

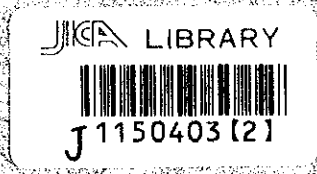
国際協力事業団 (JICA)

ケニア共和国
農業省 (MOA)

ケニア山麓灌漑園芸農業開発調査

報告書

(フィージビリティ・スタディ)



平成 11年 3月

株式会社 三祐コンサルタンツ

農調農
JR
99-04

国際協力事業団 (JICA)

ケニア共和国
農業省 (MOA)

ケニア山麓灌漑園芸農業開発調査

報告書

(フィージビリティ・スタディ)

平成 11年 3月

株式会社 三祐コンサルタンツ



1150403 [2]

序 文

日本国政府は、ケニア共和国政府の要請に基づき、同国のケニア山麓灌漑園芸農業開発計画にかかるフィジビリティ調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施しました。

当事業団は、平成9年7月から平成10年8月までの間、3回にわたり、株式会社三祐コンサルタンツの竹内清二氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ケニア共和国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

最後に、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成11年3月

藤田 公 郎

国際協力事業団
総裁 藤田公郎

伝 達 状

国際協力事業団
総裁 藤田公朗 殿

今般、ケニア共和国におけるケニア山麓灌漑園芸農業開発計画調査が終了しましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本報告書には、日本国政府関係省庁並びに国際協力事業団の上記計画作策定に関する助言や提言、さらにケニア共和国でもたれたケニア国政府関係省庁との会議でのコメントを反映して、調査地域の農民参加による灌漑園芸農業開発計画を取りまとめております。

本調査では、フェーズⅠ、フェーズⅡ、及びフェーズⅢの3回にわたって現地調査が実施されました。フェーズⅠ調査では、ケニア山麓灌漑園芸農業開発計画のマスタープランを策定すると共に、モデル地区の予備選定を行い、フェーズⅡ調査でこのモデル地区についてケニア国政府関係省庁と協議を行い、最終的に4地区のモデル地区を選定しました。フェーズⅢ調査では、この選定された4地区のモデル地区についてフィジビリティ調査を実施しました。

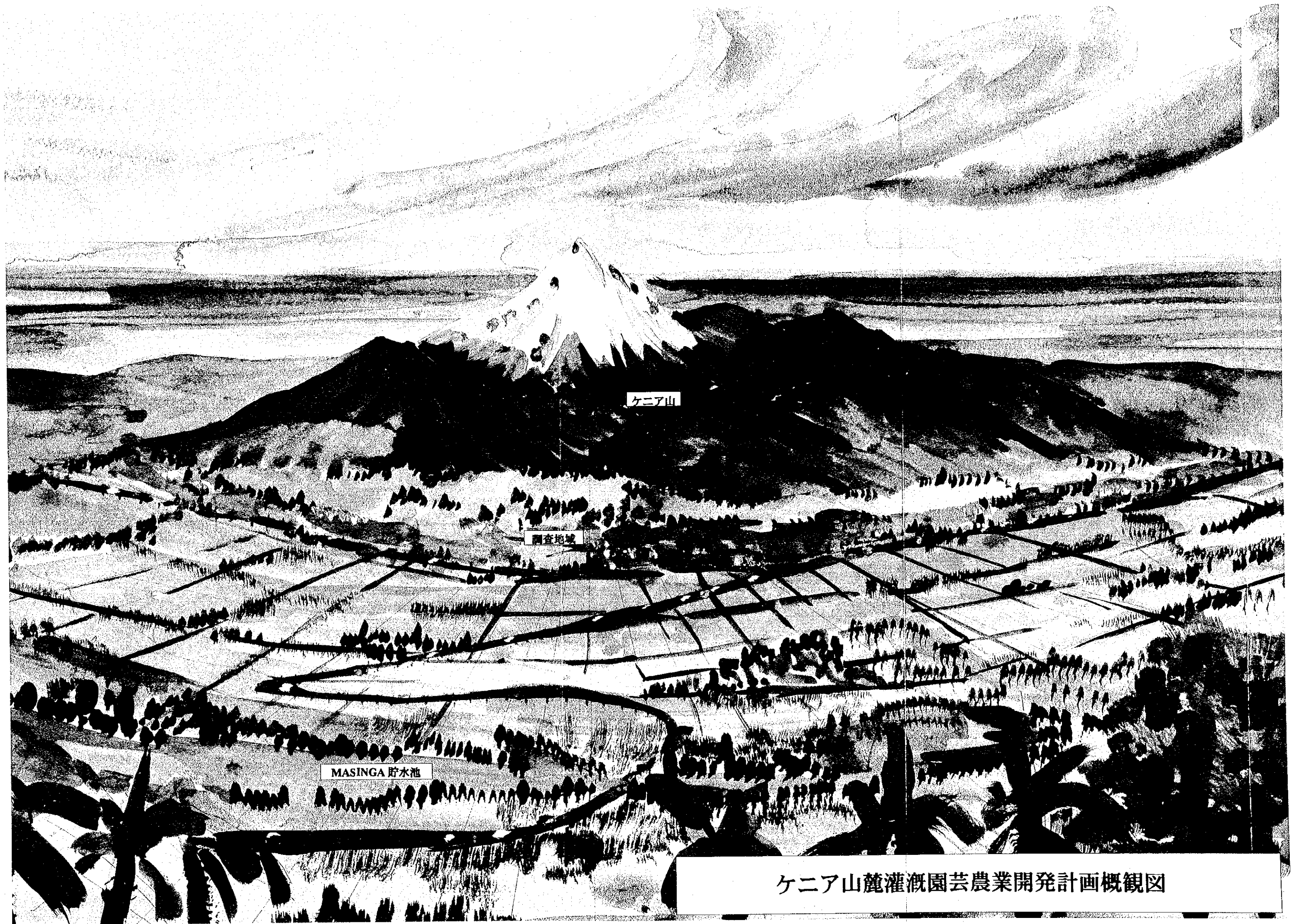
調査・検討の結果、本調査業務は受益農民の参加を前提として、小規模灌漑システムの導入、小規模農家の組織化、市場流通施設、農道等のインフラ整備とそれらの適切な維持管理、農業普及及び農業金融サービスの改善、市場・流通情報へのアクセス、農村環境の改善、農村におけるジェンダーの改善等について提案しました。これらの状況の改善により、ケニア山麓に位置する農村コミュニティの社会・経済状況の改善と持続的な地域の発展に大きく寄与するものと確信するものであります。

最後に、本調査の実施に際し、積極的なご支援とご協力を賜った国際協力事業団、外務省、農林水産省、ケニア共和国農業省を含めた関係省庁をはじめとして、随時適切な助言を頂いた各省会議の委員の関係各位に対して深甚の謝意を表します。

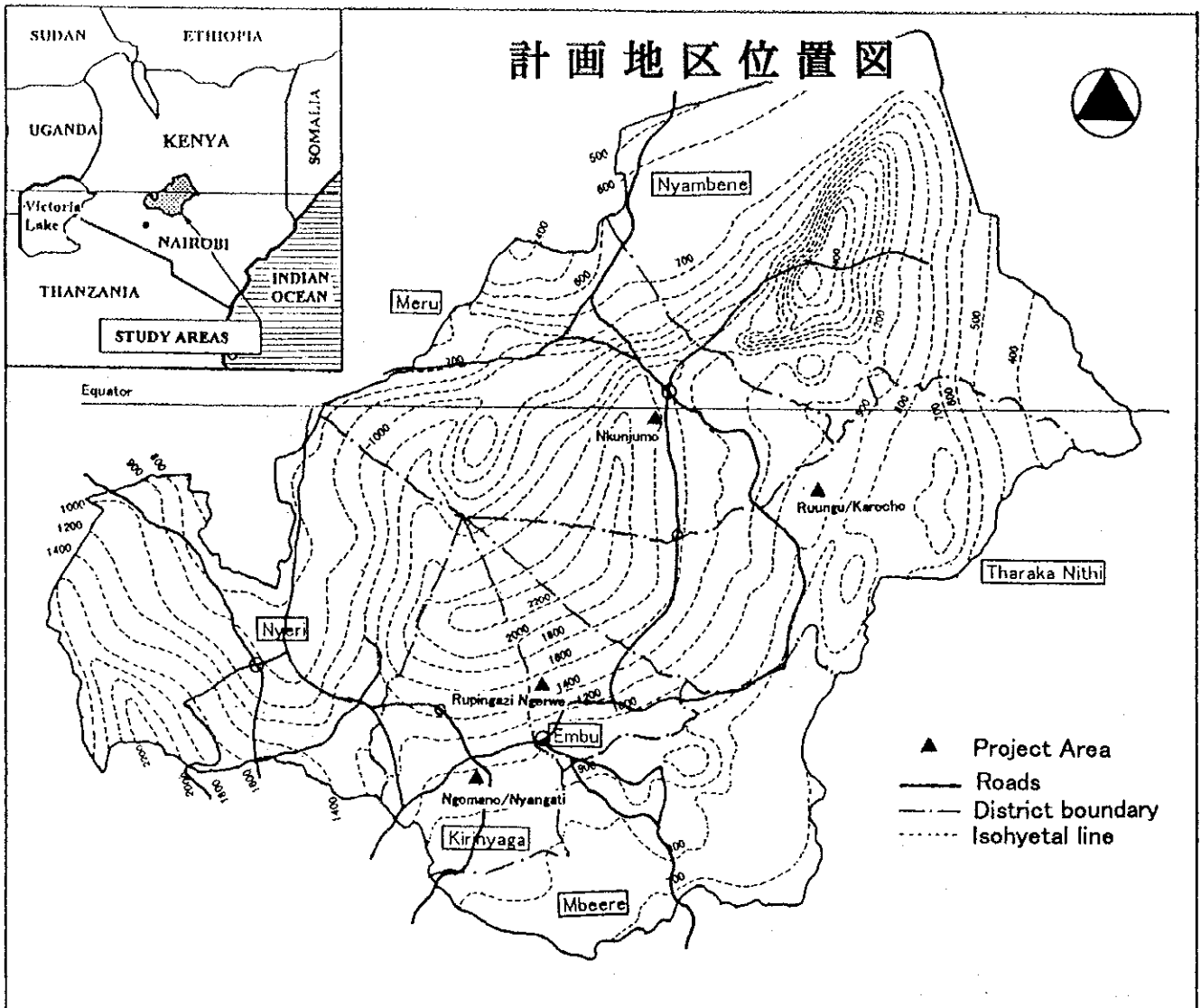
平成11年3月

竹内清二

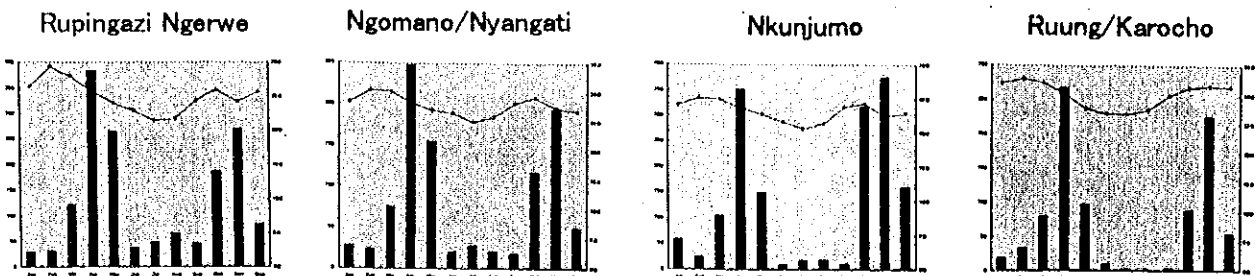
調査団長
竹内清二



ケニア山麓灌漑園芸農業開発計画概観図



Monthly Rainfall and Mean temperature



	Rupingazi Ngerwe	Ngomano/Nyangati	Nkunjumo	Ruung/Karocho
1. Province	Eastern	Central	Eastern	Eastern
2. District	Embu	Kirinyaga	Meru	Tharaka Nithi
3. Annual rainfall(mm)	1,364	1,014	1,259	847
4. Total area(ha)	166	376	160	NA
5. Elevation(m)	1,600	1,200	1,600	750
6. Present irrigable area(ha)	1	13	16	0
7. Population	2,200	1,300	2,200	2,300
8. Average family size	7.6	6.6	7.4	7.9
9. No. of farm households	300	200	300	300
Of which, member	60	68	140	164
non-member	240	132	160	136
10. Average farm size(ha)	1.33	1.50	1.10	2.80



