

No.

**カンボジア国
プレクトノット川流域
農業総合開発計画調査
事前評価調査（S/W 協議）報告書
付・予備調査報告書**

**平成 17 年 4 月
（2005 年）**

**独立行政法人 国際協力機構
農村開発部**

農 村

JR

05-26

序 文

日本国政府は、カンボジア国政府の要請に基づき、同国のプレクトノット川流域における農業総合開発計画にかかる調査を実施することを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施することとなりました。

当機構は、本格調査に先立ち、本調査の円滑かつ効果的な実施を図るため、平成 17 年 1 月 17 日から平成 17 年 2 月 6 日までの 20 日間にわたり、当機構農村開発部技術審議役 荒井 博之 を団長とする事前評価調査団を現地に派遣し、カンボジア国政府関係者との協議並びに現地調査を行い、要請背景・内容等を確認し、本格調査に関する方針について実施細則（S/W）の内容について合意しました。

本報告書は、本格調査実施に向け、参考資料として広く関係者に活用されることを願い、取りまとめたものです。

終わりに、本調査にご協力とご支援を頂いた関係者各位に対し、心より感謝申し上げます。

2005 年 2 月

独立行政法人 国際協力機構
理 事 北原 悦男

総 目 次

序文
総目次

| | |
|---------------------------------|-------|
| 事前評価調査 (S/W 協議) | - 1 |
| 目次..... | - 3 |
| 現地写真集..... | - 5 |
| 調査対象全体位置図..... | - 15 |
| 略語表..... | - 17 |
| 第 1 章 事前評価調査の概要..... | - 19 |
| 第 2 章 協議の概要..... | - 24 |
| 第 3 章 カンボジア国及び対象地域の概要..... | - 27 |
| 第 4 章 カウンターパート組織の概要..... | - 31 |
| 第 5 章 灌漑排水の状況..... | - 35 |
| 第 6 章 営農 / 栽培の状況..... | - 39 |
| 第 7 章 環境社会配慮..... | - 45 |
| 第 8 章 本格調査の方向性..... | - 55 |
| 付属資料..... | - 67 |
| 1. 実施細則 (S/W) (英文) | - 69 |
| 2. 協議議事録 (M/M) (英文) | - 77 |
| 3. カウンターパートに事前に送付した質問票の回答 | - 91 |
| 4. カウンターパートとの表敬 / 打合せ議事録 | - 99 |
| 5. 事業事前評価表 | - 109 |
| 6. 環境社会配慮報告書 (英文) | - 115 |
| 7. 環境社会配慮審査結果 | - 121 |
| 8. 対象地域幹線灌漑施設配置図 | - 123 |
| 9. 収集資料リスト | - 125 |

| | |
|---------------------------------|-------|
| 予備調査 | - 1 |
| 目次 | - 3 |
| 現地調査写真 | - 9 |
| 調査対象地域全体図 | - 11 |
| 調査対象地域位置図 | - 12 |
| 略語・用語集 | - 13 |
| 要約 | - 15 |
| 第1章 序章 | - 41 |
| 第2章 国家及び地域の背景 | - 45 |
| 第3章 収集資料・情報及び調査対象地域に関する予備的分析と検討 | - 53 |
| 第4章 プレクトノット多目的ダム建設計画のレビュー | - 95 |
| 第5章 開発アプローチと評価 | - 106 |
| 第6章 開発戦略 | - 124 |
| 第7章 プレクトノット川流域総合農業開発調査 | - 133 |
| 添付図 | - 149 |
| 図 2.7.1 国内メコン委員会の組織図 | - 151 |
| 図 2.7.2 水資源気象省の組織図 | - 152 |
| 図 2.7.3 農林水産省の組織図 | - 153 |
| 図 2.7.4 農村開発省の組織図 | - 154 |
| 図 2.7.5 州水資源気象局の組織図 | - 155 |
| 図 2.7.6 州農林水産局の組織図 | - 156 |
| 図 3.2.1 気象・水文観測所の位置 | - 157 |
| 図 3.5.1 主要作物の作付カレンダー | - 158 |
| 図 3.7.1 主要灌漑排水システム位置図 | - 159 |
| 図 3.7.2 西ブノンベン地区総合開発計画 | - 160 |
| 図 3.12.1 調査対象地域周辺の自然保護区 | - 161 |
| 図 3.13.1 不発弾・地雷位置図 | - 162 |
| 図 4.2.1 移転候補地 | - 163 |
| 図 6.1.1 計画対象地域の類型化 | - 164 |
| 図 7.1.1 気象水文観測計画位置図 | - 165 |
| 添付表 | - 167 |
| 表 2.2.1 カンボジアの水稻（籾）生産 | - 169 |
| 表 2.2.2 カンボジアの食糧自給率 | - 170 |
| 表 2.2.3 カンボジアの畑作物生産 | - 171 |
| 表 2.3.4 カンボジアの家畜飼養頭数 | - 175 |
| 表 3.1.1 調査および計画対象地域の戸数と人口 | - 176 |
| 表 3.4.1 調査および計画対象地域の水田面積と家畜飼養状況 | - 179 |
| 表 3.5.1 調査・計画対象地域の作物生産の現況 | - 182 |
| 表 3.5.2 調査対象地域の食糧自給率 | - 187 |
| 表 3.5.3 調査対象県の食糧バランス | - 189 |
| 表 3.5.4 調査・計画対象地域の家畜飼養頭数 | - 190 |
| 表 3.5.5 カンボジアの改良水稻品種 | - 191 |
| 表 3.8.1 SEILA データベースの項目 | - 192 |

| | | |
|----------|-----------------------------|-------|
| 表 3.10.1 | カンボジア平均所得と消費水準 | - 194 |
| 表 4.2.1 | プレクトノット多目的ダム of IEE | - 195 |
| 表 4.2.2 | 水質試験結果 | - 196 |
| 表 4.2.3 | プレクトノット多目的ダムによる湛水域の世帯数と人口 | - 197 |
| 表 4.2.4 | 移転地の整備費用 | - 198 |
| 表 4.3.5 | 環境管理計画プログラムの費用 | - 201 |
| 表 4.4.1 | プレクトノット多目的ダム計画の初期投資額 | - 202 |
| 表 4.4.2 | プレクトノット多目的ダム計画の経済便益 | - 203 |
| 表 4.4.3 | プレクトノット多目的ダム計画の費用対効果 (EIRR) | - 204 |
| 表 5.2.1 | 農家所得向上の概算 | - 205 |
| 表 5.2.2 | 経済的便益の概算 | - 205 |
| 表 5.3.1 | 水源開発アプローチの費用対効果 (EIRR) の概算 | - 206 |

付属資料

| | | |
|----|------------------|-------|
| 1. | 要請書 | - 207 |
| 2. | 英文要約 | - 221 |
| 3. | 打合せ記録簿 (現地調査終了時) | - 263 |
| 4. | RRA 調査結果 | - 275 |
| 5. | アンケート調査結果 | - 297 |
| 6. | 公聴会質問票 | - 325 |
| 7. | 収集資料リスト | - 331 |

事前評価調査（S/W 協議）

（2005年1月17日～2005年2月6日）

事前評価調査（S/W 協議）

目 次

| | |
|-------------------------------|------|
| 現地写真集 | - 5 |
| 調査対象全体位置図 | - 15 |
| 略語表 | - 17 |
| | |
| 第 1 章 事前評価調査の概要 | - 19 |
| 1 - 1 調査名及び受入機関 | - 19 |
| 1 - 2 調査目的 | - 19 |
| 1 - 3 団員構成 | - 19 |
| 1 - 4 調査の背景 | - 19 |
| 1 - 5 予備調査の結果 | - 20 |
| 1 - 6 調査日程 | - 21 |
| 1 - 7 訪問先及び面会者 | - 23 |
| | |
| 第 2 章 協議の概要 | - 24 |
| 2 - 1 協議概要 | - 24 |
| 2 - 2 合意した実施細則案(Draft S/W)の内容 | - 24 |
| 2 - 3 実施細則案 (Draft S/W) 変更点 | - 25 |
| 2 - 4 協議議事録(M/M)記載事項の概略 | - 26 |
| | |
| 第 3 章 カンボジア国及び対象地域の概要 | - 27 |
| 3 - 1 自然条件 | - 27 |
| 3 - 2 社会条件 | - 28 |
| 3 - 3 上位目標 | - 30 |
| 3 - 4 他ドナー等の動向 | - 30 |
| | |
| 第 4 章 カウンターパートの組織の概要 | - 31 |
| 4 - 1 カウンターパートの枠組み | - 31 |
| 4 - 2 水資源気象省 | - 31 |
| 4 - 3 農林水産省 | - 33 |
| 4 - 4 国内メコン委員会 | - 34 |
| | |
| 第 5 章 灌漑排水の状況 | - 35 |
| 5 - 1 灌漑排水の概況 | - 35 |
| 5 - 2 水資源観測の概況 | - 37 |
| 5 - 3 洪水の概況 | - 37 |

| | |
|------------------------------|-------|
| 第6章 営農/栽培の状況 | - 39 |
| 6 - 1 営農の概況 | - 39 |
| 6 - 2 農業普及の概況 | - 42 |
| 6 - 3 流通の概況 | - 43 |
| 第7章 環境社会配慮 | - 45 |
| 7 - 1 想定される環境社会配慮（スコーピングの結果） | - 45 |
| 7 - 2 環境社会配慮実施体制 | - 50 |
| 7 - 3 環境社会配慮審査結果 | - 54 |
| 第8章 本格調査の方向性 | - 55 |
| 8 - 1 総括所感及び本格調査の方向性 | - 55 |
| 8 - 2 灌漑排水、洪水予警報の留意点 | - 56 |
| 8 - 3 営農/栽培の留意点 | - 60 |
| 8 - 4 環境社会配慮の留意点 | - 64 |
| 付属資料 | - 67 |
| 1. 実施細則（S/W）（英文） | - 69 |
| 2. 協議議事録（M/M）（英文） | - 77 |
| 3. カウンターパートに事前に送付した質問票の回答 | - 91 |
| 4. カウンターパートとの表敬/打合せ議事録 | - 99 |
| 5. 事業事前評価表 | - 109 |
| 6. 環境社会配慮報告書（英文） | - 115 |
| 7. 環境社会配慮審査結果 | - 121 |
| 8. 対象地域幹線灌漑施設配置図 | - 123 |
| 9. 収集資料リスト | - 125 |

現地写真集

1. 灌漑排水/水管理



写真 1 - 1
ローレンチェリゲート全景
(上流より撮影)



写真 1 - 2
ローレンチェリゲート
(横断道路)



写真 1 - 3
ローレンチェリゲート上流側の様子



写真 1 - 4
ローレンチェリゲート下流側の様子



写真 1 - 5
ローレンチェリゲート操作の動力
を供給するジェネレーター

- ・現在は 1 台のジェネレータで動力を供給しており、その機械も古くなっている。



写真 1 - 6
左岸幹線用水路 取水口



写真 1 - 7
左岸幹線用水路

- ・用水路の底が深く、乾季ではあるが水位が大変低くなっている。



写真 1 - 8
Ou Krang Ambel (調整池)



写真 1 - 9
Ou Krang Ambel (調整池) の
ゲート



写真 1 - 1 0
左岸幹線用水路
二次水路（農家が建設）



写真 1 - 1 1
右岸幹線用水路 取水口



写真 1 - 1 2
右岸幹線用水路 取水口ゲート



写真 1 - 1 3
右岸幹線用水路

- ・二次水路への取水口が見られる。
- ・用水路の水位に対して田面が、かなり高くなっている。



写真 1 - 1 4
右岸幹線用水路 取水堰



写真 1 - 1 5
右岸幹線用水路 取水堰

- ・農民が土等を積み上げて自ら作成した堰。
- ・用水路を生活用水として利用している家族が見られる。



写真1 - 16

右岸幹線用水路 自然河川との交差ポイント

- ・本流域ではこのようなポイントがいくつか見られる。
- ・通常はサイフォン等により交差することが想定される。
- ・この施設により乾季でも低地が沼状になる状況が生じている。



写真1 - 17

右岸幹線用水路 水のない水路

- ・乾季には本流域では幹線水路においても、水位がない地点がある。
- ・上記の交差ポイントや無秩序な堰上げにより、水位が下がったためと想定される。



写真1 - 18

プレクトノット川 ローレンチェリゲート上流部



写真1 - 19
プレクトノット川 ローレンチェリ
ゲート上流部 水位計



写真1 - 20
プレクトノット川 上流域源流部

2. 営農/栽培



写真2 - 1
コンボンスプー州営農状況に係る
河川付近の住民



写真 2 - 2
タケオ州 SRI 稲作改善地区住民
ヒアリング



写真 2 - 3
乾季 水稲作の状況

・幹線水路近くの住民は二次水路を引いたり、ポンプにより水稲作を行うことができる。



写真 2 - 4
乾季 ネギ類栽培の状況



写真 2 - 5
乾季 ジョウロによる小規模野菜作
の状況



写真 2 - 6
乾季 たまり水を用いた小規模
野菜作（キャベツ）の状況



写真 2 - 7
CARDI による乾期トウモロコシ作
試験の様子

3 . 協議



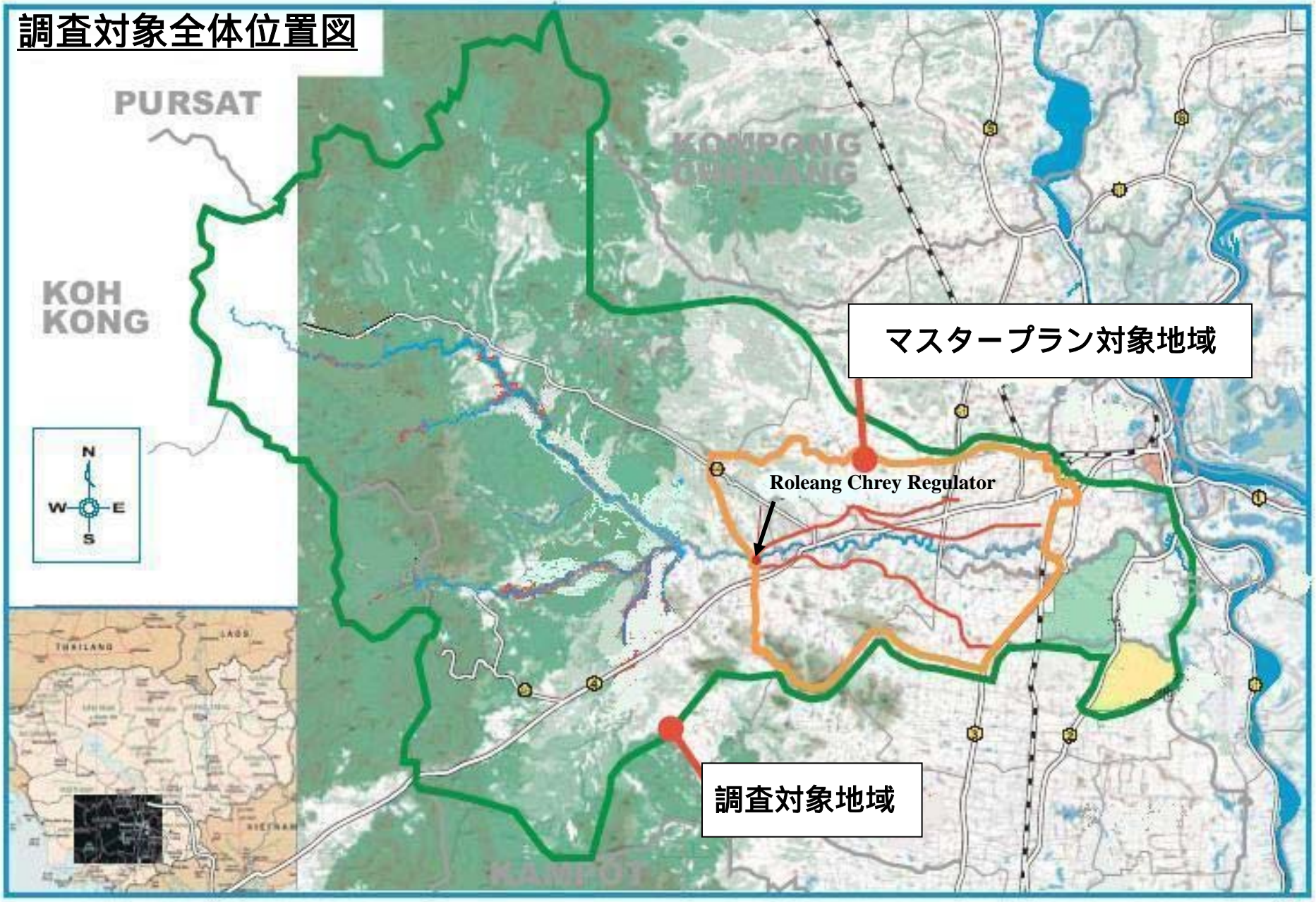
写真 3 - 1
第 1 回 S/W 協議の様子

- ・ 場所は水資源気象省。
- ・ 議長は水資源気象省 Veng Sakong 次官。



写真 3 - 2
M/M 交換の様子

調査対象全体位置図



マスタープラン対象地域

Roleang Chrey Regulator

調査対象地域

調査対象全体位置図

略語表

| | | |
|--------------|--|---------------------------|
| ADB | Asian Development Bank | アジア開発銀行 |
| AQIP | Agricultural Quality Improvement Project | 農業品質改善プロジェクト |
| AusAID | Australian Agency for International Development | オーストラリア国際開発局 |
| BOD | Biochemical Oxygen Demand | 生物化学的酸素要求量 |
| C/P | Counterpart | カウンターパート |
| CAAEP | Cambodia - Australia Agricultural Extension Project | カンボジア - オーストラリア農業普及プロジェクト |
| CARDI | Cambodia Agricultural Research and Development Institute | カンボジア農業研究・開発研究所 |
| CDC | Council for the Development of Cambodia | カンボジア開発評議会 |
| CEDAC | Cambodia Center for the Study and Development of Agriculture | カンボジア農業教育開発センター (NGO) |
| CNMC | Cambodia National Mekong Committee | カンボジア国内メコン委員会 |
| DAALI | Dept. of Agronomy and Land Improvement, MAFF | 農業技術・土地改善局 |
| DAE | Dept. of Agricultural Extension, MAFF | 農業普及局 |
| DAP (肥料) | Diammonium Phosphate | 二燐安肥料 (= アンモニウムの燐酸塩) |
| DO | Dissolved Oxygen | 溶存酸素 |
| DWR | Deep Water Rice | 深水栽培 |
| EC (土壌) | Electrical conductivity | 土壌電機伝導率 |
| EIA | Environment Impact Assessment | 環境影響評価 |
| EMP | Environmental Management Plan | 環境管理計画 |
| F/S | Feasibility Study | 実行可能性調査 |
| FAO | Food and Agriculture Organization | 世界食糧機構 |
| FWUC | Farmer Water User Community | 農民水利組合 |
| GDP | Gross Domestic Product | 国内総生産 |
| GIS | Geographic Information System | 地理情報システム |
| H-Q カーブ | H-Q curve | 水位流量曲線 |
| IEE (IEIA) | Initial Examination of Environment | 初期環境調査 |
| IR (系品種) | IR Variety | (IRRI が開発した) 改良水稻品種 |
| IRRI | International Rice Research Institute | 国際稲研究所 |

| | | |
|----------|--|-------------------|
| ISAR | | カンボジアのローカルコンサルタント |
| JICA | Japan International Corporation Agency | (独)国際協力機構 |
| KCL (肥料) | = Potassium chloride | 塩化カリ肥料 |
| M/M | Minutes of Meeting | 協議議事録 |
| MAFF | Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries | カンボジア国農林水産省 |
| MOE | Ministry of Environment | 環境省 |
| MOWRAM | Ministry of Water Resources and Meteorology | 水資源気象省 |
| MRD | Ministry of Rural Development | 農村開発省 |
| NGO | Non Governmental Organization | 非政府組織 |
| ODA | Official Development Assistance | 政府開発援助 |
| OJT | On the job training | オンザジョブトレーニング |
| PDAFF | Provincial Department of Agricultural, Forestry and Fishery | 州農林水産局 |
| PPPC | | カンボジアの NGO |
| PRA | Participatory Rural Appraisal | 参加型農村調査法 |
| PRASAC | Support Program for the Agricultural Sector in Cambodia | EU 農業セクター支援プロジェクト |
| S/W | Scope of Work | 実施細則 |
| SAWAC | | カンボジアのローカルコンサルタント |
| SEDP | Socio-Economic Development Plan | 社会経済開発計画 |
| SEILA | Program on strengthening Decentralized planning capacity | 地方分権強化プログラム |
| SRI | System of Rice Intensification | 稲集約栽培法 |
| SWD | Shallow Water-Dry Season | 乾期浅水栽培 |
| SWW | Shallow Water-Wet Season | 雨期浅水栽培 |
| TOR | Terms of Reference | TOR (取り決め事項) |
| UNESCO | United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization | 国際連合教育科学文化機関 |
| UNICEF | United Nations International Children's Emergency Fund | 国際児童基金 |
| UPR | Rainfed Upland Rice | 天水陸稲 |
| WFP | World Food Program | 世界食糧計画 |

