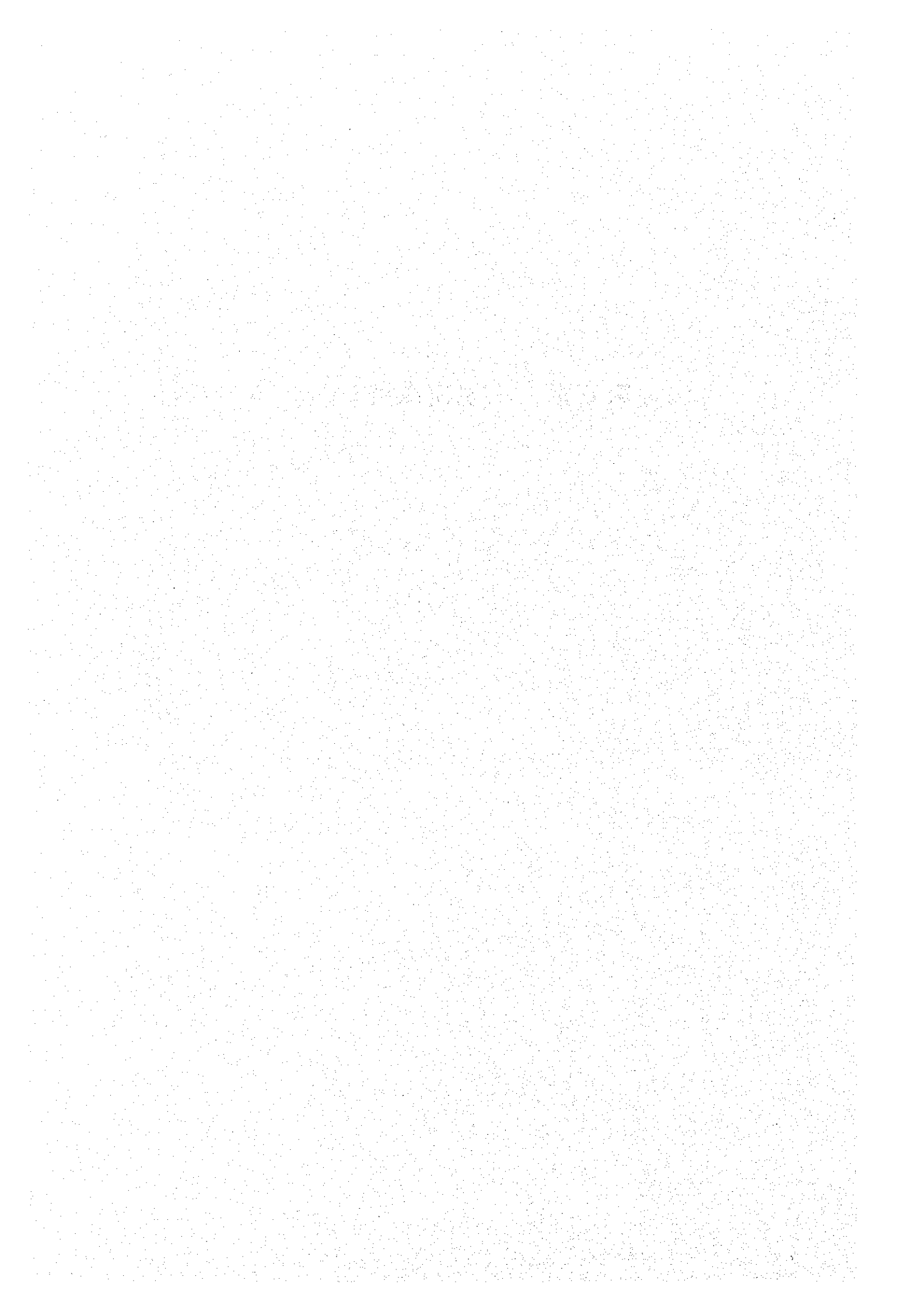


第 6 章 小規模灌漑システム



第6章 小規模灌漑システム

6.1 小規模灌漑事業の経緯並びに実施

小規模灌漑事業計画 (Smallholder Irrigation Scheme, SIS) は、1977年からオランダ政府の支援を得て開始され、18年間の技術協力を得て1994年に終了した。この間、小規模灌漑事業計画は、事業の実施に合わせ、二つのプロジェクト名に分かれている。即ち、フェーズ-1からフェーズ-4までの小規模灌漑開発計画事業 (Small Scale Irrigation Development Project, SSIDP) とフェーズ-5の小規模灌漑・排水事業 (Smallholder Irrigation and Drainage Project, SIDP) である。以下に各ステージの技術協力内容を示す。

- フェーズ-1 (1977-1980) : 既存の灌漑地区に対する普及並びに維持管理の強化を図るため、Kisumu、Mombasa、Nakuru、Nyeri の4カ所に州灌漑事務所を設立、また、実施機関として農業省土地開発部に灌漑排水課 (Irrigation and Drainage Branch, IDB) を設立
- フェーズ-2 (1981-1984) : IDBと3つの州事務所に対する技術協力の実施、さらにKibirigwe灌漑事業、Tana川下流域灌漑計画 (LTVIP)、Kisii川渓谷開発計画 (KVDP) への技術、財政支援
- フェーズ-3 (1984-1987) : Nyanza、Rift Valley、及びCoastの3州への技術、財政支援、MOALD職員へのトレーニングの実施、ガイドライン及び計画・設計指針の作成
- フェーズ-4 (1988-1990) : 農民の自助努力がなされていない灌漑事業の老朽化対策を主とし、コミュニティ・オーガナイザーの雇用による事業施設の維持管理強化の実施、NGOsの雇用による農民組織化、農民参加、農民による事業費負担のガイドラインの作成

6.2 小規模灌漑・排水事業 (SIDP) の実施

- フェーズ-5 (1991-1994) : IDBの組織強化、小規模灌漑農家への融資対策、農民グループによる事業費回収手法の策定、コンピューターによる自動設計手法の導入

各ステージの技術協力の詳細を付属書B“小規模灌漑事業計画”に示す。

6.3 小規模灌漑事業へのアプローチと政府、NGOs並びに農民組織の役割

6.3.1 小規模灌漑事業へのアプローチと政府の役割

小規模灌漑事業実施への基本的アプローチの流れ及び政府の役割は、以下のように説明される（図 6.3-1 参照）。

1) 事業計画の開始

事業計画に対する発想が地区のコミュニティから持ち上がり、支援要請が農民グループまたは地区のリーダーによって承認される。この段階で特に重要な事は、事業の実施に対する地区住民の強い意思表示である。

2) 現地調査及び資料の収集

上述の要請に基づき、地区灌漑スタッフによって現地調査及び資料の収集が行われ、最初の評価が行われる。資料の収集にあたっては、チェックリストを事前に準備する。調査結果により、開発の可能性や予想される問題点等を記した現地報告書が作成される。

3) 事業計画概要の作成（事前計画書）

現地調査の結果、事業計画が適切と判断された場合、気象、河川流量、地形図等の追加資料の収集並びに検討が行われ、事前計画書が作成される。事前計画書には技術支援の方法、灌漑施設の内容・規模等の全体的な内容を記載する。また、農民組織の設立、及び農民グループによる施設の維持管理の方法等についても記載する。さらに、今後の対応及び調査についても述べる。

事業に対する農民自身の参加、農民組織とその能力等は重要である。また、事業建設後の外部からの支援の必要性、その期間についても記載する。事業費については、概算事業費を算定し、建設費、農民の負担分、維持管理費についても明らかにする。

4) 事業の優先度の検討

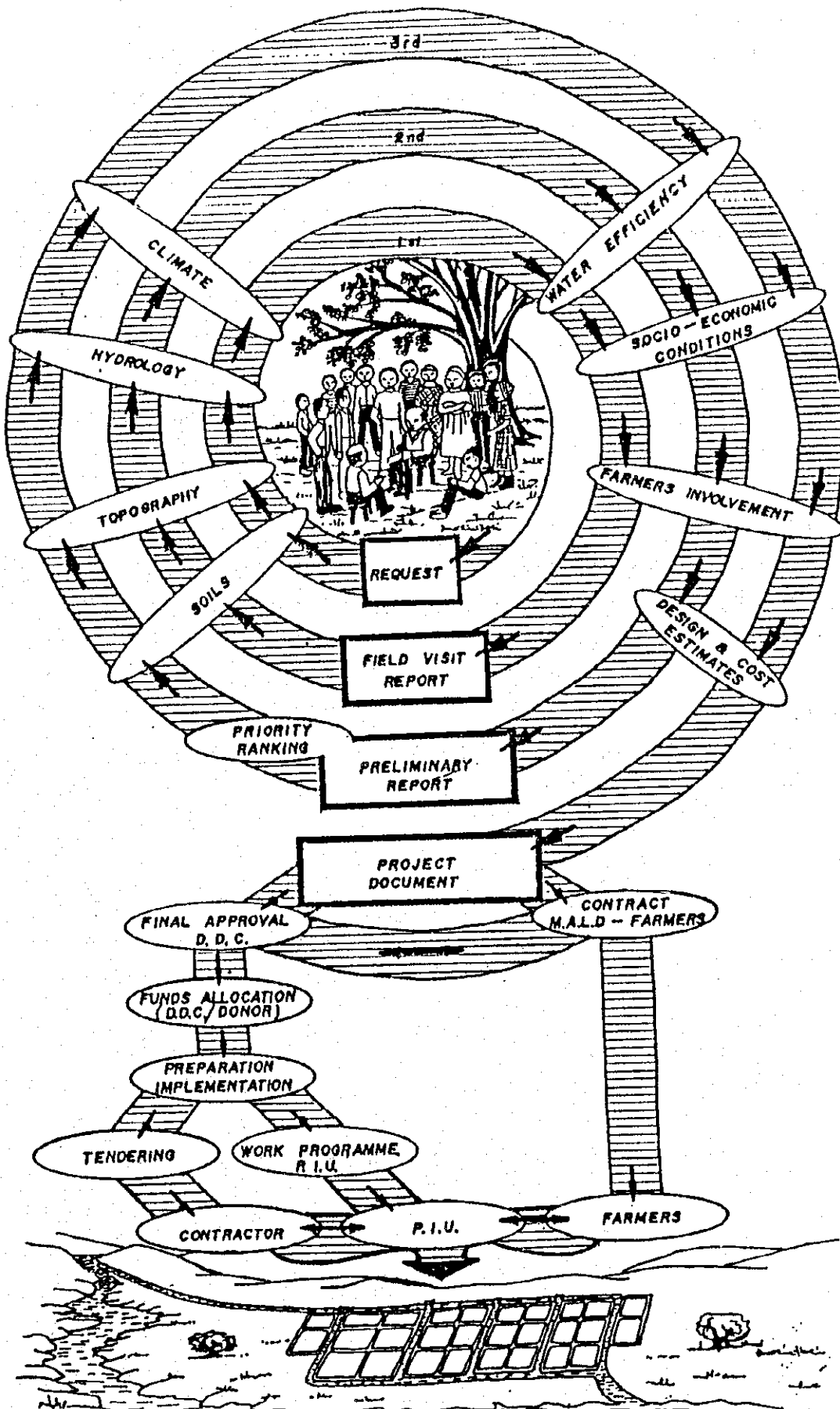
事前計画書は、地域開発委員会（Divisional Development Committee）がその管轄地区内で開発の優先順位を検討し、優先度の高い事業計画について県及び州の灌漑スタッフへ提出される。県の開発実施委員会（Executing Committee of the District Development Committee, DDC）は、各地区から提出された計画案を種々のガイドラインにより評価し、開発優先度を決定する。県及び州の灌漑スタッフは、開発委員会と共同で予備調査を行い、その結果に基づいて小規模灌漑事業計画を策定する。

5) 暫定的な承認

策定された小規模灌漑事業計画は、地域開発委員会で優先順位を含め検討され、関係する機関に推薦する。

圖 6.3-1

小規模灌溉事業實施過程



Source: "Scheme Identification and Evaluation" Report prepared by MOALD, 1986

6) 最終事業計画書の策定

最終事業計画書として、設計、事業費積算、事業の可能性（社会経済的、技術的、制度的、財政的見地等から検討）について詳細な検討が行われる。必要な建設費は関係する各省庁の予算に組み込まれる。

7) 事業計画の最終承認

各省庁の事業実施のガイドラインに従って策定された事業計画書は、県の開発実施委員会の最終承認を得るため委員会に提出される。承認を受け次第委員会は関連する省庁へ事業計画を提出する。

8) 事業の実施

この段階で事業計画の建設が始まる。建設は農民の事業施設の維持管理能力に合わせ段階的に行われる。

9) 追加検討

事業計画の承認また実施が困難になったときは、詳細な追加検討が必要である。一般に、このような追加検討は、開発実施委員会に事業計画書が提出される前に行われるのが通常である。このような場合、事業実施までの期間が長くなる結果となる。

10) 事業の監視

事業の進捗は監視され、発生する問題解決に供する。監視システムは、簡単な方法が取られるべきで、各省庁の現場のスタッフ及び普及員が監視を行う。

6.3.2 NGOs 並びに農民組織の役割

上述の 1) “事業計画の開始” と併行して、NGOs は以下の内容からなる農民のトレーニングを実施する。

- グループベース事業計画に対する農家の償還計画
- 開発補償資金の貯蓄
- 事業の維持・運営管理

グループベース事業計画の実施に対する NGOs が取るべき手順を以下に示す。

| NGOsの活動 | 活動内容 |
|--------------------------|---|
| (1) 事前打ち合わせ | NGOsの地区への紹介 |
| (2) 代表者会議 | NGOs、地区代表、事業委員会等の会議 |
| (3) 第1回全体会議 | NGOsと受益農民全体会議 |
| (4) 第2回全体会議 | NGOsと受益農民全体会議、事業実施に対する双方の覚え書き書のサイン |
| (5) グループの組織化、グループの代表者の選出 | 農民の要望評価、グループ貸付け及び法による規制等についてグループメンバーに指導 |
| (6) 補償金の預金のための口座開設 | NGOsと農民グループによる共同開設 |
| (7) 中間代表者ワークショップ | 事業計画の指導力、管理技術、法規制に基づく事業計画の策定 |
| (8) 定例月刊会議及び補償金 | 補償金の監視並びにチェック、グループ活動の意見交換並びに問題解決 |
| (9) 設計打ち合わせ | 設計の代替案について農民グループと協議し、事業概要及び事業費等技術問題について農民側に説明 |
| (10) 事業請負の入札 | 事業実施の入札と業者選定 |
| (11) 融資協約のサイン | 事業計画委員会及び農民による事業費のサイン |
| (12) NGOsによる保証承認 | |
| (13) ケニア協同組合銀行による融資承認 | |
| (14) 施設の建設・監理 | |
| (15) 最終融資フォームのサイン | |
| (16) 支払いの猶予期間 | 農民による最初の作物栽培 |
| (17) 融資の返済並びに監視 | |
| (18) 取水工の抵当権の解除 | 融資の返済が完了した段階 |

6.3.3 農民組織の役割

事業計画の実施にとって農民の参加が重要である。農民／農民組織の主な役割は、以下の通りである。

- まず最初に、農民側が支援要請を提出
- 事業実施に対する協力の意向覚え書き書(*)を作成する。特に、融資の補償金及び準備期間中の農民の貢献／役割を明確にする。(*印の内容は重大なポイントであり、農民の70%の参加が必要である)
- 補償金の預金、受益者メンバーリストの作成、組合代表者の選定等について積極的に対応
- 施設の設計打ち合わせを重ね(*)、施設の概要、維持管理、農民の負担について代替案を含め協議
- 農民と政府側双方により実施合意が交わされる。この中で、用排水路の路線位置、農民及び政府側の役割が明確にされねばならない。
- 事業実施補償金の預金、また水路等の掘削作業への労働力の提供
- 融資条件が NGOs または関連する融資機関によって合意され、計画は個々の農家及び農業グループ等の融資申し込み者によって支持される。
- 上記の合意が完了後、施設建設工事の入札業務の開始
- 事業施設の建設完了後、施設の維持管理が農民側に移管され、維持管理の開始
- 個々の農民及び農民グループにより、月毎の事業費の償還開始

6.4 小規模灌漑・排水事業実施のためのガイドライン・設計基準・設計指針

小規模灌漑事業の実施に関し、以下に示すガイドライン、設計基準及びマニュアルが農業・畜産開発省の灌漑・排水課によって作成されている。

- Structures Manual (Part 1- Part 7) for Senior IDB Staff (IDB 1984)
- Guideline on Smallholder Irrigation Projects in Rural Development (IDB 1986)
- Schematic Identification and Evaluation; Manual for Senior Staff on Gravity-fed Schemes with Basin Irrigation Operated by Farmers (IDB 1986)
- Criteria, Guideline, Procedures, Design and Proposal Formats (IDB 1990)
- Guideline on Smallholder Irrigation Project for Implementing Agencies and Donors, April 1993.

6.5 農業・畜産開発省灌漑・排水課及び NGOs の事業実施能力

6.5.1 農業・畜産開発省灌漑・排水課の業務とスタッフ

1) 農業・畜産開発省灌漑・排水課の業務とスタッフ

農業・畜産開発省灌漑・排水課の主な業務分担は以下の通りである。

- 灌漑・排水業務の実施
- 灌漑・排水ガイドラインの策定
- 小規模灌漑・排水事業の創出、計画、設計、及び施工管理の実施
- 水管理及び他の技術分野における灌漑技術者のトレーニング
- 圃場レベルの水管理及び水利組合設立に関するトレーニング

上述の灌漑・排水課の業務の遂行に当たっては、農民が将来施設の維持管理を自分たちで実施していく点を考えると、あくまで農民が主体である。灌漑・排水課と関連する政府機関として7つの州にある灌漑事務所及び県灌漑事務所 (Irrigation Unit) である。次表は各州の灌漑・排水課に所属する農業技術のスタッフである。

灌漑・排水課に所属する農業技術スタッフ

| Staff Cadre | ADA | SAO | SAE | AE | AO | AAO | Total |
|----------------------------|-----|-----|-----|----|----|-----|-------|
| Irrigation and Drainage HQ | - | 2 | 4 | 1 | 1 | - | 8 |
| Central Prov. | | | | | | | |
| PIU | - | - | 1 | 1 | - | - | 2 |
| DIU | - | - | 1 | 6 | - | 16 | 23 |
| Rift Valley Prov. | | | | | | | |
| PIU | - | - | - | 5 | 1 | 2 | 8 |
| DIU | - | - | - | 15 | - | 14 | 29 |
| North Eastern Prov. | | | | | | | |
| PIU | - | - | - | 1 | - | 2 | 3 |
| DIU | - | - | - | 3 | - | 6 | 9 |

| Staff Cadre | ADA | SAO | SAE | AE | AO | AAO | Total |
|---------------|-----|-----|-----|----|----|-----|-------|
| Coast Prov. | | | | | | | |
| PIU | - | 1 | - | 1 | | 1 | 3 |
| DIU | | | | 5 | | 10 | 15 |
| Nyanza Pprov. | | | | | | | |
| PIU | - | - | - | 5 | - | 2 | 7 |
| DIU | - | - | - | 8 | - | 13 | 21 |
| Eastern Prov. | | | | | | | |
| PIU | - | - | - | 3 | 1 | 1 | 5 |
| DIU | - | - | - | 7 | - | 23 | 30 |
| Western Prov. | | | | | | | |
| PIU | - | - | 1 | 1 | - | - | 2 |
| DIU | - | - | 1 | 3 | - | 6 | 10 |
| Total | - | 3 | 8 | 65 | 3 | 96 | 175 |

灌漑・排水課のスタッフの能力向上を図るため、以下のような短期のトレーニングコースが組まれているが、1995年以降運営されておらず、数多くのスタッフがトレーニングを希望している。

- 事業計画の発掘
- 事業施設の設計
- 施設の建設
- 農民組織の設立
- トレーニング指導者の育成
- 契約管理

2) 農業・畜産開発省灌漑・排水課の事業実地能力

農業・畜産開発省灌漑・排水課（IDB）の現在の事業実施能力は、3.3.3 “農業・畜産開発省の予算並びに人員”の項で述べた内容と上述の記述から、以下のように要約される。

- 農業・畜産開発省の予算（1994/95から1996/97の平均は2.81億ポンド）のうち、灌漑事業開発に配分される予算（1994/95から1996/97の平均は3.1百万ポンド）は農業・畜産開発省の予算の1%と非常に少ない。
- IDBの1997/98年の運営予算は925千ケニアポンドであるが、そのうち72%は職員の人件費である。一方、開発予算は年々減少し1997/98年には1,220千ケニアポンドとなっており（1992/93年の3,525千ケニアポンドの35%に相当）、そのほぼ全額を内資で賄かなざるを得ない状況にある。この開発予算のうち、1,140千ケニアポンドが水路建設等の予算を占めており、建設のための運転経費がなく、灌漑・排水事業は事実上出来ない状況に置かれている。このため、IDBが実施する年間の灌漑・排水事業は、ケニア全土で60～70haとなっている。
- 農業・畜産開発省の全技術スタッフ数は約10,900人であるが、中央、州及び県事務に属するIDBのスタッフ数は175人（1県当たり3.3人）と少なく、事業実施に対して十分な監理が出来ない状況にある。

以上のことから、現状のIDBの監理による数多くの事業の実施は、困難と考えられることから、年間事業実施規模は100ha前後が適切と考えられる。

6.5.2 NGOs の事業実施能力

1) 現在活動中の NGOs

小規模灌漑事業に関係する活動中の NGOs として、以下の NGOs が挙げられる。

- Smallholder Irrigation Scheme Development Organization (SISDO)
- Smallholder Irrigation Support Organization (SISO)
- Kenya Freedom from Hunger Council (KEFHC)
- Food for Hungry International
- Terra Muova
- Action Nor Sud
- Plan International
- Church-based Organization e.g. Catholic Diocese

SISDO 以外の NGOs は、技術面の支援を農業・畜産開発省に依存している。

各事業レベルでは、建設された灌漑・排水施設の維持管理業務を実施するため、水利組合または委員会が設立されている。これらの組合及び委員会の適切な指導、訓練が強く望まれている。

2) SISDO を含めた NGOs の事業実施能力

1992 年に SISDO が創設されて以来、SISDO はグループ単位の重力灌漑及び個人単位のポンプ灌漑のための小規模灌漑事業の開発に対する融資、園芸農業に対する生産資材の供給、更に家屋におけるの家畜飼養 (zero grazing) などを通して小規模農家の経済状況の改善に努めてきた。

表 6.5-1 は 1993/94 から 1997/98 までの 5 年間の SISDO の主な活動内容と資金の収支バランスを示す。この表から見られるように、1997/98 年度の活動は、資金不足から 1 件の小規模灌漑事業を実施したのみである。更に、1996/97 年度を境として収支バランスが大幅な赤字となり、活動資金の逼迫を来している。このような状況から、SISDO は資金不足の事態が改善されるまで一時的に新規事業の開発を中止し、実施済み事業地区からの資金の回収に専念している。

現在の SISDO のスタッフは、組織のマネージメント、技術者、事務員を含め 21 人で、役員 8 名を加え、全員で 29 名で構成されている。

以上に述べた状況から、SISDO は事業の直接実施機関としては脆弱である。従って、小規模灌漑事業を円滑に実施していくためには、SISDO を含めた NGOs の技術及び資金面の強化が必要である。

6.6 調査地域の現況及び計画小規模灌漑地区面積

6.6.1 県別灌漑面積

1992年から1995年にかけて農業・畜産開発省灌漑・排水課が実施した灌漑地区調査のデータを確認するために、調査団は灌漑現況確認調査を1997年10月から1.5ヵ月の期間で現地コンサルタントに委託して実施した。委託内容は付属書Dに示す通りである。

現況の灌漑事業は、小規模農民グループ（GSI）、個別農家（II）、国家灌漑公社（NIB）及び河川流域開発局（RBDA）の4部門で実施されており、その総灌漑面積は約15,400haである（表6.6-1参照）。

部門別の面積占有率は表6.6-1に示す通りで、GSI、II、NIB及びRBDAの順に各々45%、13%、38%及び5%であり、その大部分（83%）は小規模農民グループと国家灌漑公社により運営されている。

県別の面積占有率は表6.6-1に示す通りで、Nyeri県（11%）、Kirinyaga県（45%）、Embu県（0%）、Mbeere県（12%）、Tharaka Nithi県（2%）、Meru県（26%）及びNyambene県（4%）であり、Kirinyaga県及びMeru県で灌漑開発が進んでおり、Embu及びTharaka Nithi県で灌漑開発は遅れている。なお、Kirinyaga県には、NIBによるMwea灌漑地区（灌漑面積5,800ha）があり、この地区が県灌漑面積の83%を占めている。

6.6.2 小規模灌漑事業の現況面積

灌漑現況確認調査結果（1997）によると、小規模灌漑部門における現況の灌漑計画地区数は463地区に達しており、IDBが実施した前回調査（1992～1995）時点より137地区増加している（次表参照）。現時点での計画総灌漑面積は約64,000haであり、このうちの11%にあたる約6,900haが現在灌漑されていると考えられている（表6.6-2参照）。

小規模灌漑部門における灌漑実施状況別の灌漑面積の県別分布は、下表及び表6.6-2に示す通りで、調査地区7県の中では、灌漑開発はMeru及びNyeri県で進み、Mbeere及びTharaka Nithi県で遅れている。

