終了する予定となっている。

再配分の戸別面積は、場所によって幾分の相違があり、チェケレニ村は 0.4ha、ラウヤカティは 0.7ha、マボギニは 0.3～ 0.9haと巾が大きい、平均では 0.5haである。地区全体の平均的な耕作面積は1農家当り約 0.4～ 0.5haとなっている。

3.5.2 作付体系

作付体系の現況は、KADCからの聞き取りによる。それによれば、水稻の作期は、雨期作と乾期作に大別される。雨期作は1月初旬～2月下旬に播種し、苗代期間約25日で移植を行う。雨期作の収穫は6月初旬から7月下旬にかけて行われる。一方、乾期作の播種は7月初旬から8月下旬にかけて行い、収穫は12月初旬～1月下旬に行われる。

畑作の作付は、雨期の到来を待って開始される。主な作物は、トウモロコシ、ソルガム、棉、ミレット、インゲンマメ等である。従来は棉が主要な作物の一つであったが、米作導入以来、大きく減少しつつある。

3.5.3 耕種法

計画地区内の水稻の耕作に関しては、KADCが全面的な指導を行っており、耕種基準を作成して農民に徹底させている。地区内の農民は、この耕種基準を極めて良く守っている。この耕種基準によれば、地区内で現在実施されている耕種法は概略下記のとおりである。

- (1) 種子の予措 : 播種の3日前に24時間の浸種を行う。その後、2日を催芽に当てる。
- (2) 播種・苗代 : 苗代は雑草防除のために代掻きを行う。
苗床の大きさは 1.5m×27.0mとする。この大きさの苗床3床をもって本田 0.3ha分とする。
播種量は30kg/ha、1苗床当り 3kgとする。
- (3) 推奨品種
乾期作用 : IR20、IR36、IR54、IR56
雨期作用 : Affa Muanza、Matandiko、Super
IR20、IR36、IR54、IR56 (ただし、低温害に注意)

- (4) 栽植密度 : 改良品種 — 20cm × 20cm (25株/m²)
 在来品種 — 20cm × 25cm (20株/m²)
 移植の深さは 3~ 4cmを最大とする。
- (5) 肥培管理 : 改良品種 — 尿素 65kg/plot
 (100kgN/ha. 現在 150kgN/haとなっている)
 基肥 — 代掻時 2/3 袋 (1袋は50kg)
 追肥 — 移植後2週間目 1/3 袋
 — 移植後70~80日目 1/3 袋
 在来品種 — 尿素 33kg/plot
 基肥 — 代掻時 1/3 袋
 追肥 — 移植後2週間目 1/6 袋
 — 幼穂形成期 1/6 袋
- (6) 殺虫剤の使用 : Diazinon/Thiodan 135 ml/plot、1,000倍液使用
 苗代期、移植後2週間目、その後必要に応じて。
- (7) 除草 : 代掻によって雑草を防ぐ。
 1回目の除草は移植後2週間目
 2回目の除草は移植後1か月目
- (8) 収穫時期 : 1穂朶の80%が熟した時
- (9) 作期 : 主作期の播種は 1~ 2月に行う。3月に入ってから播種は低温害を受ける。収穫は 6~ 7月。
 乾期作 — 播種は 7~ 8月、収穫は12~ 1月。

なお、当地区で見られる主な害虫は Stalk eyed fly、Pink stem borer、White rice stem borerと報告されている。また、主な水田雑草はヒエ、カヤツリグサ等であり、ほとんどが大きくなった草を手抜きする方法で除草を行っている。水田の耕耘はトラクターによるロータリー耕及び代掻からなりKADCによる貸耕が行われている。病害虫の防除は背負式の噴霧器で各農家を実施している。収穫は、鎌で地際から刈り取り、圃場内に麻袋等を敷き、その上にたたきつける方法で脱穀している。脱穀した朶は軽く風選し袋づめとして売り渡すか、各自の家に持ち帰る。

3.5.4 稲の収量及び生産量

(1) 稲の収量

計画地区における稲の収量については、KADCの日本人稲作専門家により、試験圃場での各種の試験調査がなされ、その結果が報告されている。これら試験調査結果の概

略は、次頁の表-2に示したとおりである。なお、この調査結果は数多くの試験のうちで、ポンプの故障等による水不足、鳥害・虫害によって試験結果が思わしくないと判断されたものは除外してある。さらに、計画地区の農家栽培圃場での稲の収量調査が、チエケレニ村のパイロットファーム及びローア・モシの水田において実施されている。調査方法はサンプル調査である。その結果は次頁の表-3に、詳細は付属資料-6に示したとおりである。

上記の試験における調査結果の単位収量のみについて考慮すれば、それほど高い収量は得られていないと言える。ごく普通の収量であり、この資料のみに基づけば大面積の実圃場では4～5トン/haの収量が得られるものと想定される。さらに、実際に農家の手によって栽培された大面積の圃場におけるサンプル調査の結果では、平均で5～7トン/haの成績を修めている。特にアップー・マボギニ地区の農家圃場の成績が良好である。この良好な実績が得られた要因として、日射量が豊富で、昼夜間の気温格差が大きい等の自然条件の他に、KADCの日本人専門家は次の事柄を指摘している。

- ① 熱心な農家が専門家の技術普及指導事項を良く守る。
- ② 適切な耕種基準が確立されている。
- ③ 開田後間もなく、病虫害による被害が少ない。
- ④ 肥料・農薬が計画どおり入手されている。

以上の外に、日本人専門家による水管理等、きめの細かい指導が行き届いている結果といえよう。

(2) 生産量

計画地区のパイロット・ファーム及び地区内の水田における過去の米の生産量は下表に示すとおりである。1986年乾期作における生産量は約3,380トン(粳)に達している。

年/作期	パイロット・ファーム			ラウ川水系計画地区		
	作付面積 (ha)	平均収量 (トン/ha)	生産量 (トン)	作付面積 (ha)	平均収量 (トン/ha)	生産量 (トン)
1982	3.0	4.29	13	—	—	—
1983	6.0	5.53	33	—	—	—
1984	20.7	4.15	86	—	—	—
1985	21.6	4.18	90	97.2	7.03	683
1986 (雨期作)	18.9	6.80	129	124.5	6.73	838
(乾期作)	18.9	7.29	138	491.1	6.60	3,240

(出典) KADC

表-2 日本人稲作専門家による収量試験結果

Ref.No.	Variety	Date of S. ^{L1}	Date of H. ^{L2}	Fertilizers	Yield
					(kg/ha) L3
15	IR36	7 Sept. '83	18 Jan. '84	N:100 P: 40	5.774 (13.1%)
16	IR20	21 Sept. '83	8 Feb. '84	N:100 P: 40	8.258 (17.8%)
17	IR42	13 Jan. '84	15 Jun. '84	N:100 P: 40	4.718
18	IR54	10 Feb. '84	30 Jun. '84	N:100 P: 40	4.598
28	IR36	9 Aug. '85	16 Dec. '85	N:150 P: 80	6.027
30	IR 8			N: 75	5.870 (平均値)
31	IR20	'83		N:100 P: 40	4.530
	IR20	'84			3.340
	IR36	'83			5.520
	IR36	'84			3.990
	IR54	'83			5.020
	IR54	'84			3.880
	IR56	'83			4.040
	IR56	'84			3.880
32	IR36	'84			6.066
33	IR54	13 Sept. '83	16 Feb. '84	N:150 P: 80	8.520
34	IR54	13 Oct. '83	20 Mar. '84	N:100	7.450
				N:150	7.140

