

|     |
|-----|
| No. |
|     |

# 平成 21 年度円借款事業事後評価報告書（タイ）

平成 23 年 7 月  
(2011 年)

独立行政法人 国際協力機構（JICA）

独立行政法人 日本貿易振興機構アジア経済研究所

|       |
|-------|
| 評価    |
| JR    |
| 11-07 |



## 序 文

政府開発援助においては、1975 年以来個別プロジェクトの事後評価を実施しており、その対象を拡大させてきました。また、2003 年に改訂された「ODA 大綱」においても「評価の充実」と題して「ODA の成果を測定・分析し、客観的に判断すべく、専門的知識を有する第三者による評価を充実させる」と明記されています。

こうした背景の中、より客観的な立場から事業の成果を分析し、今後の類似事業等に活用できる教訓・提言の抽出を目的として、2005 年度に完成した円借款事業の事後評価を外部評価者に委託しました。本報告書にはその評価結果が記載されています。

本評価から導き出された教訓・提言は、国際協力機構内外の関係者と共有し、事業の改善に向けて活用していく所存です。

終わりに、本評価にご協力とご支援を頂いた多数の関係者の皆様に対し、心より感謝申し上げます。

2011 年 7 月  
独立行政法人 国際協力機構  
理事 粗 信仁

## 本評価結果の位置づけ

本報告書は、より客観性のある立場で評価を実施するために、外部評価者に委託した結果を取り纏めたものです。本報告書に示されているさまざまな見解・提言等は必ずしも国際協力機構の統一的な公式見解ではありません。

また、本報告書を国際協力機構のウェブサイトに掲載するにあたり、体裁面の微修正等を行うことがあります。

なお、外部評価者とJICA事業担当部の見解が異なる部分に関しては、JICAコメントとして評価結果の最後に記載することがあります。

本報告書に記載されている内容は、国際協力機構の許可なく、転載できません。

タイ

## パーサック灌漑事業（ケンコイ・バンモポンプ灌漑）

外部評価者：慶應義塾大学 大平哲

JETRO アジア経済研究所 伊藤成朗

JETRO アジア経済研究所 塚田和也

### 1. 案件の概要



図1 プロジェクト位置図



図2 ケンコイのポンプ場

#### 1.1 事業の背景

タイ中部のサラブリー県に位置するケンコイ郡とバンモ郡にはさまれた広大な平地は、土壌や水循環が稲作に適しており雨期の農業生産が盛んであった。しかし、その農業は天水にたよるものであり、地域が高台に位置しているため、周辺を流れるパーサック川の水を利用した乾期作は、ごく一部の地域でおこなわれるだけだった。そこで、タイ政府は、この地域上流でのパーサック・ジョラシット・ダム建設を前提に、パーサック川からポンプで水を汲み上げ、この高台地域での乾期作を計画することとなった。タイ中部では急速な工業化がすすむ中で、農業と工業のバランスを急激にくずさず、摩擦のない産業構造の転換をすすめる必要があるとあり、灌漑整備によって農業セクターの生産性を高める必要がきわめて高い。国王提唱の「足るを知る経済」を推進するためにも、自然環境と調和する農業の振興は欠かせない。パーサック川流域の水資源を有効利用することでの農業開発はタイにとってきわめて重要なものであった。

灌漑施設の整備にあたって水利組織の形成、強化をする動きは世界的なものである。通貨危機の時期を期にタイでも参加型の灌漑管理（PIM: Participatory Irrigation Management）を本格的に採用している。このような動きよりも前に開始されたため、本事業の中での水利組織の位置づけは当初は弱かったが、事業開始後の政策変更を受け、本事業でも水利組織の強化が強力にすすめられてきた。その結果、水配分の調整に一定程度の成功をおさめているほか、ポンプ稼働のための電気料金の100%を水利組織から徴収できている。今後のポンプ灌漑の整備のありかたを検討する上できわめて有意義な事業と言える。

なお、80年代初頭から準備が始まっていたケンコイ・バンモ灌漑プロジェクトが主体であるが、パーサック・ジョラシットに隣接した地域で開始するパタナニコン灌漑事業の詳細

細設計への資金供与も含む本事業はパーサック灌漑事業（ケンコイ・バンモポンプ灌漑）という名前で実施された。

## 1.2 事業概要

チャオプラヤ川支流のパーサック川下流において、灌漑用ポンプ、用排水路等の灌漑施設を建設することにより、安定的な灌漑用水の供給を図り、もって農業生産の増大・多様化、農民の生計向上及び地域経済の発展に寄与する。

表1 事業概要

|                          |  |
|--------------------------|--|
| 円借款承諾額／実行額               | 3,038 百万円 / 1,799 百万円  |
| 交換公文締結／借款契約調印            | 1995 年 9 月 / 1995 年 9 月  |
| 借款契約条件                   | 金利 2.7%、返済 25 年（うち据置 7 年）、<br>一般アンタイド<br>（コンサルタントは一般アンタイド）                       |
| 借入人／実施機関                 | タイ王国／王立灌漑局   |
| 貸付完了                     | 2006 年 1 月   |
| 本体契約                     | なし   |
| コンサルタント契約                | Panya Consultant Co., Ltd. (タイ) / 三祐コンサルタンツ (日本) / Asdecon Corporation Ltd. (タイ) |
| 関連調査（フィージビリティ・スタディ：F/S）等 | JICA 1982 年 F/S、JICA 1985 年 E/S、タイ側 1991 年～1993 年 F/S                            |
| 関連事業                     | タイ事務所による水利組織の能力強化事業 2006 年   |

