

ケニア共和国

マグワグワ水力発電開発計画調査

最終報告書

附属報告書(2)

平成3年10月

国際協力事業団

資料
O.P. (O)
01163-C3

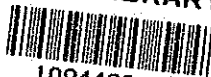
ケニア共和国

マグワグワ水力発電開発計画調査

最終報告書

附属報告書(2)

JICA LIBRARY



1094430(4)

23066

平成3年10月

国際協力事業団



国際協力事業団

23066

附 属 報 告 書

目 次

- 補遺 I 地 形
- II 地 質 調 査
- III 材 料 調 査
- IV 気 象 ・ 水 文
- V 自 然 環 境 調 査
- VI 社 会 環 境 調 査
- VII 経 済 評 価 の 為 の 評 価 係 数

補遺 V 自然環境調査

補遺 V 自然環境調査

目次

	頁
第1章 概 要	V-1
1.1 目 的	V-1
1.2 自然環境調査の方針	V-1
1.3 マグワグワ水力発電開発計画の概要	V-1
第2章 自然環境の現状	V-3
2.1 地形・地質	V-3
2.2 気 候	V-3
2.3 水 質	V-4
2.4 生態系及び自然保護	V-4
2.5 公衆衛生	V-5
第3章 予備的環境調査 (I E E)	V-6
3.1 調査の方法	V-6
3.2 生態的地域区分	V-6
3.3 I E E調査結果	V-7
第4章 環境アセスメント (E I A)	V-9
4.1 水温変化	V-9
4.2 下流域の水質悪化	V-9
4.3 富栄養化	V-10
4.4 寄生虫病	V-11
4.4.1 調査対象地域の媒介生物	V-11
4.4.2 ダム建設に伴う寄生虫病への影響	V-11
4.5 公衆衛生	V-12
第5章 結論と提言	V-13
5.1 自然環境調査の結論	V-13
5.2 提 言	V-13
5.2.1 対策への勧告	V-13
5.2.2 今後すべき調査	V-14

付 表 一 覧

	頁
表 2.1 ソンドゥ川水質分析結果	V-15
表 2.2 ソンドゥ川流域の緑被率	V-16
表 2.3 ソンドゥ川の水生動物	V-17
表 2.4 ソンドゥ川流域内の保全林	V-18
表 2.5 ケリッチョ・ニャミラ郡内の病院の罹病患者数	V-19
表 2.6 医療施設の数	V-20
表 3.1 I E Eの結果	V-21
表 4.1 ジャムジ貯水池の鉛直方向水質分布	V-22
表 4.2 プロジェクト内の媒介生物の一覧表	V-23
表 4.3 公衆衛生施設使用状況に関する質問調査結果	V-24
表 5.1 アフリカのいくつかの貯水池における可能漁獲高	V-25

付 図 一 覧

	頁
図 2.1 水質及び水生動物のサンプリング地点	V-26
図 2.2 ソンドゥ川流域内の保全林及び非保全林	V-27
図 3.1 生態学的地域の分布	V-28
図 3.2 1 J G 1 及びダムサイトにおける流況変化	V-29
図 4.1 ボーレンバイダーモデルにおけるマグワグワダム	V-30
図 4.2 貯水池内の水位変化	V-31
図 4.3 公衆衛生施設と道路移転	V-32

第1章 概 要

1.1 目 的

自然環境調査の目的は次の通りである。

- i) ダム建設計画が、自然環境に及ぼすインパクトを特定化すること。
- ii) インパクトの程度について評価すること。
- iii) 自然環境への影響についての対策を提案すること。
- iv) 自然環境の観点から、本ダム建設計画の妥当性について評価し、又、追調査の必要性について提言すること。

1.2 自然環境調査の方針

本調査の基本方針としてスコーピング・スクリーニングアプローチを採用した。このアプローチは、環境アセスメント（E I A）を実施する際に、時間と費用を節約する上で有効であり、かつ多くの途上国でよく用いられているものである。スクリーニングは、ケニア国におけるE I A関連のガイドラインに準拠して行い、スコーピングは予備的環境調査（I E E）を実施することによって行った。

I E Eとは、主として既存資料をもとに、プロジェクトに伴う環境影響について予備的な判定をするものである。従ってI E Eは本格的なE I Aが必要であるかどうかを判断するための最初のステップともいえる。

スクリーニングについては、ケニア国環境天然資源省のNational Environment Secretariat (NES) により1982年に出された Environmental Management Report及び世界銀行による環境調査運用指針（Operational Directive 4.00, Annex A: Environmental Assessment）に準拠し、本プロジェクトがE I Aを実施すべきであるかの判定とE I A対象項目の選定を行った。その結果、本プロジェクトはE I Aを実施すべきプロジェクトであると判断され、対象項目としては表3.1に示した24項目が選定された。

1.3 マグワグワ水力発電開発計画の概要

本プロジェクトは、流域面積約 3,470km²を持つソンドゥ川の中流域に位置し、ダムサイトはキブソノイ川とユーリス川の合流点から5 km下流に位置する。本プロジェクトの主な諸元は以下の通りである。

集水面積 (ダムサイト 地点)	: 3.160 km ²
平均流入量 (1J61地点)	: 41.2 m ³ /s
ダム天端高 (海拔)	: 1,670 m
ダム高	: 110 m
常時満水位 (海拔)	: 1,665 m
最低水位 (海拔)	: 1,609 m
総貯水容量	: 8.08億 m ³
有効貯水容量	: 7.01億 m ³
貯水池面積	: 26 km ²
常時放流量	: 21.4 m ³ /s
最大施設放流量	: 82.0 m ³ /s
維持流量	: 0.5 m ³ /s

マダグワ発電所で発電後ソンドゥ川へ戻された河川水は、下流のソンドゥ／ミリウ発電所よりカノー平野へ転流され、かんがい用水として使用される。

第2章 自然環境の現状

2.1 地形・地質

(1) 地形

本プロジェクト周辺域は西に向かって、2%から30%の傾斜を持つ起伏の大きい丘陵地であり、農耕地として広く利用されている。ソンドゥ川は標高約 2,800mのマウフォーレスト西斜面に源を発し、途中ユーリス川、キプソノイ川等の支流を合わせてビクトリア湖に注ぐ河川である。河川下流域は沖積平野となっているが、中流域の丘陵地では中小の支川にガリー浸食が多く見られる。

(2) 地質

流域の地質は大きく、先カンブリア紀、第三紀及び第四紀の地層に分けられる。これらの地層が入り組み、様々な浸食や風化が進んでおり、その結果として流域の地形は河川の蛇行、滝など複雑な様相を呈している。先カンブリア紀の地層は Kavirondian、Nyanzian、Bukoban の各システムを構成している。第三紀層はRiftシステムに連なるテクトニック運動によって形成され、Winam Gulfを含む流域の広い範囲に分布している。第四紀層は風化したクレイ、砂、礫で構成された湖や河川等の堆積層であり、更新世の沖積地に分布している。

(3) 土壌及び浸食

流域の土壌は大きくVertisols、Nitosols、Cambisols、Ferralsolsに分けられる。各々地形、気候、風化等の影響を受けており、その分布も複雑である。ソンドゥ川流域は森林と茶畑に広く覆われているために、土壌浸食は少なく、ダム地点での堆砂量も約 528,000m³/年 (0.17mm/km²/年) 程度と小さくなっている。しかしながら近年の土地利用の変化及び高度利用が流域の土壌浸食を大きくしている面も否定できない。

2.2 気候

ソンドゥ川流域は標高 1,500mから 2,000mに位置するが、年間を通じて気温は 19℃から 25℃と比較的安定している。しかし、日差は大きく 15℃から 30℃にもなり、特に山間部においては日最低平均気温が 6.0~10.9℃とかなり低い。夜間気温もかなり低くなるが、霜や雹になることは稀である。年間の平気降雨量は顕著な乾期がなく 1,500mmから 1,600mm と豊富である。

2.3 水質

ソンドゥ川の水質に関する既存データが不十分であるため、新たに水質調査を実施し、その結果を図2.1、表2.1に示した。水色は、ライトブラウンでありSS濃度はやや高い。水温はダム地質で約20℃である。有機的汚染の程度を示すBOD等の値も低く、水質は比較的良好である。

2.4 野生生物及び自然保護

(1) 陸上植生

表2.2に示した様に、流域の緑被率は約50%にもなり、かつ上流域は South Western Mau Forest地帯となっている。しかし、ダム地点付近においては、農耕を中心とした土地利用のため、緑被率は30%以下である。

(2) 水中植生

大量発生し、様々な問題を引き起こす恐れのある Pistia stratiotes、Eichornia crassipes Salmenia molesta等の水中植生は、本調査対象域においては既設のJamijiダム、Chagaik ダムを含め、いずれも確認されなかった。

(3) 陸上動物

聞き取り調査によれば、Sondu 川上流域の森林地域には大型の哺乳動物も生息しているが、ダム周辺域においては陸上植生に乏しいこともあって、ノネズミ、リス等のげっ歯類や爬虫類などの小動物が生息しているものであり、特に保護する必要がある種の分布は報告されていない。

(4) 水生動物

既存資料が十分でなかったため、現地調査を実施し、生息数の確認を行い、その結果を表2.3に示した。水質的にも良好であるため、Ephemeroptera や Odonataなどの流水性の昆虫を中心とした動物種が確認された。しかし、特に貴重とされる水生動物は確認されなかった。

(5) 魚類及び漁業

ソンドゥ川上流部にはマス的一种である Salmo gairdneri が生息しているが、ダム周辺域は外温が高いこともあり生息していない。ダム周辺域においてはブラックバスやテラピアなどの普通種が見られるのみであり、特に保護が必要とされる種は分布していない。又、ソンドゥ川下流部には Odino Fallsと呼ばれる滝があり、ビクトリア湖からの魚類の遡上を妨げているため、ダム地点周辺域にはビクトリア湖との間で遡降下特性を持つ魚種は確認されなかった。

(6) 自然保護

ソンドゥ川流域には国立公園や自然保護区に指定されている地区は存在しないが、South Western Mau や Western Mauなどの保全林指定地域が見られる(図2.2、表2.4参照)。

2.5 公衆衛生

(1) 水利用

調査対象地域の住民は主として村近くの(遠くとも500m以内)小川や泉を上水源ならびに家畜用の水飲場として利用している。し尿を含む汚水処理状態は概して乏しく、上水源となる小川や泉のバクテリアによる汚染もしばしば報告されている。

(2) 罹病等及び寄生虫病

表2.5に調査対象地域の住民の罹病状況を示した。その中ではマラリアの罹患率が極めて高くなっている。マラリア原虫の媒介蚊は主としてAnopheles gambiaeであり、緩やかな流れをもつ泉などがその生息域と考えられる。デング熱は見られないが、住血吸虫病の媒介動物である貝類が発見されたことから住血吸虫病発生の可能性はある程度考えられる。しかしオンコセルカ病は1952年にケニア国から撲滅されたとの報告もあり、発生の可能性は乏しいものと考えられる。

(3) 医療施設

Kericho DistrictとNyamira Districtの医療施設状況を表2.6に示した。Kericho Districtでは、ダム貯水池から10km以内の地域に2ヵ所のヘルスセンター、2ヵ所のサブヘルスセンター、11ヵ所の診療所があり、人的あるいは予備的な制約が大きいとはいえ、Nyamira Districtと較べるとかなり充実している。Nyamira Districtは District と指定されてから日が浅いこともあって地域医療の面ではかなり遅れている。しかし、いずれの District も、地域の人口に較べて医療施設は十分とはいえない状況にある。

第3章 予備的環境調査（I E E）

3.1 調査の方法

I E Eはスコーピングアプローチの一環であり、その結果を踏まえた上でE I Aを実施しなければならない。本調査においてはI E Eの手法としてチェックリスト法を用いた。チェック項目としては、本プロジェクトの特徴やケニア国におけるガイドラインを考慮して表3.1に示した24項目を選び、影響の有無と程度について概略の検討を実施した。その際、環境影響の位置的關係を明確にする意味でチェックリストの横軸に地域区分を示している。

3.2 地域区分

チェックリスト作成に際し、予想される環境影響の位置的關係を明確にするため、本調査では図3.1に示すような地域区分を行った。マグワグワ水力発電計画は、下流域で展開されているSondur-Miriu水力発電開発計画ならびにKano Plain灌漑開発計画と密接な関連性を持っているため、以下に示す4つの地域に区分できる。なお、本調査の対象区域はSondur Miriu水力発電開発計画地点までとした。

① Region I (ダム集水域)

ダムサイトから上流側に位置するソンドゥ川集水域であり面積は約 3,160km²である。

② Region II (ダム湛水域)

ダムの建設によって水没する地域約26km²と周辺の原石山ならびに工事用道路を含む地域である。

③ Region III (減水区間)

マグワグワ水力発電計画はダム水路式発電であるため、ダム直下流から発電所の放水口までのソンドゥ川は流水が大きく減少する。この減水区間をRegion IIIとする。

④ Region IV (河川流量変動区間)

Region IIIの下流部、すなわち発電所の放水口からSondur-Miriu水力発電開発計画地点までをRegion IVとする。この区間は、河川水が流れないわけではないが、ダムの操作・運用によって流量が大きく変動する。

ソンドゥ/ミリウ計画の取水地点より下流域及びカノー平野のかんがい地区は、それぞれの計画の環境調査によって実施されるので本調査において除外された。しかし、ニャカッチ平野に発達しつつある砂丘はマグワグワダムの建設により上流域から運ばれてき

た砂等が捕束されるので止まる。

3.3 I E E 調査結果

(1) 環境インパクトの予備的アセスメント

I E E の調査結果は表 3.1 に示した通りであり、以下にその概要を示す。

A) ダム計画立地上の環境問題

立地上の環境問題として 9 項目を選定し、予備的アセスメントを行った。

ソンドゥ川流域においては、土壌浸食ならびに流掃土砂量は少なく、ダムの立地上問題となる様な状態ではないし、又、本ダム開発計画が大規模な流域の土壌浸食を引き起こす恐れはない。地形改変を伴う地域はなく、さらに周辺域では鉱山や林業活動は行われておらず、かつ歴史的遺跡や自然保護上重要な地域も存在していない。

一方、ダム開発計画によって流況の変化がみられる地域においては河川漁業は行われていない。又、Sondú-Miriú水力発電計画地点とビクトリア湖の間にはOdino Falls と呼ばれる滝があるため、魚類を中心とする遡降下特性を持った水生動物への影響は考えられない。

しかしながら、ダム貯水池の出現によって地元住民の医療施設へのアクセスを阻害する恐れが考えられる。決して十分とはいえない医療施設であるが、地元の人々にとっては極めて重要な施設であり、この影響は大きいものと判断される。

B) ダム建設工事中の環境問題

建設工事中の環境影響は一時的なものが殆どであり、影響の程度は概して小さい。例えば掘削に伴う土壌浸食や濁水の発生、工事用車輛の増加による地元住民の交通システムへの影響、工事従事者の急増による伝染病あるいは医療サービスの低下などが考えられるが、これらのインパクトに対しては、適切な対策をとる事によって影響の程度もかなり軽減できる。従って、建設工事中の環境影響は軽微なものと考えられる。

C) ダム建設後の環境問題

11のチェック項目のうち最も大きな環境影響が予測されたものとして、寄生虫病(特にマラリア)が考えられる。又、水温の変化(冷水)、水質の悪化ならび富栄養化の恐れも下流域における上水やかんがい用水等の利用状況からしてE I Aにおいて検討する必要があるものと判断された。一方、Region III(減水区間)には既設水利(Nyakach Water Supply Project)があるが、維持流量として0.5 m³/sを放流することによって、取水状況に影響が出ない様に計画してあるため、量的に大きな問題となることはないものと考えられる。

RegionⅢ及びⅣにおいては図3.2に示した様に、ダム建設後に流況の変化が考えられ、この地域における水域生態系に影響を与える恐れがある。しかしながら、貴重とされる生物種や水産資源として重要とされる種の存在は報告されておらず、又、今回の調査でも確認されていないことから考えて、流況の変化が大きな問題となることはないものと判断される。