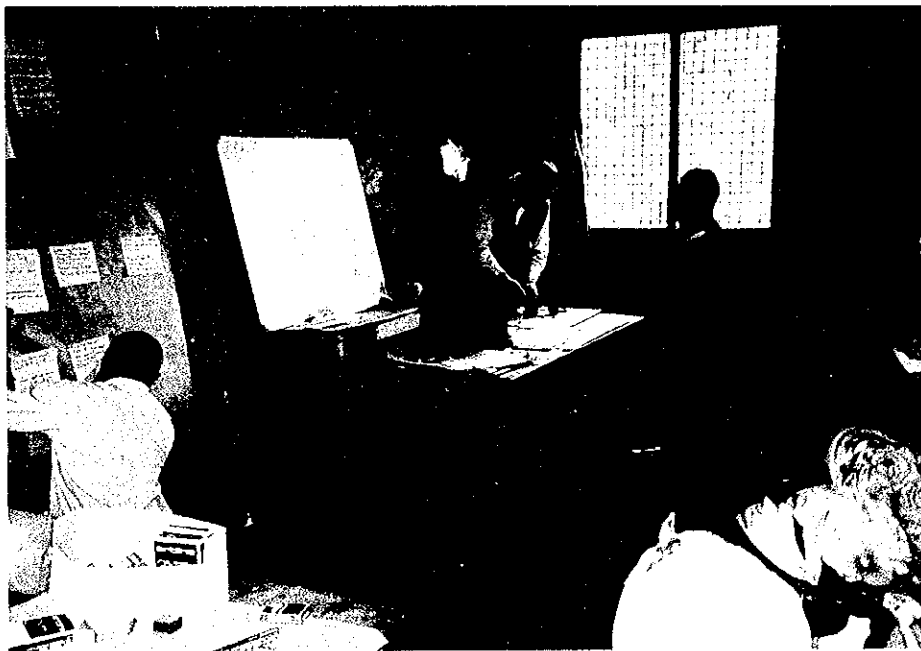
調査地区内で見られる傾斜地を利用した茶畑

Rupingazi Ngerwe 地区内での農民からの聞き取り調査





Ruungu/Karocho 地区でのワークショップ・セミナー



Nkunjumo 地区でのワークショップ・セミナー



Rupingazi Ngerwe 地区でのワークショップ・セミナー



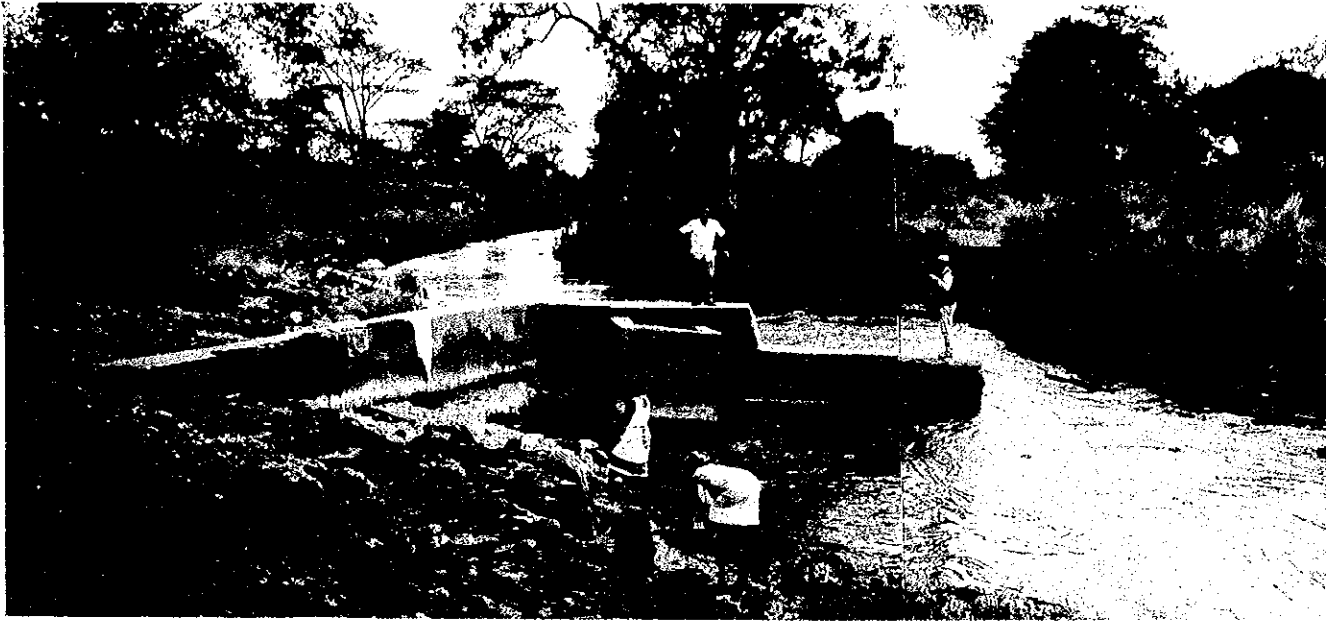
Ciambaraga (Type-A)
地区の小規模農家による
耕作 (スプリンクラーに
よる灌漑)



Ngomano/Nyangati 地区
に見られた牛による耕起
作業 (天水畑地区)



Coffee factory 内で見ら
れた天日乾燥作業



Ruungu/Karocho 地区の水源となっている取水工（1997年の洪水により右岸側が流失）



Ngomano/Nyangati 地区の取水工（木の枝と土による簡単な構造のため、毎年洪水により流失している）



農家の cokking stove
"Three Stone Jico"
(Kirinyaga 県)



急斜面でのコーヒー栽培
(Perspalum Grass をテ
ラスの端に植えて土壌保
全を行っている)



Chuka から北に約 1.0km
の幹線道路で見られる土
砂くずれの現場、車の通
行不能 (Tharaka Nithi
県)

目 次

	<u>頁</u>
序文	
伝達状	
ケニア山麓灌漑園芸農業開発計画概観図	
調査地区位置図	
現場写真	
目次	i
付属書の目次	ii
略語及び用語	iii

PART-Ⅱ：フィージビリティ・スタディ（開発計画の策定）

第1章 Rupingazi Ngerwe 地区のフィージビリティ・スタディ	1- 1
第2章 Ngomano/Nyangati 地区のフィージビリティ・スタディ	2- 1
第3章 Nkunjumo 地区のフィージビリティ・スタディ	3- 1
第4章 Ruung/Karocho 地区のフィージビリティ・スタディ	4- 1

付属書の目次

- A. SCOPE OF WORK AND OTHERS
- B. SMALLHOLDER IRRIGATION SCHEME (SIS) PROGRAMME
- C. WORKSHOP SEMINARS FOR PDM
- D. CONTRACT-BASED FIELD WORKS
- E. COLLECTED DATA
- F. GOVERNMENT AND LOCAL STAFF INTERVIEWED BY STUDY TEAM
- G. METEOROLOGY AND HYDROLOGY
- H. SOIL, LAND-USE AND HORTICULTURE
- I. GOVERNMENT AND OTHER ORGANIZATION
- J. FARMERS' ORGANIZATION AND AGRICULTURAL SUPPORTING SERVICES
- K. SOCIO AND AGRO-ECONOMY
- L. IRRIGATION AND DRAINAGE
- M. AGRICULTURE AND RURAL INFRASTRUCTURE
- N. MARKETING, POST-HARVEST AND RURAL INDUSTRY
- O. SELECTION OF MODEL AREAS
- P. PHYSICAL PLAN
- Q. PROJECT COSTS
- R. PROJECT IMPLEMENTATION AND O&M
- S. PROJECT BENEFITS AND EVALUATION
- T. ENVIRONMENT

略語及び用語

(1997年8月時点)

1. 関係機関

ADB	: African Development Bank
AED	: Agricultural Engineering Division
AFC	: Agricultural Finance Corporation
ASK	: Agricultural Society of Kenya
BADC	: Belgian Administration for Development Cooperation
BAT	: British-American-Tabacco Co.
CBK	: Cooperative Bank of Kenya
CBOK	: Coffee Board of Kenya
CBS	: Central Bureau of Statistic
CBOs	: Community-Based Organizations
CC	: County Council
CRF	: Coffee Research Foundation
DANIDA	: Danish International Development Agency
DBK	: Development Bank of Kenya
DDC	: District Development Committee
DDP	: District Development Plan
DEAR	: Department of Extension and Adaptive Research
DFID	: Department for International Development(UK)
DIU	: District Irrigation Unit
DPIS	: Department of Planning and Information Services
DPD	: Development Planning Division
DvDC	: Divisional Development Committee
DWDP	: District Water Development Plan
DWDS	: District Water Development Study
EC	: European Commission
EDF	: European Development Fund
EEC	: European Economic Commission
EPC	: Export Promotion Council
EU	: European Union
FAO	: Food and Agricultural Organization of the United Nations
FINNIDA	: Finnish International Development Agency
FPEAK	: Fresh Produce Exporters Association of Kenya
FRG	: Federal Republic of Germany
GOK	: Government of Kenya
GTZ	: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (German Agency for Technical Cooperation)
HCDA	: Horticultural Crops Development Authority
IBRD	: International Bank for Reconstruction and Development
ICDC	: Industrial and Commercial Development Corporation
IDA	: International Development Association
IDB	: Irrigation and Drainage Branch
IFAD	: International Fund for Agricultural Development

ILO/ASIST	: International Labour Organization, Advisory Support, Information Services and Training
IMF	: International Monetary Fund
IPC	: Investment Promotion Center
ITC	: International Trade Center
JETRO	: Japan External Trade Organization
JICA	: Japan International Cooperation Agency
JKUAT	: Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology
KARI	: Kenya Agricultural Research Institute
KBC	: Kenya Broadcasting Corporation
KBS	: Kenya Bureau of Standards
KCC	: Kenya Co-operative Creameries
KDB	: Kenya Dairy Board
KEPHIS	: Kenya Plant Health Inspectorate Services
KETA	: Kenya External Trade Authority
KEWI	: Kenya Water Institute
KfW	: Kreditanstalt für Wiederaufbau (German Agency for Technical Assistance)
KMD	: Kenya Meteorological Department
KPCU	: Kenya Planters' Cooperative Union
KSA	: Kenya Sugar Authority
KSS	: Kenya Soil Survey
KTDA	: Kenya Tea Development Authority
KWAHO	: Kenya Water for Health Organization
KWS	: Kenya Wildlife Service
LDD	: Land Development Division
MEC(MENR)	: Ministry of Environmental Conservation (Ministry of Environment and Natural Resources)
MGD	: Mines and Geology Department
MOA(MOALD)	: Ministry of Agriculture (Ministry of Agriculture and Livestock Development)
MOCD	: Ministry of Co-operative Development
MOCI	: Ministry of Commerce and Industry
MOCSS	: Ministry of Culture and Social Services
MOE	: Ministry of Energy
MOF	: Ministry of Finance
MOH	: Ministry of Health
MOL	: Ministry of Land
MOLG	: Ministry of Local Government
MOLMD	: Ministry of Labour and Manpower Development
MOPND	: Ministry of Planning and National Development
MORTTT	: Ministry of Research Technical Training and Technology
MOTC	: Ministry of Transport and Communication
MPWH	: Ministry of Public Works and Housing
MWR(MLRRWD)	: Ministry of Water Resources (Ministry of Land Reclamation, Regional and Water Development)
NCPB	: National Cereals and Produce Board
KEDS	: Kenya Export Development Support
NES	: National Environmental Secretariat
NGOs	: Non Governmental Organizations
NIB	: National Irrigation Board