## 2. 調査の概要

### 2.1 外部評価者

大平哲（慶應義塾大学）  
伊藤成朗（JETRO アジア経済研究所）  
塚田和也（JETRO アジア経済研究所）

### 2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。  
調査期間：2010 年 1 月～2011 年 3 月（契約開始月～成果品提出月）  
現地調査：2010 年 3 月～2011 年 2 月にかけて延べ 25 日

### 2.3 評価の制約

なし

### 3. 評価結果（レーティング：B）

#### 3.1 妥当性（レーティング：b）

##### 3.1.1 開発政策との整合性

審査時（1995年）におけるタイ国第7次国家経済社会開発計画（1991～1996年）において、所得格差の是正、地域開発が主要目標とされ、作物多様化、輸出促進、農村貧困の改善が重点目標とされていた。農業開発セクターの目標としては、農業部門の年平均3.4%の成長を維持するため、農家収入の増大・安定、生産性の向上、農産品加工業の育成が掲げられており、同計画以降、米中心の農業から、作物多様化への農業政策の転換を図っていた。そこで、農業生産の増大・多様化を通じて、農民の生計向上及び地域経済の発展に寄与することを目的として掲げていた本事業は、同国の政策・施策とも整合していると審査では想定していた。

評価時のタイ国第10次国家経済社会開発計画（2007～2011年）では農村開発の重要性を強調している。国王が提唱している「足るを知る経済」の思想は農村をタイ国民の精神のよりどころとしている。農村重視の政策はいまなお堅固である。

なお、灌漑設備の維持管理を水利組織を中心に実施する方針（PIM）がアジア開発銀行作成の農業セクターローン（ASPL: Agriculture sector program loan）で確立されているが、本事業の中で設立された水利組織は、灌漑用ポンプの稼働のための電気料金の徴収をおこなっている点でタイの大規模灌漑事業の中で唯一のものであり、PIMの推進の上でタイ全土のモデルケースになっている。

作物多様化、輸出促進、農村貧困の改善は事後評価時でも依然として国家計画の中にある。ただし、本事業とこれら3要因との関連を検討対象とすることは、評価にあたって副次的なものにしかすぎない。実際の事業推進時に作物多様化をケンコイ・バンモ地区で考慮した形跡は皆無であり、現場レベルでは作物多様化を目標に事業を実施したと理解することはきわめて困難である。事業対象地で生産されるコメのほとんどは国内消費向けであり、他地域での余剰米を輸出にまわすことに間接的に貢献しているという以外には本事業と輸出促進との関連を主張することはできない。タイには依然として大きな地域間格差があるが、本事業と農村貧困の撲滅との関係を考えることは困難である。タイの農村地域の中ではサラブリの所得水準は2008年度で全国平均の約1.8倍ときわめて高い<sup>1</sup>。この地域の農業セクターの主要課題は成長ではなく、工業化がすすむ中での社会的軋轢の緩和や高齢化がすすむ中でも可能な農業形態の模索になっている。

パーサック・ジョラシット・ダムの貯水能力の制約があるために、80年代初頭の事業準備期に想定していた灌漑面積を前提にすると、事業地全体でコメ生産をするための水供給が不可能であった。そのため、野菜生産を主体とした作物多様化を計画した<sup>2</sup>が、事業中に計画規模が計画時に比べきわめて縮小した（約40%）ので、水供給の制約による作物多様化の必要はなくなったことにも注意すべきである。

タイの経済発展がめざましく、実際の事業開始期には低所得国とは言えない段階にあっ

<sup>1</sup> 東北部(0.31倍)、北部(0.51倍)、南部(0.72倍)、西部(0.78倍)の4地域は全国平均よりも低く、東部(2.44倍)、バンコク(2.40倍)と並びサラブリが位置する中部(1.77倍)が全国平均よりも高くなっている。

<sup>2</sup> 審査では「本事業の実施によって作物多様化政策を普及させ、これまでの米中心の農業からの変換を図る」ことを明確に考えていた。

たにもかかわらず、80年代初頭の事業準備期の考えが審査ではほぼそのまま踏襲された。現地の実状に合わせて土木工学的な設計の変更はしたものの、本事業の社会経済的な位置づけの再検討はしないまま事業への円借款供与を審査で決定した。そのため、現場での事業実施のプロセスは実際には審査で想定したものとは異なるものになった。審査時における開発政策のとらえかたに問題があったと判断できる。