下流域における土壌浸食や貯水池湖尻付近の河床の上昇については、ソンドゥ川における流送砂量が $500,000\text{m}^3/\text{year}$ と河川の環境に比較してかなり小さいこと、ならびに湖尻付近の河床勾配が急で斜流となることなどから考えて、若干の変化はあるものの問題となることはないものと判断される。次に微気候についてであるが、貯水池面積は26km²と極めて小規模であり、又、ケニア国における近傍既設ダムにおいても問題発生事例は報告されていないことなどから考えて、問題発生への恐れは小さいものと判断される。

貯水池内漁業ならびにダム湖を中心とした観光開発についてはプラスの便益として重要であり、ある程度のポテンシャルは存在するものと考えられる。従って、今後、特に貯水池内の漁業を中心とした詳細な調査を実施し、適切な開発と導入を図る必要があるものと判断される。

(2) E I A 対象項目

I E E の検討結果を踏まえ、影響の程度や対策の必要性等について更に詳細な検討が必要と判断された以下の5項目についてE I Aを実施することとした。

- ① 水温変化（冷水）
- ② 下流域の水質変化
- ③ 富栄養化
- ④ 寄生虫病の発生
- ⑤ 住民の医療施設利用阻害

第4章 環境アセスメント (E I A)

4.1 水温変化

(1) 貯水池の水温成層

ダムからの放流水の水温変化(冷水)は、水温成層形成の可能性と密接に関連している。本ダムの回転数 α (年間流入量÷貯水容量)は約2.1回/年であり、かつ約20km上流に位置する既設ダム(Jamji dam)においても下層部の水温低下が見られる(表4.1)ことから水温成層形成の可能性はある程度予想される。

(2) 水温変化の程度

Jamji dam の場合、表層水温は太陽熱によって暖められ21.5℃と観測されたが、水深3m付近では17.2℃と約4.3℃の差が見られた。観測時のJamji dam の流入水温は17.1℃とほぼ貯水池下層部の水温と同じである。又、ダム予定地周辺域においては年間を通じて大きな気温の変化がないことを考慮すれば、マグワグワダムからの放流水温も、流入水温である18℃ぐらいになると考えられる。従って、ダム下流域の河川水温は、現状よりも1~2℃低下するものと予想される。

(3) 水温低下による影響

ダム地点からSundu-Miriu 水力発電開発計画地点までにおいては、貴重とされる水生生物や河川漁業ならびに地元住民にとって経済的に重要な意味を持つ水生生物は存在しないことから考えて、大きな問題となることはないと判断される。

4.2 下流域の水質変化

(1) ダム建設後におけるRegion III (減水区間) の水質予測

Region III (減水区間) の流況はダム建設後大きく変化する。例えば1 JG 1における平均流量は現在41.2 m³/sであるが、ダム建設後は維持流量0.5 m³/sを考慮に入れても0.7 m³/s程度にしかならない。この流況の変化は、減水区間内の水質変化をもたらす恐れがあるため、下記の完全混合式を用いて概略の予測を行った。

$$C_0 = (L_1 + L_2) / Q_0$$

ここで

C_0 (mg/l) : ダム建設後の1 JG 1におけるBOD値

Q_0 (m³/s) : ダム建設後の1 JG 1における流量(0.7 m³/s)

L_1 (g/m³·s) : ダム建設後におけるダムからのBOD汚濁負荷量

L_2 (g/m³·s) : ダム地点から1 JG 1地点までの間のBOD汚濁負荷量

その結果、ダム建設後の1JG1のBOD値は6.8 mg/ℓとなり、現在よりも約4.1mg/ℓ程度悪化するという計算になった。この値は河川の自浄作用等を考慮に入れないためやや高目の値となっている。

(2) 水質悪化による影響

減水区間内においては4.1でも述べた様に貴重とされる水生生物は生息してはならず又、河川漁業も行われていないことなどから水域生態系に与える影響は軽微なものと思われる。しかしながらこの区間にはNyakach Water Supply Projectの取水口があり、地元住民の上水源となっているため、BOD値の上昇のみならず、人畜による細菌汚染の恐れもあることから取水口の位置をダム地点あるいは放水口地点に変更する必要がある。

一方、RegionIV（河川流量変動区間）においては、流動の変動によって若干の水質変化は考えられるものの、流況変化の程度から考えてほぼ無視できる範囲に納まるものと思われ、放水口より下流の区間においては問題ないものと判断される。

4.3 富栄養化

(1) 貯水池の富栄養化予測

貯水池の富栄養化は、マンガンの流出等による利水障害やH₂Sの発生等による悪臭、ダム既設等への影響ならびに赤潮の発生を引き起こす恐れがある。このためポーレンバイダーモデルを用いて、本貯水池における富栄養化の可能性について概略判定することとした。

ポーレンバイダーモデルは下記の式で表される。ソンドゥ川におけるT-Pの濃度はPO₄-Pの濃度が0.01mg/ℓ程度であることから考えて、0.01~0.03mg/ℓ程度であるものと予測され、この値を基にしたPの表面積負荷(L_c)は0.65~1.95g P/m²・yrとなる。この計算結果をポーレンバイダーモデルにプロットしたものが図4.1である。

$$L_c = [P]_c \cdot (Z \times @ + Z \times V_p)$$

ここに

L _c (g P/m ² /yr)	: Pの年間表面積負荷
[P] _c (g/m ³)	: 流入水のT-P濃度
Z (m)	: 貯水池の平均水深
V (m ³)	: 貯水池容量
A (m ²)	: 貯水池面積
@ (回/年)	: 回転率 (Q/V)
Q (m ³ /年)	: 貯水池への年間流入量
V _p (m)	: 沈降係数

図4.1によれば、本貯水池はT-Pの濃度が0.03mg/lであるとして安全側に見たとしても、富栄養化によって問題が起きていないとされるダム群の中にある。又、近傍既設ダム（Masinga ダム、Kamburu ダム、Kirandich ダム）を見ても、富栄養化の著しい進行や問題発生事例はない。更に、近い将来、ソンドゥ川流域において貯水池流入水質に大きな影響を与えられる様な開発計画も存在しない。これらのことから考えて、本貯水池が富栄養化に伴う問題を起こす可能性は低いものと判断される。

(2) 貯水池内植生の除去

本ダムによって湛水する面積は約26km²であるが、そのうち比較的まとまった形で存在する林地は約2.7km²にすぎない。しかしながら、現存植生の水没は湛水初期の富栄養化を促進する可能性があることから、林地の伐採除去を実施し水質の悪化防止に留意する事が大切であろう。

4.4 寄生虫病の発生

IEEの結果、媒介寄生虫病についてはより詳細な調査が必要とされたため、ケニア国保健省の媒介寄生虫病部の協力を得て現地調査を実施した。

4.4.1 調査対象地域の媒介生物

表4.2に現地調査によって発見された媒介生物のリストを示した。この中ではマラリアの媒介生物として有名なAnopheles gambiaeの生息が問題となろう。住血吸虫病の媒介生物である2種類の貝が発見されたが、この地域の罹病状況からして問題となる様な状況ではないと思われる。その他、フィラリアなどと係わりのある媒介生物は発見されなかった。

4.4.2 ダム建設に伴う寄生虫病への影響

(1) 媒介蚊

現地調査によってA. gambiaeの生息が確認され、かつ調査対象地域におけるマラリアの罹患率が極めて高いことからして、特に注意を払う必要がある。本ダムの貯水池の水位は図4.2に示した様な変動をするものと考えられ、平均水位で見た場合には月による大きな変動はあまり考えられない。又、ダム直下流から取水口地点までの減水区間では水たまり等ができやすくなるため、ダムの建設が、マラリア蚊に新たな生息環境を提供することになる可能性が高い。従って、適切な対策を取る必要がある。

(2) 住血吸虫病

現地調査によって住血吸虫を媒介する *Schistosoma mansoni* が発見されたが、今までの発症例からして大きな脅威となる恐れは小さい。しかし調査対象地域の衛生状態は悪く、特に多数の建設関係者が集まる工事中においては、住血吸虫病の発生も考えられないこともない。従って、衛生的な作業環境の整備に充分配慮することが大切である。

(3) 家畜による伝染病

家畜を媒介とした伝染病についても調査したが、調査対象地域の住民は以前より家畜の飼育の携わっていても特に家畜を媒介とした伝染病の悩まされたという報告はなかった。従ってこの点に対する影響は小さいものと判断される。

4.5 住民の医療施設利用阻害

(1) 住民の医療施設利用の状況

質問票を準備し、住民の医療施設利用状況について調査を実施した。その結果は表 4.3 に示したが、約半数の人々がヘルスセンターへ行くと答え、次いで23%の人が診療所を利用すると答えている。すなわち、地域の人々にとってヘルスセンターと診療所の持つ意味が大きいことがわかる。

(2) ダム建設に伴う住民の医療施設利用への影響

ここで一番の問題となるのはダム貯水池の湛水による医療施設へのアクセスの便の悪化である。そこで図 4.3 に既存の医療施設の位置と湛水によって水没する道路及び付替道路の状況を示した。これによれば、付替道路の建設は不可欠であるが、適切な配置によって施設利用上、支障をきたさない様にでき、かつダム堤体の上を通行可能にすることでアクセスの改善につながる可能性もあることがわかる。従って、図に示した様な付替道路の整備を実施すれば大きな問題となることはないものと判断される。

(3) 医療施設のサービス状況

第2章の2.5 公衆衛生において、Nyamira District 及び Kericho District の医療施設の数を示したが、そのサービス提供能力は著しく低い。予算、機器、医師などほとんどが絶対的に不足している状況にある。従って、ダムの建設工事関係者に対しては住民の利用を妨げない様に専用の病院を建設する必要がある。

第5章 結論と勧告

5.1 結論

本環境影響評価調査の結果、いくつかの環境上のインパクトが考えられたが、次項に述べる対策をすることによって影響の程度を充分低減することができるものと思われる。従って、本プロジェクトは自然環境の面から考えて、建設可能であると判断される。

5.2 勧告

5.2.1 対策への勧告

本ダムの建設に伴う環境上のインパクトのうち、対策が必要なものとしては次の3点があげられる。

- 建設工事中的の影響の軽減
- 寄生虫病の発生防止
- 医療施設の充実

(1) 建設工事中的の軽減

建設工事中に伴う環境インパクトのうち、対策が必要な事項としては掘削跡地、原石山等の緑化、沈砂地の建設、住民の安全確保である。これらの対策はダム建設に際して通常とられるものであり、特に考慮すべき点は今のところ見当たらない。従って、これらの対策を適切に実施する体制作りが必要である。

(2) 寄生虫病の発生防止

マラリアの発生が最大の問題である。従って病理学的な調査の継続実施、総合的なマラリア防御対策ならびに地域住民に対する啓蒙を平行して行う必要がある。病理学的調査には血液・脾臓のチェック、罹患状況のモニター、媒介蚊のマラリア原虫保有率調査を含まねばならない。又、水たまり等マラリア蚊生息地の低減、殺虫剤や抗マラリア剤の使用などを適切に組み込むことが肝要である。以下にマラリア対策のためのキーポイントを示す。

- 薬剤を使用した化学療法を全ての工事関係者に実施する。その際にはケニアにおいて現在でも有効であるクロロモン製剤が効果的である。
- 有機塩素系あるいは有機リン系の殺虫剤をマラリア媒介蚊が発見された家屋に散布する。残留性を考慮して3ヵ月毎に散布するのが望ましい。

- 家屋周辺の水たまりや湿地の排水改良を行い、マラリア蚊の生息域を減らす様に努める。
- 生物的コントロールを適用する。例えば *Tilapia zilli* を貯水池に導入することによってマラリア蚊の数のコントロールを行うことなどがある。

(3) 医療施設の充実

本プロジェクトに関係する人々のために新たな医療施設を建設し配備する。その際には保健省との十分な協議を行い、地域医療の向上の一助となる様な工夫が大切である。

5.2.2 今後実施すべき調査

これまでの調査を踏まえた上で、今後実施する必要がある調査項目としては、貯水池内での漁業の可能性に関する調査である。漁業開発は地域の社会・経済的な側面と強い関連を持っており、単なるポテンシャルの評価ではなく、住民の食習慣やマーケットについても視野に入れておく必要がある。既存事例等から考えて *Barbus*, *Tilapia*, *Oreochromis*, *Alestes*, *Labeo*, *Nile perch* などが導入魚種として考えられ、これらの中から対象魚種の選定をすることになる。又、年間漁獲高は表 5.1 に示した様な数等から見て約 100トンぐらいは可能と見られるが、これについてはもう少し詳細な調査が必要である。従って、次の点が貯水池内漁業調査のキーポイントとなる。

- ダム湖の水位変動や地形を考慮した漁業対象地域の決定
- 貯水池周辺の生態系等を考慮した上での対象魚種の選定
- 漁獲量の推定ならびに実際的で効果的な漁業のあり方の勧告
- 漁業の実施による地域の社会・経済への貢献度評価
- 必要な施設を含む貯水池漁業開発計画の策定と便益評価

付 表

表 2.1 ソンドンウ川水質分析結果

No.	Item	Unit	St. No	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10	St.11
1	Time	-		16:30	16:00	15:30	15:00	13:05	14:30	14:00	12:12	11:50	11:00	10:00
2	W. Temp.	oC		21.0	20.0	20.1	20.9	17.4	20.1	18.0	15.5	17.1	16.7	14.0
3	pH	-		7.6	7.5	7.5	7.7	7.2	7.8	7.7	7.2	7	7.2	7
4	DO	mg/l		8.9	8.8	8.8	8.6	9.2	8.5	8	9.7	9.2	8.2	8
5	EC	mS/cm		6.8	6.7	6.9	9.5	5.5	9.8	9.0	5.0	5.4	4.8	5.0
6	BOD5	mg/l		3.0	2.7	1.0	5.2	1.1	2.0	2.1	2.1	2.0	3.2	1.1
7	N-NO3	mg/l		1.2	1.2	0.8	1.8	0.8	1.8	1.9	0.8	0.8	0.5	0.6
8	N-NO2	mg/l		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
9	N-NH-4	mg/l		0.9	0.8	0.5	1.4	0.2	1.4	1.2	0.4	0.2	0.2	0.3
10	P-P04	mg/l		0.05	0.01	0.01	0.05	0.02	0.08	0.04	0.01	0.01	0.01	0.04
11	Turbidity	NTU		6.0	6.9	3.5	4.0	2.5	3.0	4.6	6.0	5.8	40.0	5.0
12	Alkalinity	mg/l		28	26	26	20	27	28	26	22	23	23	30
13	Hardness	mg/l		90	105	98	88	80	108	108	80	60	60	65
14	TDS	mg/l		60	170	150	150	60	170	180	170	75	70	90
15	Chlorides	mg/l		n.a.	0.6	0.5	n.a.	0.4	2.0	4.0	2.0	0.5	0.6	0.8
16	Ca	mg/l		90	100	130	190	120	160	140	125	100	96	98
17	Na	mg/l		110	140	160	150	130	100	140	140	120	110	110

Note: St.1: Nyakwere

St.2: Sondu Bridge

St.3: Magwagwa Dam Site

St.4: Kipsonoi River

St.5: Yurith River Bridge

St.6: Kapsi mbili Bridge

St.7: Sotik Bridge

St.8: Itare River Bridge

St.9: Kitoi River Bridge

St.10: Kabianga Bridge

St.11: Western Mau Forest

All sampling were conducted on July 27th, 1990.

表 2. 2 ソンドゥ川流域の緑被率

River	Item		Tree		Bush		Grass		Tea Plantation		Others		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
1) Itare R.	33,986	35	15,424	16	15,903	16	7,216	7	24,053	25	96,582	100		
2) Kitoi R.	15,453	39	4,149	10	3,570	9	9,611	24	6,831	17	39,614	100		
3) Kabianga R.	1,485	7	272	1	2,342	11	1,835	9	15,459	72	21,393	100		
4) Sisei R.	5,521	10	1,621	3	16,452	29	1,239	2	31,145	56	55,978	100		
5) Kipsonoi R.	18,713	18	6,109	6	16,176	16	5,674	6	54,521	54	101,193	100		
6) Sondu R.	2,193	7	3,512	11	8,479	26	286	1	17,770	55	32,240	100		
Basin Total	77,351	22	31,087	9	62,922	18	25,861	7	149,779	43	347,000	100		

Source: Integrated Land Use Survey, 1983, LBDA.

