

国際協力事業団

タイ国

農業協同組合省

王室灌漑局

タイ国

モン・スアイ・ルアン川流域農業水資源開発調査

ファイナルレポート
主報告書

JICA LIBRARY

J1130536(4)

平成8年8月

株式会社 三祐コンサルタンツ

農調農

J R

96-32

国際協力事業団

タイ国

農業協同組合省

王室灌漑局

タイ国

モン・スアイ・ルアン川流域農業水資源開発調査

ファイナルレポート
主報告書

平成8年8月

株式会社 三祐コンサルタンツ



1130536 [4]

序 文

日本国政府は、タイ王国政府の要請に基づき、同国のモン・スアイ・ルアン川流域農業水資源開発計画にかかる開発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いたしました。

当事業団は、平成7年8月から平成8年8月までの間、2回にわたり、株式会社三祐コンサルタンツの森山 浩氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

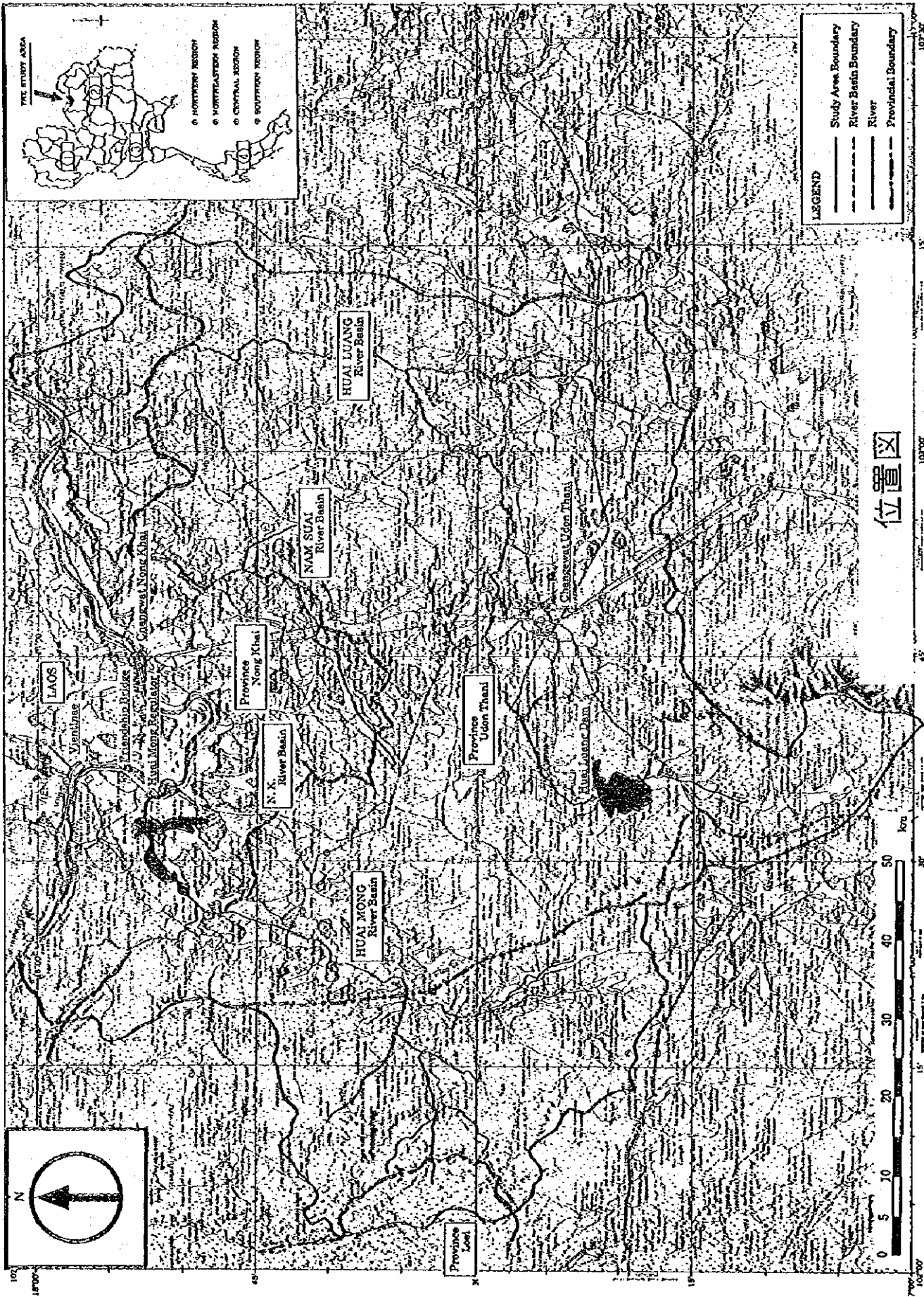
調査団は、タイ政府関係者と協議を行うとともに計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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。

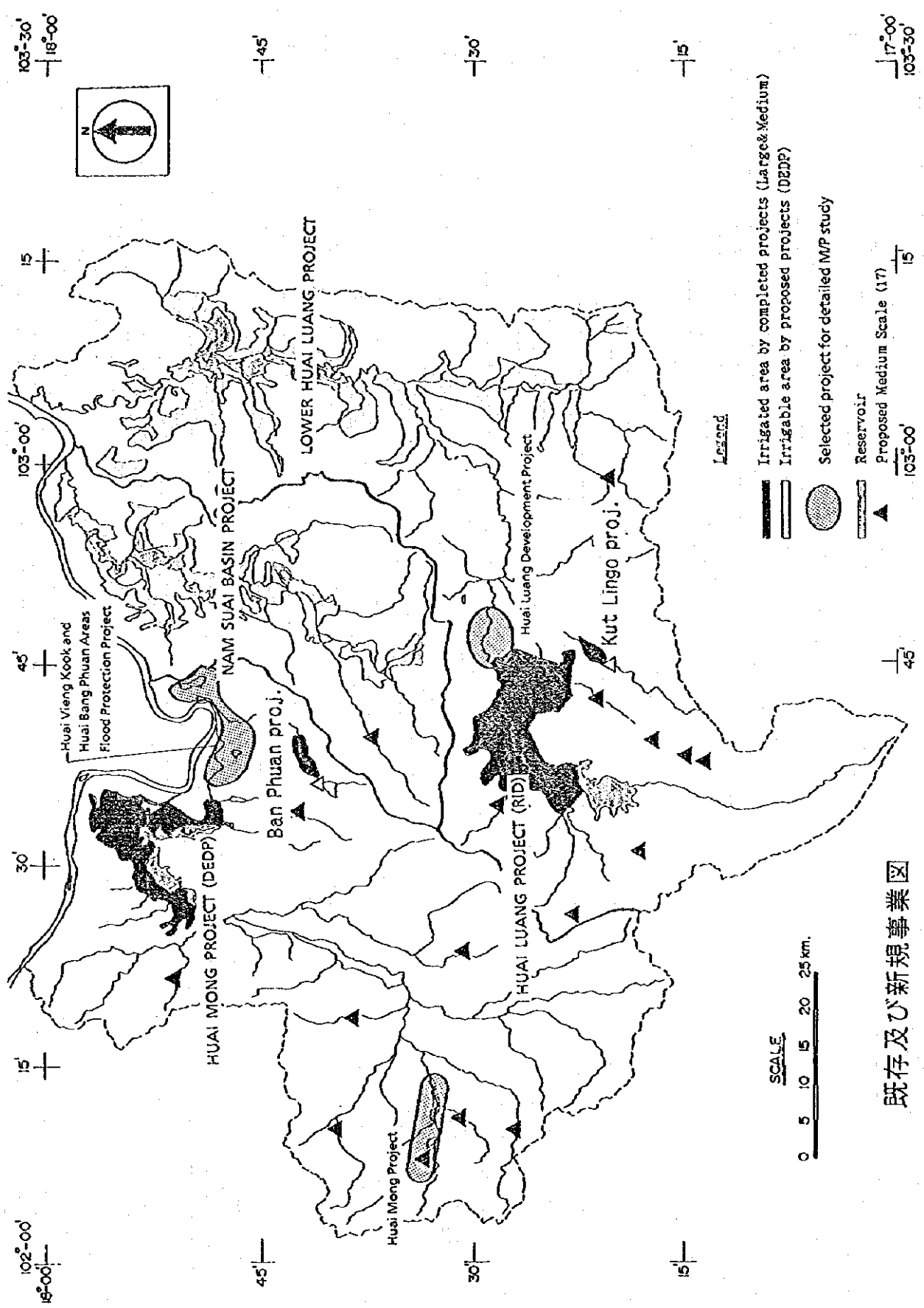
終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成8年8月

国際協力事業団
総 裁 藤田公郎



位置图



既存及び新規事業図

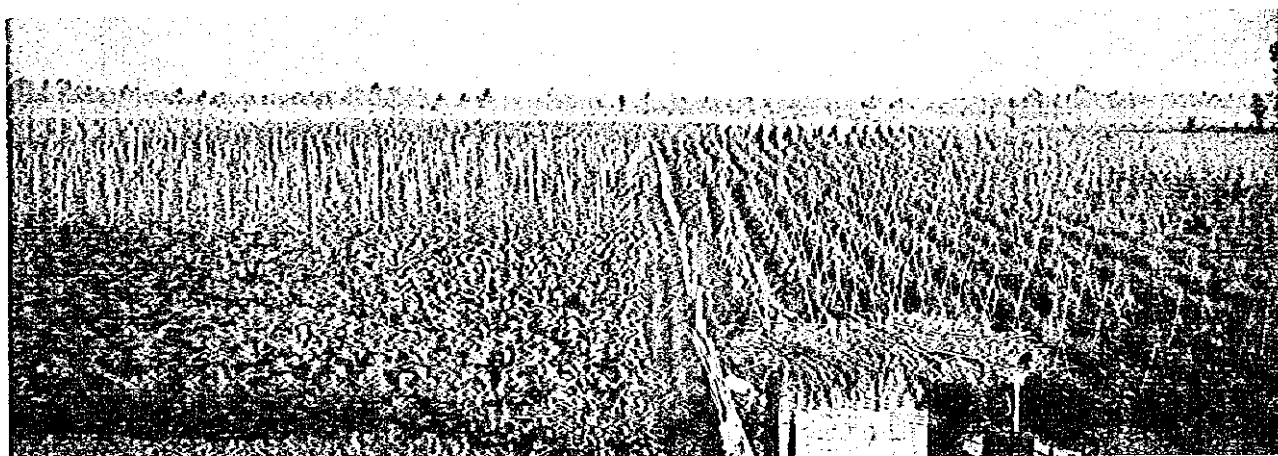
調査対象地域の写真



典型的な農家



養魚池



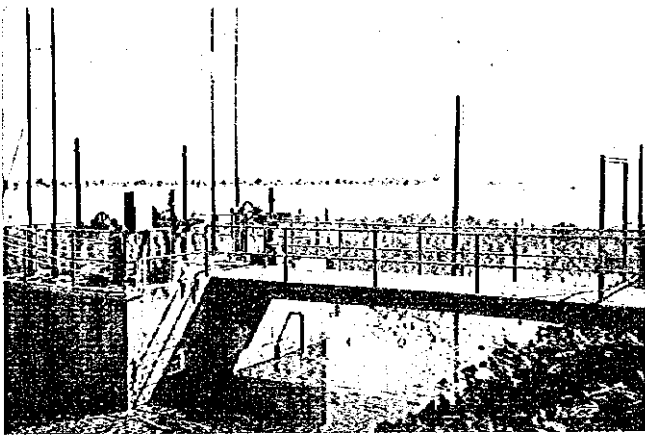
乾期におけるメコン川近くの農地の状況



製糖工場



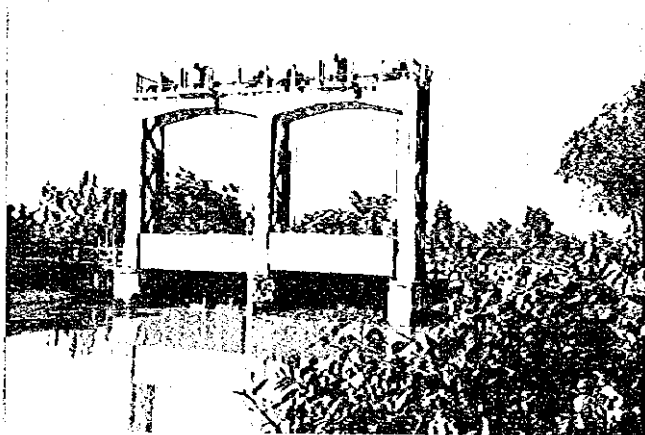
進行中の団地開発



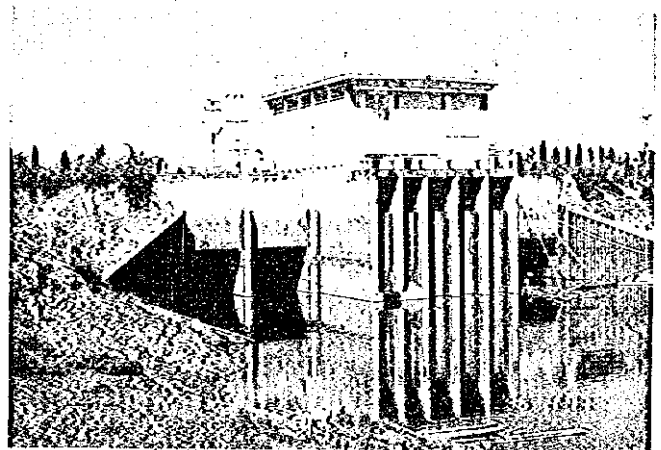
ファイルアンダム/貯水池(ファイルアン事業:RID)



メコン川を横断する友好橋



ルアン川頭首工(RID)



調節水門(ファイ・モン事業:DEDP)



灌漑水路(ファイルアン事業)



メコン川に浮かぶポンプ灌漑施設(DEDP)

目 次

位置図

既存及び新規事業図

調査対象地域の写真

要約及び提言

第1編 流域開発計画

第1章 序論	1-1
1.1 調査の背景	1-1
1.2 調査の目的	1-2
1.3 調査の必要性	1-2
1.4 調査の内容	1-3
1.5 農業水資源開発に係わる国家政策	1-4
1.5.1 農業開発政策	1-4
1.5.2 水資源開発政策	1-5
第2章 調査地域	2-1
2.1 位置及び地形	2-1
2.1.1 モン川流域	2-1
2.1.2 スアイ川流域	2-2
2.1.3 ルアン川流域	2-3
2.1.4 その他の流域	2-4
2.2 気候、水文及び地質	2-5
2.2.1 気象	2-5
2.2.2 水文	2-9
2.2.3 地質	2-11
2.3 水資源	2-13
2.3.1 地表水	2-13
2.3.2 地下水	2-13
2.4 行政区分及び人口	2-16
2.4.1 行政区分	2-16
2.4.2 人口	2-17
2.5 既存及び実施中の水資源開発事業	2-17
2.5.1 王室灌漑局(RID)の事業	2-17
2.5.2 エネルギー開発促進局(DEDP)の事業	2-20

2.5.3	その他政府機関の事業	2-22
2.5.4	RIDによる灌漑施設の維持管理	2-22
2.6	土壌及び土地利用	2-23
2.6.1	土壌特性	2-23
2.6.2	土地分級	2-24
2.6.3	土地利用	2-26
2.7	農業状況	2-27
2.7.1	土地所有	2-27
2.7.2	作付け様式と作付け面積	2-28
2.7.3	作物の生産性	2-32
2.7.4	農業機械と生産技術	2-33
2.7.5	家畜と内水面漁業	2-34
2.7.6	農産物の需要と供給	2-34
2.8	農業経済の状況	2-36
2.8.1	農業経済的特性	2-36
2.8.2	作物の収益性	2-40
2.8.3	農産物の流通	2-40
2.8.4	農家所得と貧困	2-43
2.8.5	農家支援サービス	2-45
2.8.6	農民組織	2-46
2.8.7	農業金融サービス	2-49
2.8.8	農村インフラ	2-52
2.8.9	農家調査の結果	2-54
2.9	灌漑と排水状況	2-59
2.9.1	灌漑方法	2-59
2.9.2	水利権	2-61
2.9.3	排水状況	2-61
2.10	環境	2-63
2.10.1	概要	2-63
2.10.2	環境の現況	2-64
第3章	流域農業水資源開発計画	3-1
3.1	概要	3-1
3.2	地域開発計画	3-1
3.2.1	目標年	3-1
3.2.2	開発計画	3-3

	3.2.3	上工水需要量	3-4
3.3		開発の前提条件	3-5
	3.3.1	水需要	3-5
	3.3.2	水資源ポテンシャルとその利用	3-6
	3.3.3	開発阻害要因	3-10
	3.3.4	開発計画で考慮すべき事項	3-11
3.4		開発における環境的側面	3-13
	3.4.1	ダム/貯水池事業による環境影響	3-13
	3.4.2	湿地帯開発における環境影響	3-13
3.5		農業開発計画	3-16
	3.5.1	地域農業開発に対する基本的認識	3-16
	3.5.2	推奨作物の選択	3-17
	3.5.3	作付け計画	3-18
	3.5.4	作物増収計画と目標収量	3-19
	3.5.5	土地利用計画	3-20
	3.5.6	農業の総合化	3-21
	3.5.7	営農類型の変化	3-22
	3.5.8	農村工業の開発	3-23
3.6		水資源開発計画	3-24
	3.6.1	水資源開発の基本概念	3-24
	3.6.2	水資源開発戦略	3-25
	3.6.3	水資源開発事業計画	3-27
	3.6.4	流域別水資源開発事業計画	3-32
	3.6.5	メコン川の水利用	3-36
3.7		潜水防除計画	3-40
	3.7.1	洪水の状況	3-40
	3.7.2	潜水防除計画	3-49
3.8		農民組織の強化プログラム	3-53
3.9		農業支援の強化	3-55
	3.9.1	農業試験研究機関	3-55
	3.9.2	農業普及サービス	3-56
	3.9.3	農業金融支援計画	3-58
3.10		農業水資源開発マスタープラン	3-58
	3.10.1	農業水資源開発の必要性	3-58
	3.10.2	農業水資源開発の面的規模	3-59

3.10.3	農業開発の方向	3-60
3.10.4	農業水資源開発計画	3-60
第4章	詳細M/P対象事業の選定	4-1
4.1	概要	4-1
4.2	優先地区	4-1
4.2.1	流域区分	4-1
4.2.2	選定基準	4-1
4.2.3	優先地区	4-4
4.3	詳細M/P対象事業	4-5
第2編	詳細マスタープラン調査	
第5章	モン川事業	5-1
5.1	事業地区	5-1
5.1.1	事業位置及び面積	5-1
5.1.2	地形及び地質	5-1
5.1.3	水文	5-1
5.1.4	土壌と土地分級	5-2
5.2	農業の現況	5-2
5.2.1	土地利用	5-2
5.2.2	水利用	5-3
5.2.3	人口、農家数及び農業労働力	5-3
5.2.4	農業生産	5-4
5.2.5	家畜生産	5-5
5.2.6	流通	5-5
5.2.7	農業支援サービス	5-5
5.2.8	農家経済	5-5
5.3	開発計画	5-6
5.3.1	事業の目的	5-6
5.3.2	水資源開発	5-6
5.3.3	農業開発計画	5-10
5.4	事業計画	5-12
5.4.1	貯水池及びダム	5-12

5.4.2	水路	5-14
5.4.3	村落インフラ整備	5-15
5.4.4	実施計画	5-16
5.4.5	維持管理計画	5-16
5.4.6	事業費	5-16
5.5	事業評価	5-17
5.5.1	概要	5-17
5.5.2	経済評価	5-18
5.5.3	農家財務分析	5-18
第6章	ファイ・ヴィエンコック及びファイ・バンブアン地区湛水防除事業	6-1
6.1	事業地区	6-1
6.1.1	事業位置	6-1
6.1.2	地形	6-1
6.1.3	水文	6-1
6.1.4	土壌と土地分級	6-2
6.2	農業の現況	6-3
6.2.1	土地利用	6-3
6.2.2	水利用	6-4
6.2.3	人口、農家数及び農業労働力	6-4
6.2.4	農業生産	6-4
6.2.5	家畜生産	6-5
6.2.6	内水面漁業	6-6
6.2.7	流通形態	6-6
6.2.8	農業支援サービス	6-7
6.2.9	農家経済	6-7
6.3	開発計画	6-7
6.3.1	事業の目的	6-7
6.3.2	洪水の状況	6-9
6.3.3	湛水防除計画	6-11
6.3.4	スワンプ地帯開発計画	6-17
6.3.5	農業開発計画	6-17
6.4	事業計画	6-21
6.4.1	事業施設	6-21
6.4.2	村落インフラ整備	6-22
6.4.3	実施計画	6-23

6.4.4	事業費	6-25
6.5	事業評価	6-26
6.5.1	概要	6-26
6.5.2	経済評価	6-26
6.5.3	農家経済分析	6-29
第7章	ルアン川開発事業	7-1
7.1	事業地区	7-1
7.1.1	事業位置及び面積	7-1
7.1.2	地形及び地質	7-1
7.1.3	水文	7-1
7.1.4	土壌と土地分級	7-2
7.2	農業の現況	7-3
7.2.1	土地利用	7-3
7.2.2	水利用	7-3
7.2.3	人口、農家数及び農業労働力	7-4
7.2.4	農業生産	7-4
7.2.5	家畜生産	7-5
7.2.6	内水面漁業	7-6
7.2.7	流通形態	7-6
7.2.8	農業支援サービス	7-6
7.2.9	農家経済	7-7
7.3	開発計画	7-7
7.3.1	事業の目的	7-7
7.3.2	農業開発計画	7-7
7.4	事業計画	7-11
7.4.1	既存事業の修復・改良	7-11
7.4.2	河道改修及び貯水事業	7-11
7.4.3	実施計画	7-14
7.4.4	維持管理計画	7-14
7.4.5	事業費	7-14
7.5	事業評価	7-15
7.5.1	概要	7-15
7.5.2	経済評価	7-15
7.5.3	農家財務分析	7-16

第3編 セミナーの記録及び提言

第8章	セミナーの記録	8-1
8.1	セミナーの目的	8-1
8.2	主な論題	8-1
8.3	RIDへの提言	8-2
第9章	提言	9-1

表の目次

表 1.5-1	農業開発ガイドラインの骨子	1-5
Table 2.3-1	Water Resources Potential	2-14
表 2.6-1	水稻土壌適性分級とノンカイ及びウドンタニ両県の級別面積	2-24
表 2.6-2	畑作物栽培に対する土地利用可能性分級と級別面積	2-25
表 2.6-3	調査対象地域における郡別の農業土地利用上の特徴	2-26
表 2.7-1	ノンカイ及びウドンタニ県における1991年の農用地所有状況	2-27
表 2.7-2	1993/94作物年における作目別作付面積	2-30
表 2.7-3	3県における糯米と粳米の作付け面積と比率	2-31
表 2.7-4	調査対象地域における糯米・野菜・魚の供給量	2-35
Table 2.8-1	Agro-Economic Conditions, Whole Changwat Basis	2-37
Table 2.8-2	Profitability of Crops	2-41
Table 2.8-3	Net Income and Expenditure of Farm Household(1991/92)	2-44
Table 2.8-4	Number of Cooperatives and Member by Type of Coopertive by Region on January 1, 1994	2-47
Table 2.8-5	Average Number of Cooperative and Member by Type of Cooperative by Province on January 1, 1994	2-48
Table 2.8-6	Number of The Water User's Organization and Member by Type of Water User's Organization	2-48
Table 2.8-7	Number of Water User Cooperatives as of May 31, 1993	2-50
Table 2.8-8	Summary Results of Survey on Present Status of Water User's Organization in the Study Area	2-51
Table 2.8-9	Loans Operation for Farmers of BAAC	2-53
Table 2.8-10	Characteristics of the River Basins	2-55
Table 2.8-11	Classification of Working Hours per Week for 13 Years old Upward (1994)	2-56
Table 2.8-12	Distribution of working in a Year of Farmers Wives	2-56
Table 3.1-1	Existing and Proposed Irrigation Area	3-2
Table 3.3-1	Detail of Sub-basins	3-7
Table 3.3-2	Constraints and Planning Considerations	3-12
表 3.5-1	3県における農業生産構造の再編とシステム化計画	3-20
Table 3.5-2	総合農業の一モデル	3-22
Table 3.6-1	Water Resources in the Three River Basin	3-37
Table 3.7-1	Water Level of Mekong River	3-42
Table 3.7-2	Monthly Rainfall in Flooded Year(1965-1993)	3-42