現在小規模灌漑部門に参加している農家数は、約36,000農家で、平均灌漑面積は、1灌漑地区当たり28ha、1農家当たり0.2haである（表6.6-2参照）。

灌漑地区の位置、灌漑面積及び農家数の詳細は付属書Lに示す。

県別の灌漑実施状況

| | 灌漑実施地区 | | 灌漑未実施地区 | | 合計 | |
|---------------|-----------|------------|-----------|-------------|-----------|------------|
| | 地区数 | 面積 (ha) | 地区数 | 面積* (ha) | 地区数 | 面積 (ha) |
| Nyeri | 31 (25) | 1,381 | 39 (20) | 7,761 | 70 (45) | 9,142 |
| Kirinyaga | 19 (15) | 750 | 15 (8) | 3,499 | 34 (23) | 4,249 |
| Embu | 17 (8) | 56 | 31 (21) | 852 | 48 (29) | 908 |
| Mbeere | 20 (5) | 175 | 9 (3) | 2,494 | 29 (8) | 2,669 |
| Tharaka Nithi | 13 (10) | 189 | 35 (30) | 6,615 | 48 (40) | 6,804 |
| Meru | 119 (91) | 3,889 | 77 (60) | 31,806 | 196 (151) | 35,695 |
| Nyambene | 31 (27) | 479 | 7 (3) | 4,036 | 38 (30) | 4,515 |
| 合計 | 250 (181) | 6,919 | 213 (145) | 57,063 | 463 (326) | 63,982 |

注； () 内の数値は前回灌漑調査結果 (1992-'95 IDB)

* 部分的灌漑実施地区の未灌漑面積を含む。

6.6.3 灌漑地区の現状

1) 施設の整備状況

灌漑現況確認調査から灌漑実施地区 250 の施設の整備状況をみると、以下の特徴が見受けられる。

- 取水はコンクリートまたは、石積み堰によっている。コンクリート堰は全地区の 45% にしか設置されておらず、仮設堰に依存する地区は不安定な取水を行っている。
- 採用されている水路の形式には、パイプライン方式、開水路方式及びパイプラインと開水路の混合形式がある。この内パイプライン方式は 102 地区で導入されている。残りの地区の大部分は開水路方式である。
- 開水路は導水路区間が石積み、または土水路、末端区間はすべて土水路であり漏水量が多い。本方式を採用している灌漑地区では、過剰取水及び用水量不足が生じている。
- 末端の灌漑方式として、スプリンクラー及び畝間灌漑が採用されている。スプリンクラー灌漑を採用しているのは、灌漑開発が進んでいる Nyeri 及び Meru 県に多い。

施設の整備状況を表 6.6-3 に示す。

2) 施設の維持管理状況

灌漑施設の維持管理は、農民による水利組合で行うことになっている。しかしながら、一部の灌漑地区を除き、水利組合の組織力は弱く、適切な維持管理が出来ていない地区が多い。組織化が進んでいるところでは、組合員は年に数回程度の水路清掃を行う他に、年間水利費として農家当たり 100~600Ksh が徴収されている。

3) 現況の問題点及び開発制約条件

調査地域の小規模灌漑に関する現況の問題点及び開発制約条件は以下の通りである。

- 調査地域の灌漑ポテンシャル 11,500ha に対して、灌漑施設を有する地区は既存灌漑事業の 4,800ha である。残りの地区 6,700ha は灌漑施設を持っていない。また、既存の灌漑施設の多くは、限られた資金で建設されたため、その施設能力は低く、改修を要する。
- 1997 年のフェーズ I の現地調査で実施された灌漑事業確認調書の一部は、事業計画の内容が未成熟であることから正確さに欠けている。この事はフェーズ II 及びフェーズ III 調査で明らかとなり、MOALD による SIS 振興計画の作成の妨げとなっている。
- 既存灌漑地区においても必ずしも水利組合が形成されていない。水利組合が形成されている地区においてもその組織量は弱く、施設の維持管理や水配分が適切に実施されていないケースが多い。また、水利権が取得されていない地区もある。
- 農業普及員への出張旅費及び訓練のための財源が不足しているため、灌漑農業及び水管理に関する農民への普及サービスが不足している。

6.6.4 調査地域の耕作可能地

調査地域の耕作可能地の大部分は標高 2,400m 以下の地区にあり、耕作可能性は、年間降雨量により高位、中位及び低位に区分される。総耕作可能地は表 6.6-1 に示す通り、1,183 千 ha あり、これは全域の 68%にあたる。

6.7 灌漑地区の拡大可能性調査

6.7.1 灌漑に利用可能な水資源量

灌漑に利用可能な水資源量は、農業・畜産開発省灌漑・排水課で採用されている基準に従って推定する。即ち、農業用に利用可能な水量は、月平均最小流量の 80%超過確率流量の 70%流量と定義する。確率流量の 30%は、水道用水、工業用水、漁業用水及び河川維持用水等の他種水利用のための用水として確保する。

灌漑に利用可能な水資源量は 25 に区分された小流域毎に推定する。小流域別の月平均最小流量の確率値は、全国水資源マスタープラン報告書 (JICA、1992 年) の調査結果を用いて、以下の手順で推定する。

- (1) 図 6.7-1 に示す月平均流量期間曲線から当該流域の曲線を選択する。
- (2) この流量曲線から 80%期間超過点における流量係数 (0.45) を得る。
- (3) 図 6.7-2 に示す河川系統図の付表から年平均流量 (Q_{mean}) を得る。
- (4) 年平均流量に流量係数を乗じて月平均流量の 80%超過流量 ($Q_{mean,80}$) を得る。
- (5) ($Q_{mean,80}$) に変換係数 (0.55) を乗じて月最小平均流量の 80%超過流量 ($Q_{low,80}$) を得る。なお、変換係数は 31 の定期流量観測所 (RGS) における年平均流量と年最小流量の比より推定した (表 6.7-1 参照)。

上記の方法で得られた確率流量の 70%が農業用に利用可能な流量となる。

表 6.6-1 実施部門別灌漑実施面積 (1997)

| District | Executor of Irrigation Scheme | | | | | | | | | | Total (ha) | Area Distri. of Irr'd area (%) |
|---------------|-------------------------------|-----|------------|-----|-------|-----|--------------------------------|-----------------------------------|---------------|---|---------------|---|
| | Group-based Small-holders | | Individual | | | | National Irr. Board (ha) | River Basin Dev.Autho. (ha) | Total (ha) | Area Distri. of Irr'd area (%) | | |
| | (ha) | (%) | (ha) | (%) | (ha) | (%) | | | | | | |
| Nyeri | 1,381 | 20 | 300 | 15 | - | - | - | 1,681 | 11 | | | |
| Kirinyaga | 750 | 11 | 405 | 20 | 5,800 | - | - | 6,955 | 45 | | | |
| Embu | 56 | 1 | 12 | 1 | - | - | - | 68 | 0 | | | |
| Mbeere | 175 | 3 | 928 | 46 | - | - | 710 | 1,813 | 12 | | | |
| Tharaka Nithi | 189 | 3 | 50 | 2 | - | - | - | 239 | 2 | | | |
| Meru | 3,889 | 56 | 189 | 9 | - | - | - | 4,078 | 26 | | | |
| Nyambene | 479 | ERR | 126 | ERR | - | - | - | 605 | ERR | | | |
| Total | 6,919 | 100 | 2,010 | 100 | 5,800 | - | 710 | 15,439 | 100 | | | |
| (%) | ERR | - | ERR | - | ERR | - | ERR | 100 | - | | | |

Source) District Profile Up-date Works 1997 JICA

表 6.6-2

小規模灌漑事業の現況

(1) Number of SIS

| District | Irrigated | | | Unirrigated | | | (7)=(3)+(6) Total (nos) |
|---------------|--------------|------------------|--------------------------|---------------------------------|---------------------------|------------------|-------------------------------|
| | (1) Fully | (2) Partially | (3)=(1)+(2) Sub-total | (4) Partially Implemented | (5) Not Implemented | (6) Sub-total | |
| | (nos) | (nos) | (nos) | (nos) | (nos) | (nos) | |
| Nyeri | 15 | 16 | 31 | 18 | 21 | 39 | 70 |
| Kirinyaga | 2 | 17 | 19 | 1 | 14 | 15 | 34 |
| Embu | 0 | 17 | 17 | 25 | 6 | 31 | 48 |
| Mbeere | 0 | 20 | 20 | 1 | 8 | 9 | 29 |
| Tharaka Nithi | 2 | 11 | 13 | 4 | 31 | 35 | 48 |
| Meru | 3 | 116 | 119 | 44 | 33 | 77 | 196 |
| Nyambene | 0 | 31 | 31 | 2 | 5 | 7 | 38 |
| Total | 22 | 228 | 250 | 95 | 118 | 213 | 463 |

(2) Irrigation Area of SIS by Project Status

| District | Fully Irrigated Scheme (1) (ha) | Partially Irrigated Scheme | | | Unirrigated Scheme (5) (ha) | Total (6)=(1)+(4)+(5) (ha) | Actually Irrigated (7)=(1)+(2) (ha) |
|---------------|--|----------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|--|
| | | Existing (2) (ha) | Unirrigated (3) (ha) | Sub-total (4) (ha) | | | |
| | | Nyeri | 780 | 601 | | | |
| Kirinyaga | 142 | 608 | 1,409 | 2,017 | 2,090 | 4,249 | 750 |
| Embu | 0 | 56 | 311 | 367 | 541 | 908 | 56 |
| Mbeere | 0 | 175 | 909 | 1,084 | 1,585 | 2,669 | 175 |
| Tharaka Nithi | 104 | 85 | 646 | 731 | 5,969 | 6,804 | 189 |
| Meru | 423 | 3,466 | 18,531 | 21,997 | 13,275 | 35,695 | 3,889 |
| Nyambene | 0 | 479 | 2,666 | 3,145 | 1,370 | 4,515 | 479 |
| Total | 1,449 | 5,470 | 25,930 | 31,400 | 31,133 | 63,982 | 6,919 |

(3) Participating Household

| District | Household | | (3)=(1)/(2)*100 Ratio of Irrigating HH (%) |
|---------------|---------------------------|-------------------------|---|
| | (1) Irrigating (hh) | (2) Proposed (hh) | |
| Nyeri | 5,435 | 39,600 | 14 |
| Kirinyaga | 1,557 | 6,486 | 24 |
| Embu | 442 | 3,960 | 11 |
| Mbeere | 1,062 | 4,136 | 26 |
| Tharaka Nithi | 650 | 9,720 | 7 |
| Meru | 24,704 | 105,471 | 23 |
| Nyambene | 2,311 | 8,379 | 28 |
| Total | 36,161 | 171,860 | 21 |

(4) Average Irrigated Area per Scheme and Household

| District | (1) Irrigated Schemes (nos) | (2) Irrigated Area (now) (ha) | (3) Irrigating Household (hh) | (4)=(2)/(1) Average Irri'd Area (ha/scheme) | (5)=(2)/(3) Average Irri'd Area (ha/hh) |
|---------------|--------------------------------------|--|--|--|--|
| Nyeri | 31 | 1,381 | 5,435 | 45 | 0.3 |
| Kirinyaga | 19 | 750 | 1,557 | 39 | 0.5 |
| Embu | 17 | 56 | 442 | 3 | 0.1 |
| Mbeere | 20 | 175 | 1,062 | 9 | 0.2 |
| Tharaka Nithi | 13 | 189 | 650 | 15 | 0.3 |
| Meru | 119 | 3,889 | 24,704 | 33 | 0.2 |
| Nyambene | 31 | 479 | 2,311 | 15 | 0.2 |
| Total | 250 | 6,919 | 36,161 | 28 | 0.2 |

表 6.6-3 灌漑施設の現況

(1) Intake Facilities

| | Temporary Weir (project) | Permanent Weir (project) | No Data (project) | Total (project) |
|---------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------|--------------------|
| Nyeri | 4 | 22 | 5 | 31 |
| Kirinyaga | 14 | 5 | 0 | 19 |
| Embu | 7 | 2 | 8 | 17 |
| Mbeere | 1 | 1 | 18 | 20 |
| Tharaka Nithi | 6 | 4 | 3 | 13 |
| Meru | 36 | 68 | 15 | 119 |
| Nyambene | 16 | 10 | 5 | 31 |
| Total | 84 | 112 | 54 | 250 |

(2) Water Conveyance and Distribution System

| | Open Channel (OC) (project) | Pipeline(P) (project) | OC+P (project) | No Data (project) | Total (project) |
|---------------|--------------------------------|--------------------------|-------------------|----------------------|--------------------|
| Nyeri | 4 | 18 | 5 | 4 | 31 |
| Kirinyaga | 15 | 3 | 0 | 1 | 19 |
| Embu | 12 | 0 | 1 | 4 | 17 |
| Mbeere | 3 | 1 | 0 | 16 | 20 |
| Tharaka Nithi | 5 | 1 | 0 | 7 | 13 |
| Meru | 0 | 69 | 0 | 50 | 119 |
| Nyambene | 9 | 10 | 1 | 11 | 31 |
| Total | 48 | 102 | 7 | 93 | 250 |

(3) Terminal Facilities

| | Sprinkler (project) | Bucket/ Furrow (project) | Total (project) |
|---------------|------------------------|--------------------------------|--------------------|
| Nyeri | 14 | 17 | 31 |
| Kirinyaga | 1 | 18 | 19 |
| Embu | 0 | 17 | 17 |
| Mbeere | 0 | 20 | 20 |
| Tharaka Nithi | 4 | 9 | 13 |
| Meru | 40 | 79 | 119 |
| Nyambene | 2 | 29 | 31 |
| Total | 61 | 189 | 250 |

表 6.6-4 可耕地面積

| District | Total Area ('000ha) | High Potential 1) ('000ha) | Medium Potential 2) ('000ha) | Low Potential 3) ('000ha) | Total Potential ('000ha) | All Other Land ('000ha) |
|---------------|---------------------|----------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Nyeri | 329 | 160 | - | 12 | 172 | 157 |
| Kirinyaga | 143 | 98 | 10 | - | 108 | 35 |
| Embu | 271 | 66 | 186 | - | 252 | 19 |
| Mbeere | (271) | - | - | - | 0 | - |
| Tharaka Nithi | (992) | - | - | - | 0 | - |
| Meru | 992 | 241 | 95 | 315 | 651 | 341 |
| Nyambene | (992) | - | - | - | 0 | - |
| Total | 1,735 | 565 | 291 | 327 | 1,183 | 552 |
| (%) | 100 | 33 | 17 | 19 | 68 | 32 |

Source: Statistical Abstract, 1995

1) High potential: annual rainfall of 858 mm or more

2) Medium potential: annual rainfall of 735-858 mm in Central Province, 613-858 mm in Eastern Province

3) Low potential: annual rainfall of 613 mm or less

6.7.2 灌漑用水量

取水地点における最大作物用水量（MDIR）は、以下の条件で推定する。

- 晴天が続き雨が期待できない
- 土壌内残留水分量がない
- 作物が最繁茂にあること
- 平均灌漑効率 60%

$$\text{MDIR} = \text{Cf} * \text{ETo} / \text{IE} = 1.1 * 140 / 0.6 = 225 \text{ mm/month} = 8.5 \text{ mm/day} = 1.0 \text{ liter/sec/ha}$$

ここで、Cf : 最繁茂期の園芸作物の係数 (1.1)

ETo : 蒸発散量 (140mm/月)

IE : 平均灌漑効率 (0.6)

従って、取水地点における最大作物用水量は、1.0 liter/sec/ha と推定する。

6.7.3 灌漑ポテンシャル

流域内での水資源の過度な開発は、水利用に関する事業の便益や流域環境に悪影響を与えることとなるので、灌漑開発にあたっては流域別に利用可能な灌漑ポテンシャルを適切に配分することが必要である。

流域別の灌漑ポテンシャルは、得られた利用可能水資源量および灌漑用水量の推定値に以下の条件を加えて算定する。

- 灌漑ポテンシャルは小流域内で計画されている事業の灌漑面積に応じて配分する。
- 灌漑ポテンシャルは、既存灌漑事業に優先して配分する。
- 灌漑ポテンシャルが小流域内で計画されている灌漑面積より大きい場合は、差分として生じるポテンシャルは将来の灌漑開発に残す。
- 流域が複数の県に属している場合、各県の灌漑ポテンシャルは流域面積比とする。
- 用水の反復利用は無視する。
- 貯水池利用は考えない。
- 計画されている灌漑地区は灌漑用地に適している。
- 4DA 小流域に属する NIB の Mwea 灌漑地区は水配分に考慮する。
- 個別農家及び河川流域開発局部門の灌漑地区については事業位置及び灌漑規模等が不明であるため、水配分に考慮しない。

算定された総灌漑ポテンシャルは下表及び表 6.7-2 に示すように 15,700ha であるが、このうち NIB が運営している Mwea 灌漑事業へのポテンシャル (1,100ha) を除くと小規模灌漑事業のポテンシャルは、14,600ha となる。

灌漑ポテンシャルの算定

(単位：ha)

| | 小規模灌漑 | 個別農家 | NIB (Mwea) | 流域開発公社 | 合計 |
|----------|--------|-------|------------|--------|--------|
| 灌漑面 | 63,982 | 2,010 | 5,800 | 710 | 72,502 |
| 灌漑ポテンシャル | 14,619 | - | 1,085 | - | 15,704 |

25 の小流域には、実施中及び計画中の小規模灌漑事業の総面積が推定した灌漑ポテンシャルを越えない小流域が 9 地区あり（表 6.7-2 参照）、これら流域での超過する灌漑ポテンシャルは全体で 3,400ha である。この余剰ポテンシャルは各小流域の将来の灌漑開発に残すこととする。従って、下表に示すように残りの 11,200ha が本調査の対象灌漑面積となる。これは小規模灌漑事業の総計画面積 64,000ha の 18%に相当し、計画されている 82%は灌漑できない。

調査地域の灌漑ポテンシャル

| | 灌漑事業計画をもつ灌漑ポテンシャル | | | 灌漑事業計画がない 灌漑ポテンシャル | 総灌漑 ポテンシャル |
|-------------|-------------------|--------|--------|-----------------------|---------------|
| | 灌漑実施地区 | 未灌漑地区 | 小計 | | |
| | (ha) | (ha) | (ha) | (ha) | (ha) |
| 灌漑調査 (1997) | 6,919 | 31,133 | 63,982 | - | - |
| 灌漑ポテンシャル | 4,741 | 6,480 | 11,221 | 3,398 | 14,619 |
| 比率 (%) | - | - | 77 | 23 | 100 |

県別の灌漑可能面積は下表に、県別・流域別灌漑可能面積は、表 6.7-3 に示す通りであり、Meru 及び Nyeri 県の灌漑可能面積は比較的大きいが、Embu、Tharaka Nithi 及び Nyambene 県の灌漑可能面積は小さい。

県別の灌漑可能面積

| | 灌漑確認調査 (1997) | | 調査地域の灌漑可能面積 |
|---------------|---------------|--------|-------------|
| | 地区数 | 計画面積 | |
| | | (ha) | (ha) |
| Nyeri | 70 | 9,142 | 2,601 |
| Kirinyaga | 34 | 4,249 | 1,468 |
| Embu | 48 | 908 | 836 |
| Mbeere | 29 | 2,669 | 1,792 |
| Tharaka Nithi | 48 | 6,804 | 1,113 |
| Meru | 196 | 35,695 | 3,069 |
| Nyambene | 38 | 4,515 | 342 |
| 合計 | 463 | 63,982 | 11,221 |

小規模灌漑事業における実施状況別の灌漑可能面積は、表 6.7-4 に示す通りであり、灌漑可能面積に対する事業計画面積の比率は、完全灌漑実施地区、部分灌漑実施地区及び未灌漑地区で、95%、20%及び 12%となっている。このことは、将来における灌漑面積の拡張が困難であることを示している。

小流域別及び県別の灌漑ポテンシャルの詳細は付属書 L に示す。

表 6.7.1 平均流量と年最小流量の比率

(1) DA-4 Basin

| RGS | Record Period | Item | Monthly Discharge (cu.m/sec) | | | | | | | | | | | | Mean | Ratio = Mean/Minl. |
|---------|---------------|-------|------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------------|
| | | | JAN | FEB | MAR | APR | MAY | JUN | JUL | AUG | SEP | OCT | NOV | DEC | | |
| 4AA01 | 1970-92 | Mean | 0.33 | 0.31 | 0.41 | 1.40 | 1.46 | 0.66 | 0.38 | 0.37 | 0.37 | 0.61 | 0.70 | 0.41 | 0.62 | 0.33 |
| 4AA01 | | Minl. | 0.13 | 0.14 | 0.15 | 0.25 | 0.38 | 0.30 | 0.20 | 0.17 | 0.15 | 0.16 | 0.19 | 0.19 | 0.20 | |
| 4AB05 | 1970-96 | Mean | 1.34 | 1.01 | 0.99 | 2.75 | 2.95 | 1.28 | 1.01 | 1.30 | 1.24 | 1.74 | 2.79 | 1.74 | 1.68 | 0.44 |
| 4AB05 | | Minl. | 0.58 | 0.49 | 0.45 | 0.85 | 1.07 | 0.70 | 0.58 | 0.65 | 0.62 | 0.75 | 1.19 | 0.83 | 0.73 | |
| 4AC03 | 1970-96 | Mean | 5.58 | 4.53 | 4.94 | 14.88 | 18.25 | 8.32 | 5.45 | 5.42 | 5.50 | 8.49 | 13.33 | 8.31 | 8.58 | 0.51 |
| 4AC03 | | Minl. | 3.19 | 2.82 | 2.85 | 4.52 | 7.57 | 5.12 | 4.12 | 3.78 | 3.36 | 3.95 | 5.99 | 4.77 | 4.34 | |
| 4AC04 | 1970-88 | Mean | 2.10 | 1.92 | 1.98 | 6.15 | 9.01 | 4.37 | 3.08 | 3.39 | 2.68 | 3.87 | 5.57 | 3.46 | 3.97 | 0.52 |
| 4AC04 | | Minl. | 1.38 | 1.27 | 1.17 | 2.23 | 4.18 | 2.76 | 1.89 | 1.90 | 1.75 | 1.73 | 2.67 | 2.00 | 2.08 | |
| 4AD01 | 1970-96 | Mean | 7.76 | 5.77 | 6.55 | 17.82 | 27.94 | 15.37 | 9.77 | 7.74 | 6.83 | 10.10 | 17.95 | 12.58 | 12.18 | 0.64 |
| 4AD01 | | Minl. | 5.55 | 4.37 | 4.01 | 7.78 | 16.33 | 10.80 | 7.72 | 6.47 | 5.32 | 5.67 | 11.12 | 8.46 | 7.80 | |
| 4BC04 | 1970-94 | Mean | 1.19 | 0.96 | 1.26 | 3.12 | 6.90 | 5.32 | 2.35 | 1.82 | 1.30 | 1.34 | 2.38 | 1.74 | 2.47 | 0.54 |
| 4BC04 | | Minl. | 0.60 | 0.66 | 0.82 | 0.97 | 2.81 | 2.72 | 1.68 | 1.29 | 0.89 | 0.77 | 1.42 | 1.24 | 1.34 | |
| 4DA02 | 1970-95 | Mean | 1.21 | 0.98 | 0.94 | 1.73 | 3.82 | 2.93 | 1.90 | 1.50 | 1.23 | 1.32 | 2.27 | 1.65 | 1.79 | 0.65 |
| 4DA02 | | Minl. | 1.01 | 0.80 | 0.79 | 0.85 | 1.41 | 1.86 | 1.48 | 1.24 | 1.03 | 0.93 | 1.43 | 1.21 | 1.17 | |
| 4DA10 | 1970-96 | Mean | 6.27 | 4.90 | 4.49 | 9.85 | 26.85 | 17.42 | 10.46 | 8.84 | 7.61 | 8.36 | 12.23 | 8.82 | 10.51 | 0.65 |
| 4DA10 | | Minl. | 4.74 | 3.94 | 3.42 | 4.02 | 12.67 | 11.19 | 8.15 | 6.78 | 6.08 | 5.54 | 8.48 | 6.89 | 6.82 | |
| 4DC02 | 1976-96 | Mean | 7.47 | 5.82 | 6.79 | 12.35 | 19.83 | 14.95 | 9.91 | 7.39 | 6.92 | 11.69 | 13.43 | 11.43 | 10.67 | 0.68 |
| 4DC02 | | Minl. | 5.45 | 3.83 | 3.68 | 6.55 | 13.16 | 11.27 | 7.50 | 5.57 | 5.03 | 7.41 | 8.84 | 8.15 | 7.20 | |
| 4DC03 | 1970-96 | Mean | 2.78 | 1.86 | 1.66 | 3.89 | 8.16 | 5.39 | 3.77 | 3.28 | 3.19 | 4.31 | 5.92 | 3.88 | 4.01 | 0.66 |
| 4DC03 | | Minl. | 2.06 | 1.35 | 1.05 | 1.56 | 4.29 | 4.06 | 3.06 | 2.64 | 2.51 | 2.28 | 4.12 | 2.78 | 2.65 | |
| 4DD02 | 1970-93 | Mean | 13.42 | 9.00 | 10.98 | 25.60 | 41.99 | 28.60 | 17.45 | 21.29 | 17.74 | 22.83 | 27.66 | 19.08 | 21.30 | 0.59 |
| 4DD02 | | Minl. | 9.85 | 6.01 | 5.53 | 7.35 | 19.98 | 19.63 | 14.23 | 16.24 | 10.40 | 12.41 | 15.01 | 13.71 | 12.53 | |
| 4EA06 | 1970-95 | Mean | 9.36 | 7.37 | 7.99 | 20.39 | 20.84 | 10.03 | 6.67 | 5.27 | 8.68 | 8.39 | 21.87 | 14.07 | 11.74 | 0.59 |
| 4EA06 | | Minl. | 6.72 | 5.40 | 5.04 | 8.89 | 10.42 | 7.61 | 5.68 | 4.66 | 5.39 | 4.45 | 9.49 | 8.69 | 6.87 | |
| 4EA07 | 1970-95 | Mean | 28.20 | 18.46 | 18.13 | 52.07 | 55.42 | 29.74 | 18.18 | 12.54 | 9.65 | 23.03 | 58.78 | 43.74 | 30.66 | 0.56 |
| 4EA07 | | Minl. | 18.65 | 12.83 | 9.31 | 17.85 | 34.69 | 21.03 | 13.24 | 10.19 | 7.00 | 7.90 | 26.70 | 27.43 | 17.24 | |
| 4EB01 | 1970-96 | Mean | 2.01 | 1.55 | 4.44 | 4.99 | 6.39 | 2.89 | 1.83 | 1.46 | 1.33 | 3.91 | 6.70 | 3.98 | 3.46 | 0.50 |
| 4EB01 | | Minl. | 1.48 | 1.20 | 1.00 | 1.76 | 2.87 | 1.94 | 1.52 | 1.28 | 1.00 | 1.28 | 3.22 | 2.32 | 1.74 | |
| 4EB04 | 1978-96 | Mean | 1.90 | 1.34 | 1.35 | 3.82 | 8.61 | 4.06 | 2.28 | 1.98 | 1.67 | 3.12 | 6.16 | 3.34 | 3.30 | 0.58 |
| 4EB04 | | Minl. | 1.42 | 1.02 | 0.76 | 1.34 | 3.94 | 2.60 | 1.84 | 1.58 | 1.33 | 1.39 | 3.62 | 2.30 | 1.93 | |
| 4EB05 | 1970-96 | Mean | 2.13 | 1.72 | 1.81 | 5.02 | 39.03 | 4.35 | 2.61 | 2.20 | 1.86 | 5.01 | 9.05 | 3.75 | 6.55 | 0.34 |
| 4EB05 | | Minl. | 1.54 | 1.27 | 1.09 | 1.64 | 5.43 | 2.57 | 2.01 | 1.74 | 1.40 | 1.61 | 4.04 | 2.31 | 2.22 | |
| 4EB09 | 1970-96 | Mean | 1.00 | 0.67 | 0.55 | 1.93 | 4.19 | 1.51 | 0.62 | 0.43 | 0.33 | 0.94 | 3.05 | 1.60 | 1.40 | 0.49 |
| 4EB09 | | Minl. | 0.64 | 0.45 | 0.28 | 0.63 | 1.87 | 0.95 | 0.41 | 0.33 | 0.21 | 0.35 | 1.08 | 1.01 | 0.68 | |
| 4EB11 | 1970-88 | Mean | 1.53 | 1.18 | 1.56 | 13.23 | 16.63 | 4.81 | 1.04 | 0.01 | 0.00 | 3.13 | 16.34 | 7.24 | 5.56 | 0.30 |
| 4EB11 | | Minl. | 0.19 | 0.69 | 0.05 | 1.95 | 9.05 | 1.15 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.19 | 2.61 | 1.66 | |
| 4F04 | 1970-95 | Mean | 1.86 | 1.70 | 1.62 | 2.14 | 2.31 | 1.86 | 1.51 | 1.35 | 1.36 | 1.46 | 1.95 | 2.08 | 1.77 | 0.82 |
| 4F04 | | Minl. | 1.64 | 1.47 | 1.39 | 1.51 | 1.83 | 1.57 | 1.35 | 1.16 | 1.23 | 1.14 | 1.43 | 1.74 | 1.45 | |
| 4F05 | 1970-96 | Mean | 2.14 | 1.26 | 1.14 | 1.96 | 2.50 | 1.47 | 1.12 | 0.94 | 0.75 | 1.22 | 2.59 | 3.15 | 1.69 | 0.65 |
| 4F05 | | Minl. | 1.46 | 0.99 | 0.74 | 1.10 | 1.54 | 1.14 | 0.96 | 0.79 | 0.59 | 0.62 | 1.34 | 1.80 | 1.09 | |
| 4F10 | 1970-96 | Mean | 10.81 | 7.51 | 7.31 | 19.26 | 16.35 | 8.52 | 5.84 | 4.62 | 3.89 | 7.91 | 19.24 | 17.88 | 10.76 | 0.58 |
| 4F10 | | Minl. | 7.64 | 6.16 | 4.80 | 7.00 | 9.63 | 6.70 | 4.99 | 3.93 | 3.34 | 3.04 | 6.85 | 10.79 | 6.24 | |
| 4F13 | 1970-96 | Mean | 142.34 | 119.47 | 147.33 | 304.53 | 324.90 | 184.96 | 136.42 | 119.35 | 115.70 | 160.06 | 251.41 | 167.52 | 181.17 | 0.58 |
| 4F13 | | Minl. | 90.04 | 86.42 | 90.29 | 122.82 | 169.34 | 122.83 | 95.52 | 84.98 | 74.46 | 85.00 | 131.25 | 114.23 | 105.60 | |
| 4F17 | 1970-96 | Mean | 3.56 | 2.61 | 2.39 | 8.69 | 7.50 | 2.81 | 1.77 | 1.27 | 1.37 | 3.56 | 11.10 | 7.09 | 4.51 | 0.43 |
| 4F17 | | Minl. | 2.37 | 1.92 | 1.38 | 2.00 | 3.23 | 2.09 | 1.26 | 1.04 | 0.77 | 0.83 | 2.77 | 3.70 | 1.96 | |
| 4F19 | 1970-95 | Mean | 17.63 | 13.46 | 16.54 | 29.14 | 23.54 | 16.59 | 9.81 | 9.17 | 6.57 | 12.81 | 23.44 | 21.15 | 16.25 | 0.66 |
| 4F19 | | Minl. | 13.87 | 11.29 | 10.10 | 12.87 | 15.93 | 14.08 | 8.48 | 8.02 | 5.61 | 6.04 | 11.08 | 12.59 | 10.67 | |
| Average | | | | | | | | | | | | | | | 0.55 | |