表 2.3 ソンドゥ川の水生動物

Taxonomic Group	Sampling St.	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10	St.11
Adults:												
- Comixids		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
- Nofonectids		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
- Beetles		2+	2+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Molluscs:												
- Biopnhalaria Sp.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Lynnea Sp.		+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Bulinus Sp.		+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Crustacea:												
- Potamon Sp. (crab)		-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Copepoda:												
- Thermocyclops		+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Mepocyclops		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
- Diaptomus		+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Insect Larvae and Nymphs:												
- Ephemeroptera baetis		+	+	+	+	+	2+	+	2+	+	+	2+
- Chironomids		2+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
- Plencoptesa		+	+	+	+	-	-	-	+	+	-	+
- Culicidae		+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
- Odoneta												
- Lubellula		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Note : Name of stations correspond to Figure 2.1.

- : Not found or absent

+ : Present

2+ : Common

表 2.4 ソンドゥ川流域内の保全林

Forest Name	Area (ha)	District	Status
South Western Mau (Itare)	86,870.9	Kericho	(G) Government
Western Mau	19,833.3	Kericho	(G) Government
Miriu	171.0	South Nyanza	(UG) Trust

Note : G = Gazetted, UG = Un-gazetted

Source : Forests of Kenya, Forest Department.

表 2.5 ケリッチョ・ニヤミラ郡内の病院の罹病患者数

Out-patient Morbidity Returns	Kenya Totals (1987)			Kericho District Hospital (1989)			Nyamira District Hospital (1989)		
	Number of Cases	Rank	Rate %	Number of Cases	Rank	Rate %	Number of Cases	Rank	Rate %
Top Ten Diseases									
Malaria	4,067,572	1	24.41	18,522	2	19.94	15,690	1	n.a
Dis. of Respiratory system	3,643,164	2	20.97	24,011	1	25.85	12,906	2	n.a
Dis. of the skin (incl. ulcers)	1,295,042	3	7.45	5,794	4	6.24	3,611	7	n.a
Intestinal worms	823,689	4	4.74	n.a	n.a	n.a	8,371	4	n.a
Diarrhoeal diseases	823,595	5	4.74	3,579	7	3.85	1,758	10	n.a
Eye infections	463,209	6	2.67	7,409	3	7.98	9,928	3	n.a
Accidents (incl. fractures, burns, etc.)	393,472	7	2.67	3,028	9	3.26	1,830	9	n.a
Rheumatism, Joint pains, etc	344,451	8	1.98	2,519	10	2.71	n.a	n.a	n.a
Ear infections	294,928	9	1.70	3,358	8	3.62	2,803	8	n.a
Irrinary tract infections	272,576	10	1.57	5,559	5	5.98	6,874	5	n.a
Dental disorders	147,720	14	0.85	3,641	6	3.92	n.a	n.a	n.a
Cataract	10,196	26	0.06	n.a	n.a	n.a	5,864	6	n.a
All other diseases	4,779,555	n.a	27.51	15,465	n.a	16.65	n.a	n.a	n.a
TOTAL NEW CASES	17,373,882	n.a	100.00	92,885	n.a	100.00	n.a	n.a	n.a

Source: Kenya Totals from the Ministry of Health; others from Kericho and Nyamira District Hospitals.

表 2. 6 医療施設の数

Owner	Hospital	Health Center	Dispensary Home	Nursing	Total
Kericho District					
- Government	3	11	53	0	67
- Mission	3	4	2	0	9
- Company or Private	1	0	51	2	54
Sub-total	7	15	106	2	130
Nyamira District					
- Government	1	6	15	0	22
- Mission	0	6	4	0	10
- Company or Private	1	0	2	0	3
Sub-total	2	12	21	0	35
Total	9	27	127	2	165

Source: Ministry of Health (1987)

表 3.1 I E E の結果

Environmental Item	Ecological Region			
	I Catchment	II Inundation	III Reduction	IV Fluctuation
A) Problems due to the Location				
1. Inundation of mineral resources	*	0	*	*
2. Repeciation of forestry	*	0	*	*
3. Historical remains/Assets	*	0	0	0
4. Watershed erosion	*	=	*	*
5. Navigation	*	0	0	0
6. Migrating valuable fish	*	0	0	0
7. Precious ecology	0	0	0	0
8. National park/game reserve	0	0	0	0
9. Disturbance of health facility use	-B	*	0	0
B) Problems in Construction Stage				
1. Soil erosion	*	-/C	*	*
2. Water quality deterioration	*	*	-/C	=
3. Disturbance of transportation	-/C	-/C	*	*
4. Communicable diseases	0	-/C	0	0
C) Problems in Operation Stage				
1. Micro-climate change	*	=	*	*
2. Change of water temperature	*	*	-/C	-/C
3. Deterioration of water quality	*	0	-/C	-/C
4. Eutrophication	*	-/B	0	0
5. Precious ecology	0	=	=	=
6. Fishery	*	+/B	0	0
7. Downstream erosion	*	*	=	=
8. Aggradation of in riverbed	*	=	*	*
9. Water use conflict	*	*	=	0
10. Vector borne diseases	*	-/A	-/B	0
11. Recreation	*	+/C	=	=

Note:

- (1) I : Upper side is the expected effect, and lower side is its magnitude.
 (2) * : No relation considered.
 0 : No effect expected.
 + : Positive effect expected.
 - : Negative effect expected.
 = : Neutral effect expected, i.e. there may be a change but such change will be neither beneficial nor harmful.
 (3) A : Effect which has relatively high level of magnitude,
 B : Effect which has relatively medium level of magnitude,
 C : Effect which has relatively low level of magnitude.
 (4) The following items are to be examined in the Social Environmental Study of the Project.
 - Resettlement, Cultural tribes, Loss of community, Compensation, Land use, and Land value.

表 4.1 ジャムジ貯水池の鉛直方向水質分布

Item	Unit	Depth						
		0 m	0.5 m	1.0 m	1.5 m	2.0 m	2.4 m	3.0 m
W. Temp	°C	21.5	19.1	18.6	17.7	17.6	17.5	17.2
pH	—	7.0	7.1	7.1	7.1	7.0	7.0	7.0
DO	mg/l	8.6	8.9	8.8	8.8	8.8	8.9	8.9
BOD5	mg/l	2.0	2.1	2.1	2.0	2.1	2.2	2.2
N-NO3	mg/l	1.9	2	2	2.1	1.9	1.9	1.8
N-NO2	mg/l	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
N-NH-4	mg/l	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
P-PO4	mg/l	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
TDS	mg/l	190	170	190	180	170	190	190

Source : JICA Study Team

表 4. 2 プロジェクト内の媒介生物の一覧表

Sampling Place	Spring	Slow Stream	Swamp	Rainpool & River
Mosquitoe				
-Anopheles gambiae	9	Nil	Nil	Nil
-A. christyi	39	Nil		1 Nil
-A. demeillon	8	Nil	Nil	Nil
-An. cinereus	Nil		1 Nil	Nil
-A. symesi	Nil	Nil		1 Nil
-C. charleyi	2	Nil		9 Nil
-C. tigripes	3	Nil		4 Nil
-C. perfuscus	Nil	Nil		2 Nil
-C. duttoni	Nil	Nil		18 Nil
-C. rubinotus	Nil	Nil		14 Nil
-C. vansomerini	15	Nil		Nil
-Others	Nil	Nil		9 Nil
Mollusc (snails)				
-Biomphalaria pfeifferi	22	Nil	Nil	Nil
-Lymnea natalensis	15	50	Nil	Nil
Simulium Fly				
-S. medusaforme	Nil	17	Nil	41
-S. cerricknutum	Nil	1	Nil	Nil
-S. vorax	Nil	Nil	Nil	8

Source: JICA Study Team

表 4.3 公衆衛生施設使用状況に関する質問調査結果

Type of facility	No. of episodes of illness	Total (%)
1) Health Center	264	48.2
2) Dispensary	128	23.4
3) District Hospital	60	11.0
4) Self medicated	40	7.3
5) No medication	18	3.3
6) Traditional Healer	8	1.5
7) Not specified	7	1.3
8) Other services	22	4.0
Total	547	100.0

Source: JICA Study Team

表 5.1 アフリカのいくつかの貯水池における可能漁獲高

Name of Dam	Yield(kg/ha.yr)
1) Volta dam (Ghana)	32.77
2) Nasser-Nubia (Egypt & Sudan)	40.40
3) Kainji (Nigeria)	34.60
4) Kariba (Zimbabwe & Zambia)	23.20
5) Mwenje (Zimbabwe)	42.10
6) Darwendale (Zimbabwe)	53.60
7) McIlwaine (Zimbabwe)	54.10
8) Claw (Zimbabwe)	54.20
9) Mazoe (Zimbabwe)	75.20
Average	45.57

Source: Adopted from Kapetsky & Petr (1984)

付 図

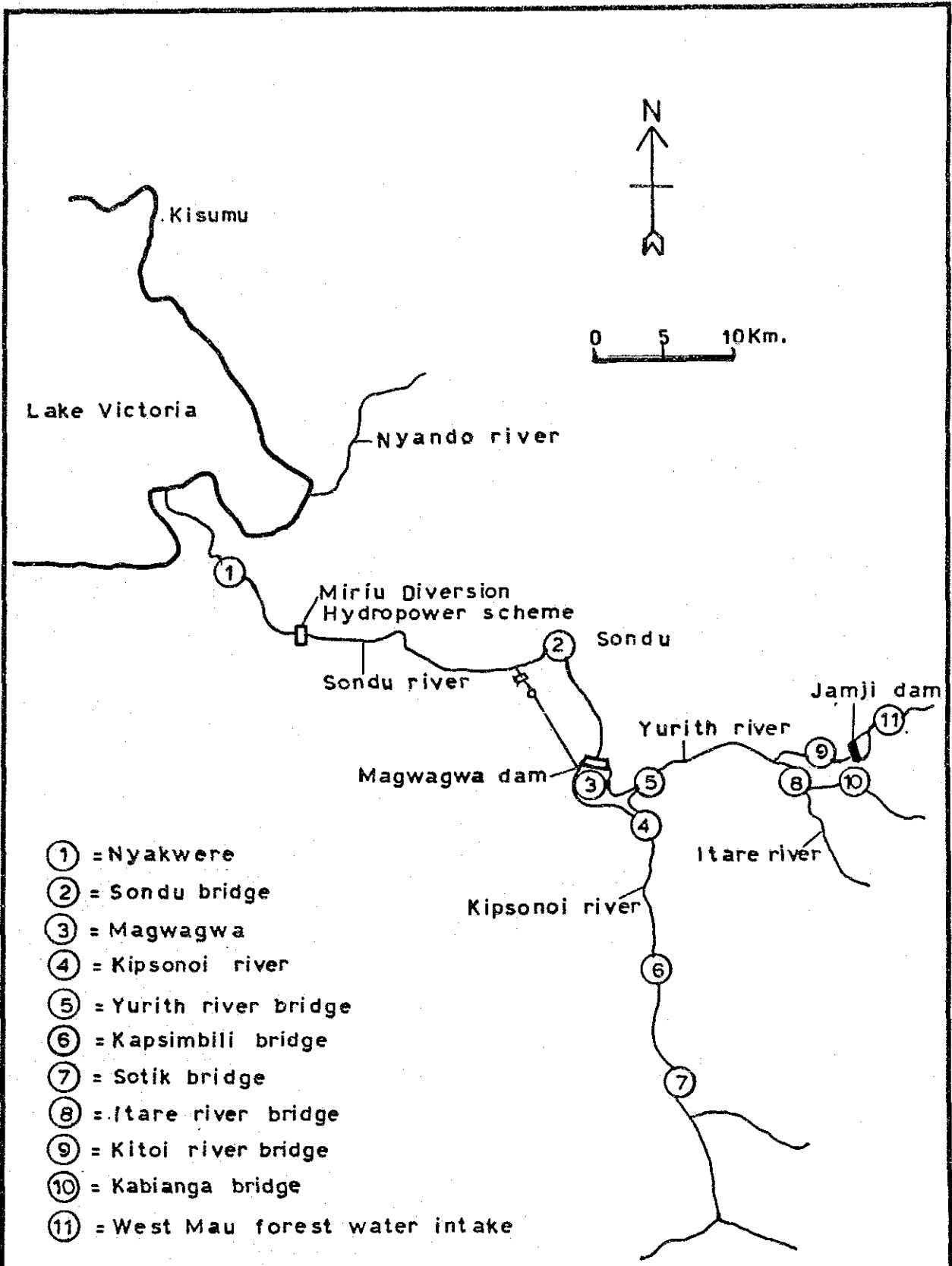


図 2.1 水質及び水生動物のサンプリング地点

REPUBLIC OF KENYA
 MAGWAGWA HYDROELECTRIC
 POWER DEVELOPMENT PROJECT
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

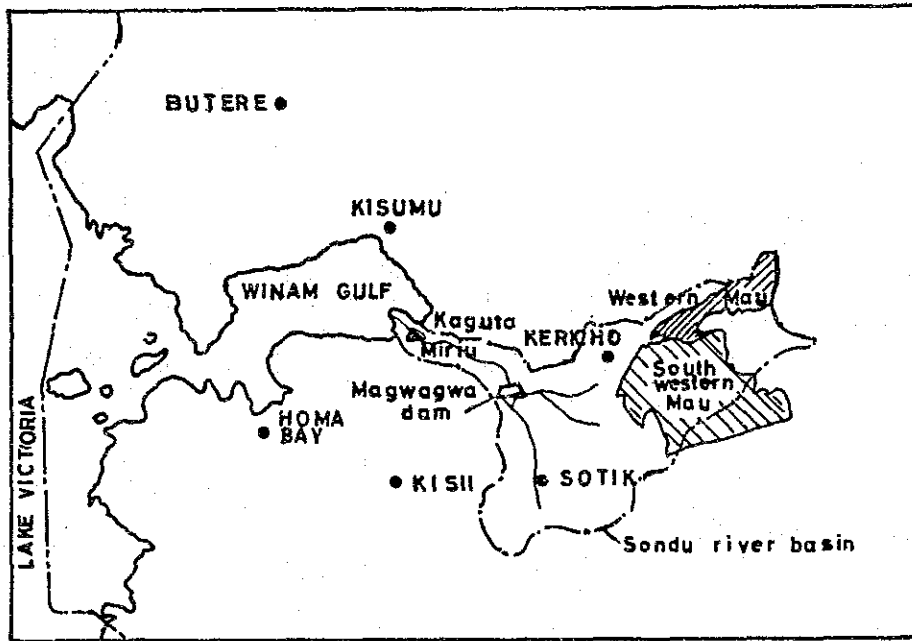


図 2.2 ソンドゥ川流域内の保全林及び非保全林

REPUBLIC OF KENYA
 MAGWAGWA HYDROELECTRIC
 POWER DEVELOPMENT PROJECT
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