Table 3.10-1	Some Agro-Industries Utilizing the Agro-Products in the Study Area	3-61
Table 4.1-1	Sub-Basins for Selection of the Priority Project Area	4-2
Table 4.2-1	Criteria of Priority Project Area Selection	4-4
Table 4.2-2	List Of Proposed Medium Scale Projects	4-6
表 5.2-1	スワンクハ郡の2つの村の農業土地利用状況	5-3
表 5.2-2	スワンクハ郡の2つの村の主要作物作付け面積	5-4
表 5.2-3	スワンクハ郡の2つの村における農業機械所有台数	5-4
表 5.2-4	スワンクハ郡の2つの村の家畜・家禽飼養頭羽数	5-5
表 5.3-1	当地区における灌漑計画	5-10
表 6.2-1	3地区の農業土地利用状況	6-3
表 6.2-2	主要作物作付け面積	6-5
表 6.2-3	農業機械所有台数	6-5
表 6.2-4	家畜頭数	6-6
表 6.2-5	養魚池数・面積・農家数	6-6
Table 6.3-1	Rainfall and Maximum Water Level at Bang Phuan	6-9
表 6.3-2	農業開発計画の概要	6-20
Table 6.4.3-1	Implementation Schedule	6-24
Table 6.4.4-1	Cost Estimation of Bang Phuan	6-27
Table 6.4.4-2	Cost Estimation of Vieng Kook	6-28
表 7.2-1	事業地区周辺の農業土地利用状況	7-3
表 7.2-2	事業地区周辺の主要作物作付け面積	7-4
表 7.2-3	事業地区周辺の農業機械所有台数	7-5
表 7.2-4	事業地区周辺の家畜頭数と飼養農家数	7-5
表 7.2-5	事業地区周辺の養魚池数・池面積と養魚農家数	7-6
表 7.3-1	農業開発計画の概要	7-9

図の目次

Figure 2.2-1	Monthly Average of Meteorological Parameters	2-6
Figure 2.2-2	Location of Rainfall and Discharge Gauging Stations	2-7
図 2.2-3	代表的観測所の月平均降雨量	2-8
Figure 2.2-4	Monthly Average Discharge	2-12
Figure 2.3-1	Graphical Presentation of Water Resources Potential	2-15
Figure 2.8-1	Break-Even Chart of Wet Season Paddy-Udon Thani	2-41
Figure 2.8-2	Marketing Channel of Agricultural Products	2-42
Figure 2.8-3	Family Size(persons)	2-57
Figure 2.9-1	Location of Existing Projects	2-62
Figure 3.3-1	Change of Runoff Potential in the Three River Basins (Average Year)	3-8
Figure 3.3-2	Change of Runoff Potential in the Three River Basins (1/5 Drought Year)	3-9
図 3.5-1	農業発展計画作成のフローチャート	3-17
Figure 3.6-1	Implementation Procedure for Pipeline System	3-26
Figure 3.6-2	Location of Proposed Medium Scale Projects	3-29
Figure 3.6-3	Utilization Plan of Mekong River Water	3-38
Figure 3.6-4	Floating Pump and Feeder Canal	3-39
Figure 3.7-1	Water Level at Mekong River at Nong Khai(DEDP)	3-41
Figure 3.7-2	Water Level and Rainfall at Bang Phuan and Vieng Kook	3-43
Figure 3.7-3	Water Level at Huai Mong Regulator(DEDP)	3-44
Figure 3.7-4	Inundated Area	3-47
Figure 4.1-1	Division of River Basin for Selection of Priority Project Area	4-3
Figure 5.3-1	Reservoir Operation(Huai Mong)	5-8
Figure 5.4-1	General Map of Huai Mong Project	5-13
Figure 6.3-1	Water Level and Rainfall in July, August and September, 1995	6-9
Figure 6.3-2	General Plan of Bang Phuan and Vieng Kook Area	6-13
Figure 6.3-3	Runoff of Bang Phuan(Planning)	6-14
Figure 6.3-4	Inundation Curve(Bang Phuan Case A-1,2,3 and B-1,2)	6-15
Figure 6.3-5	Inundation Curve (Vieng Kook Case A-1,2 and B-1,2)	6-16
Figure 7.4-1	General Map of Huai Luang Development Project	7-13

略語及び用語

1) Agencies

ALRO	Agricultural Land Reform Office, MOAC
ARD	Accelerated Rural Development Office, MOI
BAAC	Bank for Agriculture and Agricultural Cooperatives
CDD	Community Development Department, MOI
CPD	Cooperative Promotion Department
DLD	Department of Land Development, MOAC
DEDP	Department of Energy Development and Promotion, MOSTE
DMR	Department of Mineral Resources
DOA	Department of Agriculture, MOAC
DOAE	Department of Agricultural Extension, MOAC
DOF	Department of Fisheries
DOH	Department of Health
DOL	Department of Livestock, MOAC
DOLA	Department of Local Administration, MOI
EGAT	Electricity Generating Authority of Thailand
FAO	Food and Agriculture Organization of the United States
JICA	Japan International Cooperation Agency
MD	Meteorological Department
MI	Ministry of Industry
MOAC	Ministry of Agriculture and Cooperatives
MOE	Ministry of Education
MOF	Marketing Organization of Farmers
MOI	Ministry of Interior
MOSTE	Ministry of Science, Technology and Energy
MPH	Ministry of Public Health
MTC	Ministry of Transport and Communication
NEB	National Environmental Board
NESDB	Office of National Economic and Social Development Board, PMO
NSO	National Statistic Office
OAE	Office of Agriculture Economics
ONEB	Office of the National Environmental Board
PAEO	Provincial Agricultural Extension Office
PEA	Provincial Electric Authority
PMO	Prime Minister's Office

PWA	Provincial Waterworks Authority
PWD	Public Works Department
RFD	Royal Forestry Department, MOAC
RID	Royal Irrigation Department, MOAC
TDRI	Thai Development Research Institute

2) Other Abbreviations

GDP	Gross Domestic Product
GRP	Gross Regional Product
GPP	Gross Provincial Product
HYV	High Yield Variety
LV	Local Variety
EIRR	Economic Internal Rate of Return
B/C	Benefit Cost Ratio
NPV	Net Production Values
KWH	Kilowatt Hour
MW	Mega Watt
F.C	Foreign Cost
L.C	Local Cost
FY	Fiscal Year
C.I.F.	Cost, Insurance and Freight
F.O.B.	Free on Board
O/M	Operation and Maintenance
HWL	High Water Level
NWL	Normal Water Level
LWL	Low Water Level
EL	Elevation Above Mean Sea Level
MSL	Mean Sea Level
LSIP	Large-Scale Irrigation Project
MSIP	Medium-Scale Irrigation Project
SSIP	Small-Scale Irrigation Project
JICA Study Team	JICA Study Team assigned to the Study

3) Glossary

Phak	Region
Changwat	Province
Muang	Capital of Province
Amphoe	District
Tambon	Sub-District
Muban	Village
Mae Nam	Large River
Nam	A Medium-size river
Lam	A small river
Kwae	A tributary of a river
Huai	A rivulet

4) Units of Measurements

mm	millimeter
cm	centimeter
m	meter
km	kilometer
sq.cm	square centimeter
sq.m	square meter
sq.km	square kilometer
rai	unit of land measurement
l, lit	liter
cu.m	cubic meter
MCM	million cubic meter
lit/sec	liter per second
m/sec	meter per second
ppm	part per million
pH	Potential of hydrogen
EC	electric conductivity
g	gram
kg	kilogram
ton,t	metric ton
sec	second
min	minute
hr.	hour

min.	minimum
max.	maximum
%	percent
No.	number
C	degree centigrade
Cl	chlorine
HP	horse power
ET	evapotranspiration
ppm	parts per million
N	nitrogen
P	phosphate
K	potassium
Baht	unit of Thai currency
US\$	US Dollar

5) Conversion Factors

Unit of Length:	Millimeter (mm)	0.001 meter
	Centimeter (cm)	.01 meter
	Kilometer (km)	1,000 meter
Unit of Area:	Square centimeter (sq.m)	0.0001 sq.m
	Hectare (ha)	10,000 sq.m = 6.25 rai
	Square kilometer (sq.m)	1,000,000 sq.m
	Rai	0.16 ha
Unit of Volume:	Liter (lit)	0.001 cu.m
	Cubic meter (cu.m)	1,000 liters
Unit of Weight:	Kilogram (kg)	1,000 grams
	Metric Ton (t)	1,000 kg

要約及び提言

目 次

	頁
<u>序論</u>	1
1. 調査の目的及び内容	1
2. 農業開発政策	1
3. 水資源開発政策	1
<u>調査対象地域の現況</u>	2
4. 調査対象地域	2
5. 人口	2
6. 既存及び実施中の事業	3
7. 土壌及び土地分級	3
8. 現況土地利用	4
9. 土地所有	4
10. 作物の生産性	4
11. 畜産及び内水面漁業	5
12. 農産物の需要と供給	5
13. 農業経済状況	5
14. 作物の収益性	5
15. 農産物の流通	6
16. 農家所得と貧困	6
17. 農業支援サービス	6
18. 農業金融サービス	6
19. 農村インフラ	6
20. 農家調査の結果	7
21. 灌漑及び排水	7
<u>流域農業水資源開発計画</u>	8
22. 目標年	8
23. 各県の開発計画	8
24. 水需要と利用可能量	8
25. 開発阻害要因	9
26. 開発計画上考慮すべき事項	10
27. 開発における環境的側面	11
28. 農業開発計画	11
29. 水資源開発計画	12
30. 湛水防除計画	13

31. 農業支援強化	15
32. 水利組織の強化	15
<u>詳細M/P対象事業の選定</u>	16
33. 詳細M/P対象事業の選定	16
<u>詳細マスタープラン調査</u>	17
34. モン川事業	17
35. ファイ・ヴィエンコック及びファイ・バンブアン地区湛水防除事業	18
36. ルアン川開発事業	19
<u>提言</u>	20

序論

1. 調査の目的及び内容

1) 調査目的

- (a) モン川、スアイ川及びルアン川流域の農業水資源開発に係わるマスタープランを策定すること。
- (b) タイ国のカウンターパート機関(王室灌漑局)の技術者に対し、調査の過程において技術移転を行うこと。

2) 調査内容

- (a) モン川、スアイ川及びルアン川流域における農業水資源開発、湛水防除等を中心とした開発基本構想(マスタープラン)を策定する。併せて3河川流域のそれぞれにおいて、優先地区及び詳細M/P対象事業を選定する。
- (b) 詳細M/P対象事業の詳細マスタープランを策定する。

2. 農業開発政策

タイ国の第7次経済社会開発計画(1992-1996年)における農業開発の主要な目標は次の通りである。

- 天然資源の有効利用
- 技術の調査研究、開発及び移転の支援
- 地域の状況及び需要に対応した農業生産構造への転換
- 農業加工業の支援
- 農業開発並びに協同組合の創設に係わるシステムの改善

3. 水資源開発政策

第7次経済社会開発計画(1992-1996年)における水資源開発政策は次のように要約される。

- 適正な計画により策定された中規模事業への予算措置。
- 開発の遅れている地域に重点を置いた小規模事業への予算措置。
- 事業の維持管理への農業水利組織の参加促進。

調査対象地域の現況

4. 調査対象地域

調査対象地域は、東北タイ北部に位置するモン川、スアイ川、ルアン川の3河川流域であり、タイ国の中では辺境地帯に属し、ノンカイ県、ウドンタニ県、ノン・プア・ランブー県の3県にまたがっている。地域の総面積は約8,600km²である。水源となる上記の3河川はすべてメコン川の右岸支流であり、調査対象地域はメコン川を隔ててラオス国に隣接している。この地域は雨期(5月~10月)と乾期が明瞭に区分されるアジアモンスーン地帯に属し、年間降雨量は約1,350mmである。年間降雨量の約90%は雨期に降り、乾期にはその残りが降るが作物の成育に有効な降雨は期待できない。また雨期であっても、しばしば降雨のない日が連続して発生する。

現況の河川流出量は平均年で約2,414MCM、5年確率の渇水年で1,725MCMである。

5年確率渇水年の河川流出量

期別	ポテンシャル	現況	開発後
乾期	175MCM	156MCM	144MCM
雨期	1,738MCM	1,569MCM	1,483MCM
計	1,913MCM	1,725MCM	1,627MCM

ポテンシャル : 現存の水資源施設が建設される以前の河川流出量

現況 : 現在の河川流出量

開発後 : 新規の水資源開発事業が全て実施された後の河川流出量

5. 人口

調査対象地域の人口(1993年)

県名	人口 (1,000人)	1世帯構成 (人)	農村部人口比率 (%)
ウドンタニ	766	4.97	70
ノンカイ	313	5.00	86
ノン・プア・ランブー	103	5.12	78
	1,182		

6. 既存及び実施中の事業

RIDの事業:

RIDは事業を大、中、小規模に分類している。大及び中規模の貯水池は乾期の灌漑を可能とするが、平均貯水容量が45万m³である小規模貯水池では乾期の灌漑は無理である場合が多い。小規模事業は農村生活における基本的要求を満たすために実施される事業である。

調査対象地域には大規模事業1、中規模事業9、小規模事業147、があり、その全灌漑面積はスワンプ浚渫事業及びファームpond事業による1,750ha(10,940ライ)を含めて28,880ha(180,490ライ)である。

DEDPの事業:

1) ポンプ灌漑事業

この事業の目的は地方の住民へ上水並びに農業用水を供給することにある。調査対象地域には32のポンプ場があり、その灌漑面積は9,230ha(57,700ライ)である。

2) ファイ・モン事業

ファイ・モン事業はモン川の最下流域に建設された事業である。この事業は洪水防御及び干害の防止を目的としており、調節水門、堤防、灌漑ポンプ、排水ポンプ、水路網等により構成されている。灌漑面積は3,170ha(19,800ライ)である。水利組合が組織されており、農民はポンプ運転費用の50%(80パーツ/ライ/作期)を支払っている。

3) ルアン川下流域事業

ルアン川下流域事業はファイ・モン事業と同じ目的を持って実施されている。主要施設の一つである調節水門がルアン川の最下流部に建設中である。この事業の灌漑面積は19,200ha(120,000ライ)であり、貯水容量155MCMの貯水池からポンプにより揚水、灌漑される計画である。

7. 土壌及び土地分級

調査対象地域内の水田土壌の大部分はlow humic gray soilであり、畑地土壌はロームまたは砂質ロームのred-yellow podzolic soilである。それらの土壌は一般的に有機質に乏しく、リン酸鉍物及びカリウムの含量が低いか又は中位の低さであり、phは5~6である。

調査対象地域の土壌には肥沃度の低さに加えて、塩類土壌の問題がある。塩類土壌のうち等級1及び2、即ち「極めて重度な」及び「重度な」塩害を受けている土壌は非常に少なく、2地区に分布しているのみである。等級3及び4、即ち中位及び僅かに塩害を受けている土壌は調査対象地域に広く分布している。

土地分類に関しては、DLDが各県の全域を水稻栽培に対する適合度並びに畑作に対する土地の受容度に従って分類している。この土地分類によると、水田及び畑作とも最適地は殆どなく、大部分の土地は、干害、洪水、不毛、酸性土壌等について問題があるが、しかし、それは本地域の開発を特に阻害する要因とはならない。

8. 現況土地利用

農地は調査対象地域の全土地面積の約50%、即ち460,500ha(2,878,000rai)を占め、その利用状況は次の通りである。

農地の利用状況

水田	335,200ha	(2,095,000rai)	72.8%
畑地	98,200ha	(614,700rai)	21.3%
果樹及び永年作物	16,000ha	(100,000rai)	3.5%
野菜	5,700ha	(35,600rai)	1.2%
その他	5,400ha	(33,400rai)	1.2%

9. 土地所有

1991年の統計では、ノンカイ県の農地の約87%、ウドンタニ県のその約92%を農民が所有している。農民所有の農地は、ノンカイ県では96.5%、ウドンタニ県では92.1%が農地を所有する農民自身によって使用されている。

ノンカイ県の農民所有の農地の僅か3%、ウドンタニ県では7.9%が小作農に賃借期間の制限なしで貸与されている。

10. 作物の生産性

タイ国農業統計によると近年の雨期作水稻の平均生産量はha当たり1,550~1,750kgである。調査対象地域における生産量は郡により、また年によって異なるが、タイ国平均の75~92%である。キャッサバと砂糖キビの平均生産量はタイ国平均とほぼ同一である。

作物栽培に関して、水稻の移植前に行う水田の耕起、整地、均平作業は農業機械を使用している所もあるが、移植、雑草防除、収穫、脱穀等の作業の大部分は人力で行われている。

11. 畜産及び内水面漁業

調査対象地域にはかなりの数の水牛、肉牛、豚、鶏及びアヒルがいる。農家の約半数が1~10頭の水牛又は肉牛を飼育している。水牛の数は減少しており、逆に肉牛や鶏が増加している。

調査対象地域の養魚池の全面積は約10,000rai(1,600ha)であり、池数は7,330である。養魚池の数、面積は旺盛な需要に応じて増加している。養魚の大部分は自家消費されているが、一部は地方市場において売買されている。

12. 農産物の需要と供給

糯米、野菜及び魚について、地区住民に対する供給量を各郡の人口と生産量から計算した。年間供給量の平均値は糯米が203~379kg/人、野菜が3.9~16.3kg/人、魚が1.8~10kg/人である。需要量は糯米が270kg/人、野菜が50~70kg/人、魚が20kg/人であることから、調査対象地域では野菜の栽培面積と養魚池を増加することが必要である。

13. 農業経済状況

調査対象地域の面積8,600km²は東北タイの5.1%、タイ国全土の1.7%に相当する。農家数は、1993年に行政区分が変更されたウドンタニ県を除いて、ほんの僅か増加している。

3県の水田比率はウドンタニ県、ノンブアラーンブー県が65%、ノンカイ県が59%である。全農地に占める灌漑地区の面積比率は非常に低く、ノンカイ県で6.1%、ウドンタニ県で3.9%である。ノンカイ県は農地面積は少ないが農産物のha当りの生産量は高い。調査対象地域の年間農家所得は32,500~34,400バーツであり、これはタイ国の平均家族所得の約40%に相当する。農家調査の結果、農民の30%が農外所得を得るために村外に出稼ぎに出ている。

14. 作物の収益性

調査対象地域の作物の収益性を農家調査結果に基づいて推定した。これによると、伝統的な作物の収益性は果物や野菜の収益性に較べて低い。農家は営農資金に乏しくまた天水依存の農業であることにより農業生産資材の投入を抑える傾向にある。ウドンタニ県における雨

期水稻の損益分岐点は3,085パーツ/haであり、これは全国平均5,103パーツ/haの約60%に相当する。

15. 農産物の流通

農産物取引活動において協同組合が弱体であるために農産物は安い価格で取り引きされている。現在、米市場は買手市場である。農家調査に基づいて推定した初流通量は全生産量の38.4%であり、糯米は約30%、梗米は79.4%である。糯米は自家消費用、梗米は販売目的で栽培されている。トマトはノンカイ県で主として契約栽培により生産され加工場へ出荷されている。砂糖キビはウドンタニ県のクンパワビ郡にある製糖工場へ販売、搬入されている。

16. 農家所得と貧困

NESDBは貧困ラインを6,500パーツ/人/年と設定しているが、これは調査対象地域の平均世帯では約33,800パーツに相当する。純農家所得はノンカイ県で10,682パーツ、ウドンタニ県で11,050パーツ、ノンブアランブー県で11,789パーツと低く、出費を補うためには農外所得に頼らざるを得ない状況にある。

17. 農業支援サービス

県及び地域の普及事務所が農業普及局本部の管轄のもとに普及活動を行っている。肥料、農薬などは主として民間業者が扱っている。種子の殆どは生産物から確保している。

ウドンタニ県には養蚕試験場があり、ノンカイ県には作物試験場、水産試験場がある。

18. 農業金融サービス

農業・農業協同組合銀行(BAAC)はウドンタニ県に10支店、ノンブアランブー県に3支店、ノンカイ県に4支店を持ち、短期、中期及び長期融資の農業金融サービスを行っている。そのほかBAACは政府の農業生産構造再編計画と連携して通常より低い利子率(年5%の利子、15年返済)で融資している。農家への融資の約80%は短期融資であり、融資総額の77%は作付けの多様化が他の2県よりも進展しているノンカイ県で融資されている。

19. 農村インフラ

3主要国道、2号線、22号線、210号線は舗装されているが、支線道路及び農村道路は一般に未舗装で雨期に冠水し農産物や資材の運搬並びに日常生活に支障を来すことがある。

農村の97%以上が県電力事務所により電化されているが、生活用水の供給システムは町の中心部に優先的に配備されており農村部の生活用水には天水、地下水、河川が利用されている。

20. 農家調査の結果

各流域内の農業経済の状況を把握するために約200戸の農家に対して聞き取り調査を行った。平均的な世帯規模は4.69人、うち家族労働は3.09人である。男女とも農業生産においてはほぼ同様の役割を果たしており、作付け、除草、収穫、脱穀等の作業を行っている。男子労働者は主に耕起作業のような重労働を担当しており、女性は家畜や養魚の世話などを行っている。また水汲みは女性や子供の仕事となっており、月当たり15時間をこれに費やしている。

調査対象地域の平均経営規模は4.08haである。地域の土地利用は雨期水稲作に集中しているが、ノンカイ県ではトマト、タバコなどの乾期作が広く行われている。

農家のうち30%が世帯主あるいは家族の誰かが農外所得を得るために常雇又は臨時雇いとして出稼ぎに出ている。将来における農業の総合化に対する農民の意向はあまり高くなく、農業の総合化を推進しようとする農民は41.5%に過ぎない。

調査対象地域の最大の問題点は水と貧困である。農家の63%が最優先事業として灌漑事業を希望している。BMN調査の結果、生活の質はモン川及びスアイ川流域はルアン川流域に比べて概して低い状況にある。

21. 灌漑及び排水

灌漑効率は事業によって異なる。例えば、ファイルアン事業では45%であるが、同じ県の中規模事業の場合は56~64%である。平均的には50%の灌漑効率である。

既存の灌漑面積は次の通りである。

事業	実施機関	モン川流域	スアイ川流域	ルアン川流域	合計	
					ha	ライ
大規模事業	RID	0	0	13,760	13,760	85,970
中規模事業	RID	0	2,050	1,640	3,690	23,080
小規模事業	RID	2,552	2,848	4,280	9,680	60,500
ファイ・モン事業	DEDP	3,170	0	0	3,170	19,820
ポンプ灌漑事業	DEDP	3,075	4,305	1,850	9,230	57,700
浚渫、ファームポンド	RID				1,750	10,940
計		8,797	9,203	21,530	41,280	258,010

調査地域では、排水は自然河川により行われている。

流域農業水資源開発計画

22. 目標年

本調査の主目的は農業水資源開発に係わるマスタープランを策定することにある。調査対象地域においては新規の中規模事業の数が限られていること並びに国家経済社会開発計画の実施期間を考慮して、開発の目標年を第9次経済社会開発計画(2001-2006年)の最終年2006年に設定した。

23. 各県の開発計画

調査対象地域の各県の開発計画はNESDBが策定した地域開発計画並びにそれ以外の開発に係わる政策に合致したものでなくてはならない。各県の地理上の位置、天然資源や開発ポテンシャルを考慮すると、調査対象地域の3県の開発戦略は次のようであろう。

a) ウドンタニ

- インドシナ諸国と連結して東北タイ北部の貿易、商業、サービスのセンターとしての開発。
- インドシナ諸国からの原材料の輸入、製品の域外輸出に立脚した農産加工業の開発。

b) ノンカイ

- 東北タイ北部の貿易、商業、サービスのセンターとしてのウドンタニと連結して国境での貿易拠点(タ・サアット)としての開発。
- インドシナ諸国、中国南部とを結びメコン川沿の観光拠点としての開発。

c) ノン・プア・ランブー

- 農産品、農産加工品、工業製品に重点をおいた衛星都市としての開発。
- ロエイ、ウドンタニ、ノンカイ、コンケンを結ぶ観光の一拠点としての開発。

24. 水需要と利用可能量

新規の水資源開発事業が全て実施された後の灌漑地区と天水農業地区の面積は次の通りである。

開発後の調査対象地域の農地

農地区分	雨期		乾期
灌漑地区	109,000ha	(684,000ライ)	22,000ha (137,000ライ)
天水農業地区	351,000ha	(2,186,000ライ)	-
計	460,000ha	(2,870,000ライ)	22,000ha (137,000ライ)

農家調査結果から約80%の農家が雨期及び乾期の灌漑を希望しており、雨期100%、乾期15%の作付率とすると農業用水需要量は2,180MCMとなる。

水需要量と利用可能量から用水の過不足が計算される。

1) 水需要量と必要貯水量

農業用水	2,180 MCM
工業用水	10 MCM
上水	50 MCM
計	2,240 MCM
必要貯水量(15%の貯水池損失を考慮)	2,640 MCM (1)

2) 利用可能量

既存事業の総貯水量	213 MCM
実施中及び計画中の事業の総貯水量	519 MCM
計	732≒730MCM (2)

利用可能量と必要貯水量の差 (2)-(1) = -1,910 MCM

上記の結果は調査対象地域には貯水ダムの適地が少なく深刻な水不足があることを示している。利用可能量は調査対象地域の農地の僅か23%を灌漑できるに過ぎない。

25. 開発阻害要因

調査対象地域には農業水資源開発を阻害する要因として次のようなものが存在する。

1) 自然条件:

- a) 乾期における少ない河川流出と雨期の洪水。
- b) 貯水ダム適地が少なく安定した灌漑のために確保できる水資源が少ないこと。
- c) 地下水利用は高価であり灌漑への利用は困難なこと。