(2) DA-5 Basin

| RDS | Record Period | Item | Monthly Discharge (cu.m/sec) | | | | | | | | | | | | Mean | Ratio = Mean/Minl. |
|---------|---------------|-------|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------|
| | | | JAN | FEB | MAR | APR | MAY | JUN | JUL | AUG | SEP | OCT | NOV | DEC | | |
| 4AB05 | 1980-94 | Mean | 3.19 | 2.74 | 2.05 | 2.58 | 2.68 | 2.62 | 2.10 | 2.50 | 2.16 | 2.29 | 3.22 | 3.46 | 2.63 | 0.78 |
| 4AB05 | | Minl. | 1.66 | 1.94 | 1.75 | 1.66 | 2.23 | 2.29 | 1.93 | 2.28 | 2.04 | 2.03 | 2.34 | 2.38 | 2.04 | |
| 4AC03 | 1970-94 | Mean | 0.99 | 0.97 | 0.77 | 1.86 | 1.42 | 0.73 | 0.61 | 0.73 | 0.59 | 0.70 | 1.37 | 1.46 | 1.02 | 0.46 |
| 4AC03 | | Minl. | 0.46 | 0.43 | 0.36 | 0.59 | 0.59 | 0.43 | 0.37 | 0.38 | 0.33 | 0.40 | 0.63 | 0.60 | 0.46 | |
| 0.00 | 1970-94 | Mean | 0.49 | 0.31 | 0.36 | 0.97 | 1.36 | 0.83 | 0.53 | 0.49 | 0.52 | 0.75 | 1.27 | 0.69 | 0.71 | 0.50 |
| 4AC04 | | Minl. | 0.25 | 0.19 | 0.17 | 0.38 | 0.61 | 0.41 | 0.33 | 0.27 | 0.26 | 0.30 | 0.67 | 0.40 | 0.35 | |
| 4AD01 | 1970-94 | Mean | 10.05 | 17.83 | 1.07 | 19.64 | 0.98 | 0.99 | 0.84 | 2.24 | 1.02 | 0.83 | 2.62 | 14.66 | 6.06 | (0.09) |
| 4AD01 | | Minl. | 0.78 | 0.55 | 0.40 | 0.63 | 0.48 | 0.44 | 0.49 | 0.55 | 0.45 | 0.49 | 0.67 | 0.86 | 0.57 | |
| 4AD01 | 1970-88 | Mean | 0.16 | 0.15 | 0.17 | 0.20 | 0.23 | 0.20 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.20 | 0.23 | 0.20 | 0.20 | 0.79 |
| 4AD01 | | Minl. | 0.14 | 0.13 | 0.12 | 0.13 | 0.17 | 0.16 | 0.17 | 0.17 | 0.17 | 0.17 | 0.18 | 0.17 | 0.16 | |
| 4BC04 | 1970-94 | Mean | 10.88 | 8.39 | 8.22 | 9.20 | 9.18 | 9.45 | 10.22 | 10.69 | 9.98 | 10.17 | 9.01 | 11.16 | 9.71 | 0.47 |
| 4BC04 | | Minl. | 5.47 | 5.09 | 4.61 | 3.98 | 4.35 | 3.89 | 4.16 | 4.23 | 4.47 | 4.86 | 4.28 | 5.30 | 4.56 | |
| 4DA10 | 1970-86 | Mean | 6.43 | 8.39 | 10.74 | 32.17 | 25.30 | 13.37 | 14.13 | 22.49 | 19.49 | 19.70 | 28.48 | 13.74 | 17.87 | 0.37 |
| 4DA10 | | Minl. | 2.42 | 3.80 | 3.06 | 5.65 | 9.20 | 4.84 | 5.91 | 9.29 | 9.49 | 7.99 | 11.22 | 5.63 | 6.54 | |
| Average | | | | | | | | | | | | | | | 0.56 | |

表 6.7-2 流域別灌漑ポテンシャルの推定

| Sub-basin | Applied Node Points in Fig.6.7-2 | Occupation ratio of Study Area to Sub-drainage Area (%) | Q(mean,80) (m ³ /s) | Q(low,80) (m ³ /s) | Available Water for Irrigation Q(low,80)*0.7 (m ³ /s) | Irrigated Area (now) | | Allocated Potential for Irrigated Area | | Remaining Irrigation Potential for SIS Expansion (ha) | Total Irrigation Potential for SIS (ha) | Proposed Irr. Area for Expansion (ha) | Allocated Potential for SIS Expansion (ha) | Remaining Irrigation Potential for Future Dev. (ha) | | | |
|------------------------------|----------------------------------|---|--------------------------------|-------------------------------|--|----------------------|----------|--|----------|---|---|---------------------------------------|--|---|--------|-------|-------|
| | | | | | | SIS (ha) | NIB (ha) | SIS (ha) | NIB (ha) | | | | | | | | |
| | | | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | |
| 1.1 Tana River Basin | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4AA | 1 | 100 | 2.7 | 1.215 | 0.668 | 0.468 | 608 | 468 | 468 | - | - | 468 | 0 | 468 | 1,901 | 0 | 0 |
| 4AB | 2 | 100 | 3.2 | 1.000 | 0.550 | 0.385 | 18 | 385 | 18 | - | - | 385 | 367 | 385 | 1,214 | 367 | 0 |
| 4AC | 4 | 100 | 6.0 | 2.700 | 1.485 | 1.040 | 2 | 1,040 | 2 | - | - | 1,040 | 74 | 1,040 | 74 | 74 | 964 |
| 4AD | 6 | 100 | 6.3 | 2.835 | 1.559 | 1.091 | 10 | 1,091 | 10 | - | - | 1,091 | 794 | 1,091 | 794 | 794 | 287 |
| 4BA | 8 | 100 | 4.2 | 1.890 | 1.040 | 0.728 | 0 | 728 | 0 | - | - | 728 | 0 | 728 | 0 | 0 | 728 |
| 4BB | 10 | 100 | 4.0 | 1.800 | 0.990 | 0.693 | 215 | 693 | 215 | - | - | 693 | 478 | 693 | 1,462 | 478 | 0 |
| 4BC | 12 | 100 | 3.0 | 1.350 | 0.743 | 0.520 | 28 | 520 | 28 | - | - | 520 | 492 | 520 | 239 | 492 | 0 |
| 4BG | 20 | 33 | 3.2 | 1.440 | 0.792 | 0.554 | 51 | 554 | 51 | - | - | 554 | 503 | 554 | 239 | 503 | 264 |
| 4DA | 34+36 | 100 | 6.9 | 3.105 | 1.708 | 1.195 | 590 | 1,195 | 110 | 1,085 | - | 1,110 | 0* | 1,220 | 1,220 | 0 | 0 |
| 4DB | 38 | 100 | 4.3 | 1.935 | 1.064 | 0.745 | 20 | 745 | 20 | - | - | 745 | 725 | 745 | 387 | 725 | 338 |
| 4DC | 39 | 100 | 3.7 | 1.665 | 0.916 | 0.641 | 29 | 641 | 29 | - | - | 641 | 612 | 641 | 582 | 612 | 30 |
| 4DD | 41 | 100 | 4.3 | 1.935 | 1.064 | 0.745 | 62 | 745 | 62 | - | - | 745 | 683 | 745 | 1,288 | 683 | 0 |
| 4DE | 31 | 10 | 0.6 | 0.270 | 0.149 | 0.104 | 0 | 104 | 0 | - | - | 104 | 104 | 104 | 0 | 104 | 104 |
| 4EA | 57+60 | 100 | 5.7 | 2.565 | 1.411 | 0.988 | 922 | 988 | 922 | - | - | 988 | 66 | 988 | 6,352 | 66 | 0 |
| 4EB | 58 | 100 | 9.3 | 4.185 | 2.302 | 1.611 | 146 | 1,611 | 146 | - | - | 1,611 | 1,465 | 1,611 | 2,713 | 1,465 | 0 |
| 4EC | 55 | 100 | 4.6 | 2.070 | 1.139 | 0.797 | 51 | 797 | 51 | - | - | 797 | 746 | 797 | 568 | 746 | 178 |
| 4ED | 45+48+51+54 | 16 | 3.0 | 1.350 | 0.743 | 0.520 | 5 | 520 | 5 | - | - | 520 | 515 | 520 | 10 | 515 | 505 |
| 4FA | 64+66 | 90 | 9.5 | 4.275 | 2.351 | 1.818 | 2,882 | 1,818 | 1,818 | - | - | 1,818 | 0 | 1,818 | 25,443 | 0 | 0 |
| 4FB | 3 | 65 | 1.3 | 0.585 | 0.322 | 0.225 | 270 | 225 | 225 | - | - | 225 | 0 | 225 | 5,900 | 0 | 0 |
| Others | - | - | - | - | - | - | 4 | 4 | 4 | - | - | 4 | 0 | 4 | - | - | - |
| Sub-total | - | - | - | - | - | - | 5,913 | 14,872 | 4,184 | 1,085 | 13,787 | 51,075 | 6,205 | 13,787 | 51,075 | 6,205 | 3,398 |
| 1.2 Ewaso N'g'ro River Basin | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5BA | 16 | 10 | 0.1 | 0.045 | 0.025 | 0.017 | 0 | 17 | 0 | - | - | 17 | 17 | 17 | 110 | 17 | 0 |
| 5BB | 17 | 100 | 1.5 | 0.675 | 0.371 | 0.260 | 85 | 260 | 85 | - | - | 260 | 175 | 260 | 1,998 | 175 | 0 |
| 5BC | 19 | 25 | 1.1 | 0.495 | 0.272 | 0.191 | 431 | 191 | 191 | - | - | 191 | 0 | 191 | 960 | 0 | 0 |
| 5BE | 23 | 33 | 0.9 | 0.405 | 0.223 | 0.156 | 342 | 156 | 156 | - | - | 156 | 0 | 156 | 1,032 | 0 | 0 |
| 5DA | 35+37+40 | 33 | 1.2 | 0.540 | 0.297 | 0.208 | 125 | 208 | 125 | - | - | 208 | 83 | 208 | 1,720 | 83 | 0 |
| 5ED | - | - | ? | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 23 | 0 | 0 | - | - | 0 | 0 | 0 | 166 | 0 | 0 |
| Sub-total | - | - | - | - | - | - | 1,006 | 832 | 557 | 0 | 832 | 5,986 | 275 | 832 | 5,986 | 275 | 0 |
| Total | - | - | - | - | - | - | 6,919 | 15,704 | 4,741 | 1,085 | 14,619 | 57,061 | 6,480 | 14,619 | 57,061 | 6,480 | 3,398 |

* There exist two kind existing irrigation projects in the 4DA sub-basin. Mwesa irrigation project with a irrigation area of 5,800 ha and smallholder irrigation scheme of 590 ha. The available water is allocated in proportion to the existing irrigation area, namely irrigation potential of 110 ha for SISs and of 1,085ha for Mwesa irrigation project are allocated. Then the remaining potential for SIS expansion is nil in 4DA sub-basin.

表 6.7.3 灌溉ポテンシャルの流域別配分

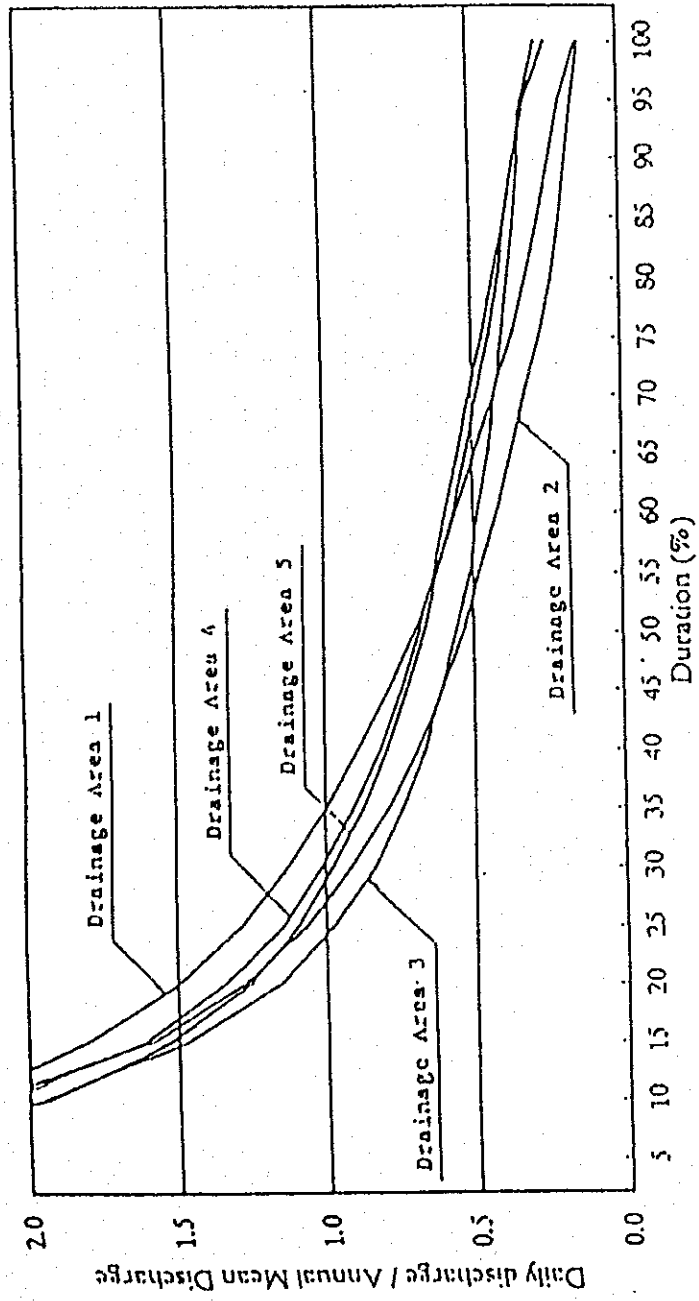
| (1) Allocation of Irrigation Potential for Irrigated Area | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|-------|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|--------------|------|-------|-------|
| | Nyere | | | Embu | | | Mbeere | | | Tharaka Nthi | | | Total |
| | (ha) | (ha) | (ha) | (ha) | (ha) | (ha) | (ha) | (ha) | (ha) | (ha) | (ha) | | |
| 1.1 Tana River Basin | | | | | | | | | | | | | |
| 4AA | 468 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 468 | |
| 4AB | 367 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 367 | |
| 4AC | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | |
| 4AD | 10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 10 | |
| 4BA | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | |
| 4BB | 103 | 112 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 215 | |
| 4BC | 28 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 28 | |
| 4BG | 51 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 51 | |
| 4DA | 110 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 110 | |
| 4DB | 20 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 20 | |
| 4DC | 0 | 26 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 26 | |
| 4DD | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | |
| 4DE | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | |
| 4EA | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | |
| 4EB | 3 | 30 | 113 | 0 | - | - | - | - | - | - | - | 146 | |
| 4EC | 27 | 24 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 51 | |
| 4ED | 5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 5 | |
| 4FA | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | |
| 4FB | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | |
| Others | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 4 | |
| Sub-total | 605 | 270 | 56 | 175 | 189 | 2,547 | 342 | 4184 | | | | | |
| 1.2 Ewaso Nyiro River Basin | | | | | | | | | | | | | |
| 5BA | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | |
| 5BB | 83 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 83 | |
| 5BC | 191 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 191 | |
| 5BE | 54 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 54 | |
| 5DA | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | |
| 5DD | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | |
| Sub-total | 330 | 0 | 0 | 0 | 0 | 227 | 0 | 557 | | | | | |
| Total | 935 | 270 | 56 | 175 | 189 | 2,774 | 342 | 4,741 | | | | | |
| (2) Allocation of Irrigation Potential for Unirrigated Area | | | | | | | | | | | | | |
| | Nyere | | | Embu | | | Mbeere | | | Tharaka Nthi | | | Total |
| | (ha) | (ha) | (ha) | (ha) | (ha) | (ha) | (ha) | (ha) | (ha) | (ha) | (ha) | | |
| 1.1 Tana River Basin | | | | | | | | | | | | | |
| 4AA | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | |
| 4AB | 367 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 367 | |
| 4AC | 74 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 74 | |
| 4AD | 794 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 794 | |
| 4BA | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | |
| 4BB | 239 | 239 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 478 | |
| 4BC | 492 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 492 | |
| 4BG | 239 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 239 | |
| 4DA | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | |
| 4DB | 387 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 387 | |
| 4DC | 80 | 450 | 52 | - | - | - | - | - | - | - | - | 582 | |
| 4DD | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | |
| 4DE | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | |
| 4EA | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | |
| 4EB | 87 | 308 | 909 | 161 | - | - | - | - | - | - | - | 1,465 | |
| 4EC | 243 | 325 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 568 | |
| 4ED | 10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 10 | |
| 4FA | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | |
| 4FB | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | |
| Others | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | |
| Sub-total | 1,474 | 1,198 | 780 | 1,617 | 924 | 212 | 0 | 6,205 | | | | | |
| 1.2 Ewaso Nyiro River Basin | | | | | | | | | | | | | |
| 5BA | 17 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 17 | |
| 5BB | 175 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 175 | |
| 5BC | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | |
| 5BE | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | |
| 5DA | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | |
| 5DD | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | |
| Sub-total | 192 | 0 | 0 | 0 | 0 | 83 | 0 | 275 | | | | | |
| Total | 1,666 | 1,198 | 780 | 1,617 | 924 | 295 | 0 | 6,480 | | | | | |
| (3) Allocation of Irrigation Potential for Whole Area | | | | | | | | | | | | | |
| | Nyere | | | Embu | | | Mbeere | | | Tharaka Nthi | | | Total |
| | (ha) | (ha) | (ha) | (ha) | (ha) | (ha) | (ha) | (ha) | (ha) | (ha) | (ha) | | |
| 1.1 Tana River Basin | | | | | | | | | | | | | |
| 4AA | 468 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 468 | |
| 4AB | 365 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 365 | |
| 4AC | 76 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 76 | |
| 4AD | 804 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 804 | |
| 4BA | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | |
| 4BB | 342 | 351 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 693 | |
| 4BC | 520 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 520 | |
| 4BG | 290 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 290 | |
| 4DA | 110 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 110 | |
| 4DB | 407 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 407 | |
| 4DC | 80 | 476 | 55 | - | - | - | - | - | - | - | - | 611 | |
| 4DD | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | |
| 4DE | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | |
| 4EA | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | |
| 4EB | 90 | 338 | 1022 | 161 | - | - | - | - | - | - | - | 1511 | |
| 4EC | 270 | 349 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 619 | |
| 4ED | 15 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 15 | |
| 4FA | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | |
| 4FB | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | |
| Others | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 4 | |
| Sub-total | 2,079 | 1,468 | 836 | 1,792 | 1,113 | 2,759 | 342 | 10,389 | | | | | |
| 1.2 Ewaso Nyiro River Basin | | | | | | | | | | | | | |
| 5BA | 17 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 17 | |
| 5BB | 260 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 260 | |
| 5BC | 191 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 191 | |
| 5BE | 54 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 54 | |
| 5DA | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | |
| 5DD | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | |
| Sub-total | 522 | 0 | 0 | 0 | 0 | 310 | 0 | 832 | | | | | |
| Total | 2,601 | 1,468 | 836 | 1,792 | 1,113 | 3,069 | 342 | 11,221 | | | | | |