### 3.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時におけるタイ経済全体に占める農林水産業のウェイトは低下していたが、農業従事者が15～64歳人口に占める割合(1991年60%)、農地面積の国土面積に占める割合(1991年42%)、農林水産品の輸出額に占める割合(1993年18%)は依然として高く、タイ経済に占める農林水産業の重要性は大きかった。一方、単位面積あたりの生産性が低く、農業セクターの年平均所得は低かった。また農業セクター内での地域格差も問題となっていた。

事業対象地は、パーサク川平均水位が低いため重力式灌漑は不可能であり、特に乾期には深刻な用水不足、雨期には不十分な排水施設により洪水被害を受けていた。乾期における耕作面積は雨期の30%に留まってしまった。

農業セクターは1988年に国内総生産の16.2%を占めていたものが1992年には11.9%に減少しており、タイ経済全体に占める比重の低下は審査時でも明らかであった。しかし、農業従事者数は42%(1991年)と依然として高水準であり、農林水産品の輸出額に占める割合(1993年18%)は依然として高いことに注目することで、事業が妥当であると審査では考えていた。

評価時点での事業対象県(サラブリー)での農業従事人口は約15%にしかすぎない。しかし、本評価では、このような数字でタイ農業、とりわけ事業対象地での灌漑事業の意義を理解しない<sup>3</sup>。一般に、工業化がすすむ中で、急激な農工間格差が発生し、社会問題化しないためには、農業の存続をある程度の期間にわたって保証する必要がある<sup>4</sup>。そこで必要になるのは、若者が工業セクターに移動するための人的資本の蓄積であり、そのために壮年、老年世代のわずかな労働投入で多くの農業生産を実現する農業生産性(単収)の増大、および土地装備率(耕作面積/労働投入)の増大である。審査では想定していなかったが、灌漑設備の整備によって単収、土地装備率を向上させることで高齢者主体の農業への転換、時間をかけて農業から工業への人口移動、工業地域へ軟着陸していくことが本事業の主目標と理解できる<sup>5</sup>。

<sup>3</sup> サラブリーでは農業セクターが県別所得に占める割合は4%から5%程度、雇用者比率では15パーセント前後である。

<sup>4</sup> 速水佑次郎・神門善久『農業経済論 新版』岩波書店、2002年が参考になる。本評価での事業理解は同書で主張している中進国の農業問題理解を基本にしている。Hayami, Yujiro, *An Emerging Agricultural Problem in High-Performing Asian Economies*, *World Bank Policy Research Working Paper No.4312*, 2007ではタイの事例を取り上げながら同書の主張をさらに詳しく展開している。奇しくも本評価中におきた2010年の政情不安は、まさに中進国段階にあるタイが直面した農村・都市間の格差拡大による社会問題の典型例である。この政情不安の中でもサラブリー地域、とりわけ本事業の対象地域は平穏なままであった。

<sup>5</sup> 本事業を準備し始めた80年代初頭は、タイの農業開発が耕作面積の拡大・新規殖民の時期から技術的な生産性増加に本格的に力を入れ始める時期でもあった。Siamwalla, Ammar, "Land-abundant agricultural growth and some of its consequences: The case of Thailand," in *Agriculture on the Road to Industrialization*, John W. Mellor, ed. Baltimore: John Hopkins University Press. pp. 150-174 や重富真一「タイ — 世界市場に依存した農業発展 —」重富真一編『グローバリゼーションと途上国農村市場の変



なお、王立灌漑局(RID)の灌漑開発計画 (Scope of Irrigation Development) では、中部地域での水需要に対して 22%の貯水能力しか確保できていないとし、依然として灌漑設備の整備が重要であるとしている。また、2007年12月18日の閣議決定で、2008年～2020年の期間に灌漑面積を60百万ライ (1ライ=1,600m<sup>2</sup>) にすべく灌漑整備をおこなうとしている。

### 3.1.3 日本の援助政策との整合性

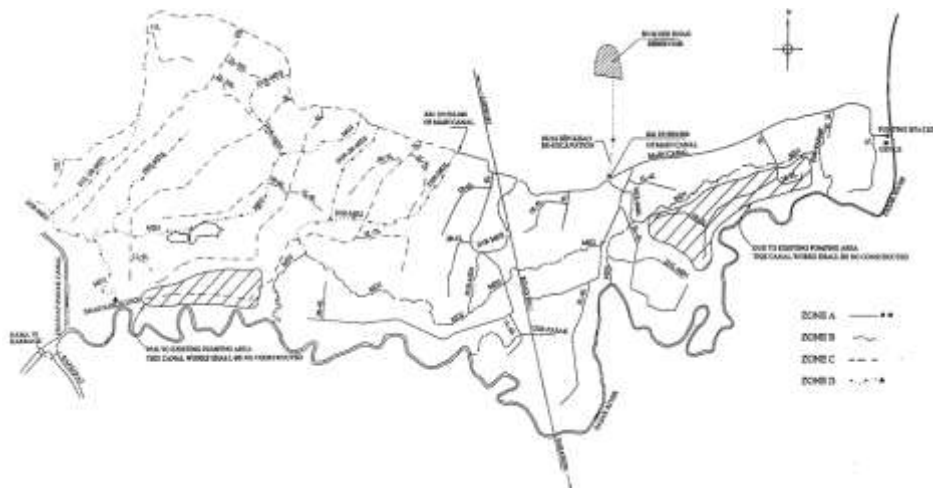
審査時 (1995年) のODA白書では対タイ援助方針の重点分野の一つに、農業基盤整備などを通じて農業生産性向上を図り地方の貧困を軽減することを明記している。