第 1 章 事前評価調査の概要

1 - 1 調査名及び受入機関

(1) 調査名

和名：カンボジア国プレクトノット川流域農業総合開発計画調査

英名：The Study on Comprehensive Agricultural Development of Prek Thnot River Basin in the Kingdom of Cambodia

(2) 受入機関

和名：水資源気象省及び農林水産省

英名：- Ministry of Water Resources and Meteorology (MOWRAM)
- Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (MAFF)

1 - 2 調査目的

プレクトノット川流域における「既存水資源の有効利用」を主目的とした灌漑・農業マスタープラン策定に係る開発調査の実施について、調査方針等の実施細則案 (Draft S/W) を相手国政府と調整・合意し、協議議事録 (M/M) に署名するとともに、本格調査実施計画策定のために必要な情報収集を行う。

1 - 3 団員構成

| 名前 | 担当分野 | 所属 |
|--------|--------|--|
| 荒井 博之 | 総括 | 独立行政法人国際協力機構農村開発部技術審議役 |
| 宇野 弘 | 灌漑排水 | 農林水産省東海農政局整備部設計課 農業土木専門官 |
| 長谷川 靖徳 | 営農/栽培 | 三祐コンサルタンツ株式会社 |
| 畠山 祐二 | 環境社会配慮 | アイ・シー・ネット株式会社 |
| 江川 和隆 | 調査企画 | 独立行政法人国際協力機構農村開発部 第 1 グループ水田地帯第 3 チーム職員 |

1 - 4 調査の背景

カンボジア国（人口約 13,000 千人、面積約 181 千km²）は、1 人当たりの GDP が 289 米ドル（2002 年）とアセアン諸国の中でも最も貧しい国に位置づけられる。カンボジア国では農業分野が GDP の約 36% を占め、就労人口の約 75% が農業に従事していることから、農業が産業の中心となっている。

農業生産の中心は米であり、農耕地の約 84% で栽培されている。しかし、灌漑面積が稲作付面積の約 23% しかなく、ほとんどの地域において天水栽培で行われており、米の生産量は不安定である。

対象地域であるプレクトノット川流域は、他地域と同様に稲作を中心とした農業が展開されているが、農家の平均農地面積が 1ha/戸以下であることに加え、灌漑整備率が低いことため大部分の地域が天水稲作で収量が低く（2ton/ha 以下）、常習的な旱魃被害

もあり、多くの農家がコメの自給自足もままならず、貧困に苦しんでいる。

一方、雨期には下流部で洪水による被害も多く見られる。当流域の農業生産性の低さの原因は次の2つに整理できる。

a. 灌漑施設

同流域は降雨に地域的・季節的偏りが著しく利用可能な水源は限られており、洪水と旱魃の被害に頻繁に晒されている。また、既存の水資源（河川水等）の水利用については、灌漑施設が未整備であるか、または整備済みであっても整備水準が低い上に施設が適切に管理されていないことから、十分に活用できない状況である。

b. 営農技術

同流域では灌漑施設の現状から圃場における適切な水管理が困難であり、洪水による湛水や旱魃も頻繁に生じるため、これらに対する耐性が強い在来種が主に栽培されているが、収量は低く、自家用米の確保も困難な農家が多い。また、普及体制も不十分なため、栽培手法の改善や優良種子の導入等の農家への情報が不足している。

以上の状況を踏まえ、カンボジア政府は2001年既存施設の改修を主な内容とした農業マスタープラン策定についての開発調査を要請し、2002年新規開発調査案件として採択された。日本政府は2003年に予備調査団、2004年には事前評価調査団を派遣し、「4. 協力の枠組み」に示す調査を実施することについて相手国政府と合意した。

1 - 5 予備調査の結果

(1) 予備調査の概要

a. 予備調査期間 2003年10月～2004年1月

b. 予備調査団の構成

- ・ 団員：4人（農村開発、灌漑排水・水資源、社会影響評価、自然環境影響評価）
- ・ 調査人月：現地調査のべ9人月

c. 予備調査の目的

- ・ プレクトノット川流域に関する農業（特に水資源、営農/栽培）、社会経済等に関するデータや情報の収集
- ・ プレクトノット多目的ダムの建設が困難な理由の確認
- ・ 開発アプローチ、開発ポテンシャルとニーズの確認
- ・ 多目的ダムに替わる水源開発代替案の検討と提示（ローレンチェリゲートの改修、既存灌漑施設の改修、遊水池、ため池、小規模灌漑等による代替案）
- ・ 洪水被害に対する方策
- ・ 引き続き予定されている開発調査の枠組みに関する検討

(2) 予備調査の結果

- ・ プレクトノット多目的ダムの建設を再会することは、大きな社会環境影響を考慮すれば難しい。この状況を打開するためには、長期間かつ多額の予算、

並びにカンボジア政府の継続的な努力が必要である。

- ・ プレクトロット川の上流に代替ダムの候補地がある。しかし、その開発には必要なデータの蓄積が必要である。したがって、短・中期開発を目的として、現況水源の効率的な利用と基本重要データの蓄積が緊急な優先アプローチである。
- ・ 開発調査は緊急な優先開発アプローチの調査に焦点を当てるべきである。
- ・ 上流域における貯水池による抜本的な洪水調整は、この 10 年間には期待できない。洪水予警報のような洪水被害を軽減する方法は「洪水被害地図」に示される現況の洪水状況をもとに提案すべきである。
(予備調査の詳細は別冊「予備調査編」を参考のこと。)

1 - 6 調査日程

(1) 2005 年 1 月 17 日～1 月 27 日

| 日程/担当分野 | 全団員 |
|-------------|---|
| 1 月 17 日(月) | 移動 (成田/関西/名古屋 - バンコク) |
| 1 月 18 日(火) | AM 移動(バンコク - プノンペン) JICA カンボジア事務所にて打合せ PM 水資源気象省及び農業省表敬 |
| 1 月 19 日(水) | AM 農業分野 ODA タスクフォースと打合せ (JICA カンボジア事務所) PM 第 1 回 S/W 協議(水資源気象省) |
| 1 月 20 日(木) | AM カンボジア国内メコン委員会表敬 PM 現地調査 (左岸幹線用水路等) |
| 1 月 21 日(金) | 現地調査(右岸幹線用水路、ローレンチェリゲート等) |
| 1 月 22 日(土) | 団内打合せ(S/W、M/M の内容の検討等) |
| 1 月 23 日(日) | 資料整理 |
| 1 月 24 日(月) | AM 現地調査(プレクトロット川上流部) PM 対象地域農家インタビュー、団内打合せ |
| 1 月 25 日(火) | 第 2 回 S/W 協議(水資源気象省) |
| 1 月 26 日(水) | AM S/W 署名(水資源気象省) PM 大使館報告 |
| 1 月 27 日(木) | AM 事務所報告 |

(2) 2005 年 1 月 27 日～2 月 6 日

| 日程/担当分野 | 総括(荒井) | 灌漑排水(宇野) |
|-------------|---------------------------|---------------------|
| 1 月 27 日(木) | PM 資料整理 | PM 移動(プノンペン - バンコク) |
| 1 月 28 日(金) | 他案件調査 移動(プノンペン - バンコク) | 移動(バンコク - 成田) |
| 1 月 29 日(土) | 移動(バンコク - 日本) | |

| 日程/担当分野 | 営農/栽培(長谷川) | 環境社会配慮(畠山) |
|----------|--|---|
| 1月27日(木) | <u>PM</u> 水資源気象省打合せ | <u>PM</u> ローカルコンサルタント調査 |
| 1月28日(金) | <u>AM</u> 農林水産省 Agronomy & Agricultural Land Improvement 打合せ <u>PM</u> CAEEP/SAILA 資料収集 | <u>AM</u> スクリーニング確認 (水資源気象省) <u>PM</u> 灌漑農業局聞取 (水資源気象省) |
| 1月29日(土) | 資料整理 | 資料整理、報告書作成 |
| 1月30日(日) | 資料整理 | 資料整理、報告書作成 |
| 1月31日(月) | <u>AM</u> CARDI 資料収集 <u>PM</u> タケオ州現地調査 | <u>AM</u> ローカルコンサルタント調査 <u>PM</u> 環境影響評価聞き取り (環境省) |
| 2月1日(火) | <u>AM</u> 資料収集(農林水産省) <u>PM</u> 資料収集 (農林水産省 Forestry Administration) | <u>AM</u> 土壌調査 (農林水産省土地管理室) <u>PM</u> 森林調査(農林水産省森林局) |
| 2月2日(水) | <u>AM</u> コンボンスプー現地調査 <u>PM</u> PPCC(NGO)打合せ | <u>AM</u> ローカルコンサルタント調査 (SAWAC) <u>PM</u> ローカルコンサルタント調査 (ISAR) |
| 2月3日(木) | <u>AM</u> 資料収集(水資源気象省) <u>PM</u> 資料収集(水資源気象省) | <u>AM</u> 観測機器打合せ (水資源気象省) <u>PM</u> プノタマウ保護地視察 |
| 2月4日(金) | <u>AM</u> JICA 報告 <u>PM</u> 資料整理 | <u>AM</u> JICA 報告 <u>PM</u> JICA 専門家に報告、協議 |
| 2月5日(土) | 移動(プノンベン - バンコク) | 移動(プノンベン - バンコク) |
| 2月6日(日) | 移動(バンコク - 日本) | 移動(バンコク - 日本) |

| 日程/担当分野 | 調査企画(江川) |
|----------|----------------------------|
| 1月27日(木) | <u>PM</u> 資料整理 |
| 1月28日(金) | |
| ~ | 他案件調査 |
| 2月2日(水) | <u>PM</u> 移動(プノンベン - バンコク) |
| 2月3日(木) | 移動(バンコク - 日本) |

1 - 7 訪問先及び面会者

(1) 水資源気象省 (MOWRAM)

| | |
|------------------|--|
| H.E.VengSakhon | Secretary of State |
| H.E.Mr.Bun Hean | Director General of Technical Affairs |
| Mr. Chout Bithol | Deputy Director General of Technical Affairs |
| Mr. Pich Veasna | Director, Department of Planning and International Cooperation |
| 小林 隆信 | JICA 専門家 (水資源アドバイザー) |
| 宮崎 且 | JICA 専門家 (灌漑技術センター計画チーフアドバイザー) |

(2) 農林水産省 (MAFF)

| | |
|-----------------|--|
| HE. If Nony | Undersecretary of State |
| Mr. Sun Hean | Assistant to Minister |
| Dr. Hean Vanhan | Deputy Director, Department of Agronomy and Agricultural Land Improvement |
| Mr. Mak Soeun | Deputy Director of Department of Planning Statistics and International Cooperation |
| 荒木 康紀 | JICA 専門家 (農業アドバイザー) |
| 時田 邦浩 | JICA 専門家 (バットアンバン農業生産性強化計画チーフアドバイザー) |

(3) カンボジア国内メコン委員会 (CNMC)

| | |
|---------------|--------------------------|
| Mr. Sin Niny | Vice- Chairman |
| Mr. Pich Dun | Deputy Secretary General |
| Mr. Kim Seiha | Chief of Finance |

(4) 在カンボジア日本国大使館

| | |
|--------|---------------|
| 高橋 文明 | 特命全権大使 |
| 高久 竜太郎 | 二等書記官 (経済協力班) |

(5) JICA カンボジア事務所

| | |
|-------|-------|
| 力石 寿郎 | 所長 |
| 三次 啓都 | 次長 |
| 武市 二郎 | 企画調査員 |

第 2 章 協議の概要

2 - 1 協議概要

前項で述べた日程に沿って、S/W 協議および現地調査を実施した。先方カウンターパート機関である水資源気象省次官と S /W(案)の内容について合意し、1 月 26 日に M/M に署名した。

S/W の協議に当たっては、既存河川水等の効率的利用を前提としたプレクトノット中流域に限定した計画策定という当方の方針とカンボジア側の、これまでの要請の経緯から水資源開発を包含した調査の期待という対立的な意見の調整、さらにカンボジア側のカウンターパート機関の選定に係る調整が想定され、S/W 協議の難航という懸念があった。

しかし、カンボジア側の「プレクトノット中流域に限定した計画策定」という期待の大きさに加え、在カンボジア国日本大使館、JICA カンボジア事務所、農業分野の個別専門家及びプロジェクト専門家の事前調整によって協議は順調に進み、当方の方針を基本とする S/W(案)で両者合意し、署名することが出来た。

2 - 2 実施細則案 (Draft S/W) の概要

合意した S/W 案の調査目的及び調査内容は以下の通りである。なお、調査の模式図を表 2-2-1 に示す。

(1) 調査目的

- 1) プレクトノット流域において農業生産性向上のための農業開発マスタープランを策定する。
- 2) 主に稲作生産の向上を目的として、高い優先性、緊急性を持つ既存灌漑排水施設の改修について、フィージビリティスタディを実施する。
- 3) 洪水予警報計画を策定する。
- 4) 調査を通して OJT トレーニングによりカウンターパートに技術移転を行う。

(2) 調査内容

1) 流域農業マスタープランの作成

主に農業の生産性向上を主体とするマスタープランを作成する。また、環境との調和について配慮し、初期環境評価を実施し、マスタープランに反映する。あわせて実証調査等を実施し、精度の高い計画を目指す。

実証調査の実施

ア．ローレンチェリゲート等を一部補修し、かんがい計画 / 水管理計画で示す操作を実施

イ．営農計画で示す、末端圃場での作付け体系及び水管理

2) F/S 調査

緊急性・優先度の高い分野について実施(ローレンチェリゲートと幹線水路等の改修等)

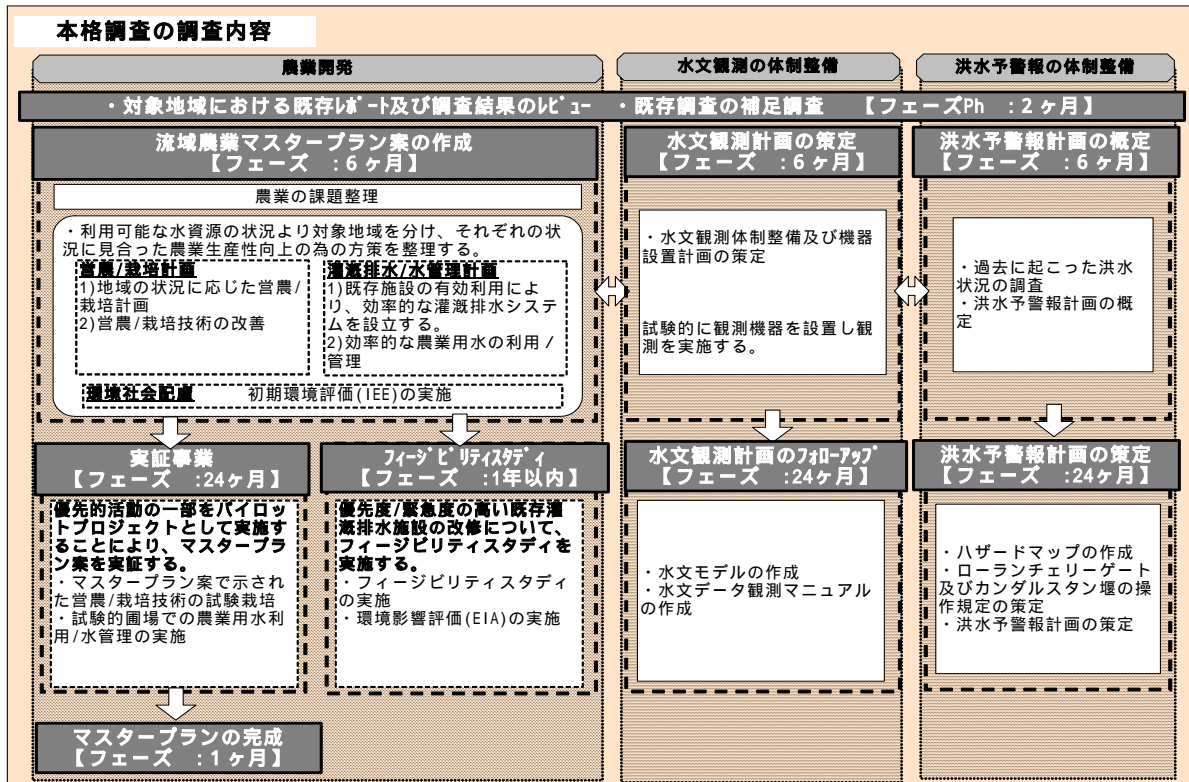
3) 水文観測

本川及び支流に水位計を設置し観測を実施するとともに、水文解析を実施する。

4) 洪水対策

洪水期における予警報対策の検討を行い、適切な計画を策定する。

表 2-2-1 合意した本格調査の調査内容の模式図



2 - 3 実施細則案 (Draft S/W) 変更点

実施細則(S/W)の内容に関しては、上記のようにほとんど変更なくカンボジア国側と合意した。派遣前原案からの主な変更点は以下のとおりである。

- (1) 本調査のカンボジア側署名者は、JICA 事務所及び現地専門家等の調整の結果、CNMC から MOWRAM (Veng Sakong 次官) に変更した。
- (2) 調査の目的 2. 「F/S の実施」の文に、稲作地域に対する協力であることを明らかにするために、“mainly for the improvement of rice cultivation” という表現を追加した。
- (3) 先方政府側から要望があり、調査内容と整合性を図るため、 調査の目的に新しく“3. To formulate flood forecast and warning plan”の項目を追加した。
- (4) . 調査工程 について、現地調査の結果、フェーズ1の業務量が多くなることから、フェーズ1の期間を6カ月から8カ月に2カ月延長した。
- (5) . カンボジア側の便宜供与事項 3.カウンターパート機関 は水資源気象省及び農林水産省とした。なお、両省のカウンターパートの配置については署名者である水資源省 Veng Sakong 次官が責任を持つこととした。