NRI	: National Resources Institute
NSQCS	: National Seed Quality Control Services
NWC&PC	: National Water Conservation and Pipeline Cooperation
OECD	: Organization for Economic Cooperation and Development
OECF	: Overseas Economic Cooperation Fund
OP	: Office of the President
OVP&MPND	: Office of the Vice-President and Ministry of Planning and National Development
PC	: Project Committee
PDA	: Provincial Director of Agriculture
PDMED	: Project Development Monitoring and Evaluation Division
PIO	: Project Implementation Office
PIU	: Provincial Irrigation Unit
RBDA	: River Basin Development Authority
SIDA	: Swedish International Development Agency
SISDO	: Smallholder Irrigation Scheme Development Organization
SISO	: Smallholder Irrigation Support Organization
SOK	: Survey of Kenya
SSIDP	: Small Scale Irrigation Development Project
TARDA	: Tana and Athi River Development Authority
TBK	: Tea Board of Kenya
UNESCO	: United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization
UNIDO	: United Nations Industrial Development Organization
UON	: University of Nairobi
USAID	: United States Agency for International Development
WAB	: Water Appointment Board
WB	: World Bank
WDD	: Water Development Department
WHO	: World Health Organization
WQPCC	: Water Quality and Pollution Control Laboratory
WTO	: World Trade Organization

2. その他の用語

AA	: Agricultural Assistant
AI	: Artificial Insemination
AO	: Agricultural Officer
AAO	: Assistant Agricultural Officer
ADA	: Assistant Director of Agriculture
ADF	: African Development Fund
AE	: Agricultural Engineer
AEZ	: Agro.- Ecological Zone
AO	: Agricultural Officer
AGDP	: Agricultural Gross Domestic Product
AIDS	: Acquired Immuno Deficiency Syndrome
ASAL	: Arid and Semi Arid Land
ASIP	: Agricultural Sector Investment Programme

B/C Ratio	: Benefit Cost Ratio
COC	: Community Organizers Consultants
CAAO	: Chief Agricultural Assistant Officer
DAE	: District Agricultural Engineer
DAO	: District Agricultural Officer
DC	: District Commissioner
DCC	: District Coordinating Committee
DDA	: Deputy Director of Agriculture
DDO	: District Development Officer
DFRD	: District Focus for Rural Development
DHO	: District Horticultural Officer
DIE	: District Irrigation Engineer
DIO	: District Irrigation Officer
DIU	: District Irrigation Unit
DO	: District Officer
DWE	: District Water Engineer
DWO	: District Water Office
ECF	: East Coast Fever
EIA	: Environmental Impact Assessment
EIRR	: Economic Internal Rate of Return
FIRR	: Financial Internal Rate of Return
FY	: Financial Year
GDP	: Gross Domestic Product
GRDP	: Gross Regional Domestic Product
HIV	: Human Immuno-Deficiency Virus
HMP	: High to Medium Potential
IE	: Irrigation Engineer
IEE	: Initial Environmental Examination
IRS	: Integrated Rural Survey
ISH	: Individual Smallholder
JAA	: Junior Agricultural Assistant
KBS	: Kenya Bureau of Standard
KS	: Kenya Standard
LBM	: Labour Based Method
LU	: Livestock Unit
MIDAS	: Minor Irrigation Design Aid Software
M/M	: Minutes of Meeting
MRL	: Maximum Residue Level
MRP	: Minor Roads Programme
M/P	: Master Plan
NEAP	: National Environmental Action Plan
NEP	: National Extension Project
NWMP	: National Water Master Plan
NORAD	: Norwegian Rural Access Road Development

ODA	: Official Development Assistance(Japan)
O&M	: Operation and Maintenance
OOIP	: Objectives Oriented Intervention Planning
PDA	: Provincial Director of Agriculture
PDM	: Project Design Matrix
PMC	: Project Management Committee
PRA	: Participatory Rural Approach
PSC	: Project Steering Committee
RARP	: Rural Access Roads Programme
RDF	: Rural Development Fund
RMI	: Road Maintenance Initiative
RTF	: Research Trust Fund
RWSDP	: Rural Water Supply Development Project
SAAO	: Senior Assistant Agricultural Officer
SAE	: Senior Agricultural Engineer
SAO	: Senior Agricultural Officer
SDDA	: Senior Deputy Director of Agriculture
SDR	: Special Drawing Right
SIDP	: Smallholder Irrigation and Drainage Project
SIS	: Smallholder Irrigation Scheme
SOK	: Survey of Kenya
SPR	: Special Purpose Road
SSIDP	: Small Scale Irrigation Development Project
SSATP	: Sub-Saharan African Transport Programme
SSIU	: Small Scale Irrigation Unit
S/W	: Scope of Work
SWEP	: Surface Water Extraction Permit
TA	: Technical Assistance
TO	: Technical Officer
T&V	: Training and Visiting
UNDP	: United Nations Development Programme
UNEP	: United Nation Environment Programme
UNICEF	: United Nations International Childrens Emergency Fund
UNPFP	: United Nation Population Fund Programme
UPOV	: Union for the Protection of New Plant Varieties
WID	: Women in Development
WRAP	: Water Resources Assessment Project
WTP	: Water Treatment Plant
WUAs	: Water Users Associations

3. 度量の単位

mm	: millimeter
cm	: centimeter
m	: meter
km	: kilometer
sq.m	: square meter
sq.km	: square kilometer
ha	: hectare

l, lit	: liter
cu.m	: cubic meter
MCM	: million cubic meter
cu.m/day	: cubic meter per day
lit/sec	: liter per second
cu.m/sec	: cubic meter per second
ppm	: parts per million
pH	: potential of hydrogen
EC	: electric conductivity
g	: gram
kg	: kilogram
t, ton	: metric ton
sec.	: second
min.	: minute
hr.	: hour
yr.	: year
ave.	: average
min.	: minimum
max.	: maximum
kcal	: kilocalories
kw	: kilowatt
kwh	: kilowatt-hour
%	: percent
No.	: number
°C	: degree centigrade
cap.	: capita
md	: man-day
mil.	: millimho
pers.	: person
mmho	: micromho
msl	: meters above mean sea level
vpd	: vehicle per day
ET	: evapo-transpiration
N	: nitrogen
P	: phosphorus
K	: potassium
Kenya shilling (Ksh)	: Kenya shilling
K £	: Kenya Pound (20 Kenya Shillings)
US\$: US Dollar = 60 shillings (August 1998)

1/ マスタープラン・レポートで用いたケニア国政府の組織名は、1997年8月時点の名称である。しかし、フィージビリティ・スタディ・レポートでは改正された最新の組織名を用いた。両レポートの主な組織名の相違は次のものである。

Ministry of Agriculture and Livestock Development (MOALD)→Ministry of Agriculture (MOA)
 Ministry of Land Reclamation, Regional and Water Development (MLRRWD)→Ministry of Water Resources (MWR)
 Ministry of Environment and Natural Resources (MENR)→Ministry of Environmental Conservation (MEC)

第 1 章

RUPINGAZI NGERWE 地区のフィージビリティ・スタディ

THE HISTORY OF THE

ROYAL SOCIETY OF LONDON

AND OF THE SOCIETY OF ASTRONOMERS

AND OF THE SOCIETY OF ANTIQUARIES

AND OF THE SOCIETY OF MEDICAL PHYSICIANS

AND OF THE SOCIETY OF CLERGYMEN

AND OF THE SOCIETY OF BARRISTERS

AND OF THE SOCIETY OF DOCTORS

AND OF THE SOCIETY OF LAWYERS

AND OF THE SOCIETY OF ARTS

AND OF THE SOCIETY OF MERCHANTS

AND OF THE SOCIETY OF COMMONS

AND OF THE SOCIETY OF PEASANTS

AND OF THE SOCIETY OF WORKMEN

AND OF THE SOCIETY OF SERVANTS

AND OF THE SOCIETY OF PAUPERS

AND OF THE SOCIETY OF CRIMINALS

AND OF THE SOCIETY OF DECEASED

AND OF THE SOCIETY OF BURIED

AND OF THE SOCIETY OF DEAD

AND OF THE SOCIETY OF UNBORN

目次

頁

第1章 Rupingazi Ngerwe 地区のフィージビリティ・スタディ	1- 1
1.1 調査地区の現況	1- 1
1.1.1 まえがき	1- 1
1.1.2 自然状況	1- 1
1) 位置、気象及び水文状況	1- 1
2) 地形	1- 1
3) 土壌及び土地利用	1- 3
1.1.3 行政区分、社会経済及び農家経済	1- 3
1) 行政と農村組織	1- 3
2) 民族	1- 4
3) 人口及び農家数	1- 4
4) 農家経済及び生活水準	1- 4
5) 社会的能力	1- 5
1.1.4 農業の現況	1- 6
1) 作物生産	1- 6
2) 営農・栽培及び生産資材の供給	1- 7
3) 畜産	1- 7
1.1.5 農産物の流通・販売	1- 8
1) 国内消費及び輸出用作物	1- 8
2) 収穫後処理及び流通の選択肢	1- 9
3) 地域市場の概要及び作物別取引状況	1- 11
4) 圃場・市場間道路	1- 14
1.1.6 農業普及サービス	1- 14
1) 組織的な普及サービス	1- 14
2) 民間部門による農業普及支援	1- 15
1.1.7 農業金融	1- 15
1) 公的金融	1- 15
2) 私的金融	1- 15
1.1.8 農民の組織とその活動	1- 16
1) 協同組合組織	1- 16
2) 水利組合	1- 16
3) 出荷・販売グループ	1- 16
4) 女性グループ	1- 16
5) その他のコミュニティ組織	1- 17
6) NGOs	1- 17

1.1.9	灌漑水源と水利権	1 - 17
1.1.10	灌漑・排水状況	1 - 18
1.1.11	農業及び農村社会基盤施設	1 - 21
1)	灌漑・排水施設	1 - 21
2)	村落給水	1 - 21
3)	村落道路	1 - 22
4)	農村電化	1 - 22
5)	保健・衛生	1 - 22
6)	教育	1 - 22
1.1.12	収穫後処理及び農産加工	1 - 22
1)	収穫後処理	1 - 22
2)	農産加工	1 - 23
1.1.13	農村環境及び公衆衛生	1 - 23
1)	自然環境	1 - 23
2)	保健及び衛生環境	1 - 24
3)	土壌・水保全状況	1 - 25
4)	農薬の使用	1 - 26
5)	環境及び衛生関連のプロジェクト	1 - 27
1.1.14	性差に係る問題	1 - 27
1)	農村社会における女性の地位	1 - 27
2)	農村世帯における女性の役割	1 - 28
3)	女性の土地相続権	1 - 28
4)	女性の農産物を販売する権利	1 - 28
1.1.15	Rupingazi Ngerwe 地区で実施されたワークショップ・セミナーの結果	1 - 28
1.1.16	現況の問題点、開発の制約要因及び開発の可能性	1 - 29
1)	現況の問題点及び制約要因	1 - 29
2)	開発のポテンシャル	1 - 38
1.2	開発計画	1 - 40
1.2.1	開発計画の目的及び構成要素	1 - 40
1)	開発計画の目的	1 - 40
2)	開発計画の構成要素	1 - 41
1.2.2	コミュニティの能力アップと組織開発計画	1 - 42
1)	コミュニティの能力開発計画	1 - 44
2)	地元 NGOs の開発と能力開発	1 - 45
3)	社会的準備を進めるための他団体からの協力	1 - 45
4)	社会的準備のための組織的なメカニズムの確立	1 - 45
5)	IDB 現地オフィスの強化	1 - 46
6)	県農業事務所の組織的な強化	1 - 46
7)	機材及び施設の支援	1 - 47
8)	民間セクターとの連携	1 - 48
9)	能力向上のトレーニング・ワークショップの実施	1 - 48