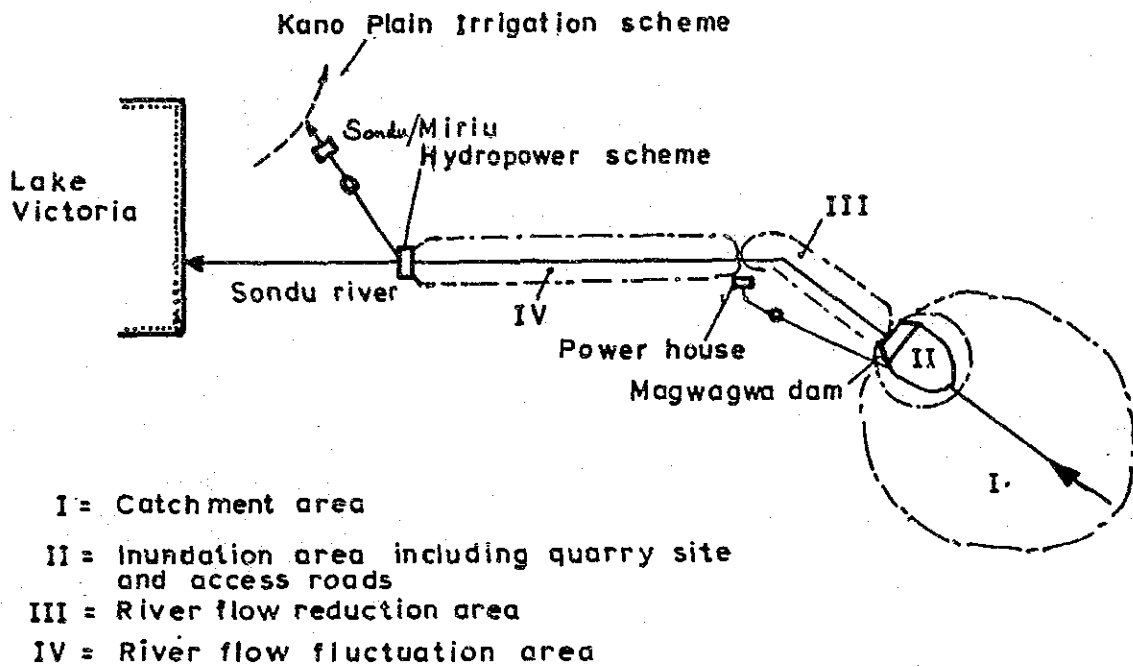


図 3.1 生態学的地域の分布

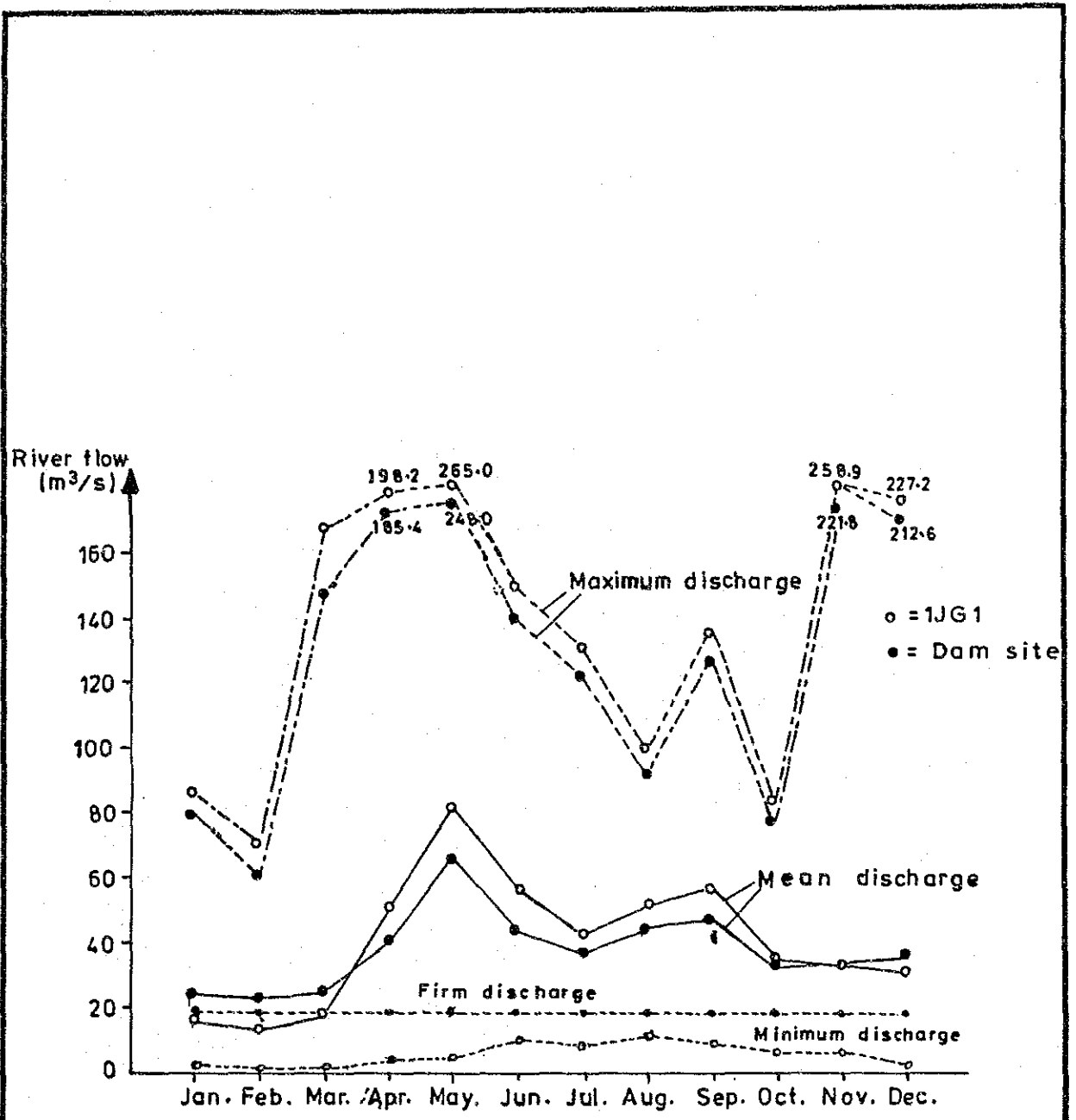


図 3.2 1JG1及びダムサイトにおける流況変化

REPUBLIC OF KENYA
 MAGWAGWA HYDROELECTRIC
 POWER DEVELOPMENT PROJECT
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

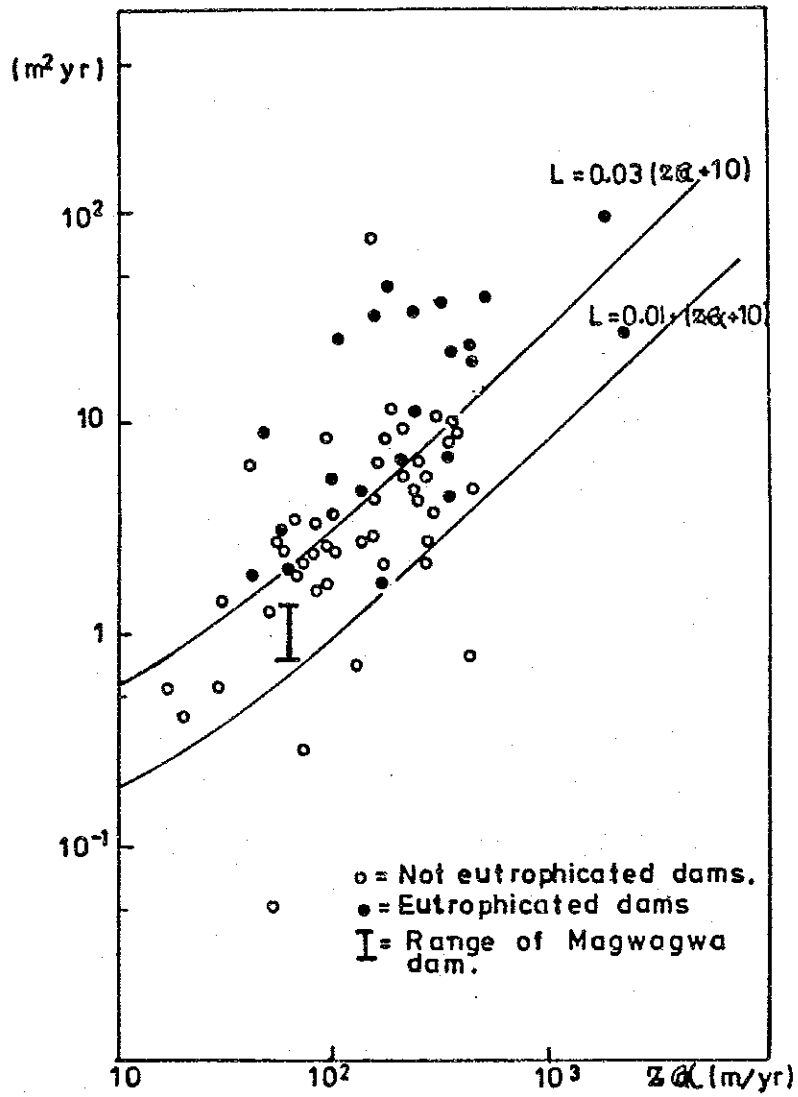


図 4.1 ボーレンバイダーモデルにおけるマグワグワダム

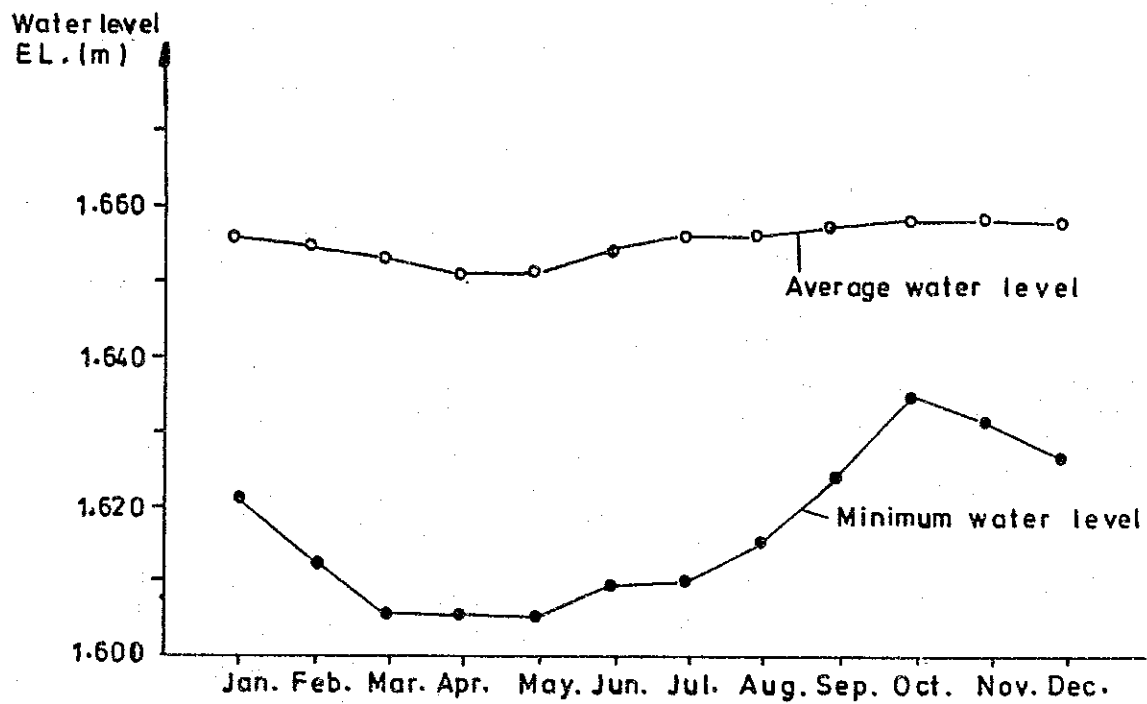


図 4.2 貯水池内の水位変化

REPUBLIC OF KENYA
 MAGWAGWA HYDROELECTRIC
 POWER DEVELOPMENT PROJECT
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

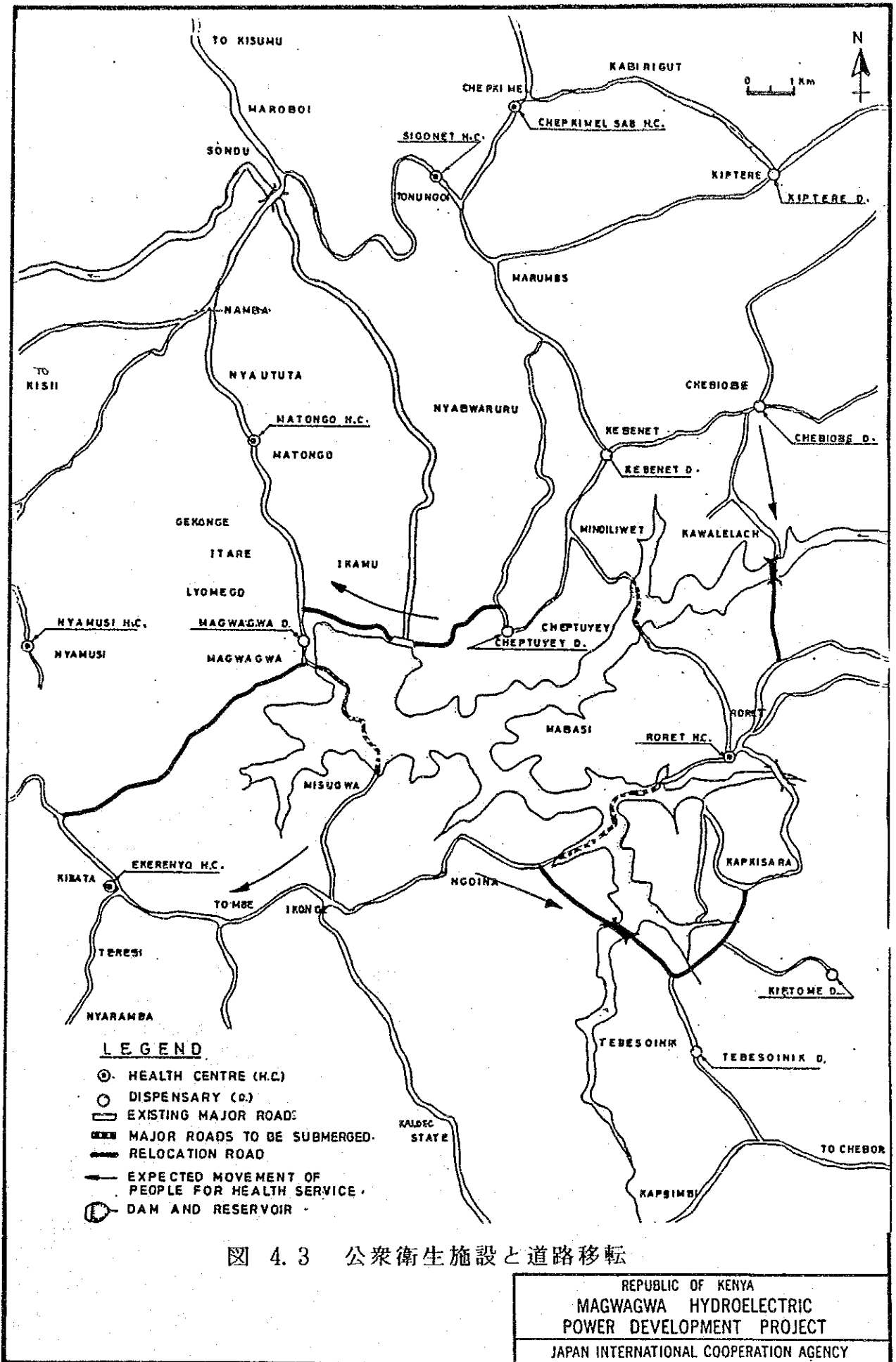


図 4.3 公衆衛生施設と道路移転

補遺Ⅵ 社会環境調査

補遺 VI 社会環境

目次

	頁
1. 序 文	VI-1
1.1 背 景	VI-1
1.2 調査の目的	VI-1
1.3 調査の方法	VI-2
2. 現 況	VI-3
2.1 調査対象地域	VI-3
2.2 社会・経済的特徴	VI-3
2.2.1 人 口	VI-3
2.2.2 経済的側面	VI-4
2.2.3 社会的側面	VI-12
3. 社会・経済的影響分析	VI-16
3.1 プロジェクトの主要な影響	VI-16
3.2 社会・経済的影響のスクリーニング	VI-20
3.3 重大な社会・経済的影響の評価	VI-26
3.3.1 住民の立ち退き	VI-26
3.3.2 土地、インフラストラクチャー、及び施設の水没	VI-29
4. 補償及び対策の提案	VI-31
4.1 補償	VI-31
4.1.1 法的枠組み	VI-31
4.1.2 補償額の概算	VI-32
4.2 対策の提案	VI-33
4.2.1 貯水池周辺の再建	VI-33
4.2.2 雇用創出と地域開発	VI-33
5. 強制移転	VI-35
5.1 強制移転の理解	VI-35
5.1.1 強制移転の特徴	VI-35
5.1.2 代替地提供と金銭補償	VI-35
5.1.3 他プロジェクトにおける強制移転	VI-37

5.2	再定住計画の枠組	VI-39
5.2.1	再定住の目的及び原則	VI-39
5.2.2	再定住のアプローチ	VI-39
5.2.3	再定住計画のコンポーネント	VI-39
5.3	再定住先の予備的検討結果	VI-51
5.3.1	可能性のある再定住地	VI-51
5.3.2	予備的な評価	VI-54
6.	結論及び勧告	VI-55
6.1	結論	VI-55
6.2	勧告	VI-55