理由： 水資源開発に係る調査を含まない本案件の内容と、メコン川流域の総合的な水資源開発を取り扱う CNMC の役割とは相違があることに加え、その組織力も強固ではないことから、CNMC を本案件のカウンターパートとすることは適切でない判断した。それを踏まえて、本調査は他類似プロジェクトにおいても経験の多い水資源気象省をカウンターパートとすることとした。署名を行った水資源気象省に加えて、営農/栽培分野のマスタープラン策定及び実証調査実施に際して農林水産省の参加が不可欠であると判断した。

2 - 4 協議議事録(M/M)記載事項の概略

M/M に記載した内容の概要は以下のとおりである。

(1) ステアリングコミッティーの実施

水資源気象省を委員長、農業省を副委員長とするステアリングコミッティーを開催することについて互いに確認した。

(2) カウンターパートの配置

カウンターパートについてはステアリングコミッティーが責任をもって配置することを互いに確認した。

(3) 地形図測量について

相手国政府側から地形図測量の実施の要望があった。調査団は現地調査の結果、その重要性を認識した。

(4) F/S 及び実証事業

詳細はフェーズ 1 で決定することを互いに確認した。

(5) S/W の署名

S/W については JICA 内の事務手続きが終了した後(事前評価表決裁後)カンボジア政府側と JICA カンボジア事務所長の間で結ぶことを確認した。

(6) 本格調査開始時期

カンボジア側に 2005 年 6 月を目処に開始するとの予定を示した。

(7) 調査後の計画について

本調査で得られた F/S の結果は 2006 年 12 月頃レポートにて提出される予定であるが、カンボジア側は直ぐにそのレポート内容について無償資金協力等のスキームの要請を提出する予定であることを示した。調査団はこのことを日本国政府に伝えることを約束した。

第3章 カンボジア国及び対象地域の概要

3 - 1 自然条件

(1) 地形、地質及び植生

調査地域のプレクトノット川流域面積は 5,000 km²の総面積がある。調査計画地はローレンチェリ頭首工から国道3号戦線に至る約 30,000ha の調査地域の中流域に位置しており、コンポンスプー州の Chabar Mon 県、Samraong Tong 県と Kong Pisei 県の一部及びカンダル州の Angk Snuol 県と Kandal Stueng 県に一部からなる。プレクトノット川地域の上流域はプレクトノット川上流域の山地及びこれに続く丘陵地と平地からなり、中、下流域の地形は、南西部にある山地及びその周辺地を除いて、勾配が約 1/3,000 の低平地である。

調査地域上流域の山地及び丘陵地は、結晶片岩系の古生層及びこれを貫く花崗岩及び中世層とこれを貫く火山岩類の地質よりなる。中、下流域は、砂岩と粘板岩の互層を含む砂岩よりなり、これは中世代の三畳紀に形成されたといわれる中部インドシナ系地層であり、その上を洪水氾濫原における細砂質の薄い沖積層が覆っている。

かつて、プレクトノット上流域の山地は常緑林から乾燥林まで多様な原生林によって覆われていたが、1993年に設置されたオーラル山野生動物保護区とキリロム国立公園の2保護区を設定して流域の保護を始めたところである。カンボジア全国では1997年から2002年の間1.6百万haの森林が伐採され、2002年現在の森林面積は10.4百万haでその55%は開発圧力により、何らかの森林破壊の影響を受けている。上流域のコンポンスプー州においても7万ha以上の森林違法伐採を含む森林資源の破壊があったと報告されている。

(2) 気象

調査地域のプレクトノット川流域は、北緯11度から12度の熱帯モンスーン気候帯にある。調査計画地区内にあるコンポンスプー州のChar Monにおける気象観測所の記録によると、年間平均降雨量は約1,200mmである。雨期の5月から11月の期間に年間降雨量の90%がある。プレクトノット川上流域(Kirirom付近)の降雨量は50%程大きく約1,800mmである。気温は4月に最も高く、12～1月にかけて低い。乾季の日照時間は8.5時間/日程度で雨期は6.0時間ほどになる。

天水稲作にとって5月までは確実な水が得られないため、6月に入ってから代掻きを始め、7、8月に田植えが行う。8月には年により降雨が少ない小乾期が発生する年があり、通常雨期である11月から降雨が少なくなる年が10年に2～3の頻度で発生する。2004年に発生した雨期水稻の旱魃は、特に調査地域のコンポンスプー州の稲作に大きな被害を与えた。

水資源気象省気象部は、国道3号線沿いプノンペン国際空港近傍の一般気象を観測するほか、調査地域周辺の2カ所観測所で用水量の基礎となる気象要素(気温、湿度、風速・風向、日照時間)の観測を行っている。また雨量観測所がコンポ

ンスプー州では 17 カ所で雨量観測を行っているが長期間の観測記録を持たない。

(3) 土壌

分類農林水産省の Agricultural Soil Unit が FAO-UNESCO の土壌方式に基づいて作成した土壌図 (FAO-UNESCO 分類) によれば、調査計画地区の中流域の土壌は Greyic Acrisol と Plinthic Acrisol に分類される。また“Reappraisal Report of Prek Thnot Multi-purpose Project (1991)”によれば、多目的ダムが計画された灌漑受益地の土壌は、砂質土壌で有機物やリン酸を始めとするミネラルの含量及び塩基置換容量が低く、保水力に乏しい土壌で生産力の低い土壌である。しかし現河道や旧河道に沿った土地や沼地周辺の土壌は生産力が高いと報告されており、全体の土壌は 2~4 クラスの土壌に分類され、クラス 3 の土壌が多くを占める。これらの土壌は耕起しやすいが水の地下浸透量が多く、水により土壌粒子が分散しやすく水路等の水による浸食を受けやすい傾向をもつ。2000 年に Cambodia-IRRI-Australia Project により作成された“Soil of the Main Rice Growing Areas of Cambodia”は、全国の主要な水田地域を 11 タイプの土壌に分類しており、本調査計画地区の土壌は以下に示す 6 タイプに分類されている。

- Toul Samrong (埴土ないし壤土、高収量のポテンシャル)
- Kbal Po (埴質土、やや高い収量のポテンシャル)
- Bakan (埴壤土、やや高いないし低い収量のポテンシャル)
- Orung (砂壤土、やや低い収量のポテンシャル)
- Prey Khmer (深い砂質土壌、低い収量のポテンシャル、低い保水力)
- Prateah Lang (やや深い砂質土、低い収量のポテンシャル、低い保水力)

上記の 6 タイプのうち Prateah Lang、Kbal Po 及び Bakan の 3 タイプが本調査計画地区の主要な土壌タイプである。Kbal Po を除いて砂質土壌の生産力が低く保水力がない土壌タイプの分布が大きく、6 タイプがやや複雑な分布していることを考慮して本調査計画において土壌調査を行うべきであると考えられる。

3 - 2 社会条件

(1) 社会経済

「カンボジア社会経済調査 (計画省)」によれば、農村における年間家計収入は自家生産の消費を含め、988 ドルである。また、年間家計支出は 900~950 ドルと推定され、これは一人・日当たり 0.5 ドルに相当する。1999 年の貧困者比率はコンポンスプー州で 6.1%、カandal州で 28.0%となっており、全国農村部平均 40.1%と比較して低い。就学率は近年急速に高くなっているものの、クラス数の不足 (2 部制とパゴダでの授業) と途中で退学する児童・生徒の数が非常に多いことが問題である。また、教師の教育レベルが低いこと、学校設備 (給水施設、トイレ) も十分ではない。全国で 395,000 世帯が寡婦世帯であり、全世帯の 16% を占めている。寡婦世帯のうち 5 歳以下の子供を扶養している世帯は 75,000 世帯

で、全世帯の 3.1%を占める。1979 年から 2000 年までの間に、カンボジア全国で地雷・不発弾により 4 万人以上の死傷者が出た。その多くが同国北西部地域に集中しているものの、コンポンスプー州やカンダル州においても死傷者が出ている。

予備調査報告書（2004 年 1 月）によると、200 農家（プレクトノット川の上流側 100 農家、下流側 100 農家）について農家経済に関するアンケート調査が行われた。その結果は以下のとおりである。

- ・年間現金収入は、1 農家当り平均 113 ドル、そのうち 70 %は農外収入である。
- ・農外収入は下流側が多い。これは経営規模が小さいことと、農業以外の就業機会が多いためと考えられる。

計画対象地域には、少数民族はいない。上流部の Aoral 県には少数民族の Suoy 族（約 210 世帯、約 970 名）が居住している。彼らは、クメール語も話し、一般のカンボジア人と結婚して混在が進み、通常のカンボジア人農民となんら変わりはない。

(2) 計画対象地域の人口と戸数

計画対象地域の総面積は、65,000 ha、総人口は 293,000 人、総戸数は 55,300 戸、平均家族規模は 5.3 人である。計画対象地域の県名、郡数、人口、戸数、水田面積を表 3-2-1 に示す。5 つの県（そのうち、コンポンスプー州の Chbar Mon 県には州都が位置し都市地域に分類されている）と 37 の郡が計画対象地域に含まれる。

表 3-2-1 計画対象地域の概要

| | コンポンスプー州 | カンダル州 | 合計 |
|----------|--------------------------------------|---------------------------|---------|
| 県名 | Chbar Mon, Kong Pisei, Samraong Tong | Kandal Stueng, Angk Snuol | 5 |
| 郡数 | 25 | 12 | 37 |
| 人口 | 221,440 | 71,706 | 293,146 |
| 戸数 | 41,414 | 13,887 | 55,301 |
| 水田面積(ha) | 24,732 | 7,693 | 32,425 |

出典：SEILA データベース 2002

ポルポト時代の後、農地は家族の人数にあわせて公平に配分された。典型的農家の経営規模は 0.5～1.2 ha の範囲にあり、計画対象地域の戸当たり平均耕作面積は 0.7 ha 程度と推定される。

(3) 環境衛生

計画対象地域内で水道による給水を受けているのは、全世帯の約 2 %にすぎない。井戸などの個別家庭用または供用水源を利用している世帯が約 51%ある。残りは河川水（流水）を利用する。今回の現地踏査の結果、灌漑水路では、土砂で濁ったわずかな水たまりで、水浴び、洗濯、農機具や自転車を洗う姿が見かけられた。MOWRAM の水質担当者も認識しているように、将来健康上の問題が発生

する可能性があるので、定期的な水質モニタリングが必要であると考え。水に起因する疾患としては下痢などが多く報告されているほか、マラリアなど蚊を媒介とする疾病がある。村落給水は主に農村開発省の管轄として行われている。SEILA や NGO などが UNICEF 等の資金を調達して村落給水（手押しポンプ付き浅井戸）整備を行っている。対象地域では、約 1 割の世帯にトイレがあるにすぎず、NGO や MRD のプログラムが進められているものの、いまだ普及率は低い。各コミューンには「ヘルス・センター」があるが、「遠い」ことと、「スタッフがいない」ことが問題である。

3 - 3 上位目標

カンボジア政府は国家開発計画として、1996 年から 2000 年を対象とする第 1 次社会経済開発計画（SEDP I）、2001 年から 2005 年を対象とする第 2 次社会経済開発計画（SEDP II）において、貧困削減（特に農村部）を最優先の目標としており、その中でも農業の発展を最も重要な政策課題としている。

また、農林水産省が策定したカンボジア農業分野開発計画（2001～2010 年）においても、コメ生産の拡大による食糧安全保障の実現が優先的課題として位置づけられている。

3 - 4 他ドナー等の動向

農業技術の分野では、オーストラリア国際開発庁（AusAID）が現在農産物品質改善計画（AQIP）を実施している。また、過去に国際稲研究所（IRRI）等が支援したプロジェクトを引き継いだカンボジア国の農業研究・開発研究所（CARDI）において、水稻の品種改良及び稲作栽培技術に関する調査・研究が行われている。本案件においては、これらの研究結果を調査に反映させることが期待できる。

また、農業普及の分野では、同じく AusAID が農業普及計画フェーズ 2（CAAEP II）を実施しており、カンボジア政府の普及農業の分野に大きく関わっている。CAAEP II は後継案件も想定されており、本調査実施に当たってはそれらのプロジェクトとの連携について検討することは有効である。

第4章 カウンターパート組織の概要

4-1 カウンターパートの枠組み

協議の項でも述べたが、水資源開発に係る調査を含まない調査内容に対し、本調査のカウンターパートとしては、メコン川流域の総合的な水資源開発を取り扱う CNMC の役割とは相違があることに加え、その組織力も強固ではないことから、現地関係専門家及び JICA カンボジア事務所に相談の上、本案件のカウンターパートを CNMC から、他類似プロジェクトにおいても経験の多い水資源気象省をカウンターパートとすることとした。

併せて本調査の農業開発計画においては灌漑排水だけでなく営農/栽培手法の改善による農業開発も重要視していることから、協議において水資源気象省だけでなく農林水産省がカウンターパートとして参加することが不可欠であることを提案した。それに対し農林水産省は基本的に調査内容に同意した上で、両省のカウンターパートの配置については署名者である水資源気象省の Veng Sakong 次官が責任を持つこととした。

また、本調査においては主にレポートの提出時にステアリングコミッティーを開催し、その時点までの調査結果及びその後の調査方針について意見交換を行うこととしている。その際相手国の参加者は、本調査のカウンターパートである水資源気象省、農林水産省に加えて CNMC、環境省及び経済財政省が参加することとしている。

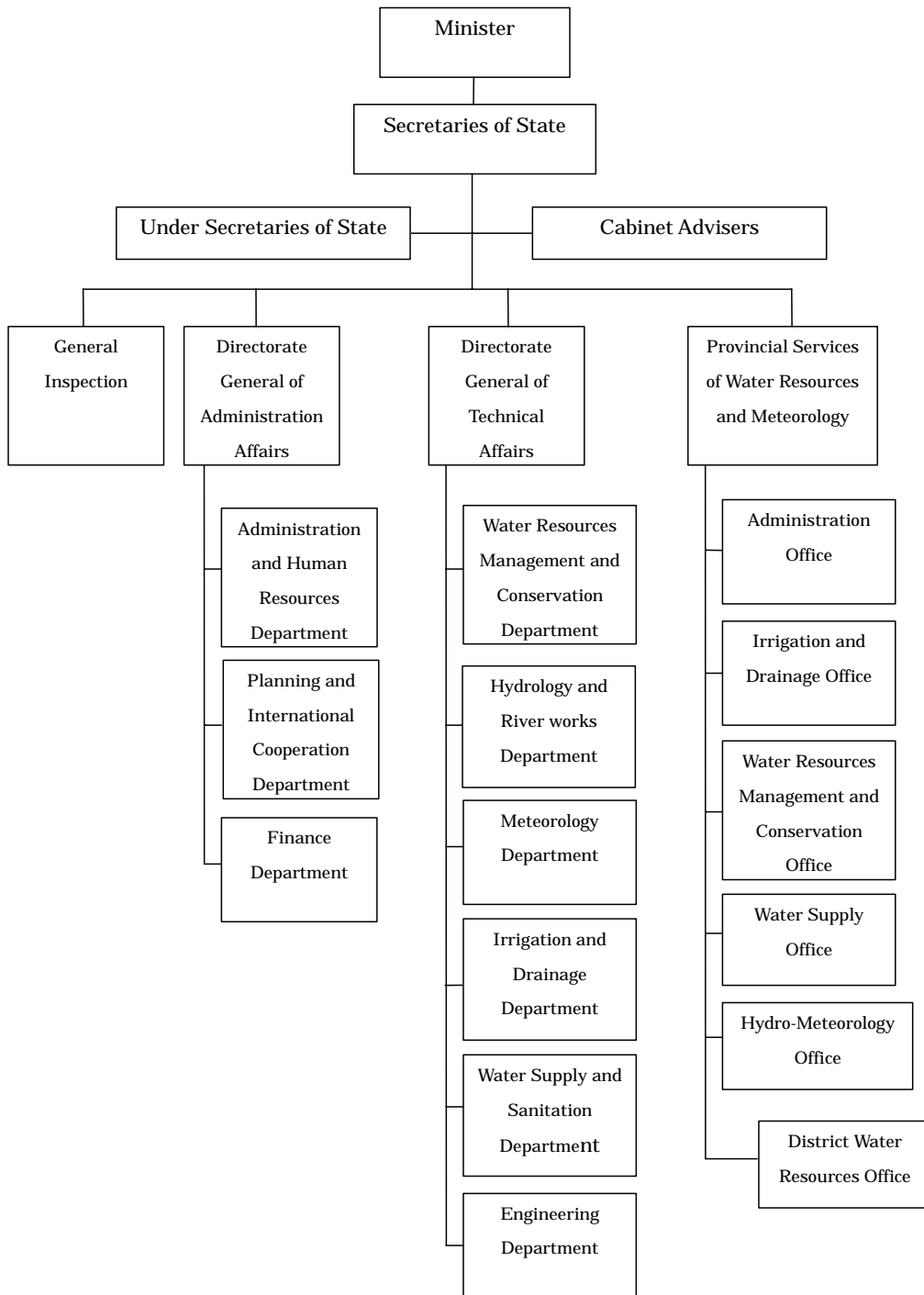
4-2 水資源気象省

水資源気象省は、農林水産省の1局(General Directorate of Irrigation, Meteorology and Hydrology)が格上げされ、水資源管理、気象観測及び自然災害の軽減を担当する組織として1999年に設立されたものである。