1.2.3	土地利用及び営農計画	1 - 49
1)	土地利用計画	1 - 49
2)	作物選定及び作付計画	1 - 50
3)	営農・栽培計画	1 - 53
4)	畜産計画	1 - 54
5)	収穫後処理及び農産加工計画	1 - 54
1.2.4	農産物の流通計画	1 - 55
1)	流通計画上の戦略	1 - 55
2)	機能的な農家流通グループの組織	1 - 56
3)	市場指向の戦略的園芸作物	1 - 56
4)	契約栽培	1 - 58
1.2.5	環境管理計画	1 - 58
1)	土壌・水保全計画	1 - 58
2)	衛生計画	1 - 59
3)	流域管理計画	1 - 59
1.2.6	農民組織の開発計画	1 - 60
1)	水利組合（WUA）計画	1 - 60
2)	協同組合の開発計画	1 - 61
3)	出荷・販売グループの育成計画	1 - 62
4)	女性グループ育成計画	1 - 64
1.2.7	農業普及支援計画	1 - 65
1)	農業普及計画	1 - 65
2)	農業金融サービス	1 - 66
3)	生産資機材投入計画	1 - 66
4)	農民組織の強化トレーニング	1 - 66
1.2.8	水源開発計画	1 - 67
1)	利用可能水源	1 - 67
2)	利用可能河川流量の推定方法	1 - 67
3)	取水工地点における利用可能水量の推定	1 - 68
4)	水源開発計画	1 - 68
1.2.9	灌漑・排水計画	1 - 70
1)	灌漑計画	1 - 70
2)	排水計画	1 - 77
1.3	施設設計及び事業費	1 - 77
1.3.1	農業及び農村社会基盤施設計画	1 - 77
1)	農業基盤施設計画	1 - 77
2)	農村社会基盤施設計画	1 - 80
1.3.2	事業費及び年次支出計画	1 - 81
1)	積算条件	1 - 81
2)	事業費及び年次支出計画	1 - 81
3)	運営・維持管理費	1 - 82

1.4 事業実施、運営と維持管理計画	1 - 83
1.4.1 事業実施期間中の支援サービス計画	1 - 83
1) 能力強化のための支援サービス	1 - 83
2) 事業実施後の支援サービス提供機関	1 - 83
1.4.2 施設の建設及び機器調達	1 - 87
1) 事業の実施組織	1 - 87
2) 事業の実施体制	1 - 87
3) 施設建設の実施方法	1 - 88
4) 事業の実施工程	1 - 90
1.4.3 コミュニティ開発及び事業施設の運営・維持管理計画	1 - 90
1) 事業施設の運営・維持管理計画	1 - 90
2) 事業施設の維持管理計画	1 - 90
1.5 事業評価及び費用回収	1 - 93
1.5.1 経済評価	1 - 93
1) 経済評価の方法	1 - 93
2) 農産物及び生産資材価格	1 - 93
3) 事業便益	1 - 94
4) 経済事業費	1 - 94
5) 経済内部収益率 (EIRR)	1 - 94
6) 感度分析	1 - 94
1.5.2 農家の財務分析	1 - 95
1.5.3 事業費支払能力	1 - 95
1.5.4 適正水利費の検討	1 - 95
1.5.5 事業の社会的波及効果	1 - 95
1.6 プロジェクトモニタリング・評価	1 - 107
1) モニタリング・評価の必要性及び目的	1 - 107
2) モニタリング	1 - 107
3) 評価	1 - 108
4) モニタリング・評価の実施方法	1 - 108
1.7 提言と勧告	1 - 108

表・図の目次

<u>表リスト</u>		<u>頁</u>
表 1.1-1	Rupingazi 川 4DC3 定期流量観測所の月別流量	1 - 19
表 1.2-1	Rupingazi Ngerwe 灌漑事業の計画作付体系	1 - 52
表 1.2-2	Rupingazi Ngerwe 灌漑事業の利用可能水量	1 - 69
表 1.2-3	Rupingazi Ngerwe 灌漑事業関係作物蒸発散量 (ET ₀)	1 - 71
表 1.2-4	主要作物の作物係数	1 - 71
表 1.2-5	Rupingazi Ngerwe 灌漑事業の TRAM 及び灌漑間断日数	1 - 71
表 1.5-1	標準変換係数 (SCF)	1 - 97
表 1.5-2	肥料の経済価格	1 - 97
表 1.5-3	トウモロコシの経済価格	1 - 97
表 1.5-4	コーヒー、茶の経済価格	1 - 98
表 1.5-5	農業生産資機材の庭先価格	1 - 99
表 1.5-6	農業便益	1 - 100
表 1.5-7	農道・農村道路の改修便益	1 - 101
表 1.5-8	事業費及び維持管理費	1 - 102
表 1.5-9	EIRR (Rupingazi Ngerwe 地区)	1 - 103
表 1.5-10	標準農家の財務分析	1 - 104
表 1.5-11	事業費回収代替案	1 - 105
表 1.5-12	水利費の推定	1 - 106
表 1.7-1	Rupingazi Ngerwe 地区に対する農民/農民グループ並びに政府関係機関 スタッフに対する教育・訓練内容	1 - 113

<u>図リスト</u>		<u>頁</u>
図 1.1-1	気象・水文観測所及び Rupingazi Ngerwe 灌漑事業の取水工位置図	1 - 2
図 1.1-2	Rupingazi Ngerwe 灌漑事業の灌漑地区位置図	1 - 21
図 1.1-3	Rupingazi Ngerwe 地区の問題分析結果	1 - 30
図 1.1-4	Rupingazi Ngerwe 地区の目的分析結果	1 - 31
図 1.2-1	事業計画の上位目標達成のためのハード及びソフト 事業構成要素の関連図 (Rupingazi Ngerwe 地区)	1 - 43
図 1.2-2	Rupingazi Ngerwe 灌漑事業の灌漑用水量 (地表灌漑)	1 - 75
図 1.2-3	Rupingazi Ngerwe 灌漑事業の灌漑用水量 (スプリンクラー灌漑)	1 - 76
図 1.2-4	Rupingazi Ngerwe 灌漑事業の計画用水系統図 (単独ローテーション・ブロックを持つ開水路)	1 - 78
図 1.2-5	Rupingazi Ngerwe 灌漑事業の計画用水系統図 (複数ローテーション・ブロックを持つ開水路)	1 - 79
図 1.4-1	農業普及支援に係る農民組織計画図	1 - 84
図 1.4-2	Rupingazi Ngerwe 地区事業実施組織計画図	1 - 89
図 1.4-3	Rupingazi Ngerwe 地区実施工程計画図	1 - 91

第1章 Rupingazi Ngerwe 地区のフィージビリティ・スタディ

1.1 調査地区の現況

1.1.1 まえがき

Rupingazi Ngerwe 地区はタイプ-B のモデル地区である。この地区は、既存灌漑地区で灌漑システムは整備されているが、農民組織が十分でないため、施設の維持管理、灌漑水管理、農産物の流通・販売などが十分機能していない地区である。

1.1.2 自然状況

1) 位置、気象及び水文状況

Rupingazi Ngerwe 地区は東部州 Embu 県 Manyatta 郡 Ngida Location に属し、県都 Embu から北東 12km の位置にある。本地区は、長さ 6.2km 巾 0.3km の形状で、Rupingazi 川の右岸沿いに広がっており、その総農地面積は 161 ha である。

地区は、農業生態区分では中間地・上部地帯-2 のコーヒー地帯に属している。3～5 月の大雨季と 10～11 月の小雨季があり平均年降水量は 1,364 mm で、僅かに平均年蒸発量 1,550 mm を下回っている。気温は日最低気温 12.1℃ (1 月) から日最高気温 26.3℃ (3 月) と変化し適度に暖かい。本地区に近い Embu 気象観測所の観測値の詳細は付属書 G.2 の表 G.2.1-1 に示す通りである。

灌漑用水源は Embu 県の主要河川である Rupingazi 川で、これは、Thiba 川の支流である。既存取水工の集水流域の 1 部は Njukiini 森林地帯に属している。取水工地点での流域面積は 130 km² あり、上流域での水利用は限られているため、河川水は年間を通じて利用できる。本地区周辺の気象・水文観測所及び取水工の位置を図 1.1-1 に示す。

2) 地形

本地区はケニア山の南東山麓面の丘陵地帯にあり、標高 1,440m～1,560m に位置している。Rupingazi 川沿いの地形勾配は 2%、その横断方向の地形は急で部分的には勾配が 30% を超えるところもある。現在使用されていない永久堰と重力式の取水工は狭い溪谷に流れる Rupingazi 川の上流部に位置している。灌漑用の水路は溪谷の急斜面の裾部に沿って設置されている。灌漑可能地は 0～8% の緩やかな起伏を持つ河岸段丘上に広がっている。

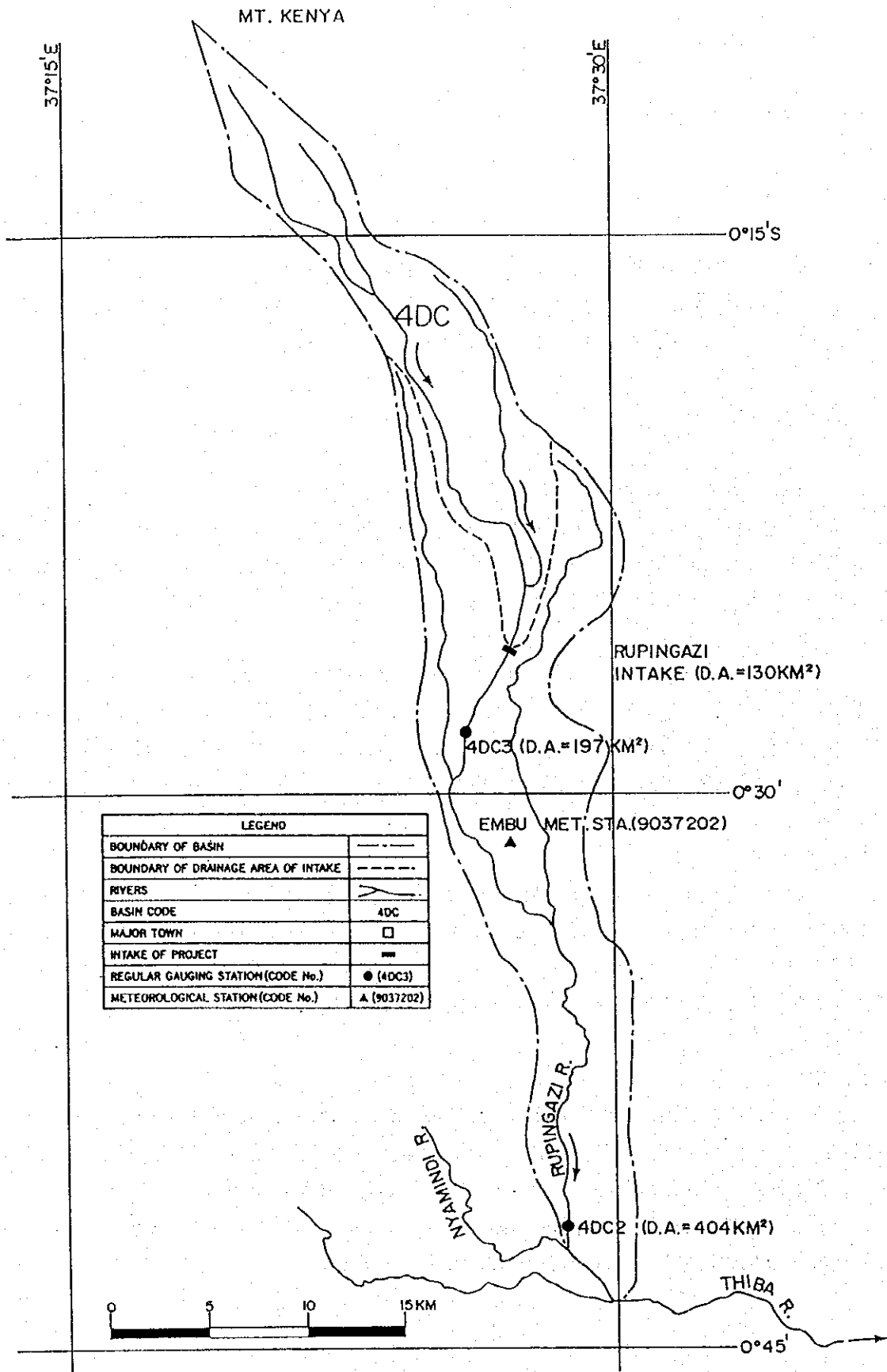


図 1.1-1 気象・水文観測所及び Rupingazi Ngerwe 灌漑事業の取水工位置図

3) 土壌及び土地利用

土壌は厚く、かんらん石に富んだ玄武岩のケニア山の熔岩を母体とする粘土ロームから成る。Rupingazi 地域の起伏に富み、開析 (dissected) されたすそ野は、赤色粘土ローム (Nitosols) に被われている。これらの Nitosols は水はけが良く、非常に深い。薄黒い赤から暗い赤茶色のもろい粘土で、表面は酸性腐植質の土壌である。この場所において、雨は (Nitosols の豊かな貯水容量と併せて) 通常、乾燥した低地に比べて、作物生産をより安定したものにしている。Rupingazi において、40 cm から 70 cm のところにある耕盤が排水を制限する可能性がある。採取した土壌サンプルの特徴を付属書に示す。