L1: Seeding L2: Harvesting L3: 含有水分比
 (出典) キリマンジャロ農業開発センター計画専門家総合報告書(第1分冊)、JICA
 昭和61年8月。

表-3 パイロット・ファーム及びローア・モシ地区
 におけるサンプル調査結果(1986年乾期作)

パイロット・ファーム

品種名	サンプル数	yield		Actual Yield	
		算術平均値 (トン/ha)	幾何平均値 (トン/ha)	算術平均値 (トン/ha)	幾何平均値 (トン/ha)
IR20	14	6.75	6.62	6.31	6.23
IR36	2	6.75	6.71	7.07	7.05
IR54	37	7.52	7.42	7.56	7.51
全体	53	7.28	7.18	7.21	7.13

ローア・モシ地区

品種名	サンプル数	算術平均値	
		(トン/ha)	(トン/ha)
IR20	9	5.16	4.84
IR54	45	6.41	6.22
全体	54	6.20	5.96

(出典) KADC Second Quarter Report 1986/87に基づき作成

3.6 農業支援組織・制度

ラウ川水系計画地区の農業普及、農業生産資材（肥料、農薬等）の供給、生産物の集荷・加工・販売、農民金融等の農業支援活動は、モシ県農業開発部（District Agricultural Development Office; D A D O）、K A D C及びK N C Uが中心となって行っている。

農業普及事業はD A D O及びK A D Cが行っている。D A D Oは農業開発部長（District Agricultural Development Officer）のもとに下記の9課12名の専門家で構成されている。

課 名	専 門 家	課 名	専 門 家
1) 灌 漑	2	6) 害虫防除	1
2) 園 芸	1	7) 土地利用	1
3) 農業機械	2	8) コーヒー	1
4) 肥 料	1	9) デモンストレーション	2
5) 作物保護	1	合 計	1 2

D A D Oの下部組織として、下記のごとく、県内4郡（Division）、27区（Ward）及び132村（Village）の各レベルごとに91名の専門家及び普及員が配置されている。

- 4郡	:	4 Officers
- 27区	:	27 Supervisors
- 132村	:	60 普及員

ラウ川水系計画地区においては、4か村の各々に1名の普及員が配置され、普及活動を行っている。また、下記のK A D Cの活動との連絡・調整のためコーディネーターが1名配置されている。

K A D Cはキリマンジャロ州の農業開発を促進する目的で日本の協力によって設置されたものであり、ラウ川水系計画地区に対する水稲・畑作物の灌漑栽培技術の確立と普及を行うとともに、キリマンジャロ州における農業開発計画の策定及び技術的指導・助言を行っている。これらの業務に対する技術協力として、日本より7名の専門家と1名の業務調整員が派遣されている。K A D Cは1トン/時の精米能力を持つ日本製の精米施設を所有している。この他、2KRに基づく日本の援助でキリマンジャロ州に205台のトラクターが供与されたが、このうち55台は水田用としてK A D Cに配分され、ラウ川水系計画地区に対する貸耕サービスを行っている。

生産物の集荷・加工（精米、製粉）・販売、農業生産資材の供給及び農民金融はK N C Uが実施している。K N C Uは1984年にキリマンジャロ州のモシ、ハイ及びロンボ3県の農業協同組の連合体として設立され、現在70農業協同組合が加盟している。ラウ川水系計画地区においては、マボギニ及びカへの2農業協同組合が設立されている。K N C Uの業務は上記

の他に、トラクターによる貸耕サービス（主に畑作）、農産物の輸送、綿織工場の運営、生活用品の販売、農場経営及びホテル経営と広範多岐にわたっている。

KNCUの組織は理事長（General Manager）のもと総務部（Administrative Department）、財務部（Finance Department）、商務部（Commercial Department）、生産部（Production Department）及びホテル事業部の5部から構成されており、この組織は図-4に示すとおりである。タンザニア国政府は農業協同組合の育成・強化計画の一環としてKNCUに対し4名のコンサルティング・アドバイザー（デンマークのDANIDAの専門家）を派遣し、運営指導を行っている。

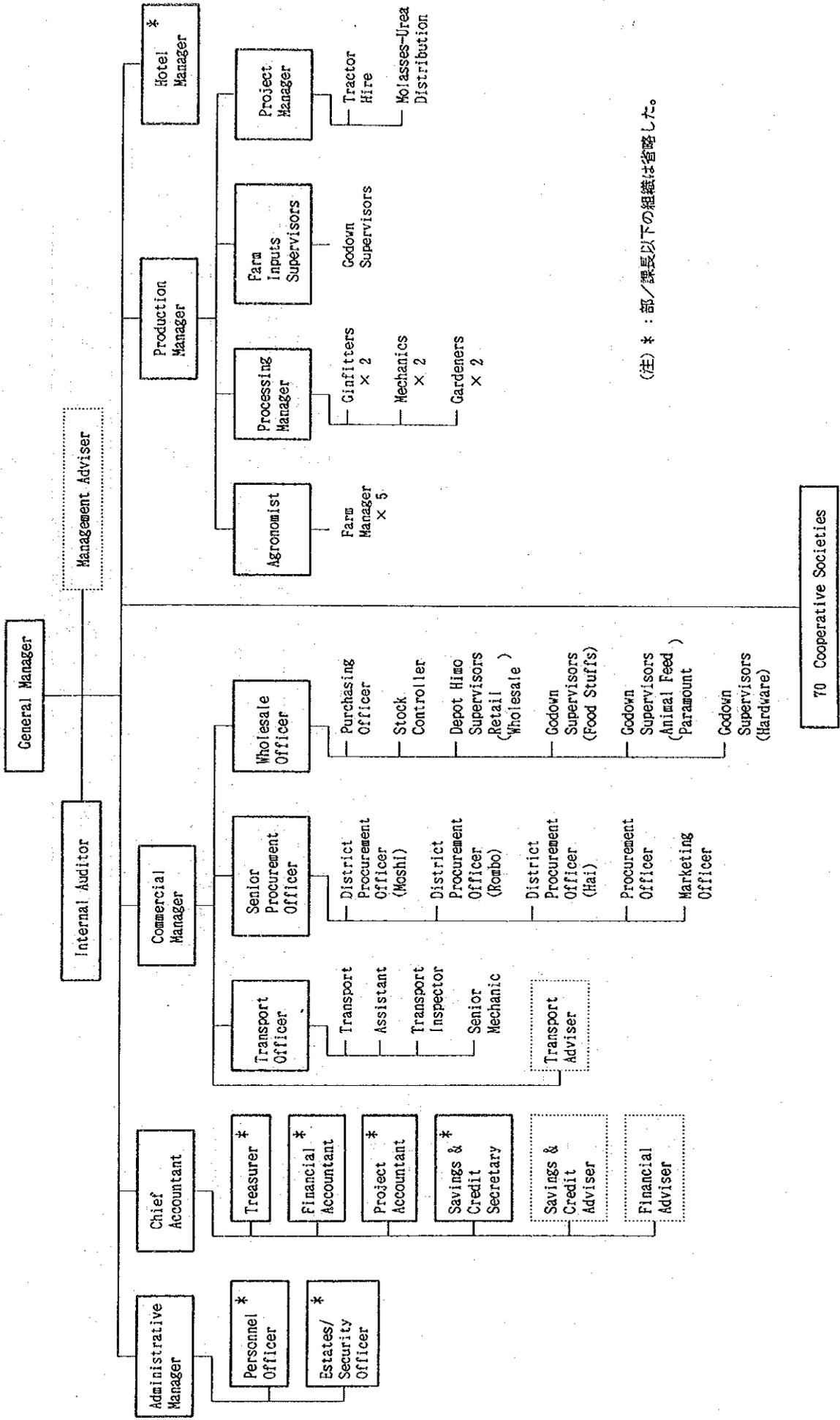
3.7 農産物の流通及び既存収獲後処理施設

3.7.1 農産物の流通

タンザニア国における農産物の流通は集荷から販売まで一手に各種流通専門公社が担当していたが、1984年に制度改革が行われ、これらの公社は廃止あるいは規模が縮小された。米、トウモロコシ、豆類等の食糧作物については、従来、国家穀物公社（National Milling Corporation; NMC）の担当であったが、その業務範囲を都市部における流通業務だけに限定している。そして、農産物の集荷及び農村部での販売については、1976年以降廃止されたままになっていた農業協同組合制度を1984年に復活させ、農業協同組合主体による自由な流通機構のもとに行っている。