灌漑排水事業、水文情報管理を主に実施しているが、流域管理、政策策定などの実施や関連法整備に関する役割を求められている。水資源管理法が閣議決定されているが、水利権、流域管理等について詳細が決められる副令については検討中である。

また、ドナー支援案件については、水資源気象省内部にプロジェクトマネジメントオフィスを設置して進めているが、関係部局間の十分な連携がとられていない実態にある。(図4-2-1参照)

図 4-2-1 水資源気象省の組織図

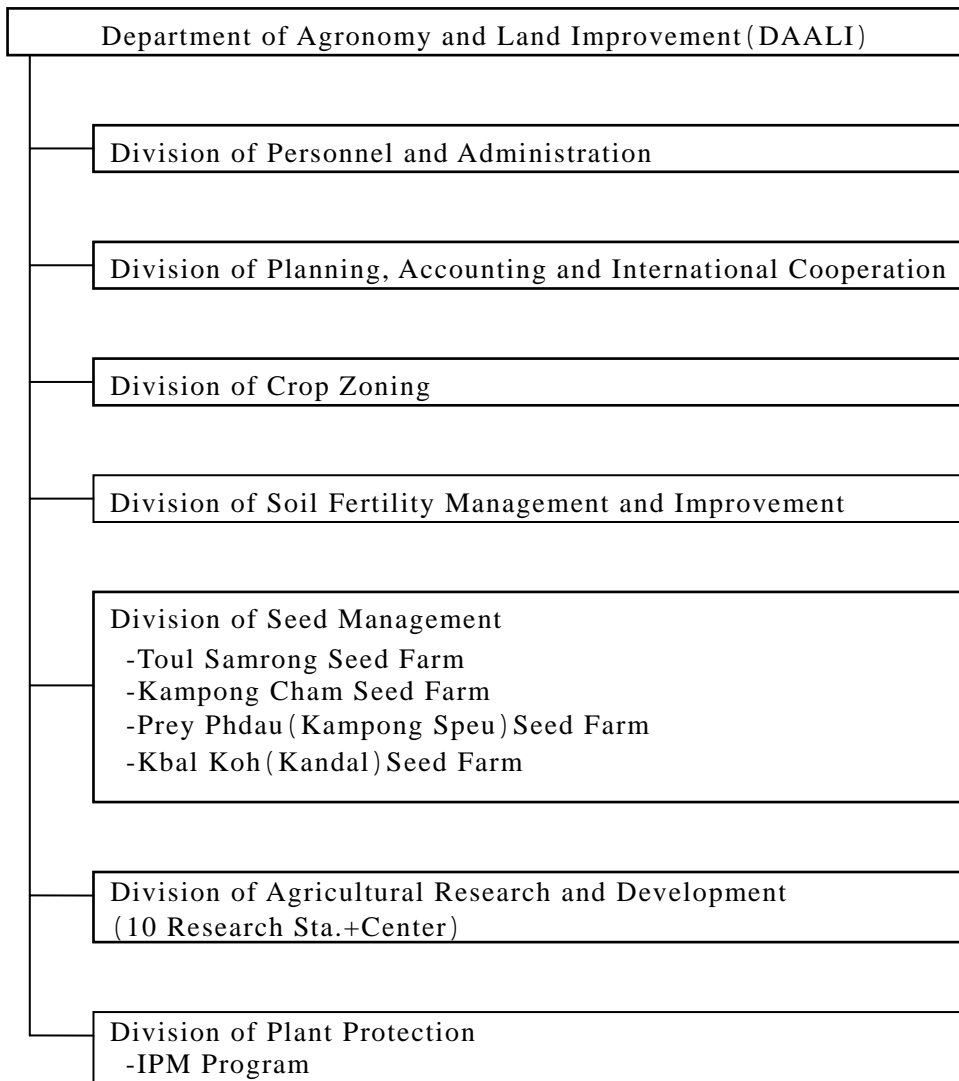


4 - 3 農林水産省

農林水産省（Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, MAFF）に属する Department of Agronomy and Land Improvement（DAALI）が作物栽培技術と土地生産力の技術の改善を担当している。DAALI の中央組織は、作物ゾーニング、土壌管理・改善、優良種子管理、試験研究及び作物保護の担当部局を持ち、地方の District レベルまで関係スタッフを配置している（農業技術普及は Department of Agricultural Extension（DAE）が担当している。DAE に対してオーストラリア国際開発局援助の“Cambodian Australian Agricultural Extension Project Phase（CAAEP）”が 2001 年から 5 年間で実施されており、カンダル、コンポンスプー及びタケオ州を含む 13 州で農業技術普及の強化がなされつつある（図 4-4-1 参照）。

なお MAFF の関連組織であるカンボジア農業研究所（Cambodia Agricultural Research and Development Institute, CARDI）は、IRRI 等の支援を受け作物保護、農業工学、作物育種、栽培及びファーミングシステム、社会経済調査及び土壌及び水の各部門で研究活動を始めている。同研究所の試験圃場は調査計画地区周辺に位置し、本計画調査地区の土壌と同じ砂質の低生産力土壌であることもあり、本調査計画地区の土壌生産力向上及び水稲改良品種の導入に関して、CARDI の研究成果を十分反映させることが期待される。

図 4-3-1 DAALI 組織図



出典：MAFF

4 - 4 国内メコン委員会

カンボジア国内メコン委員会（CNMC）は、カンボジア政府直轄機関として、メコン川流域に関係する 政策、開発、保全、水管理などの計画の遂行、 政府、関連省庁及び地方行政機関の調整、 メコン委員会、委員会メンバー国の国内委員会、その他国際機関との協調を目的としている。CNMC は、水資源気象省、農林水産省、農村開発省、環境省等の 10 の省庁から構成され、議長は持ち回りで担当しており、現在は水資源気象省の大臣が就任している。

職員数はほぼ総勢 30 人と小さな組織であり、独自の調査や関連資料の収集等を行っているが、関連省との調整と情報の共有を主な役割としている。

第 5 章 灌漑排水の状況

5 - 1 灌漑排水の概況

(1) 水利用の状況

年間の降水量のほとんどが雨期（5月～10月頃）に集中しており、平地での年間降水量は約 1,200mm（Chbar Mon 地点）、上流域では、1,800～3,000mm となっている。

計画対象地域における水源は、プレクノット川から取水するローレンチェリ頭首工、その他の支溪流であり、地区内の降水量がそれほど多くないことを踏まえ、地区内の降雨に加え上流からの水をいかに効率的に利用するかが重要である。また、近年では、旱魃が頻繁に発生しており、農産物に被害が発生しており、一層の効率的な水利用が求められている。

このような状況を踏まえ、カンボジア政府は、ポルポト政権が作った水路を改修するなど地区内の水路の整備を進めるとともに、旱魃時にはポンプを支給するなどの対応を行なっている。

地区内においては、カンボジア政府が進める幹線水路の改修によって、ローレンチェリ頭首工から地区内の下流部までに配水が可能なシステムの基礎が構築された。しかし、幹線水路の水位が低く田に水がのらないこと、2次、3次水路の整備が進んでいないことから、水路の水を十分に利用できるような状況になっていない。また、幹線水路から2次水路へのゲート施設がなく、水量を調整できないことから効率的に水が利用できないため、流域の下流部で水不足となる可能性が高い。

一方、農民のレベルでは、幹線水路の改修が終わり周辺農地に用水が供給できる構造にはなったが、改修からあまり時間が経っていないため、どう水を幹線水路から引いて利用するかということが十分に理解されていないようにも思えた。

地域全体でみると、幹線水路沿いの農地ではポンプで揚水するなどしてローレンチェリ頭首工からの用水を利用できるが、大半の地域は天水田という状況にある。

(2) 灌漑施設

ローレンチェリ頭首工については、老朽化によるゲートの問題が喫緊の課題である。一方、幹線水路及び支線水路については、整備は進められてはいるが、構造上の問題が見られた。それらの詳細は、以下のとおりである。

ローレンチェリ頭首工

1973年に建造された 6m×12.7m×5 門の可動堰である。構造物のコンクリート部分については、大きなひび割れなどもなく良好であったが、ゲートに関する機械器具については老朽化から課題がある。

ゲートに関する問題点は、次のとおり。

- ・重りを使いゲートを開く仕組みとなっており、ゲートが閉まりにくい構造である。
- ・ゲート操作の動力であるジェネレーターが1機のみで、現在は当初よりも小さい能力のものが設置されているとともに、故障した場合にはゲート操作が不可能となっている。
- ・ゲートを吊り下げているワイヤーについても30年以上経過しており老朽化が進んでいる。
- ・設置後30年以上経過し部品の確保が困難である。
- ・1つのゲートが大きく、取水量を調整しつつ下流への必要水量を放流することが困難である。

幹線用水路

左岸幹線用水路の取水口では、ゲートは4門設置されているものの、ゲート操作のためのワイヤーが切れており、1門のみが可動な状況にある。また、右岸幹線用水路の取水口は、規模が小さく下流部に必要な水量が確保できないように見受けられた。

カンボジア政府が、既設水路を基本に幹線用水路を改修中であるが、断面を確保するために掘り下げたためか、現地で視察したいずれの地点でも幹線水路で確保される水位よりも周辺の田面の標高が高く水がのらない構造となっていた。幹線水路の水位を確保するために堰上げ施設が数箇所設置されているが、数が不足していた。現地での農家のインタビューでも、田に水がかからず水位を確保するために独自に堰上げを行ったり、ポンプで田に水を掛けていたりしているとの発言があり、幹線用水路から田に水をのせるのに苦労している様子が伺えた。

また、一部断面が狭小であり用水が十分に下流に流れていないところや、後背地からの流出を幹線水路との平面交差によって下流部に流す構造となっており、用水路の水位が確保できないと思われるところもあった。

支線用水路

2次・3次水路は農家が整備することとなっているが、一部地域以外は基本的に整備がされていないため、末端まで水路によって用水が配水されるようにはなっていない。また、幹線用水路から2次水路へのゲート施設はなく、2次水路で必要な水量を調節することが困難である。数箇所はドナー資金によって整備されているが、絶対数が不足している。

排水路

用水が田越によって灌漑されていることから、地区内においては排水路といえるものは存在していない。地区内には周囲から水が集まる低位部もあるが、そこに集まった水が、さらに下流で用水として利用されており、限られた水が有効利用されている状況が見られた。

(3) 水利組合

ローレンチェリ頭首工掛りの地域における水利組合は、現時点では、WFP等のドナーのプログラムによって4組合が設立されており、今後、この4つの組合の下部組織が作られる予定となっている。水路の改修が終わったのがここ1~2年であり、旱魃によって水が十分に得られていないこともあり、組合の活動は十分ではなく、農家も組合のメンバーにはなっているものの、現地のインタビューでも維持管理で具体的に農民がなにをすべきかといった点については知っているが実行していないとの回答であった。水利費は、30,000リエル/ha(約7ドル/ha)と定められてはいるものの、水路から十分な水が得られていないこともあり、支払われていない。

現状では、個々の農家が水路などに有る水を自由に使っているだけで、組織的に効率的な水利用に向けた取り組みは行なわれてはいない。

5 - 2 水資源観測の概況

降雨及び水位観測が調査地区内で実施されているが、その観測期間、データの精度に問題がある。

プレクトノット川の水位・流量観測は、水資源気象省水文部が実施している。観測所は4点あり、上流から Peam Khley (プレクトノット多目的ダム計画地点)、ローレンチェリ頭首工、Thnuos Luong (コンボンスプー州都より西5キロ国道4号線との交差部上流)、Tuk Thla (国道3号線との交差部)の4カ所がある。前3者は水資源気象省コンボンスプー事務所が、Tuk Thla は水資源気象省技術部 (Engineering Dept) が収集し、同水文部に毎月送付している。しかしながら、最近では流量観測がほとんど行われておらず、H-Qカーブの検証も行なわれていない実態にある。これらの観測地点では、朝夕の1日2回水位観測が行なわれているが、現地の機器を見た限りでは刻々と変わる水位を把握できる状況にはない。

降雨の計測については、計画対象地域の大部分が含まれているコンボンスプー州には計17カ所の雨量観測所があるが、そのうち10年以上の観測記録を有するのは、Ondogk、Kong Pisei、Basedth、Thnal Toteung、Phnom Srouch、Thpong、Chbar Monの9カ所である。これらの観測は、各州の水資源気象省事務所が毎月とりまとめ気象部に送っている。プレクトノット川上流域には、Aoral及びKiriromに観測所があるが、いずれも観測期間は短い。気象観測所の位置については、予備調査報告書を参照のこと。

5 - 3 洪水の概況

プレクトノット川においては、河道の整備が行なわれていないため堤防高さが足りない箇所や河川断面が狭小な箇所があることや、集中して降雨があること等から、毎年のように洪水が発生している。また、下流部のバサック川の水位が、プレクトノット川の流下能力に大きく影響しており、これも洪水発生の一因となっている。

毎年洪水が発生し、平坦な地域で洪水の影響が広い範囲に及ぶものの、天水田の地域では洪水を利用して作付けを行なっているところもあり、被害だけでなく洪水による恩恵を受けている面もある。

また、洪水時には、水資源気象省が、堤防の監視や補修などを実施している。

第 6 章 営農/栽培の状況

6 - 1 営農の概況

(1) 土地利用

稲作地帯は、調査計画地区の西南部に位置し南西側丘陵地とその周辺を除いて、傾斜が約 1/3000 の水田が全面的に広がっている。畑地は主に水田地帯内にある小起伏地やプレクトノット川沿いの自然堤防にわずかある。カンボジアの稲作地帯は、Cambodia-IRRI-Australia Project により以下の 6 区分されており、本調査計画地区は“Shallow Water-Wet Season”の稲作地帯の一角にある。

- Deep Water Rice (DWR)
- Rainfed Upland Rice (UPR)
- Shallow Water-Dry Season (SWD)
- Shallow Water- Wet Season (SWW)
- SWD / DWR
- SWW / SWD

この稲作地帯の特徴は、メコン河やトンレサップ川に注ぎ込む河川流域に開かれた平坦な天水田地帯で、浅い湛水深で在来種による雨期の一期作が行われており、乾期は灌漑がないと不可能であるため大部分が休閑地となる。

調査計画地区総面積は約 30,000 ha であり、仮に耕地割合を 85% とすれば 26,000 ha の耕地があり、畑の占める割合は数% 以下である。MOWRAM は灌漑計画対象面積を 24,000ha としており、これはローレンチェリ頭首工取水のプレクトノット川本流掛かりとプレクトノット支流掛かりからなると考えられる。24,000 ha のほとんどは、2 次水路以下の整備が進んでおらず、雨期策の補給灌漑水供給も幹線水路沿いでポンプアップにより行われている。その補給灌漑面積は、幹線水路の両サイド約 300m 以内に位置し、約 4,000ha と推定される。乾期には幹線水路からポンプアップした水で小規模な乾期作が行われているが、その面積はローレンチェリ頭首工管理人によると約 500ha である。その作付けは「在来種雨期水稻 + 野菜」ないし「在来種雨期水稻 + 非感光性改良種水稻」の 2 期作である。24,000 ha から雨期の補給灌漑面積の約 4,000ha を差し引いた約 20,000ha は、支流や沼地及び小規模な溜池等の水を利用しているか天水のみに依存していると考えられる。

(2) 土地所有と経営規模

1980 年代末から 1990 年始めにかけてカンボジアでは、各家族の人数に合わせて農地が均等に配分されたため、ほとんど全ての農家が土地を所有している。ローレンチェリ頭首工右岸幹線水路の上流にある Kandaol Don Vililage における聞き取り調査を行った。サンプル農家は、天水田の農家グループ (3 戸) 及び水田の一部ないし全部が灌漑可能な農家 (各 60 戸) の二グループである。経営土地は

全て水田で、その規模は 1.5 ha から 0.2 ha であり、平均 0.7 ha 前後であった。他の調査計画地区でもほぼ同様の経営土地規模であると考えられる。

(3) 営農状況

上記ローレンチェリ頭首工右岸幹線水路の上流における農家聞き取り調査による営農状況は以下に示す通りである。

- 1) 水田農家グループの経営耕地規模は約 0.7ha で、在来種の雨期水稻を作付けしている。在来種は 11 月と 12 月に収穫する感光性品種であり、12 月収穫品種の作付け面積割合が大きい。2003/04 年は早魃の被害のため単収が約 0.4 ton/ha しかなかった。なお 2003/04 年の年間降雨量は 1,200mm 程度であったが、10 月末雨が少なかった。その前年は 2.0ton/ha の単収があり、5 人家族の消費量を満たすことができた。天水田では雨期水稻以外の作物を作付けしていない。収穫期を早める品種採用の意向を聞いたところ、3 名ともその意向を持っており、該当する在来品種があることを確認した。
- 2) 天水田グループ農家は、400m ほどの水路を掘り幹線水路の灌漑水を引き込み小規模なため池を作り、雨期水稻の補足灌漑を行うことにより稲作を安定化したい意向をもっていた。
- 3) 水田の一部ないし全部が灌漑可能な農家グループについては、平均経営耕地面積は、同じく約 0.7ha であった。2003/04 年の雨期水稻単収は 0.8 ton/ha であり米の自給ができなかったが、その前年は 3.5ton/ha の単収があった。雨期水稻は感光性の在来品種を作付けして、経営耕地の規模が大きい農家ほど収量より食味のよい品種を作付けする傾向がある。60 名のうち 16 名の農家が自給向け以外に野菜を作り、コンボンスプーの市場へ運んで売っている。野菜作は葉菜類が多く、小規模面積で乾期に灌漑を伴う。小規模の養豚を自給飼料で行う農家が 12 名いて、これらの農家は自給向け以外にも販売している。自給飼料の原料はこめか、カンコン（野菜）及び残飯等である。豚の他にわとりやアヒルを飼育したり小規模の淡水魚養殖により、農家所得の向上を図る意向の農家がいた。
- 4) 後者のグループの農家は、第 1 に雨期作水稻の安定化のための水供給を必要としていた。現況では灌漑水路より 2~3 回ポンプアップしており、ポンプの燃料費が高むことからせめて 1 回のポンプアップで灌漑水が得られるようにしたい意向が強かった。乾期に灌漑水が得られれば乾期水稻や野菜作の栽培を行いたい意向である。