付 表 一 覧

	頁
表 2.1 対象地域の県別年齢別人口	VI - 57
表 2.2 世帯構成員数	VI - 57
表 2.3 対象地域の雇用構造	VI - 58
表 2.4 セクター別賃金雇用及び自営の構成	VI - 58
表 2.5 所得別世帯構成	VI - 59
表 2.6 所得源泉のランキング	VI - 59
表 2.7 平均月額支出	VI - 60
表 2.8 主要作物の生産及び消費・販売	VI - 61
表 2.9 農業収入	VI - 62
表 2.10 交易中心地のサービス業	VI - 62
表 2.11 世帯主の婚姻状況	VI - 63
表 2.12 対象地域住民の宗教	VI - 63
表 2.13 世帯主の教育レベル	VI - 64
表 2.14 社会・経済グループ活動の参加者数	VI - 64
表 2.15 社会・経済グループ活動の目的	VI - 64
表 3.1 社会・経済的影響のスクリーニング結果	VI - 65
表 4.1 土地取得費用の概算	VI - 66
表 5.1 強制移転に伴う諸問題	VI - 67
表 5.2 再定住先の予備的調査結果要約	VI - 68

付 図 一 覧

	頁
図 2. 1 貯水池地区の世帯数	VI - 69
図 2. 2 貯水池湛水面積	VI - 70
図 4. 1 貯水池地区周辺の道路移転案	VI - 71
図 5. 1 再定住及び貯水池周辺の再建が失敗した場合の影響	VI - 72
図 5. 2 強制移転の段階	VI - 73

第1章 序 文

1.1 背 景

社会環境調査(以後“本調査”と呼ぶ)は、マグワグワ水力発電計画(“本計画”)のフ
ィージビリティスタディーの一部として、本計画を実行するにあたり直接に影響をこうむ
る地元住民の立場から社会・文化的並びに経済的側面について本計画の健全性を検討する。

本調査においてもっとも懸念すべき問題点は、主にマグワグワ貯水池の完成による
水没のための住民の移転である。本計画により移転させられる住民の数は相当数にのぼる。

世界のダム開発における最近の傾向を参考にするまでもなく、強制移転させられた
人々を注意深く取り扱うことが、計画及び実施を担当する組織や計画者にとって不可決で
ある。なぜなら、それらの人々は強制的に移転させられ、他の場所に不本意に再定住させ
られたりするからである。過去のほとんどの場合がそうであったように、強制移転させら
れる場合は、政府から無償でほどこされる代替地の提供が最低条件とされる。再定住の形
式あるいは“土地対土地”のアプローチはケニアの法制度からも正当化されている。

上記に従って、強制移転に関する少なくとも下記の2つの原則を用いることとする。

- 移転する人々の生活水準を少なくとも現状維持ないしは改善する。
- 移転の対象となる人々への社会的、文化的及び精神的ダメージを最大限軽減する。

1.2 調査の目的

前項に記したように、本調査はプロジェクトの健全性を地元住民の立場から、社会
・文化的並びに経済的側面について評価することを意図している。本調査の主な目的は以
下のように要約される。

- 影響をこうむる地域における社会・経済現況の把握
- 本計画の社会・経済的影響の予測
- 補償及び移転計画を含む対策に関する基礎的データと情報の提供
- 今後の調査に対する提案である。

このように本調査は移転計画を含む対策を策定するために必要な全ての項目を含んでいるとはいえない。

1.3 調査の方法

本調査は主に水没地域及びその隣接地域における現地調査に基づいている（詳細については、2.1の項参照）。この現地調査は主に世帯調査、視察調査、行政担当官への聞き取り調査等から成り立っている。

世帯調査は上記の地域において、約800世帯に及び、各世帯は、様々な分野の決められた形式の質問を答えることが要求された。この聞き取り調査はケリッチヨ側での水没地域及び隣接地域におけるほとんどすべての世帯に及んだ。しかしながら、ニャミラ側では、影響をこうむる世帯の一部（推測で全体の60%以下の世帯）、に対してのみ聞き取り調査を限定せざるを得なかった。

本調査、とりわけ世帯調査、現況分析、補償並びに再定住調査はその多くをケニアのコンサルティング会社である“アフリカ開発、経済コンサルタント株式会社”に負っている。

第 2 章 現 況

2.1 調査対象地域

本計画により影響をこうむる地域は以下の 5 地域に分類される。

1. 水没地域（貯水池地区）
2. 貯水池周辺地域
3. 下流域地域
4. 再定住地域
5. その他の地域

貯水池地区は、完全湛水レベル (FSL) 以下の水没地域、洪水敷及び洪水時水位とダム堤頂間の緩衝域から成る。

本計画の提案では、標高 1,670m 以下の全ての土地及び建造物は、本計画のために収用が必要であり、全住民が移転を余儀なくされる。

貯水池周辺地域は貯水池を囲む地域とダムの直下流の地域から成る。さらに、水路と発電所がその他地域に含まれる。再定住地域は強制移転させられた住民が定住を強いられる地域のことである。

上記の地域のうち社会環境調査は貯水池地区、貯水池周辺地域、再定住地域に及ぶ。時間と財源が限られているため下流域と水路周辺の詳細調査は行わなかった。

行政上、貯水池地区と周辺地域は、ニアンザ州のニャミラ県とリフトバレー州のケリッチヨ県に属する。これらの地域はニャミラ県のマグワグワ郷及び北ボラブ郷の一部とケリッチヨ県の 7 郷（ケベネット、ケビアンガ、マバシ、コイワレラチ、ロレット、キブガット、テベソニク）の一部から成っていると考えられる。

2.2 社会・経済的特徴

2.2.1 人口

標高ごとの家屋分布は図 2.1 に示されるように推定された。家屋数は、新しく作成された 5000 分の 1 の地図にもとづき 25m ごとに算定された。この地形図作成にあたり、各家屋に対してコードが付けられた。1,670m 以下に位置する家屋数は約 700 世帯と推定され

るがマグワグワ村の中心部に建設されるサドルダムのダム軸は村の中心部を避ける様に計画されている（主報告書6.2.7節、サドルダム参照）等、村内の世帯数は上記700世帯に含まれていない。

貯水池地区の人口は約4,200人と推定されるが、これは世帯調査から得られた平均世帯構成員数6.1を世帯数に乗じたものである。図2.2貯水池湛水面積曲線からわかるように河道及び非耕地を含む水没面積は26km²なので、人口密度は約162人/km²と推定される。しかしながらニャミラ県側とケリッチョ県側では人口密度が大きく異なり、前者では295人/km²、後者では92人/km²である。世帯の大部分はこの地域の起伏している地形的特徴を反映して丘のふもとに住んでいる。

この地区の総人口のうち50.6%が男性で、49.4%が女性である。この地域の年齢別の人口構成は表2.1に示されている。この地域の年齢別人口構成の著しい特徴は若年層の占める割合が大きいことである。総人口の63%が20才以下の年齢層によって占められている。経済活動人口（15～59才）は46%を占めている。一方、老人（60才以上）は4%である。したがって、非経済活動人口率の高さが特徴的である。

表2.2に示されているとおり、1世帯の規模は1家族6.1人であり、ニャミラ県では6.4人、ケリッチョ県では5.9人である。世帯の20%以上が8人以上の構成員数となっている。大部分の世帯は核家族であると推定される。なぜなら人口の95%は世帯主、配偶者と子供で構成されているからである。

約90%の世帯主がこの地域から離れたことがない（ケリッチョ県92%、ニャミラ県85%）。残りの人口のうち、3.9%は結婚のため又は4.2%は移住によりこの地域に転入してきた。これに対して、この地域以外の場所にかつて住んだことのある人は少ない。現地点での転出傾向は調査されていないが、これらの地域の人口は転入してきた人々の数が少ないばかりでなく転出していく人々の数も少ない。

2.2.2 経済的側面

(1) 全般

雇 用

この地域の経済活動はその雇用構造によって概観することができる。（表2.3）。第2.1節に示されたように、生徒及び幼児などの非就業人口は総人口の61.7%にも達する。これらの人口を除く純労働人口は雇用と失業とから成る。失業や病気などで働けない人は3.4%で96.6%は就業者である。後者のうち、農業及び畜産を兼務している農家は62%を占め、続いて賃金労働者（19%）、農業専業（8%）、自営（6%）となっている。

表2.4は業種別賃金労働者と自営の構成を示している。これらは総人口の25%を占める。2つの主要な業種があり、それらはサービス業(41%)と、農林業(34%)である。総労働人口に占める割合は1%(サービス業)と8%(農林業)である。

上記の雇用構造の分析により少なくともこの地域の労働人口の78%は、農業に従事しており、自営農家ないしは主に付近の紅茶農園に雇用されている農業労働者から成る。残りの大部分はサービス部門に従事している。

収入と支出

この地域における家計所得の世帯分布は表2.5に示されている。世帯の50%以上が一月に3,000KShs.以下の収入である。ケリッチョ県の53.4%、ニャミラ県の43.8%がこのグループにあてはまる。各世帯の月平均収入は両地域あわせて4,620KShs.と計算される(ケリッチョ県で4,727KSh.、ニャミラ県で4,345KSh.)。所得格差はニャミラ県よりもケリッチョ県でより顕著である。家計の主な収入源は農作物の売り上げであり、96%の回答者がそれを収入源として上げている。続いて、家畜や家畜による生産物の売り上げ(70%)、世帯主の雇用(34%)、送金収入(25%)、世帯主の商業(20%)、妻の商業(16%)と続く。送金収入は世帯の構成員からの送金と考えられてる。

表2.6は総収入に占める割合から求めた収入源のランキングを示している。家計の大部分は農作物、家畜又はそれを両方合わせた収入から成る。全世帯の28%は俸給/賃金、交易/事業が主要な所得源泉である。また、このような収入源は全世帯の42%にとって二番目に重要な所得源となっている。このように、この地域での経済活動は大部分農業部門に依存してはいるものの、他の収入源もこの地域の家計経済にとって重要である。

支出については、この地域の月平均の支出は約2,588KShs.と推定され、前述の月平均収入額4,620KShs.を大幅に下回る(表2.7参照)。同表で見られるように、最も一般的な支出項目は支出総額にかかわらず食物であり、交通費、リクリエーション、寄付、医療がそれに続く。一方、比較的支出の少ないものは教育、耐久消費財と貯蓄である。この地域の世帯の大部分は日常生活に必要なもの以外に対して支出する余裕はないと思われる。

この地域の総サンプル世帯のうち、昨年借金をしたり、負債を負ったのは13.4%だけである(ケリッチョ県13.1%、ニャミラ県14.2%)。借金の使用目的は、農業機器購入(31%)、家財道具(消費財、耐久消費財の両方を含む)(30%)、不慮の事故の支出(29%)、商業への投資(12%)となっている。そのような借入金は多くの場合、友人から(56%)の借金、協同組合(23%)、銀行(9%)、非公式の金貸し(5%)と銀行以外の金融からの借入れとなっている。借金総額の範囲は50KShs.から500,000KShs.で平均12,580KShs.となっている。

上記の事実から、この地域の家計は財務的にいって、自給自足での生活が成立しているといえる。さもなければ、借金することを避け、借金に伴う土地譲渡の危険を避けようとしているのかもしれない。負債を負う場合には、不慮の事故をのぞき、その大部分が、経済活動に利用されている。借金を公式の金融機関から借り入れる習慣はないことが特筆される。

(2) 農 業

前述の通り、大部分の人々は農業に従事しており、特に農業と畜産の複合経営農家が多い。一般的にいって、降雨量は充分であり、土地は肥えていて、農業生態学的により条件を備えている。ケリッチヨ県とニャミラ県では顕著な違いがみられる。なぜなら、ニャミラ県はケリッチヨ県より農地面積が小さいので、人口圧力が非常に大きい。ケリッチヨ県では大規模なとうもろこし栽培と牛の飼育が中心であり、ニャミラ県では多年作物そして、生育期間のより短い作物（野菜、さとうきび、パイナップル、バナナ等）をより多様に栽培している。ニャミラ県の人々はケリッチヨ県に比べ、平均して家畜の数が少ない。

農業用地

農業用地の特徴は、圃場の位置、土地の勾配、内部の排水路、土質や浸食から説明できる。農地の47.4%は（丘や急斜面の）ふもとに位置し、29.6%は尾根に、14.3%は段丘の土地で、6.5%は丘の頂上にある。残りの約2.2%の農地は高地、高台の平野又は谷間にある。しかしながら、険しい谷間の斜面や窪みは避けられる傾向にある。

この地域の農地は雨による洪水、冠水、浸食などの被害にあうが、聞き取り調査をした農民の50.4%は、侵食の程度は大きくないと回答した。土壌浸食がひどくないということは、階段耕、作物の輪作、土地の休閑、間作（混作）、細長い土地の作付、根覆い、施肥、機械化を含む適切な農業技術の適用を反映しているといえる。

土 地

次に示す表はアンケート調査に基づくこの地域の土地利用状況を示している。農民が回答した土地面積は正確ではないかもしれないが、分布のパターン、実際のパターンを反映していると考えられる。総所有地の約半分は農業に使われ、牧草地(38%)、アグロ・フォレストリーを含む森林(9%)、荒地(2%)がそれに続く。土地利用の集約度と牧草地面積が大きいことは特筆するに値する。

土地	面積 (ha)	比率 (%)
可耕地	1,223	50.3
牧草地	912	37.7
アグロ・フォレストリー	64	2.7
森林	160	6.6
その他 (荒地)	59	2.4
合計	2,418	100.0

土地保有形態 (土地所有権) は調査地域において変化している。1950年以降、“土地裁決及び登記プログラム”によりマグワグワ調査地域における慣習的土地所有権は、私的土地所有権に移行してきている。このことは、実際の土地利用の決定土地区画の土地保有権 (裁決) の決定や土地登記の手続き等の作業が行なわれている。グループの名前でも登記は可能であるが、ほとんどの土地は一般に個人の名前で登記されている。

この地域の現地調査を通じて、約98.5%の土地が裁決され登記されていることがわかった。そこに住む約76%の農民が、土地所得権を有している。

下記に示すように農業世帯の大部分が自分の土地を保有している。しかしながら同表は所有者兼小作人の存在、又は借入・貸与といった実際の土地取り引きには触れていない。ケニアでは、土地に対する人口圧力が増すにつれ、多くの人々が購入あるいは余っている土地を他の農民から借りることによってのみ土地を得ることができる。

土地所有 (経営) 形態	農家数	比率 (%)
個人所有	568	69.8
所有者占有	55	6.8
自由保有	154	18.9
分益小作	0	0
借地保有	1	0.1
共同保有	20	2.5
その他 (一時的譲渡など)	3	0.4
不明	12	1.5
合計	813	100.0

次表はこの地域における土地所有面積の分布を示している。

所有面積範囲 (ヘクタール)	右岸地区 (N = 103)	上流地区 (N = 61)	左岸地区 (%) (N = 49)
～ 2.0	25.24	22.95	34.69
2.1 ～ 5.0	36.89	42.60	44.90
5.1 ～ 7.5	20.40	11.50	14.28
7.6 ～ 10.0	6.80	8.14	4.08
10.0 ～	10.68	14.55	2.04

出所：土地登記所（ケリッチヨ県、ニャミラ県）

登記された土地の平均面積は計画地域の右岸地区（ケリッチヨ県ケベネットとカピアンガの両方を含むユース川の右岸地域）で4.6 haであり、上流地区（ケリッチヨ県ロレット、ニヤマンガ、キモレット及びテベソニックを含むユース川とキブソノイ川の間にある地域）で6.3haである。又、左岸地区（キブソノイ川の左岸又は計画地域のキシイ／ニャミラ側）で3.6haとなっている。この地域全体の平均土地所有面積は5.0haと推定される。しかし、ケニアでは土地所有者が土地分譲の都度、土地登記官事務所に報告するとは限らないのでこれらの数字は過大評価されているかもしれない。ケリッチヨ側（右岸地区、上流地区の両地域）はニャミラ側より土地所有面積が大きいことが明らかである。

土地に関する重要な問題の1つとして、男性相続者に均等に土地を相続させるシステムによる土地の分散化があげられる（特にニャミラ側）。分割された農地は「区画」と名付けられ、必ずしも互いに隣接していない土地から成る。「区画」は耕地や作付地の分散化をも意味する。圃場の分散により作物の管理が不十分になるであろう。なぜなら分散した区画を管理するのに多くの時間を要する（主に女性の負担）。対象地域において土地の統合や登記により圃場分散化を回避する努力が行われてきたが、人口増加や相続システムによって、不経済な農場（0.5ヘクタール以下といわれる）は、農業の機械化を実施するにあたり、障害の一つとなっている。