以上より、本プロジェクトの実施は、タイの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分合致していたが、審査時における開発政策、開発ニーズのとらえかたに問題があると思われる面があり、妥当性は中程度といえる。

## 3.2 効率性 (レーティング : b)

### 3.2.1 アウトプット

事業地の東端に位置するケンコイでパーサク川からポンプでの取水をし、そこからバンモまで西方向に主水路が伸びる。灌漑地域の北端を一次水路が通り、そこから左 (南) 方向のみに12本 (1L~12L) の二次 (支線) 水路が伸びる設計だった。建設地は既存の農地であり、雨期作はおこなっていたものの、高台に位置するためパーサク川の水を利用できないことから乾期作ができなかった地域である<sup>6</sup>。



出所 : JICA 資料

図3 水路網

『化一統計的概観—』 調査研究報告書、アジア経済研究所、2006年、第5章が参考になる。

<sup>6</sup> 事業実施による新規開墾は基本的にはない。

このうち第2支線(2L)の地域には事業開始後に鶏舎が建設され、本事業の対象となる農地ではなくなったため、建設はキャンセルされた。主にそれを理由としてわずかな内容変更はあったものの、アウトプットはおおむね計画通りだった。宅地化がすすんだことで、事業地の多くが事業対象地ではなくなったが、アウトプットには大きな変更はなかった<sup>7</sup>。実施機関ではコンサルタントの管理能力が高かったことをアウトプットが計画どおりに実現した重要な要因であると分析している<sup>8</sup>。

表2 アウトプットの計画/実績

| 計画  | 実績       |
|---|----------|
| <b>【土木工事】</b>   |          |
| 灌漑ポンプ (7機,17.08cms)   | 計画どおり    |
| 用水路 (145.20km)  | 125.80km |
| 用水路関連施設   | 概ね計画どおり  |
| 排水路 (97.66km)   | 74.98km  |
| モデル圃場 (260ha)   | 640ha    |
| 送電線 (5km)   | 計画どおり    |
| <b>【維持管理用機器調達】</b>  |          |
|   | 概ね計画どおり  |
| <b>【コンサルティング・サービス】</b>  |          |
| 外国人 109M/M<br>ローカルコンサルタント 165.5M/M<br>① 詳細設計 (KKBM地区のD/D見直し、パタナニコン地区、パタナニコン・ケンコイ地区のD/D作成)<br>② 施工管理 | 計画どおり    |

### 3.2.2 インプット

#### 3.2.2.1 事業期間

計画を上回った。1995年9月から2001年11月の81ヶ月との計画だったが、実績では1995年9月から2005年6月までの119ヶ月であった。用地補償のための予算が確保できず、着工まで330日の遅延があったことが遅延の主な要因である<sup>9</sup>。

<sup>7</sup> 円借款の対象になった一次水路、二次水路について。なお、タイ側のF/Sからも時間が経過したので、2000年にレビューを実施。詳細設計を見直し、住宅地の造成などによって水路の変更が必要な部分などを考慮し再設計をしている。

<sup>8</sup> 事業完了報告書(PCR, Project Completion Report)。また本事業の審査時のコンポーネントそのものではないが、99年に始まるASPLに基づく農業政策の中で、本事業でもっとも重要な要素となった水利組織の形成や、その形成に大きな影響をあたえる三次水路の建設にあたっては、地主、農家、タンボン事務所(TAO)との連携がよくとれていた。この点も計画どおりに事業がすすんだ要因である。

<sup>9</sup> PCR。なお、本事業は当初は1980年代初頭に計画が始まったものである。上流にあるパーサックダムの完成によって十分な水量が供給されるまではケンコイでの取水への反対の声が強く、建設に着手する見込みがたたず、F/SからL/Aまで時間がかかった。ダムの完成見込みにより水量確保が期待され、1995年にL/Aが成立したが用地補償のための予算の確保が間にあわなかった。ただし、予算面での遅延はあるものの、地主は事業に協力的であり、予算以外には土地買収にともなう調整はほとんど必要なかった。

なお、円借款事業終了後もタイ政府による三次水路の建設は続いており、2011年度完成の見込みである。

### 3.2.2.2 事業費

計画を下回った。審査時には借款対象として外貨分のみ3,038百万円、内貨分690百万バーツはタイ政府資金をあてることとして5,536百万円(1995年相場1バーツ=3.62円)の事業費を計画していた。実際の事業費は3,607百万円だった(計画比65%)。借款対象は1,675百万円と大幅に低くなった。本事業への支出が主におこなわれた時期がアジア通貨危機の影響を受け、タイ・バーツが大幅に減価していたことが事業費減少の主な要因である<sup>10</sup>。