谷斜面における畑の多くは、既に台地状になっていて、多年生作物が植えられている (コーヒー、バナナ、一部では茶)。起伏の緩やかな川の台地での主要作物は、トウモロコシである。計画灌漑面積は 40ha である。パイプによる低圧力のスプリンクラー灌漑は、小規模水路の水を利用している。機能性が低い溝から既に始まっているところもある。これらの灌漑により、緑色のトウモロコシ、ケール及びキャベツが生産されている。主要な換金作物はコーヒーで、一部で茶も生産されている。バナナは普通に見られる。主な天水作物はトウモロコシと豆類である。

1.1.3 行政区分、社会経済及び農家経済

1) 行政と農村組織

計画地区の属する行政組織はケニアの行政地区単位に沿って、県、郡、ロケーション、サブロケーションから構成されている。

計画地区の行政

Province	District	Division	Location	Sub-Location
Eastern	Embu	Manyatta	Nginda	Kibugu

計画地区の行政は国家行政の執行を含めてこの単位で行われる。

県庁には政府省庁をはじめ県知事、農業監督官、医務官、用水技官が事務所を持ち、郡、ロケーションなどの下部組織に職員を送っている。

地方行政の執行は、現在の政治の仕組みの中で進められる。例えば、統治パターンは概ね、現在の政治の仕組みに従って行われている。例えば、国会議員は、ほぼ県の境界線をなぞった形の選挙区から選出されている。同様に、県議会議員もまた、各区域のコミュニティを代表するような形で選出されている。

県の長官は「州政府」の首長であって、かつ、県内で地域開発関係の仕事に従事する全ての

政府機関の調整者の役割を果たしている。彼はまた、県開発委員会（DDC）の長である。同委員会は、主要な開発プロジェクトについて、その事業主体が政府か NGOs あるいは民間セクターかどうかにかかわらず、公的な影響を与える事業について推進する責任を負っている。州政府の権限は県レベルでは県監督官に、地区単位ではその長に、小区域では副あるいは次長に与えられている。

2) 民族

Rupingazi Ngerwe 地区に居住する民族は、Embu 族である。Embu 族はケニアの東部地方に主として居住し、Mbeere 族とともにバンツをその起源とする民族である。Mbeere 族は Embu 県人口の構成で第 3 位を占める。これら二つの民族が話す言語はやや違いはあるものの共通する部分が多い。

3) 人口及び農家数

Rupingazi Ngerwe の人口統計は存在しないため、世帯数及び人口を正確に把握することは困難である。そのため 1998 年 6 月からこの地区において農家調査を実施し、地区の農業像、農村像、農家像を把握した。推定であるが地区には約 300 戸の農家が生計を営んでおり、人口は約 2,200 人である。女性人口はこのうち 51.6%を占める。

推定される総農家数は 300 戸であるが、これら全部が水利組織のメンバーではなく、現在のメンバー農家数は 60 戸である。

4) 農家経済及び生活水準

a) 農業経営規模及び食糧自給

平均の農家経営規模は、農家経済調査の結果から 1.33ha/戸と算定された。この経営規模はケニア国の平均である 2.5ha、Embu 県の 4.44ha/戸よりもさらに零細である。

農地の所有権を示す土地所有権証書を保有している農家は全体の約 70%あり、これは他の計画地区と比較して最も高い率である。この背景には、この地区の営農の中心がコーヒー栽培であること、コーヒー組合が形成されていることが考えられる。コーヒー以外の作物に関する流通組織は現在のところ設立されていない。

農家経済調査でインタビューした農家の 45%は主食であるトウモロコシを自給できていない。不足分は市場から購入しているが、この理由として、経営規模が零細であることと農業経営の内容がコーヒーの栽培に偏っているため、トウモロコシ作付面積が制約されるためである。

b) 農家所得

地区の農家の年間平均所得は農家経済調査の結果により 50,000Ksh/戸と推定された。内容は、作物からの収入が 37,500Ksh、家畜所得 6,100Ksh、農外所得 6,400Ksh である。家畜からの所得は

4 計画地区の中で最も高い金額である。主として牛乳販売からの所得である。Embu の町が消費地になっている。農家所得のレベルは、4 つの計画地区の中では 2 番目に高いが、全国平均の 116,350Ksh/年/戸、Embu 県の平均世帯所得 95,940Ksh/年/戸と比較しても更に低いレベルである。

c) 農業労働力

平均的な農家の世帯員数は 7.6 人、このうち農業労働従事者は 4.9 人と推定される。この 4.9 人は年間を通じて農業に従事する農業専従の 3.4 人と部分的に農業労働となる 1.5 人に分かれる。農業労働に占める女性の割合は、他の計画地区に比べて最も高く、51.1%を占める。

d) 貧困レベルと比較した生活水準

前述の通り、地区の平均世帯所得は全国平均及び Embu 県平均と比較しても低い水準であることが明らかとなった。Embu 県は M/P 調査対象の 7 県の中でも貧困世帯率が 65%と高い割合を示している。ケニアの農村地帯における貧困ラインは、都市の 10,500Ksh/人/年に対して約 80%に相当する 8,440Ksh/人/年である。Rupingazi Ngerwe 地区の世帯当たり平均所得 50,000Ksh を平均世帯員数 7.6 人で除すと 6,578Ksh/人/年となるが、これはケニア農村の貧困ラインより更に低いレベルであり、地区農家の生活水準は低いことが分かる。

e) 教育水準

世帯主の教育レベルは小学校卒業が 45%、中学校卒業が 38%、職業訓練学校が 10%であり、高いとは言えない。このことは今後灌漑園芸農業を推進するに当たって考慮すべき重要な要素となる。即ち、農業普及サービス、水利組合の運営、維持管理などに関する農民訓練・教育にあたっては農家の教育水準を考慮した内容、記述方法に配慮する必要がある。

f) 水利組合の規約

現在地区にある灌漑グループは公式的には、Rupingazi Ngerwe Irrigation Scheme と呼ばれ、1990 年のグループ設立当時にメンバー合意の基に作成された規約がある。この中ではメンバーの資格、果たすべき義務、罰則、グループの運営などについて規定されている。しかし、水配分に関する規則は明文化していない。

5) 社会的能力

a) 社会的な能力の現状

プロジェクト対象地域では、換金作物や食糧生産を主とする広範囲な農業活動が行われている。この活動を通じて、人々は作物栽培の技術を習熟させるとともに、土壌や保水などの管理技術を身につけている。彼らは、そのために灌漑を既存の技術をさらに向上させるチャンスと受け止めている。

かつては、コミュニティの人々は、近隣住民、家族あるいは親戚と相互扶助の精神にそって、

資源を活用する伝統を持っていた。こうした考え方は、家の造り、結婚あるいは収穫そしてその他集中して労働力を必要とする作業に活かされてきた。最近では、こうした伝統的な形態を脱して、以下のような共同体を意識した展開を見せている。

- コーヒーの処理と販売に関する協同組合
- 学校、技術専門学校や教会の建設

プロジェクト対象地域の上流域では、人々は別の水利事業の受益者であり、パイプによる導水によって生活用水の確保やスプリンクラー灌漑を一部で行っている。こうして、人々は灌漑スプリンクラーの使用に関する技術を取得している。こうした技術は、計画する灌漑事業がパイプとスプリンクラーを導入する場合には、彼らの技術が役に立つと思われる。

b) 灌漑プロジェクトに関する社会的能力の評価

現地で行ったワークショップを通じて知り得たことは、最初の灌漑事業が失敗に終わった原因は、コミュニティの不参加にあったことが判明した。こういったことを避けるためには、プロジェクトの最初から最後まで、農民が積極的に関わるのが大切であると言える。彼らの依存型の発想を自力型に変えさせる方策が必要である。

灌漑設備を持つ栽培は適応性と同時に創意工夫が必要である。こうした資質は若者が受け止めるだろう。現地でのワークショップでは、若者が Rupingazi Ngerwe 灌漑プロジェクトの技術的な可能性について最も熱心に質問したのはこのことを示そう。それに比べて、高齢者はプロジェクトのために土地を手放すことに消極的であり、プロジェクト実施上の大きな障害となっている。もし、コミュニティが灌漑プロジェクトによって大きな利益を得られることを知れば、若者の問題と土地取得についても解決の途が開かれるに違いない。

1.1.4 農業の現況

1) 作物生産

調査団による現地調査結果と農家調査によると、Rupingazi における年間の全作付面積は、約 240ha と見積もられる。

現況の作物生産量

Crop	Area Rainfed	Area Irrigated	Yield Rainfed	Yield Irrigated	Production (unit : ha)	
					Rainfed (ton)	Irrigated (ton)
Maize/beans	95	0	1.75	2	168	0
Beans/maize	95	0	0.3	0.45	29	0
Maize green	0	4.5	-	2.5	0	14
Beans	54	0.3	0.6	0.7	32	0.5
Coffee	57	0	4.5	-	258	0
Banana	0.6	0	8.5	-	5	0
S. Potato	1	0	6.5	-	7	0

Crop	Area Rainfed	Area Irrigated	Yield Rainfed	Yield Irrigated	Production Rainfed	Production Irrigated
Cabbage	1.7	1.3	10	14.5	17	19
Kale	6.4	1.1	6	8	38	9
French Beans	0.6	0	3	-	2	0
Potato	5	0	7.5	-	38	0
Napier	0.3	0	12	-	4	0
Millet	0.3	1.2	0.85	0.90	0	1
Tea	4.2	0	10	-	43	0
Others	2.7	1	4	5	11	5
Total	230	9.5				

Source; Estimated from Farm Survey and Phase III field work

現在の農作物の作付率は、全農地の約 149%である。農場の大きさは平均約 1.33ha である。この地域の降水量と土壌はともに良好である。年間降水量は 1,364 mm で、蒸発量が 1,550 mm とわずかに上回っている。気温は常に温暖である。従ってここは天水作物生産の可能性が大きい。