生産システム

比較的小さな面積の土地所有を反映して（特にニャミラ側）、大土地所有者の何人かは農業労働者を雇用するが、大部分の農家では自分の土地を家族労働で耕作している。約1%の土地が賃貸されているにすぎない。

この地域は農業と畜産の複合経営として知られ、約88%の農民がこれに従事している。この複合経営はかんがい農業（1.8%の農家）を含む。主な作物にはとうもろこし、粟、小麦、紅茶、コーヒー、さとうきび、バナナ、豆類と野菜／フルーツが含まれる。家畜に

は牛（在来種、改良種）、羊、山羊、ロバ、豚、家禽、みつ蜂が含まれる。約62%の農民は十分に放牧する土地があると報告しているが、他の農民は放牧せずに家畜の飼料を使っている。

耕地面積は小さいものの土地は肥えていて、農業生態学的によい環境にあるので、この地域の農民は、食糧や収入の改善を意図して、多様な作物や家畜を生産している。下表はアンケートの調査結果から得られた作物の組み合わせを示す。

栽培作物の数	農家数	比率 (%)
無し	21	2.6
単一作物	9	1.1
2～3	146	18.0
4～5	313	38.5
6～7	236	29.0
8～9	82	10.1
10以上	6	0.7
合計	813	100.0

813世帯のうち、6%だけが1種類の作物を生産させているか全然作物を生産させていないかで、あとの94%は複数の作物を生産させている。約39%が4～5種類の作物を、29%が6～7の作物を生産させている。食糧作物用に十分な土地を確保し、一年中異なる種類の食糧を最低量得られる様に注意している。

このような農産物の多様化はこの地域の世帯により行なわれてきた典型的な食糧不足に対する危険分散化の方法である。異なる時期の異なる作物の植付も、作物ローテーションや混作と共にリスク回避の生産体系の一部を構成している。

リスク回避という理由に加え、下記の理由により混作及び作物のローテーションが好まれている。

- 限られた土地で最大限の収量を得る。
- 農業にたずさわる労働力又は小規模な手作業の効率を増加させる。
- 病気や害虫に対する耐性を高め、土の肥沃度や、生産性を改善する。
- 地表面を適切に覆うことにより土壌侵食を軽減する。

家畜を飼育することは農民に様々な恩恵をもたらす。家畜を売ることは収入源となり、乳牛は家族にバランスのとれた食事に欠くことのできない要素であるミルクをも提供する。牛やろばは畑の耕作にも使われる。又、この地域では雨期に道路がしばしば通行で

きなくなるので、交通手段としても使われる。一方、家畜の排泄物による肥料は作物の生産に大切なものとなる。その上、家畜、特に乳牛は財産としての価値があり、富の象徴であり、不慮の事故又は大きな出来事には売られ、結婚持参金としても使われている。

ある地域では牧草地が不足しているため、38%の農民が実際にある種の草やとうもろこしの茎などを用いて牧草によらない飼育法を導入している。約76%の農民が牛を飼育するのに十分な飼料があると答えている。

労働力に関しては、農家の43%は全ての農作業を家族労働のみで行なっている。助力が必要な農家の大半は繁忙期に一時的に労働者を雇用する。しかしながら、12%の農家は常時労働者を雇用している。

農業生産

前述のように、農民はリスク回避を考慮に入れた生産体系を発展させたが、表2.8に示すように自分達の消費以上に作物を生産している。とうもろこし、きびや豆類のような主要作物の総生産の60~70%は市場に出荷されている。農民は砂糖きびの大部分を自家用に回しているが、紅茶、コーヒー、野菜及びフルーツについては、そのほとんどを市場に回している。

大半の農家が食料目給を達成している。807の農家のうち89%は、自分で栽培した作物はその世帯に十分な量であるといっている。残りの11%は、食物の不足の理由として、土地の不足(11%)、資本の不足(1%)、肥沃度の乏しさ(1%)を挙げている。他の農家は特別な理由を述べていない。表2.9は農業生産による農家の所得を示している。販売のための主要作物はケリッチョ側ではとうもろこし、豆類、野菜/フルーツ、バナナ、粟と紅茶であり、ニャミラ側ではとうもろこし、豆類、コーヒー、バナナと野菜/フルーツである。

農家ごとの所得をみると、農家の収入に大いに貢献している主要作物はケリッチョ側では、とうもろこし、野菜/フルーツ、紅茶、バナナと豆類であり、一方ニャミラ側では野菜/フルーツ、とうもろこし、バナナ、コーヒーと豆類である。大部分の農家は土地の肥沃さに自信を持っており、化学肥料を使っていると答えた人は少ない。82%の農家が耕作面積を増す計画を持っている。

流通

農家は農業生産物と家畜を以下の買手先に販売する。

作物／生産物	主要な買手
紅茶	ケニア紅茶開発公社
とうもろこし	国家穀物・生産物庁
豆類	国家穀物・生産物庁、民間業者
コーヒー	KPCU及び協同組合
バナナ	民間業者
小麦	民間業者
野菜／果物	民間業者
砂糖きび	民間業者
粟	民間業者
家畜類	民間業者

大部分の農産物は組織化された制度を通して取り引きされているが、個人や仲買人が市場取引においては重要な役割を演じている。約33%の農民が作物の流通において問題はないと報告している。残りの農民は、流通の際の問題が少しはありと述べており、輸送の便の悪さ(26%)、価格の変動(16%)、貯蔵(1%)、特に明示ナシ(23%)をあげている。家畜の流通の問題については、価格の変動(21%)、輸送(11%)、病気(2%)、明示ナシ(11%)が挙げられるが、53%は問題がないと言っている。このように農家は家畜よりも農作物の取引に問題を持っているといえる。価格の変動と輸送が主な問題である。

(3) 商業活動

貯水池内とその周辺地域には5つの交易中心地が存在する。1つはニャミラに(すなわちマグワグワ)、4つはケリッチヨ(ロレット、チュプトウエット、マバシ及びキブラニエ)にある。移転させられる事業所の数はまだ明らかにされていないが、いくかが移転を余儀なくされるであろう。交易中心地の他に、小売店及び水車を利用した精粉所も貯水池地区内に散在している。

交易中心地にある109の事業所のうち(ケリッチヨに72、ニャミラに37)、最も多いのが小売店であり(39%)、続いて喫茶(15%)、肉屋(11%)、水力を利用したとうもろこしの製粉所(10%)である。他のタイプの事業と事業所の数は表2.10に示されている。約90%の事業は永久的又は半永久建物で営業している。事業のための建物の60%は賃貸であり、40%が自分で所有している。

大半の事業者は個人経営であり(81%)、残りの19%は両親又は友人との共同経営である。ニャミラにある共同経営の事業所において、すべての共同経営者は家族のメンバーである。1日の平均売り上げは、ケリッチヨでは877KShs.で30KShs. ~ 10,000KShs.の範囲に収まっている。他方ニャミラ側では1,040KShs.で50KShs. から10,000KShs.の範囲にある。

従業員の雇用については、事業所の48%が親族によって支えられており平均2人である。約半分の事業所は彼らに給与を払っていない。したがって、約60人は親族の事業を手伝うことにより収入を得ており、彼らの月平均所得はニャミラでは470KShs.で、ケリッチヨでは550KShs.である。

これに対し、61の事業所（56%）は一般労働者を雇用している。平均雇用労働者数はニャミラでは3.6人でケリッチヨでは2.5人であり、総労働者数は175人である。従って交易中心地で商業活動にたずさわる人の数は344人（109人が事業者、60人が親族の手伝い、175人が雇用労働者）と推定され、雇用労働者は主に小売店（30%）、喫茶（20%）、肉屋（15%）、水車小屋（8%）で働いている。雇用労働者の月平均収入はニャミラで708KShs.であり、ケリッチヨでは429KShs.である。

結言すると、この地域における交易地での商業活動は数の面でも、事業所の種類、総売り上げや雇用の面においても小規模である。しかしながら、交易中心地やそのまわりに住む人々が日常生活に必要な物資の購入ができるばかりでなく、娯楽施設（バーや喫茶）や、さらに情報交換や雇用の機会を得ることも出来る点において重要である。

2.2.3 社会的側面

(1) 民族

貯水池やその周辺では2つの民族が支配的である。ニャミラではグシイ族、ケリッチヨではキブシギス族である。ニャミラ側ではグシイ族が96.5%を占め、キブシギス族（2.2%）、キクユ族（0.8%）、その他（0.5%）と続く。ケリッチヨ側では、キブシギス族が98.5%を占め、他は、グシイ族（0.6%）やその他（0.8%）の少数民族が住んでいる。

(2) 重要な社会指標

婚姻状況

724人の世帯主のうち、85%が妻帯しており、10%が未亡人である。約5%が独身者であり、離婚や別居はほんのわずかである。表2.11に示されるようにニャミラでもケリッチヨでも婚姻状況はほとんど変わらない。離婚や別居の数が少ないのはグシイ族やキブシギス族が結婚のきずなにより強くなる血族関係を有するためであり、それは単に夫婦だけの結びつきだけではなく姻族、氏族あるいは村にさえ結びつきが及ぶからである。

宗 教

伝統的宗教体系が依然として、人々の生活に影響を与えていると思われるが、公式的にはキリスト教が支配的な宗教である。しかしながらニャミラ側では人口の68%がプロテスタントであり、29%がカトリックである。一方、ケリッチヨ側ではカトリックが63%でプロテスタントは37%である（表2.12）。ニャミラ側での宗教的な帰属はケリチヨ側に比べて多様化している。

教 育

表2.13は世帯主の学歴（公式な教育レベル）を示している。全体で約29%の人が学校に行ったことがないが、ニャミラ（19%）に比べてケリッチヨ（33%）側で非修学率が高い。約50%の人が初等教育を受けており、20%の人が中等教育を受けている。わずか0.5%の人々が中学校より上の学歴をもつ。

識字レベル

この地域の識字レベルはケニアで広く使われている様々な言語、すなわち、部族言語、スワヒリ語及び英語を読み書きする能力から判断することができる。下表に示すようにこの地域の全世帯主のうち52%の人が部族言語の読み書きができるが、ケニアの公用語であるスワヒリ語及び英語の読み書きが出来る者は各々44%、34%に過ぎない。

言語	単位：%		
	ニャミラ	ケリッチヨ	合計
部族言語	55.2	51.2	52.4
スワヒリ語	46.3	42.2	43.5
英 語	34.9	33.9	34.2

表にみられるように読み書きのレベルはニャミラとケリッチヨの世帯主においてほぼ同じであるが、ニャミラ側の読み書きのレベルがどの言語においてもケリチヨ側にまさっている。

(3) 地域社会と社会組織

伝統的な社会関係

グシイ族は、自分達のことをアバグシイ（グシイの人々）と呼ぶ。彼らはバンツール語系に属し、西部州のルヒア族、南ニャンザのクリア、中央ケニアのキクユ、エンブ、カ

ンバ族などと起源を同じくする。西にヴィクトリア湖をみおろすマウ・エスカープメントの肥沃な南西斜面に居を定め、ナイル系言語部族であるルオー族に西から北西にかけて接し、東から北東はキプシギス族、南から南東にかけてはマサイ族と接している。

以下の説明は大部分をナイロビ大学のアフリカ研究所による“社会的文化的プロフィール：キシイ県とケリチヨ県”に負っている。グシイ族は単系父系制であり、財産は男子に引きつがれる。もっとも重要な財産は土地であり、原則として、相続者である男子間で等しく分けられる。昔と比べその数は減ってきているもののいぜん一夫多妻制の習慣が残っている。

伝統的にリーダー・シップはグシイ族の年長者の手にあった。年長者は社会的衝突を調停し、共同体の日常的事柄を処理した。こういった役割は以前と比べると弱くなっているものの、依然として実行されているが、政府により任命された役人がこれらの機能を代替するようになってきている。

グシイ族は経済活動及び部族を統成するために2種類の社会的な基盤を発展させてきた。それらは土地を基礎とした社会的な基盤と年令・性等を基礎とする社会的な基盤である。土地はグシイ族において4つに区分される。家屋敷あるいはそのまわりの村（オモチェ）、郷（エゲサク）、郡（エケニョロ）及びより広範囲の単位（エンセ）である。郷は部族のメンバーにより成っており郡は祖先を同じにする人々により構成されている。

年令・性等による社会的基盤は3つのグループに分けられる。年齢と性別の役割、血族的結びつきそして、再生の関係である。

キプシギス族はナイル語を話し、ナンディ、ケイヨ、ツゲン及びボコットから成るリフトバレーに主として住んでいるカレンジンの集団である。グシイ族や他のナイルに住む部族（西に南ニヤンザのルオー族、南にマサイ族、北と東にナンディ、ケイヨ及びツゲン族）に囲まれている。キプシギス族も、父系社会であり、構成員は1人の共通の祖先から出た子孫と言われており、下位集団の氏族を形成している。

グシイ族のようにキプシギス族も中央政府を持たなかった。権力は家長、氏族の長老と戦争指導者にあった。社会的集団の種類の中で年齢別集団が重要なものの一つであった。例えば、厳密に定められた時に若者は武器を携帯したり、結婚したり引退したりしなければならなかった。キプシギス族の中でもう一つ重要なグループ分けは、“コックウェット”であった。これは、畑を開墾したり小道具を作ったり、橋を建築したり等の共同作業や共同体にとって利益になる活動をするものである。妻たちの関わりはちがった氏族間どうしを結び付ける点において重要であった。

社会・経済的集団

社会システムはいまだに親族関係に重きをおいているが、前述した伝統的な社会システムは組織された宗教や政府による政治の介入によって変えられつつある。ハランバーや独立以降の自力更生運動によって象徴されるように、政府は共同体レベルでの開発活動を推進した。表2.14は世帯主の共同体を基礎とする社会的・経済的グループへの参加を示している。50%以上が、組織化された社会的経済的グループに属したり、参加しているが、最大の組織は婦人グループと協同組合である。

社会的・経済的グループの活動の性質は2つに分けられる。所得の増大と社会福祉である。ほとんどすべての活動は畑の耕作／産物の市場での販売、ビジネス／収入の増大そして自助／信用／貯金（表2.15）のような収入増大を目的としている。

ビジネス／収入の増大がケリッチョ側では最も好ましいものとされるということは特筆するに値する。この地方の社会的経済的グループの約80%は、1980年代に形成されたと報告されている。これは、メンバーの大部分がこれらのグループに加入したのと時期を同じくしている。グループ活動は著しく増大している。特に“女性の10年”（国連女性年1975～85）には女性グループの増加が目立った。ケリッチョとニャミラの両地域における女性のグループの大半は1980年～85年に形成された。グループの大部分は、少なくとも30人のメンバーをもつ。しかし平均の構成員の数は400を少し上回る。生産者の協同組合のようなグループは1000人位の構成員をもつ。

第3章 社会・経済的影響分析

地域住民に対し本プロジェクトが及ぼす社会・経済的影響を、以下の視点から分析することにより本プロジェクトが社会的に受け入れられるかどうかを評価する。

(1) 影響の確認

— どのような影響が予測されるか（誰に／どこで、いつ及び何故）。

(2) 影響の大きさの評価

— 地域住民に与える各影響はどのくらい深刻であるか。

(3) 影響に対する対策の必要性の評価

— 影響に対して対策が何故必要となるのか。

(4) 本プロジェクトの社会的健全性の総合的评价

— 本プロジェクトは社会的に健全であるか。

— 本プロジェクトが社会的に健全となるにはどんな対策が講じられるべきか。

本プロジェクトの悪影響を及ぼす点に検討の重点が置かれるが、本プロジェクトの肯定的な面もまた考慮に入れられる。本項では(4)をのぞく上記の視点から分析が行われる。(4)については前項での調査結果を考慮に入れながら結論の項で述べる。

3.1 本プロジェクトの主要な影響

本プロジェクトの社会的経済的影響を分析するために最初に本プロジェクトに関して影響を引き起こす要因を確認すべきである。そのような影響を引き起こす要因は、地域の人々と、プロジェクト実行にあたっての構成要素及び仕事の流れとの関連から予測される。さらにそれらの影響は原因と結果を推論することにより、確認される。