本計画の対象作物は米であるが、この計画地区及び近隣における新しい流通体系は次頁の図-5に示す通りである。農家で生産された籾は、種籾及び自家消費米と、これらを除いた生産余剰米に分けられる。生産余剰米はさらにKNCU及びNMCによって流通するものと民間仲買人によって流通するものに分けられる。

KNCU及びNMCによって流通する籾は、NMCへの供出米（農家に対し10 bags/plot = 750kg/0.3haが義務付けられている）とKNCUによって自由に販売される籾があるが、これらは一括して農業協同組合の出先機関である集荷場（Buying Post）に集荷される。集荷場には倉庫、計量器（台秤）及び水分測定器が設置されており、農民によって集荷場に持込まれた籾の秤量及び水分測定が行われる。集荷場に集荷された籾の水分含量は乾期作で15~18%のものが多く、雨期作では20%以上のものも多くなる。籾の買上げ価格は1987年4月上旬の時点でNMC供出米 Tsh 9.6/kg及びKNCU用 Tsh 13.5/kgであったが、NMC供出米の買上げ価格は4月中旬に Tsh 14.4/kgに改定された。買上げ価格は水分含量12~14%が基準となっており、したがって、農家が持込んだ籾は水分含量に応じて重量が差引かれる。この基準は以下のとおりである。



(注) * : 部/課長以下の組織は省略した。

70 Cooperative Societies

図-4 KNCU 農協連合組織図

粉の水分含量 (%)	差引き重量 (%)
21~22	12
19~20	10
18	9
17	8
16	7
15	6
12~14	0

なお、夾雑物の極端に多い粉は農家に返品されている。圃場から集荷場までの粉の運搬はサイザル麻製の袋詰めで行われており、1袋の重量は約75kgである。運搬手段の主力は農業協同組合のトラクター・トレーラーである。

集荷場で集荷された粉はKNCUに運搬される。輸送はKNCU所有の7トントラックで行われている。KNCUは精米施設を所有しており、KNCUの自由販売米はこの段階で乾燥・精米される。KNCUによる1986年乾期作の粉の集荷量は1.027トンに達しているが、このうちKNCU用の812トンは精米機の故障のため民間精米業者に委託している。NMC供出米(215トン)は粉の形態でNMCに引渡される。引渡し価格は1987年4月上旬時点でTsh 14.8/kgであった。NMCは精米施設を所有していないため、精米をモシ市内の民間精米業者に委託している。乾燥はNMCで行っている。KNCU及びNMCによる乾燥は全て天日乾燥である。民間業者の精米の料金はTsh 1/kg(粉)である。精米の等級分けは行われておらず、また破碎米の混入率は30~50%と推定されるが、この混入率あるいは品質による価格差はない。

精米によって生ずる副産物の粉殻及び糠はモシ市内の飼料工場(Tanzania Animal Feed Company; TAFCO)に販売されている。そして、ここで飼料に加工され、KNCU及びKRTC(Kilimanjaro Regional Trading Company)を通じて畜産農家に販売される。TAFCOの1987年4月現在の粉殻・糠の買上げ価格はTsh 1/kgであり、飼料のKNCU及びKRTCへの売渡し価格はTsh 668/50kgである。

KNCUで精米された米は小売業者を通じて、あるいは直接消費者に販売される。NMCによる米はKRTCを通じて消費者に販売されるものと軍、病院、学校等の政府関係機関に直接卸されるものに分けられる。KNCU及びNMCで取り扱われる米の小売価格はTsh 26~36/kgである。米の流通は一般に50kgの樹脂袋入りで行われている。

なお、図-5に見られるごとく、農業協同組合、農業協同組合連合及びNMCは他の地域のこれらの組織と粉・米の取引を行っている。計画地区内の農業協同組合においては、現在のところ他の組合との粉・米の取引はほとんどない。また、KNCU及びモシ市のNMCにおいては他地域からの粉・米の流入が大部分である。

以上がKNCU及びNMCによる正規ルートでの流通であるが、この外に、民間仲買人

によって流通する籾・米がある。この量は余剰米の50%以上に達するものと推定されている。ラウ川水系計画地区の1986年乾期作における籾の生産量は約 3,380トンであったが、このうちKNCUが集荷できたのは30%にあたる 1,027トンであり、残り70%のうち、自家消費米及び種籾を除いた全ては民間仲買人によって流通したものと推察される。民間仲買人による籾の買上げ価格はTsh 16/kgとKNCU及びNMCよりも高い。また、この流通経路による米の小売価格は、Tsh 50/kgとKNCU・NMCの価格の 1.4~1.9 倍にもなっている。

3.7.2 既存収穫後処理施設

ラウ川水系計画地区並びにモシ市及びその周辺地区の穀類、特に米についての既存収穫後処理施設は下表のとおりである。

施設	位置及び名称	台数* / 棟数	能力* / 規模	備考
精米機	<u>計画地区</u>		(トン/時)	
	1) マボギニ村	2	0.8	個人/教会所有
	2) チェケレニ村	1	0.4	村有
	<u>モシ市及び周辺地区</u>			
	3) KNCU	4	1.6	KNCU
	4) Shah Ramji Kanji	7	2.8	民間
	5) Shah Lanji Khetshi & Sons	5	2.0	民間
	6) Shah Kachra Versi	2	0.8	民間
	7) Bharti Stores	5	2.0	民間
8) R.K. Gogo	5	2.0	民間	
9) その他 (小規模精米業者)	10	4.0	民間	
倉庫	<u>計画地区</u>			
	1) マボギニ村	1	113m ²	KNCU
	2) チェケレニ村	2	77+55m ²	村有
	<u>モシ市及び周辺地区</u>			
	3) NMC	1	15,000トン	NMC
4) KNCU	1	1,500トン	KNCU	
"	1	320m ²	"	

(注) * 故障中の台数及び処理能力を含む。

(出典) NMC、KNCU及び民間精米業者に対する聞き取り調査による。

この外に、計画地区内にはKADCの乾燥・精米施設（精米能力1トン/時）及び倉庫があるが、これはKADCの試験圃場用及び研修用である。計画地区、モシ市及び周辺地区の籾の乾燥施設については、全て天日乾燥用の乾燥場であり、乾燥機はない。乾燥場はKNCU及び民間大手精米業者（上記表の4～8の5社）が各々100～200㎡のコンクリート・フローを所有している。また、農産物の運搬用車両はKNCUが7トン・トラックをスクラップの予定のものも含めて現在31台所有している。