2) 農業経済条件:

- a) 低い生産性
- b) 伝統作物の低価格
- c) 都市部の高い所得
- d) 低い農家所得と所得格差

3) 組織上の問題点:

- a) 灌漑事業の計画、建設過程におけるRIDと他機関DEDPなどとの連携の不十分さ。
- b) 水の配分、圃場レベルでの水管理における農民参加の不十分さ。
- c) 県レベルでの農作物需要に係わる情報の不十分さ。

26. 開発計画上考慮すべき事項

農業開発計画及び洪水防除計画を含む水資源開発計画を立案するに当たり考慮すべき事項は、開発阻害要因、開発の目的、国家政策から次のように導き出される。

1) 農業開発計画上考慮すべき事項

- 新規及び改修灌漑事業における作付けの多様化。
- 農業総合化、特に天水農業地区への導入。
- 灌漑水の最適利用。
- 作付けの多様化及び農業総合化から得られる農作物を利用した農村工業の推進。
- 農業生産における持続性の保持。
- 作付けの多様化に係わる農業普及サービスの強化。
- 農業金融サービス、農業協同組合の強化。

2) 水資源開発計画上考慮すべき事項

- 乾期に安定した灌漑のできる地区を増大するために大規模の事業の推進。
- 貧しい農村を助ますための広範囲な小規模事業の推進。
- 灌漑効率の改善。
- 水の配分及び圃場レベルでの水管理への農民の参加。
- 水利用の優先順位は1)上水、2)工業用水、3)農業用水の順とする。

27. 開発における環境的側面

詳細M/P対象事業であり項目34に記載されているモン川事業に含まれるダムは森林保護区内に建設される予定である。ダムの建設費は約44百万バーツと算定されており土地利用の許可を得るために環境影響チェックリストを作成しRFD/OEPPへ提出する必要がある。

DEDPが事業実施を計画しているスアイ川下流域事業に関しては、その貯水容量、貯水池面積及び灌漑面積がMOSTEの省令により定められた規模よりも大きいので詳細EIAが必要である。

28. 農業開発計画

作付けの多様化、農業の総合化を目標とした土地利用計画は次表の通りである。

調査対象地域の土地利用計画

(単位: ha)

Crop	Rainy Season		Dry Season	
	Existing	Plan	Existing	Plan
Irrigated Rice	41,280	109,000	0	0
Rainfed Rice	258,539	193,262	0	
Second rice	0	0	3,053	1,359
Cassava	33,233	16,912	33,233	16,912
Sugarcane	9,218	10,500	9,218	10,500
Soy bean (paddy)	0	0	3,211	8,600
(Upland)	1,642	5,500	629	700
Mung bean (paddy)	0	0	437	1,000
Ground nut (paddy)	0	0	406	1,000
Maize (paddy)	0	0	3,271	3,560
(Upland)	7,552	7,500	0	0
Sweet corn (paddy)			336	1,500
(Upland)	834	1,200	0	0
Other upland crops	29,395	22,841	0	0
Baby corn (paddy)	0	0	2,531	3,000
Vegetables (paddy)	0	0	1,334	1,981
(vegetable field)	3,333	3,518	0	0
Industrial Crops	0	0	1,667	2,457
Fruit Trees	15,976	21,793	15,976	21,793
Flower & ornamental	69	199	69	199
Fish pond	1,500	16,500	1,500	6,500
Bamboo	3,474	12,926	3,474	12,926
Fast Growing Trees	3,886	13,707	3,886	13,707
Grassland	6,125	11,270	6,125	11,270
Sub-total	416,056	446,628	90,356	118,964
Fallow & Others	44,462	13,890	370,162	341,554
Total	460,518	460,518	460,518	460,518

29. 水資源開発計画

1) 農業水資源開発の必要性

本地域において農業水資源開発が必要な理由は下記の通りである。

- 農家調査によると約80%の農家が灌漑を希望している。
- 本地域はタイ国の中でも貧しい地域に属している。都市部との所得格差の是正、都市部への人口の流出を防止するために当地域を含む東北タイの農業振興は国の重要な政策となっている。
- 東北タイ中北部をアグロ-インダストリーの振興地帯としノンカイやウドンタニを地方中核都市として更に発展させる計画がNESDBにより進行中である。この計画を実現するためには工業原材料として大量の多様化した農産物を安定的に供給できる農業生産基盤の確立が必要である。
- 国の水資源開発政策で、「適正な計画により策定された中規模事業への予算措置」や「開発の遅れている地域に重点を置いた小規模事業への予算措置」が進められており、本地域の農業水資源開発はこの政策と合致する。

2) 開発計画

当地域の農業用水需要が大きいこと、また、当地域は地形的な要因から適当な貯水池サイトが少ないことから、地形的に可能な限り最大限の農業水資源開発を目指すべきであり、この時の戦略は次の通りである。

- 妥当性のある中規模事業の推進。
- 小規模事業の積極的な推進。
- 既存事業施設の改修と機能の向上。
- 圃場レベルでの水管理への農民の参加による灌漑効率の改善。

尚、水資源開発事業を推進するに当って、用地問題の解決を容易にするため、また灌漑効率の向上を目指してパイプライン配水組織の導入を検討すること。

このようにして流域内の農業水資源開発事業を計画した結果は次の通りである。

新規事業

Project	Mong Basin		Suai Basin		Luang Basin		Total Area	
	No.	Area	No.	Area	No.	Area	(ha)	(rai)
Nam Suai Basin			1	17,750			17,750	110,940
Lower Huai Luang					1	19,200	19,200	120,000
Medium (17 new)	7	4,290	2	2,910	8	3,810	11,010	68,810
Small (263 new)	86	6,070	50	3,628	127	10,450	20,148	125,930
Improve. large					1			
Improve. medium			2		5			
Improve. small	36		34		51			
Others (Dredging, River)								
Total(proposed)		10,360		24,288		33,460	68,108	425,680

現在農地の9%が灌漑されているが、上記の新規事業が全て実施された場合、農地の23%が灌漑出来ることになる。これ以上の灌漑を行う場合はメコン川の水利用が必要となる。

30. 湛水防除計画

毎年発生する洪水は人的及び社会的財産に著しい損害をもたらす。洪水対策として次のものが考えられる。

- 防災ダムによる洪水ピーク流量のカット
調査対象地域には適当なダムサイトが少なく防災ダムの建設は困難である。
- 排水改良
道路の横断排水工の欠如または排水能力の不十分さに起因する湛水が生じている。このような状況はできるだけ速やかに改良されねばならない。
- 河川改修及び堤防の建設
河川改修の後、河川にラバーダムを建設することにより、河道への貯留、近傍の貯水施設への河川水の導流が可能になる。河川改修計画には治水と利水の両面を組み入れるべきである。
- 調節水門及び排水機場の建設
河川の下流域はメコン川の高水位と流域からの流出により広い範囲が湛水する。メコン川からの背水は調節水門を閉めることにより遮断することができるが、この期間の流域からの流出量は排水ポンプにより排除しなければならない。

通報システムの創設

ルアン川上流域にはファイ・ルアンダムがあり、下流域には貯水池を有するルアン川下流域事業が建設中である。ファイ・ルアンダムの洪水吐はゲート付でありダムから河川への放流はこのゲートを操作して行われるが、この放流量は将来設立されるであろうルアン川下流域事業管理事務所に通報されねばならない。

下流域における湛水防除計画は次の通りである。。

1) ファイ・モン事業の排水改良 (JICA調査団提案事業)

自然排水組織の改良(新しい排水路の建設、または排水路の統合や外部からの流出量のカット)と輪中堤で囲む排水改良計画(複合案)が立案された。計画の方針は次の通りである。

- ・ 排水路により直接メコン川へ排除する
- ・ 余剰水を重力で貯水池へ排出するための河川の統合及び堤防の嵩上げ。

もし10年確率洪水を採用するならば、複合案以外は多額の工費を要するために複合案が推奨される。

2) ファイ・ヴィエンコック及びファイ・パンブアン地区(JICA調査団提案事業)

ファイ・モン川事業地区からノンカイに広がるこの地区はRIDが建設した堤防によって保護されている。調節水門(ポンプは有しない。)の目的は洪水時にメコン川の高水位を遮断し、乾期川の灌漑用水を貯留する事にある。灌漑面積は4000haである。農民は貯水池やスワンプから農民自身が所有する小さなポンプで灌漑している。この地区はノンカイの市場に近く、農業と内水面漁業が広く営まれている。本事業は詳細マスタープラン調査を行う事業として選定されており、項目35(頁18)に記載されている。

3) スアイ川下流域事業

この事業のF/Sは1981年にメコン委員会により実施されており、近い将来DEDPIによって実施される予定である。この事業の灌漑面積は第1段階開発で12,550ha(78,440ライ)、第2段階開発で5,200ha(32,500ライ)である。F/S以後の14年間に農業政策が変わり、この事業の灌漑計画は修正が必要であろう。導入作物、川水量、貯水池を含めた灌漑施設及び乾期におけるメコン川からの67MCMの取水の必要性は事業実施に当たり再検討する必要がある。事業施設設計のためのメコン川の洪水は、ファイ・モン事業では10年確率洪水が採用されているが、この事業では25年確率洪水が採用されている。

4) ルアン川下流域事業

この事業は1995年9月にDEDPによって工事が開始された。この地区の洪水の状況は改良されるが、しかし外部からの流出により生じる湛水を避けるために補助的な排水施設が必要である。

31. 農業支援強化

1) 農業試験研究

地域農業の発展のため、新作物の適応性と適合性、作物の収量・生産性の向上、農産物の加工技術、地域に適した肉牛、乳牛の選定、受精卵移植技術等についてより一層の研究の進展が望まれる。

2) 農業普及サービス

地域農業の発展のために下記の項目に対する農業普及サービスが必要であろう。

- 作付けの多様化に適した新作物の導入
- 農業の総合化を推進するためのファームボンドの建設
- 品質による農産物の等級付け
- 農産物の集荷と出荷の共同化
- 農業機械の共同利用
- 情報伝達システムの改善

3) 農業金融支援計画

計画した農業開発を実現するためには強力に金融サービス面で農家を支援する必要がある。

農家負債の約15%は公的な融資機関以外から融資を受けていることから、農業金融の金利を下げ、また融資手続を簡易化すると共に、農業金融について農家への啓蒙を強化する必要がある。

32. 水利組織の強化

灌漑事業における持続可能性をより確かなものにするため、事業施設の完成前に維持管理システムが創設されることが重要である。農民は灌漑施設の最終利用者であるので、施設の

維持管理は農民自身の責任によって実施されるものであることを認識しなければならない。このため、事業施設の完成前に水利グループが設立される必要がある。水利組織の現状から、その主要な強化プログラムとして次のものが挙げられる。

- 水利グループの構成員、指導者の研修を行い、その管理・運営能力の向上を図る。
- 事業施設の完成後、水利組合への組織化の観点から水利グループの評価を行う。必要な決定は構成員である農民自身によるものとする。
- 組織についての基本的認識及び組織の運営方法について実際の経験から学ばせるために、調査対象地域外の成功している水利組織において訓練を行う。

詳細M/P対象事業の選定

33. 詳細M/P対象事業の選定

詳細M/P対象事業の選定のために、まず、優先地区を各流域から1地区ずつ選定する。次に、各優先地区から詳細M/P対象事業を1事業選定する。

優先地区の選定のために下表に示すように流域を2~3地区に区分した。

優先地区選定のための流域区分

流域	流域区分	流域面積(km)
1) モン川流域	1-1 上流域	1,307
	1-2 中流域	747
	1-3 下流域	657
2) スアイ川流域	2-1 上流域及び他流域	855
	2-2 下流域	911
3) ルアン川流域	3-1 上流域	1,730
	3-2 中流域	1,355
	3-3 下流域	1,015

優先地区の選定基準は下記の方針に基づいて設定した。

- ① 優先地区は乾期の灌漑を可能とする農業水資源開発の可能性の高い地区と定義される。従って、特に乾期の灌漑のための水資源開発の可能性の高い地区に高い優先順位が付与される。
- ② 限りのある水資源は地区内に幅広く分布していることが望ましい。従って、優先地区の選定に当っては地区内に提案された事業の数を考慮する。

- ③ 森林保護区のような環境上問題となりがちな地区に位置する事業は低い優先順位を与える。
- ④ 農業水資源開発の主目的の一つは農民の生活改善にある。従って、相対的に生活の質の低い地区に高い優先順位が与えられる。

設定した選定基準に照らして下記の優先地区を選定した。

優先地区

- 1. モン川流域 : 上流域
(環境上問題となりがちな地区を含むが、農業水資源開発の可能性が高い。)
- 2. スアイ川流域 : 上流域及び他流域
(下流域には開発計画(スアイ川下流域事業)がある。)
- 3. ルアン川流域 : 上流域
(中、下流域には開発計画(ルアン川下流域事業)が実施中。)

詳細M/P対象事業は種類や内容の異なる事業を選定する方がRIDにとって有益であるとの判断に基づいて各優先地区から1事業を次のように選定した。

- 1. モン川流域 : モン川事業(中規模事業:ダム/灌漑)
- 2. スアイ川流域 : ファイ・ヴィエンコック及びファイ・バンブアン地区洪水防除事業
- 3. ルアン川流域 : ルアン川開発事業、下記の事業内容を含む。
 - 既存事業の修復・改良
 - ルアン川河道改修
 - 河川水貯水
 - 小規模灌漑事業

詳細マスタープラン調査

34. モン川事業

モン川事業地区は中山間地農村地域にあり、モン川の最上流部に位置する。灌漑面積は1,000haで、ノン・ブア・ランブー県スアックハ郡のバンタン村とバンクック村にまたがっている。

本地区の年間平均農家所得は25,000バーツで、これは貧困ライン(約33,800バーツ)よりも低い水準にあり、約40%の農家が農外所得を求めて出稼ぎに出ている。

BMNに基づき判断した生活の質は概して低く貧困解消は本地区の主要な課題である。

モン川事業はダム、水路等を含む中規模事業であり、その概要は下表の通りである。

事業概要

灌漑面積:		
雨期	水稲	1,000 ha (6,250ライ)
乾期	大豆	400 ha (2,500ライ)
貯水池:		
有効貯水量		12.2 MCM
事業施設:		
ダム	堤高26m、堤頂長150m、アースフィルダム	
水路	幹支線用水路32km、排水路6km	
河川改修:		17.8 km

事業に伴う計測可能な便益はダムや灌漑施設の建設によって作物と内水面漁業の分野から発生する。経済評価の結果、本地区のEIRRは6%となった。

35. ファイ・ヴィエンコック及びファイ・バンブアン地区洪水防除事業

本事業地区はノンカイ西部、メコン川右岸のノンカイとタボ間に位置している。事業地区はメコン川の2支流、ヴィエンコック川とバンブアン川の流域より成り立っている。流域面積はそれぞれ151km²と233km²である。

本事業の目的は地区を洪水被害から守ることにより、農作物の生産を安定化すること及びより高い生活水準を実現するために農民の所得を安定化することにある。事業は下記の開発計画より成る。

1) 洪水防除計画

この計画は下記の事業を含む。

- 調節水門、排水ポンプ場等の排水施設の建設
- 既存調節水門ゲートの改修
- 河川改修と放水路の建設

2) スワンプ地帯開発計画

この計画は、排水施設の備わっていないスワンプ地帯の改善と既存の池沼の貯水容量を増大し乾期の水源としてより有効に利用することを目的としている。

事業の概要は次の通りである。

<u>事業の概容</u>		
	ファイ・バンブアン地区	ファイ・ヴィエンコック地区
1. 洪水防除		
1) 河川		
放水路建設	7km	-
河川改修	9km	18km
2) 調節水門		
新規	1ヶ所	-
既存施設改修	1ヶ所	1ヶ所
3) 排水ポンプ	φ1,000mm×3台	φ1,350mm×3台
2. スワンプ地帯開発		
スワンプの数	3	4
事業地区面積	1,340ha	820 ha
浚渫	1.2MCM	0.7MCM
堤防	18km	16km
2方向ポンプ	3台	4台

経済評価において、洪水防除事業による便益は10年に1度発生するとした。本事業の便益は主にスワンプ地帯の開発によって農業、畜産及び内水面漁業部門から生じる。この事業のEIRRは1.1%であり、タイ国の資本の機会費用と比べてかなり低い。

36. ルアン川開発事業

本事業地区はウドンタニ県のウドンタニとクチップ郡に位置し、排水受益地区7,200ha、灌漑受益地区1,190haである。

事業の内容は次2項目である。

- 既存事業の修復-改良
- 河道改修及び貯水事業

事業概容は次の通りである。

事業概要

1. 既存事業の修復・改良 ノンサムロン貯水池 圃場施設	堤防改修、排水路建設 470 ha
2. 河道改修及び貯水事業 ルアン川河道改修 貯水工事 ルアン川No.1堰 小規模灌漑事業	20 km 4貯水池 1式 720 ha

事業便益は作物生産の増加及び湛水の防除から生じ、経済評価の結果EIRRは11.4%となった。

提言

- 1) 調査対象地域では地形的要因から適当な貯水池サイトは少ないが、他方、農業用水需要は非常に大きいことから、地形的に可能な限り最大限の農業水資源開発を進めるべきである。農業水資源開発にあたって、優先順位は(1) 自流域の開発、(2)メコン川の水利用とする。自流域の開発の目標年は第9次経済社会開発計画(2001-2006年)の最終年2006年とする。

RIDが調査対象地域に新たにメコン川の水を灌漑用に利用する計画を策定する場合は、その計画に含まれる施設並びに維持管理計画はDEDPの既存の施設並びに現在実施中の事業計画と十分に調整をとる必要があるとともに、メコン川委員会との調整が必要である。

- 2) 本調査結果からモン川事業とルアン川開発事業は経済的には十二分に妥当性があるとは判断できない。しかし、当地域の農村を開発することの社会的重要性を考慮し、両事業のF/S調査を実施することを提言する。但し、モン川の河川流量を正確に把握するためにダムサイト近傍の適当な位置において直ちに流量観測を開始しなければならない。事業を成功に導くためには、開発の初期の段階から受益農民が参加する必要がある。
- 3) タイ国では開発の遅れている地域に重点をおいた小規模事業が実施されている。本調査対象地域はタイ国のなかでも特に開発の遅れた地域一つであり、小規模事業は次の事項に留意して今後も継続して実施する必要がある。

- 事業計画の精度の向上
- 事業計画の全段階における農民参加の促進

- 用水路の建設を阻害する要因は、用水路の用地確保の困難さ、受益農民間の連帯性の欠如、資金不足である。それらの阻害要因の中で受益農民間の連帯性の保持が最も重要である。このため地方の状況に精通し、また小規模事業のエンジニアリングについて助言のできる技術者をRIDの県事業所に配置することが必要であろう。

- 4) 配水路の改善策として、水資源の有効利用、用地収得問題の軽減、畑地灌漑の導入などを考慮してパイプライン配水システムの導入を図る。本配水システムの建設に際しては、次の事項が求められる。

- パイプライン配水システムは適正な計画に基づいて策定されること。
- 建設されたパイプライン配水システムは受益農民により継続して使用されること。

- 5) 調査対象地域内の農業水資源開発に当たっては、小規模貯水池の乾期における貯水量を増加させるために、河川又は他の貯水池からポンプ又は重力によりパイプライン又は開水路を通して水を小規模貯水池まで導流する導水システムの導入を図るべきである。

- 6) 通常、洪水対策は経済的ではないかもしれない。しかし、洪水対策は生活の基盤となる種々の社会資本の中でも、住民の生命と財産を守る最も根幹的なものであり、洪水対策が実施されて、はじめて真に豊かさを実感でき、安全で活力ある社会が創出される。このことから、予算の許すかぎり、人道的な見地から必要度の高い事業から洪水対策を実施すべきであろう。

ファイ・ヴィエンコック及びファイ・バンブアン地区洪水防除事業に関しては、既設の水路及び調節水門ゲートの改修並びにスワンプ地帯開発は実施されるべきである。しかし、排水機場の建設はより慎重に検討されねばならない。

- 7) 既存のファイ・ルアン事業の改修計画はRIDが作成中である。改修効果が期待できる事業計画が立案され実施に移されることが望まれる。
- 8) DEDPが計画中のスアイ川下流域事業及びルアン川下流域事業はRID及び関係政府機関と連携をとりながら早い時期に実施されることが望まれる。
- 9) 作付けの多様化及び農業の総合化を導入する農業開発の過程において、農業試験研究、農業普及、農業金融等に対する支援を強化しなければならない。

第1編 流域開発計画

第1章 序 論

第1章 序論

1.1 調査の背景

調査対象地域は、東北タイ北部に位置するモン川、スアイ川、ルアン川の3河川流域であり、タイ国の中では辺境地帯に属し、ノンカイ県、ウドンタニ県、ノン・ブア・ランブー県の3県にまたがっている。地域の総面積は約8,600km²、年平均流出量は約26億m³である。水源となる上記の3河川はすべてメコン川の右岸支流であり、調査対象地域はメコン川を隔ててラオス国に隣接している。この地域は雨期(5月～10月)と乾期が明瞭に区分されるアジアモンスーン地帯に属し、年間降雨量は約1,350mmである。年間降雨量の約90%は雨期に降り、乾期にはその残りが降るが作物の生育に有効な降雨は期待できない。又雨期であっても、しばしば降雨のない日が連続して発生することに加えて、水源施設の不足、末端灌漑施設の未整備のために水資源の有効利用は進んでおらず、慢性的な水不足に悩まされている。また、地域内には塩害地が分布しており、3河川の下流部には雨期の洪水とメコン川の河川水位上昇による湛水問題がある。調査対象地域の代表的作物である稲作の単収が全国平均と比べて、雨期作で83%、乾期作では60%以下であることに象徴されるように、農業生産は低迷しており、農家1戸当たりの年間所得が34,000バーツで全国平均の40%、バンコク及びその近郊の1戸当たり所得の僅か18%であるなど、農民の生活は困窮している。

調査対象地域では、王室灌漑局(Royal Irrigation Department:RID)により幾つかの大規模及び中規模灌漑事業と多数の小規模灌漑事業が実施されており、またモン川の下流部では河口に建設した調節水門と用排兼用のポンプ場の操作により湛水防除と灌漑用水の確保を目的とする灌漑・湛水防除事業がエネルギー開発促進局(DEDP)により完成している。これらの事業により、雨期の水稲作に加えて乾期のタバコ、ベビーコーン、大豆等の換金作物の作付が可能となり高い農業収入をあげている地区もある。しかし、それは全農地面積約46万haのほんの一部に過ぎず、大部分の地区は灌漑が行われておらず、又、スアイ川及びルアン川の下流部の湛水状況は改善されていないことから、調査対象地域では適正な水資源開発と湛水防除が強く望まれている。

このような状況のもと、タイ国政府は、我が国に対し同地域の灌漑農業のための水資源開発及び湛水防除に係るマスタープラン調査及び優先地区におけるフィージビリティ調査(F/S)の実施を要請してきた。

これに対し我が国は、まず個別プロジェクトのF/Sよりも8,600km²の広大な3河川流域全体における水資源開発、そして湛水防除に係わるマスタープランの策定が優先されるべきと考えられること、またRIDは既にいくつかのプロジェクトを実施し、本調査における個別プロジェクトのF/SはRID独自で可能と判断されること等の観点に立ち、1994年12月に事

前調査団を派遣し、これらについてRID側と協議を重ね、合意を得て同地域における水資源開発及び洪水防除に係わるマスタープランの策定に関する実施細則(S/W)に署名した。

1.2 調査の目的

- (a) モン川、スアイ川及びルアン川流域の農業水資源開発に係わるマスタープランを策定すること。
- (b) タイ国のカウンターパート機関(王室灌漑局)の技術者に対し、調査の過程において技術移転を行うこと。

1.3 調査の必要性

調査対象地域のウドンタニ県、ノンカイ県は最貧困県として知られており、所得の高さは全国74県のうちノンカイ県は61番目、ウドンタニ県(ノン・プア・ランブー県を含む)は62番目である。全国平均の一般世帯所得(88,740 バーツ)と比較すると調査地域内各県の農家所得の低さは明らかである。他産業従事者と農家並びに農村と都市居住者との所得格差は、農産物価格の低迷によってさらに広がる傾向を見せている。

一方、タイ国経済の急速な成長にともなって調査地域の農村部においてもテレビ、モーターサイクルが普及するなど、消費生活への指向が認められる。農作業も水牛から耕運機へ切り替わりつつある状況にある。このような農村内部の変化や外部からの影響によって季節的な出稼ぎにより農外所得を得たり、農家の子弟の場合のように農村を離れ、都市で仕事に就くのが現在の農村の大きな流れである。このような農村から都市への流れは長期的にみれば、農業後継者を含む若年農業労働者の不足、農業兼業化の進行、都市部への人口集中、農業労賃の上昇などを引き起こすことになる。