以上より、本事業は事業費については計画内に収まったものの、事業期間が計画を上回ったため、効率性は中程度である。



出所：評価者撮影

図4 事業地内の水田

## 3.3 有効性 (レーティング：a)

### 3.3.1 定量的効果

#### 3.3.1.1 運用・効果指標

灌漑面積が85,695ライから33,221ライへと計画に比べて実績が38.8%になっている。この減少は事業の失敗によるものではなく、事業地内での農地の減少がおきたことによる。本事業は灌漑整備による新規農地開拓ではなく乾期作が不可能だった農地での乾期作、および雨期作の安定化を目標としたものである。有効性評価にあたっては、灌漑面積の増減を事業成否の要素としてではなく、現在の灌漑面積を与件としてそこでの乾期作の実現度、雨期作の安定化、およびそれらに貢献する水量調整の実績を見る。

表3 灌漑面積

| 灌漑面積   | 雨期 (計画比)      | 乾期 (計画比)      | 乾期/雨期 |
|--------|---------------|---------------|-------|
| 審査時の計画 | 85,695        | 27,900        | 32.6  |
| 2005   | 34,267 (40.0) | 12,681 (45.5) | 37.0  |
| 2006   | 33,933 (39.6) | 17,394 (62.3) | 51.3  |
| 2007   | 33,752 (39.4) | 18,966 (68.0) | 56.2  |
| 2008   | 36,311 (42.4) | 20,121 (72.1) | 55.4  |
| 2009   | 39,288 (45.8) |               |       |

出所：RID ケンコイ事務所のデータを元に評価者作成。面積はライ、比率は%。

<sup>10</sup> 1995年には1バーツ3.62円、2002年には1バーツ2.45円だった。

乾期の灌漑面積については徐々に拡大しており、計画値に近づいていることは、雨期の灌漑面積の減少が大幅であることと比較すると、特筆すべきである。乾期の灌漑面積の雨期の灌漑面積に対する比率が計画では 32.6%だったものが 2008 年の実績では 55.4%になっている。雨期作の普及については計画よりも順調にすすんでいるという見方もできる。

RID のケンコイ事務所では水供給の効率性（水需要/水供給）を見ることで水管理の達成度を見ている。乾期作に対する水供給の効率性は安定しているが、雨期作に対する効率性は安定しているとは判断できない<sup>11</sup>。水供給の管理については課題が残る。

一方で、農業生産の増大とそれによる所得の増加を見ると、経済的には水供給がうまくなされていると判断できる。

表 4 水供給の効率性

|                | 雨期    | 乾期    |
|----------------|-------|-------|
| 2005、2005/2006 | 39.68 | 54.23 |
| 2006、2006/2007 | 93.12 | 52.80 |
| 2007、2007/2008 | 51.35 | 48.93 |
| 2008、2008/2009 | 87.90 | 52.18 |
| 2009、2009/2010 | 68.01 | 52.04 |

出所：RID ケンコイ事務所のデータを元に評価者作成

表 5 事業効果

|                    | 耕作面積（ライイ） | 投入（ライ当たり） | 産出（ライ当たり） | 価格     | 所得（ライ当たりパーツ） | 利潤（ライ当たりパーツ） | 利潤/投入（%） | 利潤/投入の前年同期からの変化率への寄与率(%) |                  |                  |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|--------|--------------|--------------|----------|--------------------------|------------------|------------------|
|                    |           |           |           |        |              |              |          | 価格                       | 産出               | 投入(-)            |
| 05 雨期              | 34,267    | 3,290.50  | 69.95     | 61.20  | 4,280.94     | 990.44       | 30.10    |                          |                  |                  |
| 05/06 乾期           | 12,681    | 3,323.33  | 71.03     | 54.70  | 3,885.52     | 562.19       | 16.92    |                          |                  |                  |
| 06 雨期              | 33,933    | 3,083.97  | 67.13     | 56.69  | 3,805.90     | 721.93       | 23.41    | -22.23                   | -31.84           | -17.40           |
| 06/07 乾期           | 17,394    | 3,143.21  | 66.23     | 56.35  | 3,732.05     | 588.85       | 18.73    | 10.74                    | 20.90            | -46.78           |
| 07 雨期<br>(対 05 雨期) | 32,075    | 3,022.82  | 74.26     | 64.41  | 4,777.87     | 1,755.05     | 58.06    | 148.02<br>(22.68)        | 71.78<br>(26.62) | 55.94<br>(35.16) |
| 07/08 乾期           | 18,966    | 5,069.38  | 82.38     | 122.70 | 10,108.29    | 5,038.91     | 99.40    | 430.58                   | 746.16           | 154.63           |
| 08 雨期              | 36,311    | 5,086.22  | 73.60     | 106.30 | 7,823.15     | 2,763.93     | 53.81    | -7.32                    | 177.05           | -2.43            |
| 08/09 乾期           | 20,121    | 3,704.16  | 82.25     | 95.25  | 7,834.63     | 4,130.47     | 111.5    | 12.18                    | -44.88           | -0.31            |