表 6.7-4 小規模灌漑事業の実施状況別灌漑可能面積

| | 完全灌漑実施地区 | | | 部分灌漑実施地区 | | | 未灌漑地区 | | | 合計 | | |
|---------------|---------------------|---------------------------|-----------|---------------------|---------------------------|-----------|---------------------|---------------------------|-----------|---------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| | 計画面積 (1) (ha) | 灌漑可能 面積 (2) (ha) | 比率 (%) | 計画面積 (3) (ha) | 灌漑可能 面積 (4) (ha) | 比率 (%) | 計画面積 (5) (ha) | 灌漑可能 面積 (6) (ha) | 比率 (%) | 計画面積 (7)=(1)+(3)+(5) (ha) | 灌漑可能 面積 (8)=(2)+(4)+(6) (ha) | 比率 (9)=(7)/(8) (%) |
| Nyeri | 780 | 714 | 92 | 2,059 | 487 | 24 | 6,303 | 1,400 | 22 | 9,142 | 2,601 | 28 |
| Kirinyaga | 142 | 142 | 100 | 2,017 | 710 | 35 | 2,090 | 616 | 29 | 4,249 | 1,468 | 35 |
| Embu | 0 | 0 | - | 367 | 345 | 94 | 541 | 491 | 91 | 908 | 836 | 92 |
| Mbeere | 0 | 0 | - | 1,084 | 1,084 | 100 | 1,585 | 708 | 45 | 2,669 | 1,792 | 67 |
| Tharaka Nithi | 104 | 104 | 100 | 731 | 718 | 98 | 5,969 | 314 | 5 | 6,804 | 1,136 | 17 |
| Meru | 423 | 423 | 100 | 21,997 | 2,485 | 11 | 13,275 | 161 | 1 | 35,695 | 3,069 | 9 |
| Nyambene | 0 | 0 | - | 3,145 | 342 | 11 | 1,370 | 0 | 0 | 4,515 | 342 | 8 |
| Total | 1,449 | 1,383 | 95 | 31,400 | 6,171 | 20 | 31,133 | 3,690 | 12 | 63,982 | 11,244 | 18 |

Source) This table is produced based on "key data of irrigation schemes in seven districts(Annex Table L.1-2)" and "allocated irrigation potential by sub-basin(Table 6.7-3)"

图 6.7-1 月平均流量期间曲线



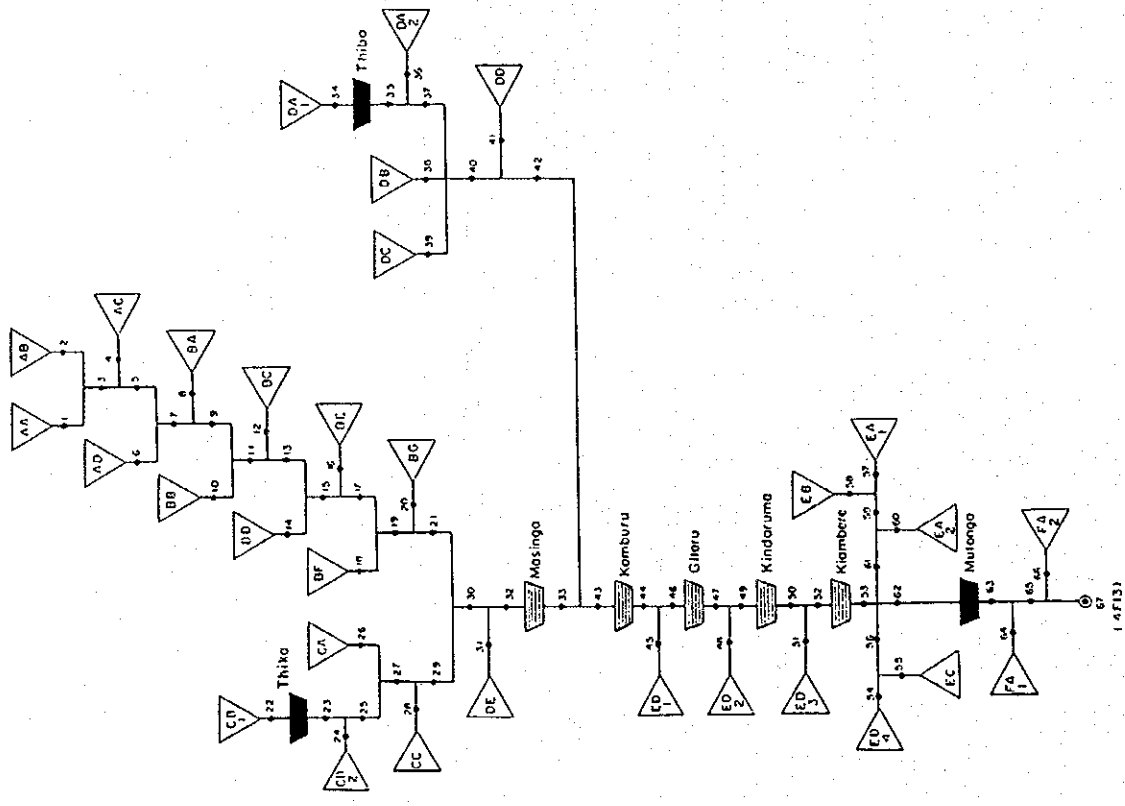
Naturalized Mean Monthly Discharge in the Upper Tana River

(Unit:cms)

| Node | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec | Ave. |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 2.0 | 1.8 | 2.0 | 4.5 | 4.8 | 2.1 | 1.6 | 2.0 | 1.8 | 2.7 | 4.5 | 2.7 | 2.7 |
| 2 | 2.2 | 2.0 | 2.3 | 5.5 | 5.9 | 2.4 | 1.8 | 2.3 | 1.9 | 3.2 | 5.5 | 3.2 | 3.2 |
| 3 | 4.2 | 3.8 | 4.4 | 9.9 | 10.7 | 4.5 | 3.4 | 4.3 | 3.7 | 5.9 | 10.0 | 5.9 | 5.9 |
| 4 | 8.5 | 7.7 | 8.2 | 18.2 | 19.8 | 7.6 | 5.1 | 8.4 | 7.2 | 10.7 | 17.9 | 11.9 | 12.0 |
| 5 | 4.5 | 4.0 | 4.0 | 8.6 | 9.5 | 4.0 | 3.4 | 4.3 | 3.6 | 4.9 | 8.1 | 6.1 | 6.3 |
| 6 | 13.7 | 12.1 | 12.3 | 26.8 | 29.3 | 14.1 | 12.9 | 12.8 | 10.8 | 15.6 | 26.0 | 18.0 | 18.4 |
| 7 | 13.5 | 12.0 | 12.3 | 26.8 | 29.3 | 14.1 | 12.9 | 12.8 | 10.8 | 15.6 | 26.0 | 18.0 | 18.4 |
| 8 | 13.5 | 12.0 | 12.3 | 26.8 | 29.3 | 14.1 | 12.9 | 12.8 | 10.8 | 15.6 | 26.0 | 18.0 | 18.4 |
| 9 | 13.5 | 12.0 | 12.3 | 26.8 | 29.3 | 14.1 | 12.9 | 12.8 | 10.8 | 15.6 | 26.0 | 18.0 | 18.4 |
| 10 | 13.5 | 12.0 | 12.3 | 26.8 | 29.3 | 14.1 | 12.9 | 12.8 | 10.8 | 15.6 | 26.0 | 18.0 | 18.4 |
| 11 | 18.4 | 16.5 | 17.0 | 38.1 | 41.8 | 20.6 | 18.3 | 16.3 | 15.4 | 22.4 | 37.5 | 22.4 | 22.6 |
| 12 | 18.4 | 16.5 | 17.0 | 38.1 | 41.8 | 20.6 | 18.3 | 16.3 | 15.4 | 22.4 | 37.5 | 22.4 | 22.6 |
| 13 | 20.3 | 18.1 | 18.5 | 42.3 | 46.1 | 23.1 | 20.8 | 18.0 | 17.1 | 25.0 | 42.3 | 26.1 | 26.7 |
| 14 | 32.6 | 28.4 | 30.9 | 63.2 | 69.2 | 33.4 | 29.7 | 25.1 | 23.8 | 38.2 | 63.2 | 33.4 | 33.9 |
| 15 | 8.0 | 6.1 | 6.1 | 16.3 | 18.4 | 8.8 | 7.8 | 6.8 | 6.1 | 8.8 | 16.3 | 10.8 | 11.9 |
| 16 | 41.0 | 34.9 | 39.3 | 80.1 | 89.4 | 46.7 | 40.8 | 37.4 | 33.2 | 47.6 | 80.1 | 46.7 | 46.4 |
| 17 | 5.8 | 4.5 | 5.0 | 11.3 | 12.6 | 5.7 | 5.1 | 4.6 | 4.0 | 5.4 | 11.3 | 6.4 | 6.4 |
| 18 | 46.7 | 39.4 | 45.1 | 91.6 | 100.2 | 53.5 | 46.8 | 43.5 | 40.0 | 54.0 | 91.6 | 53.5 | 53.5 |
| 19 | 6.4 | 4.8 | 6.4 | 13.2 | 15.7 | 6.3 | 5.7 | 5.1 | 4.5 | 6.3 | 13.2 | 8.9 | 8.9 |
| 20 | 53.1 | 44.2 | 51.6 | 104.8 | 113.2 | 59.1 | 52.7 | 48.4 | 45.4 | 61.2 | 104.8 | 59.1 | 59.1 |
| 21 | 1.5 | 1.1 | 1.2 | 3.7 | 4.2 | 1.4 | 1.4 | 1.4 | 1.1 | 1.3 | 3.0 | 2.3 | 2.4 |
| 22 | 1.5 | 1.1 | 1.2 | 3.7 | 4.2 | 1.4 | 1.4 | 1.4 | 1.1 | 1.3 | 3.0 | 2.3 | 2.4 |
| 23 | 2.5 | 1.9 | 2.0 | 6.3 | 7.1 | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 1.4 | 1.9 | 5.2 | 4.1 | 4.1 |
| 24 | 2.5 | 1.9 | 2.0 | 6.3 | 7.1 | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 1.4 | 1.9 | 5.2 | 4.1 | 4.1 |
| 25 | 6.9 | 4.5 | 5.5 | 15.3 | 17.0 | 6.1 | 5.4 | 4.6 | 3.5 | 6.0 | 15.3 | 7.1 | 7.1 |
| 26 | 11.4 | 9.0 | 9.3 | 25.8 | 28.4 | 14.4 | 12.9 | 10.9 | 8.9 | 12.5 | 25.8 | 14.4 | 14.4 |
| 27 | 10.7 | 8.0 | 8.4 | 26.8 | 29.3 | 14.1 | 12.9 | 10.9 | 8.9 | 12.5 | 26.8 | 14.1 | 14.1 |
| 28 | 27.6 | 19.3 | 20.1 | 54.8 | 60.2 | 25.0 | 21.4 | 18.4 | 16.4 | 21.9 | 54.8 | 25.0 | 25.0 |
| 29 | 4.8 | 3.8 | 4.0 | 9.5 | 10.7 | 4.8 | 4.3 | 3.6 | 3.2 | 4.8 | 9.5 | 6.3 | 6.3 |
| 30 | 81.4 | 66.4 | 74.7 | 159.4 | 177.4 | 88.9 | 79.7 | 71.4 | 67.3 | 85.6 | 159.4 | 88.9 | 88.9 |
| 31 | 8.9 | 6.6 | 8.6 | 18.9 | 21.1 | 8.9 | 8.1 | 7.1 | 6.8 | 8.6 | 18.9 | 11.0 | 11.0 |
| 32 | 87.9 | 76.5 | 86.5 | 183.4 | 202.4 | 100.7 | 82.1 | 71.4 | 67.3 | 85.6 | 183.4 | 100.7 | 100.7 |
| 33 | 1.0 | 0.9 | 1.0 | 2.1 | 2.4 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.9 | 1.0 | 2.1 | 1.5 | 1.5 |
| 34 | 1.0 | 0.9 | 1.0 | 2.1 | 2.4 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.9 | 1.0 | 2.1 | 1.5 | 1.5 |
| 35 | 2.8 | 2.4 | 2.4 | 6.6 | 7.1 | 2.4 | 2.4 | 2.4 | 1.6 | 2.2 | 5.2 | 4.4 | 4.4 |
| 36 | 2.8 | 2.4 | 2.4 | 6.6 | 7.1 | 2.4 | 2.4 | 2.4 | 1.6 | 2.2 | 5.2 | 4.4 | 4.4 |
| 37 | 4.3 | 3.7 | 4.0 | 11.5 | 12.6 | 4.6 | 4.1 | 3.6 | 3.3 | 4.8 | 11.5 | 6.3 | 6.3 |
| 38 | 4.3 | 3.7 | 4.0 | 11.5 | 12.6 | 4.6 | 4.1 | 3.6 | 3.3 | 4.8 | 11.5 | 6.3 | 6.3 |
| 39 | 2.2 | 1.9 | 2.0 | 5.2 | 5.9 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 1.6 | 2.5 | 5.2 | 3.3 | 3.3 |
| 40 | 2.2 | 1.9 | 2.0 | 5.2 | 5.9 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 1.6 | 2.5 | 5.2 | 3.3 | 3.3 |
| 41 | 2.6 | 2.0 | 2.1 | 6.8 | 7.8 | 2.6 | 2.6 | 2.6 | 1.7 | 2.7 | 6.8 | 4.3 | 4.3 |
| 42 | 14.0 | 12.3 | 11.9 | 32.9 | 36.3 | 18.5 | 16.8 | 14.7 | 12.7 | 17.6 | 32.9 | 18.5 | 18.5 |
| 43 | 101.3 | 88.8 | 97.8 | 230.3 | 250.4 | 120.9 | 102.4 | 89.7 | 82.1 | 112.0 | 230.3 | 120.9 | 120.9 |
| 44 | 105.3 | 95.1 | 103.9 | 230.3 | 250.4 | 120.9 | 102.4 | 89.7 | 82.1 | 112.0 | 230.3 | 120.9 | 120.9 |
| 45 | 106.5 | 95.4 | 104.4 | 230.3 | 250.4 | 120.9 | 102.4 | 89.7 | 82.1 | 112.0 | 230.3 | 120.9 | 120.9 |
| 46 | 106.5 | 95.4 | 104.4 | 230.3 | 250.4 | 120.9 | 102.4 | 89.7 | 82.1 | 112.0 | 230.3 | 120.9 | 120.9 |
| 47 | 106.7 | 95.5 | 104.4 | 230.3 | 250.4 | 120.9 | 102.4 | 89.7 | 82.1 | 112.0 | 230.3 | 120.9 | 120.9 |
| 48 | 1.2 | 0.8 | 1.0 | 3.0 | 4.0 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 0.9 | 1.2 | 3.0 | 2.1 | 2.1 |
| 49 | 108.2 | 96.3 | 105.4 | 230.3 | 250.4 | 120.9 | 102.4 | 89.7 | 82.1 | 112.0 | 230.3 | 120.9 | 120.9 |
| 50 | 108.2 | 96.3 | 105.4 | 230.3 | 250.4 | 120.9 | 102.4 | 89.7 | 82.1 | 112.0 | 230.3 | 120.9 | 120.9 |
| 51 | 9.2 | 6.2 | 7.3 | 22.0 | 24.8 | 11.5 | 10.3 | 9.2 | 8.1 | 9.2 | 22.0 | 12.0 | 12.0 |
| 52 | 117.4 | 102.5 | 112.8 | 230.3 | 250.4 | 120.9 | 102.4 | 89.7 | 82.1 | 112.0 | 230.3 | 120.9 | 120.9 |
| 53 | 117.4 | 102.5 | 112.8 | 230.3 | 250.4 | 120.9 | 102.4 | 89.7 | 82.1 | 112.0 | 230.3 | 120.9 | 120.9 |
| 54 | 2.0 | 1.3 | 1.5 | 4.7 | 5.3 | 2.4 | 2.4 | 2.4 | 1.4 | 2.0 | 4.7 | 3.3 | 3.3 |
| 55 | 2.0 | 1.3 | 1.5 | 4.7 | 5.3 | 2.4 | 2.4 | 2.4 | 1.4 | 2.0 | 4.7 | 3.3 | 3.3 |
| 56 | 3.3 | 2.5 | 2.8 | 7.0 | 8.0 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 2.0 | 3.7 | 7.0 | 5.1 | 5.1 |
| 57 | 3.3 | 2.5 | 2.8 | 7.0 | 8.0 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 2.0 | 3.7 | 7.0 | 5.1 | 5.1 |
| 58 | 6.7 | 5.0 | 5.6 | 13.9 | 15.6 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 4.0 | 6.3 | 13.9 | 8.4 | 8.4 |
| 59 | 10.6 | 7.8 | 8.9 | 21.3 | 24.1 | 10.6 | 10.6 | 10.6 | 6.3 | 11.6 | 21.3 | 12.0 | 12.0 |
| 60 | 11.3 | 8.2 | 9.4 | 22.5 | 25.8 | 11.3 | 11.3 | 11.3 | 6.6 | 12.2 | 22.5 | 12.0 | 12.0 |
| 61 | 11.3 | 8.2 | 9.4 | 22.5 | 25.8 | 11.3 | 11.3 | 11.3 | 6.6 | 12.2 | 22.5 | 12.0 | 12.0 |
| 62 | 134.3 | 116.0 | 128.1 | 229.4 | 250.4 | 141.1 | 122.7 | 106.2 | 96.9 | 123.6 | 229.4 | 141.1 | 141.1 |
| 63 | 134.3 | 116.0 | 128.1 | 229.4 | 250.4 | 141.1 | 122.7 | 106.2 | 96.9 | 123.6 | 229.4 | 141.1 | 141.1 |
| 64 | 137.4 | 118.3 | 130.8 | 235.0 | 250.4 | 143.4 | 124.8 | 107.8 | 96.9 | 123.6 | 235.0 | 143.4 | 143.4 |
| 65 | 137.4 | 118.3 | 130.8 | 235.0 | 250.4 | 143.4 | 124.8 | 107.8 | 96.9 | 123.6 | 235.0 | 143.4 | 143.4 |
| 66 | 143.4 | 122.6 | 136.0 | 246.1 | 250.4 | 147.8 | 129.0 | 110.8 | 96.9 | 123.6 | 246.1 | 147.8 | 147.8 |
| 67 | 143.4 | 122.6 | 136.0 | 246.1 | 250.4 | 147.8 | 129.0 | 110.8 | 96.9 | 123.6 | 246.1 | 147.8 | 147.8 |

Fig.

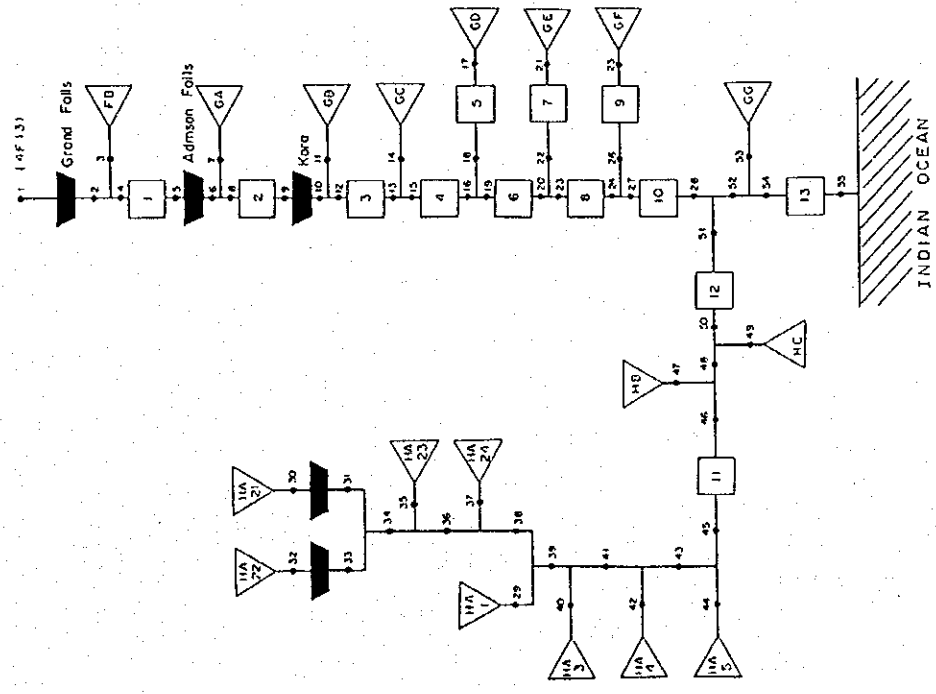
Tana川上流部の河川系統



THE STUDY
ON
THE NATIONAL WATER MASTER PLAN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Upper Tana River Basin

図 6.7-2-2 Tana川下流部の河川系統

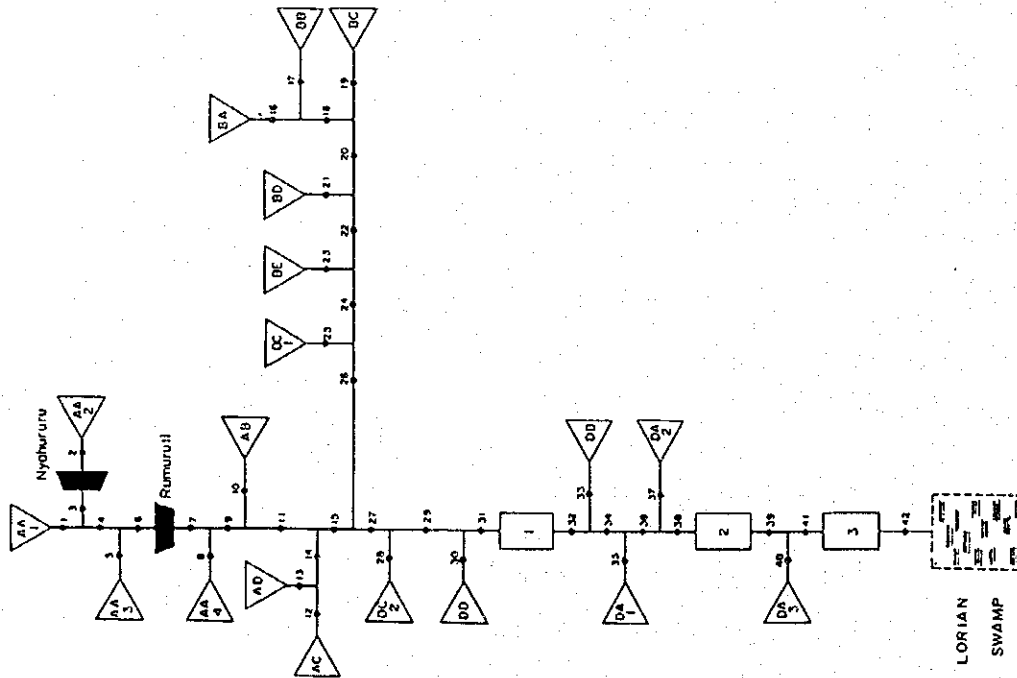


THE STUDY ON THE NATIONAL WATER MASTER PLAN
 JAPANESE INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Naturalized Mean Monthly Discharge in the Lower Tana River