調査地域の農業はメコン川に面したノンカイ県の畑作、水産を取り入れた複合的な農業と内陸部のウドンタニ県の雨期稲作単一経営の二つに区分できよう。年間を通じて灌漑水が利用可能か否かは農業条件、農家経済に大きな影響を及ぼしている。今回実施した農家調査において、灌漑事業への希望が63%と最も高かったのは、気候条件に左右されない安定した農業生産をあげるには灌漑水の確保が最優先という農家の意向を反映したものであろう。内務省が行ったBasic Minimum Needs(BMN)に関する調査で、調査地域のどの県、郡においても共通する問題は、貧困と安全な生活用水の確保である。

経済成長に伴う農業の兼業化の傾向は今後も進むと予想されるが、現在のように気候条件に左右されるリスクを避けるため極力農業生産資材の投入を抑えたり、無肥料で栽培可能なキャッサバなどを栽培する農業形態から転じて灌漑水の確保により安定的な雨期稲作、乾期畑作を行うためには調査地域において農業・水資源に関する調査が必要である。

1.4 調査内容

調査は2年次にわたり実施し、①国内事前準備、②現地調査、③国内作業、④現地報告書説明、⑤ファイナルレポートの作成の5段階で構成される。

(1) 国内事前準備

インセプションレポートを作成する。

(2) 現地調査(平成7年9月～8年3月)

現地調査における作業は次の2段階で構成される。

① 第1段階(平成7年9月～12月)

調査対象地域の開発の目的を明確化し、開発ニーズ、ポテンシャル及び阻害要因を明らかにしたうえで、本地域における農業水資源開発、洪水防除等を中心とした開発基本構想(マスタープラン)を策定する。併せて3河川流域のそれぞれにおいて、詳細マスタープラン調査を実施するために優先地区及び詳細M/P対象事業を選定する。これらの作業をとりまとめたプログレスレポート(案)を作成する。

② 第2段階(平成8年1月～3月)

JICAにプログレスレポートの取りまとめ方針を説明し協議を行った後、レポートを作成し、RIDに提出する。詳細M/P対象事業について現地調査を実施し、資料・情報を収集・分析し、それらに基づいて詳細マスタープランを概定する。第1及び第2段階の作業をとりまとめたインテリムレポートを作成する。

(3) 国内作業(平成8年5月)

① 詳細M/P対象事業の詳細マスタープランを策定する。

② 本調査全体の結果をとりまとめ、ドラフトファイナルレポートを作成する。

(4) 現地報告書説明(平成8年6月)

- ① ドラフトファイナルレポートをRIDに説明・協議する。
- ② 併せて技術移転の一環としてRIDと共同してセミナーを実施する。

(5) ファイナルレポートの作成(平成8年8月)

ドラフトファイナルレポートに対するRIDからのコメントを踏まえ、必要に応じて修正を加えた後ファイナルレポートを作成する。

1.5 農業水資源開発に係わる国家政策

1.5.1 農業開発政策

近年のタイ国の経済発展は目覚ましく、それは同国の社会・経済構造に急速な変化をもたらしている。これまでの開発により、主要農作物の生産を主体とする農業から高価格の農作物の生産、近代化した漁業、畜産を含む高付加価値農業へと農業生産構造の多様化が進展した。しかし、農業部門がGDPに占める割合は1961年の39.2%から1992年の12.8%へと徐々に低下している。それにもかかわらず、現在も国民の半数以上が農業に従事しており、農業部門は依然としてタイ国の社会・経済において重要な部門を占めている。

タイ国政府は、第7次計画(1992~1996年)では年平均8.2%の経済成長を目標とし、農業部門は年率3.4%の成長と年率7%の農業所得の向上を目標としている。第7次計画における主要な目標は次の通りである。

- 1) 経済の安定を維持しつつ、適正水準の経済成長率の維持。
- 2) 地方への所得と開発の分散。
- 3) 生活の質の向上、環境及び天然資源の管理。
- 4) 人的資源開発の一層の推進。

第7次計画における農業開発ガイドラインは、天然資源の有効利用、地域の状況及び需要に対応した農業生産構造への転換、農産加工業への支援等を目指しており、その骨子は表1.5-1に示す通りである。

表 1.5-1 農業開発ガイドラインの骨子

<p>(1) 天然資源の有効利用</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 肥沃な農地の保全 b. 土地利用計画の策定並びに組織的な土地利用の支援 c. 水の有効利用並びに圃場レベルでの維持管理への農民の参加の促進、水代金の徴収
<p>(2) 技術の調査研究、開発及び移転の支援</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 政府による技術の調査研究、開発による民間企業の支援 b. 化学肥料、化学製品の適正な使用の奨励 c. 生産性の向上並びに農業機械の有効利用 d. 農業金融の拡大及び契約栽培の奨励
<p>(3) 地域の状況及び需要に対応した農業生産構造への転換</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 農家自身による生産計画の立案を可能とするための多方面に亘る訓練、普及サービスの創設 b. 農家及び民間企業による商業用森林の拡大に対する支援
<p>(4) 農産加工業への支援</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 民間企業との共同による農産加工業の生産性の向上 b. 輸出可能な新しい農産物の生産支援
<p>(5) 農業開発並びに共同組合の創設に係わるシステムの改善</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 農業生産の構造改善計画の策定 b. 農業並びに市場に関する情報伝達システムの改善並びに向上 c. 農家並びに共同組合の運営、管理に係わる訓練の実施

1.5.2 水資源開発政策

水は人類の基本的要求の一つであり、また農業開発にとって必要条件の一つでもあり、致10年前から水資源開発は政府の最も基本的な政策の一つとなっている。タイ国における近年の人口増加並びに経済の発展は水需要を急速に増大し、それは異種の水利用者間に競合と衝突を引き起こしている。このことから、関係機関は水資源開発の増大だけでなく、適正な水資源の管理についてもより多くの注意を払うようになってきている。

このような状況から、国家経済社会開発庁(NESDB)は第7次計画において、主要な25河川流域全てを含む国全体の水資源開発を体系化することによって水資源管理を質的に向上させることを政策目標の一つとしている。その一環として、各河川流域の水資源開発ポテンシャルの検討を1993年の初めより大学やコンサルタンツに委託して開始し、1994年9月に完了している。

第7次計画における水資源開発政策は次のように要約される。

- 1) 流域開発計画に基づいた水資源開発計画への予算措置並びに自然条件に基づいた優先順位の設定。
- 2) 適正な計画により策定された中規模事業への予算措置。
- 3) 開発の遅れている地域に重点をおいた小規模事業への予算措置。
- 4) 事業の維持管理への農民水利組織の参加促進。
- 5) 水資源の管理並びに行政のための国家レベルでの組織の創設の促進。
- 6) 水質の管理と給水のための水源計画の策定。
- 7) 地下水に係わる詳細研究の奨励及び地下水開発のマスタープランの策定。
- 8) 水資源情報のデータベース作成の奨励。
- 9) 水代金徴収の改善。

水資源開発政策とは別に、都市及び農村への給水に関する政策が第7次計画に設定されており、その主要なものは次の通りである。

- 1) 都市及び工業の水需要増、特に重点開発地区の水需要増に見合った適切な給水。
- 2) 現在の給水組織の効率改善、需要に見合った供給能力の増大、上水供給システムの開発における民間投資の奨励。
- 3) 開発の全段階を通して開発を統轄する機構を組織すること、民間企業の役割の増大の促進並びに関係する機関の責任範囲の明確化。

第2章 調査地域

第2章 調査地域

2.1 位置及び地形

2.1.1 モン川流域

1) 上流域

流域面積約2,711km²のモン川流域は、調査地域の西部にあってノンカイ県、ウドンタニ県、ノンブア・ランプーン県の3県にまたがっている。流域は更に地形、河状等から上流域(1,307km²)、中流域(747km²)、下流域(657km²)に区分される。水資源開発ポテンシャルを検討するために、地形、降雨量、人口密度、農地所有規模等を考慮して、上流域は、更に北部のモン川上流部(785km²)と南部のボン川流域(522km²)に分けられる。

モン川上流部の地形は西端の山地で陰しく勾配1/10-1/20で東方に傾斜しており、東部は中庸でモン川に沿って東方に又その他の地域は南西に約1/150から1/800の勾配で傾斜している。地区の標高は出地の高い所でEL.600m以上、東部の低い所で約EL.190mである。耕地は河川や小川に沿って点在している。一方、ボン川流域は、起伏があり約1/300から1/500の勾配で緩やかに北方に傾斜しており、農地の標高は約EL.190mからEL.250mである。

モン川は、ロエイ県ナデアアン郡の山岳地に源を発し、ソ川、ヤップ川等の支流と合流しながら東流する。モン川は更に上流域と中流域の分水嶺であるブバンカム山脈の谷間に至るまでにコロ川、カナン川、ボン川の3支川を合流する。

2) 中流域

中流域は、西をブバンカム山脈、南と東をルアン川流域、北をモン川下流域に囲まれた区域である。中流域の西部に広がる氾濫原はモン川に沿って約1/2,000の勾配で緩やかに北に向かって傾斜しているが、バンブ郡とナクラン郡を結ぶ道路の橋梁の径間が狭いため、雨期には幅2kmから3km、長さ約23kmに亘って常時湛水地域となっている。他方、丘陵地の地形は中庸で起伏に富み約1/40から1/400の勾配で氾濫原に向かって傾斜している。

モン川は、前述の山脈の谷間を過ぎてすぐ北北東に方向を変え、氾濫原を分岐したり相互に交わりながら流れる。この氾濫原でモン川は右岸側からガオ川、クラドン川、シット川等幾多の支流、左岸側から2、3の支流を合流し、一つになって下流域に流下する。

3) 下流域

下流域は調査地域の北西部に位置し、広大な氾濫原とその両側に展開する丘陵地から成る。モン川下流域は、地形上、左岸側丘陵地域、中央部の氾濫原、右岸側台地の3地区に分けられる。左岸側丘陵地は山地部では地形勾配が約1/10から1/50と急峻であるが、山地部に続く丘陵地では勾配が約1/50から1/300と中庸である。土地標高は最も高い山頂でEL.588m、低い土地でEL.170mである。水田は丘陵地の河川沿いに点在する。氾濫原はモン川右岸側に広がり下流域中央部に位置する。地形は平坦で、標高は約EL.160mからEL.170mである。一方、右岸側台地は穏やかに起伏し氾濫原方向に地形勾配約1/100から1/200で傾斜しており、土地標高はEL.170mからEL.190mと変化する。

モン川は左岸側でトン川(Huai Thon)や幾つかの支流を合流し、右岸側からの幾多の河川を氾濫原を通して集めながら、その氾濫原を蛇行して北北東に流れ、河口直前に北東に流れを変え、ノンカイ県タボにおいてメコン川に合流する。

2.1.2 スアイ川流域

1) 上流域

スアイ川流域は調査地域の中央部北寄りに位置し、流域面積は約1,314km²で、ノンカイ県とウドンタニ県にまたがっている。上流域は集水面積が約403km²で、西側をノンカイ湿地とモン川流域、南と東側をルアン川流域、北側をメコン川で囲まれた区域である。

地形は中庸で起伏に富み東北東に約1/200から1/400の勾配で傾斜している。それぞれの川の流域幅は約4kmから5kmで河川方向に約1/50から1/100の勾配で傾斜している。土地標高はEL.170mからEL.220mである。

スアイ川はウドンタニ県パンプ郡の国道2021号線の南側の丘陵地を水源とし、北東に流れ、水源地から約20kmの地点で北北東に方向を変え、また国道2号線を横断する前にトン川を合流し下流域に流下する。

2) 下流域

スアイ川下流域は国道2号線より東側に位置し、流域面積は約991km²である。河川沿いの地形は上流部は中庸、中流部から下流部は平坦である。河川に流入する横方向の勾配は約1/50から1/300である。土地標高はEL.160mからEL.190mであるが、流域面積の約20%はEL.165m以下である。

スアイ川はトン川と合流してから東北東に流れ、ウドンタニ県スアイ・ロング村付近で北に向きを変え、バクヤ川、ダン川、ベン川、ボ川その他の支流を合流しながらノンカイの低地氾濫原に流れ込む。低地氾濫原を過ぎてから、スアイ川は蛇行しながら方向を東北東に変えて流れバク・スアイ・ノイ村でメコン川に合流する。下流域のスアイ川は雨期にはメコン川の水位によって常時流入があり、乾期には殆ど水がない。

2.1.3 ルアン川流域

1) 上流域

ルアン川流域は調査地域の南部と東部にかけて広がり、流域面積は約4,100km²である。流域は、地形、河状等から、上流、中流、下流の3流域に分けることが出来る。上流域は流域面積が約1,730km²で、調査地域の中央部南寄りに位置し、ノン・ブア・ランブー県とウドンタニ県にまたがっている。上流域の地形は分水嶺となる山地では土地勾配が1/20から1/50と急峻であり、上流域西部の丘陵地では土地勾配は1/50から1/200と中庸で起伏があり土地標高は約EL.190mからEL.230mと変化しているが、ウドンタニの市街に近い東部では勾配が1/1,000から1/2,000と比較的平坦で土地標高もEL.170mからEL.190mと低い。

ルアン川はノン・ブア・ランブー県のワット(Wat)山に源を発し、北方に流れて1984年に建設されたルアン川貯水池に達する。貯水池からの流れはルアン川頭首工でサイ川、シアン川、リ川を合流してから東寄りに方向を変え、ラエン川、ロエン・ノン・ボ川、イット川と合流し、流域の北端を東流する。上流域の東端では河川が整備されておらず、河川水は池沼や河川周辺に流れ出ている。

2) 中流域

中流域は、ウドンタニ県に在って、ルアン川沿いのスアン・ルアン川(Huai Suang Luang)や幾多の支流及びダン川の集水面積(338km²)を含む流域面積約1,355km²の流域である。地形は勾配が1/600から1/1,000と穏やかで起伏があり、土地標高はEL.170mからEL.190m程度である。一方、ダン川流域は勾配が約1/100から1/300と中庸で起伏があり、土地標高はEL.170mからEL.200mである。河川に沿って水田が点在する。

ルアン川は蛇行しながら東流する。ダン川は中流域の南部及び東部を北流し、中流域の端でルアン川と合流する。

3) 下流域

下流域は流域面積が約1,015km²で、グン川との合流点からノンカイ県ホン・ヒサイ郡ワットルアン村の河口に至る間の流域である。

地形はルアン川に沿って平坦で河川へ向う方向は約1/200から1/300の勾配で傾斜している。土地標高は耕地でEL.160mからEL.190m、湿地ではEL.160m以下である。ルアン川はライノイ川、トン川、チアン川など幾多の支川を合流しながら、河床勾配は殆どなく幅広く蛇行して北に流れる。河口から約20km以内には数多くの池沼や湿地が在る。

2.1.4 その他の流域

調査地域は、前述の3流域に加えてメコン川に直接流出する総流域面積約482km²の河川流域が含まれる。これらの流域は、地理的位置から北西部の6河川流域、バサック流域、ノンカイ東流域、マック川等流域、ノンサエン流域からなる。北西部の6河川流域を除いたそれぞれの流域は、メコン川からの流入を阻止し灌漑や家庭用水のために雨期の水を貯留する目的で水門が設置されている。

ノンカイ東流域は流域面積が384km²と最も大きく、ヴィエンコック川とパンプアン川流域から成る。これらの流域は上流と中流部では土地勾配が1/100から1/300、標高がEL.180mからEL.200mであり、下流部では勾配が1/300から1/800である。土地標高がEL.170mからEL.190mの土地は耕作されているが、下流部の標高EL.170m以下は湿地となっている。

2.2 気象、水文及び地質

2.2.1 気象

1) 気候

調査対象地域の気候は、南西及び北東モンスーンの影響を受ける熱帯性気候として特徴づけられる。すなわち、地域の気候は優勢なモンスーン風により夏期、雨期、冬期の3つの季節に分けられる。一般に、冬期と夏期は乾期と呼ばれ、それ以外の季節は雨期と呼ばれる。

夏期(3~4月)は短い、平均最高気温は摂氏35~36度に達する。雨期(5~10月)の6カ月間に年間降雨の大部分が集中する。冬期は11月初旬から2月下旬までであり、気温は摂氏5度程度にまで下がる。

なお、種子の解析を行うためにタイ国気象局からウドンタニ県(1961-90)及びノンカイ県(1965-90)の気象データを収集した。この2つの気象観測所の主要気象情報は下記のとおりである。

項	ノンカイ県	ウドンタニ県
月平均気温(℃)	5.42	5.42
相対湿度(%)	13.96	12.93
月平均蒸発量(mm)	127	148
日照時間(時間)*	6.8	6.8
風速(km/時間)	3.8	4.1
年降雨量(mm)	1,543	1,413

出典: タイ国気象局

*ロエイ気象観測所データ

月平均気温、湿度、蒸発量の変動は図2.2-1に示す。

上表から明らかなおとおり、両県における気温と相対湿度はほぼ同じであるが、蒸発量はウドンタニ県の方が1mm/日ほど多くなっている。

2) 降雨量

調査対象地域内及びその近辺には数多くの降雨観測所がある。これらの降雨観測所は、RIDの気象局及び関係機関により運営されている。本調査にかかる降雨データとして、調査地域に分散する20カ所の観測所の降雨記録を収集した。観測所の位置は、図2.2-2に示すとおとおりであり、13カ所がウドンタニ県、5カ所がノンカイ県、2カ所がノン・ブア・ランブー県に位置している。観測所別の年平均降雨量は以下に示すとおとおりである。代表的な3観測所、すなわち、調査対象3県の県都にある観測所の月平均降雨量を図2.2-3に示す。詳細は附属書Bに示されている。

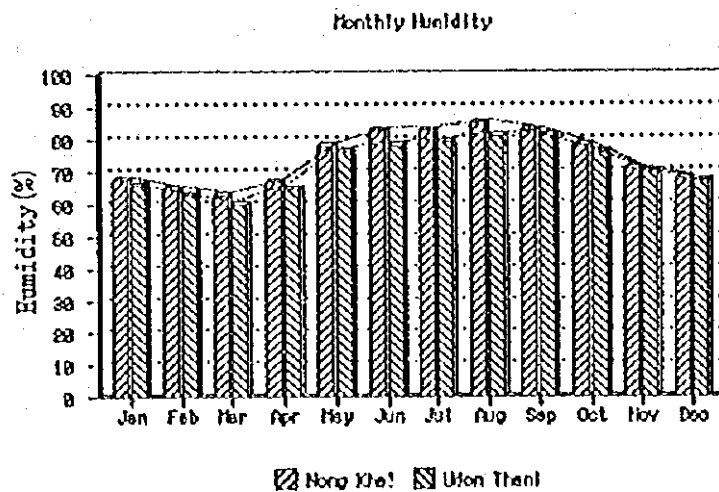
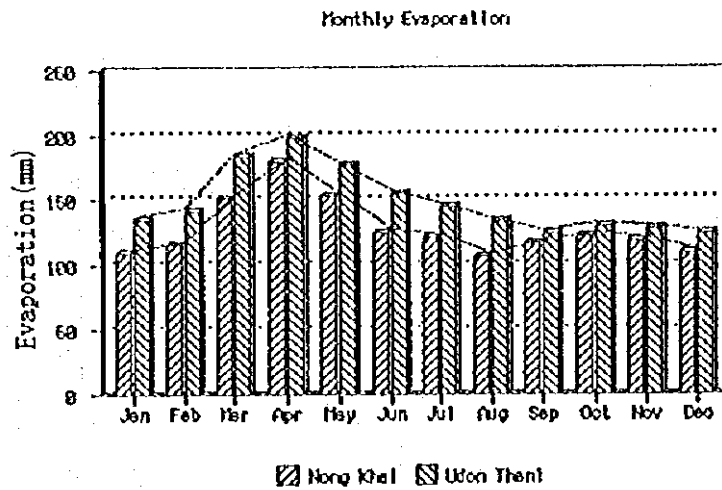
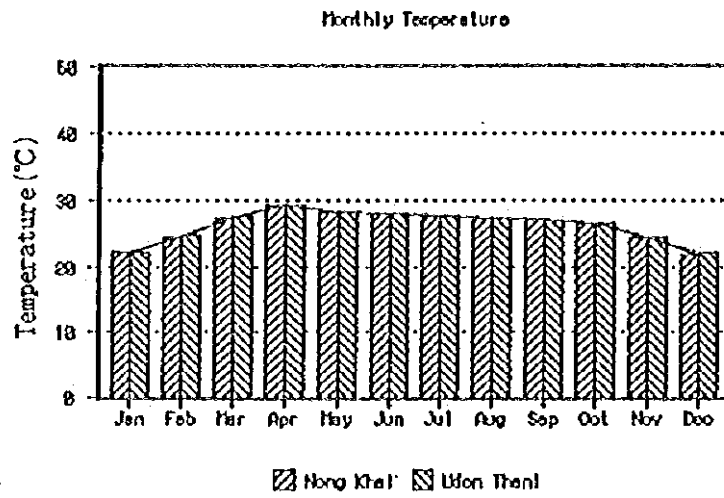


Figure 2.2-1 Monthly Average of Meteorological Parameters

	観測所名	コード	県	年降雨量(mm)	観測期間
1.	A. Muang	75012	Nong Bua Lamphu	977	1943-93
2.	A. Suwanna Khuha	354012	〃	1,298	1989-94
3.	A. Muang	68013	Udonthani	1,413	1952-93
4.	H. Luang Old Dam	68110	〃	1,494	1954-89
5.	H. Luang New Dam(Kh-29)	68291	〃	1,231	1976-93
6.	H. Luang S.S.Settlement	68304	〃	1,263	1977-93
7.	H.Luang(kh-53)	68431	〃	968	1988-93
8.	A. Phen	68022	〃	1,504	1952-90
9.	H. Nam Thieng Tank	68190	〃	1,236	1971-93
10.	Nong Bo Tank-80	68180	〃	1,263	1961-93
11.	A. Ban Phu	68062	〃	1,328	1954-93
12.	Huai Mong(Kh-18)	68201	〃	1,342	1956-82
13.	A. Ban Dung	68212	〃	1,383	1974-93
14.	A. Nam Som	68272	〃	1,336	1975-93
15.	A. Sana Khom	68372	〃	1,451	1980-93
16.	A. Muang	30012	Nong Khai	1,543	1943-93
17.	A. ThaBo	30032	〃	1,452	1950-93
18.	Ban Phuan Tank	30180	〃	1,211	1956-93
19.	A. Phon Pisai	30022	〃	1,902	1952-90
20.	Pleo Nguak Tank-4	30170	〃	1,969	1954-93

年降雨量の約90%は5月から10月の間に降る。最も乾燥する時期は11、12、1、2月である。また、3観測所における日最大降雨量は、ともに8月に観測されており、ウドンタニでは1974年に247.0mm、ノンブアランブーでは1974年に190.0mm、ノンカイでは1948年に276.0mmを記録してる。調査地域内では、メコン川沿いの下流域の方が上流域よりも降雨量が多い。

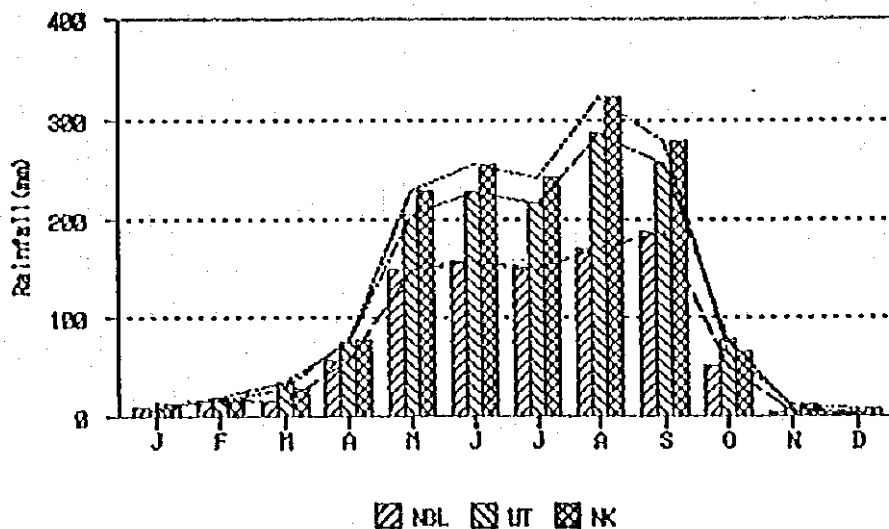


図2.2.3 代表的観測所の月平均降雨量

2.2.2 水文

調査地域の水文はメコン川の3支流、すなわち、モン、スアイ、ルアン川に影響され、また調査地域北部境界に沿って流れるメコン川本流にも少なからず影響される。

1) 河川系統

a) モン川

3河川のうち最上流に位置するモン川は、標高EL.600mのノン・ブア・ランブー県の山地に源を発し、ウドンタニ県を流下してノンカイの西30kmに位置するタボでメコン川に合流する。モン川の流域面積は2,711km²であり、雨期のみ河川として機能する支流が幾つかある。主要な支流は上流域ではカナン川、ヤップ川、コロ川等で、下流域ではトン川である。河川延長は100kmで、勾配は1:800程度である。

下流域には、ファイ・モン事業(DEDP)と言う大規模事業がある。この事業の目的は灌漑と洪水緩和である。河口にはポンプと調節水門が設置されている。事業地区面積は3,170ha(19,820rai)である。モン川沿いにはポンプ灌漑が見られ、上流域にはいくつかの堰が建設されている。