(4) 作物生産

予備調査報告書によればコンボンスプー州の Chabar Mon、Samrong Tong 及び Konpisei の 3 県に係わる調査計画地区水田面積は約 24,000ha と推定されている。カンダル州の Angk Snuol 及び Kandal の 2 県に係わる調査地区水田推定面積は約 7,600ha であり、その合計 31,600 ha である。一方 MOWRAM は調査計画地区全体面積を 30,000 ha、灌漑計画対象面積を 24,000ha と概定している。これをうけてここでは 30,000ha を全体面積として、その耕地面積割合を 85%と仮定して調査計画

地区の耕地面積は 25,500ha とする。なお計画地区内には数パーセント以下ある畑面積は、25,500 ha に含まれないものとする。

表 6-1-1 現況作物生産の推定(水田)

| 区分 | 面積 (ha) | 作物 | 作付面積 (ha) | 収穫面積 (ha) | 単収 (ton/ha) | 生産量 (ton) |
|-----------------------|------------|------|--------------|--------------|----------------|--------------|
| ローレンチェ リ頭首工掛か り | 24,000 | 雨期 | | | | |
| | | -水稲 | 24,000 | 24,400 | 1.76 | 452,474 |
| | | 乾期 | | | | |
| 上記以外の地 区 | 1,500 | -野菜等 | 500 | 500 | 6.03 | 3,015 |
| | | 雨期 | | | | |
| 合計 | 25,500 | -水稲 | 1,500 | 1,470 | 1.76 | 2,587 |
| | | 水稲 | 25,500 | | | 455,061 |
| | | 野菜等 | | | | 3,015 |

(注)1.水稲：上記推定水田面積について予備調査報告書のコンブスプー州収穫面積割合及び単収（1998/99-2002/03）の作物統計値により推定

2.水田裏作作付け面積：MOWRAM のローレンチェリ頭首工管理人からの聞き取りで野菜等の生産量は野菜で代表し、全国の乾期野菜の平均単収（1998/99-2002/03）で推定

予備調査報告書によれば 30-80%の農家が、水稲作の化学肥料施用量は尿素、DAP 及び KCL を合わせて約 50kg/ha であり、移植時と移植後 4 週間後に施用している。殺虫剤や除草剤についてはごく一部の農家を使用しているだけで、種子はほとんど農家が自給している。

オーストラリア政府の援助による Agricultural Quality Improvement Project (AQIP) は高品質の水稲種子を生産供給する目的で、カンダル州を含めた 4 州で種子生産農家を育成している。

(5) 畜産

予備調査にある計画調査地区全体の推定戸当たり平均耕地面積 0.79ha により、本調査計画地区水田面積を前述のように 25,500ha とした場合総農家戸数を 32,300 戸となる。予備調査の主要家畜飼養戸数割合及び平均戸あたり飼育頭羽数に基づいて、調査地区の家畜頭羽数を以下に示すとおり推定する。

表 6-1-2 主要家畜飼養状況

| 家畜 | 飼育農家数 割合 (%) | 飼育農家数 (戸) | 戸当たり 頭羽数 (頭・羽) | 飼育 頭羽数 (頭・羽) |
|----------|-----------------|--------------|----------------------|--------------------|
| 牛 | 73 | 23,500 | 3 | 70,500 |
| 豚 | 53 | 17,100 | 2 | 34,200 |
| 家禽(ニワトリ) | 75 | 24,200 | 18 | 435,600 |

(注)本計画地区推定総農家数 32,300 戸及び予備調査報告書の飼育農家数割合等から推定

本調査計画地区の畜産は小規模であり、飼料は自給飼料に依存している。ワクチン投与や家畜衛生サービスは十分でない。本調査計画地区の土壌改良のため畜産を複合経営に取り入れることが重要であると考えられる。またコンプンスプー州は土地の標高が高く洪水被害の影響が比較的少なく、周辺に未利用地が多くあり、かつ大消費地のプノンペン市を控え家畜の流通条件に恵まれている。そのためコンプンスプー州農林水産局は、灌漑農業と並行して畜産の振興を重視している。

6 - 2 農業技術普及の概況

(1) 農業技術普及の組織

州レベルでも農業技術・土地改善局 (DAALI) 及び農業普及局 (DAE) がそれぞれの作物生産技術改善及び農業技術普及を担当している。DAALI は District までスタッフを配置し、土地生産性改善、作物保護及び種子改善を含む作物生産技術面の改善を担当している。また DAE は“Cambodian Australian Agricultural Extension Project Phase II (CAAEPII)”の支援を受けて、Commune ごとの農業技術改善プログラムの策定を行っている。Commune ごとの農業技術普及プログラムは、Ecosystem Analysis に基づいて策定されており、本格調査の農業開発計画策定においてもこの農業技術改善プログラムと必要に応じて整合性を保つべきであると考えられる。

コンプンスプー州の農林水産局 (Provincial Department of Agricultural, Forestry and Fishery, PDAFF) は、局長のもとに一方の局次長が Agronomy and Land Improvement、Agricultural Extension、Agricultural Material 及び Agricultural Machinery の 4 部門を担当し、他方の局次長が Administration、Planning、Animal Production 及び Fishery の 4 部門を担当している。Agronomy and Land Improvement は 29 名のスタッフにより新しい作物生産技術の導入を担当しており、Agricultural Extension は 20 名のスタッフで農業技術普及を担当している。Samroaong Tong District の組織は、所長と副所長の基に、それぞれ 3 名の Agronomy and Land Improvement、5 名の Agricultural Extension、1 名の Animal Production 及び 2 名の Administration の Section を持つ。

(2) 農業技術普及の概要

カンボジアでは政府がイニシアティブをとって農業技術の普及を行うレベルにまだ至っていないと考えられる。コンボンスプー州に隣接するタケオ州において、NGO の CEDAC(Cambodia Center for the Study and Development of Agriculture)が、2001 年から SRI(System of Rice Intensification)の稲作改良プロジェクトを始めている。またタケオ州の農林水産漁業局は、CEDAC と連携してこのプロジェクトを 2003 年から実施している。2004 年にそれは 15 コミューンの 69 村で行われ、約 1,000 人の農家が参加した。戸あたりの参加面積は約 0.5ha でその実施面積は約 500ha である。タケオ州 PDAFF で入手した資料によれば、SRI の 1 株当たり苗栽植本数は 1.3 本/株であり、その苗令は 15-20 日で種子使用量は 20kg/ha であった。一方、慣行栽培の 1 株当たり苗栽植本数は 5-8 本/株であり、その苗令は 30-45 日で種子使用量は 111kg/ha であった。また SRI の化学肥料施用量は 20kg/ha で農薬の使用はなかったが、慣行栽培の化学肥料及び農薬使用量はそれぞれ 111kg/ha 及び約 1,000 riel/ha であった。なお有機質肥料投入量は SRI が約 5,000kg で慣行栽培は約 1,000kg であった。

CEDAC がタケオ州で始めた稲作改良を隣接するコンボンスプー州地区でも少数の農民が実施しており(CEDAC のデータでは 2 District の 3 Commune で 3 名の農家が 2003 年に SRI を導入している)、コンボンスプー州農林水産局は、この稲作改良を早急に本計画地区の幹線水路沿いに普及させたい意向をもっている。

6 - 3 流通の概況

(1) 米

調査計画地区の農産物流通は、米が中心である。コンボンスプー州の米の流通を例に取れば精米された米の大部分がコンボンスプー州内、プノンペン市及び Shhanouk Ville 向けに流通される。一方、籾のままの流通はタケオ州を經由してベトナムに向けられる。村にいる仲買人や町にいる精米業者に農民は籾を販売する。国道 4 号線沿いにあるプノンペン市郊外やカンダル州 Angk Snuol の精米所は、日本製の精米機を導入してカンボジアの高品質米(香り米のソマリ米)としてシンガポール等に輸出している例もある。調査計画地区で主に生産される在来品種米は IR66 等の高収量品種米に比べて 15% から 30% 高く取引されている。

(2) 野菜類

コンボンスプー州は、雨期期間中プノンペン市市場向け野菜の主要供給地となる。これはプノンペン市周辺の野菜生産地が洪水のため供給不能となるためである。雨期期間中コンボンスプー州からプノンペン市場向けに出荷される野菜の主な品目はスイカ、キャベツ及びその他の葉菜類であり、プレクトノット川沿い及びローレンチェリ頭首工右岸幹線水路の下流地域に続く丘陵地に続く畑で生産される。ローレンチェリ頭首工掛かり幹線水路の整備に伴い、水路の水を利用した小規模野菜栽培が最近増えているが、この野菜は生産者自らコンボンスプーの市場に運び売られている。この野菜をプノンペン市場向けに出荷するには、質の向

上と量のまとまりがないと他産地野采と比べて競争力がない。

(3) 畜産

小規模の家畜飼育農家は運搬手段を持たないため、牛や豚を村内や村外の仲買人が農家の庭先で買付け都市の屠畜場に運んでいる。多くの屠畜場は株主によって運営されている。地方の集荷業者は多くはその株主であるが、屠畜場を利用する場合利用料を払っている。ほとんどの屠畜場は牛も豚も屠畜している。鶏は郡部の村ないし道路沿いの仮集荷場で集荷業者により買い取られ、町の市場の小売業者に運ばれる。

第7章 環境社会配慮

7-1 想定される環境社会配慮（スコーピングの結果）

(1) プロジェクト対象地域の環境社会概要

1) 社会立地条件

| | |
|------------------|---|
| 土地所有／ 利用形態・制度 | ポルポト時代の後、農地は家族の人数にあわせて公平に配分された。典型的農家の経営規模は0.5～1.2 haの範囲にあり、戸当たり平均耕作面積は0.7 ha程度と推定される。 |
| 周辺の経済活動 | 近年、国道2、3及び4号線沿いの農地が工業や商業用地に転用されている。 |
| 慣行制度 (水利権等) | 水利権は公式には設定されていない。水利用は農業目的（灌漑用水）が圧倒的である。多くの住民が魚介類を捕獲して生計または食生活の足しにしている。 |
| 地域住民 | 少数民族は存在しない。就学率は高くなっているが、途中で退学する児童・生徒の数が非常に多い。 |
| 公衆衛生 | 水道による給水を受けているのは、全世帯の約2%にすぎない。下痢などが多く報告されている。約1割の世帯にトイレがあるにすぎない |
| 人口 | 293,000人（SEILA データベース、2002年） |
| その他 | |

注）書式は従来の JICA 開発調査環境配慮ガイドライン（農業）を使用

2) 自然立地条件

| | |
|---------------|---|
| 気候 | 熱帯モンスーン気候。年降水量約1,200mm。月平均気温は4月が最高で30.1℃、12月が最低で25.9℃。 |
| 地形・地勢 | プレクトノット川上流域は山地及びこれに続く丘陵地と平地からなる。中、下流域は、南西部にある山地及びその周辺地を除いて、勾配が約1/3,000の低平地である。 |
| 水文・排水環境 | プレクトノット川の年間総流出量は約1,250百万m ³ であるが、そのうちの95%以上が5月から11月の雨期に集中する。ADBプロジェクトによって建設されている堤防と放水路をもって5年に1回の洪水流量を流下できないと判断されている。 |
| 土壌 | 土壌図（FAO-UNESCO分類）によれば、中流域の土壌はGreyic AcrisolとPlinthic Acrisolに分類される。 |
| 植生 | コンポンスプー州の森林は主として落葉樹林である。中、下流部の森林面積は土地面積に対して1%以下である。 |
| 貴重な生物種・ 自然 | 計画対象地域の南2kmのところ、農業省森林野生動物局管轄の保護地ープノムタマオ動物公園（動物園（70 ha）、保護林（1,200 ha））がある。 |
| その他 | |

注）書式は従来の JICA 開発調査環境配慮ガイドライン（農業）を使用

3) 特に留意すべき立地・環境条件の有無

| 特に留意すべき立地・環境条件 | 留意すべき立地 環境条件の有無 | |
|-----------------------------|--------------------|---------------|
| | プロジェクト 地区内 | プロジェクト 地区外 |
| **特別な地域指定** | | |
| S1.ワシントン条約該当動植物の生息地 | 有・無・不明 | 有・無・不明 |
| S2.ラムサール条約該当湿地 | 有・無・不明 | 有・無・不明 |
| S3.国立公園・自然保護地域等 | 有・無・不明 | 有・無・不明 |
| S4.その他 | 有・無・不明 | 有・無・不明 |
| | | |
| **社会立地** | | |
| S5.先住民・少数民族居住地 | 有・無・不明 | 有・無・不明 |
| S6.史跡・文化遺産・景勝地のある地域 | 有・無・不明 | 有・無・不明 |
| S7.負の影響大な経済活動が有る地域 | 有・無・不明 | 有・無・不明 |
| S8.その他 | 有・無・不明 | 有・無・不明 |
| | | |
| **自然立地** | | |
| S9.乾燥・半乾燥地域（サバンナ、レンジランドを含む） | 有・無・不明 | 有・無・不明 |
| S10.熱帯雨林地域・ワイルドランド | 有・無・不明 | 有・無・不明 |
| S11.湿地・泥炭地 | | |
| S11-1.湿地 | 有・無・不明 | 有・無・不明 |
| S11-2.泥炭地 | 有・無・不明 | 有・無・不明 |
| S12.海浜・沿岸部 | | |
| S12-1.マングローブ林帯 | 有・無・不明 | 有・無・不明 |
| S12-2.珊瑚礁 | 有・無・不明 | 有・無・不明 |
| S13.山岳地帯・急傾斜地・受蝕地・荒廃地 | 有・無・不明 | 有・無・不明 |
| S14.閉鎖水域（湖沼・人造池） | 有・無・不明 | 有・無・不明 |
| S15.その他 | 有・無・不明 | 有・無・不明 |

注）書式は従来の JICA 開発調査環境配慮ガイドライン（農業）を使用

4) 域内・周辺地域・類似地域での開発による環境への重大な影響事例等の特記事項

この流域の上流部では、かつて森林コンセッション企業による伐採が大々的に行われていたが、現在は中止されている。しかし、薪炭用の森林伐採や上流域の開発が進行中である。これら森林の減少により、プレクトノット川流域の流出は以前に比べてより速く、洪水位も上昇の傾向にあり、流域保全策が必要とされている。上流域では、土地をめぐる争いが、最大の社会問題となっている。

(3) 対象プロジェクトの分類

対象案件のカテゴリ分類に関しては、事前調査出発前の JICA 内審査では、B 分類*であった。現地では、関連情報の収集と現地踏査結果に基づき、相手国政府とスクリーニングを行った（付属資料 4 参照）。その結果、事前調査実施後も、B 分

類が妥当であると考えられる。

理由：

- ・主に既存灌漑施設の改修事業であること。
- ・新たな農地造成や住民移転などは発生しない。大規模な建設工事も予想されない。
- ・価値ある自然・文化遺産、脆弱な生態系、野生生物の保護区などに影響が及ぶことは、ほとんど考えられない。
- ・カンボジア国の環境影響評価法には、5,000ヘクタール以上の灌漑システムは初期環境調査（IEIA）ないしは環境影響評価（EIA）を要するという規定がある。
- ・工事中や事後の環境管理に関する配慮は必要である。

* JICA 環境社会配慮ガイドラインによれば、環境や社会への望ましくない影響が、カテゴリ A（複雑な影響、先例がなく予測困難、影響規模が大きく不可逆的、サイト外への広範囲な影響、詳細 EIA の義務付けに該当する事業）に比して小さいと考えられる協力事業はカテゴリ B に分類される。一般的に、影響はサイトそのものにしか及ばず、不可逆的影響は少なく、通常の方策で対応できると考えられる場合となっている。

(4) スコーピング結果

プロジェクトによる負の環境社会影響についてスコーピングした結果を、表 7-1-1 と表 7-1-2 に整理した。書式は従来の JICA 開発調査環境配慮ガイドライン（農業）を参考にしている。

中、下流域での現況水源を利用した灌漑を含む本農業開発計画に関して、環境に重大な影響（A ランク）を与える問題は確認できなかった。しかし、下記の点において留意する必要がある。

社会環境に関して

- ・住民間の軋轢：灌漑システムあるいは河川流域のなかで、限られた水源を利用することによる水利用の不公平、期待した水が利用できないことによって生じる水争いなど住民間の軋轢
- ・制度・慣習：水利権・漁業権の侵害、伝統的住民組織やシステムの崩壊、住民間の軋轢
- ・保健・衛生：農薬使用量の増加、残留毒性の蓄積、廃棄物・排泄物の増加による健康影響

自然環境に関して

- ・水文：表流水の流況変化、土砂の堆積、河床の低下、船運への影響
- ・後背地の荒廃（林地・草地）：森林保全を検討
- ・水質・水温・土壌：肥料、農薬の利用が増加することによる水質・土壌への影響

表 7-1-1 スコーピングチェックリスト（その I：社会環境）

- 1.ガイドラインに該当する開発行為：灌漑、営農転換
- 2.ガイドラインに該当する開発行為：改修
- 3.ガイドラインに該当する立地環境：なし（大河川の流域、低平地、沼地・湿地点在）

| 環境項目 (大項目) (中項目) (小項目) | 環境インパクトの程度 ^{1/} | | | | 判断の指標 ^{2/} |
|---------------------------------|--------------------------|---|---|---|---------------------|
| | A | B | C | D | |
| I. 社会環境 | | | | | |
| 1. 社会生活 | | | | | |
| (1) 住民生活 | | | | | |
| 1.計画的な住民移転 | | | ○ | | 該当なし |
| 2.非自発的な住民移転 | | | ○ | | 該当なし |
| 3.生活様式の変化 | | | ○ | | 該当なし |
| 4.住民間の軋轢 | | ○ | | | 灌漑用水の利用に関する調整が重要 |
| 5.先住民・少数民族・遊牧民 | | | ○ | | 該当なし |
| 6.その他 | | | ○ | | 該当なし |
| (2) 人口問題 | | | | | |
| 1.人口増加 | | | | ○ | 都市化の拡大 |
| 2.人口構成の急激な変化 | | | | ○ | 農村生産人口の変化 |
| 3.その他 | | | | | |
| (3) 住民の経済活動 | | | | | |
| 1.経済活動の基盤移転 | | | | ○ | 営農・農業振興上の検討が必要 |
| 2.経済活動の転換・失業 | | | | ○ | 営農・農業振興上の検討が必要 |
| 3.所得格差の拡大 | | | | ○ | 営農・農業振興上の検討が必要 |
| 4.その他 | | | | | |
| (4) 制度・慣習 | | | | | |
| 1.水利権・漁業権の再調整 | | ○ | | | 灌漑用水の利用に関する調整が重要 |
| 2.組織化等の社会構造の変更 | | ○ | | | 新たな農民組織化の検討が必要 |
| 3.既存制度・慣習の改革 | | ○ | | | 水利用上の調整が必要 |
| 4.その他 | | | | | |
| 2. 保健・衛生 | | | | | |
| 1.農薬使用量の増加 | | ○ | | | 農地からの影響を検討 |
| 2.風土病の発生 | | | | ○ | 関連地域の汚染状況調査要 |
| 3.伝染性疾病の伝播 | | | | ○ | 関連地域の汚染状況調査要 |
| 4.残留毒性（農薬等）の蓄積 | | ○ | | | 市販農薬・農薬規制の調査要 |
| 5.廃棄物・排泄物の増加 | | ○ | | | 下流への水質汚染・富栄養化 |
| 6.その他 | | | ○ | | 該当なし |
| 3. 史跡・文化遺産・景観等 | | | | | |
| 1.史跡・文化遺産の損傷と破壊 | | | ○ | | 該当なし |
| 2.貴重な景観の喪失 | | | ○ | | 該当なし |
| 3.埋蔵資源への影響 | | | ○ | | 該当なし |
| 4.その他 | | | ○ | | 該当なし |