| Node | (Unit:cms) | | | | | | | | | | | | |
|------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec | Ave. |
| 1 | 143.4 | 122.9 | 136.0 | 246.1 | 413.8 | 222.9 | 147.8 | 129.0 | 110.8 | 151.5 | 271.7 | 195.3 | 160.9 |
| 2 | 143.4 | 122.9 | 136.0 | 246.1 | 413.8 | 222.9 | 147.8 | 129.0 | 110.8 | 151.5 | 271.7 | 195.3 | 160.9 |
| 3 | 1.7 | 1.7 | 1.7 | 2.0 | 3.4 | 1.3 | 1.3 | 1.2 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.3 | 1.4 |
| 4 | 116.4 | 125.9 | 139.4 | 250.8 | 416.5 | 225.6 | 159.4 | 131.6 | 113.3 | 154.1 | 277.1 | 200.3 | 194.3 |
| 5 | 140.1 | 121.3 | 133.6 | 235.5 | 386.9 | 212.4 | 143.7 | 126.4 | 108.6 | 147.1 | 259.3 | 189.3 | 163.8 |
| 6 | 140.1 | 121.3 | 133.6 | 235.5 | 386.9 | 212.4 | 143.7 | 126.4 | 108.6 | 147.1 | 259.3 | 189.3 | 163.8 |
| 7 | 1.7 | 1.7 | 1.7 | 2.0 | 3.4 | 1.3 | 1.3 | 1.2 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.3 | 1.4 |
| 8 | 141.7 | 123.0 | 135.6 | 238.9 | 388.3 | 213.7 | 145.0 | 127.5 | 110.9 | 148.4 | 253.2 | 185.8 | 160.6 |
| 9 | 138.5 | 120.6 | 132.7 | 231.2 | 373.6 | 207.2 | 141.6 | 125.0 | 109.2 | 144.9 | 244.7 | 187.3 | 160.6 |
| 10 | 138.5 | 120.6 | 132.7 | 231.2 | 373.6 | 207.2 | 141.6 | 125.0 | 109.2 | 144.9 | 244.7 | 187.3 | 160.6 |
| 11 | 2.3 | 2.4 | 2.9 | 4.6 | 2.0 | 1.9 | 1.8 | 1.6 | 1.6 | 1.8 | 2.1 | 1.8 | 1.9 |
| 12 | 140.9 | 123.0 | 135.6 | 236.0 | 375.6 | 209.0 | 143.4 | 126.6 | 110.8 | 146.7 | 260.0 | 192.3 | 163.2 |
| 13 | 132.8 | 117.0 | 128.1 | 216.5 | 339.5 | 192.8 | 135.0 | 120.2 | 106.3 | 137.8 | 238.0 | 178.3 | 170.2 |
| 14 | 134.8 | 119.1 | 130.4 | 219.4 | 341.4 | 194.7 | 136.9 | 122.1 | 108.1 | 139.7 | 241.2 | 181.3 | 172.4 |
| 15 | 129.4 | 115.0 | 125.3 | 206.6 | 317.9 | 184.0 | 131.3 | 117.7 | 105.0 | 133.9 | 226.4 | 172.0 | 163.7 |
| 16 | 3.2 | 3.2 | 3.9 | 6.4 | 2.7 | 2.5 | 2.4 | 2.2 | 2.2 | 2.4 | 2.7 | 2.4 | 2.8 |
| 17 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 2.0 | 3.7 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| 18 | 130.9 | 116.6 | 127.3 | 210.2 | 319.1 | 185.1 | 132.4 | 118.7 | 106.0 | 134.9 | 230.9 | 176.1 | 165.7 |
| 19 | 130.9 | 116.6 | 127.3 | 210.2 | 319.1 | 185.1 | 132.4 | 118.7 | 106.0 | 134.9 | 230.9 | 176.1 | 165.7 |
| 20 | 115.9 | 109.5 | 112.8 | 164.3 | 278.1 | 162.6 | 117.1 | 105.3 | 94.4 | 119.4 | 202.1 | 154.9 | 143.9 |
| 21 | 2.4 | 2.4 | 2.4 | 3.0 | 5.5 | 1.9 | 1.7 | 1.5 | 1.5 | 1.7 | 2.0 | 1.7 | 2.0 |
| 22 | 118.3 | 105.9 | 115.8 | 189.7 | 280.0 | 164.3 | 118.8 | 106.8 | 95.9 | 121.1 | 208.7 | 161.0 | 148.9 |
| 23 | 111.4 | 98.9 | 109.1 | 177.8 | 251.6 | 154.2 | 111.9 | 100.7 | 90.6 | 114.0 | 195.4 | 151.1 | 139.8 |
| 24 | 5.6 | 5.6 | 5.6 | 7.3 | 13.1 | 2.1 | 2.0 | 1.8 | 1.8 | 2.0 | 2.3 | 2.0 | 2.3 |
| 25 | 2.8 | 2.8 | 2.8 | 3.5 | 6.3 | 2.3 | 2.1 | 1.9 | 1.9 | 2.1 | 2.4 | 2.1 | 2.4 |
| 26 | 114.2 | 102.9 | 112.7 | 184.3 | 283.9 | 156.2 | 113.9 | 102.5 | 92.4 | 116.0 | 203.3 | 158.3 | 143.4 |
| 27 | 114.2 | 102.9 | 112.7 | 184.3 | 283.9 | 156.2 | 113.9 | 102.5 | 92.4 | 116.0 | 203.3 | 158.3 | 143.4 |
| 28 | 102.7 | 92.7 | 101.7 | 164.0 | 233.6 | 139.4 | 102.4 | 92.4 | 83.6 | 104.2 | 180.6 | 141.3 | 128.2 |
| 29 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 5.5 | 10.0 | 3.3 | 3.0 | 2.7 | 2.7 | 3.0 | 3.6 | 3.0 | 3.6 |
| 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 31 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 32 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 33 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 34 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 35 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 36 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 37 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.5 | 2.6 | 0.9 | 0.8 | 0.7 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 0.8 | 0.9 |
| 38 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.5 | 2.6 | 0.9 | 0.8 | 0.7 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 0.8 | 0.9 |
| 39 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 0.9 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 |
| 40 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 0.9 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 |
| 41 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.3 | 2.5 | 0.9 | 0.8 | 0.7 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 0.8 | 0.9 |
| 42 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.6 | 3.0 | 1.1 | 1.0 | 0.9 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 1.0 | 1.1 |
| 43 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.4 | 2.8 | 1.0 | 0.9 | 0.8 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 0.9 | 1.0 |
| 44 | 2.4 | 2.4 | 2.4 | 3.0 | 5.7 | 2.1 | 1.9 | 1.7 | 1.7 | 1.9 | 2.2 | 1.9 | 2.2 |
| 45 | 2.4 | 2.4 | 2.4 | 3.0 | 5.7 | 2.1 | 1.9 | 1.7 | 1.7 | 1.9 | 2.2 | 1.9 | 2.2 |
| 46 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.6 | 3.0 | 1.1 | 1.0 | 0.9 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 1.0 | 1.1 |
| 47 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.6 | 3.0 | 1.1 | 1.0 | 0.9 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 1.0 | 1.1 |
| 48 | 2.8 | 2.8 | 2.8 | 3.5 | 6.7 | 2.2 | 2.0 | 1.8 | 1.8 | 2.0 | 2.3 | 2.0 | 2.3 |
| 49 | 2.8 | 2.8 | 2.8 | 3.5 | 6.7 | 2.2 | 2.0 | 1.8 | 1.8 | 2.0 | 2.3 | 2.0 | 2.3 |
| 50 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 10.0 | 18.7 | 6.7 | 6.2 | 5.7 | 5.4 | 6.0 | 7.0 | 6.4 | 7.7 |
| 51 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 4.8 | 9.1 | 3.3 | 3.1 | 2.9 | 2.8 | 3.0 | 3.4 | 3.1 | 3.4 |
| 52 | 106.5 | 96.5 | 106.5 | 192.7 | 293.5 | 162.6 | 105.1 | 94.6 | 86.0 | 107.0 | 191.1 | 151.0 | 133.0 |
| 53 | 109.6 | 99.6 | 109.6 | 190.0 | 293.2 | 164.6 | 107.5 | 96.9 | 88.1 | 109.3 | 198.5 | 157.9 | 136.7 |
| 54 | 109.6 | 99.6 | 109.6 | 190.0 | 293.2 | 164.6 | 107.5 | 96.9 | 88.1 | 109.3 | 198.5 | 157.9 | 136.7 |
| 55 | 95.3 | 86.9 | 95.3 | 153.3 | 203.7 | 124.6 | 93.5 | 84.7 | 77.3 | 99.0 | 169.7 | 135.7 | 117.9 |

6.7-2-3 Ewaso Ng'iro 川の河川系統



LORIAN SWAMP

THE STUDY ON THE NATIONAL WATER MASTER PLAN JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Ewaso Ng'iro (north) River Basin

Naturalized Mean Monthly Discharge in the Ewaso Ng'iro (North) River

| Node | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec | Ave. |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | .1 | .1 | .0 | .1 | .1 | .1 | .2 | .3 | .2 | .1 | .3 | .2 | .1 |
| 2 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .1 | .1 | .0 | .1 | .0 | .0 |
| 3 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .1 | .1 | .0 | .1 | .0 | .0 |
| 4 | .1 | .1 | .1 | .2 | .2 | .1 | .2 | .3 | .3 | .1 | .3 | .2 | .2 |
| 5 | .3 | .2 | .2 | .5 | .5 | .3 | .6 | 1.0 | .8 | .3 | 1.0 | .7 | .5 |
| 6 | .5 | .3 | .3 | .7 | .7 | .4 | .8 | 1.3 | 1.0 | .4 | 1.4 | 1.0 | .7 |
| 7 | .5 | .3 | .3 | .7 | .7 | .4 | .8 | 1.3 | 1.0 | .4 | 1.4 | 1.0 | .7 |
| 8 | .4 | .3 | .2 | .6 | .6 | .3 | .7 | 1.1 | .9 | .3 | 1.2 | .8 | .6 |
| 9 | .9 | .6 | .5 | 1.3 | 1.4 | .7 | 1.6 | 2.5 | 2.0 | .8 | 2.7 | 1.8 | 1.4 |
| 10 | .4 | .3 | .2 | .5 | .6 | .3 | .6 | 1.0 | .8 | .3 | 1.1 | .8 | .6 |
| 11 | 1.3 | .9 | .7 | 1.9 | 1.9 | 1.0 | 2.2 | 3.5 | 2.8 | 1.2 | 3.8 | 2.6 | 2.0 |
| 12 | .7 | .5 | .4 | 1.1 | 1.2 | .6 | 1.4 | 2.2 | 1.7 | .7 | 2.3 | 1.6 | 1.2 |
| 13 | .4 | .3 | .2 | .6 | .6 | .3 | .7 | 1.1 | .8 | .3 | 1.1 | .8 | .6 |
| 14 | 1.1 | .8 | .6 | 1.7 | 1.8 | .9 | 2.1 | 3.3 | 2.6 | 1.0 | 3.5 | 2.4 | 1.8 |
| 15 | 2.4 | 1.7 | 1.3 | 3.6 | 3.7 | 1.9 | 4.3 | 6.8 | 5.3 | 2.2 | 7.3 | 5.0 | 3.8 |
| 16 | .8 | .6 | .5 | 1.3 | 1.1 | .6 | .5 | .6 | .5 | .5 | 1.3 | 1.1 | .8 |
| 17 | 1.5 | 1.2 | 1.1 | 2.3 | 2.1 | 1.2 | 1.1 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 2.4 | 2.0 | 1.5 |
| 18 | 2.3 | 1.9 | 1.6 | 3.6 | 3.2 | 1.8 | 1.6 | 1.8 | 1.7 | 1.6 | 3.7 | 3.1 | 2.3 |
| 19 | 4.4 | 3.3 | 2.8 | 7.3 | 6.4 | 3.3 | 2.8 | 3.2 | 2.8 | 2.8 | 7.6 | 6.1 | 4.4 |
| 20 | 7.0 | 5.4 | 4.7 | 11.1 | 9.9 | 5.4 | 4.6 | 5.1 | 4.8 | 4.7 | 11.6 | 9.4 | 7.0 |
| 21 | .7 | .8 | .8 | 2.2 | 2.3 | 1.0 | .8 | 1.0 | .9 | 1.1 | 2.8 | 2.0 | 1.4 |
| 22 | 7.7 | 6.2 | 5.5 | 13.3 | 12.2 | 6.3 | 5.4 | 6.1 | 5.7 | 5.8 | 14.3 | 11.5 | 8.3 |
| 23 | 1.5 | 1.7 | 1.7 | 4.2 | 4.3 | 1.9 | 1.5 | 2.1 | 1.9 | 2.1 | 5.3 | 3.9 | 2.7 |
| 24 | 9.2 | 7.9 | 7.2 | 17.5 | 16.5 | 8.2 | 6.9 | 8.2 | 7.6 | 7.9 | 19.6 | 15.4 | 11.0 |
| 25 | .4 | .5 | .5 | 1.3 | 1.4 | .6 | .4 | .6 | .6 | .6 | 1.7 | 1.2 | .8 |
| 26 | 9.7 | 8.4 | 7.7 | 18.8 | 17.9 | 8.8 | 7.4 | 8.8 | 8.1 | 8.6 | 21.3 | 16.6 | 11.8 |
| 27 | 12.1 | 10.1 | 9.0 | 22.4 | 21.6 | 10.7 | 11.7 | 15.6 | 13.4 | 10.8 | 28.6 | 21.6 | 15.6 |
| 28 | .9 | 1.0 | 1.0 | 2.8 | 2.9 | 1.2 | .9 | 1.3 | 1.2 | 1.4 | 3.6 | 2.6 | 1.7 |
| 29 | 13.0 | 11.1 | 10.1 | 25.2 | 24.5 | 12.0 | 12.6 | 17.0 | 14.7 | 12.1 | 32.2 | 24.3 | 17.4 |
| 30 | 1.9 | 2.2 | 2.2 | 5.9 | 6.1 | 2.6 | 2.0 | 2.8 | 2.5 | 2.9 | 7.6 | 5.5 | 3.7 |
| 31 | 15.1 | 13.4 | 12.3 | 31.2 | 30.8 | 14.6 | 14.7 | 19.8 | 17.2 | 15.1 | 39.8 | 29.9 | 21.2 |
| 32 | 13.3 | 11.9 | 10.9 | 27.8 | 27.4 | 12.9 | 13.0 | 17.6 | 15.3 | 13.4 | 35.6 | 26.6 | 18.8 |
| 33 | 1.1 | .9 | 1.0 | 3.2 | 2.8 | 1.4 | 1.2 | 1.8 | 1.5 | 1.6 | 4.7 | 2.8 | 2.0 |
| 34 | 14.4 | 12.8 | 11.9 | 31.0 | 30.3 | 14.3 | 14.3 | 19.4 | 16.8 | 15.0 | 40.2 | 29.4 | 20.8 |
| 35 | .8 | .7 | .8 | 2.5 | 2.3 | 1.1 | .9 | 1.5 | 1.2 | 1.3 | 3.8 | 2.2 | 1.6 |
| 36 | 15.3 | 13.5 | 12.7 | 33.6 | 32.6 | 15.4 | 15.2 | 20.9 | 18.1 | 16.3 | 44.0 | 31.7 | 22.5 |
| 37 | .4 | .3 | .4 | 1.2 | 1.1 | .5 | .5 | .7 | .6 | .6 | 1.8 | 1.1 | .8 |
| 38 | 15.7 | 13.9 | 13.1 | 34.8 | 33.7 | 16.0 | 15.7 | 21.6 | 18.7 | 16.9 | 45.9 | 32.0 | 23.2 |
| 39 | 14.4 | 12.8 | 12.0 | 32.2 | 31.1 | 14.7 | 14.4 | 19.9 | 17.2 | 15.6 | 42.4 | 30.3 | 21.4 |
| 40 | .6 | .5 | .5 | 1.8 | 1.5 | .7 | .6 | 1.0 | .8 | .9 | 2.6 | 1.5 | 1.1 |
| 41 | 15.0 | 13.3 | 12.6 | 33.9 | 32.7 | 15.5 | 15.1 | 21.0 | 18.0 | 16.5 | 45.0 | 31.9 | 22.5 |
| 42 | 6.9 | 6.0 | 5.7 | 16.5 | 15.9 | 7.1 | 6.9 | 9.9 | 8.4 | 7.6 | 22.2 | 15.5 | 10.7 |

6.8 農民組織の評価

6.8.1 評価のための枠組み

組織の実績を評価する唯一の方法は、その組織が設立された目的を達成するのどの程度成功したかを調べる事である。灌漑計画では、農民組織の目的は二つのレベルから理解することができる：

第一義的目的：

- 灌漑施設の設置（取水、導配水網）
- 安定、平等な灌漑水の供給
- 灌漑施設の効果的な維持

第二義的目的：

- コミュニティ主体の融資確保と返済
- 灌漑施設により栽培可能になった作物のための流通・販売
- 灌漑施設の維持費用の徴収
- 維持管理費用を目的とした銀行口座の設置
- 水争いの阻止
- 外部機関との関係の維持（政府省庁、NGOs、生産資材供給者、生産物買付業者、融資機関など）
- 組織内での争い解決とリーダー交替のための組織の安定

上述の枠組みを用いて、現存する灌漑農民組織の成果を評価する事ができる。第一義的目的と第二義的目的は、非常に関連性が深いと思われる。確かに、一つの目的達成への失敗は、他の目的達成への可能性を低下させるか、または阻止するものである。例えば、生産物のためのマーケットが確保されなかった場合、それは灌漑施設維持費の徴収を困難にし、さらに、灌漑システムの維持が不適當に行われる事を示唆する。

社会経済調査と PRA 調査に基づき、灌漑農民組織の成果は第一義的目的と第二義的目的をどの程度達成する事ができたかという基準（良し、平均的、悪い）によって評価された。評価の結果は、次表に見られるようにあまり良いとは言えない。

7 調査地区における灌漑地区内農民組織の評価

| Irrigation Scheme | Installation of Irrigation System | Reliable & Fair Water Supply | Irrig. System Maintenance | Water Conflict Management | Marketing Arrangements | Input Loan Repayment | Water Fee Collection |
|-------------------|-----------------------------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|
| Island Farm | Good | Good, but Water limited | Good | Good | Poor | Very Good | Good |
| Kibirigwi | Poor | Modest | Poor | Modest | Poor | Modest | Poor |
| Rupingazi | Very Poor | Very poor | Very poor | Very Poor | Poor | Poor | Very Poor |

| Irrigation Scheme | Installation of Irrigation System | Reliable & Fair Water Supply | Irrig. System Maintenance | Water Conflict Management | Marketing Arrangements | Input Loan Repayment | Water Fee Collection |
|-------------------|-----------------------------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|
| Mashamba | No Irrigation Infrastructure | Not Applicable | Not Applicable | Not Applicable | Not Applicable | Not Applicable | Not Applicable |
| Ruungu | Infrastructure in-complete | Not Applicable | Not Applicable | Not Applicable | Not Applicable | Not Applicable | Not Applicable |
| Nkui | Poor | Poor | Poor | Poor | Poor | Not Applicable | Poor |
| Kiorimba | Modest | Modest | Modest | good | Good for Tobacco only | Good | Good |

Source ; JICA Study Team, November 1997

7 地区の農民組織のうち、Island Farm の組織成果だけが良しと判定された。MLRRWD のスタッフからの限られた技術的支援を基に、この水利組合は幾つかの取水口と水路、及び圃場内導水管路と圃場内スプリンクラーからなる灌漑施設を設置した。組合は共同灌漑システムを設置し維持するための実行可能な組織的的制度を作る事に成功した。地元の市場では、既に圃場内スプリンクラーを組み立て、修理する能力（“Jua Kali” と呼ばれる職工）も保有している。このことは、組織がコミュニティ内の他の資源を見つけ出し、利用する事ができる能力を持っている事を示唆している。従って、この農民組織は流通面を除く第一義的目的と第二義的目的を達成する事に成功したといえる。

他の 6 地区の組織は、第一義的目的達成、第二義的目的達成、両方において低い評価しか得られなかった。幾つかの組織は共同灌漑施設を設置するに至っておらず、設置済み組織でも施設維持は不適當か、安定平等的配水が行われていなかった。既に明らかなように、第一義的目的が達成されないと第二義的目的の達成は困難をきわめるし、無関係にさえなってしまう場合もある。

6.8.2 農民組織行動の制約

収集した資料と現地調査の結果から、農民組織の行動を制約する要因として以下の点が挙げられる。

- 灌漑施設や生産物販売などの (Island Farm を除く全ての計画で欠けていた) 農業関連共通目的達成のために、メンバーが協力し自分達を組織化する能力の欠如
- グループ内のリーダーシップの弱さを原因とする団結力、共通目的、規律の欠如 (Rupingazi, Nkui)
- 以前行われた過剰支援による農民イニシアティブの抑圧
- 管理委員会構成員の乏しい組織管理能力
- 管理委員会の経理能力欠如による農民資金の損失や不適當な割り当て
- 委員会構成員によるコミュニティ資金の横領、不適當な使用などの規律の乱れを是正する効果的な社会的法律的メカニズムの欠如による (Kibirigwi では 3 年間に及ぶ裁判の例がある) 農民の組織に対する信頼の失墜
- 灌漑水利用や流通の問題は、政府や援助する側が解決してくれるだろうという慢性的態度
- 組織、管理、技術に関する不適當な農業支援体制

6.9 現況システムの問題点と障害

6.9.1 連携・調整が弱い支援機関

現在、小農を対象とした灌漑開発を支援、または奨励している機関は互いに独立して運営されている。関係機関の間で共同事業が行われるのは、現場で働く役人達の間にはインフォーマルな理解があるからであり、正式な手続きの必要性から生じたものではない。その上、国レベルでは小農を対象とした灌漑を奨励している団体は以下の機関を含み数多くある。

- MOALD の灌漑排水部門
- MLRRWD の水関連部門
- MLRRWD の各地域機関
- エネルギー省の各地域機関
- NGOs

これらの機関はそれぞれ異なるアプローチ、ターゲット地区の選定基準、受益コミュニティとの協力方法を有している。例えば、調査地域では過去において IDB、Water Department、Tana & Athi Rivers Development Authority が計画、デザイン、そして小農を対象とした灌漑開発支援を行ってきた。それと並行して、二つの NGOs (Plan International、カトリック教会) と一つの民間会社 (BAT) が小農を対象とした灌漑開発システムをデザインした。

その上、小農を対象とした灌漑システムの成果を左右する他の多くの機関も存在する。このような機関には、MPWH や道路の維持を担当する County Council、及びコミュニティ動員とコミュニティ開発を主要な任務とする MOCSS が含まれる。

現在行われている非連携的、非緊密的アプローチは、小農を対象とした灌漑システムの成果の障害となるだけである。なぜなら、一つ一つの機関の守備範囲が狭いからである。また数多い支援機関の存在は、支援を受ける際の連絡先について農民を混乱させるだけである。問題は、小農を対象とした灌漑システム開発を進めていく上で、機関同士をどのような方法で調和のとれた緊密な共同作業を可能にさせるかである。

6.9.2 テクニカルデザインとコミュニティ能力の調和

MOALD による文献調査は、灌漑活動を維持していく上での農民組織の重要性を示している。社会経済調査と PRA 調査の結果もこれが正しい事を裏付けた。

問題は、いかにテクニカルデザインを受益者であるコミュニティの社会的能力—計画を実施し、管理する能力—を適応させるかという事である。コミュニティをベースとした灌漑計画にとって、工学的デザインと上述したようなコミュニティの社会的能力の適応は、失敗・成功への道

を左右する。

6.9.3 インフラと農業生産資材への融資

調査地域では現在世帯ごとの貯蓄額は低く、この傾向は特に降水量が低く、換金作物栽培機会の少ない農業生産性の低い土地で顕著である。灌漑施設のための返済可能な長期融資の必要性は大きい。現在の灌漑計画において、世帯の現金収支は農業生産資材購入のための適宜な融資が必要とされている事を示唆している。例えば、Island Farm のように比較的成功的な計画でさえも、ほんの一握りの裕福な農民か外部収入のある農民だけが、種子代は高いが収益性も高い“Gloria”キャベツを栽培する事ができる。十分な現金がない農民は、純利益が“Gloria”キャベツの半分にしかならない通常の品種を栽培するしかない。よって融資を利用できない事は、小農を対象とした灌漑開発計画の拡大と販売機会を利用する農民の能力、両方に制約を加えている。

問題は、小農を対象とした園芸作物灌漑計画に、いかにして実行可能な融資メカニズムを組み込む事ができるかである。

6.9.4 水資源の運用と管理

調査地域には気候条件から年 2 回の乾期があるにも拘わらず、河川流量を調節する貯水池施設が設置されていないため、利用可能となる水資源量は限られている。しかも、関係機関が流域全体の水資源量を考慮した具体的な水資源の利用計画を策定していないため、調査地域内では無秩序な灌漑のための水利用がおこなわれ、過重な灌漑開発が行われている流域が多い。

過重な灌漑開発の実態は、6.7 “灌漑地区拡大可能性” の分析結果から明確に認識できる。即ち、利用可能な水資源量から推定した灌漑可能面積は 11,200ha で、この面積は計画灌漑面積 64,000ha の 18% に過ぎない。この結果は、過重な水利用が行われていることを示している。

一部の農民グループによる河川水の無秩序な使用が行われている。農民グループは水利権を取得後、河川取水を開始できることになっているが、現実には灌漑実施地区の約 30% は水利権を持っていない。また、決められた許可量以上に取水しているグループが多いとも言われている。

流域を保全し、無駄な灌漑投資を避けるためには、灌漑計画の立案にあたっては以下の事柄への配慮が必要である。

- 流量コントロールができる取水設備の設置
- 用水節約タイプの用水路施設の設置
- 水利施設の維持管理及び水管理のための農民組織の強化

また、農業・畜産開発省（MOALD）及び国土開発・地域・水開発省（MLRRWD）は共同して以下の調査を実施すべきであろう。

- 灌漑事業地区調書のデータ精度の改善調査
- 小流域毎の水資源開発調査
- 河川水監視に関する法的整備のための調査

第7章 園芸作物流通体系の分析・評価

第7章 園芸作物流通体系の分析・評価

7.1 物流体系・取引形態の分析

現在の国内及び輸出向け園芸作物の物流体系において、供給の安定化や、地域の量的、価格面、品質面、季節、農業生態条件のために栽培できない地域に対する需要を満たす観点から、仲買人（中間業者:ミドルマン）の役割は否定できない。

園芸作物流通に係わる女性の性差の問題は明らかに見られている。一般に、仲買人は3～6人の青年と1人の運転手から構成され、積載量3～5トンのドライバンで運営している。市場での小売人の殆どは中年の女性が行っている。男性は短期的な現金収入を、一方女性は小額であるが連続性のある利益を模索している感がある。

園芸作物流通に係わる各々の人々の観点から、物流体系及び取引形態の現況の制約条件は下記の通り指摘できる。

農家の抱える制約条件

- 作付計画や売渡価格の意思決定における市場情報及びその助言体制の欠如。
- 市場までの輸送手段は通常乗合トラック（Matatu）が使用されるがその費用が高いことや直接販売・委託販売のノウハウがないことによる、市場へのアクセス性の低さ。
- 種子・種苗の低品質とその物流、貯蔵施設がないこと、ケニア市場で不足の時期に作物を供給するための灌漑施設の不整備から、仲買人への売渡価格を引き上げるための有利な取引条件の欠如。
- 仲買人が指定した日・時間に集荷に来ないこと。
- 仲買人が農家個々と現金を見せつつ交渉し農家組織を解体させる要因となっていること。
- 国内市場と海外市場では作物の需要が異なるため、アジア野菜の栽培にリスクが伴うこと。
- 短期的視野で現金に弱く、安価で売り渡してしまう農家の貧困と低い消費力。

仲買人の抱える制約条件

- 車両を早期に使用不能にし、また作物にも損傷を与える劣悪な道路整備状況、他県に輸送するとき県により賦課される税金（警察が重量超過を理由に個人的に罰金を徴収することがある）、燃料の急激な価格引上げ、高率の輸入税やその他税金による車両及び補修部品の購入価格が高いことなどにより輸送費用が高いこと。
- 農家の選別技術の低さによって集荷物の商品価値が低いこと。
- 農家から購入した作物を卸しや小売人に売却する時のリスク（売れ残り、夕刻になると価格を引き下げても売却するしか選択肢がない）。
- 搬出先の意志決定のための市場取引量の情報を得る手段がないこと（Nairobiでは1卸売青果市場と25小売青果市場が運営されているが、そのうちWakulima卸売青果市場の主要作物の価格しか新聞・ラジオで情報入手できない）。
- 農家の情報の不足、即ち、場所、作物の種類、予想収穫量、収穫時期など。