出所：RID ケンコイ事務所提供のデータを元に作成。ここでは利潤は所得－投入として定義している。

面積(ライ)当たりの所得、利潤、とりわけ後者を本評価では重視する。中進国段階にあるタイにおいて、徐々に工業化がすすんでいる地域の一つであるサラブリ県において、農業の高齢化に対応しながら、農業セクターから工業セクターへの労働人口の移動を着実にすすめるためには、手間がかからず高収益をあげることがこの地域の農業で何より求められる政策課題だからである。

<sup>11</sup> 水需要と水供給がちょうど一致するこの数値は 100%になる。数値が小さいことは、水需要に比べて余分な水を多く供給していること、すなわち効率性が低いことを意味する。水供給は多ければ多いほどよいわけではなく、水を多く供給しすぎることによって排水に問題が生じる可能性も考慮しなければいけない。また、全体としては水を多く流しているが、上流、下流間での配分がうまくなされず、水不足になっている地域もある可能性があることにも注意すべきである。

投入当たりの利潤は2007年の雨期、乾期両方で大幅に増加している。所得、利潤は市場環境（価格要素）によっても増加するので、その効果を除去するために前年同期からの変化率への寄与度を見ても、産出、投入の両面で投入当たりの利潤の増加にプラスの貢献をしていることを確認できる。2006年雨期の利潤/投入の大幅減少は天候不順によるものなので2005年雨期との比較<sup>12</sup>を見ても、価格面だけでなく、生産性の向上（産出、投入の両面）の貢献を見て取ることができる。

### 3.3.1.2 内部収益率の分析結果

#### 経済的内部収益率（EIRR）

審査時（1995年）、詳細設計時（1999年）におこなわれた計算を元に、費用、便益の額の見積もりを実施機関提供の最新データに置き換えてEIRRの再計算をおこなった。本事業の便益としては中進国段階での農業問題を緩和するメリットを本来は考慮すべきだが、ここでは審査時の方針に従い農業所得の増加のみを考慮した。

EIRR： 13.2%(審査時) 13.68%（1999年）、12.55%（2010年）

費用：事業費、維持管理費、更新費

便益：農業所得の増加

プロジェクトライフ：50年

### 3.3.2 定性的効果

本事業では、米生産から野菜生産への転換を想定していた。そのためにRID、県の農業普及局（DOAE: Department of Agricultural Extension）がモデル圃場で指導、作物多様化を計画すると想定していた。しかし、実際にはこの目的のためのモデル圃場は建設されておらず、作物多様化もすすんでいない。逆にコメの栽培のみになる傾向がある。プロジェクト初期にはサラブリ県の典型的モデルを元に作付け作物の計画をたてていたために多様な作物の生産を計画したが、プロジェクト開始後の実際の農民の行動は、事業対象地であるケンコイ・バンモ地域の畑地条件に合っており、しかも低投入で利潤を大きく見込める米生産を選択するものであった<sup>13</sup>。野菜の栽培はごく一部（主に7L上流域）でのみおこなわれている。野菜生産での利潤は大きいものの、コメの栽培のほうが圧倒的に手間がかからず、またDOAEが最低買い上げ価格を設定しているので、売り上げを安定的に見込むことができる<sup>14</sup>。

モデル圃場に関係したRIDの関係者によればDOAEをはじめ、いかなる政府機関もモデル圃場での作物多様化のための活動には関与しなかったという。モデル圃場は三次水路の有用性を説得する目的のみで作られた<sup>15</sup>。審査で想定している作物多様化は、パーサックダ

<sup>12</sup> 表5のカッコ内の数字。

<sup>13</sup> RIDケンコイ事務所での聞き取り、および同事務所の内部文書による。

<sup>14</sup> RIDケンコイ事務所、および農民からの聞き取りに加え、コンケン大学の研究者を中心にタイ国内の複数の農業研究者からの聞き取りをした。金銭的な利潤ではなく、労働コストも考慮した実質的な利潤の最大化を農民は考えている。

<sup>15</sup> 三次水路ができることで、水確保のための手間を省くことができ、労働投入あたりの利潤を増加させることができる。なお、この事後評価と同時にJICAでは本事業のインパクト評価をすすめている。本事業

ムの水供給能力と当初想定 of 灌漑面積との比較からは適切な判断ではあるが、灌漑施設ができた後の農民の合理的行動を想定するものではなかった。また、農業の担い手が高齢化することも明確に計画に盛り込むものではなかった。現在の米価政策、灌漑面積に比しての水供給能力の高さ、高齢化がすすむ中での農民の合理的行動を考慮すれば、実際の事業の中で野菜生産の技術普及に積極的にならなかったことは適切であったと評価できる。また、米作がほぼ 100%おこなわれていることも自然なことであり、表面的には計画時の見込みと異なったプロセスを経ているが、事業計画の本質である農民の生計向上及び地域経済の発展には大きく貢献した。