流量観測点は3カ所のみで、上流部のバン・ナ・アング地点は流域面積1,307km²である。下流部にあるボ・タック村とクルアット村の観測所の流域面積は、それぞれ225km²と2,370km²である。

b) スアイ川

スアイ川もメコン川の支流の1つであり、ノンカイ県とウドンタニ県を流れ1,314km²の流域を有している。スアイ川へ注ぐ小さな支流群は、ウドンタニ県のバンブー郡に源を発したのち北東に流下し、流域の中央部にあるウドンタニ県のベン郡でベン川に合流している。そして、スアイ川は北向きに流下し、ノンカイ県のバク・スアイ・ノイ村で、メコン川に注いでいる。総河川長は約80km、平均勾配は約1:8,000である。

スアイ川には灌漑および生活用水の確保を目的として、多くの堰が建設されている。雨期には、河口が開いていることとメコン川本流の高水位のためにメコン川からの河水が逆流しスアイ川流域中央部まで達し、2~4週間にわたる長期の湛水を引き起こしている。

RIDはスアイ川流域には流量観測所を設置しておらず、情報によればDEDPが最近になって数ヶ所の観測所を設置したとのことである。しかしながら本調査ではスアイ川の流量デー

データを収集できなかったため、AITが作成したNESDBのレポートに記載されている観測所のデータを参考として用いることとする。観測所名はバン・サ・アド(14200103)で170km²の流域面積を有している。

c) ルアン川

ルアン川は3河川の中で最長の川であり、4,100km²の流域面積を有し、延長約150kmであり、勾配は概略1:3,000である。

上流には、RIDが建設した貯水量113.3MCM、貯水面積31.1km²の大規模ダム事業がある。ルアン川にはスアイ川と同じく、乾期の灌漑や生活用水に利用する目的で河川水を貯留する堰が建設されている。DEDPは本河川にもポンプ灌漑の計画をしている。河口は開放されており、雨期にはメコン川から河水が浸入し下流域が湛水している。

ルアン川には2カ所の流量観測所があり、両観測所は上流のウドンタニ県に位置している。1つはノング・ウア・ソにあり436km²の流域面積を有し、他の1つはバン・タ・タムに位置して1,210km²の流域面積がある。

以上の3河川は雨期は活発であるが、乾期にはほとんど流量がない。河川網と流量観測所の位置を図2.2-2に示す。

2) 河川流出

調査地域の3河川の内、2河川の流量データは収集済みである。残りの1つスアイ川については、NESDBレポートに記載されているバン・サ・アドのデータを参考とする。観測所の年平均流出量は下記のとおりである。月流出量は附属書Bに示されている。

コード	河川名	集水面積 (km ²)	年流出量 (MCM)	比流量 (l/s/km ²)	流出率* (%)
H190101(Kh-18)	H. Mong	1,307	271.30	6.58	16
H190104	H. Mong	2,370	614.21	8.22	19
H190201**	H. Mong	255	126.48	15.73	35
H220102(Kh-53)	H. Luang	436	97.76	7.11	17
H220102	H. Luang	1,210	219.57	5.75	14
14200103	Nam Suai	170	53.77	10.00	24

* ルアン川、スアイ川、Kh-18の年降水量を1,300mm、他の観測所の年降水量を1,400mmと仮定して計算した推定値。

** 本観測所はモン川の支流に位置する。

河川流出は6月から10月に集中する。モン川、ルアン川のピークは8月あるいは9月であり、代表的な観測所の月平均流出量を図2.2-4に示す。

これらの河川の他に、各河川の中・下流域には相当数の湿地が存在し調査地域の水文状況に重要な役割を果たしている。

3) メコン川の水位

高水位と低水位は、およそ8-10mの範囲で変動する。高水位は通常8月か9月に観測され、通常の高水位はおよそEL.160-163mであり、低水位はEL.154-156mである(Kh-1地点RID観測)。しかし、1966、1971、1995年の洪水では、Kh-1でEL.167.59m、EL.166.42m、EL.166.23mの高水位をそれぞれ記録している。

2.2.3 地質

調査対象地域は、地域西部のサン(Sang)山脈を背斜軸とし、東方に傾斜した褶曲作用により形成され、調査地域の大部分を占めるプバンカム山脈の東部は緩やかな褶曲の谷部に当たる。断層はノンカイ県のスアイ川下流部のみに見られる。地質は調査地域の大部分を占める新生代第三紀から中生代三畳紀に形成されたコラト(Korat)グループ、低位部の第四紀堆積物層、山岳地帯の古生代の岩層から成る。

コラトグループは、新しい順に、マハサラカン(Maha Sarakham)層、コククラート(khok Kruat)層、プハン(Phuphan)層、サオクア(Sao Khua)層、ブラヴィハン(Phra Wihan)層、ブクラドン(Phu Kradung)層等に分類される。とりわけ、マハサラカン層は、中生代白亜紀から新生代第三紀に形成された泥岩、シルト岩と低位部には塩岩を挟んだ細粒径の砂岩から成り、調査地域の約60%を占める。プバンカム山脈には、中期から後期ジュラ紀の頁岩から成るブラヴィハン層を挟んで両側に場所によっては石灰石団塊を含んだサオクア層とブクラドン層が細く長く走る。この山脈の西部、即ちモン川上流部は中生代の三畳紀から古生代の層から成り、特にノン・ブア・ランブー県スワンクハ郡の中部から東部にかけて石灰岩、頁岩の層が広く分布する。予定されたダム地点の地表調査では石灰岩を確認できなかったが、事業実施前に詳細な現地調査を行い確認する必要がある。モン川流域の最西端となる山岳地帯には凝灰岩、安山岩、流紋岩などが露出している。

沖積層はモン川の中・下流部に沿った僅かな地域に分布し、段丘堆積層はメコン川に沿った僅かな地域に見られる。

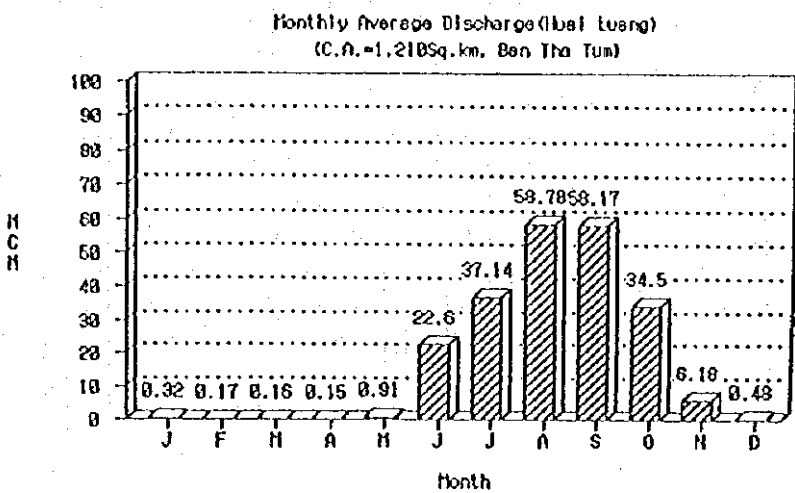
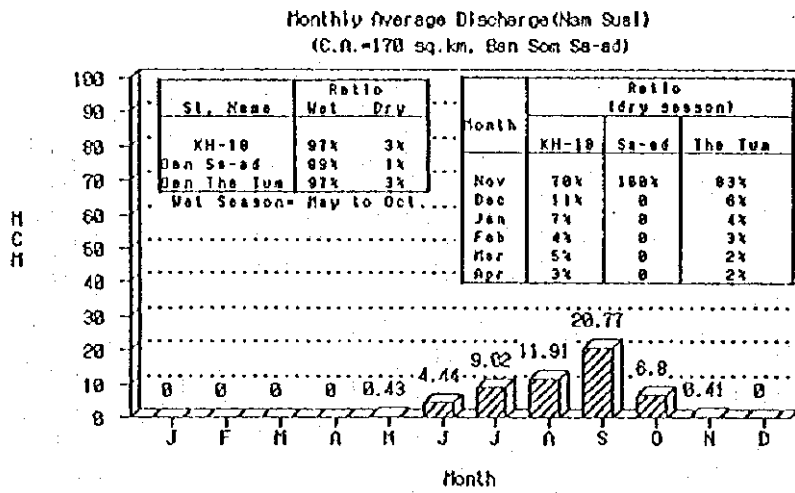
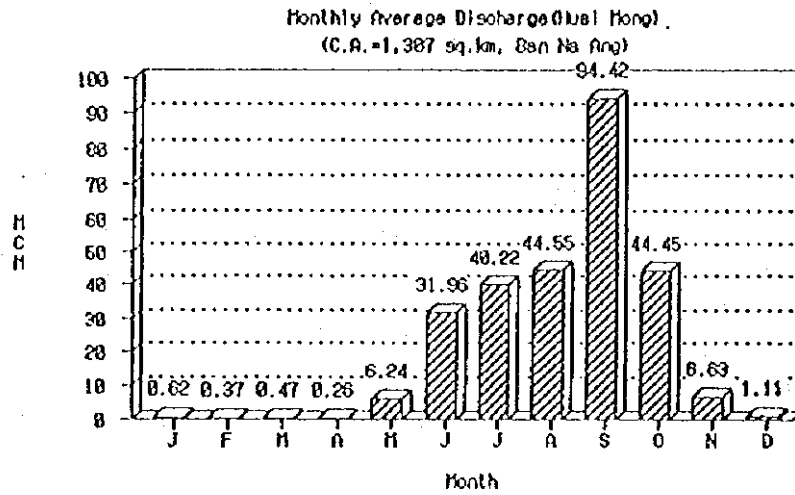


Figure 2.2-4 Monthly Average Discharge

2.3 水資源

2.3.1 地表水

調査地域における水資源ポテンシャルを把握するために、3つの流域を1:50,000の地形図から地形条件によって小流域に分割する。モン川流域は4つ、スアイ川は2つ、ルアン川は4つの小流域に分けられる。直接メコン川に流入する地域もあり、全ての小流域は図2.2-2に示す通りである。

各小流域の流出解析は、試算によって設定したタンクモデルを用いて実施された。前述のように流量データは限られており、集水面積1,307km²のモン川上流の観測所(Kh-18)に対してモデルを設定した。各小流域とその計算流出量は表2.3-1と図2.3-1に示した(附属書Cの表C-2参照)。タンク係数と最適設定流出ハイドログラフ(1976年)は附属書Cに示す。

2.3.2 地下水

調査対象地域は、水文地質上、メタセディメント水層(Metasediment Aquifer)、コラト下部水層(Lower Korat Aquifer)、コラト中部水層(Middle Korat Aquifer)、コラト上部水層(Upper Korat Aquifer)、沖積水層(Alluvial Aquifer)から成る。

メタセディメント水層はモン川上流部に分布し、デボン紀からペルム紀の礫岩、頁岩、砂岩、石灰岩、千枚岩、ケイ岩、片岩等から成り、地下水はこれらの岩石の割れ目や破砕帯から得られる。水質は良好であるが、一般的に揚水量は5m³/hr以下と少ない。

コラト上部水層はプバンカム山脈に沿って分布し、コククラート層の頁岩、シルト岩、砂岩から成り、地下水は一般に深さ30-60mから揚水量5~25m³/hrが期待できるが、深層部からの揚水量は少ない。コラト中部水層は、プバンカム山脈に沿って東側に分布するが、地下水揚水量は一般に3-5m³/hr程度である。コラト下部水層は、マハサラカン層及びコククラート層の頁岩、泥岩、シルト岩、砂岩から成り調査対象地域に広く分布し、またこの水層には深さ60mから290m以上に亘り塩岩がレンズ状に挟まっている。沖積水層はモン川に沿って中流部まで細長く分布し、礫、砂、シルト及び粘土より構成されており、未固結の層では10-30m³/hrの揚水量がある。

現在、地域内には多くの深井戸(30-100m)が建設されているが、その水は家庭用雑用水としてのみ利用され、飲料水は市販水か雨水を利用している。農業用水を揚水するためにメコン川沿いに可搬式の小型ポンプが利用されているが、その箇所数はきわめて少ない。深井戸の地下水位は5-10mで深度20-40mの井戸が多い。浅井戸は、国道2号線及び21号線の背斜

Table 2.3-1 Water Resources Potential

Basin Name	Sub Basin	Area (sq. km)	Season	Average Rainfall (mm)	Runoff (MCM)	
					Average Year (1989)	1/5 Year Probability (1976)
Huai Mong	M1	522	D	131.7	27.74	9.17
			W	1200.9	118.66	102.61
			T	1333	146.39	111.78
	M2	785	D	128.1	39.78	12.74
			W	1203.6	166.45	158.68
			T	1332	206.23	171.42
	M3	747	D	122.5	37.18	14.43
			W	1194.7	162.78	129.85
			T	1317	199.96	144.28
	M4	657	D	113.6	32.35	14.71
W			1208.1	138.97	101.99	
T			1322	171.32	116.70	
	Total	2711			723.90	544.18
Nau Suai	S1	403	D	134.9	23.85	8.54
			W	1216.5	101.64	76.35
			T	1351	125.49	84.89
	S2	911	D	139.9	65.85	18.94
			W	1322.4	259.69	199.48
			T	1462	325.54	218.42
	Total	1314			451.03	303.31
Huai Luang	L1	1730	D	134.2	86.62	36.82
			W	1163.0	339.29	373.84
			T	1297	425.91	410.66
	L2	541	D	145.3	28.66	11.47
			W	1191.8	172.96	116.87
			T	1337	201.62	128.34
	L3	814	D	145.3	43.35	17.27
			W	1191.8	260.25	175.84
			T	1337	303.60	193.11
	L4	1015	D	139.9	73.36	21.10
W			1322.4	289.34	222.25	
T			1462	362.70	243.35	
	Total	4100			1293.83	975.47
Others	NK	384	D	123.6	23.92	8.07
			W	1267.0	89.56	63.78
			T	1391	113.48	71.85
	OT	98	D	123.9	6.13	2.05
			W	1268.6	22.93	16.37
			T	1393	29.06	18.42
	Total	482			142.54	90.27
C. Total		8607			2611.30	1913.23

Note: D= Dry Season
W= Wet Season
T= Total

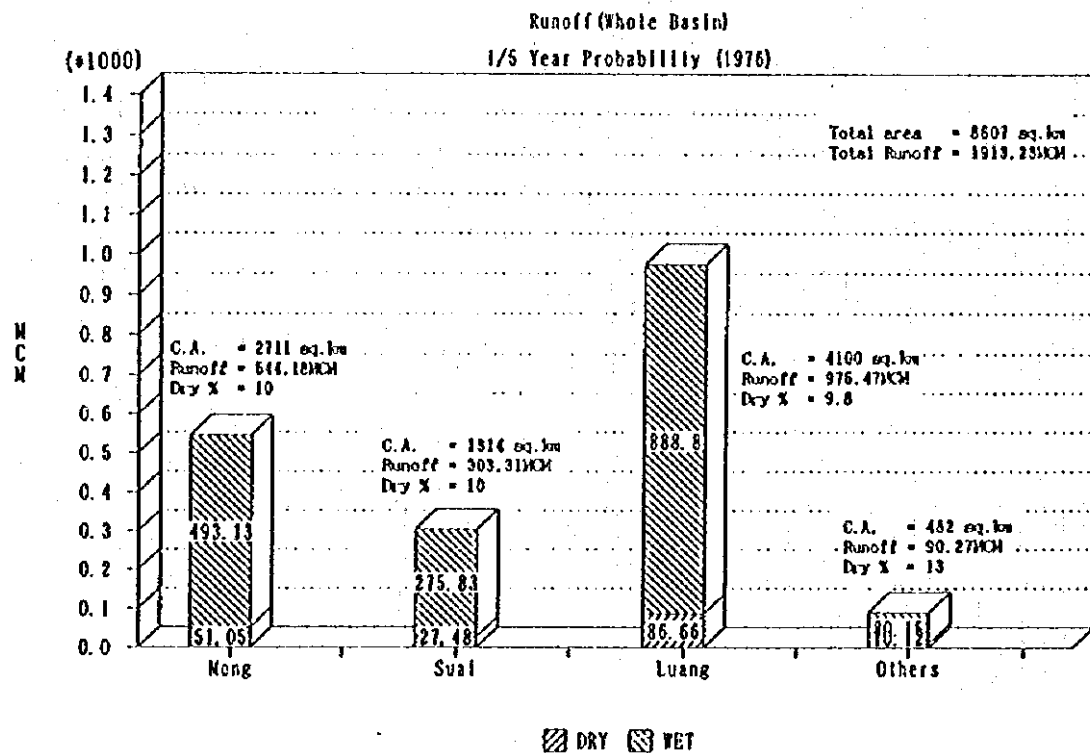
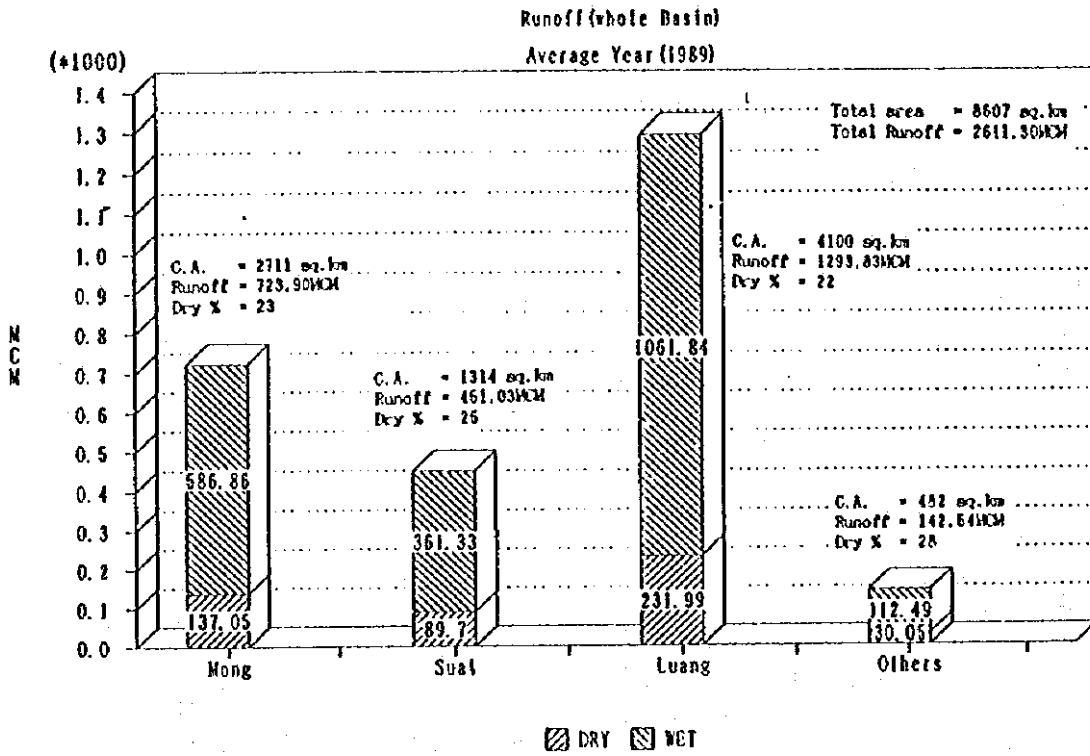


Figure 2.3-1 Graphical Presentation of Water Resources Potential

軸に沿った地域とノンカイ県の低湿地地域に見られ、家庭用雑用水として利用されているが乾期には涸れる井戸が多い。

地下水利用の可能性は、モン川の上流部のメタセディメント水層からは期待できず、コラト下部水層からは3-10m³/hr程度が見込めそうであるが乾期の地下水位低下が大きいと報告されている。モン川の中流部は地下水利用の可能性は低い。モン川の下流部及びその他スアイ川やルアン川流域は上部コラト水層から3-20m³/hrの揚水量が見込めるが井戸によりその水量及び水質に違いがある。地下水利用の可能性の高い地区はメコン川沿いの地区に限られる。

また、地下水開発は水質にも問題がある。水は一般に塩分や鉄分を多く含み飲用水としては処理なしには利用できない。鉱物資源局の地下水図によれば、岩塩の層がウドンタニ県のウドンタニ郡及びノンカイ県シチェンマイ郡で地下約80mにあつて、その付近一帯の地下水の電気伝導度は1,000ppmをこえている。こうした状況から、農業用水として井戸水を利用できる作物の品種は塩分濃度により限定される。加えて、灌漑用には揚水量を多く必要とすることから地下水の低下が大きくなり、既存井戸に影響を与えると共に塩分を含んだ地下水の水位上昇を促す恐れがある。従って、地下水は家庭雑用水としての利用は可能であるが灌漑用には多くの課題を残す。

2.4 行政区分及び人口

2.4.1 行政区分

中央政府は省、省は局により構成されている。地方政府は内務省の直接管轄下にある。各県の行政は、郡、村、部落に分割され、県には知事と1又は2人の副知事、郡には郡長(Nai Amphoe)と1又は2人の副郡長(Plad Amphoe)、村には村長(Ka mnan)、部落には部落長(Phyuyaiban)がいる。

調査対象地域は次のように3県、22郡により構成されている。(附属書Dの表D.1-1参照)

調査対象地域の行政区分

県名	郡の数	村の数	部落数	市街地区	衛生地区
ウドンタニ	12	118	1,298	1	25
ノンカイ	6	58	564	1	6
ノンブァ・ランブー	4	31	334		7
計(3県)	22	207	2,196	2	38

2.4.2 人口

東北タイの住民の大部分は以前から農業に従事している。過去10数年の間に東北タイの人口は1千6百万人から2千万人まで増加したが、これはタイ国の全人口の約3分の1に相当する。調査対象地域内の1993年の人口、1世帯当たり平均構成人数、農村部の人口比率を示すと次の通りである。

調査対象地域の人口、1世帯構成、農村部人口比率

県名	人口	1世帯構成	農村部人口比率
ウドンタニ	766,000人	4.97人	70%
ノンカイ	313,000	5.00	86(1990年)
ノン・プア・ランブー	103,000	5.12	78
計	1,182,000人		

現在、調査対象地域の50%以上が農用地であり、雇用人口の55%以上が農業労働人口である。このことから、農業は依然として本地域の社会経済開発において重要な位置を占めている。東北タイにおける農業活動は雨期に集中しており、乾期には一部の農民、特に若い農民が一時雇いとして都市部へ移動するが、雨期には農作業のために帰郷している。ウドンタニとノンカイの現在の年平均人口増加率はそれぞれ1.5%と1.3%である。

2.5 既存及び実施中の水資源開発事業

2.5.1 王室灌漑局(RID)の事業

1) 概要

王室灌漑局(RID)は、灌漑及び家庭雑用水、浚渫、洪水軽減等の関連工事を含む水資源開発事業の計画・建設・管理を担当する。そうした事業の実施に際し、RIDは事業費、貯水量、灌漑面積及び工事期間により、大規模、中規模及び小規模事業を規定している。

RIDは、水配分に関してタイ電力発電庁やその他関係機関と調整をとりながら、大規模及び中規模灌漑事業の開発、建設及び管理の責任を持つ。大規模事業の建設はバンコックの中央事務所、中規模事業は地方事務所の監督の下で実施される。一方、完了した事業の維持管理は地方事務所が大規模事業を、県事務所が中規模事業を管轄する。

小規模事業は受益者の要請に始まり、県の水資源開発委員会の承認を得て、中央事務所が承認する。事業予算は貯水池や取水設備工事に配分され、原則として用水路工事及び用地取得は受益者負担である。小規模事業は、灌漑や家庭用に給水する目的で、土堰堤、堰及びタンクの修復(浚渫)を主な内容とする。RIDは、更に、ディーゼルエンジン駆動のポンプで補給や補償用の給水を行うポンプ灌漑事業も実施している。

2) 大規模灌漑事業

ファイルアン事業は、調査対象地域内で唯一の大規模事業であり、当初、約3,200 haの灌漑とウドンタニ市街地への家庭用水を供給する目的で頭首工と約28.5kmの水路が建設された。貯水池事業は灌漑面積の増加を図るために1970年に着工し、1984年に竣工した。事業は貯水池、頭首工、灌漑水路とその附帯構造物を備え、最近5カ年の平均で約13,000 haの雨期作、約2,100 haの乾期作に灌漑している。事業施設の主な諸元は下記の通りである。

貯水池 :	形式	土堰堤
	集水面積	666.4km ²
	貯水面積	31.1km ²
	有効貯水量	113.3MCM
	総貯水量	118.5MCM
頭首工 :	形式	水門
	門扉	幅 2.0m×2門
水路 :	幹線水路	81.1 km
	支線水路	131.85km

貯水池の水は灌漑用水、家庭用水、工業用水に配分されるが、この内家庭用水に最優先権が与えられている。事実、1993年の渇水年には家庭用水に計画量のほぼ100%を給水しているが、灌漑用水は計画量の約30%しか給水されなかった。貯水池の運用記録によれば、1993年を除き乾期に水位が低下し、雨期の流出水を集めて9月から10月にかけて水位が回復しているが、洪水に備えて事前放流を行っているため過去一度も計画水位には達していない。一方、ウドンタニ市街地への給水に約1.2MCM/月の給水能力を持つ揚水機が1995年に完成し、1996年に運用を開始する。このような現状から、関係機関と協力して貯水池運用計画の見直しを急速に行う必要がある。