以上が計画地区並びにモシ市及び周辺地区の既存収穫後処理施設であるが、これら施設の特徴及び問題点は以下のごとく要約される。

(1) 精米施設

計画地区及びモシ市内の既存精米機の台数は31台である。また、民間精米業者によれば、モシ市周辺に精米機1台のみを所有する小規模精米所が約10ヶ所あり、これを加えると総計41台となる。これら精米機のほとんどは籾すり・精白工程を同時に行うスティール・ヒューラー（Steel Huller）タイプである。処理能力は1台当たり0.4トン/時であり、合計処理能力は16.4トン/時と見積られる。しかし、この精米機は故障（特にロールの摩耗・損傷）が多く、業者によれば、実際に稼働しているのは70%程度とのことであり、これから実処理能力は11～12トン/時と推定される。なお、KNCUの精米機4台は現在故障中である。

計画地区内の精米機3台及びモシ市周辺の小規模精米所の約10台は、主に小口の精米（農家が個々に自家消費米の数日分を持ち込んで精米を行う形態）を対象としたものである。したがって、これらの施設で大量の籾を円滑に精米することは期待できない。一方、モシ市内のKNCU及び民間の大手精米業者は、主に米の大消費地であるモシ市に流入する籾の精米を対象としており、処理能力も11.2トン/時（実処理能力7.8トン/時）と大きい。ラウ川水系計画地区で1986年乾期に生産された籾のうち、KNCU及びNMCによって集荷された籾1,027トンの精米は、この大手業者5社に発注している。KNCU及びNMCによれば、KNCU及び民間大手5社で対処できる籾の量は、現在のモシ市に流入する量及び上記の約1,000トンが限界であると推定される。

(2) 乾燥施設

農業協同組合の集荷場に集荷される籾の大部分は生籾及び半乾燥籾である。この籾の乾燥はKNCU、NMC及び民間大手精米業者が行っており、乾燥方法は全て天日乾燥である。これらの機関及び大手精米業者の乾燥場は小規模であり、NMCにいたっては乾燥場を所有しておらず、シートを利用している状態で、籾の乾燥が大きな問題となっている。計画地区内の精米所及びモシ市周辺の小規模精米所は乾燥施設を所有していない。

(3) 倉庫

倉庫は計画地区内に2か所(3棟)あるが、主に肥料・油脂及び集荷した農産物の一時貯蔵に利用されており、長期の貯蔵を目的としたものではなく、また極めて小規模である。モン市内にはNMCの15,000トン倉庫並びにKNCUの1,500トン及び320㎡の倉庫がある。しかし、これらは主にトウモロコシ、豆類、コーヒー、砂糖、綿花等の貯蔵に利用されており、ラウ川水系計画で増産される米の貯蔵については問題となっている。なお、穀類の貯蔵の水分含量はほぼ12~14%である。また、KNCU及びNMCによれば、燻蒸が定期的に行われているので、貯蔵時における害虫の被害は少ないとのことである。ネズミの被害については資料がないので不明であるが、かなりの被害が出ているものと推定される。

(4) 運搬用車輛

KNCUは農村部における農産物の流通業務を行っており、運搬用車輛として7トン・トラックを所有している。所有台数は31台であるが、しかし、このうちスクラップになるトラックが11台、また修理中のものが8台あり、したがって、稼働可能台数は現在12台である。KNCUは流通業務に必要なトラック台数を23台と見積り、さらに今後の業務量の増加も考慮して、6台の7トン・トラックを購入する計画である。これによりKNCUのトラック台数は修理中のものも含めて26台となる。

第4章 計画の内容

第4章 計画の内容

4.1 計画の目的

本計画の目的は、ラウ川水系計画地区において水稲作を対象とした収穫処理施設を日本国政府の無償資金協力により整備することである。そして、同地区で生産される籾の円滑な集荷・貯蔵から精米・出荷を図り、もってラウ川水系計画の目的である食糧の自給と安定的供給並びに農民の生活水準の向上に寄与することにある。

4.2 要請内容の検討

本事業計画の妥当性並びにタンザニア国政府より要請のあった施設・機材の内容について、同国の開発計画の現状、国及びキリマンジャロ州の農業の現状、並びにラウ川水系計画地区の現状を踏まえて検討を行った。その結果は以下のとおりである。

4.2.1 事業計画の検討

(1) 収穫後処理施設の必要性

ラウ川水系計画完成後の水稲の生産量は年間約 9,700 (籾) トンに達し、このうち余剰米 (自家消費米及び種籾を除く) は、7,390トン (雨期作 4,440トン、乾期作 2,950トン) と見積られる。一方、この大量の籾を処理する施設の整備は、計画地区一帯が元来畑作中心の農業であったことから、極めて立ち遅れている現状にある。

このため、ラウ川水系計画地区においては、その生産量に見合う収穫後処理施設の整備が必要である。また、既にラウ川水系計画の工事は完成しており、生産活動が始まっていることから、早急の実施する必要があると判断される。

(2) キリマンジャロ州のモデル事業としての重要性

ラウ川水系計画は前述のごとく日本国政府資金援助で行われており、キリマンジャロ州における米の一大生産地となりつつある。一方、キリマンジャロ州の農業開発・普及事業を促進する機関として、日本国政府の無償資金協力によりKADCが設立され、日本人専門家によるプロジェクト技術協力の実施とも相俟って積極的な活動が行われている。これらの両プロジェクトに加え、本件の収穫後処理施設が実施された暁には、キリマンジャロ州における稲作の開発、普及事業、生産から加工を含む総合的かつ一貫したプロセスをもつプロジェクトが実現することになる。このような総合計画は同州におけるモデル事業として、その展示効果も極めて大きいと言えよう。

(3) 米価の安定

1986年乾期作におけるラウ川水系計画地区の粳の生産量 3,380トンのうち、KNCUによって集荷されたのは30% (1,027トン) と少ない。残り70%のうち、自家消費米を除く余剰米は全て民間仲買人によって流通したものと推測されている。

このKNCUの集荷量が少ない原因として、KNCUの集荷・輸送施設の不足があげられている。すなわち、民間仲買人はトラックにより直接個々の農家あるいは圃場を回り、粳を買上げている。一方、KNCUは地区内の2か所の集荷場でのみ集荷を行っており、しかも集荷場の位置は地理的に水田圃場から離れており、粳の集荷上不利となっている。しかし、本施設整備計画が実施されれば、水田の分布に即した集荷場が増設されるとともに、輸送力が強化され、KNCUの集荷量は大幅に増加するものと予測される。そして集荷量の増加はKNCU及びNMCの米の販売量の増加につながり、これらの機関の米の小売価格が民間仲買人を経た価格より50~70%安くかつ安定しているため、消費者に直接大きな恩恵を与えることになるであろう。このことから、本計画を実施する意義は大きいものと判断される。

(4) 収穫後処理施設に対する農民の要望

ラウヤカティ村の農民は、収穫した粳の速やかな売却に必要な集荷場及び倉庫の不足を切実に痛感しており、この対策として、KNCUに対し、同村に集荷場施設を設置させる交渉を行っている。さらに、独自に倉庫の建設計画を持っている。これらはまだ青写真の段階であり、この実現については農民の資金力から見ても困難を伴うものと推測されるが、このことは農民側からの集荷場、倉庫の整備に対する要望が高いことを示している。ラウ川水系計画の完成後は水稲生産が現在に比べ大幅に増加するが、これに伴って、この要望は一層高まるであろう。本計画はこれら農民の要望に直接応えるものである。