Rupingazi は 4 つの計画地域の中で最も湿度の高い地域の 1 つである。農業を制約している主な要因は農場が小規模であること、土壌の肥沃度が低いこと、灌漑用水の不足である。畑は傾斜の大きい斜面の台地と、広く、比較的平らな川辺の 2 つのタイプである。主な換金作物はコーヒーで、台地で生産される。主な食用作物であるトウモロコシは、川辺の土地に単作、または豆類との輪作で植えられている。谷の中央部にある畔間灌漑システムは、ケール、未熟トウモロコシ、キャベツ、トマトを含む野菜を小面積ではあるが生産するために使われている。果物は、家の周辺に植えられておりバナナ、そして所々にマカデミアナッツとアボカドが見られる。

2) 営農・栽培及び生産資材の供給

灌漑計画地域では現在、主としてトウモロコシと豆類を生産している。豆類は通常トウモロコシの間作である。ほとんどの農家は、雨期用のケールを栽培している。サツマイモ、サトウキビ、キャッサバも栽培される。また所々トマトが見られる。川に沿った湿地ではサトイモが見られるほか、カボチャ、キマメも場所により見られる。

Embu の市場に近いことと、その地域におけるコーヒーの重要性が高いことから、肥料、種子とその他の生産資材は近くで入手できる。肥料と殺虫剤は既にコーヒーに使用されており、局所的であれ、一部の地区で野菜にも使われている。政府の農業普及員や Embu の州本部の支援を得ることは比較的容易である。

3) 畜産

休閑地や放牧のための広い土地がないため雑草や残渣が集められ、飼料として使われている。乳牛とヤギが飼育されている。牛は主として、繁殖や交配により利用される。乳牛用のネピアグラスは、耕されていない土地や道端に沿って生育している。舎飼の牛にはトウモロコシやバナナの茎が与えられている。子供達は、家畜飼料収集と糞の始末を任されている。

1.1.5 農産物の流通・販売

1) 国内消費及び輸出用作物

計画地区での換金作物は、主にコーヒー豆、マカデミアナッツ、地域市場向け野菜類である。

コーヒー

計画地区の農家の殆どは、コーヒー豆の生産を現金収入源としている。コーヒー豆は最終的に、ケニア生産者協同組合ビル 2 階の Nairobi・コーヒー・オークションで競りにかけられるが、この競り価格はニューヨーク、ブレーメン、ハンブルグ市場での国際価格に直接影響し、過去 10 年間で 3~4 倍の価格変動差があった。ケニア豆の大部分はコロンビアン・アラビカ・マイルド種あるいは銘柄では Blue Mountain に分類され、他のアラビカ・マイルド種、ブラジリアン・アラビカ種及びロブスタ種を含む平均価格の 10%程高い価格で取引されている。一般に、Rupingazi 産のコーヒー豆は 14 等級のうち、TT 級及びそれ以上に評価されている。

(参考) コーヒー豆等級別競り価格比較:

AA (US\$205.29/bag), PB(US\$204.44/bag)AB(US\$191.43/bag), E(US\$182.60/bag), C US\$159.96/bag),
TT (US\$158.67/bag), UGI(US\$119.29/bag), HE(US\$118.33/bag), UG(US\$116.50/bag),
T (US\$114.33/bag), MH(US\$94.83/bag), UG2(US\$77.73/bag), ML(US\$60.82/bag), SB(US\$35.00/bag)
1bag=50 kg 当たりの 1998 年 7 月平均値

マカデミアナッツ

2 番目の現金収入源は殻付きマカデミアナッツで、10 日程度なら保存でき、輸送による収穫後損失が少ない作物である。なお、マカデミアナッツは JICA の技術協力で Thika 園芸研究所で優良品種の研究及び選定が行われていた。

バナナ

カンパラ種がこの地区で広く栽培されており、国内市場向け及び自己消費に供されている。この作物は干ばつ時でも比較的価格が安定しており地域食糧保障上重要である。

チリ

生鮮チリは、輸出向けに安定した需要があり、比較的農業資材投入量が低く、労力もかからない作物であるが、農家は仲買人に安価で取引している。

キャベツ

Embu 市場では 5 月に品薄状態になり、11~12 月には近接する Nyeri 県産のキャベツが市場に流入するためだぶつき状態になる。農家は市場での価格情報を得ることの重要性や、午後の価格は 10~30%程安くなるため、早朝 (6:00) に市場に搬入しなければならないことを理解している。

トマト

この作物も Embu 市場では重要である。近年導入された Cal J 種は、Money Maker 種や他の品種より高値で取引され、鮮度保持期間の伸長、営農技術に左右されにくく収穫後損失が低い長所を有している。Kirinyaga 産の流入が多い 7 月の収穫は避けた方がよい。価格は季節や等級によって 3 倍もの差が生じる。

ケール

ケールは、水分量等鮮度が求められ、長距離の運搬にあまり適していない。Embu 市場では年間を通じ需要がある。計画地区からこの市場まで乗合バスで 20 分、牛車で 1 時間程度なので、この地区からのケール出荷は依然有望である。

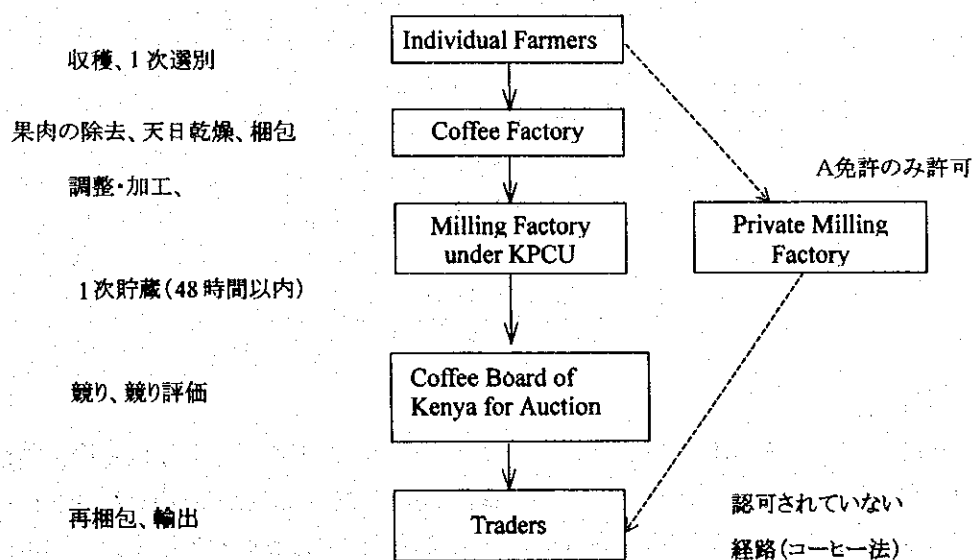
サツマイモ

サツマイモは比較的他の根菜類より干ばつに強く、その結果価格は安定している。さらに、食糧保障や副産物として葉を牛用飼料に利用している観点から重要な作物であるが、Embu 市場での価格は 8 Ksh/kg と低いのが難点である。

2) 収穫後処理及び流通の選択肢

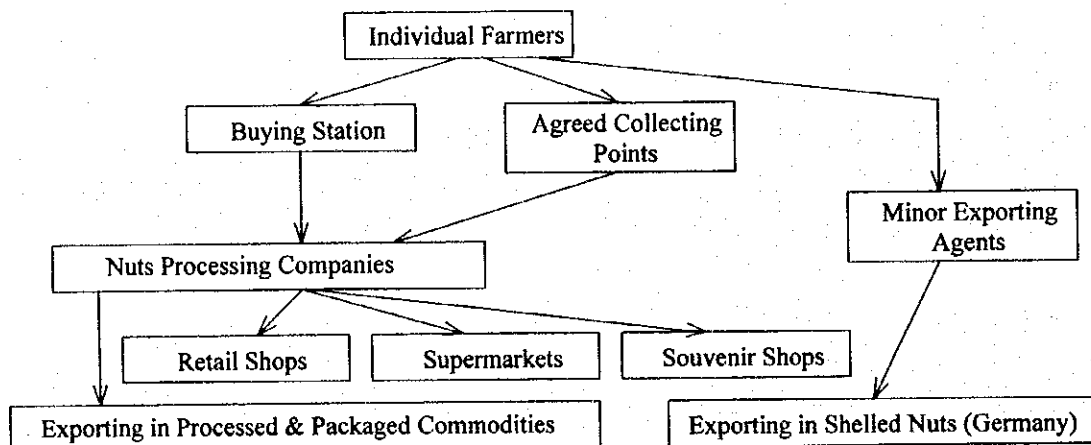
コーヒー

コーヒー豆収穫後、農家はコーヒー 1 次加工所に持ち寄り、ここで加工前選別、果肉の除去、天日乾燥、50 kg の袋詰めが行われている。ごく少数の農家は民間の加工所の仲買人に現金で売り渡している。これはコーヒー法によると KPCU を経由して CBK に出荷しなければならないため、不法な取引であると政府関係者は主張している。



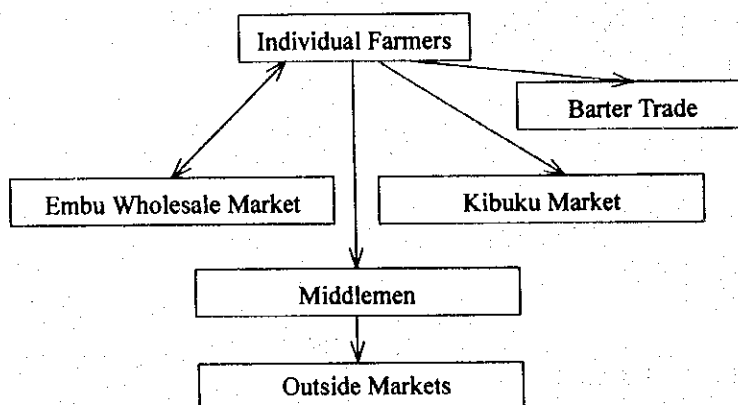
マカデミアナッツ

計画地区の農家は、同意した集荷地点としてのコーヒー加工所やナッツ業者（2社）の買付所に殻付きで持ち込み、業者の輸送人と現金で取引する。この流通経路に政府の干渉はない。価格は50Ksh/kgで安定している。



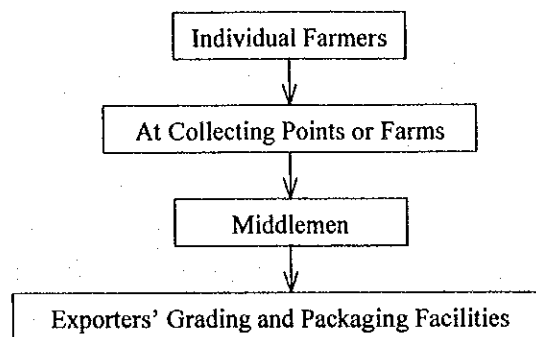
地域消費向け園芸作物

農家は彼ら自身の野菜類や果実類（生食用バナナ、ケール、キャベツ、トマト、サツマイモ）を消費し、余剰産物を Embu 卸売市場や Kibuku 市場に出荷している。また、特定時期に仲買人が農家個人を交渉相手として訪れている。作物の端境期に農家は野菜類や乾燥豆類を外部の市場から購入している。換金園芸作物として、コーヒー豆の収入は非常に重要であるが、その支払いは収穫から約3~6ヵ月有する。



輸出向け園芸作物

計画地区での主要な輸出作物はチリ、アボカド、インゲンである。農家は圃場や集荷地点で1次選別やダンボール箱への箱詰めを行っている。ここでは輸出業者が直接買付けを行っておらず、仲買人を經由している。農家は Nairobi の輸出業者施設での買取り価格を知る方策はなく、仲買人の言い値を受け入れるしかない。



3) 地域市場の概要及び作物別取引状況

Embu 県では大量の農産物が市場 (Embu, Runyanjes, Manyatta, Ena 等) に移入している。Embu 卸売市場は NGOs である Plan International から資金協力を得て 1996 年に整備された。運営及び保守する機関は Embu Municipal Council である。この市場は、推定年商 1.8 万トン、日商 175 トンの取引量がある。なお、取引量に関するデータはどの報告書にも調査・記載されていないので、調査団が Embu Municipal Council から入手した 1997/98 会計年度の市場手数料帳簿から概算値を下記の通り求めた。