注 1/ 該当する項目に○印を付ける

- A：重大な影響がある
- B：重大な影響があると考えられる
- C：重大な影響はない
- D：不明、または重大な影響はないと考えられる

2/ 「解説」を参考に予想される影響を記述する

表 7-1-2 スコーピングチェックリスト（そのⅡ：自然環境）

| 環境項目 (大項目) (中項目) (小項目) | 環境インパクトの程度 ^{1/} | | | | 判断の指標 ^{2/} |
|---------------------------------|--------------------------|---|---|---|---------------------|
| | A | B | C | D | |
| Ⅱ. 自然環境 | | | | | |
| 4. 貴重な生物・生態系地域 | | | | | |
| 1. 植生変化 | | | | ○ | 大部分の水田とわずかな森林の存在 |
| 2. 貴重種・固有動植物種 | | | | ○ | 湿地で生育・生息の可能性あり |
| 3. 生物種の多様性 | | | | ○ | 湿地に留意する |
| 4. 有害生物の侵入・繁殖 | | | | ○ | 対象地域の状況により検討 |
| 5. 湿地・泥炭地の消滅 | | | | ○ | 沼地・湿地が存在する |
| 6. 熱帯林・ワイルドランドの消滅 | | | ○ | | 該当なし |
| 7. マングローブ林の破壊 | | | ○ | | 該当なし |
| 8. 珊瑚礁の破壊 | | | ○ | | 該当なし |
| 9. その他 | | | ○ | | 該当なし |
| 5. 土壌・土地 | | | | | |
| (1) 土壌 | | | | | |
| 1. 土壌侵食 | | | ○ | | 該当なし |
| 2. 土壌塩類化 | | | ○ | | 該当なし |
| 3. 土壌肥沃度の低下 | | | ○ | | 該当なし |
| 4. 土壌汚染 | | ○ | | | 農薬使用について検討 |
| 5. その他 | | | ○ | | 該当なし |
| (2) 土地 | | | | | |
| 1. 土地の荒廃（砂漠化含む） | | | ○ | | 該当なし |
| 2. 後背地の荒廃（林地・草地） | | ○ | | | 森林保全を検討 |
| 3. 地盤沈下 | | | ○ | | 該当なし |
| 4. その他 | | | ○ | | 該当なし |
| 6. 水文・水質等 | | | | | |
| (1) 水文 | | | | | |
| 1. 表流水の流況変化 | | ○ | | | 下流への影響調査必要 |
| 2. 地下水の流況・水位変化 | | | ○ | | 影響は軽微と考えられる |
| 3. 湛水・洪水の発生 | | | ○ | | 現状より改善される |
| 4. 土砂の堆積 | | ○ | | | 現状より変化する |
| 5. 河床の低下 | | ○ | | | 現状より変化する |
| 6. 船運への影響 | | ○ | | | 水位変化について検討 |
| 7. その他 | | | ○ | | 該当なし |
| (2) 水質・水温 | | | | | |
| 1. 水質の汚染・低下 | | ○ | | | 灌漑用水、排水の水質を検討 |
| 2. 富栄養化 | | ○ | | | 灌漑用水、排水の水質を検討 |
| 3. 塩水の侵入 | | | ○ | | 該当なし |
| 4. 水温の変化 | | ○ | | | 灌漑用水、排水の水質を検討 |
| 5. その他 | | | | | |
| (3) 大気 | | | | | |
| 1. 大気汚染 | | | ○ | | 該当なし |
| 2. その他 | | | ○ | | 該当なし |

評定の区分は、表 7-1-1（そのⅠ）の注参照。

7 - 2 環境社会配慮実施体制

(1) 環境社会配慮に関わる法制度

環境に関わる法律は、1994年以降整備が進められ、環境保護及び天然資源管理法、環境影響評価法、廃棄物管理法、大気法、水法などが現在制定されている（表7-2-1）。

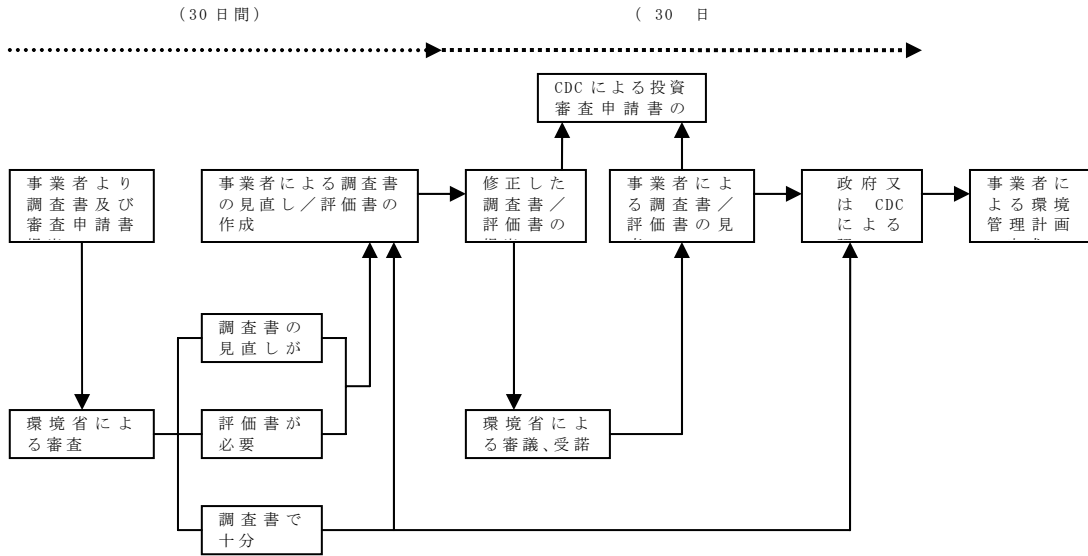
表 7-2-1 カンボジア国環境関連法令等

| No | 法令名 | 制定年月日 |
|-----|---|-------------|
| 1. | Law on Environmental Protection and Natural Resources Management | 24 Dec 1996 |
| 2. | Sub-decree on Environmental Impact Assessment Process | 11 Aug 1999 |
| 3. | EIA Process for Proposed Project Approved by Royal Government of CDC | |
| 4. | Prakas (Declaration) on Guideline for Conducting Environmental Impact Assessment Report | 09 Mar 2000 |
| 5. | Guideline for Conducting Environmental Impact Assessment (EIA) Report (draft only) | |
| 6. | Base of Environmental Impact Assessment in Cambodia | |
| 7. | Sub-decree on Water Pollution | 06 Apr 1999 |
| 8. | Sub-decree on Solid Waste Management | 27 Apr 1999 |
| 9. | Sub-decree on Air and Noise Pollution Control (draft only) | |
| 10. | Prakas (Declaration) No.1033 on Protected Areas | 03 Jun 1994 |
| 11. | Annex | |
| 12. | Decree on the Establishment and Management of Protected Areas (Draft) | |
| 13. | Sub-decree on the Organization and Functions of the Ministry of Environment | 1997 |

出典：CAMBODIA Environmental Law Prepared by: Technical Directorate Ministry of Environment, October 2002

環境保全と天然資源管理に係る法律（Law on Environmental Protection and Natural Resources Management 1996年12月制定）に基づき、環境影響評価（EIA）に関する施行令（Sub-decree）が定められ、1999年8月に発効した。施行令により定められたEIAが必要とされる対象事業は、A工業系、B農業系、C観光業、及びDインフラストラクチャーからなり、公共・民間ともに対象とされる。灌漑システムはB農業系のリストにあり、5,000ヘクタール以上がIEIA又はEIAの対象事業となる。EIA手続きのフローを図7-2-2に示す。事業者は、まず計画のスクリーニング手続きとして初期環境調査書（IEIA）を環境省（MOE）に提出する。環境省ではIEIAを審査し、対象事業の環境への影響が軽微であり、EIAを必要としないと判断した場合は、事業認可が与えられる。IEIAが不備、あるいは事業が環境に対して何らかの影響を及ぼすと考えられる場合には、環境省から事業者に対してEIAの実施を指示する。事業者はIEIAの見直し・修正を行うか、さらに詳細なEIAを行って、再び環境省の審議を受け、事業の認可が下される。ただし、事業の認可には、カンボジア開発諮問会（CDC: Cambodian Development Council）による投資審査申請書の審査を要する。EIA審査には最短で2月となっている。

図 7-2-2 EIA 手続きのフロー



出典：CAMBODIA Environmental Law Prepared by: Technical Directorate Ministry of Environment, October 2002 を編集

EIA レポートは、少なくとも次の目次に示す記述を要求している（EIA レポートを作成するためのガイドライン、環境省ドラフト）。すなわち、プロジェクト概要、はじめに、プロジェクトの目的、プロジェクトの記述、環境資源の記述、住民参加、環境影響分析、環境ミチゲーション対策、経済分析と環境価値、環境管理計画、実施体制、結論と提言、及び参考文献からなる EIA レポートを作成する。

(2) 環境社会配慮調査の TOR 案

スコーピング結果に基づく環境社会配慮調査の Terms of Reference (TOR) 案を表 7-2-3 に示す。TOR 案は S/W の Annex3 に添付されている。

図 7-2-3 EIA 手続きのフロー

| |
|--|
| <p>初期環境調査 (IEE) IEE 調査は、以下の項目を含む。 1. 政策的、法的、及び行政的枠組み 2. 案件の記述 2.1 灌漑・排水施設 2.2 灌漑・排水施設の運転と管理 2.3 営農と栽培 3. 調査地域の環境の記述 方法：既存データなど比較的容易に入手可能な情報、必要に応じた簡易な現地調査に基づき、調査地域の環境について記述する。 4. 環境への影響 方法：環境影響を予測し、評価する。 5. 代替案の分析 6. 環境管理計画 (EMP) 方法：緩和策とモニタリング計画を検討する。</p> |
|--|

7. 協議

方法：ステークホルダーとの協議を記録する。

引き続き、環境影響評価（EIA）の TOR を作成する。

環境影響評価（EIA）

以下の項目は、調査内容の例である。TOR は IEE 調査で決定される。

1. 政策的、法的、及び行政的枠組み
2. 案件の記述
3. 調査地域の環境の記述
 - 3.1 水質と土壌のサンプリングと分析
 - 3.2 周辺生態系と生物群集調査
4. 環境への影響
5. 代替案の分析
6. 環境管理計画（EMP）
7. 協議

1) 本格調査実施のための既存資料整備状況

これについては、付属資料 10 の収集資料リストを参照のこと。

2) 情報公開とステークホルダーの参加

カンボジア国環境影響評価（EIA）に関する施行令第 1 章総則第 1 条の目的のひとつに、「EIA の実施に際しては住民参加を促進し、またプロジェクト実施前に再考するために住民の考えと提案を考慮に入れること」とある。しかし、環境影響評価書の縦覧については、規定がない。また、JICA 環境社会配慮ガイドラインでは、「JICA は、カテゴリ B についても、必要に応じ、相手国政府と共同で現地ステークホルダーとの協議を行う。協議を行った場合は、JICA は、相手国政府と共同で協議記録を作成する。」とある。

以上のことから、相手国政府に情報公開とステークホルダーの参加を促すことが重要である。

3) ローカルコンサルタントによる現地調査の補助業務

現地再委託等の現地調査の補助業務を行いうるローカルコンサルタントに関する情報（組織規模、技術者数、関連業務実績、契約単価等）を収集した。現地調査の補助業務は、カンボジア国での EIA 制度に基づく IEIA と EIA、および JICA 開発調査における IEE と EIA を想定している。そのうち現地調査では、EIA の一部として①水質と土壌のサンプリングと分析、②周辺生態系と生物群集調査、さらに③社会調査を想定している。調査した以下のローカルコンサルタント（3 社）は、EIA の実績が豊富である。

ア Khmer Consultant Engineering Corporation Ltd. (KCEC)

Address: #12, Street 294, Sangkat Tonle Bassac, Khan Chamcarmon,
Phnom Penh, CAMBODIA

Contact person: Mr. Khloeung Isar

Tel: 012-811-884 Fax: 023-360-459 Email: ISAR@online.com.kh

イ SAWAC, Consultants for Development

Address: House # 1, Street 259 Tuek La ók I, Toul Kork, Phnom Penh,
Cambodia P. O. Box 549

Contact person: Mr. Um Serey Vuth / General Director

Tel/Fax: ++ 855 23 883545 Tel: ++ 855 23 991074

H/P: ++ 855 012 845915, 012 825512

E-mail: sawacam@online.com.kh Website: www.sawac.com

ウ Cambodia Environmental Association

Address: # 48, Samdech Preah Sihanouk, Tonle Bassac, Chamkarmon,
Phnom Penh.

Contact person: Mr. PAK SOKHARAVUTH

Tel: 023 222 439 Fax: 023 987 880 E-mail: moelab@online.com.kh

4) 環境社会配慮に係る技術移転の内容

本格調査においては事前評価調査のスコーピングの結果に応じて、「カ」国政府が IEIA ないしは EIA を実施するのを支援し、併せて環境社会配慮に係る技術移転を図る予定である。そのため、環境社会配慮上の留意点や、環境社会配慮に係る技術移転の方向性について検討を行った。

現状：MOWRAM には環境ユニットがない。ただし、洪水防御プロジェクトで住民移転を扱った経験がある。そのときは、ローカルコンサルタント SAWAC 社に発注した。

リクエスト：環境配慮担当 C/P のフルアサイン*

OJT：EIA 作業を通じた環境省との協議、ステークホルダーとの協議、ローカルコンサルタント管理、現地調査同行など

ワークショップの開催：

環境社会配慮団員による EIA の講義

- ・ JICA 環境社会配慮ガイドラインの説明
- ・ 事例研究

環境省の EIA 担当者による EIA の講義

- ・ カンボジア EIA 規則の説明
- ・ 事例研究

*カンボジアは財政問題から政府職員の給料を低く抑えられており、出張旅費、ドナーや NGO での仕事で得られる収入を安い給料の補填分と考えている場合がある。開発調査に参加するカウンターパートに対しても必要な技術移転経費として準備しておく必要がある。同様に、ワークショップの参加者に対しても一定の交通費や昼食代を支給する必要がある。

7 - 3 環境社会配慮審査結果

事前評価調査団は「JICA 環境社会配慮ガイドライン」従って環境社会配慮に係る調査を実施し、環境社会影響に係るカテゴリーを“B”と判定し、環境影響評価報告書（案）（英語）を作成した。

JICA 農村開発部第1グループは、事前評価調査の結果を踏まえて検討した結果、付属資料7に添付する環境影響評価報告書（英語）を作成し、JICA 企画・評価部環境社会配慮審査室に提出した。

JICA 企画・評価部環境社会配慮審査室は審査を行い、カテゴリー“B”の結果を妥当として、付属資料8に添付する環境社会配慮審査結果を回答した。

第 8 章 本格調査の方向性

8 - 1 総括所感及び本格調査の方向性

(1) 総括所感

調査対象地区は、現状では、灌漑施設は整備されてきているものの、整備された施設が不十分であるとともに、栽培技術の普及体制が十分に整っておらず農家の技術水準が低いことなどから、米の自給が達成できていない状況にある。

このため、本調査は喫緊の課題を解決するために、既存の灌漑施設の効率的利用を基本とし限られた水資源を最大限に有効利用することを目的とした中期的なマスタープランの作成を行うものである。

また、マスタープランの作成にあわせて、水文観測、環境影響評価等を実施するものであるが、ここで蓄積される水文データ、環境影響評価に係る技術等についてはカンボジア側が自ら将来の諸情勢を適切に判断した上で、本地域の第二段階の開発ともいえる水源開発の基本的検討に活用でき、カンボジア政府にも有用なものとなろう。

さらに、本調査では、実証調査（営農、水管理）を併せて行い多岐にわたる検討を行い精度の高い調査とする予定であり、今後他流域での農業開発調査手法の指針としても活用が期待できる。

(2) 本格調査実施上の留意点

1) 営農計画

調査対象地域はカンボジアの主要な稲作地帯の一角をなすが、天水稲作で水不足のため収量が低く、常習的な干魃を受けて米の自給ができず農民は貧困な生活を強いられている。農民の第 1 の課題は雨期作水稲の生産を安定させることであり、そのため水資源の有効利用と少ない水に対応した稲作改良を必要としている。さらに限られた水を有効利用することにより首都近郊の農産物市場へのアクセスの有利性を活かした小規模の野菜づくりや小規模畜産等の経営による営農の多角化を図ることを多くの農民が望んでいる。このようなことから、本調査では、節水型の営農体系を策定することが重要である。

2) 灌漑施設

現在、カンボジア政府は、度重なる渇水を踏まえ安定的な農業生産を進めるためにフンセン水路等の既存灌漑施設の改修等を進めており、この改修等によって地区内全体の灌漑システムの基本的な枠組みが構築され農家のかんがい用水へのアクセスが改善されている。しかしながら、現地調査の結果では、幹線水路及び支線水路等において灌漑施設が十分に活用できていない状況にあるため、本調査においては既存施設を再評価した上で効率的な水利用を行うための灌漑施設計画の作成を行う。この既存施設の再評価に当たっては、これらの施設が政治的マターとして緊急に整備されていることを踏まえ、慎重に取り扱う必要