(5) 農業協同組合に対する助成・強化

タンザニア国の過去の農業生産の停滞の要因の一つに、流通制度上の問題が上げられる。このため、政府は1984年において、それまでNMCが独占的に行っていた農産物の流通を都市部に限定し、農村部における流通は農業協同組合が行うように制度を改定した。そして、政府は全国的に農業協同組合の育成・強化を図っており、キリマンジャロ州においては、既にKNCU (モン、ハイ及びロンボ県を管轄) 及びVUASU (サメ及びムアンガ県を管轄) の二つの農業協同組合連合が設置されている。現在の所、KNCUの農産物流通業務はコーヒー、綿、トウモロコシ及び豆類が主体であり、米については取り扱ひ量が少なく、施設も旧式な精米機を所有するものの全て故障しており、極めて弱体である。そして、1987年に初めて約 1,000トンと大量の粳をラウ川水系計画地

から集荷したが、この精米も民間業者に委託している状況である。本計画で整備される施設の運営は、州開発庁の管掌のもとでKNCUが行うことになる。これによって、KNCUの米についての施設・業務は整備・強化されることになり、ひいてはKNCU組合活動の強化に資する側面を持つ。

(6) 施設整備計画の受入れ基盤

1) 運営・維持管理機関

収穫後処理施設の運営・維持管理について、州開発庁は現在の米の流通制度の下に農業組合連合であるKNCUに委託することを表明している。これは、①既述のごとく農業協同組合の育成・強化につながることで、②タンザニア国政府の農業政策である「農村部の農産物流通は農業協同組合が管轄する」ことに沿っていること、並びに③他の機関が行うことに比べ、流通の一元化・簡素化になることから、適切であると判断される。

2) 要 員

収穫後処理施設の運営・維持管理に必要な技術者・事務員は55人と見積られるが、KNCUはこの具体的な要員計画を現在のところもっていない。しかし、以下の点から本計画の運営・維持管理要員の面での受入れ体制は確保されよう。

① KNCUは現在モシ市内に約 1.6トン/時の精米機を所有しているが、この精米機は同国で一般に見られるスチール・ヒューラータイプ（粳すりと精白を同時に行う）であり、操作が極めて簡単な機械である。これは、本計画で考えられている精米施設と規模、構造等が全く異なるものであり、運転にあたって現在のKNCUの技術は期待できないと判断される。しかし、キリマンジャロ州においては日本政府の援助によるKADCが活動しており、KADCは 1トン/時の日本製の精米施設を所有している。この精米施設は、本計画で要請されている施設と基本的にほぼ同様の構造・機能を持っている。そして、ここでは日本で研修・訓練を受けたタンザニア人技術者が機械の運転・維持管理を行っており、同技術者から本施設稼働当初のオペレーターへの技術指導が期待される。

② 一方、施設の運営は単に技術的面のみならず、集荷から精米・出荷に至る過程の経営面でのソフトな部門も重要であるが、これについても、タンザニア国政府が農業協同組合の育成・強化を目的として行っているNordic Projectの一環として、4名のコンサルティング・アドバイザー（デンマークのDANIDAの専門家）がKNCUに派遣され、Operation Manualの作成及び経営面での指導を行っており、運営体制が着々と整備されつつある。

(7) 他国の援助案件との関連

キリマンジャロ州は開発ポテンシャルも大きく、また政治的にも重要な州として自他ともに認める優良州である。同州は現在のところ我が国が中心となって援助を行っている州であり、諸外国との援助の競合は無く、無償協力優良対象案件と判断される。なお、KNCUによる施設の運営に関して前述のNordic Projectが関係してくると思われるが、本計画は施設整備計画であり、一方KNCUにおけるNordic Projectはソフト面での運営の指導を目的としているため、重複しないものと判断される。

4.2.2 要請施設・機材の検討

タンザニア国政府からの施設・機材の要請内容は2.4.2に述べたごとく①荷受、乾燥、精米、計量・袋詰及び副産物処理の施設を含む精米所とその建屋、②農業用多目的倉庫、③運搬用車両、並びに④運営・管理用付帯施設である。これらの要請内容について検討した結果は下記のとおりである。

1) 精米所施設及び建屋

既存精米施設の規模は、計画地区及びモシ周辺地区の小規模精米所で5.2トン/時（実処理能力3.6トン/時）並びにモシ市のKNCU及び民間業者5ヶ所が所有する11.2トン/時（実処理能力7.8トン/時）である。前者の小規模精米所は、近在の農家が自家消費米の数日分を精米所に持込んで行う小口の精米を対象としたものであり、大量の籾を円滑に処理することは困難である。また、後者のKNCU及び民間業者の精米施設は主にモシ市に流入する籾を対象としているが、その処理能力は限界にきている。籾の乾燥施設についても、KNCU及び上記民間精米業者が各々100～200㎡の小規模な乾燥場を有するのみである。

一方、生産者である農家においても、乾燥手段を持たず、圃場で手脱穀した籾は、生籾あるいは収穫・脱穀作業中に半乾燥の状態となった籾で販売する習慣となっている。そして、この農家から集荷される籾の水分含量は乾期作で15～18%（平均17%）、雨期作では20%以上に達する籾もあり、現在この乾燥が大きな問題となっている。したがって、本計画地区においては乾燥及び精米施設の整備が必要である。また、乾燥・精米の処理量は5.1.2に述べるごとく年間約6,000トン（籾）と見積られ、この大量の籾を円滑に処理するためには荷受及び計量施設の設置も必要である。

要請のあった副産物処理施設は糠及び籾殻を飼料に利用することを目的としたものであり、これは資源の有効利用及び施設の運営における生産性の向上の点から有意義である。糠及び籾殻を利用した飼料の生産はモシ市のTAFCOで行われており、籾殻は粗飼料として利用されている。この粗飼料としての利用には、籾殻の粉碎粒度が重要であり、細粒な籾殻が適している。しかし、TAFCOは籾殻粉碎機を所有していないため、

利用している籾殻の粒度が荒く、問題となっている。本計画で副産物処理施設を整備し、粗飼料に適した細粒な籾殻を生産することは飼料の品質改善に貢献し、引いては近隣の畜産振興にもつながるものである。

2) 多目的倉庫

倉庫はモシ市内にKNCU及びNMCが所有しているが、いずれも既にコーヒー、トウモロコシ、豆類、砂糖、綿花等の貯蔵に利用されており、米については不足している。また、計画地区においても3棟の倉庫があり、農産物の一時貯蔵及び肥料の貯蔵に使用されているが、いずれも極めて小規模（55～113㎡）であり、庫腹量は不足している。今後の籾の増産、面積の拡大による種子、肥料及び農薬の取り扱い量の増加にともない、庫腹量の不足は一層大きな問題となってくるものと予測される。このため、籾、種子、肥料及び農薬の貯蔵を目的とする多目的倉庫の整備が必要である。

3) 運搬用車両

ラウ川水系計画地区の完成後、計画地区の籾の生産量は大幅に増加するものと予測される。そして、この生産量の増加にともない、圃場から集荷場及び収穫後処理施設までの籾の運搬並びに精米後の米の輸送を強化する必要がある。

圃場から集荷場までの籾の運搬は現在農業協同組合のトラクター付トレーラーで行っている。この輸送力の強化は集荷場の増設で対処できる。すなわち、計画地区内の既存集荷場は2カ所あるが、これは畑作を対象としたものであり、水田の分布とは無関係に設置されている。このため、籾の効率的な運搬が行えない状況にある。しかし、水田の分布に即した集荷場の増設を行うことにより、現在の輸送力を強化することが可能である。なお、籾の圃場から集荷場までの運搬及び集荷場の増設は農業協同組合及びKNCUの組合活動の一環として行われるべきものであり、本計画の対象外とする。