主な灌漑施設の管理・運営はファイルアン管理事務所によって精力的に行われているが、頭首工は1952年に建設され、ゲートや構造物に沿った漏水が多く、その耐用年数が過ぎているように思われる。取水ゲートは老朽化し、右岸幹線水路は水路底が舗装されていない関係で浸透損失が大きい。その上、末端水路の断面は不正形でありチェック構造物は設置されていない。これらの水路や構造物の改良並びに末端圃場施設の改善が要望される。貯水池からの水管理は農業普及員の協力の下での供給主導型である。貯水池運用記録によれば、灌漑用

水は6月から10月にかけて雨期作に、12月から翌年4月にかけて乾期作に供給し、ウドンタニ市街地への家庭用水は年間を通じて給水している。しかし、水管理基準はないようである。

3) 中規模灌漑事業

調査対象地域内には、RIDが建設した既設の9貯水池灌漑事業、施工中の2貯水池灌漑事業、既設の2貯水池家庭用水事業の全部で13中規模事業地区がある。この内既設灌漑事業は次の通りである。

既設中規模灌漑事業

河川流域名	事業数 (カ所)	貯水量 (MCM)	灌漑面積(ha)	
			雨期作	乾期作
スアイ川流域	1	0.19	70	-
ルアン川流域	6	12.50	1,640	246
ノンカイ東流域	2	10.50	1,980	297
計	9	23.19	3,690	543

9既設灌漑事業の内、ルアン川流域のクトリング貯水池及びノンカイ東流域のパンブアン貯水池事業は比較的良好に運用され、約2,570 haの雨期作、約530 haの乾期作を灌漑し、この面積は計画面積の約88%に相当するが、残り7事業地区は全部で約120 haの雨期作、約20 haの乾期作、或いは計画面積の約30%しか灌漑していない。事実、用水路は管理が悪く、チェック構造物がなく、圃場用水路組織が完成されていない。そのような不完全な施設が効率の悪い配水の原因となっている。或る事業では土地所有や用地等の社会的問題で灌漑していない。灌漑率を高めるために、用水路、構造物並びに圃場施設の改善が必要である。

4) 小規模灌漑事業

調査対象地域内に、147地区の小規模灌漑事業が1995年までに建設された。その内、全地区数の約80%に当たる125地区が灌漑目的で建設され、その内訳は貯水池が85地区、堰が40地区である。残りは家庭用水目的が17地区、排水池が3地区、排水改良が2地区である。小規模灌漑事業は農村地域の住民の基本的要求を満たすために実施されるもので、事業で得られた水は家庭用水、灌漑、家畜、漁業など多面的に利用されている。海外経済協力基金(OECF)で実施された小規模灌漑事業の事業評価報告書によれば、ウドンタニ県で約73%の貯水池が家庭用水として利用され、約90%以上が家畜用に利用され、約95%が内水面漁業に利用されている。一方、灌漑に利用されている地区は雨期作で約40%、乾期作で約20%であったと報告されている。事実、集落の周辺に建設された貯水池や堰に蓄えられた水はその殆どが家庭用水及び家畜用水として利用されているし、水のない貯水池や壊れた施設もあるが修復、改良が可能である。

既存小規模灌漑事業

河川流域名	事業数(カ所)				灌漑面積 (ha)	貯水量 (MCM)
	貯水池	堰	その他	計		
モン川流域	24	13	4	41	2,813	9.91
スアイ川流域	15	10	3	28	2,565	10.50
ルアン川流域	42	14	12	68	4,237	24.45
ノンカイ東流域	4	3	3	10	544	4.08
計	85	40	22	147	10,159	48.94

今後の計画地区は、事業が受益住民の要請により単年度工事として実施される関係上、特定することは困難である。

2.5.2 エネルギー開発促進局(DEDP)の事業

1) ポンプ灌漑事業

ポンプ灌漑事業の目的は、地区内の住民のために灌漑用水と生活雑用水を供給する事である。全国の約48%にあたる545のポンプ灌漑事業が1988年現在東北タイにおいてDEDPによって実施完了している。

調査対象地域内には32カ所のポンプ場が1973年より建設され、現在7機場が建設中または計画中である。これらのポンプ場の水源はメコン川及びその支川又はスワンプである。多くのポンプ場はフローティングタイプでメコン川沿いに建設されている。ポンプは通常1台設置され電動機で運転されている。水路組織は幹線及び支線水路で構成されコンクリートで舗装されている。

水利組合が組織され受益農民は約50%の電力料を負担している(80パーツ/ライ/作期)。ポンプ場の数と灌漑面積は次の通りである。

流域	水源	機場数 (出力)	事業面積 (ha)	作付け面積 (ha)	水路長 (m)
モン川	モン川	5(540kw)	2,750	1,130	20,250
	メコン川	9(990kw)	4,380	2,820	54,260
スアイ川	スアイ川	1(150kw)	800	700	12,060
	メコン川	9(990kw)	4,640	2,640	67,730
ルアン川	ルアン川	7(740kw)	2,510	1,560	29,040
	メコン川	1(110kw)	480	300	34,260
合計		32(3,520kw)	15,560	9,250	217,600

2) ファイ・モン事業

ファイ・モン事業はモン川の最下流に位置するシチェンマイとタボ地区において実施されている。事業の目的は洪水と干害の軽減であり、調整水門、堤防、灌漑排水兼用ポンプ及び水路等より成り立っている。

フィージビリティ調査はメコン委員会の協力を得てDEDPによって実施され、主要な事業施設はEECとベルギー政府の財政援助を得て建設された。現在、末端圍場工事がALROによって実施中で1997年完成の予定である。

事業の概要は次のとおりである。

一	事業地区面積	9ブロック 8,830ha(55,000ライ)
一	作付け面積	9ブロック 3,170ha(19,800ライ)
一	調節水門	スルースゲート (5.50m×6.00m)2門 ポンプ (2方向 2.36m ³ /s/台)4台 これらの施設は貯水池の水位調整に使用される。
一	貯水池	貯水容量 26MCM
一	堤防	延長 39 km
一	地区内灌漑排水ポンプ	9用水機場、1排水機場
一	灌漑排水路	管水路(コンクリートパイプ) L= 8.7km 開水路(コンクリートライニング水路) L= 163 km 排水路(改修) L= 95 km

本ポンプの運転はポンプ灌漑事業と同様受益農民の要求により行われる。水利組合が結成され受益農民は運転経費の50%を負担している。(80パーツ/ライ/作期)

1995年8月貯水池の水位は、河川の洪水とメコン川の高水位により、堤防天端標高と同程度の約EL.170mまで上昇した。その結果、堤防よりの溢水が生じ多くの農用地は冠水した。

調節水門のゲートは6月に操作を開始し通常7月に全開する。8月から10月の3ヶ月間は開放され、11月に閉められる。低位部にある農地は排水機の容量不足のために常時排水不良の状態にある。

3) ルアン川下流域事業

ルアン川下流域事業はファイ・モン事業と同様の目的を持っており、現在DEDPにより実施中である。主要施設である調節水門の工事がノンカイ県のホンヒサイ郡で行われている。事業の概要は次のとおりである。

- 灌漑面積	11ブロック 19,200ha(120,000ライ)
- 建設期間	1995年~2000年
- 調節水門	7.0 m × 11.0 m × 3 連
- 貯水池容量	155MCM
- 維持管理水位	160 m MSL
- 堤防	L=24km (W=4.0m)

4) スアイ川下流域事業

スアイ川流域についてのフィージビリティ調査は1981年にメコン委員会によって実施されている。フィージビリティ調査報告書による事業の概要は次のとおりである。

- 灌漑面積	第1段階 12,550 ha (78,440 ライ) 第2段階 5,200 ha (32,500 ライ) 計 17,750 ha (110,940 ライ)
- 年平均降雨量	1,384 mm
- 調節水門	スルースゲート(20m ²)*5門 ポンプ(2方向 3.4m ³ /s)*4台
- 貯水池容量	215MCM
- 地区内灌漑排水ポンプ	灌漑用43ポンプ場(計76台)、排水用ポンプ場はなし
- 用排水路	送水管路 L= 8.6 km 用水路 L= 163.0 km 排水路 既存河川の改修
- 堤防/道路	L=2 km

2.5.3 その他政府機関の事業

調査対象地域内で、RIDとDEDP以外の多くの政府機関及び地方機関が水資源開発事業に関与しており、家庭用水の供給を目的とした溜池及び井戸の建設が主な事業である。中でも家庭用水用の井戸の建設が最も多く、農村開発振興局(ARD)、鉱物資源局(DMR)、保健局(DOH)、公共事業局(PWD)を含む8機関が関係している。家庭用水用の溜池はARD及び県等で建設されているが、規模も小さく、調査地域内においては事業数はそれほど多くない。一方、灌漑目的の事業はRID及びDEDP以外の機関での実施地区は殆どない。

2.5.4 RIDによる灌漑施設の維持管理

通常、灌漑施設の維持管理はRID県事務所の維持管理部によって行われている。大規模事業の施設の場合は、独立した維持管理部が設置されている。維持管理部には、事務部門、改良・改修部門及び管理部門等がある。

各県には、維持管理部が県事務所が設置されており、郡レベルではいくつかの維持管理課が設置されている。維持管理課は受け持っている郡内の灌漑施設を管理している。通常、中規模の施設も維持管理課によって管理されている。

ファイルラン事業(大規模)には、中心となる維持管理部があり、その下部組織として2つの維持管理課がある。そのうちの一方は右岸の幹線水路システムを管理し、もう一方は左岸の幹線水路システムを管理している。また、2つの幹線水路はともに4つのゾーンに区分されているため、2つの維持管理課はそれぞれ4つのゾーンを受け持って維持管理を行っている。

維持管理をより良く実施するために、ノン・ブア・ランプー県ではすべての郡を3つの維持管理課が受け持っており、同じようにウドンタニ県では4つ、ノンカイ県では3つの維持管理課がある。

RIDの維持管理局の組織図は附属書Iの図I-1に示す通りである。

2.6 土壌及び土地利用

2.6.1 土壌特性

調査対象地域における土壌分布をタイ国土地開発局(DLD)の資料によって附属書Eの図2.6-1に示した。この図では、土壌分類はアメリカ合衆国農務局(USDA)の分類法に従っている。

調査対象地域の農用地の主要土壌は、水田地帯ではClayey Trophaquepts(附図中の番号16)、Loamy Palcaquults(同43)で、畑地帯では Skeletal Plinthustults(同53)、及び Loamy Paleustults(同54)である。

また山地域には、Skeletal Paleustults(同56)や Slope Complex(同89)が分布し、メコン川流域には Loamy Ustifluvents(同8)が分布して工業作物が生産されている。

これらの土壌の主要特性を附属書Eの表2.6-1に示した。これは土地開発局の調査結果に基づくもので、表にはノンカイ県及びノン・ブア・ランプーを含むウドンタニ県における土壌の系統別面積も併せて示している。

調査地域の主要土壌は、土性としては壤土または砂質壤土の灰色または黄褐色ポドソル土壌であり、土壌有機物に乏しく、有効態リン及びカリ・陽イオン交換容量(CEC)は低位またはやや低位にある。土壌pHは5から6でやや酸性を呈している。これら土壌の特性を一言で言

えば低肥沃度とすることができ、これがまた、この地域において作物の生産性が低い一因をなしている。

土壤の低い肥沃度に加え、この地域の土壤のいま一つの特徴に塩害土壤の問題がある。調査地域における塩害土壤の分布を土地開発局の資料によって附属書Eの図2.6-2に示した。「極めて重度な」あるいは「重度な」塩害土壤(7区分中の区分1と2)はウドンタニヤノンカイのクックチャン村付近に分布している。しかし、その面積は小さく、「やや軽度な」塩害土壤(区分3)の面積も比較的小さい。大部分の土壤は区分4か耕作上問題のない区分6の土壤である。

しかしながら、今後作付けの多様化や農業の総合化が進展すれば、多くの新しい作物が作付けされることとなる。これらの作物の中には塩害に弱い種類もあると考えられ、新作物の導入に当たっては注意が必要である。

2.6.1 土地分級

1) 水稲栽培に対する土壤適性分級

土地開発局は、各県毎の土地を水稲栽培に対する土壤適性から5水準に分級している。この分級は水田に対して降雨による取水の難易、現状の土地利用状況、土壤調査結果などを総合的に考察して実施されたものである。

表2.6-1は水稲栽培に対する適性から見た土壤の分級区分と、ノンカイ県およびノン・ブア・ランプーを含むウドンタニ県の級別面積を示したものである。

表 2.6-1 水稲土壤適性分級とノンカイ及びウドンタニ両県の級別面積

分級区分	ノンカイ県		ウドンタニ県	
	面積(ha)	比(%)	面積(ha)	比(%)
P-1 水田土壤として極めて適性が高い	0	0	0	0
P-2 水田土壤として適性が高い	15,060	2.1	39,872	2.6
P-3 水田土壤としてやや適性が高い	87,910	12.2	287,514	18.7
P-4 水田土壤として適性がやや低い	29,332	4.1	23,301	1.5
P-5 水田土壤として適性が低い	584,408	81.0	1,165,516	75.9
池・湿地など	4,796	0.7	20,393	1.3
合計	721,506	100.0	1,536,595	100.0

出所:土地開発局資料

上表のP-1は、水稻栽培に対する制限要因が無く、降雨あるいは灌漑によって水稻栽培に十分な水が得られ、かつ収量が高い土壌である。このような土壌はノンカイ、ウドンタニ両県とも存在せず、また、P-2あるいはP-3の水田としての適性が高い土壌の割合もノンカイ県で14.3%、ウドンタニ県で21.3%に過ぎない。土地の76~81%は適性のやや低いP-5に分級されている。

2) 畑作物栽培に対する土地利用可能性分級

土地開発局は、水稻栽培に対する土壌の適性分級と同様に畑作物に対する土地の利用可能性から土地の分級を行い、それぞれの県の全土を対象に8水準に分級している。この分級では、土壌の肥沃度、作物生産に対する制限要因とその程度などがその基準となっている。

表 2.6-2は、畑作物栽培に対する土地利用可能性分級区分とノンカイ県およびノン・ブア・ランプーを含むウドンタニ県における級別面積を示したものである。

表 2.6-2 畑作物栽培に対する土地利用可能性分級と級別面積

分 級 区 分	ノンカイ県		ウドンタニ県	
	面積(ha)	比(%)	面積(ha)	比(%)
U-1 畑作物栽培適性が極めて高い	0	0	0	0
U-2 畑作物栽培適性が高い	15,893	2.2	43,839	2.9
U-3 畑作物栽培適性がやや高い	135,557	18.8	754,531	49.1
U-4 畑作物栽培適性がやや低い	20,384	16.7	85,335	5.5
U-5 いくつかの制限要因があり栽培適性が低い	53,126	7.4	32,518	2.1
U-6 大きな制限要因があり適性が低い	448,546	48.3	423,238	27.5
U-7 極めて大きな制限要因があり不適性	21,602	3.0	176,741	11.5
U-8 制限要因があり作付けが禁止されている 池・湿地など	21,602 4,796	3.0 0.7	0 20,393	0 1.3
合 計	721,506	100.0	1,536,595	100.0

出所:土地開発局資料

畑作物栽培に対する土地利用可能性分級の級別面積は両県でやや異なっている。ウドンタニ県では県土の50%程度がU-3の畑作物栽培適性がやや高い土壌に分級されているのに対し、ノンカイ県では大きな制限要因があり適性が低い級に含まれるU-6に分級される土地が48.3%も存在し、畑作としての土地利用適性がウドンタニ県よりやや低いことを伺わせている。

3) 水田または畑地としての土地利用に対する制限要因

土地開発局は上表の表 2.6-2と表 2.6-3の作成に関連して、水田、畑地の双方あるいは、そのいずれかの土地利用上、制限となる要因として以下の事項を挙げている。

(i) 土壌浸食、(ii) 根の発達を妨げている耕土層の浅さ、不適当な土壌構造、土壌肥沃度の低さ、(iii) 作物生育のための水分不足、(iv) 土壌浸食の恐れがあり農耕上不適切な地形、(v) 湛水、(vi) 作物の生育に障害となる干ばつ、(vii) 塩害あるいはアルカリ土壌、(viii) 酸性土壌である。

2.6.3 土地利用

調査地域における郡別現状農業土地利用面積を附属書Bの表 2.6-4に、面積割合を附表 2.6-5に示した。また、流域別の郡別土地利用面積を附表 2.6-6に示した。

調査地域全般についてみると、農用地面積は調査地域全面積の50%を占めている。水田は全農用地面積の72.8%を占め、畑地は21.3%を占めている。果樹と永年作物用地は3.5%であるが、野菜地面積は僅か1.2%に過ぎない。

しかし、農業土地利用状況は郡によって大きく異なっている。ノンカイ、スラクライ郡、ベン郡、ピブルラック郡、ナクラン郡では水田面積が農用地面積の90%以上を占めているのに対し、シリチェンマイ郡、サンコム郡では水田面積は20%以下である。このような農業土地利用上の特徴を郡別に整理すると表 2.6-3の通りとなる。

表 2.6-3 調査対象地域における郡別の農業土地利用上の特徴

A 郡全面積に対する農用地面積の割合	
a-1 農用地面積60%以上	ノンカイ、タボ郡、ホンヒサイ郡、クンパワピ郡、サンコム郡(ウドンタニ)、ノンハン郡、ノン・プア・ランブー郡、ナクラング郡
a-2 農用地面積40%以下	サンコム郡(ノンカイ)、ノンワソ郡
B 農用地面積に対する主要地目割合	
b-1 水田割合80%以上	ノンカイ郡、タボ郡、スラクワイ郡、ソンフォン郡、ベン郡、サンコム郡(ウドンタニ)、ノンハン郡、ピブルラック郡、ナクラング郡
b-2 畑地割合50%以上	シチェンマイ郡、サンコム郡、ノンワソ郡、ナーワン郡
b-3 果樹・永年作物用地5%以上	シチェンマイ郡、ウドンタニ郡、バンブ郡
b-4 野菜用地2%以上	タボ郡、シチェンマイ郡、ウドンタニ

一方、附属書Bの表 2.6-6は郡毎の農用地面積を3流域に分けて示し、これによって各流域の農地利用上の特徴をみようとしたものである。この表に示されているように、農用地利用上の特徴は流域によって若干異なり、スワイ川やルアン川の流域には水田が比較的多く、モン川流域には畑地が比較的多い。

2.7 農業状況

2.7.1 土地所有

ノンカイ県とウドンタニ県における1991年の農用地所有状況を表 2.7-1に示した。

表 2.7-1 ノンカイ及びウドンタニ県における1991年の農用地所有状況

(単位:ha)

県	農家 全保有地	自己所有			その他			
		自己所有	貸し出し	計	賃借	抵当貸	小作料期限無	計
ノンカイ	394,820	334,309	10,429	344,736	23,656	345	26,083	50,084
	(%) 100.0			87.3				12.7
ウドンタニ	844,325	715,806	61,101	776,907	36,611	3,216	27,591	67,418
	(%) 100.0			92.0				8.0

出所:タイ国農業統計

上表に示される通り、1991年にはノンカイ県で87%、ウドンタニ県で92%の農用地が農家自身によって所有され、そのうちノンカイ県では96.5%、ウドンタニ県では92.1%の農地が農家自身によって耕作されていることが伺える。また、ノンカイ県では3.0%、ウドンタニ県では7.9%の農地が抵当貸しされているが、その殆どが小作料もなく期限も設けていない。

これらのことは、この両県では農用地の90%以上が農家自身によって所有され、耕作されていることを示している。

ノン・ブア・ランブー県については、土地保有の資料が入手できなかった。しかし当県の場合は森林の伐開によって農用地を取得した農民が多く、これらの農用地は登録が進んでいないと言われている。従って、農民による農用地の所有割合は上記2県より低いものと推定される。

2.7.2 作付け様式と作付け面積

1) 調査対象地域における主要作物

調査対象地域における主要作物は、梗・糯を含む水稲、キャッサバ、サトウキビ、ダイズ、トウモロコシ、マングビーン、野菜類、果樹類などである。

「水稲」

タイ国は毎年約2,000万トンの水稲(粳)を生産している。その60%は国内で消費され残りは輸出される。米の輸出量はタイ国全輸出品の20%を占め、世界の米市場の40%を占めている。世界市場の米価格はタイ国における水稲作付け面積に大きな影響を与え、この7年間は水稲作付け面積は860万haから960万haのあいだで推移している。

「キャッサバ」

キャッサバは水稲とともに当地域における主要作物の一つで、生産量の80~90%はEC諸国に輸出されている。しかしながら、キャッサバの輸出はタイ国とECとの合意によって制限を受けることとなった。このため、政府は農業再編政策によって、1994年から1996年までにキャッサバ作付け面積を192,000haにまで減少させることを計画している。

「サトウキビ」

世界銀行はサトウキビ価格は2000年から2005年にかけて、トン当たり208US\$程度に上昇するものと推定している。このため、タイ国政府は所得の地域間格差調整政策によって、サトウキビ工場を中央平地や東部地域から北部及び東北地域に移すことを計画している。調査対象地域におけるサトウキビ作付け面積はここ2~3年増加の傾向にある。

「大豆」

タイ国における人々の生活水準の向上、特に都市部における向上によって、国内における植物油の需要が増加し輸入が急増している。タイ国では大豆油は貴重な油である。大豆の庭先価格や収益は他の穀類より高く、干ばつにも強い。農民はタイ国の農業再編政策や最近の市場状況から大豆の栽培に意欲を持っている。このため作付け面積も増加の傾向にある。

「トウモロコシ」

トウモロコシは水の供給や土壌条件から水稲が栽培できない農地で作付けされている。国内市場におけるトウモロコシの需要は家畜飼料として増加している。トウモロコシ、ペピーコーン、スイートコーン等は農家経済の観点から推奨できる作物である。

「マングビーン」

マングビーンの庭先価格は、国内市場の活発な需要によって、安定して推移している。需要の主なものは麺類であるが、これが人々の食習慣の好みから大きな需要を生んでいる。このため、伝統的作物の作付け減少政策と関連して、特にウドンタニ県での作付け面積増加が期待されている。

「野菜類」

タイ国における住民の野菜の摂取量は1970/71年の一人年間40kgから1991/92年の年間70kgにまで増加している。この傾向はタイ国経済が成長する限り持続するものと考えられ、政府も付加価値の高い野菜類の作付けを奨励している。野菜の作付けは農地の利用率を向上させるが、同時に作付けのために年間を通して水の需要を増加させることになる。

「果樹」

タイ国における農業再編政策の大きな目標の一つは果樹の作付け面積を増加させることである。タイ国は果樹の輸出国として良く知られ、マンゴ、ドリアン、パイナップルなどがホンコン、日本、マレーシア等に輸出されている。野菜類と同様、国内消費と輸出を意図した果樹の栽培は今後増加するものと期待されている。

2) 作付け様式

調査対象地域における主要作物の作期を附属書Fの図2.7-1に示した。

一年生作物の作期は地区の自然条件の相違によって若干異なる。それぞれの地区には慣習となった作期があるが、それは農民が長い間の経験からそれぞれの地区の降雨条件あるいは水の供給条件と作物の水の必要程度に応じ作期を選定し慣習と化したものである。

附図2.7-1に示した一年生作物の作期は次の3つの型に分けることができる。

- a) 水稲やトウモロコシのように主として雨期に作付けするもの。
- b) 大豆、タバコ、ペビーコーンのように主として乾期の水田に作付けするもの。
- c) サトウキビ、キャッサバのように年間を通して作付けするもの。

水田や畑地における作付け体系は、この3つの型の組み合わせと灌漑の有無などによって様々なタイプを生じている。

しかしながら、作物の作期は固定したものでなく、多くの作物は、もし十分な水が供給されれば作期を限らずに生育させることが出来る。現に大豆、スイートコーンやその他の多くの畑作物は雨期に畑地で栽培されているし、乾期に水田でも栽培されている。

3) 作付け面積

調査地域における主要作物の作付け面積をウドンタニ県については附属書Fの表 2.7-2に、ノンカイ県とノンブアランブー県については附表 2.7-3に示した。また、調査対象地域の1993/94作物年における雨期、乾期別の合計作付け面積を表 2.7-2に示した。

表 2.7-4に示される通り、1993/94作物年では、調査対象地域の地目上の水田面積面に対し実際の水稲作付け面積は80.1%に過ぎなかった。これは、ウドンタニ県における当該年の水稲作付け面積が通常の年に比べて低かったことが大きな原因である。多くの年では水稲の作付け面積は水田面積の95%以上を占めている。

乾期の水田における作付け率は乾期水稲が0.5%で、乾期の畑作物が水田の乾期作として栽培されているとして1.6%、合計2.1%に過ぎなかった。これは灌漑施設の不足、水の供給の不安定さ、畑作物の低収量と低価格など、様々な要因の結果と考えることができる。これらの中でも灌漑施設の不足は主要な要因の一つといえる。これは調査地域の約80%の農民が灌漑施設の整備を望んでいることから理解できる。