(参考) Embu 卸売市場における取引量の推定:
 Annual Trading Volume
 = $\Sigma \{ \text{Monthly Collected Fees (2.40 million Ksh} \times \text{Collected Ratio (70\% by Feb 1998 and 90\% from March 1998)} \times \text{Market Fee Rates (15Ksh/90 kg bag)} = 18,000 \text{ ton/year}$
 From March 1998, the fee enumerators were increased from 13 to 31 persons.
 Average Daily Trading Volume
 = $18,000 \text{ ton} \div 52 \text{ weeks/year} \div 2 \text{ times/week (on Wednesdays and Saturdays)} = 175 \text{ ton/day}$

Embu 県における 1997 年の食糧生産は 1996 年より微増した程度であった。大雨期は 5 月末から始まったが、6 月まで不規則な降雨であった。降雨量不足は大半の食用作物 (ケニアの食用作物の定義は、トウモロコシ、コメ、小麦、ミレット、ソルガム、ジャガイモ、キャッサバ、アロールート、サツマイモ、調理用バナナ等である) の生産性を悪化させ、生長段階で水分ストレスが生じ、目標収量に達することはできなかった。7~8 月は平年並みの「Gathano Rain」の恩恵を受けることができず、9 月までこの状態が続いた。通常これらの月に高地ゾーンで作付けされるトウモロコシは、幼芽期に枯死した。その後、小雨期は通常より早く 10 月始めに始まり降水量は極めて多かった。排水不良かつ肥沃度の少ない圃場で、作物が根づく前に、冠水や土中の鉱物栄養素が流亡するなど、降雨は悪い方向に作用した。これらの状況により、トウモロコシ、豆類の斑点病・黄色病、ジャガイモ等作物の発育が阻害された。Embu 市場は他県からほとんどの作物を移入しており、悪天候は価格を連続的に高い状態にした。多くの農家は十分な食糧を収穫できず、年中市場から食糧を調達しなければならなかった。月別価格を付属書 N の Table N.2-5 に示す。

トウモロコシ

3~4 月の大雨期、特に出穂期前後の降雨不足は、トウモロコシ生産量に悪影響を及ぼした。県農業局が当初設定した生産量の 40%にしか達せず、1,600 Ksh/90kg-bag まで価格が上昇した。

県農業局が予想した収穫時期後半の価格 1,000 Ksh/bag 以下に下落することはなかった。貧困農家に対し、飢餓救済のため食糧の緊急供給を 10 月に実施することとなった。

豆類

大雨期での豆類生産は、平年の収量以下であった。開花時及び結実期における降雨不足は作物に打撃を与えた。結果として豆類の市場への供給量が不足し、特に Rose Coco 豆は 1996 年平均の 2,780Ksh/90kg-bag から 1997 年 4 月に 5,800 Ksh/bag へ急騰した。小雨期の雨量が多であったため、落花や成熟実の斑点病が発生した。農業環境圏が UM2 以上の高地では損失が大きく、低地においても斑点病や立毛中の発芽が生じた。

ジャガイモ

大雨期の間、作物は降雨不足の影響を受け、当初予測収量 12 ton/ha から実質 6 ton/ha に減じた。従って、1996 年平均価格 1,025 Ksh/100kg-bag から 1997 年 4 月には 1,900 Ksh/bag に上昇し、Meru、Nyeri、Nyandarua 各県からの移入を増加させた。小雨期中の大雨は、作物の胴枯れ病や斑点病を生じさせた。農業環境圏が UM2 以上の高地ではほとんどの作物に被害を与える一方、UM3・UM4 以下の低地は平年以上の収量があった。12 月まで続いた降雨は、塊茎の皮相を硬化させることを不可能にした。そのため、収量は平年より低めになった。

キマメ

平均収量は約 4bag/ha で、小雨期は 4~6 bag/ha と良好であった。降雨量が大きいと成長が促進され、生鮮のキマメの長期供給が可能となった。しかし、他の豆類の市場価格の高騰は、キマメの価格上昇を誘発した。

ミレット・ソルガム

大雨期にはミレット・ソルガムの作付面積が期待されたものより少なく、干ばつに強い作物であることは周知の通りだが、当初予想の半量しか達成できなかった。但し、市場価格はバルラッシュ種で 1996 年平均 1,713 Ksh/90kg-bag から 1997 年平均 1,404 Ksh/bag へ、フィンガー種で 1996 年平均 3,099 Ksh/90kg-bag から 1997 年平均 2,040 Ksh/bag に下落した。一方、ソルガムの市場価格は上昇した。これらの事象により、ミレットは降水不足による飢餓を和らげることを証明している。

調理用バナナ

長引く干ばつによって圃場は干上がり、バナナの第 1 収穫期の収穫は低かった。気象条件の他、病害虫発生や施肥不足・不適切に飼料用に供する等、営農上の選択の誤りが、生産量不足を加速した。小雨期の降雨量の増加はバナナの成長を促進し、前回収量の少なかったバナナの 80% 以上を回復させ、市場への供給が増えた。

キャッサバ・サツマイモ・アロールート・ヤム

1996年に多くの農家が大不作を経験したことより、農家は干ばつに強いこれらの根菜類の作物の植付けを増加させた。小雨期には作付面積が倍増し、特にサツマイモ及びヤムの市場価格は安定した。

マンゴ

Embu 県の農家の間で新品種導入の関心が高まっている。県農業局は、Runyenjes 郡及び Kyeni 郡では普及促進を優先的に行っている。1996年に良好な収穫があったが、1997年には開花数が減少した。県農業局は1998年に接ぎ木用のマンゴ種子の直接播種を奨励している。

アボカド

過去の流通の問題（輸出業者と仲買人の取引が価格面で）より、農家はアボカド栽培に興味は薄れて、撤退しつつある。地域内消費量が比較的低い作物である。

キャベツ

Embu 県では76haで栽培されているに過ぎない。収量は15 tons/ha程度である。栽培のポテンシャルがあり、Embu 県は移入に頼っている。但し、6～7月にかけて Kirinyaga 県や Nyeri 県の供給が多く、Embu 市場で飽和状態となる。

ケール

この作物はキャベツより多く、農家庭先で栽培されている。降雨不足により価格変動が激しく、1996年平均312 Ksh/60kg-bag から1997年平均450 Ksh/ba に上昇した。

トマト

この作物は Embu 県では主に灌漑地区において栽培されている。Kirinyaga 県からの供給によって、市場価格は大いに変動する。1996年11～12月には1,800 Ksh/60kg-crate の高値を記録したが、1997年7月には360Ksh/crate に暴落した。7月出荷はコスト・パフォーマンスの面で避けなければならない。

タマネギ

この作物は農家庭先で栽培されることが多く、数少ない商業ベースの農場でも生産されている。農家はこの作物を出荷目的とした栽培に対して消極的で、それは低価格及び Tanzania 産品の供給過多などが理由である。市場価格は、1996年に平均3,099 Ksh/100kg-bag（変動幅2,500～4,000 Ksh/bag）であったが、1997年平均2,040 Ksh/bag（変動幅1,500～4,500 Ksh/bag）に下落している。

ニンジン

この作物は主に Kirinyaga、Nyeri、Meru 各県より移入している。価格は一般に安定しているが、1997年4～7月には大雨のため生産地で道路崩壊があり高騰した。

4) 圃場・市場間道路

計画地区から幹線道路 B6 までの滑りやすい道路状況は、特に雨期において輸送を困難にしている。雨期には四輪駆動車を除いてタイヤチェーンを後輪に装着しなければならず、搭載量に制限が生じる。輸送費は通常 60~90 kg の 1bag あたり 10Ksh である。

1.1.6 農業普及サービス

1) 組織的な普及サービス

a) 農業省 (MOA)

現在、農業省はプロジェクト対象地域に対して、大きな規模で農業支援サービスを行っている。このために、以下のような様々な行政レベルに技術指導者を展開させている。

県レベルにおける農業普及サービスの提供

Division Level (Enbu Town)	Division Level (Manyata)	Location Level (Nginda)	Sub-location Level (Kibugu)
- 1 x District Agricultural Officer	- 1 x Divisional Agricultural Extension Officer	- 1 x Location Agricultural Extension Officer	- 1 x Agricultural Extension Assistant
- 12 x Subject matter specialists (extension, irrigation, crops, horticulture, coffee, farm-management, marketing etc.)	- 5 x subject matter specialists (crops, horticulture, farm-management, irrigation, soil conservation)		

Note; 1) The above staffing situation refers to the department of agriculture and does not include personnel belonging to the Departments of Livestock Development and Veterinary Services

2) Number of staff is not constant and fluctuates from time to time owing to transfers

ロケーションレベルでは、実践的な普及員 (FEW) が農民と定期的に接触し、先進的な農業技術の移転に努めている。県レベルの普及員は通常、FEW に対して戦略的な計画立案、技術向上に関して助言を与えるとともに、彼らの活動ぶりを監督している。

世界銀行が支援していた全国普及プログラム (NEP) の終了とともに、普及スタッフの活動は著しく低下している。個人やグループの会合も不定期になり、各分野の専門家による FEW に対するトレーニングも実施されなくなった。

しかしながら、普及サービスは最近、現在進行中の ASIP (全国農業・家畜普及計画プログラム案、NALEP、ドラフト No.3、農業省 1998 年 4 月 6 日を参照) によって大幅に再編成されつつある。普及戦略に関する提案の要旨は以下の主要な点を考慮したものである。

- GOK の農業セクターの自由化、民営化と商業化の推進政策を認識し、需要志向の拡大を図ること。
- 普及サービスの分野に民間セクターの関与を奨励すること。
- 参加型のアプローチを意識すること、特に第三者に問題分析や企画に加わってもらう。
- 農業プロジェクトの評価と実施
- プロジェクト主体者とその活動を広く知らせ、プロジェクトコストの分担・回収に努めること。
- 農村コミュニティや普及スタッフに対して、能力開発（企業家精神、知識、技術や管理運営手法）を行うことによって自立を促す戦略を立てる。

b) その他の政府農業支援

農業省の普及サービスとは別に、Rupingazi Ngerwe コミュニティ はケニア農業調査研究所（KARI）の地区事務所から一定の農業支援を受けている。同事務所は Embu 町にあり、飼料作物、ジャガイモや豆類に関して現場が採用できる実用的な調査研究を行っている。

2) 民間部門による農業普及支援

Embu において、現在多くの民間部門と NGOs が農業支援活動をしている。民間部門は主に、コーヒー生産者組合や生産者に投入資材や肥料を供給する業務と、人工授精支援を行っている。Embu 地区において、多くの NGOs が活躍している。例えば、灌漑開発に関係している Plan International の事務所がある。カトリックやアングリカン等、様々な教会グループが、計画地域の酪農や有機農法を推進してきた。

1.1.7 農業金融

1) 公的金融

公的金融機関は Embu の町にある。Rupingazi Ngerwe 地区の場合、コーヒー栽培が農業の中心となっており、コーヒー組合が仲立ちとなって営農資材や資金を供給しているため他の計画地区より公的金融機関との関連は強いと言える。それでも農家経済調査ではインタビューした農家の 40%が公的機関から融資を受けているに過ぎない。その理由は、担保になるべき土地の権利証書がない、手続きが煩雑、利用した事がない、金利が高い、予告なしに金利をあげる、などのように利用者である農家自身に帰する理由と金融機関への信頼度に帰するものがある。特に農業金融機関の代表である AFC と CBK から融資を受けることは難しいと約 70%の農家が答えている。

2) 私的金融

極めて少ないが私的金融を利用している農家がある。親類、近隣農家などから借りる形態である。

1.1.8 農民の組織とその活動

1) 協同組合組織

プロジェクト対象地域に栽培されている主要な作物の一つにコーヒーがある。そのため、コミュニティは Kibugu コーヒー農民協同組合組織を結成した。その中には Rupingazi Ngerwe 計画地区の外に住む農民も加入している。同協同組合の目的は主に、コーヒーの加工と販売である。