卸し及び小売人の抱える制約条件

- 作物の品質・価格保持するための市場施設の整備水準の低さ（土煙の立つ地面、屋根がないこと、衛生施設がないこと、季節変動に順応するための長期（2～3 ヶ月）貯蔵する選択肢がないこと）。
- 出荷スペースが殆どないことや、卸し・小売人の混在（Nyeri、Karatina 卸売市場でも混在している）による非効率な市場内構成。これらは、時間、価格、労務賃の損失に繋がる。
- 調査地域は Nairobi や Mombasa の大都市の需要を供給する基地として位置付けられているにも拘わらず、品質保持の困難な園芸作物を安定供給するための保冷施設利用の機会がないこと。
- 高い市場入場料（販売価格の約 2.5～3.0%を占めている状況）。

輸出業者の抱える制約条件

- 契約栽培のための農家との信頼関係を保つことの困難さ。
- 農家の収穫・選別技術の低さ。
- 農薬散布の知識の低さと農家による散布記録の欠如。
- EU 市場での占有率低下となる実質の経済状況と見合わない為替レート（ケニア・シリング高）。
- 残留農薬水準に係わる厳しい EU 基準。
- EU 市場への高い空輸費用と限られた搭載可能量。
- 湾岸諸国市場向けマンゴやアボカドの海上輸送で限られた搭載可能量と保冷輸送の限界。
- 特に生鮮豆類（インゲン、エンドウ）に関するアフリカ内での競合国の出現。例えば、エジプト（オランダ市場）、セネガル（オランダ、フランス市場）、モロッコ（フランス市場）、エチオピア（イタリア市場）、ジンバブエ（イギリス市場）、カメルーン（フランス市場）、ガンビア（イギリス市場）。

7.2 流通量及び流通経路

作物別、月別、輸入国別輸出量は園芸作物開発公社（HCDA）によって統計が取られている。しかし、国内市場での取引量は、流通専門官に対する政府予算の制限及び小売人から数値を把握することが困難なため、全く統計は取られていない。

7.2.1 国内消費作物

調査地域の内の主要市場（卸売り機能のある市場）での年間取引量は、Karatina 市場（Nyeri 県）で約 10,000 トン/年、Nyeri 市場（同県）で約 5,000 トン/年、Kutus 市場（Kirinyaga 県）で約 3,000 トン/年、Kagio 市場（同県）で約 2,000 トン/年、Embu 市場（Embu 県）で約 2,500 トン/年、Gakoromone（Meru）市場（Meru 県）で約 3,000 トン/年である。その他の地方市場は、Nyeri 県で Othaya、Mukuruini、Naro Moru 各市場、Kirinyaga 県で Wanguru、Kerugoya、Baricho、Kagumo 各市場、Embu 県で Runenjes、Nembure、Manyatta 各市場、Mbeere 県で Siakago、Isiala、Makutano 各市場、Tharaka Nithi 県で Chuka、Chogoria、Kanwo 各市場、Meru 県で Nkubu、Mitungu、Igoji、Timau 各市場、Nyambene 県で Maua、Kangeta、Mikinduri 各市場があり、それぞれ 500～1,000 トン

ン/年の取引量がある。

物流経路については距離のみが決定要因ではない。例えば、Tharaka Nithi 県の Chuka 市場でのジャガイモ小売人は、名産地である Nyeri 県や Meru 県が近接するにも拘わらず、150 km以上離れた Nyandarua 県 Nyahururu 町より、味・鮮度の低い低品質の物を搬入している。主な理由は単価である。Chuka 以東の半乾燥地域に分類される標高 900~1,200m の低地に居住する住民は、現金収入の機会がない。また、Nyambene 県の Maua 市場では比較的高価な Meru 産物を搬入している。これは Maua 周辺農家は利益の高いミラー（Miraa、中東ではカートと呼ばれている覚醒効果のある嗜好品）を栽培しており、この作物による現金収入が比較的高いためである。このように物流経路は地域の経済状況によって決定されることが多い。

調査地域からの移出先は Nairobi、沿岸部の Mombasa、隣接県の Muranga、Chuka、Isiolo、Victoria 湖東の Kisumu で、一方移入元は Nyahururu、Nakuru 等である。

7.2.2 輸出作物

1) 切花

ケニアからの主要輸出園芸作物は、バラ、カーネーション、スターチス、アルストロメリア等の切花で、1996年輸出総額は43億 Ksh に達し、全園芸作物輸出額の57%に達する。輸出先は、バラがオランダ市場（全バラ輸出額の70%）、カーネーションがイギリス市場（48%）、その他切花がオランダ市場（75%）となっている。ケニアは EU 市場においてイスラエルを抑え最大輸出国となっており、市場占有率はバラで24%、カーネーションで59%、その他切花が55%である。バラ及びカーネーションの栽培は、Naivasha、Athi、Limuru の輸出業者が経営する大規模農場で行われている。一方、スターチス、アルストロメリア、その他切花・葉は、調査地域に隣接する Nyandarua 県 South Kinangop の小規模農家によって栽培されている。また、調査地域においても、Nyeri 県 Kieni East 郡及び Meru 県 Timau 郡でエリンジウムやバラの栽培が始まっている。JETRO Kenya 事務所は、バラやカーネーションをオランダ卸売市場を通さずに直接日本に輸出することを振興している。しかし、ケニア側に薫蒸施設がないことや空輸量に制約条件がある。

2) 野菜

生鮮野菜の輸出は1996年で26億 Ksh、この金額は全園芸作物輸出額の33%に達している。インゲン、エンドウ、ササゲ、ベニバナインゲン、サイトウ等の生鮮豆類が EU 市場に輸出されている。その EU 輸入市場での占有率は30%に達する。

生鮮豆類の輸出先はイギリス56%、フランス26%、ベルギー7%となっている。ピークは6月と12月に生じている。近年5カ年で、エジプトの輸出がオランダ及びイギリス市場で急激に伸びており、そのピークは11~1月で、ケニアのピークと一部重なっている。

上記以外のケニア産野菜（オクラ、トウガラシ、アジア野菜）は、ヨーロッパ諸国内のエスニック市場、サウジアラビア、UAE、セーシェル、ジブチ、バーレーン、クウェート、レバノン、仏領レユニオン、その他地域で安定した需要がある。ケニア産ジャガイモ種子はタンザニアやウガンダに輸出されている。この2～3年で輸出が増えている作物は、オクラ、ラバヤ（ナスの一種）、パロレ（インゲンの一種）、カレーリーフ、ベビーコーン、パセリ、芽キャベツ、チョラ（ササゲの一種）、ショウガ等である。現在注目されているサウジアラビアでの生鮮豆類の市場規模は、5.6百万SR（1995年）で、冷凍豆類の13.8百万SRと比較し小さい。競合国はシリア、エジプトであり、収穫期が異なるケニアにとって流通のチャンスはある。

3) 果実

果実の輸出額は8億Kshで、1996年の全園芸作物輸出額の10%を占める。アボカドについて、EU市場においてケニアは、イスラエル、メキシコ、南アフリカに次ぐ4番目の輸出国である。輸出先は、フランス市場（ケニア輸出額の54%）及びオランダ（33%）である。マンゴは2番目に輸出額が大きい果実で、サウジアラビアには1.49百万SR（CIF価格）輸出されている。マンゴは海上輸送でMombasa港からUAEで陸揚げされる。なお、サウジアラビア市場でケニアは4番目の輸入国で、インド（15.0百万SR）、スーダン（10.9百万SR）、パキスタン（10.4百万SR）と差をつけられている。パッション・フルーツは3番目でオランダ、イギリスに輸出されている。注目すべき作物は4番目のマカデミアナッツで、ドイツに全量輸出されている。JICAプロジェクトであるケニア農業研究所（KARI）Chukaのマカデミアナッツ研究所による普及努力は、1996年輸出統計において大きな成果を得ている。

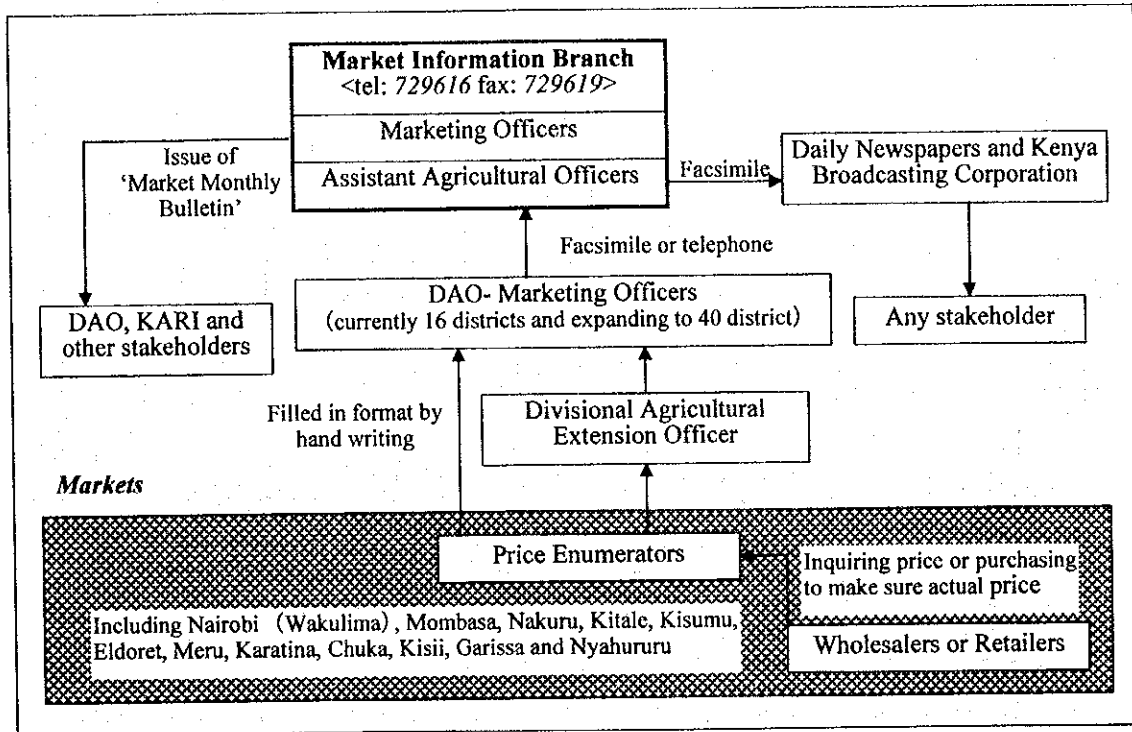
4) その他作物

Nyambene山地の東部傾斜地で栽培されているミラー（嗜好品）は、国内では主にNairobi、Isiolo、Garissaで消費され、輸出はNairobiのウィルソン空港を通してSomaliaやYemenに輸出されている。しかしながら、この作物に関する記録は一切取られていない。Mbeere県においてもこの作物の栽培が始まっているが、恐らく土壌条件により市場の需要に受け入れられる風味ではないからである。

7.3 市場価格の分析

現在、市場価格情報は、月曜から金曜まで農業省営農局市場情報課によって収集されている。この情報収集システムは以下の通りとなっている。

現況の市場情報の流れ



1994年10月から1998年7月までの、ケニア全土の主要市場の月別作物価格を付属書N、Figure N.1-11 からN.1-49 に示す。また、作物別、市場別価格変動の状況を付属書N、Table N.1-23 に示す。価格変動に関し、作物間及び市場間の変動状況を比較するため、各々の変動係数は標準偏差値を平均値で除した数値で表現した。

図 7.3-1 及び図 7.3-2 はケニアの穀物及び園芸作物の生産地区分布図並びにトウモロコシ流通の流れ図を示す。

1) トウモロコシ、乾燥・生鮮 (付属書NのFigure N.1-33 及びN.1-34 参照)

トウモロコシ(乾燥)のケニアでの価格は、隣接国より高くなっている。これが、Tanzania、Uganda、あるいは北部辺境の県へエチオピアからの輸入が増加している1つの要因となっている。

図 7.3-1

ケニアの穀物及び園芸作物の生産地区分布図

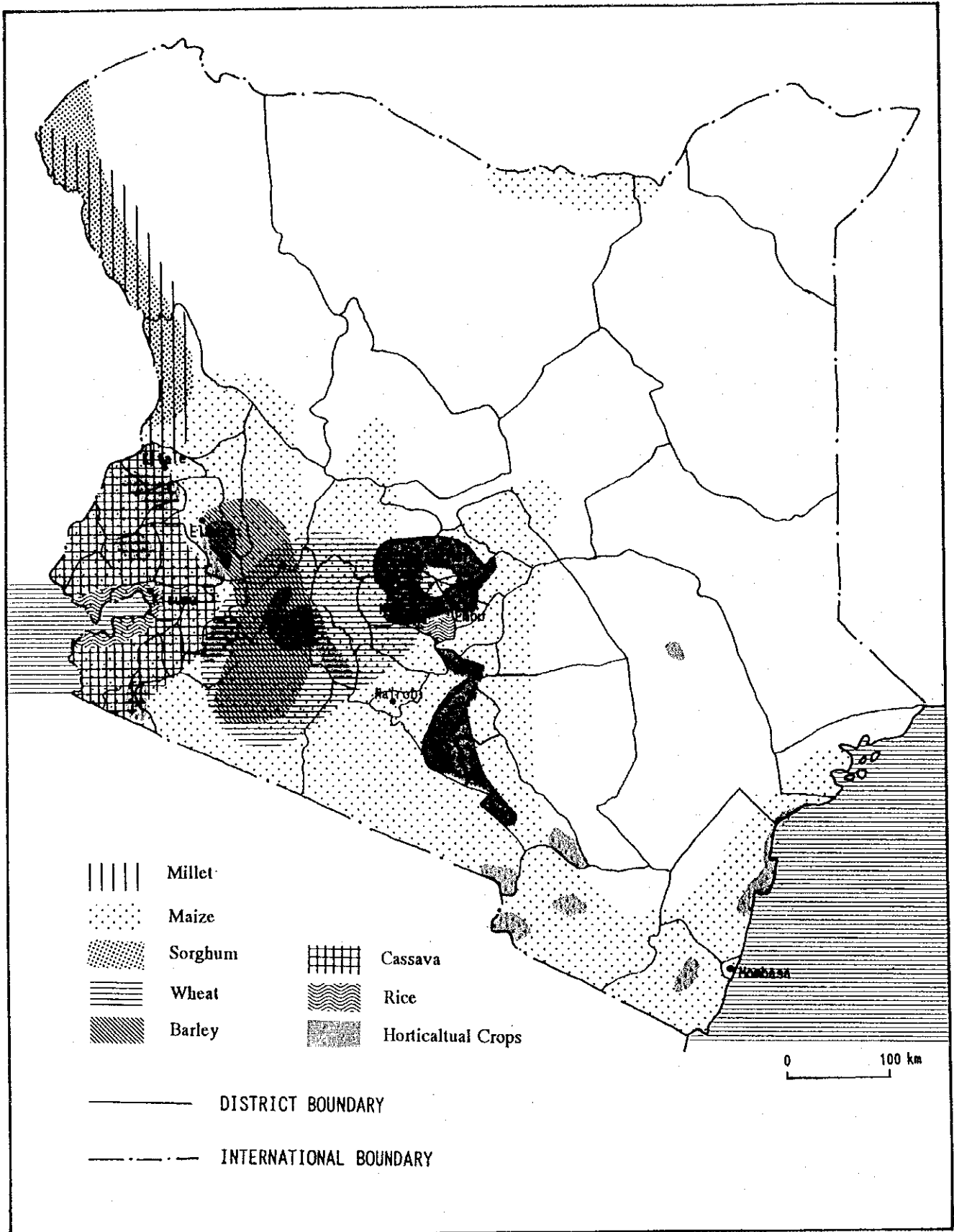
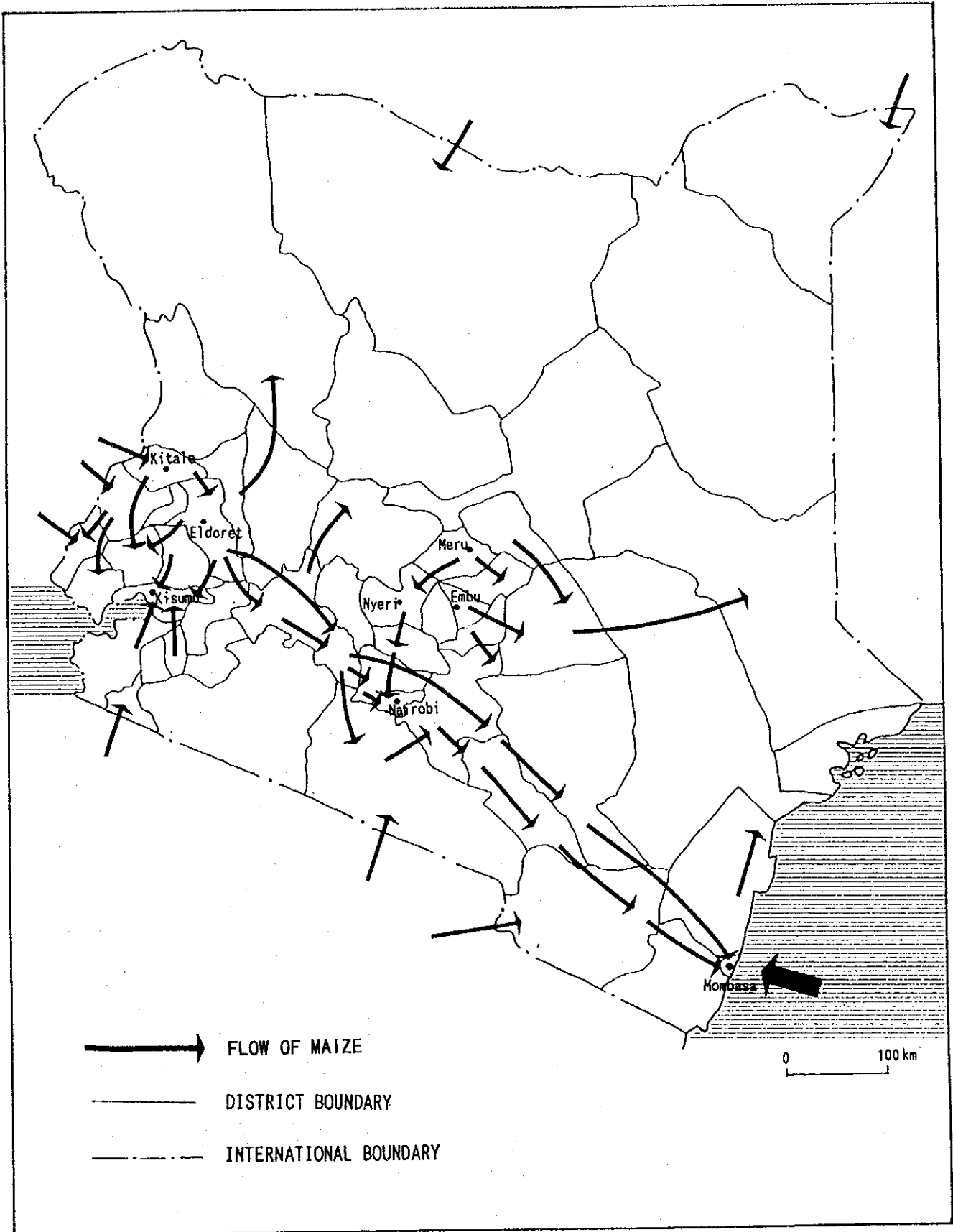
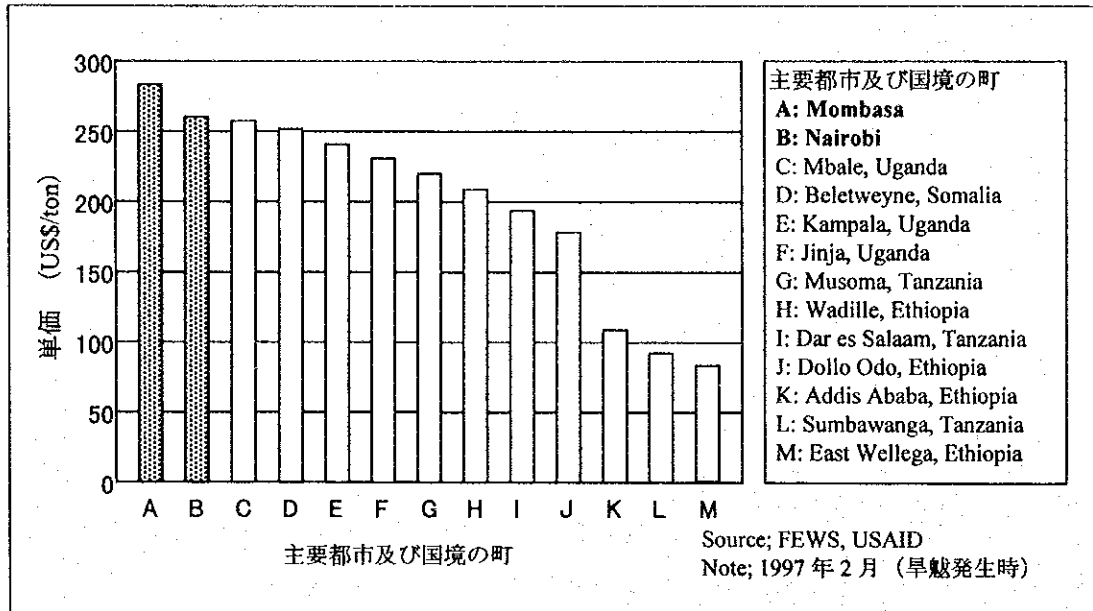


図 7.3-2

ケニアのトウモロコシ流通の流れ図



東アフリカ諸国でのトウモロコシ価格比較



トウモロコシの価格は旱魃の影響を直接受け、1996年平均が912 Ksh/bagであった価格が、1997年5～7月に1,523Ksh/bagまで上昇した。

トウモロコシの価格変動

| 作物 | Nairobi での価格 (Wakulima 卸売市場) Ksh/bag | | | | | | | |
|---------------------|--------------------------------------|---------|---------|-------------------|--------|------------------|-------|----------|
| | 1995 平均 | 1996 平均 | 1997 平均 | 1998 平均 (7月まで) | 最安値 | 最高値 (97年5～7月) | | |
| Dry Maize (90kg) | 784 | 912 | 1,408 | 1,139 | 684 | 1,523 | | |
| Green Maize (114kg) | 1,320 | 1,651 | 2,133 | 1,496 | 956 | 3,350 | | |
| 変動係数 | Nairobi | M'sa | Nakuru | Kitale | Kisumu | Eldoret | Meru | Karatina |
| Dry Maize | 0.263 | 0.187 | 0.353 | 0.415 | 0.363 | 0.397 | 0.311 | 0.289 |
| Green Maize | 0.319 | 0.334 | 0.400 | 0.312 | 0.261 | 0.425 | 0.317 | 0.416 |

Source; JICA Study Team based on the data provided by MIB

2番目の価格変動の要因は、主要トウモロコシ生産地との距離である。例えば Nairobi での価格は Kitale や Eldoret の 20～50%程度高値となっている。1997年5～7月の期間、Nairobi と Mombasa の価格は逆転した(通常は Mombasa が高値)。これは大量の輸入されたトウモロコシが Mombasa で陸揚げされたからである。調査地域において、Meru での価格はほぼ Nairobi の価格と同様な変動を示し、一方 Karatina では Nairobi より変動幅が大きい。これは仲買人や小売人による利ざやが大きいからであると考慮される。大雨もまた大きく価格に影響し、特に北部の地域は道路が寸断されたため高騰した。1998年2月には、世界食糧計画(WFP)が航空機による緊急輸送を実施した。これらの状況より、食糧保障のためには陸路の国境貿易を考慮にいれて立案しなければならない。慢性的に干ばつ被害の受け易い Eastern Province の北部及び東南部への

トウモロコシの物流に、Meru、Nyambene、Embu 県は重要な役割がある。食糧保障の観点から、国境貿易を考慮に入れ、天候不順の期間及び慢性的に干ばつ被害の受け易い地に限り、National Cereals and Board は緊急搬入に関して補助金を交付する必要がある（但し、補助金は市場流通自由化の流れに相反するものではある）。主要市場同様、国境に位置する主要な町や半乾燥地の町（Moyale、Mandera、Namanga、Busia、Wajir、Lodwar 等）の主食に供される産物の価格を、市場情報課は監視する必要がある。

2) フィンガー・ミレット（付属書 N の Figure N.1-37 参照）

フィンガー・ミレットの主要生産地は Uganda 国境沿いに位置し、Meru 及び Karatina での 1994～98 年までの平均価格は、Nairobi の価格 1,689Ksh/bag と比較し、それぞれ 2,972Ksh/bag（176%）、2,159Ksh/bag（128%）と高値である。他の作物に比べ干ばつの影響は少ない。Meru 県はこの作物の生産地であるがソルガムを含め高値である。仲買人が農家で直接買い取り、多くを Nairobi や Mombasa に出荷し、その結果 Meru 県内で供給不足が生じ、価格を上昇させたことが主因である。

フィンガー・ミレットの価格変動

| 作物 | Nairobi での価格（Wakulima 卸売市場）Ksh/90kg/bag | | | | | | |
|---------------|---|---------|---------|-------------------|--------|------------------|---------------|
| | 1995 平均 | 1996 平均 | 1997 平均 | 1998 平均 (7月まで) | 最安値 | 最高値 (97年5～7月) | |
| Finger Millet | 1,465 | 1,562 | 2,002 | 1,888 | 412 | 1,100 | |
| 変動係数 | Nairobi | M'sa | Nakuru | Kitale | Kisumu | Eldoret | Meru Karatina |
| Finger Millet | 0.179 | 0.149 | 0.257 | 0.287 | 0.258 | 0.296 | 0.219 0.151 |

Source; JICA Study Team based on the data provided by MIB

ケニアにおいて水資源には限界ある。食糧保障のため、フィンガー・ミレット及びバルラッシュ・ミレットの種子開発及び普及を Meru、Tharaka Nithi、Mbeere 各県低地部を含めた半乾燥地で実施することを再考しなければならないだろう。