がある。

また、ローレンチェリ頭首工のゲート等の施設については、建造後 30 年以上経過し老朽化が顕著であり、その操作及び維持管理に支障を来していることから、早急に補修・改修を行う必要がある。

3) 調査結果の弾力的な運用

本調査で取りまとめる結果について、優先的に整備すべき灌漑施設の改修などのハード的な課題は無償、草の根無償、ノンプロ無償、営農などのソフト的な課題は技プロ等に対応するなど、日本が持つスキームを駆使し課題に対応することが重要である。

4) 将来の水源開発にかかる提言

下流域の絶対的水不足の状況を踏まえ、カンボジア側が、今後、諸情勢を適切に判断し、中長期的な観点から水源開発に係る調査計画の検討を行うことは重要である。このため、本調査で実施する水文調査及び環境影響評価手法の技術移転の成果を、カンボジア側が将来の水源開発の検討に活用することは意義深い。したがって、最終報告書の提言の章において、水源開発の検討に当たっての環境影響評価項目と留意事項等を盛り込むことが考えられる。

8 - 2 灌漑排水、洪水予警報の留意点

(1) マスタープラン

1) 地形図作成

現況においては地区内の地形図もない状態で灌漑施設の整備が行われており、水路の水位が田面の高さよりも低い問題が生じている。地区内の灌漑ブロックの作成、ローレンチェリ頭首工から取水された用水の重力灌漑可能な範囲の概定、灌漑施設の配置計画を作成するために地形図の作成が必要不可欠である。

2) 利用可能量の算出

既存の水文データ、気象データを利用して、地区内の水源であるプレクノット川及び支流からの灌漑への利用可能量を算出する。この検討に際しては、適用する確率年についても検討を行う必要がある。

確率年の決定に際しては、地区全体への用水の供給可能面積、施設の整備計画に大きな影響があることから、カンボジア側と十分な協議を行い決定することが重要である。

また、併せて、河川流量を把握し中期的な地区内の灌漑ポテンシャルを把握。

3) 用水計画の策定

主に既存施設(ため池の有効活用を含む)を利用して灌漑可能な範囲を先行して決定する必要がある。次いで、利用可能量、営農計画、既存の水利施設の配置等を基に計画地区内の灌漑ブロックを明確にして用水計画を策定する。

予備調査報告書によると、計画地区約 30,000ha に対して既存水源による灌漑可能面積は雨期で 5,000ha (水稲) と小さなものとなっており、灌漑施設の整備の効果を地区内のより広いエリアにもたすためには、水稲の生育への影響が大きくない範囲で間断灌漑の導入も視野に入れた検討を行う必要がある。間断灌漑による水稲の生育への影響については、実証調査においても検証されることが望ましい。乾期の水利用については、降雨が期待できない状況を踏まえ、ため池、水路等への用水の貯留などについて検討を行う必要がある。

また、ローレンチェリ頭首工から下流の利水、特に、カンダルスタン灌漑地区計画について十分考慮した計画としなければならない。

4) 水管理計画の作成

効率的な水利用を行うために用水計画に沿った既存施設の操作方法、圃場レベルでの水管理方法について計画を作成する必要がある。特に、ローレンチェリ頭首工の操作方法については、下流部の利水に影響するため、下流への放流量の管理方法を含めて検討する必要がある。

また、水路の延長が 30km と長大であり、上流優先の取水とならないように公平な水配分を行うための徹底したルール作りが必要である。

5) 維持管理計画の作成

幹線用水路については国、2・3 次水路については農民が管理することとなっているが、農民の管理する部分については現状では水路の管理を行っていない状況にあるため、幹線用水路及び 2・3 次水路の管理主体、施設の維持管理方法について検討を行う必要がある。

6) 灌漑施設の概略設計の実施

用水計画を基に、地区内の灌漑施設の概略設計を行う。この際、既存施設を有効活用するために、その評価を行い必要な場合はその改良すべき点を明確にする必要がある。

(2) フィージビリティスタディ

マスタープランで実施した灌漑施設の概略設計の中で明確にされた既存施設の改良を中心に、緊急かつ効果の高い地域、施設を対象に、灌漑施設の改修計画を策定する。

現在改修の必要性が想定される施設は、次のとおり。

1) ローレンチェリ頭首工のゲート関係設備

下流での利水を考慮した取水量調整を行うとともに、操作の安全性を高めるためにゲート関係機器について改修する必要がある。なお、この場合、既存施設の図面がないため、施設の図面作成が必要不可欠である。

2) 幹線水路の改修

必要な水位が確保されていないため、堰上げ施設を灌漑ブロック毎に設置するか、水路勾配の見直し堤防の嵩上げが必要と思われる。

3) 2次水路のゲート施設の設置

幹線水路の水位を確保するとともに、各支線の取水量をコントロールするためにゲート施設を設置する必要がある。

(3) 実証調査

現状においては、限られた水を効率的に利用できる状況になっていないため、圃場レベルでの水管理、2次水路及び3次水路への取水、施設の維持管理を盛り込んだ実証調査を行い、この結果をマスタープランの見直しに反映していく。

用水へのアクセスが可能であるが現状において問題を抱えている地区を数地区選定し、現状の把握、行動計画の作成及び実施、モニタリングという枠組みをパッケージとして、農民の参加のもとに行うことが重要である。可能であれば、この地区内において営農の実証調査を併せて行うことが望ましい。実証調査の内容については、カンダルスタン灌漑地区計画において実施する調査内容を考慮し、それぞれで行なう調査の結果が相互に有効活用できるものとする必要がある。

効率的な水利用を目的として実証調査を実施する上では、ローレンチェリ頭首工からの適正な取水が必要不可欠である。しかし、これまではゲート操作が容易でなく全量取水を基本として管理され、下流部のカンダルスタン灌漑地区への責任放流が行われていない。ローレンチェリ頭首工における適正な取水管理を実現するとともに、計画対象地区全体での効率的な地区内の水利用を行うために、実証調査でゲート関係機器（ワイヤー、発電機他）について必要最小限度の補修を行いその操作性を高めることが必要不可欠である。また、その他の既存施設についても、実証調査を行う上で問題がある場合においては、必要最小限の補修や改善を併せて行うことも視野に入れる必要がある。

(4) 水文観測

河川利用可能量の把握及び地区内の洪水予警報の検討には、水文データの蓄積が必要不可欠であるため、水文観測を行うとともに、データを解析し水文モデルを構築する必要がある。

地区内では、水資気象省のコンボンスプー州の出先機関等において、プレクトノット川上流部の副ダム地点（Peam Khley）、ローレンチェリ頭首工地点、チャバー・モン（Thnuos Luong）地点、国道3号地点（Tuk Thla）の4点において、水位観測及び雨量観測が実施されている。しかし、河川の流出特性、降雨強度等を把握するためのデータが不足しているため、新たに機器を設置し水文観測を実施する必要がある。機器については、水位標、自記式水位計、雨量計（マニュアル式及び自記式）があげられ、日々観測が可能な地点においてはマニュアルによる

観測、自動観測用としてバッテリー式のデータロガーの利用が可能なものを併用することが望ましい。また、機器の設置に当たっては、踏査を行ない河川の状況、地形、地質を踏まえ、長期的な観測に耐えられるものとするのが重要である。

新たに水文観測を行う地点は、次のとおり。上流域においては、ローレンチェリ頭首工上流域での流出特性を把握するため、プレクトノット川の支流3つ、副ダム地点（Peam Khley）にそれぞれに水位計及び雨量計を設置（4カ所）。

（4カ所）中流域では、上流の流出量との相関の把握、ローレンチェリ頭首工での下流部への放流量及び中流部での河川流量を把握するため、ローレンチェリ頭首工及びその下流の河川中流部に水位計及び雨量計を設置（2カ所）。

ここで得たデータについては、水文解析を実施して、洪水予警報の検討に活用することとなるが、約3年間の調査実施期間中のみの観測ではなく、カンボジア側の継続したデータ収集・分析が水文解析及び水文モデルの精度の向上等に必要不可欠である。よって、継続観測に必要な観測マニュアルを作成するとともに、水文解析及び水文モデル作成の技術移転を行わなければならない。

また、地区内に既に設置されている水位観測所においては、水位は観測されているが、最近では流量観測が行われていないことから、流量観測を実施し、H-Qカーブの検証も併せて行う必要がある。

(5) 洪水予警報

洪水予警報の検討においては、現状における洪水時の被害等を把握するとともに、既存の体制を利用したソフトによる対応策を検討すること基本として実施する。

ここで作成される内容は、調査期間だけではデータの蓄積が少ないこと、また将来に向けて見直しが必要となる可能性があることから、プロトタイプとして位置付け、移転された技術をもってカンボジア側での継続調査及び内容の見直しが必要不可欠である。

また、プレクトノット川の流下能力は、下流のバサック川の水位に影響を受けており、洪水予警報の検討に当たっては下流からの影響を考慮する必要がある。

1) ハザードマップの作成

ハザードマップには、これまでの洪水実績、現地での聞き取り等をもとに、洪水被害を受ける可能性のあるエリア、危険度が高く対策を講じる必要がある場所、水資源気象省の洪水時の体制等について明記する必要がある。

作成されたハザードマップは、現段階ではプレクトノット川の河道の整備が進んでいないことから、カンボジア側が今後堤防等の補修を行う上での基礎資料として活用されることが期待できる。

また、マップについては、調査終了後もカンボジア側が継続して情報を収集し見直しを行なっていくことが重要である。

2) ロレンチュレー頭首工のゲート操作規定の作成

現在、ゲート操作については、頭首工の管理人が30年近くにもものぼる経験を

もとに行っており明文化されていない。この頭首工のゲート操作は、下流への放流の影響、また、その操作の遅れが上流域での洪水被害を引き起こす可能性があることから、水文解析等によって作成されるモデルをもとに、ゲート操作のための警戒水位、また、その操作方法について検討し、ゲートの操作規定を作成する必要がある。

3) カンダルスタン頭首工のゲート操作規定の作成

下流部に位置し、その操作によっては上流に被害を及ぼす可能性があるため、上述のローレンチェリ頭首工のゲート操作規定を踏まえた操作規定を作成する必要がある。

4) 洪水時の体制の整備

ローレンチェリ頭首工からの洪水の放流は、下流のカンダルスタンの頭首工の操作にも影響することから、この 2 つの頭首工での連絡体制を明確にする必要がある。

また、ハザードマップ、水文解析で得られた洪水水位等をもとに、警戒時、洪水発生時などの各段階における水資源気象省の体制及び講ずべき対策についても検討を行う。

8 - 3 営農/栽培の留意点

(1) 概要

調査対象地域において水稲が主要な作物であるが、ほとんどで天水に依存した低収量でかつ、常習的な干魃を受けるため米の自給ができず、農民は困難な生活を強いられている。農民の第 1 の課題は、雨期作水稲の生産を安定させることであり、そのため水資源の有効利用と少ない水に対応した稲作改良を必要としている。さらに、限られた水を有効利用することにより、首都近郊で農産物市場へのアクセスの有利性を活かし、野菜づくりや小規模畜産等による経営の多角化を図る営農改善を多くの農民が望んでいる。本格調査はこのことを踏まえ、節水型の営農体系が重要であるとともに粗放的な農業から集約的農業への脱皮を図る方向で調査計画が進められる必要があると考えられる。

(2) 土地利用/土壌調査

既存の水源を利用した地域に適した営農/栽培計画の検討を行うため、表 8-3-1 に示すような灌漑水のアクセス条件により地域区分を行った。

表 8-3-1 土地利用区分

| カテゴリー | 暫定面積(ha) |
|--------------------------------|-------------|
| A. プレクトノット川掛かり (ローレンチェリ頭首工掛かり) | 24,000 |
| A.1 本計画灌漑システム整備により灌漑水のアクセス可能 | 水収支計画の結果による |
| A.2 上記以外の地区 | 水収支計画の結果による |
| B. プレクトノット川支流掛かり | 1,500 ? |
| B.1 既存施設または本計画の施設整備で灌漑水のアクセス可能 | 水収支計画の結果による |
| B.2 上記の地区外 | 水収支計画の結果による |
| 合計 | 約 25,500 |

(注) 24,000 ha は MOWRAM の数字

予備調査報告書によると、水稻の 2 期作を前提とした既存水源による灌漑可能面積は、A.1 が対象となり、雨期 5,000ha、乾期 2,500ha である。また B.1 の地区では 1,000ha 程度の雨期灌漑が見込まれている。プレクトノット川流域だけではないが、灌漑対象地域の年間降雨量が 1,200mm 前後しかなく、水田面積に比べて相対的に水源量の確保が容易でない。そのため既存水源の有効利用を図る節水型の営農体系の確立が重要である。そこで乾期の稲作は極力なくして、雨期水稻の収穫期間をできるだけ前倒する必要がある。その上で乾期は水源に応じた野菜を中心とした集約的な作付けパターンを検討すべきである。

水の手当てが全く不可能な天水田地区 (A.2 ないし B.2 地区) については、灌漑水へのアクセスの改善がないので稲作改善は小規模なため池を作り、畦畔を高めて天水の量を増やす等の対策を行わなければならない。さらに条件が悪い水田については、客土や畦立て栽培を行うことにより雨期の畑作を行うか、十分な深さの客土により果樹園を造成することも考えられる。

(3) 栽培計画

1) 節水稻作栽培

タケオ州の実施地区で SRI の稲作改良の聞き取り調査を行った結果、実施地区の農民 61 戸は雨期水稻単収を 2.1ton/ha から 4.1ton/ha に上げていた。SRI の稲作では若苗を 1~2 本/株植えし、浅水と非湛水を交互に繰り返し、水稻の根張りをよくし、かつ化学肥料投入量を削減し、有機肥料の投入を増やしている。その結果、種子、化学肥料、農薬、ポンプの燃料費等生産コストを減らしている。SRI 実施にあたり農家は水田を選ぶ。条件の第 1 は水管理が可能な水田であり、第 2 は圃場の田面が均平であることである。ただし必ずしも灌漑田だけでなく、天水田でもこのような条件を整えれば SRI の導入が可能である。本格調査でもこの SRI 等の改善稲作方法を実証調査に取り入れるべきであると考えられる。

2) 野菜等畑作物の品質向上と流通改善

野菜の品質を高め、コンボンスプーの市場だけでなくプノンペン市場向けに出

荷するため、品質の向上と量を確保することを、農民がグループで取り組む実証調査を行う必要があると考えられる。この場合、良質の品種や種子の導入を含む栽培技術の改善と流通改善を含むポストハーベストの改善をグループで取り組むことの支援を行うべきであると考えられる。

3) 土地生産力の改善

砂質土壌で保水力の弱い低生産性土壌の土地が多いので、土壌調査と土地分級調査を行い、改善対策を検討する必要がある。また実証調査において家畜の糞尿、藁、籾殻、落葉等堆肥の原料確保や緑肥の投入、流水客土等の検討がなされるべきであろう。

4) 畜産及び水面漁業の導入

畜産は小規模ながらできるだけ増頭羽の増加について優良系統の導入をはかり、ワクチン投与を含む家畜衛生サービスの向上を検討すべきである。

(4) パイロットプロジェクトの想定される内容の検討

1) 実証調査地区の選定

調査計画地区を以下のように区分けして、それぞれの地区を代表する実証調査の内容について以下に示す。

- ア 現況の灌漑のアクセスがなく、天水農業を強いられている地区で、本計画実施後も幹線水路掛りの外となる地区。支流や周辺の水源を利用するため、住民グループにより水のアクセスを改善可能な地区とその可能性がなく天水に依存する他はない地区からなる。
- イ 現況において灌漑水のアクセスが十分でないが、本調査の灌漑システムの改善により雨期の補給灌漑及び乾期のごく小規模な野菜等の作付けのため水アクセスが改善される地区。
- ウ 現況でも灌漑水のアクセスがあり、本調査の灌漑システムの改善により、さらに集約的な営農が可能となる地区。

節水型営農体系の実証が重要であることから、上記のア とイ の地区を優先して、それぞれ 1 地区を選定し、最小限 2 地区の実証調査地区を選ぶ。なおア の条件にある地区で、本計画実施後においても水のアクセス改善を見込むことのできない地区についても実証調査を行う場合、3 地区となり、さらにウ の地区についても実証調査を行う場合 4 地区となる。

実証調査地区の選定は上記の灌漑条件の区分の他に、それぞれの地区を代表する土壌タイプを考慮して行うべきであろう。また上記の属地的な実証調査地区の選定だけでなく、属人的な地区選定も十分考慮に入れるべきであろう。結果として住民/農民の意欲の高く、営農や灌漑施設の維持管理について農民のまとまりがあり、そのリーダーがいる村で実証調査地区が選ばれると考えられる。

2) 実証内容

調査計画地区を以下のように区分けして、それぞれの地区を代表する実証調査の内容について以下に示す。

上記アとイの灌漑条件にある地区については、雨期作水稲の収穫期を早める中生品種（在来種）を選定して、SRIのような節水型稲作の実証を行う。コンボンスプー州 PDAFF 事務所によれば、従来生育期間の短い品種として Chahmar Praum、Phka Knei、Bei Kantam、Rei Kour、Pram Bei Kour、Kpor Daung、Moha Phal 等の品種があるという。乾期作は水の制約から小規模面積で生育期間の短い野菜作の実証を行う。アの本計画実施後も水の手当てが不可能な天水田では、ごく小規模なため池を作ったり、畦を高めて天水の量を増やして少しでも稲作の安定化を図る。この場合、深水栽培は生育の後期で可能であり、生育前期については、苗の丈に応じた水の管理が必要である。そのため小規模排水整備を行うとともに、田面の均平を図ることにより稲作の改善をはかること等が必要であると考えられる。さらに水掛かりが悪く稲作の改善が不可能な水田については、客土や畦立て栽培を行うことにより雨期の畑作を行うか、さらに客土により果樹園を造成することも考えられる。ウの地区については、排水条件がよければ非感光性の生育期間の短い改良品種について、雨期作水稲の 2 期作に加えて乾期畑作の実証を行う。なお、土壌改良を考慮して、野菜のみでなく大豆、緑豆、落花生等のマメ科作物を雨期作水稲の後作、または前作に作付けを行うことや、土壌改良に必要な堆肥原料を確保すること及び畜産を取り入れた多角経営により農業所得の増加を図るため、畜産を加えた実証調査を行うことが考えられる