Ngerwe コーヒー工場は、プロジェクト対象地域内にあって、同協同組合によって運営されている。上記の機能以外に、同工場は次のようなサービスも提供している。

- 組合員に対する農業に必要な資材購入のための資金の融資。
- 学費や病院への支払いなどの緊急事態に見舞われたメンバーへの前払い。
- コーヒーやマカデミアナッツの育苗圃場を維持し、メンバー及びメンバー外への販売。

2) 水利組合

水利組合 (WUA) は、文化・社会サービス省に Rupingazi Ngerwe 灌漑計画に属するものとして登録されている。同組合は、灌漑システムを管理・維持するために結成された。残念ながら、灌漑システムも水利組合の双方ともプロジェクト対象コミュニティの十分な参加を抜きにしてつくられたものであった (問題分析系図参照)。結果として、組合は名目だけのものに終わり、次のような問題を残した。

- 上流域 (ブロック A) から中流域 (ブロック B と C)、最下流域 (ブロック D) に至る全ての農民からの協力が得られなかった。
- 水路全域に水が充分に行き渡らなかった。
- 幹線水路が完成せず、水の取り入れから維持管理までうまくいかず、灌漑設備として全く機能しなかった。
- 灌漑によって得られた作物の出荷のメカニズムが未整備であった。

現地調査の 2 週間前に、農民は選挙で 9 人の委員会メンバーを選出した。その中には、委員長、副委員長、事務局長、副事務局長と会計の 5 人が含まれている。この新しいチームは情熱的に見えたものの、現行のお粗末な灌漑システムを立て直すには、習熟する時間とトレーニングが必要だった。

3) 出荷・販売グループ

協同組合組織によるコーヒーの加工と販売以外には、他の作物を対象とする組織はない。現在のところ、バナナ、野菜やトウモロコシも全て、個人の農民によって販売されている。

4) 女性グループ

計画のためのワークショップでは、農民はプロジェクト対象地域内に 4 つの活動的な女性組織が存在すると明らかにした (参加/関与者分析参照)。

これらの女性グループは、「メリーゴーラウンド」方式でメンバー同士で相互扶助する自助活動を行っている。全てのメンバーが毎月、一度、同額を提供し、その全額が順番に一人のメンバーに与えられるやり方である。このお金は、家庭用品の購入、貯水タンクの建築あるいは鉄板で屋根を葺くのに使われている。

5) その他のコミュニティ組織

他にも、家族や親戚を中心とした内輪なグループも見られる。こうしたグループは公に登録されたものではないが、こうしたグループは金額の大きい、あるいは予期せぬ出費、例えば、婚礼、医療費、葬式や学費などの際、相互扶助機能として大いに役立っている。

6) NGOs

NGOs による主な開発関連の活動は以下の通りである。

- ケニア・アングリカン教会 : 有機農業に関する拡大サービスを実施
- Embu 司教区 (カトリック教会) : A.I.サービスと名づけられた、グループを対象とした酪農プロジェクトを実施。また、農民が費用の 30%を負担すれば、灌漑ポンプ購入代金を融資するプログラムを準備中と伝えられる。

1.1.9 灌漑水源と水利権

本地区の水源は Thiba 川の支流である Rupingazi 川である。この川はケニア山 (標高 5,199m) の山頂に源を発し、急勾配で南に向かって流下している。水源から取水工までは 33 km あり、取水工付近の河川勾配は 1/40 である。取水工地点における集水面積は 130 km² あり、河川水は年間を通して利用できる。

Rupingazi 川の流量観測は、Kiye 川と合流する点の直上流にある 4DC3 定期観測所で実施されており、その位置は図 1.1-1 に示す通りである。観測所地点の集水面積は 197 km² で 1970 年から 1996 年にかかる 26 年間の観測記録が利用できる。高水は年間 2 度、5 月及び 11 月に生じ、低水は 3 月に生じている。観測点における年間の平均流量及び最小流量は各々 4.0m³/sec、2.7m³/sec である。河川流出量の月変動は表 1.1-1 に示す通りである。

水利権の認可は MWR が行っている。しかし本地区は未だに水利権の申請を行っていない。上流域では 7 事業が 0.376 m³/sec の水利権を有しているが、下流域では、Rupingazi 川とその支川である Kiye 川が合流する区間において、許可されている水利権はない。

1.1.10 灌漑・排水状況

Rupingazi Ngerwe 灌漑事業は地域開発基金により政府の主導により 1987 年に開始された。灌漑水路の掘削は組合員によって実施され、1988 年に灌漑を開始した。水路形式は Rupingazi から取水する 開水路形式が採用された。しかしこの水路組織は上流部の幹線水路の土砂堆積により 1992 年以来運用されていない。

用水の配分システムは図 1.1-2 に示すように、2 系統のサブ・システム、すなわち Rupingazi サブ・システムと Kanji Kanini サブ・システムから成っている。前者のシステムは 2.5 km の水路延長を有し、Rupingazi 取水工と直結し、本地区の高位部及び中位部の農地を灌漑している。Rupingazi 取水工で取水された水の一部は、このシステムの中流部において、後者のシステムの水源として Kanji Kanini 川に供給される。この水は再び Kanji Kanini 川に設置されている Kanji Kanini 堰により取水され、4.2 km の長さを有する開水路を通じて、地区の中位部及び低位部の農地に供給される。

本地区には 119 区画の農地があり、その農地面積は 161ha である。主たる作物はトウモロコシと豆類である。灌漑水路が運用されていた時代には、用水は、119 区画の内 76 区画の農地 24ha に補給されていただけで、地区の低位部には届いていなかったと推定される。

水利組合の役員によると、本地区は水管理のために 4 区に分割されていたが、農民の水管理に関する知識が欠如していたため、適切な水配分が実施されず、その結果、農民により掘削された水路の下流部区間は、利用できる用水が無いので、再び埋め戻されたということであった。

下流部における水不足の原因は以下の通りである。

- 灌漑水路組織の上流区間に生じた土砂堆積により、取水量は必要量に対して少なかった。
- 水路の建設は適切な設計書や測量器具なしで実施されたため、水路が十分な容量を持っていなかった。
- 水利組合員間における水管理に関する合意が形成されなかった。

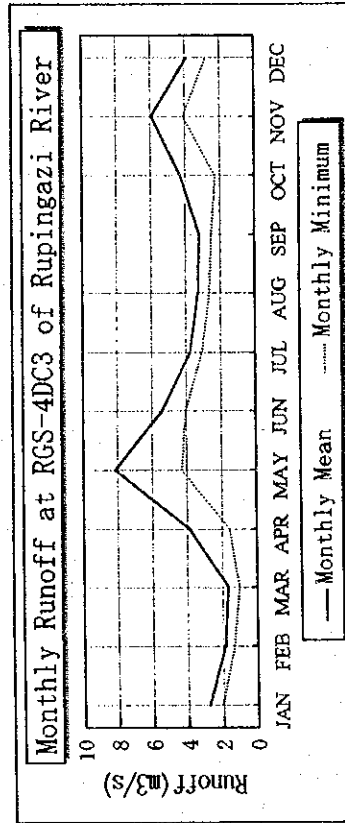
主たる灌漑作物はニンジン、トマト、インゲンで、圃場での灌漑方式はうね間灌漑で 1 日 12 時間灌漑、間断日数 6 日で灌漑が実施されていた。

なお、本地区は傾斜地であるため、農地の排水不良は生じていない。

表 1.1-1 Rupingazi 川 4DC3 定期流量観測所の月別流量

RGS	YEAR	ITEM	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANNUAL
Rupingazi River(C A = 130 km ²)															
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
4DC03	1970-'96	MINI	2.06	1.35	1.05	1.56	4.29	4.06	3.08	2.64	2.51	2.28	4.12	2.78	2.65

(unit m³/s)



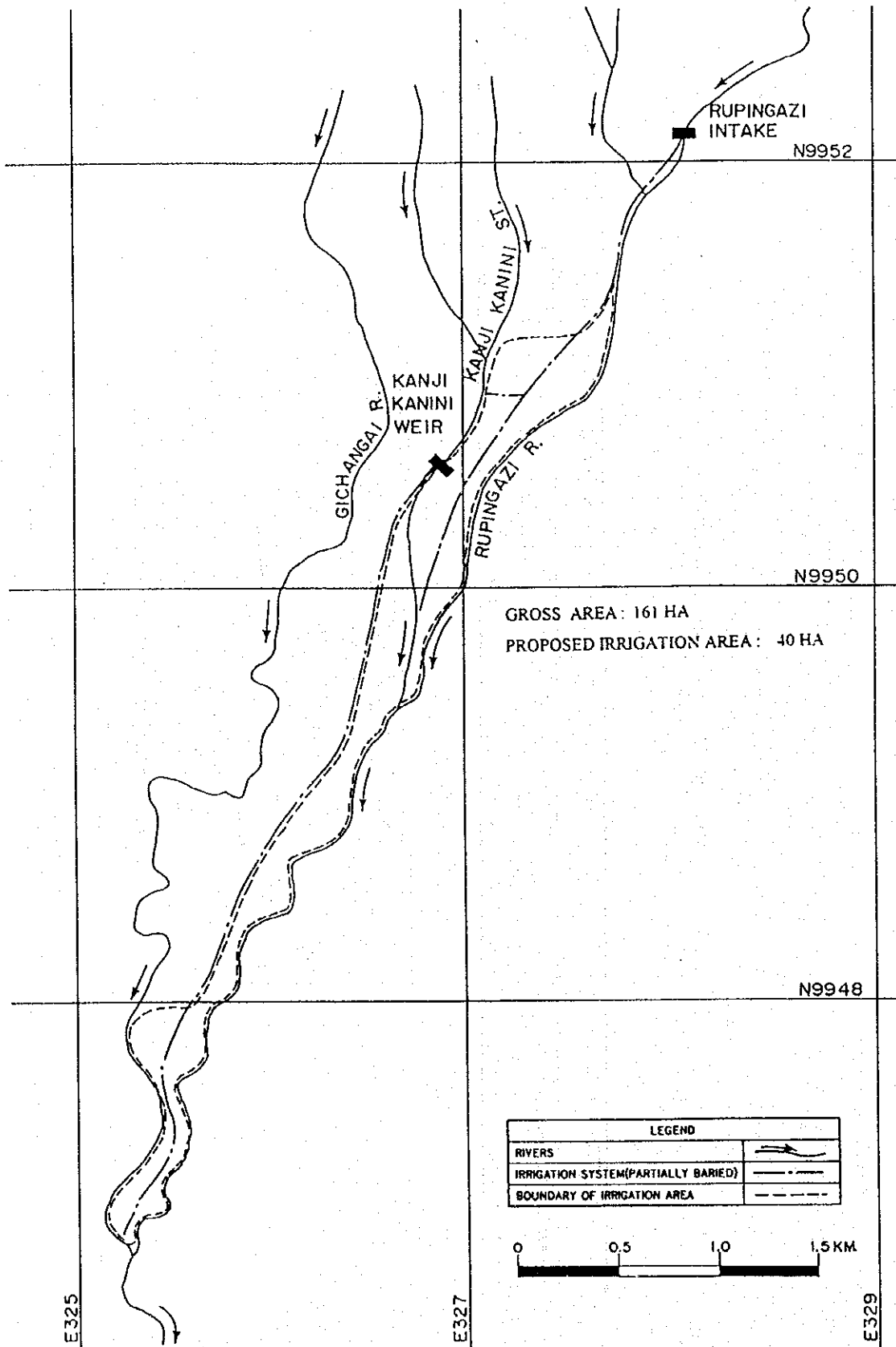


図 1.1-2 Rupingazi Ngerwe 灌溉事業の灌溉地区位置図