3) 豆類（付属書 N の Figure N.1-14 から N-1.17 参照）

豆類（品種：Canadian Wonder、Dolichos、Mwitmania、Rose Coco）は、ケニアのどの市場でも最も価格変動する作物である。旱魃は価格に直接影響し、1997 年 5～7 月に前年の 1996 年平均の 225%～260%も上昇した。天候不順がない通常年において、Canadian Wonder 豆は 6～7 月に、Dolichos 豆は 6～7 月、11 月に、Mwitmania 豆は 5・12 月に価格上昇が起こる。調査地域全般は豆類生産に適した自然資源を有している。それ故、農家流通グループによる保存倉庫の建設、及び県農業局主導による生産地内での種子の増産は、地域及び Nairobi 向けの食糧安定供給に資するものである。なお、1998 年 2 月の価格は Uganda 産の豆類の供給が影響している。

豆類の価格変動

| 作物 | Nairobi での価格 (Wakulima 卸売市場) Ksh/bag | | | | | | | |
|-----------------|--------------------------------------|---------|---------|-------------------|--------|------------------|-------|----------|
| | 1995 平均 | 1996 平均 | 1997 平均 | 1998 平均 (7月まで) | 最安値 | 最高値 (97年5~7月) | | |
| Finger Millet | 1,465 | 1,562 | 2,002 | 1,888 | 412 | 1,100 | | |
| Canadian Wonder | 2,020 | 2,245 | 4,153 | 3,594 | 1,722 | 5,843 | | |
| Dolichos | 2,788 | 2,997 | 4,742 | 4,397 | 1,992 | 6,762 | | |
| Mwiternania | 1,556 | 2,264 | 4,115 | 2,493 | 1,246 | 5,888 | | |
| Rose Coco | 2,053 | 2,386 | 4,309 | 3,878 | 1,895 | 5,898 | | |
| 変動係数 | Nairobi | M'sa | Nakuru | Kitale | Kisumu | Eldoret | Meru | Karatina |
| Canadian Wonder | 0.378 | 0.328 | 0.437 | 0.480 | 0.415 | 0.418 | 0.427 | 0.325 |
| Dolichos | 0.332 | 0.277 | 0.175 | - | - | - | 0.332 | 0.363 |
| Mwiternania | 0.454 | 0.462 | 0.445 | 0.560 | - | 0.504 | 0.569 | 0.563 |
| Rose Coco | 0.362 | 0.352 | 0.427 | 0.447 | 0.380 | 0.420 | 0.430 | 0.429 |

Source; JICA Study Team based on the data provided by MIB

4) ジャガイモ (付属書 N の Figure N.1-45 及び N-1.46 参照)

この作物の価格は干ばつのみならず大雨の影響も大きい。Nairobi で、1996 年平均が赤種ジャガイモで 921Ksh/bag、白種ジャガイモで 930 Ksh/bag であったのが、それぞれ 2,725Ksh/bag (296%) 及び 2,750Ksh/bag (296%) まで急騰した。一方、エルニーニョ現象による大雨は、主要生産地である Nakuru、Nyandarua、Nyeri 各県の道路を破壊し、1998 年 5~6 月の間、価格が上昇した。価格の下落率も他の作物に比べ大きく、例えば 1997 年 4 月に 2,750 Ksh/bag であったものが、同年 8 月の 650Ksh/bag になった。供給と需要のバランスが非常に脆い構造であるので、保冷倉庫によるビジネスチャンスがあると指摘できよう。Mombasa の価格は日常的に Nairobi より 130~200%高い。Nyeri の農家にとって、白種ジャガイモの鉄道貨車による運搬 (Karatina から Nairobi 経由 Mombasa へ) も流通手段の選択肢の 1 つとして考えられる。Nairobi から Mombasa へは空状態の貨車が多く、ジャガイモの重量を考慮すると、トラック輸送より鉄道輸送の方が経済的であろう。Meru の農家にとって、赤種ジャガイモの搬出可能である市場は Chuka、Embu、Kutus、Wanguru、Chuka、Nairobi である。これは食味が他の地域の産物より良好のためである。但し、中間マージンを減らすため、仲買人を通さずに農家流通グループによる共同出荷が不可欠である。

ジャガイモの価格変動

| 作物 | Nairobi での価格 (Wakulima 卸売市場) Ksh/130kg/bag | | | | | | | |
|--------------------|--|---------|---------|-------------------|--------|-------------------------|-------|----------|
| | 1995 平均 | 1996 平均 | 1997 平均 | 1998 平均 (7月まで) | 最安値 | 最高値 (赤種 97年4月、白種 98年5月) | | |
| Finger Millet | 1,465 | 1,562 | 2,002 | 1,888 | 412 | 1,100 | | |
| Red Irish Potato | 802 | 921 | 1,334 | 1,552 | 625 | 2,725 | | |
| White Irish Potato | 731 | 930 | 1,390 | 1,764 | 600 | 2,993 | | |
| 変動係数 | Nairobi | M'sa | Nakuru | Kitale | Kisumu | Eldoret | Meru | Karatina |
| Red Irish Potato | 0.395 | 0.399 | 0.691 | 0.530 | 0.412 | 0.555 | 0.306 | 0.356 |
| White Irish Potato | 0.476 | 0.405 | 0.696 | 0.542 | 0.424 | 0.568 | - | 0.418 |

Source; JICA Study Team based on the data provided by MIB

5) トマト (付属書 N の Figure N.1-49 参照)

トマトの価格は特に 4~5 月に高値変動する。収穫時期が重なることにより (天水農業に依存している) 生産地である Nakuru 及び Karatina 市場での価格変動は大きい。また、年々価格が上昇している。但し、1998 年の価格上昇は、病害 (tomato leaf curl, blossom end-rot, bacterial wilt, early/late blight) が広範囲に発生し、品不足になったからである。

トマトの価格変動

| 作物 | Nairobi での価格 (Wakulima 卸売市場) Ksh/63.6kg box | | | | | | | |
|--------|---|---------|---------|-------------------|--------|----------------|-------|----------|
| | 1995 平均 | 1996 平均 | 1997 平均 | 1998 平均 (7月まで) | 最安値 | 最高値 (98年1月) | | |
| Tomato | 909 | 1,094 | 1,269 | 2,100 | 606 | 2,818 | | |
| 変動係数 | Nairobi | M'sa | Nakuru | Kitale | Kisumu | Eldoret | Meru | Karatina |
| Tomato | 0.408 | 0.440 | 0.601 | 0.353 | 0.455 | 0.355 | 0.462 | 0.555 |

Source; JICA Study Team based on the data provided by MIB

Kirinyaga 県から Nairobi や Mombasa への出荷は大量であったが、今後、下記の通り市場占有率は下降する様相である。

トマトの生産

| 州 | 栽培面積 | | 生産量 | | 金額 | |
|-------------|--------|--------|---------|---------|------------|---------|
| | 1996 | 1997 | 1996 | 1997 | 1996 | 1997 |
| | (ha) | | (ton) | | (1,000K £) | |
| Nyanza | 1,928 | 1,917 | 43,871 | 42,637 | 22,880 | 38,555 |
| Central | 4,293 | 4,369 | 69,112 | 59,578 | 48,886 | 37,588 |
| Rift Valley | 3,291 | 3,462 | 29,619 | 43,588 | 22,636 | 27,500 |
| Western | 1,512 | 1,535 | 22,742 | 24,406 | 17,380 | 21,473 |
| Eastern | 1,550 | 1,959 | 18,270 | 18,453 | 15,443 | 18,455 |
| Coast | 954 | 1,055 | 9,228 | 12,352 | 6,921 | 9,882 |
| Nairobi | 182 | 160 | 2,730 | 2,224 | 2,086 | 3,366 |
| N/Eastern | 70 | 128 | 638 | 1,827 | 319 | 3,197 |
| 計 | 13,780 | 14,585 | 196,210 | 205,085 | 136,552 | 160,017 |

Source; Provincial Reports, 1996/97, MOALD

Nyanza 州の栽培面積は増加していないが、Central 州からの供給不足によって、単価が上昇している。Rift Valley 州の生産量の増加は、Nakuru 県における広範な Kabazi Cannery と農家の加工用トマト供給契約によるものであるが、1996 年の 15.2 Ksh/kg から 1997 年の 12.6 Ksh/kg に減少した。Kirinyaga 県のトマト栽培農家に対する提言は、他作物への転換、あるいは人気のある品種「Money Maker」の 4~5 月の供給である。

6) ケール (付属書 N の Figure N.1-29 参照)

ケールはあらゆる市場で需要があるが、価格は気象条件に左右され、1996 年平均の 294 Ksh/bag から 1997 年 3 月に 1,471 Ksh へ急騰した。平年でもケールは季節変動が激しい。Kisumu

や Eldoret 市場では、月によって Nairobi 市場より高い時がある。Mombasa は Nairobi より常時 20～100%高となっている。対照的に Meru や Karatina での市場価格は安定しており、Meru 県や Kirinyaga 県の農家は Nairobi よりむしろ Kisumu や Mombasa に出荷するチャンスがある。

ケールの価格変動

| 作物 | Nairobi での価格 (Wakulima 卸売市場) Ksh/90kg/bag | | | | | | |
|------|---|---------|---------|-------------------|--------|----------------|---------------|
| | 1995 平均 | 1996 平均 | 1997 平均 | 1998 平均 (7月まで) | 最安値 | 最高値 (97年5月) | |
| Kale | 261 | 294 | 561 | 436 | 152 | 1,471 | |
| 変動係数 | Nairobi | M'sa | Nakuru | Kitale | Kisumu | Eldoret | Meru Karatina |
| Kale | 0.664 | 0.488 | 0.789 | 0.627 | 0.710 | 0.711 | 0.368 0.671 |

ケールの生産

| 州 | 栽培面積 | | 生産量 | | 金額 | |
|-------------|--------|--------|---------|---------|------------|---------|
| | 1996 | 1997 | 1996 | 1997 | 1996 | 1997 |
| | (ha) | | (ton) | | (1,000K £) | |
| Central | 7,302 | 7,107 | 107,857 | 94,802 | 34,610 | 42,297 |
| Rift Valley | 4,640 | 5,197 | 64,960 | 72,236 | 20,845 | 34,118 |
| Nyanza | 2,275 | 3,230 | 33,948 | 52,115 | 11,785 | 16,878 |
| Eastern | 1,271 | 1,469 | 16,493 | 22,176 | 5,523 | 12,469 |
| Western | 1,962 | 2,356 | 14,906 | 18,479 | 6,406 | 8,468 |
| Coast | 533 | 560 | 4,252 | 4,259 | 1,913 | 3,194 |
| Nairobi | 220 | 198 | 2,860 | 1,124 | 918 | 562 |
| N/Eastern | 12 | 2 | 158 | 20 | 51 | 15 |
| 計 | 18,215 | 20,119 | 245,434 | 265,211 | 82,051 | 118,002 |

Source: Provincial Reports, 1996/97, MOALD

Central 州の産物は最大の市場占有率を有しているが、低価格の傾向のため生産量は減少している。これは Nairobi 向けの Rift Valley 産物の供給圧力が増しているからである。Kirinyaga 県や Nyeri 県の農家は可能であれば 2～3 月の出荷が求められる。

7) タマネギ (付属書 N の Figure N.1-29 参照)

タマネギの価格は早魃より大雨の影響が大きい。1997 年平均の 337 Ksh/net から 1998 年 5 月には 1,047Ksh/net (309%) に急騰した。1998 年の価格上昇は Tanzanian 産の輸入を誘発させ、その輸入品は Nairobi のみならず、Embu、Karatina、Kutus でも確認された。

タマネギの価格変動

| 作物 | Nairobi での価格 (Wakulima 卸売市場) Ksh/13.2kg net | | | | | | | |
|----------------|---|---------|---------|-------------------|--------|----------------|-------|----------|
| | 1995 平均 | 1996 平均 | 1997 平均 | 1998 平均 (7月まで) | 最安値 | 最高値 (98年5月) | | |
| Dry Bulb Onion | 234 | 259 | 339 | 741 | 155 | 1,047 | | |
| 変動係数 | Nairobi | M'sa | Nakuru | Kitale | Kisumu | Eldoret | Meru | Karatina |
| Dry Bulb Onion | 0.594 | 0.646 | 0.579 | 0.495 | 0.335 | 0.781 | 0.419 | 0.626 |

Source; Provincial Reports, 1996/97, MOALD

平年では、価格は5～6月に Karatina 及び Eldoret 市場でよく変動する。かつて、1996年に Embu 県で商業ベースのタマネギ生産が計画されたが、当時の価格下落は生産費に見合わないものとなり計画は挫折した。大雨が生じた時のみ、調査地域の農家は地方市場や Nairobi 市場への出荷が有望となる。Karatina 市場では生産地であるにも関わらず Nairobi 市場の平均 111% の高値であり、Karatina 市場でのタマネギ用保冷施設の建設は1つの選択肢である。

タマネギの生産

| 州 | 栽培面積 | | 生産量 | | 金額 | |
|-------------|-------|-------|--------|--------|------------|--------|
| | 1996 | 1997 | 1996 | 1997 | 1996 | 1997 |
| | (ha) | | (ton) | | (1,000K £) | |
| Rift Valley | 1,810 | 1,534 | 21,720 | 21,960 | 15,910 | 25,450 |
| Nyanza | 816 | 671 | 11,825 | 10,107 | 7,485 | 15,161 |
| Eastern | 792 | 950 | 8,351 | 8,170 | 6,117 | 12,255 |
| Western | 737 | 816 | 7,857 | 8,391 | 7,499 | 8,047 |
| Central | 827 | 968 | 5,940 | 7,060 | 4,351 | 6,364 |
| Coast | 169 | 176 | 994 | 1,276 | 994 | 1,467 |
| Nairobi | 18 | 25 | 252 | 78 | 183 | 78 |
| N/Eastern | 41 | 33 | 562 | 402 | 305 | 463 |
| 計 | 5,210 | 5,173 | 57,501 | 57,444 | 42,844 | 69,285 |

Source; Provincial Reports, 1996/97, MOALD

主要生産地は Rift Valley 州である。地域的に、Marigat 県では National Irrigation Board と農家との契約栽培が実施されており、Bungoma 県 (Western 州) や Mt. Elgon 県では大規模農家の商業ベースの生産が始まっている。

8) キャベツ (付属書 N の N.1-19 参照)

キャベツの価格は、月別、市場別、干ばつの影響によって大きく左右される。Karatina 市場での価格は Nairobi の 33% と非常に低い。これは、キャベツが輸送上高張る作物である上に、仲買人の横行が顕著であるからである。保冷倉庫 (2～3 ヶ月間程度) の建設は、農家流通グループによって、輸送のアレンジや Nairobi 市場価格を注視することで、農家だけでなく Nairobi の消費者にとっても有益となる。

キャベツの価格変動

| 作物 | Nairobi での価格 (Wakulima 卸売市場) Ksh/126.2kg/bag | | | | | | | |
|---------|--|---------|---------|-------------------|--------|----------------|-------|----------|
| | 1995 平均 | 1996 平均 | 1997 平均 | 1998 平均 (7月まで) | 最安値 | 最高値 (97年5月) | | |
| Cabbage | 945 | 1,087 | 1,553 | 1,500 | 512 | 2,585 | | |
| 変動係数 | Nairobi | M'sa | Nakuru | Kitale | Kisumu | Eldoret | Meru | Karatina |
| Cabbage | 0.423 | 0.418 | 0.646 | 0.547 | 0.857 | 0.669 | 0.560 | 0.571 |

Source; JICA Study Team based on the data provided by MIB

主要生産地は Kirinyaga、Nyeri、Meru 県であるが、他県 Rift Valley 州 Nakuru 県と比較しても競争力はある。

キャベツの生産

| 州 | 栽培面積 | | 生産量 | | 金額 | |
|-------------|--------|--------|---------|---------|------------|---------|
| | 1996 | 1997 | 1996 | 1997 | 1996 | 1997 |
| | (ha) | | (ton) | | (1,000K £) | |
| Central | 7,835 | 8,430 | 128,766 | 113,645 | 33,278 | 56,723 |
| Rift Valley | 5,620 | 5,222 | 89,936 | 76,370 | 28,871 | 38,185 |
| Western | 947 | 1,298 | 9,449 | 11,392 | 2,923 | 4,260 |
| Eastern | 765 | 771 | 10,180 | 14,454 | 3,948 | 3,884 |
| Nyanza | 838 | 946 | 17,309 | 17,943 | 5,557 | 3,887 |
| Coast | 115 | 180 | 1,980 | 3,102 | 950 | 2,327 |
| Nairobi | 56 | - | 840 | - | 270 | - |
| 計 | 16,176 | 16,847 | 258,460 | 236,906 | 75,797 | 109,265 |

Source; Provincial Reports, 1996/97, MOALD

9) ニンジン (付属書 N の Figure N.1-22 参照)

ニンジンの価格は 1996 年まで安定していたが、1996 年平均 923 Ksh/bag から 1997 年 6 月には 5,419 Ksh/bag に上昇した。Kirinyaga 県及び Nyeri 県は主要生産地であるが悪天候のため生産性が落ち、市場への供給が減少した。一方、Meru 市場で 1997 年 1~7 月まで興味深い兆候を示しており、この市場のみが低い価格で推移している。この状況は、他の市場価格の情報入手方法が遅れていることを証明している。

ニンジンの価格変動

| 作物 | Nairobi での価格 (Wakulima 卸売市場) Ksh/117kg/bag | | | | | | | |
|--------|--|---------|---------|-------------------|--------|----------------|-------|----------|
| | 1995 平均 | 1996 平均 | 1997 平均 | 1998 平均 (7月まで) | 最安値 | 最高値 (97年6月) | | |
| Carrot | 952 | 923 | 1,801 | 1,038 | 743 | 5,419 | | |
| 変動係数 | Nairobi | M'sa | Nakuru | Kitale | Kisumu | Eldoret | Meru | Karatina |
| Carrot | 0.742 | 0.605 | 0.517 | 0.368 | 0.132 | 0.534 | 0.275 | 0.579 |

Source; JICA Study Team based on the data provided by MIB

Central 州の生産はケニアで大きな市場占有率を示している。Nairobi 市場の価格変動が非常に大きいので Karatina 市場での保冷施設の建設は農家及び Nairobi の消費者にとって有益であろう。

ニンジンの生産

| 州 | 栽培面積 | | 生産量 | | 金額 | |
|-------------|-------|-------|--------|--------|------------|--------|
| | 1996 | 1997 | 1996 | 1997 | 1996 | 1997 |
| | (ha) | | (ton) | | (1,000K ¥) | |
| Central | 3,529 | 3,337 | 47,980 | 50,177 | 35,942 | 33,529 |
| Rift Valley | 532 | 502 | 280 | 5,856 | 168 | 4,392 |
| Eastern | 110 | 187 | 880 | 2,254 | 328 | 847 |
| Nyanza | 15 | 40 | 80 | 408 | 16 | 243 |
| Western | 55 | 70 | 200 | 279 | 78 | 133 |
| Nairobi | 5 | 6 | 15 | 26 | 9 | 13 |
| Coast | 14 | - | 3,724 | - | 2,790 | - |
| 計 | 4,260 | 4,142 | 53,159 | 59,000 | 39,331 | 39,157 |

Source; Provincial Reports, 1996/97, MOALD

10) バナナ、調理用及び生食用 (付属書 N の Figure N.1-12 及び N.1-13 参照)

バナナの価格は他の作物と比較して、元来、天候不順による影響が小さい。しかし、少なくとも年3回の価格の波があり、Nairobi 市場では4月、6月、12月である。Meru では調理用バナナの価格は、1996年まで主要生産地の Kisumu とほぼ同水準の価格を示していた。しかし、1997年以降、価格変動が激しくなった。生産量の多い Nyambene、Meru、Tharaka Nithi 県(すべて旧 Meru 県)の余剰品のほとんどは仲買人によって他の地域の市場へ売られ、時々同地域内の市場で品不足が生じている。3県の生産量は1996年で2.88万トンで、Nyeri 県及び Kirinyaga 県の生産量(1.83万トン)より大きく、重要な作物となっている。

バナナの価格変動

| 作物 | Nairobi での価格 (Wakulima 卸売市場) | | | | | | | |
|----------------|---|---------|---------|-------------------|--------|----------------------------------|-------|----------|
| | 調理用バナナ Ksh/13.8kg bunch、生食用バナナ Ksh/22.0kg bunch | | | | | | | |
| | 1995 平均 | 1996 平均 | 1997 平均 | 1998 平均 (7月まで) | 最安値 | 最高値 (調理用 98年5月、 生食用 96年9月) | | |
| Cooking Banana | 158 | 164 | 171 | 206 | 138 | 259 | | |
| Ripe Banana | 328 | 359 | 365 | 387 | 200 | 529 | | |
| 変動係数 | Nairobi | M'sa | Nakuru | Kitale | Kisumu | Eldoret | Meru | Karatina |
| Cooking Banana | 0.169 | 0.288 | 0.165 | 0.382 | 0.459 | 0.142 | 0.493 | 0.371 |
| Ripe Banana | 0.142 | 0.073 | - | 0.123 | 0.457 | 0.131 | 0.336 | 0.312 |

Source; JICA Study Team based on the data provided by MIB

主要生産地でないにも関わらず Eldoret 市場での価格安定は、Kisii 県及び Uganda 産物の流入が起因している。

バナナの生産

| 州 | 栽培面積 | | 生産量 | | 金額 | |
|-------------|--------|--------|---------|-----------|------------|---------|
| | 1996 | 1997 | 1996 | 1997 | 1996 | 1997 |
| | (ha) | | (ton) | | (1,000K £) | |
| Nyanza | 29,308 | 31,160 | 532,290 | 617,270 | 151,485 | 117,423 |
| Central | 17,025 | 16,800 | 187,742 | 150,890 | 90,475 | 70,429 |
| Eastern | 8,673 | 10,665 | 88,607 | 105,680 | 35,130 | 53,763 |
| Coast | 6,088 | 5,397 | 58,871 | 51,811 | 34,145 | 31,195 |
| Western | 7,448 | 8,152 | 82,708 | 89,506 | 26,749 | 29,241 |
| Rift Valley | 2,747 | 2,629 | 40,072 | 39,489 | 12,960 | 18,432 |
| N/Eastern | 245 | 297 | 281 | 2,762 | 101,722 | 3,453 |
| Nairobi | 64 | 31 | 640 | 178 | 207 | 178 |
| 合計 | 45,269 | 75,131 | 908,503 | 1,057,586 | 213,257 | 324,113 |

Source: Provincial Reports, 1996/97, MOALD

7.4 市況情報システム及びその浸透状況の評価

市況情報は、農業・畜産開発省の市場情報課（MIB）が提供している。この市場情報の収集に必要な一部機材の提供は、USAID のケニア流通開発計画の支援を受けた。価格情報は本部及び県農業事務所の流通専門官によって、Nairobi（園芸作物は Wakulima 卸売市場）、Mombasa、Kitale、Kisumu、Eldoret、Meru、Karatina、Chuka、Kisii、Taita Taveta、Nyeri、Kakamega、Nyamira、Nyahururu の各市場での価格を早朝 8 時～10 時に決められた流通単位で換算し、電話あるいはファックスで市場情報課本部に連絡している。そして、これらの一部の価格情報を、ネイション、スタンダード、イーストアフリカ・ファイナンシャル・タイム、Taifa の新聞社や放送局である KBC にファックスで流している。新聞には、Nairobi、Mombasa、Nakuru、Kisumu、Kitale の主要 5 都市における、穀物、豆類、鶏卵を含む 35 種類の農産物価格を掲載している。園芸作物流通に係わる人々はこれらを参考にし、価格交渉の基礎としている。しかしながら、下記の制約条件が見受けられる。

- 品質の幅による価格差、ブランドを高めるための生産地特定、取引量の情報の欠落。
- 相対取引であることで実際の取引なしに小売人は正直に価格を教えてくれないことによって、正確な価格を収集することが困難であること。
- 現場に十分な輸送手段がなく、通信基盤が脆弱であることによるデータ収集の遅れ。
- 政府予算圧縮によって、県農業事務所で農家に対して流通に関するセミナー開催が頻繁にできないこと。
- 市場情報課発行の市場動向を示した「市況月報」を農家あるいは農家組織に配布していない（できない）こと。
- 地方青果市場を運営する県、市、町と市場情報課との情報交換がないため、流通量を把握できないこと。
- 新聞が配布できない遠隔地（距離ではなく時間及び需要で）に対して、また安価かつ迅速な情報伝達手段であるラジオの市況情報の内容、回数が不十分であること。
- 輸出作物の価格情報の欠如。しかし、OECF 融資の園芸作物流通施設建設設計画でのセリ方式導入と市場情報課との協力で状況はかなり改善される可能性がある。
- Nairobi、Mombasa 市場での競合相手であるタンザニアの農産物の情報がないこと。東

アフリカ共同体の中で国境なき物流が徐々に盛んになっており、特に、タマネギやジャガイモの流入量は大きい。また、ウガンダからの調理用バナナも同様である。

7.5 流通に係わる組織の評価

園芸作物流通の関係機関及び組織は、農業・畜産開発省の市場情報課、園芸作物開発公社 (HCDA)、ケニア生鮮野菜輸出協会 (FPEAK)、農業協同組合、農家流通組織等である。卸しや小売人は組織化されていない。

1) 市場情報課 (Market Information Branch)