(1) 主要なプロジェクト構成要素と影響の原因

他の水力発電プロジェクトと同様に本プロジェクトにおいてもダムの建設が含まれる。プロジェクトの主要な構成要素と設備は以下の通りである。

- 1) 貯水池を含む主ダムとサドルダム
- 2) ダイバージョントンネルと余水吐き
- 3) 取水路
- 4) サージタンク及びペンストック
- 5) 地下発電所
- 6) 放水路トンネル

もっとも影響力の大きい構成要素は必要な面積や川と地域における環境の変化から見て、26km²の貯水池を含むダムである。主要な影響を受ける地域はダムと貯水池、水没地域とその周辺の地域及びその下流地域あたりに集中していると思われる。これに対し、他の施設により影響を受ける地域の影響は相対的に小さいと思われる。

本プロジェクトが影響を及ぼす主要な原因には下記に示す項目が含まれると考えられる。

- 1) 建設準備段階
 - a. 建造物等のための用地取得
- 2) 建設段階
 - a. 外部からの労働者の流入
 - b. 雇用機会の発生（一時的）
 - c. 交通量の増加
- 3) 貯水池の湛水
 - a. 住民の移転
 - b. インフラストラクチャと施設の水没
- 4) 運転段階
 - a. ダムの下流域における流量減少及び変動
 - b. 水の供給
 - c. 電力の供給
 - d. 雇用機会の発生（半永久的）
 - e. 漁場としての貯水池の利用可能性

(2) 主要な社会・経済的影響

主要な社会的経済的影響はプロジェクトに含まれる原因と結果の関係を予測することによってある程度予測であろう。

1) 建設準備段階

用地取得

用地取得は採石場やアクセス道路を含む構造物の建設開始の前に必要とされる。結果として、その土地に建つ建築物及び／あるいは住民の移転は社会的経済的活動を妨げる。移転させられる世帯数は、ダム、取水路、サージタンク及び水圧管、発電所、放水口及び採石場に関しては約40世帯と推定される。

2) 建設段階

外部からの労働者の流入

構造物の建設には多くの臨時労働者が必要である。その中の何人かはサイトやその周辺から集められるが、一般に大部分は比較的遠い地域から来るであろう。大量の労働者の流入により、その労働者達が住民の文化的背景、社会的規範及び／又は経済活動を無視すれば、労働者と住民との間での社会的あつれきが生じるであろう。

もう一つの懸念は、ある労働者が伝染病を持ち込み、地域住民にその伝染病が蔓延するかも知れないということである。

臨時の雇用機会創出

地域住民の中には建設工事に関わる雇用機会を得る者もいるであろう。その中で、特に失業中であつた者は、現金収入を獲得することにより生活水準の改善がなされるであろう。現金は多くの人々にとり魅力的であるので、農業従事者の中には畑の耕作よりも臨時の労働の方を好む者もいるであろう。このことは建設工事の繁忙期には世帯の中で残りの農業耕作者 — 多くは女性であるが — への労働の負担が増大するものと思われる。

交通量の増加

ダム建設に伴う交通量の増加はソンドゥ村からダムサイトへの道路において車のスムーズな流れを妨げる可能性がある。

3) 貯水池の湛水

住民の移転

貯水池に水がためられると貯水池地域に住む住民は移転を余儀なくされる。この移転は、移転させられる人々だけでなく貯水池のまわりに残る人々にも影響を与える。前者は土地、家、植木等の不動産や生計のために必要最低条件となる仕事を失う。中には、家は水没を避けられても、土地の大部分あるいは仕事を失うので移動を余儀なくされる人々もいるかもしれない。

移転させられる人々は生活の基盤を失うばかりでなく、生まれてこの方暮らしてきた共同体も失う。彼らは互いに助け合ってきた親族や隣人及び先祖からの土地を残して去らなければならない。将来の生活に不安をかかえて移転させられる人々は水没により心理的にもダメージをうけるであろう。

貯水池周辺に残る人々の中で土地の一部及び／あるいは仕事を失う人もあれば、人口の減少に伴い労働者、顧客及び協力者を失う人もいるであろう。住民移転は共同体崩壊にもつながる。

土地、インフラストラクチャー、施設の水没

インフラストラクチャーと建物等施設の水没は残った人々に問題を引き起こす。なぜなら、道路は切断され、学校や病院のような公共施設は水没するからである。このことは経済活動、すなわち、社会的なニーズばかりでなく特に市場での取引や商業を妨げる。換言すれば、共同体にとって必要な、あるいは非常に重要な機能が破壊されることになる。

貯水池地区における土地の損失は残った人々に社会的経済的な影響の点から2つに分類される。第1に、土地がどんどん不足してくると土地の市場価格の上昇が予測される。また、移転させられる住民の中には、いくつかの理由から貯水池の周辺地域に再定住することを好んだり、あるいはせざるを得ない人々もいる。第2に、この地域における農業生産物の損失は生産物の不足を引き起こす可能性がある。それゆえに、もし地元の市場から農産物を買わなければならない多数の地元住民がいて、この地域が他の市場から相対的に孤立するならば日用品の市場価格は上昇するであろう。

4) 運転段階

ダムの下流の流出量の減少及び変動

ソンドゥ川の流量の減少は、ダム及び発電所から本プロジェクトに使用された水が川に戻る地点の間で起こるであろう。さらに、マグワグワ発電所放水口とソンドゥ／ミリウの取り入れ口の間で流量の変動が予想される。流量の減少は、ソンドゥ川から水を取り入れるプロジェクトや、かんがい農業や漁業等の活動があれば、川辺に住む住人の社会的経済的活動に負の影響を及ぼすであろう。マグワグワ発電所の放水口からソンドゥ／ミリウの取水口間において発電機の最初の一台が運転を開始すると流量が零から41m³/secに増加する。その結果として、川を横切るフェリー、家畜の飲み水や水泳等に影響が考えられる。二台目の運転開始時(41m³/secから82m³/secに増加)においてはすでに川に水が流れていることから大きな影響は考えられないであろう。

水の供給

ダムの完成後、十分な水を水道用水として地域住民は利用することができる。もし、住民が水道料金を払えるのなら、水は住民の健康や衛生状態を改善するだろうし、通常、家から遠くに離れている水源に水を汲みにいく女性や女の子たちの重荷も軽減されるであろう。

電力供給

本プロジェクトのから発生される電力は影響をうける地域の住民に供給されうる。この地域の電化は住民の生活水準を改善したり、他の必要条件が合えば農業を基盤とする産業を推進したりするのに貢献する。水供給の場合と同様、住民の料金支払いが可能かどうかを考慮に入れるべきである。

雇用機会の発生

プロジェクトの実施においては、構造物の建設の場合に比べて数は少ないが、半永久的な雇用機会を提供することができる。地域住民の何人かは発電所やダムの運営や管理のために雇用されることが可能である。

漁場のための貯水池の使用の可能性

もし、貯水池を使つての漁業が技術的、経済的、社会的及び環境的に可能であるならそれは雇用機会を提供し、地域住民の生活水準を改善することに貢献できるであろう。

3.2 社会・経済的影響のスクリーニング

この項では、本プロジェクトにより影響を受ける地域での現況を考慮に入れながら、どの影響が入念に、あるいは詳細に評価されるべきかを確認するために、起こりうる社会的経済的影響をスクリーニングする。

スクリーニングの主要な基準は

- 本プロジェクトにより影響を受けると予想される人の数
- 影響の度合い（影響を受けると予想される人の数は比較的少ないとしても）
- 負の影響を防止あるいは緩和するために要求される困難さの程度

(1) 建設準備段階

本プロジェクトに関連する構造物の建設による土地、建物、人々の立ち退きはそれによって経済的に困難となる人々にとって深刻な否定的影響を引き起こすだろう。

ダム、導水路、サージタンク、水圧鉄管、発電所、放水口及び採石場の建設のために移転させられる世帯数は約40と推定されるが、移転住民に対し適切な経済的生活の基盤を確保する保証がない限り、この影響は相当なものとなるだろう。移転させられるべき人々はキスム地区のルオ族ばかりでなく、グシイ族とキプシギス族を含むだろう。彼らの土地が経済的に困難となる程度に縮小あるいは没収されるかどうかはまだ確認されていない。

(2) 建設段階

外部からの労働者の流入

雇用される労働者の数はまだ推定されていないが、多数の外部労働者がダム・サイト周辺の共同体に流入してくるであろう。又、類似のダムプロジェクトの経験より判断して、構造物の完成までそこに生活の基盤を確立するであろう。それらが原因となる社会的経済的影響は次のように考えられる。

- 1) 労働者と地元住民との社会的あつれき
- 2) 伝染病の発生。

労働者の流入により最も影響を受ける人々はダムの周辺、あるいはニャミラのマグワグワ村及び／あるいはケリッチヨのチェプトウユェット村に住んでいる人々である。住民達はそのような影響で被害を被りやすい。なぜなら、住民達はそのような移入者と暮らすことに慣れていないし、山岳地域のため外部者とのコミュニケーションが少ないと思われるからである。世帯主の約90%は生まれて以来ずっとそこに住んでいるし、転出したことのある人はほとんどいない。

以下のような適切な処置を講ずればそのような影響を避けられるであろう。

- 可能な限り地元住民から臨時の労働者を雇用する。
- 起こりうる社会的経済的問題については地元住民へ本プロジェクトの概要を説明し、地元住民から聴き取りをする。
- 地元住民の意見や社会的規範を考慮に入れながら、住民の社会的経済的活動を妨げないように労働者の行動を規制するようにする。

伝染病の発生については自然環境調査で扱う。

臨時雇用機会の創出

前述のように建設作業に必要とされる臨時労働者の数はまだ見積られていない。しかし、この地域の住民の相当数、たとえ臨時に建設期間の間だけでも建設作業に雇われることは可能であろう。雇用機会は、特に失業者及び、おそらく小規模な土地所有者である低所得世帯ばかりでなく、偽装失業者の生活水準の改善にも貢献できる。

そのよう候補者ばかりでなく農業従事者の多くが臨時労働者の職を欲すると思われる。なぜなら、この地域の世帯の42%が第2の収入源として給料／賃金、交易／商業、他の主に農業でない活動に頼っているからである。一方、72%が収入を主として農作物や家畜及びその両方の販売により得ている。もし現在の収入源より臨時労働からの方が所得が

多いのであれば、大部分は臨時労働を選ぶであろう。

結果として、女性や子供の労働負担が増加する、あるいは農業生産物が減少することになり、農業活動に影響を与えるであろう。伝統的な労働分業システムは男性が耕作のような肉体労働を要求されていた。加えてこの地域の生産システムは農業機械なしに混作や作物のローテーションをするため、比較的たくさんの労働力を必要としている。

雇用機会に比べて臨時労働を求める人々は多いと思われるので繁忙期でさえも労働者は臨時労働を続けることを強いられるであろう。

しかしながら、新しい雇用機会を得るという彼らの気持ちを規制するのは不可能である。しかし、現在の作業条件で耕作することが許可されないなら、畑を耕作する十分な時間は持てないという作業条件を説明するのは可能である。

交通量の増加

建設期間中、構造物の現場、特にダム現場に通じる道の交通量が増加することは明らかである。交通量の増加は車のスムーズな流れを妨げるであろうし、市場取引のような社会的経済的活動に影響を与える結果になる。この影響は慎重に取扱うべきである。なぜなら、購買者、市場、輸送に対しての不十分な交通手段は地元住民による市場取引の際に主要な問題の一つとして、あげられるからである。

しかしながら、交通量の増加のための影響は以下の理由によりそれほど深刻であるとはいえないであろう。

- 一 現存の交通量は多いとはいえない。主に、例えば小さいバスや茶やコーヒーを買う仲買者の車などで、この傾向は近い将来劇的には変わらないだろう。
- 一 道路の改善は通行可能となるトラックにとって質的にも量的にも期待されることである。

乾期型から全天候型への現存の道路状態の向上は、ある程度市場取引の問題を解決するだろう。取付道路とローカル道路は両方とも現在の状態では雨期の間しばしば通行不能となる。

(3) 貯水池の湛水

住民の移転

貯水池や近隣地域の人々の移転は影響をうける人々の数と影響度の両方の点から深

刻な社会的、経済的影響を移転住民に引き起こすであろう。標高 1,670mのダム堤頂高を仮定すると約 4,200人の人口を有する約 700世帯が水没させられるであろう。加えて、貯水池の外側に住む人もかなりの土地を失うため、あるいは仕事を失うために移動せざるをえなくなるであろう。人口増加による土地の分散化のために、残っている人々の中には土地の一部及び／あるいは仕事を失う人もいるだろう。そのような間接的な方法で移転させられるべき人々の数は確認されるべきである。ケニアでは、このような大規模な移転を経験したことがないように思われる。

土地を失うことはその影響の大きさのために、移転住民にとっては生活の経済的、社会的基盤を失うのとほぼ同じであろう。貯水池や周辺地域において、全労働人口の約 70%が主に農民として農業活動に従事している。農作物と畜産物（あるいは生産物）の売上はそれぞれ全世帯の96%と70%にとっての主要収入源である。

前項“2.2.3 社会的側面”で述べたように、この地域の共同体は血縁関係を基礎として社会的に結合力があり、この地方の圧倒的に支配的な民族グループの存在、ニャミラでのグシ族（97%）、ケリッチョでのキプシギス族（99%）に反映される。又、人々は土地にある種の社会的価値を与えているように思われる。すなわち、社会的地位と先祖から受け継がれた“贈物”ということである。

最近でこそ大部分の地域で私的土地所有システムが導入されているが、伝統的にすべての土地が共同体又は氏族に属していたという土地保有システムであった。“共同体の土地”として、自分達の土地にいくらか“残滓的”感情を持っているに違いない。一般的に、個人個人の世帯主は、他の国の土地取引と比べて家族のメンバーや親類の同意なしに土地の一部を簡単に売ることはできない。こうして、共同体や先祖の土地からの分離は移転住民に相当な悲しみを与え、相互扶助のような社会的機能を人々から奪ってしまうのである。

土地、インフラストラクチャー及び施設の水没

下記に示すように貯水池を横断する道路のある部分は、本プロジェクトの実施により水没させられる。

- ニャミラ ・ マグワグワーミソグワ
- ケリッチョ ・ ミンドイリウエット—キプテンデン／ロレット
 - ・ キプテンデン／ロレット—ゴイナ
 - ・ キプテンデン／ロレット—カプキサラ
 - ・ キプテンデン／ロレット—テベソニック
 - ・ ロレット — チェボロール

上に示された道路の一部が水没させられると、これらの道路を使っている人々は経済的な活動、非経済的活動の両方において、さまたげられるであろう。

前項“2.2.2 経済的側面”で示されたように、しばしば商業活動だけでなく非商業活動のためにも交易中心地は重要である。この点を考慮にいと、この交易中心地の妨害になる社会的、経済的影響は相当大きくなるであろう。なぜならマグワグワとロレットはこの地域では大きな交易中心地だからである。

この地域の交易中心地に関連して、商業、あるいは非商業にかかわらず施設のいくらかは水没させられるであろう。もし住民の社会生活に必要な役割を果たしているこれらの施設が再建されないとしたら残った人々にとって問題が生じるであろう。

公共施設、特に社会的なサービスと関連しているものも、その数はまだ確認されていないが、水没させられるであろう。一見したところ、失った施設の再建がなければ周辺地域に残った人々はひどく影響を受けるであろう。なぜなら、その人々は比較的交通の便がよくない所にまばらに分散しているからである。

水没地区には稀少価値があるものや重要な文化的／歴史的場所はないと思われる。それでも地元の人々にそのことについて聞き取り調査がなされなければならない。外部の者にとって価値が認められないもの、例えば、墓や聖所のような地元住民にとって価値のあるものに対しての調査はなされていない。

下記に示す現況や仮定に基づき、周辺地域の土地の損失は土地の価値の上昇を引き起こすと思われる。

- 人口増加のためにこの地域では土地不足が生じている。
- 土地の一部を失う残った人々の中で、この地域で土地よりも価値のある投資の機会はないという現状をふまえて、補償金で代替地の購入に走る者がいると思われる。