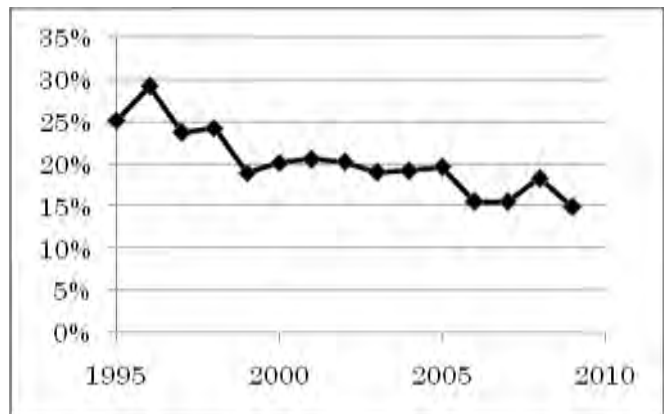
以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果発現が見られ、有効性は高い。

### 3.4 インパクト

#### 3.4.1 インパクトの発現状況（事業目的にある“インパクト”）

本評価では、安定的な灌漑用水の供給という事業目的を有効性評価で見るために、水供給だけを見るのではなく、3.3 においてインパクトとして想定していた農業生産の増大・多様化、農民の生計向上及びについてすでに分析した。

サラブリー県における農業従事人口は通貨危機の時期に一時的な上昇があったものの、順調に低下し、評価時点では約 15%になっている。安定的に産業構造の変化が生じている<sup>16</sup>。本事業対象地はサラブリーの中でも工業化がすすんでいる地域である。家計の中で若年層が工業セクターに向かい、壮年、老年層が農業セクターに残るような合理的な労働時間の配分行動への変化が生じている地域であり、総額では低収入ではあっても投入あたりの利潤が大きくなるような農業を実現することで、農工間の軋轢を生じさせないような政策を求めている。また、地主による農業ではなく、域外の住民が借りた土地に通勤しながら耕作をする形態が多い。農作業と他の経済活動との間の労働時間の配分を決める上で、灌漑水が確保できることで低投入・高利潤型の米作<sup>17</sup>ができるようになったことの意味は大きい。急激すぎる



出所：タイ統計局のデータを元に評価者作成

図5 サラブリー県の農業従事人口の全就労人口に対する比率

の円借款部分が完了し、二次水路の建設が終わっていた時点で、現場関係者は三次水路の有用性を強調していたので、厳密な手法を用いながら三次水路が生産性にあたる影響を調査している。本評価報告書の執筆時点では三次水路が農業生産性にあたる効果はあったとしてもごくわずかであるとの暫定的結果が出ている。三次水路建設中はその地域での農業生産はおこなわれないので、現在入手しているよりは長期のデータを収集することでより厳密に三次水路の生産性効果を調べることができる。インパクト評価のためのデータ収集を継続することが望ましい。なお、三次水路の生産性効果がゼロ、あるいはわずかであるとしても、労働投入あたりの利潤増大には寄与するであろうことは、このインパクト評価の調査の一貫での聞き取りから推測できる。

<sup>16</sup> サラブリー県全体でのデータを見ていることには注意。

<sup>17</sup> 米作は他の耕作に比べて手間がかからないとの認識をこの地域の農民はもっている。

工業化ではなく、ある程度の労働時間を農業にも向けながら徐々に工業化がすすんでいる。農民層の生活水準は高く、地域間格差に対する大きな不満は聞かれない<sup>18</sup>。

### 3.4.2 その他、正負のインパクト

自然環境へのインパクトについては審査時に問題なしと判断しており、実際にも事業の実施の中でも大きな問題は報告されていない<sup>19</sup>。

住民移転・用地取得面でも問題はなかった。土地収用は必要なものの、住民移転はなかったこと、本事業と王室事業との結びつきから住民の理解を得やすかったことが土地収用が円滑だったことに貢献している<sup>20</sup>。

三次水路の建設は経済的には大きなインパクトは持たなかったが、自分の水田の近くまで政府が水路の建設を約束することで、事業に対する農民の理解、同意を得やすくなったと推察される。三次水路の建設を担当した灌漑局、三次水路を利用することになる農民の双方からの聞き取りでも、三次水路の効果としては所得への効果は考えておらず、田越し灌漑を利用する場合に水を受け取るまでの忍耐を不要とすること、水配分をめぐるの農民間の争いの可能性を低くすることなどを主に考えていた。結果として、三次水路の建設は水利組織の形成にとってプラスの効果をもったと考えられる。

## 3.5 持続性（レーティング：a）

### 3.5.1 運営・維持管理の体制

灌漑施設完成後はRIDの地方組織である第8地域事務所が一次水路と二次水路、地域農民が末端水路の管理をする計画であった。RIDの組織変更により評価時には第10地域事務所となったものの、計画どおりの体制がとられている。

第10地域事務所の下にパーサク・ジョラシット・ダム事務所があり、その下の第1支部がパタナニコン、パタナニコン・ケンコイ、第2支部がケンコイ、バンモ<sup>21</sup>となっており、ダムの放水とポンプ稼働との連携もきちんとされている。

水利組織はよく整備されており、月1回のミーティングを開いている。末端の水管理は良好である。また、乾期のポンプ用電気代の水利組織からの徴収率は100%である<sup>22</sup>。農民間の水配分の調整についても大きな問題は生じていない。水利組織間の水配分には不平・