集荷場から施設までの籾の運搬及び精米の輸送は運営機関であるKNCUが担当することになる。KNCUは農村部における農産物及び農業生産資材の輸送業務を行っており、現在7トン・トラックを修理中のものも含めて20台所有している。KNCUによれば、上記輸送業務に必要なトラック台数を23台と見積っており、そして、輸送力を強化するため、新たに7トン・トラックを6台購入する計画である。このKNCUのトラック購入計画を含む輸送能力は精米の出荷・輸送については対応できるが、集荷場から施設までの籾の運搬については不足するものと判断される。すなわち、第5章第5.1節で述べるごとく、本計画の一日当りの精米出荷量は30トンと見積られ、この精米を主消費地であるモシ市に輸送するには7トン・トラックを3台必要とする。これに対し、KNCUは前述のごとく、輸送業務に必要なトラック台数23台に対し、購入計画の6台を含めて26台を所有することになり、出荷・輸送に対応できる。一方、集荷場から施設までの籾の運搬には、これも第5章第5.1節で述べるごとく6台のトラックが必要であり、

これについてはKNCUの輸送能力を超えることになる。

以上のことから、本計画においては集荷場から収穫後処理施設までの初の運搬を目的とした車両の整備が必要である。

4) 運営・管理用付帯施設

本計画で整備される収穫後処理施設は年間約 6,000トンの籾を処理する大規模施設である。この運営・管理に必要な技術者、事務員及び常備人夫は第7章第7.2節に述べるごとく約 100人と見積られる。そして、運営・管理業務は単に集・出荷、乾燥・精米、等の収穫後処理のみならず、人事、文書、庶務、経理業務にも及ぶ。これら全体の業務を円滑に遂行するための運営・管理事務所が必要となるであろう。特に所長室、上級技術者及び事務員の執務室並びに一般事務員の事務所スペースが必要である。

4.3 計画の概要

4.3.1 実施及び運営機関

本計画の事業実施機関はキリマンジャロ州開発庁である。同庁は実施に係る関係機関との連絡・調整についても担当する。

本計画の運営機関は農業協同組合連合であるKNCUであり、本施設の運営・維持管理組織として General Managerの下に、新たに集・出荷課、調整・加工課、総務課及び経理課の4課からなるKNCUチュケレニ支部（仮称）を設置する。本施設の運営・維持管理に必要な職員数は所長を含む55名と見積られ、このうち、4.3.2に述べる管理事務所で業務を行う職員は所長を含めて16名である。

事業実施機関及び運営・維持管理機関の詳細は 6.6.1「事業実施体制」及び第7章「運営・維持管理計画」に述べるとおりである。

4.3.2 施設・機材の概要

本計画で整備供与される収穫後処理施設・機材の概要は下記のとおりである。

1) 精米所施設及び建屋

① 荷受施設

- 最大荷受量 : 80トン/日
- 機材 : トラックスケール (15トン) × 1基
 籾張込みホッパー (10トン/時) × 1基
 粗選機 (10トン/時) × 1基
 水分計、籾運搬用荷車

② 乾燥施設

- 乾燥方法 : 天日乾燥と機械乾燥を併用し、荷受量の半量ずつをそれぞれの方法で処理する。機械乾燥は常温通風乾燥とし、雨天及び夜間における高湿度の時の運転を考慮し熱源を付加。
- 乾燥機 : バッチ式循環型、張込み量20トン×4基
- 天日乾燥場 : 燃料タンク (12,000ℓ) × 2基
ディーゼル発電機 (16kVA) × 1基
天日乾燥場用粗選機×2基、防水シート (86㎡) × 4枚

③ 精米施設

- 精米工程の中で、止むを得ぬ部品交換、故障の修理・補修の際にも、全体を休止せずに処理の続行を可能とするために、籾摺から除糠研米工程の機械を2ライン設置する。
- 計画処理能力 : 3トン/時 (2交代制導入)
- 機械 : 調製用籾タンク×2基、精選石抜機×1基、
ホッパースケール×1基、籾タンク×1基、
籾摺機×2基、籾選別機×2基、
玄米タンク×2基、石抜機×2基、精米機×2基、
除糠研米機×2基、除糠碎米選別機×1基
粒形選別機×1基

- ④ 計量・袋詰施設 : 白米タンク×1基、混米機 (ブレンダー) × 3基、
出荷タンク×1基、袋口縫ミシン×1基、
スケールシャッター (計量容量50~ 100kg) × 1基

⑤ 副産物処理施設

- 処理方法 : 籾殻は粉碎処理を行い、糠はそのまま出荷する。
- 機械設備 : 籾殻粉碎機 (750kg/時) × 1基、台秤×2台

- ⑥ 精米所建屋 : 鉄骨造、平屋建、1棟、延面積 1,047.7㎡

2) 多目的倉庫

- ① 最大貯蔵量 : 乾燥籾 1,800トン
種子 12トン
肥料 600トン
農薬 2,240ℓ

② 倉庫建屋 : 鉄骨造、平屋建、1棟、延面積 1,297.2㎡

3) 運搬用車輛 : 6トン級トラック×6台

4) 管理事務所 : ブロック造、平屋建、1棟、延面積 198.0㎡

4.3.3 計画実施後の米の流通体系

本計画実施後の米の流通体系は図-6に示すとおりとなる。地区内で生産された粳は農業協同組合が運営する集荷場に集荷され、農業協同組合連合体であるKNCUに販売される。KNCUは収穫後処理施設の運営機関として、農業協同組合から買上げた粳の乾燥・貯蔵・精米を行う。本計画による施設は農業協同組合から買上げた粳の全量を精米する。精米された米のうち、NMC供出米についてはNMCに販売され、KRTC(Kilimanjaro Regional Trading Company)を経て消費者にわたるとともに、NMCより直接、軍、病院、学校等の政府機関に販売される。また、NMC供出米以外の米はKNCUの自由販売となり、小売業者を経て、あるいは直接消費者に販売される。