この部署は農業・畜産開発省営農局の下部組織である。流通関連の職員で県農業事務所に配属されているのは、Nyambene 県、Meru 県、Embu 県、Kirinyaga 県、Nyeri 県である。市場情報課はあらゆる農産物の市場価格を収集・提供するために設立され、その主な活動は、a) 価格収集員の訓練及び監督を含む市場価格の収集、b) そのデータのマスメディア、農業事務官、農業研究員、生産者、流通業者への提供、c) 市況の分析及び市況月報の発刊、d) 県レベルでの農家組織及び流通業者へのセミナーの開催である。市場情報課は現在 16 県から農業生産のある 40 県を網羅すべく、ケニア農業データ・情報計画 (KADIP) を計画している。民間部門活性化のために、政府は農産物市場情報提供において重要な役割を有しているが、市場情報課は下記の問題を抱えている。

- 情報収集・分析、広報部門で更なる技術協力が必要であるが、プロジェクト契約期間満了に伴う USAID の撤退 (1997 年 6 月)。
- 農家及び農家組織から要望があるにも関わらず、流通セミナーの開催が予算の関係上頻繁に行えないこと。
- 県によって輸送手段が十分でないこと。
- 品質・産地による価格差、Nairobi の青果小売市場での価格収集対象の市場数増、週間市況情報、輸入産品の状況、農業投入財のデータ等の情報を通じてのフィードバックシステムの欠如。
- 輸出作物は現在市場を通していないため、その価格収集の困難性。
- 市場流通課内でのコンピューターネットワークがないことと、非効率なプログラム。1996 年にプログラムが破壊し、修復するのに 10 ヶ月要した。
- 市場情報課は流通専門官の育成に高い優先性を置いているが、予算措置が限られていること。1996 年には 1 名 Egerton 大学に学士入学した。Jomo Kenyatta 農工大学も農産物流通・市場情報に係わるコースを設立し、要員育成が望まれる。

2) 園芸作物開発公社 (Horticultural Crops Development Authority)

この公社は 1967 年に設立され、園芸作物流通の振興を目的としている。現在の活動は、a) 農家に対する輸出作物の選別、貯蔵、集荷、運搬に係わる技術サービス、政府、輸出業者協会、物流会社へのアドバイス、b) EU、中東諸国等の市場情報の提供、c) KR-II 等の国際援助で調達された農業投入財の配布、d) 小規模農家の流通業者との契約に関する情報提供、e) 輸出単価や輸出に係わる国への送金の監視、f) 輸出業者への免許交付や輸出品の標準化による園芸産業の

秩序維持、g) 1995年6月に発令された HCDA 法改正による低温一貫流通施設の運営等である。輸出作物の自由、公正、明瞭な取引を目指すため、園芸作物開発公社はセリ市場施設と7カ所の予冷施設を1999年に開設、運営するよう準備を進めている。公社は日本からの技術援助を求めており、これは園芸作物のセリ・システムは世界でも数少ないからである。小規模農家の持続性のある園芸作物開発には下記の事項が重要である。

- セリ取引
- 情報提供システムの構築及び運営
- 委託販売費の徴収及び農家への迅速な支払い等のバンキング・システム

3) ケニア生鮮作物輸出業者協会 (Fresh Produce Exporters Association of Kenya)

ケニア生鮮作物輸出業者協会は1995年に設立され、次の役割を果たしている。a) 園芸生産及び輸出振興で近年切花に力を注いでいる、b) 輸出業者の制約事項解決や政策決定における政府へのロビー活動、c) EU や中東市場での情報提供、例えば残留農薬水準、d) Hortech Nairobi 展等の農業展の共催。この協会は中規模、小規模の輸出業者や新規参画業者にとって重要な情報源となっている。

4) 農家組織

協同組合省等ケニア国政府は、園芸部門での農家組織化に大変な労力と時間を費やしてきた。1980年代末期から90年初期にかけ大規模な園芸生産者協同組合が存在していたが、現在その多くは解散している。近年の事例として、インゲン輸出業者3社との取引のために設立された Embu 県 Manyatta 郡園芸組合の失敗は下記に集約できる。

- 調整委員会への州政府の過大な干渉。
- 協同組合員の基金・売上金の管理の失敗。
- 金銭問題に絡み、組合員の中で不信が発生し、組織として機能しなくなったこと。

今後、協同組合を新規育成あるいは改善していくには、下記の条件が必要であろう。

- 意志決定を簡略化するために、組織構成者を20~30人程度に絞ること。
- 市場での直販や国内消費産物の品質上の市場の要請を認識すること。
- 輸出作物では明確な売値決定と協同組合員に対し、早期に支払(7日以内)を行うようにすること。
- 農業投入財を含むラジオ番組による迅速な市況情報を改善すること。
- 品質・価格保持を行うため選別場、貯蔵庫、集荷の運営。
- 県農業事務所の流通専門官、農業投入財専門官、園芸専門官、HCDA 流通専門家の情報を調整し、技術的アドバイスを行うこと。これは有料ベースで行われるのが現実的であろう。
- 農民組織の意思決定に対して過大な政治的干渉を回避すること。
- 農業投入財購入や収穫後処理施設建設のための融資、但し年率15%以下の利子でなければならない。
- 情報交換によって仲買人より有利な取引を勝ち取るため、農家流通組織の横のリンク強化。

7.6 流通施設の評価

主要な市場施設は、ケニア山を周回する A2 国際幹線道 (Nairobi - Moyale) 及び B6 幹線国道 (Makutano - Meru) 沿いに位置している。卸し売り機能がある市場は、Karatina 市場、Nyeri 市場、Meru 市場 (Gakoromone 市場と呼称される)、Nkubu 市場、Embu 市場、Kutus 市場、Kkagio 市場で、それぞれ園芸作物生産の中心で輸送基地である。

これらの市場や調査地域から大消費地である Nairobi、Mombasa、Nakuru、Kisumu、Eldoret に園芸作物が流通業者により搬出されている。多くの市場では 'マーケティング・デイ' が設定され、近接地での同日開場を避け取引が集中するようにしている。例えば、Nyeri 県では Karatina 市場で火・木・土曜日、近隣の Nyeri 市場で月・水・金曜日に、Meru 県では Gakoromone 市場で月・水・金曜日に、Nkubu 市場で火・木・土曜日にそれぞれ開場されている。

市場施設は県、市、町によって運営され、市場監視員が卸しや小売人よりトラックか袋の単位で市場利用料を徴収している。利用料は 10~20Ksh/袋、500~700Ksh/トラック、または 10~20Ksh/小区画で、比較的 Kirinyaga 県での市場が高い利用料を徴収している。これらの賦課金は県の一般会計に一度取り込まれ、ゴミ処理、掃除婦/夫や警備員の雇用費、トイレ、フェンス等の施設の維持費や職員の給与に使われるとしている。

市場施設の改善は各県の "県開発計画 1997-2001" で高い優先度を与えられている。主要市場での問題点は下記の通りである。

1) 一般的な問題

- 公正な取引のための重量検査がないこと。
- Karatina 市場の壁側と Nyeri 卸売市場のほんの一部以外、屋根がないこと。
- 県流通専門官/価格調査員と市場監視員との情報交換が不十分であること (取引量情報収集には欠かせない)。
- 短期貯蔵 (1~2 日) のための小屋が殆どないこと。

2) Karatina 市場

- トマト、ジャガイモ、タマネギ、キャベツの価格変動が大きいにも拘わらず、保冷施設がないこと。
- 狭い積荷スペース。
- 壁に沿って屋根付き小売区画があるが、人の流れを考慮していない構造。
- 付随する Karatina 卸売市場 (ジャガイモとトマト) での土煙の多い地面、排水不良、不十分な貯蔵小屋、警備がしにくいこと。

3) Nyeri 市場

- 小売人数に見合わない矮小なスペース (Mijinga 市場予定地への移転計画があるが実現するか不明)。
- 汚い地面。
- 市場が町の中心地に位置するため、十分な積荷スペースが確保できないこと。

4) Gakoromone 市場

- Meru はケニアにおいて 2 番目に大きい園芸作物生産地帯であるにも拘わらず、市場らしき施設は全くない。
- 土煙が立つ地面と激しい土壌浸食
- B6 幹線国道へのアクセス道路約 300m が舗装されていないこと。
- 給排水施設、トイレ等衛生施設が全くないこと。
- 市場利用料を徴収するためには市場に囲いが必要であるが、徴収が完全に行えないこと。これにより小売人同士で不公平が生じ、重大な問題である。
- ジャガイモ（赤種）、タマネギ、ニンジン、キャベツ、生鮮豆類のための国内市場向け保冷施設がないこと。
- Nkubu 市場と開場日が重ならないようにしているが、同市場は非常に狭く 0.3a 程度で供給量に見合う施設規模でないこと。従って、安定供給するための阻害要因となっている。
- 流通専門官の連絡事務所が市場になく、本部への迅速な価格情報の報告に支障をきたしていること。

5) Embu 市場

この市場は NGOs であるプラン・インターナショナルの協力によって整備され、1996 年にオープンした。卸しと小売人の区別に成功し、コンクリート床・壁・排水や積荷スペース、人・物の流れが円滑になるよう考慮されている。

小さな市場を含む市場施設の概要を付属書 N の Table N.1-6 に示す。現在の供給量を捌くのに十分なスペースがない市場は、Karatina、Nyeri、Mukurueine、Kagio、Wanguru、Embu、Chuka、Gakoromone 及び Nkubu 市場である。効率的な取引のために、卸売機能と小売機能の分離は非常に重要な問題である。しかし、Karatina、Embu、Nyeri 市場でのみ機能の分離が行われている。Kutus 市場や取引量の少ない市場を除いて、大半の市場は荷捌きのスペースを有していない。市場へのアクセスは取引業者や農家にとっても重要であるが、Kutus 及び Gakoromone 市場は幹線道路から市場の入り口まで舗装されていない。総合的に整備されているのは Karatina、Embu 及び Maua 市場のみである。Gakoromone 市場は調査地域内で 2 番目に取引量が多いが、最も深刻な問題を呈している。それは Meru 県が農産物生産地の中心に位置しているにも関わらず、一部産物で Nairobi 市場より高値がついてしまうことである。仲買人の横行とともに、市場施設が貧弱で産物呼び込む力が働かないからである。その結果として、ミレット、バナナ、キャベツ等の供給不足が起きている。

道路網の整備は市場の形成を促し、Kirinyaga 県では多くの市場が点在している。Kagio 市場（Kirinyaga 県）は特殊な様相を呈しており、市場の施設内に農家は入らず、道路に沿って細長く場所を取り、トマトの取引が行われている。その理由は、場所にとられない公平な取引機会が得られること、梱包した木箱をトラックに簡易に積めること、トラックの駐車が容易であることであろう。これらが意味することは、舗装道路沿いに取引場所を展開していく重要性及び農家からの要請があるということである。農産物の効率的な取引のためにケニア国政府は、道路沿いの敷地利用の法的整備や、公用地の開放及び賃借を行う必要がある。

7.7 生産者支援サービス及び融資機関

流通の支援サービスは県農業事務所の流通専門官及び HCDA 流通専門家によって行われている。流通専門官は市場情報課が発行している市況月報や 16 県での価格データを使い国内市場の動向のセミナーを開催している。

輸出業者は契約栽培の場合、高品質種子と農薬の配布を行っている。しかし、このような契約栽培は大規模な輸出業者（Homegrown 社、Everest 社、Wilham 社、KHE 社、Vegpro 社等）によって Timau や Naro Moru 周辺の限られた数で継続しているに過ぎない。輸出業者は農家を組織化すべく努力したが、契約栽培方式に対し撤退しつつあり、非契約で農家や仲買人から購入している。

HCDA は輸出業者の需要に合う収穫後処理技術や選別施設及び集荷場建設の振興について農民組織に助言を行っている。OECF 融資の園芸作物流通施設建設計画の完工に伴い、HCDA は流通支援サービスにその重要な役割を増すであろう。それは Nairobi 園芸センターでの日々のセリ結果に基づくより正確な情報を提供できるからである。予期される情報サービスは、作物毎、品質毎、産地毎のセリ価格情報である。物理的支援は（もちろん委託手数料は徴収するが）、ドライバンによる予冷機能付き集荷場までの運搬、選別状態の検査、予冷、保冷トラックによる Nairobi までの運搬、短期保冷、委託販売等である。これらの業務によって、かつてケニアの農業部門で達成されなかった公正かつ明瞭な値付けが可能になる。もちろん農家は、輸出業者との契約栽培、仲買人への売却など流通経路の選択肢は保有する。

ケニア中央銀行の利率及びインフレ率は次の通り発表されている。

利率及びインフレ率

| 指標 | 年 | 月 | | | | | | | | | | | | 平均 |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|
| | | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | |
| a. 利率 | | | | | | | | | | | | | | |
| 当座貸越し率 | 1997 | 28.7 | 28.4 | 28.5 | 28.2 | 28.8 | 28.5 | 27.7 | 27.4 | 29.0 | 29.7 | 30.3 | 30.4 | 28.8 |
| | 1998 | 30.4 | 30.4 | 30.8 | 29.3 | 30.7 | 29.6 | 30.2 | 30.6 | 29.8 | 29.6 | 28.8 | N.A. | 30.0 |
| 国債利率 | 1997 | 21.6 | 21.4 | 21.4 | 21.1 | 20.4 | 19.4 | 18.5 | 19.7 | 26.2 | 27.1 | 26.8 | 26.4 | 22.5 |
| | 1998 | 26.3 | 26.3 | 26.7 | 27.0 | 26.4 | 25.5 | 24.7 | 23.9 | 22.5 | 20.6 | 17.7 | 12.6 | 23.4 |
| 銀行間金利 | 1997 | 14.4 | 11.2 | 12.9 | 13.2 | 15.1 | 12.9 | 14.8 | 17.6 | 26.9 | 23.1 | 25.4 | 18.7 | 17.2 |
| | 1998 | 21.2 | 28.9 | 24.2 | 25.8 | 25.1 | 21.7 | 17.3 | 23.6 | 19.0 | 16.4 | 10.9 | 8.8 | 20.2 |
| 3 ヶ月預金金利 | 1997 | 16.1 | 15.8 | 15.9 | 15.7 | 18.1 | 17.0 | 16.8 | 16.8 | 17.5 | 19.1 | 19.8 | 20.0 | 17.4 |
| | 1998 | 19.6 | 19.9 | 20.1 | 21.7 | 21.2 | 21.2 | 19.9 | 19.7 | 19.1 | 18.1 | 16.7 | N.A. | 19.7 |
| 普通預金金利 | 1997 | 10.9 | 10.9 | 10.9 | 11.0 | 12.4 | 10.6 | 10.8 | 10.8 | 10.7 | 11.1 | 11.8 | 9.7 | 11.0 |
| | 1998 | 9.8 | 11.7 | 9.8 | 10.8 | 11.2 | 10.8 | 11.5 | 10.8 | 10.5 | 9.7 | 9.5 | N.A. | 10.6 |
| b. 実質インフレ率 | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 ヶ月平均換算 | 1997 | 8.6 | 3.8 | 4.2 | 3.9 | 2.6 | -1.4 | -0.8 | 4.2 | 13.2 | 15.1 | 10.8 | 6.2 | 5.9 |
| | 1998 | 10.5 | 26.4 | 34.2 | 25.9 | 3.3 | -4.7 | -3.7 | 0.3 | 1.6 | 2.6 | 3.6 | 3.7 | 8.6 |
| 前月比率 | 1997 | 9.7 | 9.6 | 7.3 | 7.3 | 6.9 | 4.8 | 4.6 | 5.7 | 6.8 | 6.5 | 5.3 | 5.4 | 6.7 |
| | 1998 | 7.0 | 10.6 | 12.3 | 12.3 | 10.8 | 11.3 | 11.4 | 9.8 | 8.4 | 8.3 | 7.9 | 7.7 | 9.8 |
| 年平均換算 | 1997 | 8.7 | 9.1 | 9.0 | 8.9 | 8.8 | 8.5 | 8.1 | 7.9 | 7.7 | 7.5 | 7.1 | 6.6 | 8.2 |
| | 1998 | 6.4 | 6.5 | 7.0 | 7.4 | 7.7 | 8.3 | 8.8 | 9.1 | 9.3 | 9.4 | 9.6 | 9.8 | 8.3 |
| c. 見かけインフレ率 | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 ヶ月平均換算 | 1997 | 9.4 | 14.8 | 35.7 | 32.6 | 33.7 | 4.3 | -7.1 | 15.5 | -5.2 | 3.9 | 5.5 | 2.7 | 12.2 |
| | 1998 | 19.9 | 33.4 | 34.7 | 13.1 | 0.6 | 1.5 | 10.4 | -13.6 | -16.7 | -24.0 | -3.2 | -3.1 | 4.4 |
| 前月比率 | 1997 | 10.8 | 11.9 | 15.7 | 16.1 | 17.2 | 12.8 | 8.9 | 7.7 | 8.8 | 8.7 | 8.2 | 8.3 | 11.3 |
| | 1998 | 11.3 | 12.3 | 8.1 | 7.0 | 4.6 | 7.4 | 11.7 | 5.2 | 4.0 | 3.3 | 3.0 | 2.5 | 6.7 |
| 年平均換算 | 1997 | 9.4 | 9.9 | 10.7 | 11.5 | 12.3 | 12.6 | 12.3 | 12.0 | 11.9 | 11.7 | 11.4 | 11.2 | 11.4 |
| | 1998 | 11.2 | 11.3 | 10.6 | 9.9 | 8.8 | 8.4 | 8.6 | 8.4 | 8.1 | 7.6 | 7.1 | 6.6 | 8.9 |

Source: Central Bank of Kenya (CBK)

ケニア中央銀行は物価の安定化及びインフレ率抑制の政策目標があり、通貨供給量 (M3) は前年度に対し 1997/98 会計年度で 5.2%増に、1998/99 年度で 9.9%増 (目標値) である。通貨供給量を抑制し、通貨の海外流出を防ぐために、ケニア中央銀行は利率を高めに設定している。融資金利が銀行間金利より手数料として 3%上乗せされると仮定すると、民間企業・人への融資金利は 1997 年で 20%、1998 年で 23%に達することになる (実際は銀行間で融資条件は異なるが)。一方、調査団が積算した計画地区の EIRR は、Ngomano/Nyangati で 22.5%、Rupingazi Ngerwe で 6.6%、Nkunjumo で 5.9%、Ruungu/Karocho で 3.6%に過ぎない。民間銀行の利率では、国内消費作物を作っても負債を返済することは不可能であろう。これらの状況下、国内消費作物を栽培している農家に対する可能な融資システムとして、次のような選択肢が挙げられる。

- i) 金融機関から融資を受けることなく、農家自身で基金を募り、銀行に預金する。
- ii) 既存団体の利用あるいは新たに設立する団体の設立を迂回しての JICA の草の根無償資金の利用。干ばつ危機が襲った 1997 年に見かけの年間インフレ率は 11.4%まで上昇したので、少なくとも 12% (下限) が必要である。結論として、3 ヶ月預金金利が高くなるが、12%~16%が適正範囲の金利であろう。

融資金利とインフレ率との比較

| 率 | 比較対照の指標 | 制約条件 (融資条件) |
|--------|--|---|
| 28～35% | 民間銀行 (1998) : Cooperative Bank, Kenya Commercial Bank, Barclay Bank, Standard Chartered Bank 等; 開発融資 | 農家が債務を返済できない可能性有り。 (担保に土地証書及び不動産、様々な金利、返済猶予期間1年) |
| 22.0% | KTDA SACCO (1998); 開発融資 | (担保に組合株、2年の返済期間、返済猶予期間なし) |
| 20.2% | 銀行間金利 (1998 平均) | |
| 20.0% | Agricultural Finance Bank (1988); 開発融資及び運転資金 <大半の地域で利用不可能状態> | (担保に土地証書、開発融資は1～5年・運転資金は1～3年の返済期間、返済猶予期間1年) |
| 19.7% | 3ヵ月預金金利 (1988年平均) | 3ヵ月預金の方が有利な利回り。 |
| 18.0% | Mwea Multi-purpose Cooperative Society (1988); 開発融資及び農業投入材融資 | (担保に組合株又は植付作物、2年の返済期間、返済猶予期間なし) |
| 17.8% | Commercial Banks; 予想融資金利 (1999) * | |
| 17.0% | Kirinyaga Cooperation Union (1988) 農業投入材融資 | (担保に出荷済みのコーヒー豆、2年の返済期間、返済猶予期間なし) |
| 12～16% | 12% (計画地区で概定) | (1年の返済猶予期間が必要。) |
| 11.4% | 見かけ上のインフレ率 (1997 平均) | リボルビング・システムが維持できない。 |
| 10.6% | 普通預金金利 (1998 平均) | 普通預金の方が有利な利回り。 |
| 8.9% | 見かけ上のインフレ率 (1998 平均) | |
| 8.3% | 実質インフレ率 (1998 平均) | |

Note; * According to CBK monetary policy in the 12 months to June 1999, CBK Monetary Policy Statement FY 1998-99

iii) 加工会社との契約による融資、但し機能的な仲裁機関と両者の契約遂行能力が必要。

7.8 収穫前・後処理

作物の収穫前・収穫後処理に関して、現地調査の結果以下の阻害状況が確認された。

農薬散布

- 輸出作物の輸出価格は農家庭先価格の4倍に相当する程高価であること。
- 農業協同組合の解体による集団購入が困難になったこと。
- 残留農薬水準を満たすための記録を行っていないこと。
- 安価であるが旧式の農薬の使用。これは大量に散布する必要があり、残留農薬量を増加させる。

選別

- 仲買人が毎日集荷に来るとは限らないので、農家が不適切な収穫・選別をしてしまうこと。
- 県農業事務所の園芸専門官や HCDA 専門家の努力にも拘わらず、選別した産物の価格の妥当性を評価するシステムが構築されていないこと。つまり、農家が選別した産品を仲買人が適切な値付けしないことに起因する。

予冷施設

- 生産地には予冷施設を利用する機会がないこと。しかし、OECFプロジェクトでNkubu (Meru 県)、Mwea (Kirinyaga 県)、Sagana (Kirinyaga 県) に予冷施設が建設される計画であり改善が期待される。

保冷施設

- 市場には供給量不足時期に対応するための保冷施設を利用する機会がないこと。

7.9 品質管理及び荷装

自給作物の国内市場では品質管理及び品質評価システムはない。一方輸出作物においては、輸出業者及びMOALDがJomo Kenyatta 空港周辺の輸出加工区にある施設で熟度、大きさ（長さ・幅）、重量、損傷など厳しく検査を行っている。Nairobiにあるケニア農業試験所は有料で残留農薬検査を行っており、その試験機材はイギリスODAの計画により調達された。

ケニアでの園芸作物の荷装は下記の通り分類できる。

- サイザル麻、またはポリエチレン繊維袋
乾燥豆（ローズココ種/ ムイテマニア種/ ドリコス種）、ジャガイモ、キャベツ、ニンジン、ネギ、ケール、オレンジ、エンドウ、ササゲ、緑豆、アボカド、ナス、キャッサバ、キュウリ、レタス、マンゴ、パッション・フルーツ、サツマイモ、ピーナッツ、トウガラシ。
- 網袋
タマネギ、ライム、オクラ
- ダンボール箱
輸出用作物（切花含む）
- 木箱
トマト
- バラ積み
キャベツ、パイナップル、ニンジン、バナナ、スイカ、メロン
- プラスチックコンテナ
輸出用作物、農家と業者間に信頼関係が構築されている Nairobi 小売用の場合
- ビニール袋
小売やスーパー
- ラベル付き、ラップ包装ポリエチレンパック
EU内のスーパーと直販契約を結んでいる限られた輸出業者でインゲン、エンドウ、ササゲ等

ダンボールやプラスチックコンテナなどの工場は Nairobi 工業区に位置し、包装材料加工業は発展しつつある。しかし、原材料輸入で高い関税が掛かるため依然製品は高価である。調査地域の生産地では、プラスチックコンテナの使用が増えつつある。

7.10 農村レベルの流通形態

取引における農家の立場は、流通業者に対して相対的に低い。仲買人は農家庭先価格の 50～100%のマージンを取っている。一般に、仲買人の言い値に農家は拒否できない状況にあり、特に幹線道路から遠隔地においてこの現象は顕著である。例えば、Nyeri 県 Kieni West 及び Kieni East 郡、B7 幹線国道 (Kibwezi - Embu) 沿いの地域を除く Mbeere 県、Tharaka Nithi 県低地部、Meru 県低地部、C91 主要地方道 (Maua - Meru) 沿いの地域を除く Nyambene 県の農家が憂き目にあっている。これらの地区では集荷する仲買人数や購入量が限られ、購入単価を仲買人が談合しており、農家が仲買人の言い値を拒否できなくしている。仲買人の集荷日・時間が一定しておらず、道路脇の集荷地点で農家あるいはその代表は仲買人が来るまで待たされる状況である。熱や乾燥に弱いインゲン、エンドウ、ニガウリ等の取引において、特に上記の取引形態は品質の収穫後損失や価格の下落を引き起こしている。

農村レベルの脆弱な流通システムによる低い農家収入の原因は、下記の通り集約できる。

- 各地の生産情報の不足 (ケニア国内外)
- 農家の販売力の弱さ
 - ・ 仲買人の中での買付価格談合 (セリ方式による流通経路がないこと)
 - ・ 国内市場における輸出作物を捌くリスク (ケニア人の嗜好)
 - ・ 代替できる流通経路の選択肢の欠如
 - ・ 農家組織弱体による仲買人との取引形態の不平等性
 - ・ 農家の 'ひより見主義' (短期的視野による利益損失)
- 市場へのアクセスの欠如
 - ・ 脆弱な流通チャンネル
 - ・ 道路未整備を含む未整備な輸送体系
- 仲買人の高いマージン
 - ・ 高い輸送費
 - ・ 農家の市場情報の欠如
- 需要・供給関係での季節的供給過多
 - ・ 農家の市場情報の欠如
 - ・ 生産地において貯蔵庫がないこと
- 農民組織解体による契約栽培の失敗