表 2.7-2 1993/94作物年における作目別作付け面積

(単位:ha)						
作物	農用地面積		雨期作面積	%	乾期作面積	%
水 稲	335,247		268,543	80.1	1,573	0.5
畑作物	98,232	周年作物	52,968	53.9	52,986	53.9
		雨期作物	9,985	10.2		
		乾期作物			5,386	5.5
		小計	62,953	64.1	58,372	59.4
野 菜*	5,684				4,295*	75.6
果樹・永年作物	15,976		15,976	100.0	15,976	100.0
花 卉	65		65	100.0	65	100.0
その 他	5,314					
合計	460,518		347,537		80,281	

出所 : 各県農業統計から計算。

*野菜は雨期にも作付けされるがここでは乾期作として扱っている

4) 作物作付け面積に対する政策の影響

タイ国政府は第7次計画の中で、農業開発ガイドラインを定めている。各県はこの政策に従い、それぞれの県における「農業生産構造の再編とシステム改善計画」を決定した。この方針の中で各県は、キャッサバや乾期水稲のような伝統的作物の作付け面積を削減することを明らかにしている。このため、乾期水稲の作付けは著しく減少し、キャッサバの作付け面積も減少傾向にある。

しかしながら、調査地域における 1993/94作物年のキャッサバ作付け面積は42,037haで、これは実に調査地域の農用地面積の9.1%を占めている。キャッサバは最も大きな面積を占める畑作物で、このことはキャッサバが当地域の脊薄な畑地に最も適した作物であることを示している。

サトウキビの作付け面積は9,218haで全農用地面積の2.0%を占め、キャッサバに次いで殆どの郡で作付けされている。大豆、トウモロコシ、ケナフ、ジュート、パイナップルなどは作付け面積も少なく地区も限られている。

各県は地域の農業の発展や貧困の克服のため、大豆、トウモロコシ、野菜類など付加価値の高い換金作物の栽培を奨励している。しかしながら、1993/94作物年における調査地域のこれら作物の作付け面積は、それぞれ1,229ha、12,335ha、4,295haで、調査地域農用地に占める割合も0.27%、2.68%、0.93%に過ぎない。これら畑作物や野菜類は政策上からも推奨されており、地域住民の需要も高い。農民の所得を上げ、所得の地域間較差を低減させる上からも、これら作物の栽培は農民に対して良い機会を提供するものといえる。

5) 糯米の栽培

調査対象地域における作物作付け面積の問題と関連して、いま一つの問題に糯米の作付け面積が高いことが挙げられる。表 2.7-3は3県のこの2年間の糯米と粳米の作付け面積とその割合を示したものである。ノンカイ県では80%、他の2県では75%以上が糯米である。糯米の割合が高い理由として、(1)糯米が東北タイ住民の主食であること、(2)収量が低いために必要な量の生産をあげるのに多くの面積が必要であること、などが挙げられる。しかしこのように当地域において糯稻の栽培が多いことは、当地域における水稲生産がなお自給自足経済の域を脱していないことを示すものであり、水稲収量の増大が望まれている。

表 2.7-3 3県における糯米と粳米の作付け面積と比率

(面積単位:ha)

県 作物年	ノンカイ県		ウドンタニ県		ノン・ブア・ランブー県	
	1992/93	1993/94	1992/93	1993/94	1992/93	1993/94
糯米	160,249	150,532	272,088	196,683	108,182	100,430
粳米	38,917	35,859	76,744	58,965	35,756	30,727
糯米作付け割合(%)	80.5	80.8	78.0	76.9	75.2	76.7

出所:各県農業統計

2.7.3 作物の生産性

作物の生産性に関連して2つの問題が指摘できる。一つは単位面積当たりの収量の問題で、もう一つは総生産量の問題である。附属書Fの表2.7-6は調査地域の1988/89年から1994/95年における主要作物の平均収量の推移及び標準偏差と変異係数を示したものである。主要作物の収量は地区(郡)によって異なるが、県平均で見れば一部の作物(ウドンタニ県とノンブアランプー県におけるトウモロコシとマングビーン収量及びノンブアランプー県におけるサトウキビ)を除いて年ごとの変異は小さいことが示されている。

一方、ノンカイ県とウドンタニ県における水稲収量を全国平均と比較すると下表の通りである。2県の水稲収量が全国平均に比較して著しく低く、75~87%の水準に留まっていることが分る。

水稲収量の低さは2県にとどまらず東北タイ各県に共通しているが、脊薄な土壌や雨期の始まりの不安定さなどの気象条件が影響しているものと考えられる。

2県における雨期作水稲収量の全国対比

項目	県	1989/90	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94
収量 (kg/ha)	ノンカイ県	1,575	1,569	1,713	1,750	1,631
	ウドンタニ県	1,556	1,669	1,738	1,688	1,538
	全国	2,031	1,813	2,094	2,031	2,063
比率 (%)	ノンカイ県	77.5	86.5	81.8	86.8	79.1
	ウドンタニ県	76.6	92.1	83.0	83.1	74.6

出所:タイ国農業統計、1993/94作物

上記の水稲に比べると、他の畑作物は全国平均とそれほど大きな収量差はみられない。ウドンタニ県における1990年から1993年のトウモロコシ収量は全国平均の95%の水準にあり、ウドンタニ県及びノンカイ県における最近4年間の大豆の収量も95から100%の水準にある。

一方、附属書Fの表2.7-7に1988/89年から1994/95年における主要作物の合計生産量の推移と標準偏差及び変異係数を示した。この表から、主要作物の総生産量は年ごとの変異が極めて大きいことが分かる。総生産量の標準偏差や変異係数が単位収量のそれらより大きいことから、それは作付け面積が年によって大きく変異しているためと考えられるが、これには気象条件の不安定さや作物価格などの要因が関与しているものと思われる。

2.7.4 農業機械と生産技術

ノンブア・ランブー県を含むウドンタニ県の農業機械保有台数を附属書Fの表2.7-8に、ノンカイ県のそれを附表2.7-9に示した。表に示されているように、ウドンタニ県では既に1988年においてトラクター、テイラー、散布機などの機械の所有が比較的多い。調査地域についての調査結果からテイラーの所有台数が増加し、水田の代掻きを機械で行う農家も増加していることが明らかにされており、地域における農業機械の所有台数は、最近では上表よりさらに増加しているものと考えられる。

しかし、水田の農作業についてみると、多くの作業はなお人力に依存している。水田代掻きを機械で実施している農家があるとはいえ、田植え、除草、施肥、病害虫防除、刈り取り、脱穀などの作業は殆ど人力に依存しているのが現状である。

畑作物についてみると、サトウキビの場合、栽培面積も広く深耕が必要なことから植え付け前の耕耘は精糖工場からの大型機械で実施される。しかし、それ以外の作業、例えば、除草、中耕、施肥などは人力で実施され、刈り取り作業は殆どの場合、労働者を使って人力で実施されている。

キャンサバも植え付けや収穫作業は全て人力である。その他の畑作物や野菜類についても管理作業は人力が多い。しかし当地域では、田植えや稲刈り、キャンサバの収穫など多くの作業が近所同志や小さなグループによる共同作業で実施されている。

作物の生産技術に関して、農民の多くが水稲栽培について一定の技術を持っている。農民の多くは気象条件と水稲の生育との関係を知っている。しかしながら、当地域では降雨のパターンは一定ではなく変動が大きい。農民は稲の苗を育てても、降雨がないと田植えを遅らせることを余儀なくされる。遅れて大きくなった苗での田植えは、分けつ発生が少なく、穂数も少ない。これが低収の一因となっている。

水稲の施肥には、一般には単肥または配合肥料が使用される。施肥量は窒素はライ当たり10kg内外、リン酸とカリはそれぞれライ当たり1~2kgが施用される。畑作物は、配合肥料や牛糞、鶏糞等が用いられている。しかし、畑作物に対して農民は除草剤や農薬は殆ど使用しない。

2.7.5 家畜と内水面漁業

1) 家畜

調査地域内各郡の家畜飼養頭数は附属書Fの表 2.7-10の通りである。

東北タイは家畜飼養の盛んな地域で、1991年、1992年ともバッファローは全国飼養頭数の74%、肉牛は36%を飼育しており、調査地域内の飼養頭数も多い。しかし最近、バッファローの飼養頭数はやや減少の傾向にある。例えば、ウドンタニ県のパッファローは1990年には310,000頭であったが、1992年には296,000頭に減少し、ノンカイ県も同様である。反対に肉牛は増加傾向にあり、例えば、ノンカイ県では1990年には42,000頭であったものが1994年には79,000頭にまで増加した。鶏の飼養羽数も住民の強い嗜好に支えられて増加傾向にある。

多くの家畜は地域住民の食用あるいは役用として飼育され、農民の現金収入の増加にも貢献している。地域住民の肉用として消費が多いのはアヒルと鶏で、役用としてはバッファローとその他の牛である。農民は現金が必要となったときや頭数が多くなり過ぎたときは販売する。豚は初めから販売目的で飼養される。豚は農家の庭先でも飼養されるが、高い技術と資金を持つ農民のなかには多頭飼育をする例もみられている。バッファローや肉牛は殆ど水稲収穫後の稲藁や野草で飼育されている。

2) 内水面漁業

調査地域の内水面漁業は、水の供給に恵まれ湿地の多いノンカイ県で多く行われている。附属書Fの表 2.7-11にノンカイ県における漁業池数、養魚農家数、養魚池の大きさと生産量を、附表 2.7-12にウドンタニ県における1993年と1994年の養魚状況を示している。養魚農家数、養魚池数、池面積ともにウドンタニ県よりノンカイ県で多いことが分かる。ウドンタニ県における種養魚種は雷魚、ナマズ、クライミングパーチ、コイ、ナイルテラピアなどである。生産された魚の多くは自家消費され、一部は地方市場で販売される。

内水面漁業における魚の飼養は鶏やアヒルの飼育と結びついたものが多く、これら家禽の糞は養魚飼料として重要な役割を果たしている。一般に、養魚による収益は水稲や畑作物より高く、また需要も高まっている。このため、当地域内では内水面漁業は今後さらに発展するものと期待されている。

2.7.6 農産物の需要と供給

調査地域では極めて多くの農産物が生産されている。それらは、

a) 糯米や野菜のように殆ど地域内で消費されるもの、

- b) サトウキビやキャッサバあるいはトマトのように工場で加工されるもの、
 - c) 大豆やトウモロコシのように地域外に搬出される割合が高いもの、
- の3つのグループに分類できる。

これらのうち、(1)グループの農産物の生産は地域内の需給関係によって大きな影響を受ける。ここでは(1)グループの農産物のうち、糯米、野菜、魚を取り上げ、その需給関係を検討する。

まず糯米についてみると総生産量はすでに附属書Fの表2.7-7に示した通りである。これを郡毎の住民数で除して求めた、住民一人当たりの生産量は郡によって異なり、例えば、シリチェンマイ郡やウドンタニでは年当たり200kg(初)以下となるが、クットチャップやバンブーフェンなどの郡は年一人当たり500kgを超える。

東北タイ住民の消費量を把握していないが、国内総生産量(国内向け消費量)と人口から年間一人当たり300kg(初)の生産で十分ではないかと推測される。

野菜については、生産面積と生産量から総生産量を求め、これを住民数で除して年間一人当たりの生産量を求めた。住民一人当たりの生産量は県や郡によって異なるが、ノンカイ県とウドンタニ県では22~23kgである。しかし、ノンブアランプー県ではわずか5.6kgである。ノンブアランプー県で特に野菜が不足しているという状況は見られないので、農家の菜園などで栽培され、それが統計には表れていないものと推察される。

魚は附属書Fの表2.7-11及び12の生産量(ウドンタニ県についてはノンカイ県と面積当たり収量を同一として計算)から地域住民一人当たりの年間生産量を求めると、ノンカイ県では県平均12kgとなるが、ウドンタニ県では県平均2.3kgとなる。

上記の生産量は水稲は初収量であり、野菜と魚は流通過程におけるロスが考慮されていない。そこで糯米は初からの精白ロスを35%、野菜は流通過程ロスを30%、魚は20%として再計算した。県毎の住民一人当たりの生産量を示すと表2.7-4の通りとなる。

表 2.7-4 調査対象地域における糯米・野菜・魚の供給量

(単位:kg/年/人)

生産物 県/年	糯米			野菜	魚
	1992	1993	1994	1993	1993
ノンカイ県	333	262	-	16.4	10.0
ウドンタニ県	-	203	287	15.5	1.8
ノンブアランプー県	-	248	379	3.9	-

野菜の消費量は1970年の年間一人当たり40kgから1991年には70kgに増加していると言われている。上表は各県とも野菜の作付け面積を3倍から4倍に拡大することが必要であることを示唆している。魚の消費量は明らかではないが、地域住民の高い需要から養魚池についても同程度に拡大することが必要であろう。

2.8 農業経済の状況

2.8.1 農業経済的特性

調査地域の農業及び農村の状況は1980年代以降変化してきた。商業的なトマト、たばこ栽培が特にノンカイ県で1980年代に始まり、また1990年代には養魚経営が導入された。トマトやたばこの栽培が農家と農産加工会社との契約栽培をきっかけにして振興してきたことは注目に値する。しかしこのような経営形態はメコン川に面したノンカイ県でのみ見られる。

調査地域内の農村においてもタイ経済の発展に伴って消費生活を指向する傾向が見られる。テレビ、オートバイが急速に普及したが、これらは出稼ぎ所得によるものと考えられる。また耕起作業は殆ど畜力利用から耕運機に替わって来ている。近年の出稼ぎ、特に若年層のバンコク或いは他地域への流出は若年農業労力の減少と農業労賃の上昇となって現れている。農家調査の結果によると、農家の約30%が出稼ぎに出ており、農外所得を得ている。しかしノンカイ県では乾期においてもトマト、たばこ、インゲン豆などがメコン川沿いの広い範囲に栽培され、聞き取り調査したいくつかの農家は、乾期に水があれば出稼ぎには行かない答えている。

Friendship Bridgeを通じたラオスとタイの交易は過去二年間増加してきており、タイの出超である。タイは砂糖、ゴム、米、乳製品等を輸出し、ラオスからは木材が主に輸入されている。

調査地域に関係する3県の農業経済的及び社会経済的な状況は表2.8-1に要約した通りである。

1) 全面積

ウドンタニ県は3県の中で最も大きく、ノンカイ、ノン・ブア・ランブーがこれに続く。これら3県は東北タイ面積の15.2%、全国土面積の5.9%を占める。

調査地域の面積860,720 haは東北タイの5.1%、国土の1.7%に相当する。

Table 2.8-1

Agro-Economic Conditions, Whole Changwat Basis

	Whole Thailand	Northeastern	Nong Khai	Udon Thani	Nong Bua Lamphu
1. Total Land (ha)	51,311,502	16,885,434	733,228	1,558,939	385,909
2. Population					
1990	56,303,273	19,828,941	797,344	1,770,669	439,110
1993	58,336,072	20,170,986	853,706	1,398,991	463,046
Annual Increase (%)	1.19	0.57	2.30	-7.55	1.78
3. Population Density (1993)	114	119	116	90	120
4. No. of Farm households					
1987	4,989,508	2,101,938	80,819	170,337	65,195
1991	5,130,531	2,183,557	84,822	165,599	76,532
Change	1.03	1.01	1.05	0.97	1.17
5. Average Farm Size in 1991 (ha)	4.15	4.23	4.65	5.10	3.15
6. Land Use in ha	(1991)	(1991)	(1991)	(1991)	(1994)
Paddy	11,090,080	6,075,655	227,912	530,674	156,779
Field crops	5,362,981	2,152,788	107,183	219,471	73,078
Fruit trees	3,215,746	295,057	11,968	22,515	10,246
Vegetables	137,309	22,454	1,241	1,221	1,290
Grassland	113,090	63,171	3,581	6,043	
Idle land	579,401	330,680			
Others	227,744	83,403	33,370	46,257	
Total	20,726,351	9,023,208	385,255	826,181	241,393
7. Irrigable Areas in ha (1993)	4,536,978	756,114	23,542	31,848	NA
8. Crop Yields (ton/ha in 1993/94)					
Major rice	2.06	1.64	1.63	1.54	NA
Second rice	4.08	2.25	2.22	1.99	NA
Cassava	13.81	13.56	12.65	14.52	NA
Maize	2.73	2.68	2.69	3.17	NA
Sugarcane	47.31	45.79	41.68	42.56	NA
9. Gross Production Value (GPV) in 1993					
Per capita GPV (Bahts)	54,082	16,818	19,705	16,424	10,702
Per ha of land (Bahts)	61,747	19,972	22,628	19,428	20,131
10. Agricultural GPV (million Bahts) in 1993					
Crops	175,622	46,604	2,283	3,667	NA
Livestock	32,921	10,554	327	987	NA
Fisheries	46,830	1,169	106	83	NA
Forestry	4,664	26	6	0	NA
Agricultural services	10,767	2,767	99	311	NA
Simple agro-processing	44,167	6,853	354	508	NA
Total	314,971	67,973	3,175	5,556	NA
Per capita (Bahts)	5,376	3,369	3,719	3,971	NA
Per ha of farm holding areas (Bahts)	14,792	7,353	8,041	6,580	NA
11. Farm Economy (Bahts/family/year-1991/92)					
Gross farm income	35,042	19,026	23,331	21,634	18,436
Farm expenditure	23,812	12,963	12,652	10,564	6,647
Net farm income	11,230	6,063	10,682	11,050	11,789
Off-farm income	22,930	19,147	23,733	22,174	20,733
Net farm household income	34,161	25,210	34,415	33,224	32,522
Farm household expense	35,432	24,005	31,760	23,543	22,781

Source: Agricultural Statistics of Thailand
Statistical Yearbook, NSO

Note: Nong Bua Lamphu was administratively separated from Udon Thani in 1993

2) 人口

1990年から1993年の年平均人口増加率はノンカイ2.3%、ウドンタニ7.6%、ノン・ブア・ランブー1.8%である。ウドンタニの人口減少は1993年にノン・ブア・ランブーが行政的に分離したことによる。

3) 人口密度

人口密度はノン・ブア・ランブー県が120人/km²で最も高く、ノンカイ県がこれに次ぐ。

4) 農家数

行政区分の分離が行われたウドンタニ県を除いて農家数はやや増加している。

5) 農業経営規模

農家一戸当たり経営規模は、ノンカイ県4.65 ha、ウドンタニ県5.1 ha、ノン・ブア・ランブー県3.15 haである。

6) 土地利用

現況土地利用は3県で幾らかの違いがある。ウドンタニ県及びノン・ブア・ランブー県の水田面積は約65%であるのに対して、ノンカイ県のそれは59%であり、これは前者の2県が天水稲作に依存していること、逆にノンカイ県は3県の中では作物多様化が進んであることを示している。

7) 灌漑面積

ノンカイ県の灌漑面積は6.1%、ウドンタニは3.9%に過ぎない。

8) 作物単収

これは数年間の平均に基づいて比較すべきであるが、主要作物である兩期稲の単収は国の平均に比べて低い。

9) 粗生産額

一人当たり粗生産額を国のそれと比較すると3県共に低く、特にノン・プア・ランブー県が低い。またha当たりではノンカイ県が22,628バーツで最も高く、ノン・プア・ランブー県がこれに次ぐ。

10) 農業粗生産額

農業生産においても3県でいくつかの違いがある。次表は農業粗生産額の内訳を示したものである。

	ノンカイ	ウドンタニ
作物	71.8 %	66.0 %
畜産	10.3	17.8
水産	3.4	1.5
林業	0.2	0.0
農業サービス	3.1	5.6
農産加工	11.2	9.1

ノンカイ県は耕地面積が小さいがha当たりの粗生産額はウドンタニ県より高い。これは作付率の違い、灌漑水が乾期にも利用でき価値が高い作物を栽培できることによるものと考えられる。実際、メコン川に面しているノンカイ県は内陸にあるウドンタニ県より水利条件に恵まれている。これら土地条件の違いが農業粗生産額に影響を与えている。例えば、ウドンタニ県では粗生産額の17.8%を必要水量が少ない畜産に依存している。

農産加工に関しては、4カ所で計1,580トン/日の処理能力を持つトマト加工場と700トン/日の処理能力があるパイナップル加工場が1カ所あるノンカイ県がウドンタニ県より高い生産額を上げている。

11) 農家経済

農家所得は農業所得と農外所得に分かれる。純農業所得を比較してみると3県の農家は低い所得レベルにあることが分かる。純農家所得に対する農外所得の率はノンカイ県69%、ウドンタニ県67%、ノン・プア・ランブー県64%で国の平均とほぼ同じ割合であり、家計費の多くを農外所得に依存していることを示している。

2.8.2 作物の収益性

作物の収益性は1996年11月から12月にかけて実施した農家調査に基づいて検討した(表2.8-2参照)。これによると、水稲、キャッサバ、メイズ等の伝統的作物の収益性は概して低く、野菜や果樹は収益がよい。これはタイ農業が国際市場の需要に応えるために生産構造を変えてきたことを反映している。伝統的作物の価格が低いこと、天水依存農業、農家の営農資金不足等の理由により農家は概して農業生産資材の投入を抑える傾向があり、ウドンタニ県における雨期水稲の損益分岐を検討したところ3,085バーツ/haとなり、これは全国平均5,103バーツ/haの約60%に相当する。作物価格の低迷は農家の農業生産への関心、特に乾期灌漑稲作への関心を低下させ、農村にも広がりつつある消費生活指向と相まって出稼ぎの一因となっている。

単収をみると、天水条件下で栽培されている作物に比較して、灌漑条件のもとでは高い単収を得ており、灌漑の効果を示している。

2.8.3 農産物の流通

図2.8-2は主要な作物の流通経路を表している。初は自家消費用の量を確保した残りを販売している。農家調査の結果に基づいて初の流通量を検討したところ、流通量は全生産量の38.4%と推定される。糯米は生産量の30%が、粳米は79.4%が販売ルートに乗っている。このことからもち米は自家消費用、うるち米は販売目的と考えられる。

主にノンカイで栽培されているトマトは契約栽培に基づいてノンカイにある加工場へ運搬され、ジュース、ケチャップなどに加工されている。サトウキビはウドンタニのクンパワピ郡にある大規模な製糖工場へ運搬されている。

農業協同組合の機能の主体は農業金融の仲介にあるため初は流通活動は脆弱で、現状では買い手市場になっている。商務省はこのような流通状況を改善するためいわゆる"Meeting Market"と呼ばれる市場を設置し、役人が秤量方法や初価格を監視する方式を試みている。

調査地域の南に位置するコンケン県には製糖工場、製紙工場、乳加工場及び家畜の屠殺場などがある。

Table 2.8-2 Profitability of Crops

	Yield (kg/ha)	Farmgate Price (Bahts/kg)	Gross Income (Bahts/ha)	Production Cost (Bahts/ha)	Net Income (Bahts/ha)
Rainfed					
Paddy (TP)	1,471	4.01	5,898	4,080	1,818
Paddy (BC)	1,206	4.01	4,836	2,900	1,936
Upland Paddy-wet	1,500	4.65	6,975	1,160	5,815
Maize	2,670	2.36	6,301	5,470	831
Cassava	11,660	0.78	9,095	7,750	1,345
Sweet corn	2,110	2.00	4,220	2,580	1,640
Sugarcane	62,500	0.40	25,000	23,000	2,000
Soybean	1,125	8.20	9,225	5,730	3,495
Irrigated					
Paddy (TP)	2,040	4.01	8,180	5,870	2,310
Paddy (BC)	2,090	4.01	8,381	3,150	5,231
Soybean	1,336	8.20	10,955	5,730	5,225
Sweet corn	2,675	2.00	5,350	3,240	2,110
Cucumber	12,500	2.67	33,375	12,990	20,385
Stringbean	2,030	10.00	20,300	9,800	10,500
Tomato-wet	13,450	3.33	44,789	10,510	34,279
Tomato-dry	15,260	3.33	50,816	12,480	38,336