以上の流通体系は現在とほぼ同じであり、本計画実施後も米の流通体系に大幅な変更はない(第3章 3.7節参照)。

4.3.4 建設予定地の概況

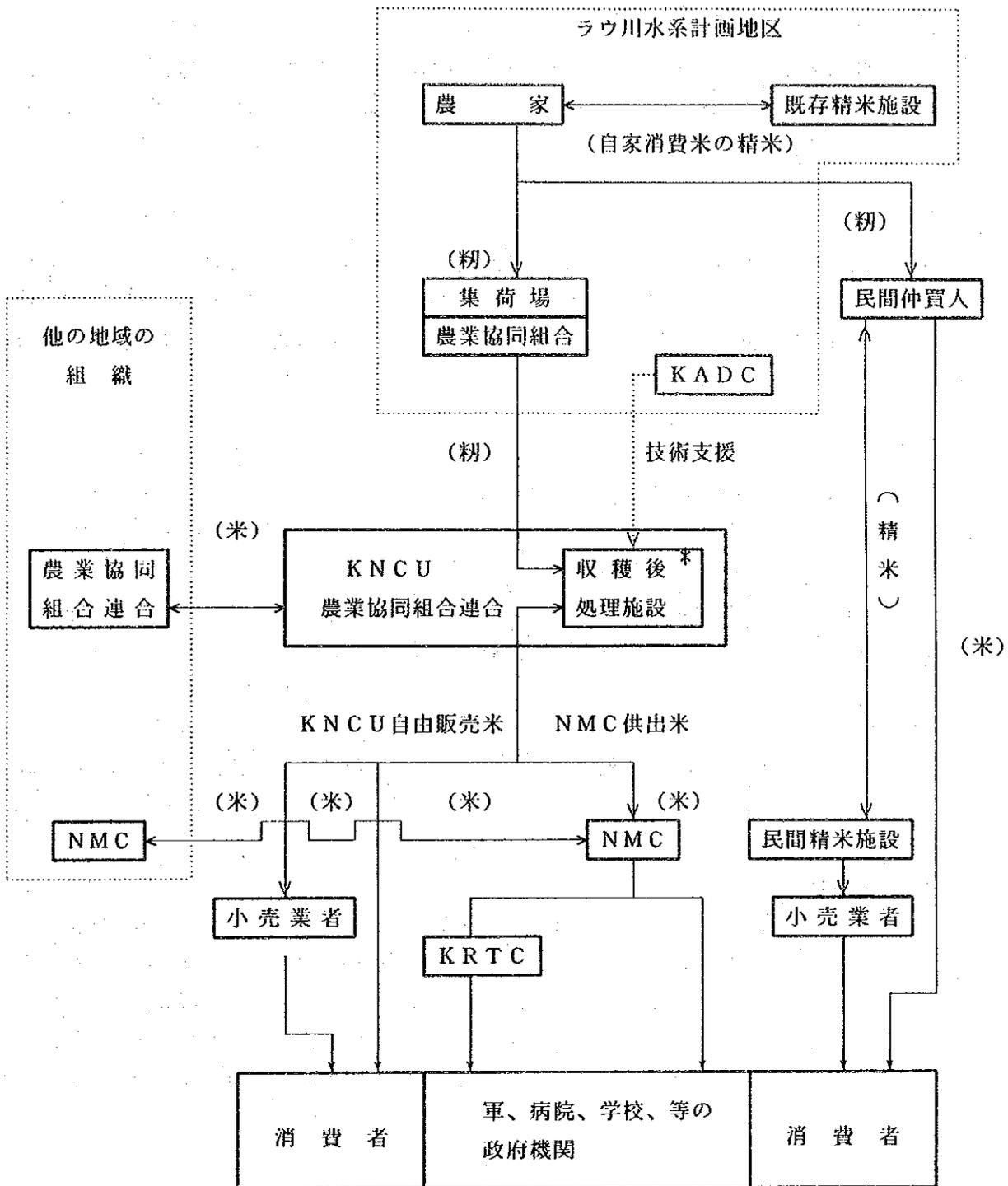
建設予定地はモシ市より南東にのびるカへ道路に面し、モシ市より約15kmの地点に位置している。建設予定地の標高は約725mで、周辺道路とほぼ同じ高さである。この予定地は2方向を道路に囲まれ、カへ道路沿に約210m、奥行約146mの3.1haの面積を有する平坦地である。この土地は現在チェケレニ村が使用権を所有しているが、この取得については問題ない。また、建設予定地の給電、給水、電話等の概況は以下に述べるとおりである。

(1) 給電

前面道路(カへ道路)沿に11,000Vの送電線が設置されており、これより、必要容量の給電が可能である。

当事業を管轄しているタンザニア電力公社(TANESCO)によれば、供給電力量は充分に余力のあること、また電圧降下についても支障の生ずる様な降下は現在ないとのことであった。

最終需要家の電圧等は230/400V、3相4線式、50Hzである。



(註) * ラウ川水系計画地区内に建設される。

図 - 5 計画実施後の米の流通体系

(2) 給 水

前面道路（カヘ道路）沿に公共上水道（6"φ、PVCパイプ）が埋設されており、これよりの給水が可能である。ただし、このラインは、現状において水量不足みであることが確認されている。

(3) 電 話

電話線は、前面道路（カヘ道路）の北側約 200mの所に、道路に平行に走っており、そこからの引込みが可能である。ただし、現在はラインに余裕がないとのことであり、引込申請を行うと、タンザニア郵便・電話公社(TPTC)が調査を行った上で然るべく対処することになっている。

(4) ガ ス

公共ガス供給施設はない。

(5) 雨水排水

前面道路の両脇に幅約 1.5m深さ約 0.4mの道路側溝が設けられている。（単に土を掘削しただけで、コンクリートなどの周辺保護なし）

(6) 汚水排水

公共下水道はない。汚水処理は、この地方では市域を含めて汚水浄化槽処理後浸透方式で行っている。

(7) 地盤状況

この辺の地質は建設予定地より南東へ約 1 km離れた地点のボーリング調査資料によると、地表面から深さ約 1 mまでローム層、その下は小石混りの砂質粘土がかなりの範囲まで続くことになっている。地下水位は、地盤面下 2～3 mの所にある。当建設予定地点での調査では地表面下 1 m以内で、小石混りの砂質粘土が確認されており、各種データをもとに検討を行った結果、建設予定地として地耐力の点で特に問題がないものと判断される。

この土地は以下に述べる利点を有し、本計画の建設予定地として適当である。

- (1) 対象稲作地のほぼ中央に位置し、集荷上運搬距離が最短ですむ。
- (2) 幹線道路（カヘ道路）に面しており、アプローチなど交通上の問題がない。
- (3) 敷地の広さが、当計画施設にとって適当である。

- (4) KADCのセンター施設に近いことから、将来の施設維持管理面において支援を得るに便利である。
- (5) 予定地に面したカヘ道路に送電線及び公共上水道が設置されており、給電・給水上問題がない。

4.3.5 技術支援体制

本計画実施後の運営・維持管理に係る主要な技術面における支援体制としては、KNCUの経営実務の指導をおこなっているNordic Projectと、日本国政府の援助で行われているKADC Projectがある。Nordic Projectは農業協同組合の育成・強化を目的とし、DANIDA（デンマーク）の専門家が4名（Management Adviser, Transport Adviser, Financial Adviser及びCredit Service Adviser）KNCUに派遣されており、Operation Manualの作成を行うとともに、経営実務の指導を行っている。KADCは、第4章第4.2節の(6)に述べたごとく、本計画で整備する精米施設とほぼ同様の構造・機能を持つ精米施設を有しており、この精米技術が活用できるものと判断される。

本計画実施後の運営については、事業運営面において上記Nordic Projectによる経営実務的な支援が、また、収穫後処理の技術的な面においてはKADCの支援が期待される。

第5章 基本設計

第5章 基本設計

5.1 施設計画

5.1.1 基本方針

本施設整備計画の施設計画・機材計画等は、現地事情を十分に検討・考慮し、下記基本方針の下に行った。

- (1) 本計画で整備される施設の設置・運営は、現行の米穀の流通制度・組織・経路及び流通形態等の中で行われるものとする。
- (2) 現在、タンザニア国には米穀の品質基準は存在しないが、本計画で導入する施設・設備は収穫後処理過程における損失を極力抑さえ、品質のしかるべき向上を図るものとする（胴割れ防止による砕米、屑米の減少、貯蔵中の鼠害防止等）。ただし、日本に於けるような、湿式の研米機、あるいは色彩選別機などを導入してまでの品質向上は行わない。
- (3) 貯蔵は麻袋詰め「はい付け」を基本とし、ばら貯蔵は行わない。米穀の集・出荷も袋詰めで行い、ばら荷扱いはしない。
- (4) 作業工程間の運搬は人力で行うことを基本とし、完全自動化等は行わない。すなわち、粳・精米のトラック運搬に伴う荷の積み降ろし、貯蔵のはい積み等は人力を主体とする。ただし、機械乾燥・粳摺・精米・計量に至る一連の調製作業では搬送設備を設けて自動化する。
- (5) 稼働率の設定には、現行の労働慣行、技術水準等を勘案し、施設規模に柔軟性を持たせ、安全な運転が可能なものとする（調製機械の2ライン化、常温による乾燥、余裕のある作業空間等）。
- (6) 機械計画の策定にあたってはコストの軽減及び部品の入手を容易にするため、可能なかぎり特注規格品を避ける。