3) 農業気象観測

S/W についての会議で要請のあった農業気象観測器具の内容と使用目的の確認を行ったところ、要請器具リストの案を提示され、このリストは後ほど最終案を調査団がメールで受け取ることになった。上記提示のあった機具リストにはマニュアルと自動観測の雨量計の他、水田の水位観測器具、日照時間観測器具、蒸発量観測器具が含まれていた。これらの器具の使用目的と維持管理体制を確認したところ、マニュアルと自動観測の雨量計と水田の水位観測器具の調査計画地区への設置について必要性が高いことが確認された。残りの器具のリストについて聞き取った内容を調査団が JICA に報告することで Department of Meteorology 側は了解した。マニュアル及び自動雨量観測器具及び水田の水位観測器具を使用した観測やデータの整理を Department of Meteorology が行うことができることのであった。なお自動雨量観測や水田の水位観測は、ロガを組み込んだ簡易な装置を現地で取り寄せが可能であるとのことである。

4) 土壌・土地分級調査

S/W についての会議で要請のあった農業気象観測器具の内容と使用目的の確認を行ったところ、要請器具リストの案を提示され、このリストは後ほど最終案を調査団がメールで受け取ることになった。上記提示のあった機具リストに

はマニュアルと自動観測の雨量計の他、水田の水位観測器具、日照時間観測器具、蒸発量観測器具が含まれていた。これらの器具の使用目的と維持管理体制を確認したところ、マニュアルと自動観測の雨量計と水田の水位観測器具の調査計画地区への設置について必要性が高いことが確認された。残りの器具のリストについて聞き取った内容を調査団が JICA に報告することで Department of Meteorology 側は了解した。マニュアル及び自動雨量観測器具及び水田の水位観測器具を使用した観測やデータの整理を Department of Meteorology が行うことができるとのことであった。なお自動雨量観測や水田の水位観測は、ロガを組み込んだ簡易な装置を現地で取り寄せが可能であるとのことである。

5) カウンターパート機関

これまで通常中央の組織だけがカウンターパート機関になっていたが、これら 2 中央組織とともに各州の農林水産局 (Provincial Department of Agriculture, Forestry and Fisheries, PDAFF) もカウンターパート機関として本調査計画に参加すべきであると考えられる。コンボンスプー州の農林水産局は、本調査計画に参加することに対して前向きであり、州および県の地方農業行政組織が事業の調査計画に関与することにより、本事業に係る人材の育成とこれらの人材が果たすべき役割を明らかにし、かつ NGO の活動との媒体となることが期待される。そのため農業水産省の中央組織はステアリングコミッティに参加し、地方農業行政組織は調査計画の実務にカウンターパート機関として参加することが求められる。調査計画対象地域はコンボンスプーとカンダルの両州にまたがっていることから、州レベルのカウンターパートは両者から出す必要があると考えられる。

8 - 4 環境社会配慮の留意点

(1) 環境社会配慮に係る技術移転の内容

7-2 (2) 4) 環境社会配慮に係る技術移転の内容で述べた通り。

(2) 灌漑水の水質モニタリング

現地踏査の結果、灌漑水路では、土砂で濁ったわずかな水たまりで、水浴び、洗濯、農機具や自転車を洗う姿が見かけられた。MOWRAM の水質担当者も認識しているように、将来健康上の問題が発生する可能性があるため、MOWRAM のラボを充実させ、彼ら自身による定期的な水質モニタリングが必要であると考えられる。

S/W 協議の席で、MOWRAM 水理局より、以下のように水質測定機器の要請があった。これについて、担当者に確認した。

要請：水質測定機器

目的：灌漑用水の水利用（水浴び、洗濯、生活用水等）上、将来健康上の問題が発生する可能性があるため、定期的に水質モニタリングを行う必要がある。そのためには MOWRAM のラボを充実させる必要があること。

機器の種類：現地用として濁度計 1 台と DO・伝導度・pH 計 1 台、ラボ用に BOD 計 2 台、BOD 培養器 1 台

(3) PRA *手法による住民との協議

スコーピングの結果によると、社会環境では、灌漑システムあるいは河川流域のなかで、限られた水源を利用することによる水利用の不公平、期待した水が利用できないことによって生じる水争いなど住民間の軋轢、水利権・漁業権の侵害、伝統的住民組織やシステムの崩壊が、留意するものとして抽出された。これらのことについて、住民全体の理解を取り付け、住民からの協力を得るのが得策と考える。特に、最下流に近い住民に対しては、その必要がある。したがって、地元住民の参加を得て、PRA (住民参加型評価) 手法による住民との協議を実施するのが望ましい。MOWRAM が環境社会配慮の重要性を認識し、事前に住民との協議集会などを実施するべきと考える。実施に当たっては、コンポンスプー州の SEILA 職員の協力を得ることも必要である。

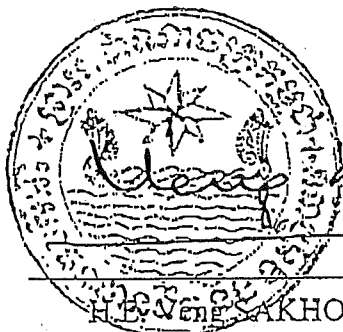
*「PRA」→ Participatory Rural Appraisal (主体的参加型農村調査法)。外部者の専門家が中心になって実施していた村落調査を、受益者たる村民が主体となって実施することにより、村民の参加意識と能力を高めることを目指す手法。

付 属 資 料

1. 実施細則（S/W）（英文）
2. 協議議事録（M/M）（英文）
3. カウンターパートに事前に送付した
質問票の回答
4. カウンターパートとの表敬/
打合せ議事録
5. 事業事前評価表
6. 環境社会配慮報告書（英文）
7. 環境社会配慮審査結果
8. 対象地域幹線灌漑施設配置図
9. 収集資料リスト

SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY
ON COMPREHENSIVE AGRICULTURAL DEVELOPMENT
OF PREK THNOT RIVER BASIN
IN
THE KINGDOM OF CAMBODIA
AGREED UPON BETWEEN
MINISTRY OF WATER RESOURCES AND METEOROLOGY
IN THE KINGDOM OF CAMBODIA
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Phnom Penh, April 11, 2005



[Handwritten signature]
H.E. VENG SAKHON

Secretary of State,
The Ministry of Water Resources and
Meteorology,
The Kingdom of Cambodia



[Handwritten signature]
Mr. Juro CHIKARAISHI
Resident Representative,
JICA Cambodia Office

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Royal Government of Cambodia (hereinafter referred to as "RGC"), the Government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") decided to conduct the Study on Comprehensive Agricultural Development of Prek Thnot River Basin in the Kingdom of Cambodia (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation program of GOJ, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of RGC.

The present document sets forth the Scope of Work with regard to the Study.

II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are:

1. To formulate the master plan on Agricultural Development (hereinafter referred to as "M/P") in order to improve the agricultural productivity in the Prek Thnot River Basin;
2. To implement the feasibility study (hereinafter referred to as "F/S") on the rehabilitation of existing irrigation and drainage facilities with high priority / urgency mainly for the improvement of rice cultivation.
3. To formulate flood forecast and warning plan.
4. To transfer technologies to the counterpart personnel through on-the-job training in the course of the Study.

III. STUDY AREA

The target area of M/P will cover the agricultural land which is mainly paddy field in the Prek Thnot River basin that is located in Chabar Mon District, part of Samraong Tong and Kong Pisei Districts in Kampong Speu Province and part of Districts of Ang Snuol and Kandal Stueng Districts in Kandal Province situated from Roleang Chrey Regulator to the west of National Road No.3.

And the Study Area shall include the basin both in the upstream and downstream.

Refer to the location map attached as Annex 1.

IV. SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the objectives mentioned above, the Scope of Work for the Study shall cover the following activities:

[Phase 1]

(1) To carry out Basic Study.

-Review of the existing reports and relevant information on the Study area.

- Additional survey to the existing study.
- (2) To formulate Draft M/P composed of the following Items;
 1. Irrigation and Drainage / Management of the agricultural water.
 - Establishment of the appropriate irrigation and drainage system by efficiently utilizing existing facilities.
 - Efficient utilization / management of the agricultural water.
 2. Farming / Cultivation.
 - Farming / Cultivation plan suitable to the locations.
 - Improvement of technologies on farming / cultivation.
 3. Environmental and Social Considerations.
 - Execution of Initial Environmental Examination (IEE) as shown in Annex 3.
- (3) To formulate hydrological observation plan.
 - Establishment of hydrological observation system / equipment.
- (4) To formulate the framework on flood forecast and warning plan.
 - Survey on the flood damage.
 - Formulation of the framework on flood forecast and warning plan.

[Phase 2]

- (1) To verify Draft M/P through implementing a part of the priority items as Pilot Projects.
 - Testing cultivation with technologies on farming / cultivation shown in Draft M/P.
 - Implementation of utilization / management of the agricultural water on testing sites.
- (2) To implement F/S within one year on the rehabilitation of existing irrigation and drainage facilities with high priority / urgency.
 - Implementation of F/S on the rehabilitation of existing irrigation and drainage facilities with high priority.
 - Implementation of Environmental Impact Assessment (EIA) as shown in Annex 3.
- (3) To follow up hydrological observation plan
 - Formulation of hydrological models.
 - Preparing the observational manual of Hydrological Data.
- (4) To formulate flood forecast and warning plan.
 - Drawing up the hazard map of flood.
 - Formulation of the operation rules for the Roleang Chrey and the Kandal Stung Regulators.
 - Establishment of the flood forecast and warning system.
- (5) To finalize M/P.
 - To feed back the result of the Pilot Projects to Draft M/P.
 - To finalize M/P.

[Phase I and II]

To transfer technologies to the counterpart personnel through on-the-job training in the course

of the Study.

- Technology on formulating plans.
- Technology on Environmental and Social Considerations in the development.

V. WORK SCHEDULE

The Study will be carried out in accordance with the tentative schedule as attached in the Annex 2.

VI. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to RGC.

1. Inception Report:

Thirty (30) copies at the commencement of Phase 1 work in Cambodia.

2. Progress Report 1:

Thirty (30) copies at the end of the Phase 1 work in Cambodia.

3. Interim Report 1 and 2:

Interim Report 1 and 2 include the results of Draft M/P and F/S respectively

Thirty (30) copies at the commencement of the Phase 2 works in Cambodia.

4. Progress Report 2 and 3:

Thirty (30) copies at the end of the Phase 2 works in Cambodia.

5. Draft Final Report:

Thirty (30) copies after the Phase 2 work in Japan. RGC shall submit its comments to JICA Cambodia Office within one (1) month after the receipt of the Draft Final Report.

6. Final Report:

Fifty (50) copies will be submitted within one (1) month after the receipt of the comments on the Draft Final Report.

VII. UNDERTAKINGS OF THE RGC

1. To facilitate the smooth conduct of the Study; RGC shall take necessary measures:

- (1) To permit the members of the Japanese study team to enter, leave and sojourn in Cambodia for the duration of their assignments therein and exempt them from foreign registration requirements and consular fees;
- (2) To exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other material brought into Cambodia for the implementation of the Study;
- (3) To exempt the members of the Japanese study team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the

- Japanese study team for their services in connection with the implementation of the Study;
- (4) To provide necessary facilities to the Japanese study team for the remittance as well as utilization of the funds introduced into Cambodia from Japan in connection with the implementation of the study;
2. RGC shall bear claims, if any arises, against the members of the Japanese study team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the Japanese study team.
3. Ministry of Water Resources and Meteorology (hereinafter referred to as "MOWRAM") and Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (hereinafter referred to as "MAFF") act as counterpart agencies to the Japanese study team and also as a coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study, on behalf of RGC.
4. MOWRAM and MAFF shall, at their own expense, provide the Japanese Study Team with the following, in cooperation with other organizations concerned:
- (1) Security-related information on as well as measures to ensure the safety of the Japanese study team;
 - (2) Information on as well as support in obtaining medical services;
 - (3) Available data (including maps and photographs) and information related to the Study;
 - (4) Counterpart personnel;
 - (5) Suitable office space with necessary equipment; and
 - (6) Credentials or identification cards.

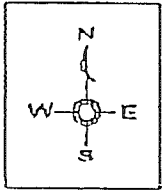
VIII. CONSULTATION

JICA, MOWRAM and MAFF shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

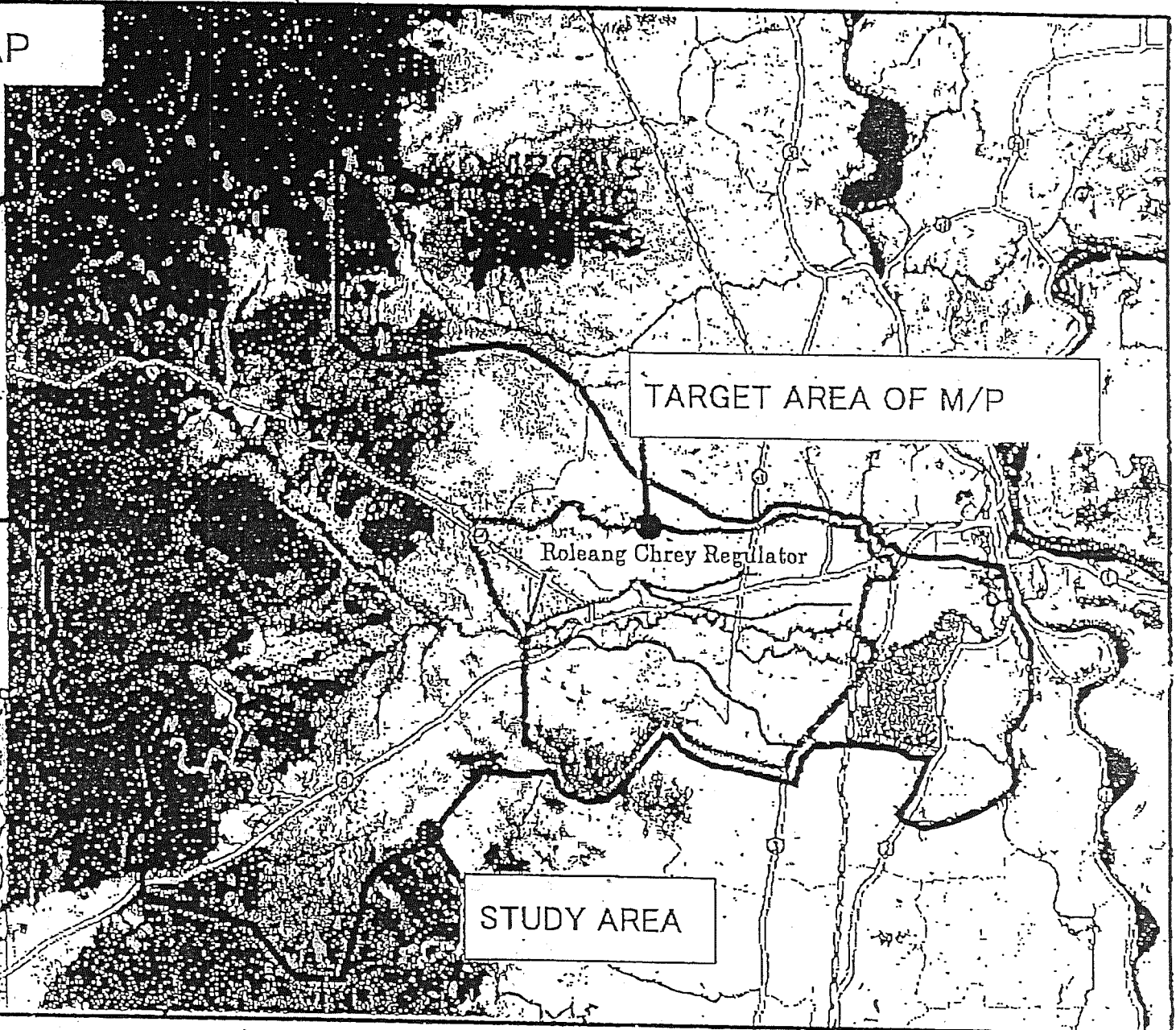
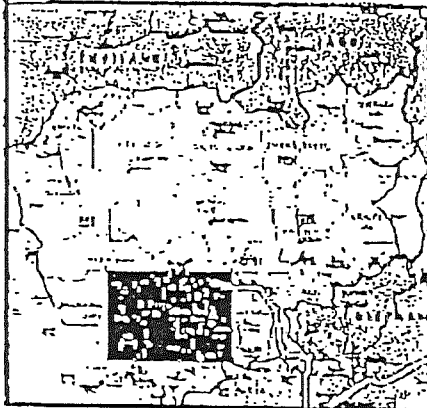
LOCATION MAP

PURSAT

KOH
KONG



I-74



Location Map

(Annex 1)

Handwritten signature or initials

TENTATIVE WORK SCHEDULE

| MONTH | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | |
|------------------|---|---------|---|---|---|---|---|---|----------|----|-----------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|--|
| Work in Cambodia | | Phase 1 | | | | | | | | | | Phase 2 | | | | | | | | | | | |
| Work in Japan | □ | | | | | | | | | | □ | | | | | | | | | | | | |
| Report* | | ↑ Ic/R | | | | | | | ↑ P/R(1) | | ↑ It/R(1) | | | | | | | | | | | ↑ P/R(2) | |

| MONTH | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | |
|------------------|----|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|----|----|--------|-------|----|--|
| Work in Cambodia | | Phase 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Work in Japan | □ | | | | | | | | | | | | | □ | | □ | |
| Report* | | ↑ It/R(2) | | | | | | | | | ↑ P/R(3) | | | ↑ DF/R | ↑ F/R | | |

*Report

Ic/R: Inception Report P/R: Progress Report It/R: Interim Report,
 DF/R: Draft Final Report F/R: Final Report

Handwritten signature

Draft Terms of Reference (TOR) for Environmental and Social Consideration Study

Initial Environmental Examination (IEE)

The IEE study includes the following items.

1. Policy, Legal and Administrative Framework
2. Project Description
 - 2.1 Irrigation and Drainage Facilities
 - 2.2 Operation and Management of Irrigation and Drainage Facilities
 - 2.3 Farming and Cultivation
3. Description of Environment in the Study Area
To use secondary data and conduct simple field surveys
4. Environmental Impacts
To predict and assess environmental impacts
5. Analysis of Alternatives
6. Environmental Management Plan (EMP)
To prepare mitigation measures and monitoring plans
7. Consultation
To record consultation meetings with stakeholders

Terms of Reference (TOR) for Environmental Impact Assessment (EIA) are prepared.

Environmental Impact Assessment (EIA)

The following items are examples of the study contents. TOR is decided in IEE study.

1. Policy, Legal and Administrative Framework
2. Project Description
3. Description of Environment in the Study Area
 - 3.1 Sampling and Analysis of Water Quality and Soil
 - 3.2 Site Survey of Surrounding Ecosystems and Biological Communities
4. Environmental Impacts
5. Analysis of Alternatives
6. Environmental Management Plan (EMP)
7. Consultation