Source: Farm Economic Survey Nov. 1995

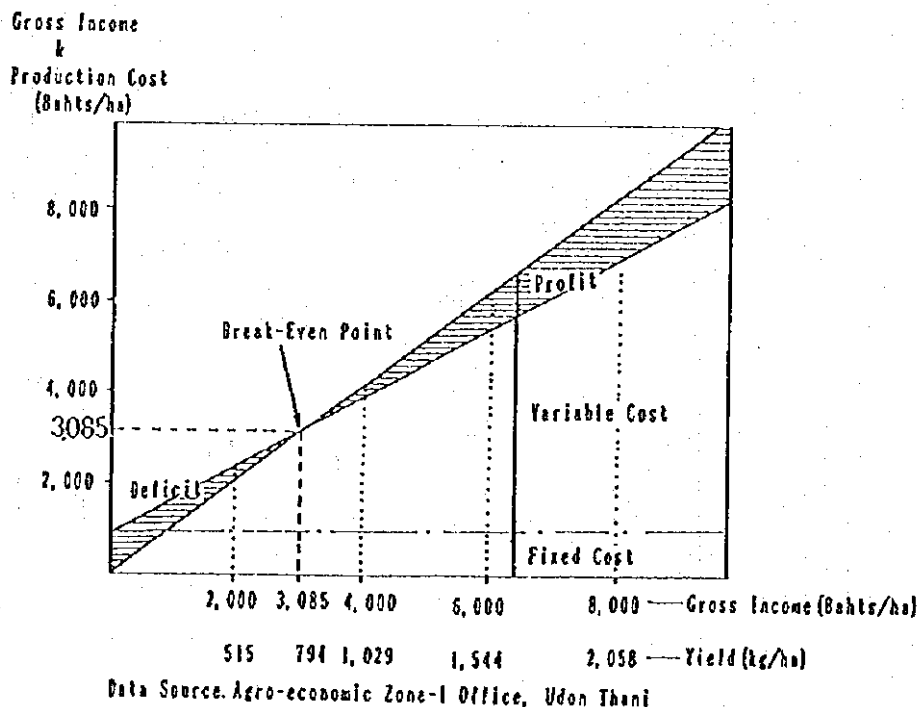


Figure 2.8-1 Break-Even Chart of Wet Season Paddy-Udon Thani

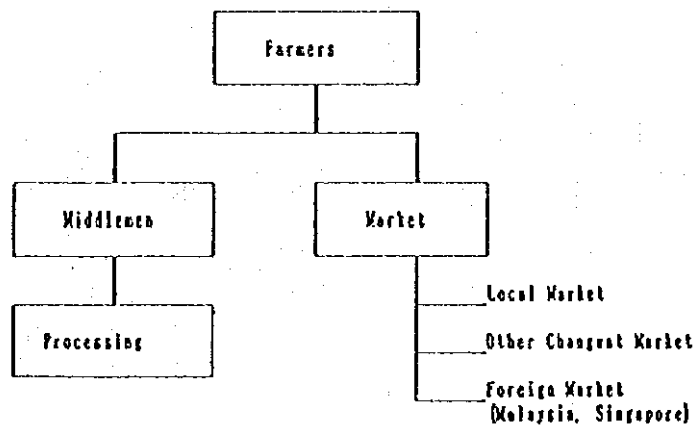
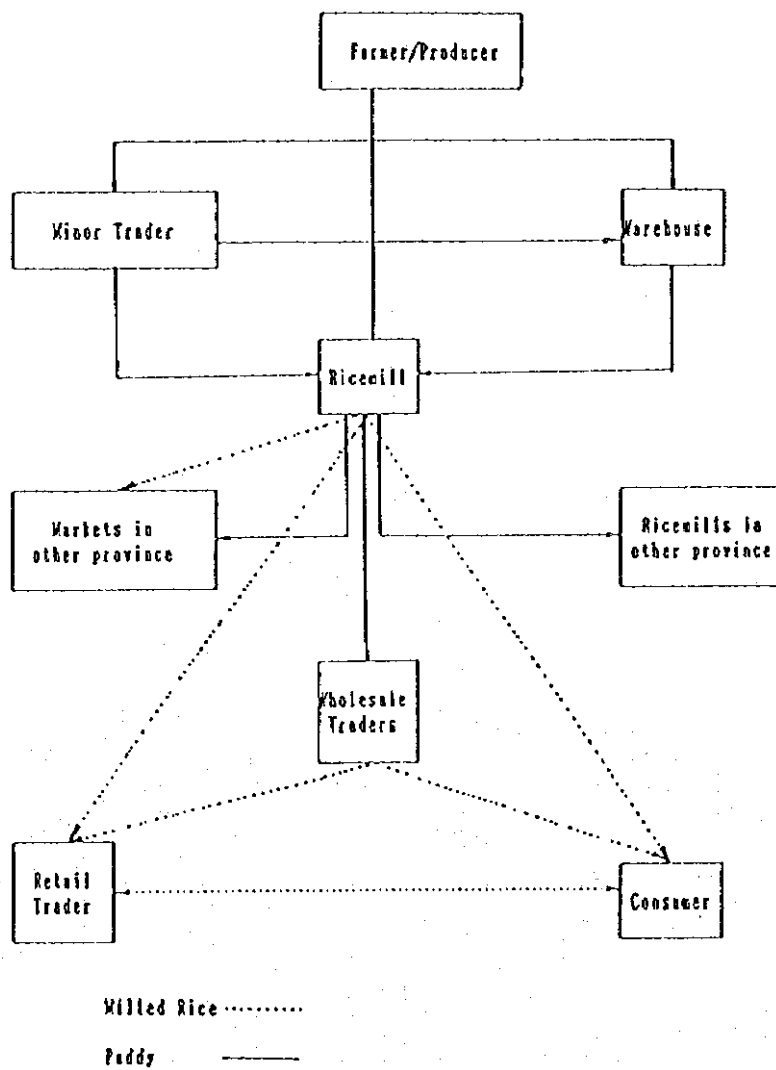


Figure 2.8-2 Marketing Channel of Agricultural Products

2.8.4 農家所得と貧困

タイ全国及び東北タイの年平均世帯所得及び平均農家所得は1991/92年現在次の通りである。

	全国	東北タイ
世帯所得	84,744 (100)	78,348 (100)
農業粗収益	35,042 パーツ	19,026 パーツ
農業支出	23,812	12,963
純農業所得	11,230	6,063
農外所得	22,930	19,147
純農家所得	34,160 (40)	25,210 (32)

上表によると、一般世帯と農家との所得格差は全国レベルでは40%、東北タイでは32%である。

タイ全国の農家所得と比較すると、ノンカイの34,415パーツ/戸、ウドンタニの33,224パーツ/戸、ノンブアランプの32,522パーツ/戸はほぼ同じ所得水準と見ることができ、東北タイの平均よりは高いレベルにある。

純農家所得と同様、純農業所得を比較すると、表2.8-3に示したノンカイの10,682パーツ、ウドンタニの11,050パーツ、ノンブアランプの11,789パーツは全国平均の純農業所得に対してやや低い水準と見ることができる。

3県の農家1戸当たり平均農外所得は、ノンカイ23,733パーツ、ウドンタニ22,174パーツ、ノンブアランプ20,733パーツで、ほぼ全国の水準と同じであるが、東北タイの平均よりは高い。

農家所得は、調査地域内においても格差が存在することが分かる。更に、郡は農業所得が農外所得より大きい11郡と農外所得が農業所得より大きい11郡の二つのタイプに分類できる。ノンカイ県の農業粗収益が他の2県より高いのは、乾期にも水が利用できる有利性があるためと考えられる。

NESDBは貧困ラインを6,500パーツ/人/年と設定しているが、これは調査地域の平均世帯規模5.2人では約33,800パーツに相当する額である。従って、調査地域の関係22郡のうち9郡が貧困ラインを満たしていないことになる。

Table 2.8-3 Net Income and Expenditure of Farm Household(1991/92)

Changwat	Amphoe	(unit: Bahts/Households/year)						
		Cash Farm Income ①	Cash Farm Expenditure ②	Cash Off-Farm Income ③	Cash Off-Farm Expenditure ④	Net Cash Farm Income ⑤=①-②	Net Cash Household Income ⑥=③+⑤	Saving ⑦=①+③-②+④
Nong Khai		23,334	12,552	23,733	31,760	10,682	34,415	2,655
Whole Changwat Study Area								
	1. Muang Nong Khai	16,638	10,662	37,504	39,059	5,976	43,480	4,421
	2. Tha So	52,954	18,372	30,537	55,231	34,582	65,119	9,888
	3. Phon Phisai	19,149	9,993	15,139	23,593	9,156	24,294	701
	4. Si Chiang Mai	39,466	13,550	19,207	35,117	25,916	45,123	10,006
	5. Sang Khom	27,064	19,265	23,016	32,880	7,799	30,315	-2,065
	6. Sra Khrai	included in Muang Udon Thani						
Udon Thani		21,634	10,584	22,174	23,543	11,050	33,224	9,681
Whole Changwat Study Area								
	1. Muang Udon Thani	19,035	14,507	45,570	39,024	4,468	50,038	11,014
	2. Kut Chap	30,408	23,796	33,613	38,908	6,612	40,225	1,317
	3. Kumbawapi	35,700	2,527	3,843	1,053	33,173	37,016	35,953
	4. Thung Fon	17,017	16,930	17,324	27,237	87	17,411	-9,826
	5. Ban Dung	11,990	10,890	14,478	23,729	1,000	15,478	-8,251
	6. Ban Phu	17,275	4,715	3,163	4,652	12,560	15,743	11,091
	7. Phoa	13,659	10,387	36,402	38,105	3,272	39,674	1,569
	8. Sang Khom	5,707	3,455	13,402	18,584	2,252	15,654	-2,930
	9. Nong Wu So	33,027	18,705	46,536	38,584	14,322	60,858	22,274
	10. Nong Han	20,093	11,314	28,407	32,130	8,779	37,186	5,056
	11. Kam Som	31,023	3,076	906	5,755	27,947	28,852	23,038
	12. Phibul Rak	included in Nong Han						
Nong Bua Lamphu		18,436	6,547	20,733	22,781	11,789	32,522	9,741
Whole Changwat Study Area								
	1. Muang Nong Bua Lamphu	25,520	13,607	42,380	35,515	11,913	54,293	18,778
	2. Na Xiang	21,427	1,639	1,557	3,193	19,788	21,345	18,152
	3. Suwannakhuha	14,427	1,662	1,335	2,585	12,765	14,100	11,515
	4. Na Wang	included in Na Xiang						

Source: Guideline for agricultural and cooperation development master plan, 1994-1996.

Agricultural Economic Zone 1 Office, Udon Thani

Note: Adjusted by the Study Team

2.8.5 農業支援サービス

1) 農業普及サービス

農業普及局が農家への営農指導を行っている。バンコクの農業普及局の管轄下に東北タイにはコンケンに地域普及事務所が置かれ、17県の普及事務所、6作物防除事務所、1さとうきび防除事務所、8種子センターを管轄している。この地域普及事務所は普及サービスに携わるだけでなく、指導的な農家や一般農家に対して教育、訓練を行っているが、ここには普及員は配置されていない。

県普及事務所はウドンタニ、ノンブアランブー、ノンカイの各県に配置され、地域農業普及事務所と連携を持って普及活動を行っている。県普及事務所は、計画、普及、生産、防除の各課からなり、農業普及員が農家を指導するとともに展示園場や訓練施設を利用した農民訓練を行っている。

県普及事務所のもとに農民開発部、生産部、普及部で構成されている郡農業普及事務所があり、農家と日常的に接触して農業生産に係わる指導を行っている。普及員の約半数は村の普及員であり、毎月郡農業普及事務所で開催される問題点を解決するための会合を開いている。

畜産、水産に関する普及は県畜産事務所、水産事務所が担当している。

2) 営農資材供給サービス

種子のほとんどは前年の生産物のなかから確保するか、農家同士の交換によっている。少数の農家はメイズ、大豆、落花生などの畑作物の種子を市場や農業普及局から入手している。肥料、農薬などは主として一般業者が扱っている。

3) 試験研究

ウドンタニには養蚕試験場があり桑の栽培、改良、蚕育成などに関する研究を行っている。ノンカイには作物試験場があり、稲、小麦などの研究、試験を行っている。またノンカイには水産試験場もある。

2.8.6 農民組織

1) 農民組織

タイ国における農村社会生活に関連した組織は、協同組合組織と農民グループ組織の2つのタイプに大別され、いずれも政府によって公式に承認されている。農民グループは、強力な協同組合組織化を目指すための過渡的な組織として位置づけられ、協同組合組織になることが、農民グループの最終目的である。将来の発展の中で起こりうる問題だけでなく農民組織の現状は以下の通りです。

2) 協同組合組織の現状

協同組合組織は、農業、定住地、漁業、消費者、金融及び公共サービスの各分野があり、MOAC内の協同組合振興局がすべての分野の組合活動に関する業務を行っている。表2.8-4に、1994年1月現在の地域別組合の数と構成人数を示している。ウドンタニの農業協同組合の1組合当たりの構成人数は全国平均の倍となっている。

3) 水利組織の現状

水利組織は2つのタイプに大別される。

a) 未登録の組織

- 水利グループ

b) 登録している組織

- 水利組合
- 水利協同組合

表2.8-6は調査地域内の水利組織のタイプ別の数及び構成人数を示している。

4) 水利グループの現状

水利組合は、水利用をよりよく運営するため、またRID職員と連携して維持管理を行うため、並びに金融、物流についての業務を行うために設立された。ウドンタニにあるクドリノゴ水利組合は、1968年にタイ国で初めて組織された水利組合である。現在、この水利組合は

Table 2.8-4
Number of cooperatives and member by type of cooperative by region on January 1, 1994

Region	Cooperatives federations		Agricultural cooperatives		Fishery Cooperatives		Land-Settlement cooperatives		Thrift and credit cooperatives		Consumer cooperatives		Services Cooperatives	
	Federations	Cooperatives	Cooperatives	Members	Cooperatives	Members	Cooperatives	Members	Cooperatives	Members	Cooperatives	Members	Cooperatives	Members
Northeastern	17	352	716	1,430,158	5	1,448	11	15,817	162	286,257	67	55,806	44	5,778
Northern	18	257	496	932,335	6	1,665	28	34,237	159	203,411	67	79,318	90	18,164
Central Plain	25	286	490	599,983	22	3,297	38	41,050	538	1,028,854	158	504,943	145	70,925
Southern	14	147	274	324,882	13	1,620	18	18,636	107	130,039	59	47,011	31	8,327
Total	74	1,042	1,976	3,287,358	46	8,030	95	109,740	966	1,648,561	351	687,078	310	103,194
Study Area														
N-Sua Lam Phu			11	10,347					1	210	1	575	1	37
Nong Khai	1	18	37	57,681	1	107			5	10,081	2	485	1	31
Udon Thani	1	20	30	104,623	1	1,255			14	28,344	3	2,615	1	1,119
Total	2	38	79	172,651	2	1,362	0	0	20	38,635	6	4,675	3	1,237

Table 2.8-5
Average number of cooperatives and member by type of cooperative by province on January 1, 1994

Region	Cooperatives federations		Agricultural cooperatives		Fishery Cooperatives		Land-Settlement Cooperatives		Thrift and credit cooperatives		Consumer cooperatives		Services Cooperatives	
	Cooperatives	Members	Cooperatives	Members	Cooperatives	Members	Cooperatives	Members	Cooperatives	Members	Cooperatives	Members	Cooperatives	Members
Northeastern	21	1,997	1	290	1	1,438	1	1,767	1	833	1	131		
Northern	14	1,880	1	278	1	1,223	1	1,279	1	1,184	1	202		
Central Plain	11	1,224	1	180	1	1,080	1	1,912	1	3,196	1	489		
Southern	11	1,186	1	125	1	1,035	1	1,215	1	797	1	269		
Total	14	1,664	1	175	1	1,155	1	1,707	1	1,957	1	833		
Study Area														
N.Bua Lam Phu	1	941										87		
Nong Khai	18	1,559	1	107								31		
Udon Thani	20	3,487	1	1,255								1,119		

Table 2.8-6
Number of The Water Users' Organization and member by type of The Water Users' Organization

Name of Chagwat	WUG		IWUG		WUA		WUC		Total			
	Amount	Members	Amount	Members	Amount	Members	Amount	Members	Amount	Members		
U-don Thani	67	39,150	2,640	0	3	6,808	410	1	6,300	305	52,258	3,355
NONG Khai	93	36,390	4,185	0	3	5,125	239	1	2,626	99	44,141	4,523
Nong Bua Lam Phu	25	16,849	973	0	0	0	0	0	0	0	16,849	973
Total	185	92,389	7,798	0	6	11,933	649	2	8,926	404	113,248	8,851
Average	1	499	42	0	1	1,989	108.17	1	4,463	202		

うまく運営されている。調査地域内の水利組合数は6、その構成人数は11,933かぞくである。

水利グループは最終的には県事務所に登録することにより法律上の組織である水利組合になる。水利組合の代表は、2年の任期で水利グループによる選挙により選出される。水利組合は維持管理サービスに対し料金を徴収した最初の団体である。

水利組合は、維持管理のための組合費、圃場施設管理へ参加しない者への罰金、市場活動による利益、寄付等を集める。組合の財源は銀行保管される。

5) 水利協同組合の現状

水利協同組合は協同組合の支援を受けている登録された水利組織である。この組合の主目的は水管理であり、その活動範囲は水利グループや水利組合と同じであるが、水利組合との決定的な違いは、水利協同組合は構成員の所得となる利益を生み出す営利活動を行うことにある。

表2.8-7に事業実施機関別の水利協同組合の数と構成人数を示している。水利組織の現場についてウドンタニのRID県事務所と共同して質問表の形式で調査を実施した。調査数は大、中規模事業10地区、DEDPのポンプ灌漑事業、13地区であり、その要約は表2.8-8に示している。

2.8.7 農業金融サービス

主な農業金融サービスは農業・農業協同組合銀行(BAAC)及び農協が行っている。商業銀行からの融資は極めて小さい範囲にとどまっている。

BAACはウドンタニに10支店、ノンブア・ランブーに3支店、ノンカイに4支店を持っており、個々の農家、農協、農民組織に融資サービスを行っている。

BAACの農業金融は現在下記のようなタイプがある。

Table 2.8-7
Number of Water User Cooperative as of May 31, 1993

Cooperative Dept.	DEDP	RID of Land Consolidation	Total
Cooperative	29	74	431
Member	6,299	14,482	59,676
Area	161,725	632,956	1,399,960

Remark Water user group in Land Consolidation area 4812 groups
Member 132,904 Household
Area 1,560,728 Rai

Collected Result of Expenses in Water Operation and Maintenance at 30 September 1992

Detail	Unit: Bath (Year)	
	1990	1991
Operation expense	11,257,014	15,899,364
Maintenance Expense		
By using money	5,005,918	3,274,174
By manpower devotion	1,927,379	7,253,311
		20,961,571

Table 2.8-8 Summary Results of Survey on Present Status of Water User's Organization in the Study Area

Items of Question	Medium Scale Project RID	Pumping Project DEDP
I. Planning		
1. Known by the farmer before construction	90 %	100 %
2. Agreed by the farmer about the project	100	100
3. Project orientation by government official	80	100
II. Present Physical Condition		
1. General Physical Condition		
Good	40	85
Fair	50	15
Inactive	10	0
2. There are on farm systems	30	23
3. Available water during dry season	50	100
4. General condition of canal systems		
Good	44	46
Fair	56	54
Inactive	0	0
5. Need some repairment	10	62
6. Need physical improvement	10	85
III. Operation and Maintenance		
1. Water users are involved in O & M	60	100
2. Water users are satisfied O & M	90	100
3. They have an agreement for maintenance	70	85
4. They have an agreement for operation	60	100
IV. Water User's Organization (WUO)		
1. WUO establishment	50	100
2. Established more than 3 years after construction	100	69
3. WUO was established officially	80	46
4. There are other activities besides O & M	60	85
Marketing	30	50
Agricultural Credit	30	50
5. Satisfy with the activity of WUO	100	100
V. Utilization		
1. The project is useful to the farmers	100	100
2. Water use better than before project		
Wet season irrigation	100	92
Dry season irrigation	80	100
Domestic water use	100	0
Livestock water use	100	54
Fishery water use	100	85

- Notes: 1) All RID medium scale projects in the study area are surveyed (10 projects included Huai Luang Project).
2) The sample of DEDP pumping projects in the study area are 13 projects.
3) Percentage against all answers.

	対象	利子(%)	返済
短期融資:	種子、肥料等農業生産資材	9-11	12-18カ月
	初販売延期	3	8-10
中期融資:	農業機械、農業機器	9.5-14.5	
長期融資:	4輪トラクター、酪農 果樹園/永年作物	9-13.5	

上記融資の他にBAACは政府の農業生産構造改善計画と連携して、年5%の利子、15年返済という貸付条件の融資を行っている。この融資は米、キャッサバ、コーヒー、こしょうなど現在過剰生産のために価格面で魅力がない作物を果樹や農業総合化、畜産、水産、野菜、成長が早い木、切り花などに転換して農家の生産効率を上げることを目的としたものである。

BAACはこの他パインアップル、ヤングコーン、ココナッツなどの農産加工に対しても年7%の利子で融資している。

表2.8-9は3県における融資の利用状況を示している。

2.8.8 農村インフラ

調査地域内には舗装された3主要国道、2号線、22号線、210号線が走っているが、モータリゼーションの発達とトラック輸送の増加のためにこれら既存道路は拡幅の必要に迫られている。

これら国道に対して支線道路或いは農村道路は一般に未舗装で雨期には冠水し農産物や資材の運搬、日常交通に支障を来すことがある。

電力供給は県電力事務所がおこなっており、調査地域内ではノンカイ98.5%、ウドンタニ98.2%、ノンブアランプ97.3%と高い電化率である。

生活用水の供給システムは、町の中心部に優先的に給水しており農村部の生活水源は天水、地下水、河川を利用している。

学校施設は、ノンカイに554、ウドンタニ(ノンブアランプを含む)に1,250があるほか、診療施設はノンカイに病院が40、診療所が108、ウドンタニ(ノンブアランプを含む)には23病院がある。

Table 2.8-9 Loans Operation for Farmers of BAAC

(unit: 1,000 Baht)

	Credit, Cash and				Payment on Loans							
	Short-Term Loans		Medium-Term Loans		Long-Term Loans		Out-					
	Loans Disbursed	Repayment standing	Loans Disbursed	Repayment standing	Loans Disbursed	Repayment standing	Repayment standing	Out-				
Changwat Amphoe Nong Khai (1993)												
Whole Changwat Study Area	829,591	594,846	527,919	570,522	90,551	74,235	104,350	23,149	153,541	255	1,038	
1. Muang Nong Khai	122,484	87,578	71,715	73,098	12,599	13,454	14,081	21,973	5,857	35,234	40	71
2. Tha Bo	78,131	61,928	54,182	55,850	12,706	9,525	12,081	5,689	1,581	10,139	-	61
3. Phon Phisai	134,239	117,751	103,523	107,323	9,147	10,055	11,273	924	2,248	15,629	4	14
4. Si Chiang Mai	57,550	39,454	31,718	37,859	6,230	6,055	7,071	4,490	949	12,564	-	56
5. Song Khom	16,722	11,951	8,937	10,479	2,146	749	2,520	1,685	247	3,723	4	-
Sub-total	409,126	318,662	270,175	284,609	42,828	39,838	47,026	34,761	10,892	77,289	48	202
Udon Thani (April 1990-March 1991)												
Whole Changwat Study Area	1,040,546	884,763	371,149	513,614	583,253	247,430	335,823	186,894	48,595	138,299	40,435	52,810
1. Huang Udon Thani	89,410	72,831	27,522	46,309	48,627	18,348	30,279	17,627	5,159	12,458	1,544	354
2. Kut Chap	61,560	49,886	19,895	29,991	32,873	13,264	19,609	11,104	3,029	8,075	1,982	3,895
3. Kumbharapi	144,130	120,315	52,587	67,728	79,342	35,058	44,284	21,150	2,915	18,235	5,332	12,383
4. Thung Foe	15,260	12,769	5,085	7,684	8,414	3,390	5,024	3,105	1,036	2,069	778	483
5. Ban Dung	76,533	59,568	24,366	35,182	39,252	16,257	23,005	14,681	5,204	9,477	1,819	8,989
6. Ban Phu	127,566	115,288	50,140	65,148	76,022	33,426	42,596	25,113	7,572	17,541	1,619	2,301
7. Phen	41,044	30,750	11,476	19,274	20,252	7,650	12,602	8,708	3,518	5,190	2,928	3,978
8. Sang Khom	14,607	11,148	4,128	7,020	7,342	2,752	4,590	2,602	711	1,891	601	1,106
9. Nong Wu So	57,437	52,628	22,856	29,770	34,702	15,237	19,465	11,483	3,457	8,016	624	236
10. Nong Han	87,421	69,587	26,475	43,112	45,838	17,650	28,188	15,233	3,625	11,608	4,322	4,513
11. Nam Som	62,852	58,198	25,557	32,641	38,380	17,028	21,342	10,843	2,054	8,789	2,109	1,090
Sub-total	778,990	653,966	270,107	383,859	431,054	180,070	250,984	141,649	38,290	103,359	29,659	40,799
Nong Bua Lamphu (April 1990-March 1991)												
Whole Changwat Study Area	315,288	258,481	116,349	142,132	170,438	77,566	92,932	52,732	14,460	38,272	20,466	42,952
1. Kuang Nong Bua Lamphu	53,927	50,314	24,112	26,202	32,207	16,075	17,132	10,155	3,099	7,055	3,829	8,537
2. Na Kiang	108,356	75,237	31,845	43,392	49,602	21,230	28,372	16,628	4,944	11,684	11,049	24,908
3. Sawannakhuha	51,067	46,564	20,975	25,589	30,714	13,983	16,731	8,934	2,044	6,390	1,445	1,857
Sub-total	213,350	172,115	76,932	95,183	112,523	51,288	62,235	35,717	10,087	25,629	16,323	35,302
Total	1,406,466	1,144,743	617,214	763,551	587,405	271,196	360,245	212,127	59,289	206,277	46,090	76,302

Source: Statistical Reports of Changwat, NSO