5.1.2 基本事項の設定

施設計画の策定に必要な、処理対象作物、収穫期間、集荷量等の基本事項は、現地調査、

KADCの日本人専門家並びに州開発庁との協議等を通じて、以下のごとく設定された。

(1) 収穫後処理施設の対象作物及び支配面積

収穫後処理施設整備計画の対象作物及び対象面積は、ラウ川水系計画地区（アッパー・マボギニ、ローア・マボギニ、ラウヤカティ及びチェケレニ地区を含む）の水稲でその面積 1,120ha（雨期作 1,120ha、乾期作 820ha）である。ラウ川水系計画地区内には水稲の他にトウモロコシ、豆類等の畑作物も生産されるが、この地域は元来畑作物の生産が中心であり、これら畑作物は既存施設で問題なく処理されてきているため、本計画の対象外である。

(2) 水稲収量及び生産量

本計画の対象地区における近代的な水稲栽培の歴史は開始されたばかりであり、単位収量についての確たる資料は整っておらず、本計画に係る水稲の単位収量を直接的に算定することは困難である。しかし、第3章第 3.5.4項に述べたごとく、KADCが行った収量調査結果がある。これによれば、水稲の単位収量は 4トンから 7トン/haである。一方、1986年乾期作においては栽培面積約 510haの平均収量が約 6.6トン/haに達している（坪刈・乾燥前籾を計量し、水分含量14%に換算表示した値であり、したがって、収穫・運搬等の損失、糝・未熟粒等が混入した状態での収量である）。この調査結果をもとに、本施設整備計画の計画収量は、将来の病虫害・雑草の発生・増加、面積拡大に伴う水管理精度の低下、収穫及び運搬時の損失等を勘案し、5トン/ha（精選乾燥籾）と想定した。

これによってラウ川水系計画完成後の水稲の生産量は以下に示すとおり算定される。

項 目	栽培面積 (ha)	単位収量 (トン/ha)	生産量 (トン)
雨 期 作	1,120	5.0	5,600
乾 期 作	820	5.0	4,100
合 計	1,940	—	9,700

(3) 水稲の収穫期間

KADCの作成した耕種規準から、対象地区の収穫時期は以下のごとく設定される。

雨期作 : 6月及び 7月 (60日)

乾期作 : 12月及び 1月 (60日)

(4) 籾の集荷量

本計画によって整備される施設の対象となる籾の集荷量は、以下のごとく見積られる。

項 目	雨 期 作	乾 期 作	年 合 計
① 総生産量 (トン)	5,600	4,100	9,700
② 種 子			
- 面積 (ha)	1,120	820	1,940
- 播種量 ^{L1} (kg/ha)	40	40	40
- 所要量 (トン)	40	30	70
③ 農家自家消費米			
- 1人当り消費量 (精米 kg/人)	40	40	80
- 農家人口 (人)	17,400	17,400	17,400
- 精米歩留り (%)	62	62	62
- 初換算消費量 (トン)	1,120	1,120	2,240
④ 生産余剰 (トン)			
①-②-③	4,440	2,950	7,390
⑤ 初集荷量 ^{L2} (トン)	3,550	2,360	5,910
	(3,600)	(2,400)	(6,000)

L1 : ha当り10kgの余裕を見込む。

L2 : 生産余剰の80%が集荷できるものとした。

ラウ川水系計画地区からの生産余剰は、総生産量から種籾及び農家自家消費米を除いた7,390トン/年(雨期作4,440トン、乾期作2,950トン)と算定される。農家における米の消費量の算定は、前述のごとく計画地区の水稲栽培は開始されたばかりで農家における米の消費量を示す確たる資料は整っておらず、また、従来この地区の農家における主食はトウモロコシ、バナナ、豆類、などであったことから、困難である。よって、本計画においては、農家からの聞きとり及び歴史的な米作地帯であるキリマンジャロ州ヌドゥング地区の米の消費量を参考にして、農家の1人当り消費量を80kg/年と予測した。農家聞き取り調査によれば、米の1人当り消費量はマボギニ村で約20kg/年であり、チェケレニ村で110kg/年である。これは全国平均の15~20kg/年を上回る値である。この理由は、ラウ川水系計画実施以前は畑作中心の経営であり、トウモロコシ、バナナ、豆類が主食であったが、ラウ川水系計画実施後は水田経営になり、必然的に米主体の食生活になったとのことである。以上の調査結果から、計画地区における米作農家の米の消費量はラウ川水系計画完成後、大幅に増加し、米作地帯であるキリマンジャロ州ヌドゥング地区の消費量(80kg/年)と同程度になると予測した。

籾の集荷量については生産余剰の80%を見込む。残り20%は米作農家以外の周辺農家等にKNCUを経ないで籾で流通するものと推測した。KNCUの籾集荷量について過去

の実績を見ると、1986年乾期作の生産量約 3,380トンのうち、30%にあたる 1,027トンを集荷している。そして、残り70%のうち、かなりの量が民間仲買人によって流通している。しかし、本施設整備計画実施後は集荷体制及び輸送力が増強され、集荷量が80%程度まで向上するものと予測される。

(5) 精米施設での計画処理量

現在の流通システムでは、ラウ川水系計画地区で生産された籾は、NMCに供出が義務付けられているもの(10bags/plot: 750kg/0.3ha)とKNCUが自由販売できるものがあり、これらの集荷はKNCUが担当している。KNCUによって集荷された籾のうち、NMC用は籾でNMCに納入されている。NMCは乾燥・精米施設を所有していないため、この精米を民間業者に委託している。ラウ川水系計画完成後はNMCの籾の取り扱い量が現在より大幅に増加し、既存の民間施設の能力では円滑な乾燥・精米が期待できないこと、また、大消費地が近く籾流通の必要性がないことなどから、NMCはKNCUが集荷した籾を精米で受け取ることを強く要望している。したがって、これを配慮し、精米施設で精米される処理量は集荷籾の全量とする。

(6) 操業期間・稼働時間等の設定

収穫後処理施設の操業期間、操業日数、1日当りの稼働時間等の設定には、本計画施設の具備すべき機能である①生産物の速やかな買入れ、②精米の安定的な供給、等を勘案し、また労働の慣行等に基づき下記のとおり設定した。

- 集荷・荷受操業期間 : 1作期当り収穫期間(60日)に、農家の収穫調製に必要な余裕を見込み75日とする。
- 集荷・荷受稼働日数 : 操業期間内の稼働日数は $75 \times 80\% = 60$ 日とする。
- 精米工場操業期間 : 1作期当り約5か月間、150日とする。
- 精米工場稼働日数 : 1作期当り約 $150日 \times 80\% = 120$ 日とする。
- 精米工場稼働時間 : 慣行の労働時間は1日当り7時間である。作業効率は約70%と推測され、1日当りの稼働時間は約5時間と見積られる。1日当りの稼働時間5時間では、施設規模が過大となり、経済的でない。また残業で対処するには操業期間が150日であることから、労働者に対し、極めて厳しい労働条件となる。これらを勘案し、また雇用機会の創出の観点からも、工場の稼働は1日当り2交代制による10時間とした。なお、機械乾燥はその必要性から24時間稼働とする。また外部との関連がある荷受は1交代制とする。