農業生産物の損失については、貯水池とその周辺地域に住む全世帯の約90%がすでにとうもろこし、きびや豆類などのような主要な農産物の自給自足を達成しているので重要な影響は予期されない。加えて、全食糧生産物の60%～70%は市場に向けられている。しかしながら、水没のために土地の一部を失う人々について慎重に考慮するべきである。

(4) 運転段階

ダムの下流の流量の減少

ダムの下流での流量減少による影響は自然環境調査において検討されるが、0.5

m³/secの維持用水が下流域の河道沿に住む住民に対して保障されているので、社会環境への影響は起きないであろう。しかし、彼達の水需要に重点をおいた社会環境調査を実施する必要がある。

発電所放水口下流での流量変動

発電所よりの放流は0 m³/secから41m³/secに増加する。この流量増により、河川を横切るフェリー、家畜の飲み水や水泳等に影響を与える。この放流増は人命にも関係していることからサイレンによる警報装置を設備したり、放流量被害が出ない程度にゆっくりと増加させる必要がある。

その他の影響

運転段階で生じる主要な社会的経済的影響は、前項で述べたようにこの地域の地元住民にとって流量減少及び変動を除いて肯定的な面がある。影響の要因の中で、水道計画は地元の住民ばかりでなく関係のある地区の役所により大いに期待されている。

調査をした全世帯のうち、89%が本プロジェクトの実施により水供給の期待を表明した。続いて、生活水準の改善（85%）、及び魚の種類や数の増加（56%）を期待した。この結果は、他の利益が無視されたということ必ずしも意味しない。なぜなら、すべての人々が本プロジェクトについてよく知っているわけではないからである。

ケリッチョ県庁は水供給を含めて、本プロジェクトの便益のいくらかがその地区の住民に生じるようにと要求している。又、ニャミラ県庁は本プロジェクトが、資金が充分でないため実施されていない北ムギランゴ水道計画プロジェクトのための水源となることを提案している。

これらの県庁は、本プロジェクトが地元住民に本プロジェクトにより発生した電力を提供することも期待している。

貯水池での養殖はこの地区において将来の産業になるかもしれない。この地域の人々は魚を獲ったり食べたりする習慣はないけれども多くの人々が漁業に対して積極的な態度を表しているように思える。しかしながら、ニャミラ県の役人によると池で魚の養殖をしている人々がいて、県内の市場でも魚が見られるという。

(5) 要 約

社会的、経済的影響のスクリーニングに対する前述の論議は表3.1に示される通りに要約される。影響の大きさは3つの視点から検討された。影響を受ける人々の数、影響

の強さ、予防及び／あるいは緩和の困難さについてである。

各々の基準について影響の大きさが4つの指標で示される。非常に大きい(++)、大きい(+)、考慮する必要がない(-)、そして未知(?)である。これらの指標はもっと慎重に検討されるべき影響を確認するために相対的な表現あるいは相対的な大きさとして解釈されるべきである。ここで考えられる影響が相対的に小さいとしても、それを無視出来るということを経済的にも結論づけるものではない。

同表は影響の要因が慎重に扱われるべきであるということを表している。大きな影響となる要因は

- 住民の移転(土地取得)
- 土地、インフラストラクチャー及び施設の水没である。

実際、調査した全世帯の約95%は本プロジェクトが土地の損失という負の影響を持つとし、86%は移転の影響があるという懸念を表している。

3.3 重大な社会・経済的影響の評価

本項の主要な目的は主要な影響を詳細に検討し、影響に対する対策を用意するために有用な情報及び／あるいは必要条件を提供することである。

3.3.1 住民の立ち退き

移転世帯は予備的な予測において、計画に基づく標高 1,670mのダム堤頂高では、貯水池地区内において約 700世帯及び主要構造物が作られる地域では約40世帯と推定される。そして、移転世帯は約 4,500人と想定される。

加えて貯水池地域の外側に住んでいる人々の中でも、所有している土地が経済的に意味を持たなくなってしまう、あるいは仕事を失う人々は、水没のために立ち退きを強いられるであろう。

貯水池の外に住んでいる人々の中には、一夫多妻制家族の存在などの社会的理由で移転する可能性もでてくるであろう。2.2.3で述べたようにこの地域には比較的たくさんの一夫多妻制家族があり、妻の中には夫と同じ屋敷に居住の場所をもっていないものもある。そのような妻は、たとえ貯水池の外に住んでいても移転する夫についていくことをよぎなくされる。別のケースとして老人世帯は前述と同じ理由があげられる。実際、未亡人が世帯主になっているのはこの地域の世帯のうち10%であり、離婚、離別した世帯主は0.4%ある(おそらくこれらの世帯は他の世帯に多大に依存している)。

貯水池地域内に住む移転世帯の主要な民族グループは2つに分けられる。すなわちニャミラ県におけるグシイ族とケリッチヨ県におけるキプシギス族である。

他の地域における支配的なグループは、導水路ぞいに住むキスム県のルオ族であり、他の主要構造物地点についてはグシイ族とキプシギス族である。各々の民族は独自の文化を持ち、違った民族グループの混住はこの地域ではまれにしか見られない。

(1) 経済的側面

この地域で、大多数が補償の形態を下記に示すように代替地の提供という形で望んでいる。

補 償 形 態 の 選 好

形 態	右岸地区	上流地区	左岸地区	合 計
代替地の提供	285	228	250	763 (82.3%)
代替地と金銭	15	55	85	155 (16.7%)
金銭のみ	0	3	1	4 (0.4%)
分らない	0	2	3	5 (0.5%)
合 計	300	288	339	927 (100.0%)

上表は調査した世帯数及び、もし本プロジェクトのために土地が収用された場合の望ましい補償の形態を示している。データの収集はプロジェクト地域にあるソンドウ川の右岸、上流及び左岸（下流を含む）地区に分けて行われた。右岸地区はソンドウ川の右岸、上流地区は川の上流及び左岸地区は川の左岸と下流を示している。

補償の形態については、サンプル世帯の82%が代替地の提供、約17%が代替地と金銭での補償を望んでいるのに対し、金銭のみの補償を望んでいるのはわずか0.4%に過ぎない。

この結果は、2章で述べた貯水池と周辺地域の現況を考慮に入れると理解できる。影響を受ける人々は大部分農業に依存しており、最重要な資本の投入先は土地である。さらに、例え、彼らが補償を金銭で得たとしても、農業に適する利用可能な土地の減少により、ケニアで代替地を購入するのは困難になってきていることを承知している。実際、自力で代替地を取得することを支持する世帯は31%に留まるのに対し、政府主導の再定住を83%の世帯が賛同している。

そうすると、与えられる代替地の検討が考えられるべきである。2.2.2で述べたように険しい傾斜地や激しい人口増加といった条件にもかかわらず、農民たちは肥沃な土、

よい気候、豊富な降水量といった利点を十分に利用する生産システムを作り上げた。換言すれば彼らは限られた土地で、最大の収益を得、危険を回避できる生産システムを確立している。同時に彼らは、土壌浸食等の環境面に対してできるだけ保護をしてきた。

彼らの努力は、作物の多様化、農業と畜産の複合的経営にみられる。ゆえに、土壌の質や生産能力ばかりでなく、上記のような生産システムを可能にする環境や生態も代替地の選択時に考慮すべきである。

別の重要な経済的側面は農業以外の活動である。この地域の全労働人口の約27%は、農業分野での賃金雇用者も含めて、農業以外の活動に従事している。加えて、サンプル世帯の28%は彼らの収入を主に農業以外の活動から得ている。又、42%は第2の所得源として農業以外の活動からの収入をあげている。これらの数字は農業以外の活動の重要性を示している。多数の人々が農業以外の活動を職業とし、多くの農民は農業以外の活動も並行して行っている。従って、移転後、農業以外の活動がこれらの人々のために確保されなければならない。なぜなら、彼らは、土地なし層あるいは土地だけで暮らすには土地が小さすぎて食べていけない層であると考えられるからである。

(2) 社会的側面

前項で述べられたように、住民移転は共同体の崩壊につながる。移転させられる住民の影響はかなりなものになるであろう。なぜなら

- この地域の共同体はいまだに親族関係に基づく凝集力があり、
- ほとんどすべての住民はこれまで移出や、多くの他民族との共同生活の経験が乏しいからである。

もし、彼らが移転後も元の共同体と密接な関係を引き続き持つか、あるいは、水没地区の近郊に再移住することができるなら、その影響は緩和されるであろう。さらに、再定住地域での先住民、あるいは、近隣の人々との社会的親密さも移転住民には重要なものである。

移転住民が新しい環境で彼らの生活を再建することができるように、再定住地において、社会、経済的インフラストラクチャー、施設が十分に与えられなければならない。特に、14才以下の子供が全人口の50%を占めているので、教育や保健施設の整備は重要である。また、この地域の雇用構造（表2.3参照）は全人口の60%以上が学校に行くか、あるいは幼い子供達であることを表している。

3.3.2 土地、インフラストラクチャー及び施設の水没

インフラストラクチャーと施設の水没の結果起きる影響は、水没の前にインフラストラクチャー及び施設が果たしている機能を回復するためにそれらを再建することにより、緩和が可能である。

(1) 道路

しばしばそうであるが、貯水により水没させられる部分の道路は代替ルートを確認（例えば貯水池に沿う迂回路、あるいは、橋のどちらかコストの安い方を建設）することにより、回復させられるであろう。しかしながら、ルートの選定の際には、社会、経済的側面も考慮することが肝要である。主要な考慮すべき点は以下についてである。

- 社会、経済的な意味で、ある地域を孤立化させることを回避し、
- 道路の建設により、移転させられる人々を最小限に留める。

たとえば、ある地域が他の地域と物理的には孤立していなくても、社会、経済的視点から孤立しているということはある。この地域の大半の人にとって交通手段は徒歩であり、他の交通手段は乏しいし、行動範囲は限られている。日常生活に必須な場所、すなわち、仕事場、学校、保健所、村の集会場、市場等に許される時間内に到達することができなくなる恐れがある。道路の再建、敷設において以上の点を考慮した適切なルートを選定することによってこうした状況を避けることが可能である。

ニャミラ側のミソグワ村は大きな影響を被る地域になるかもしれない。同村とマグワグワ村を結ぶ道路が水没のため寸断された後、相当広い貯水池と険しい斜面に妨げられるため代替の道路建設は難しくなるので、ミソグワ村の住民がマグワグワ村に行くのは困難になるであろう。もし、ミソグワ村がマグワグワ村から孤立してしまうと、マグワグワ村はミソグワ村が属するマグワグワ郷の中心地であるだけにミソグワ村の住民に不便が生じるであろう。

(2) 交易中心地

計画堤高でマグワグワダムが建設された場合、ロレット同様交易の中心地であるマグワグワ村のくぼ地にサドルダムの建設が必要となる。サドルダムの設計において、マグワグワ村が水没しない様な工夫がなされている。一方、ロレットの交易中心地の一部は移転させられる可能性がある。

2.2.3で述べたように5つの交易中心の商業活動で働く人々の数は344人と推定される。5つの交易中心地のうち1つが部分的に移転すると、5つの交易中心地の中で働く

人が等しく分布し、その交易中心地の半分の施設が移転させられると仮定すると仕事を失う人はおよそ35人と推定される。その数字には移転させられる人々も含まれるかも知れない。その上、もし、重要な施設が失われてしまったら残った人々にとっても不都合なことになるであろう。

もし、移転する施設が近くに再建されたり、建設に何らかの工夫がなされたら、上記の影響は回避されるであろう。しかしながら、近隣での施設の建設は利用可能な土地がないようなので困難かもしれない。

(3) 公共施設

水没する施設の数やタイプは確認されなければならないが、本調査で新しく作成された 5,000分の1の地図によるとこの地域の水没する公共施設は多くないようである。

これらの施設の再建に関して下記の4点に留意する必要があるだろう。

- 地域ごと、すなわち貯水地域と周辺地域の各々の施設の利用者数
- 従来の利用者が水没を免がれた他の施設を利用できるかどうか
- 水没した施設を残った住民のために再建する必要があるかどうか
- 既存施設を移動することができるか、あるいは新しく施設を建設するべきかどうか

(4) 文化的、歴史的に重要な場所

一般的にそして、とくに地元住民にとっての文化的歴史的に重要な場所が水没地区に存在するかどうかはこれまでのところ明らかでない。もし、存在するとすれば水没地区住民の移転先と、それらを移転することができるかどうか注意深く検討し、可能であれば実施されるべきである。

第4章 補償と対策措置

本章では、社会・経済影響分析の結果を踏まえ、補償と対策措置について述べる。ただし、強制移転に関わる事柄については、次章で個別に取り上げる。

4.1 補償

4.1.1 法・制度

原則として、失われる全ての「不動産」（建物、土地、経済的機会へのアクセス、公共サービスなど）並びに「非経済的資産」（墓地、社会関係など）に対し、補償が為されるべきである。他方、補償に関する個別の法令及び規定は必ずしも、失われる全ての資産を取り扱っているわけではない。しかし、これらの法令及び規定から「漏れた」資産に対する補償については、何らかの形で「補償」が為され得るし、また、されるべきである。ケニア共和国憲法は、国民の基本的権利の一つとして、「ケニアにおいて誰もが」補償無くして資産を剝奪されることから守られる権利が与えられていると定めている。

前節2.2.2で述べているように、本プロジェクトにより影響を被むる殆ど全ての土地は、「土地登記法」の下、登記されている。これらの土地は私有資産であり、憲法が保証するところの私有資産の「神聖不可侵性」及び、「土地収用法」（及びその修正法）に従う。地方評議会(County Councils)が「信託地」として保有する土地は「信託地法」に従う。

土地収用法によれば、土地に対する補償額は土地の取得意志を通知する官報発行時における土地の市場価格に基づく。この補償額の評価では次の事項のみが考慮される。

- 上記で定義された市場価値
- 土地の分断により被るあるいは被りそうな損害
- 動産、不動産にかかわらず、資産に対する有害な影響
- 影響を受ける人々が住居または事業の場所を移すことを余儀なくされた場合に、その変化に伴う出費
- 土地取得の意志通知期日から the Commissioner of Landsが土地を所有する日までの間で土地の利得減少から生じた損害

本プロジェクトにより生じた一時的な土地の占有あるいは所有に対しても補償が為される。土地の市場価値の15%相当額が社会・経済活動への妨害に対する補償額として追加される。

かくして、貯水池の土地のみならず、貯水池外の土地で分断や有害な影響を被る土

地に対しても補償が為されなければならない。補償の対象となる土地に属する利権には家屋及び他の構造物、作物及び植木が含まれる。事業を営む人々に対しては、利得の損失（事業再開ができなくなる場合は恒久的に、また土地が失われる以前のレベルまでに事業が回復するまで時間がかかる場合は一時的に）は、出費及び土地の損失による変化のために生じた損害として補償が為される。

他方、現行法の下では土地なし労働者、貯水池区以外に居住し雇用を失う人々及び「非経済的資産」は、明示的には補償されないかもしれない。このような場合、再定住地、あるいは貯水池近傍における再建により、諸権利と利益を回復することに特別の注意が払われなければならない（後節 4.2 参照）。

4.1.2 補償額の概略推定

ここでは、影響を受ける全ての資産の補償額を推定するデータが不十分であり、不完全ではあるものの概略推定を行う。

表 4.1 は推定された補償額の要約である。総補償額は少なくとも約 635 百万ケニア・シリングと推定される。しかし、次の項目についての補償額が計上されていない。

- 貯水池区外の他のプロジェクト構造物により影響を受ける土地
- 貯水池区外の土地で、分断及び有害な影響を受ける土地
- 一時的に占有・所有される土地
- 移転に伴う資産の損害
- 永年作物を除く植木
- 事業のような経済的機会へのアクセス及び移転に伴う損害
- 非経済的資産

補償額を推定する上で、次のような課題が残っている。

- 1) 上記項目を含む計上されていない補償項目の推定。
- 2) 人口及び資産価値の増加は実施段階における補償額を増大させる。
- 3) 土地利用パターンと財産は、代表的な標本に関する調査あるいはスポット・チェック、あるいは完全な目録調査により、明確にならなければならない。
- 4) 補償に関する費用、あるいは財産の撤去費、運搬・交通費、再建費などの移転費用を推定しなければならない。

補償額は、移転させられる人々に対する代替地を取得するための資金の目安ではあるが、必ずしも等しくない（後節 5.2.3 参照）。