出所：2008年3月評価者撮影

図6 水利組織の集会

<sup>18</sup> 2010年にタイ全土を巻き込んで農工間格差・都市、地方間格差に対する社会不満が暴発したときにも、北部や東北部に比べてこの地域は比較的平穏であった。

<sup>19</sup> 審査時に環境影響評価をしている。また、事業実施中のインパクトについてはPCR、およびRIDケンコイ事務所での聞き取りから判断した。

<sup>20</sup> 事業対象地が既存の小規模ポンプ灌漑地に隣接・包含されていることから、農民にポンプ灌漑の意義を説得しやすかったことも大きいとの聞きとりが、事業関係者の多くからあった。

<sup>21</sup> 本評価報告書ではRIDケンコイ事務所と表記している。

<sup>22</sup> 雨期は電気代を徴収しない。事業の実際の実施期にはJICAは水利組織の形成のために多大な貢献をした。たとえば、本事業だけでなく、バンコク事務所予算で水利組織形成を支援するための調査研究などをおこなっている。

不満の声がある。ただし、事業地全体を包括する上位組織の会合が 2008 年から開催されはじめ、水利組織間の組織的な調整も始まっている。組織率は不明であるが、2008 年に 21 の水利組織があり、1,433 人が参加している。

RID ケンコイ事務所と水利組織との間の意思疎通は評価時点では大きな問題はない。しかし、水利組織の形成から時間がたち、リーダー層の入れ替えも始まっている中で、創設期の体制のままで組織間の情報共有、協調行動を維持できるとは限らない。受益者参加型の維持管理をしていく上では RID ケンコイ事務所の一層の努力だけでなく、中央による全国を視野にいたした監理体制を充実させることで RID ケンコイ事務所と受益者間の意見調整が円滑にすすめられるよう働きかけることも肝要との声が現場にあった<sup>23</sup>。そのための方策として、中央による監理体制の充実が考えられる。それぞれの現地特有の事情があることにも考慮しながら、全国レベルでの経験の共有によって、よりよく参加型灌漑管理がすすめられるのではないだろうか。

### 3.5.2 運営・維持管理の技術

RID の保守管理要員は 5 名のみであるが、水利組織を活用することで維持管理に大きな問題は生じていない。現状どおりの運用であれば大きな問題はないが、表 4 で整理した水供給の効率性を向上させることが今後の課題となる。このためには、水需要の把握、水供給に関する高度な水文学的知識を基礎にしたマネジメント能力が必要になる<sup>24</sup>。

### 3.5.3 運営・維持管理の財務

RID ケンコイ事務所によれば、予算は不足する傾向にあるとのことだが、施設を現状どおりに運用する上では大きな問題はない。

ポンプ稼働のための電気料金の水利組織からの徴収率は 100%であるが、水利組織が関係農民全員から徴収できているわけではない。水利組織を今後とも強化、維持していく努力は必要である。

### 3.5.4 運営・維持管理の状況

完成直後にいくつかの問題が発生したが RID が適切に対処しており、現在は大きな問題はない。排水路の不足のため冠水被害を受ける地域が若干あるが、プロジェクト地域全体からはごく一部の問題であり、問題が発生するたびに RID が適切に問題に対応している。

以上より、本事業の維持管理は体制、技術、財務状況ともに問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

---

<sup>23</sup> 水利組織関係者からの聞き取り。

<sup>24</sup> RID ケンコイ事務所の前所長からの聞き取りによる。現在のスタッフは施設の建設や維持管理のための能力はきわめて高く、現状を維持する上では何も問題ないが、高度なマネジメント能力を獲得するためには内容の濃い研修が必要との認識だった。



## 4. 結論及び教訓・提言

### 4.1 結論

本事業は中進国段階にあるタイ・サラブリー地域の支援としてきわめて適切に実施されており、審査で想定していた計画とは内容が異なる面が大きいですが、事業目的の本質は高く達成できている。審査で想定していた計画内容に問題があるという意味で、計画と実績の比較という現行の評価ルールの観点からは妥当性が低いと評価せざるをえないが、計画内容に縛られずに実状に合わせてきわめて適切な運営がなされたという意味では高く評価できる。以上より、本事業の評価は(B)高いといえる。

### 4.2 提言

#### 4.2.1 実施機関への提言

参加型灌漑管理を維持していくために現地事務所の運営を適切に監理し、全国レベルでの経験の共有をする。

#### 4.2.2 JICA への提言

複数年にわたるデータを収集することで厳密な評価のありかたを検討することができるので、本事業に係わるインパクト評価を継続的に実施するなど、通常評価におけるインパクト評価の役割を検討する。

### 4.3 教訓

いわゆる貧困対策を想定した所得向上策という定型化された事業形成を考えるだけでなく、支援先の経済発展段階に応じて農業政策のありかたが変わることを明確に意識した事業形成を審査時からおこなうべきである。

以上

主要計画／実績比較

| 項目      | 計画   | 実績   |
|---------|--|--|
| ①アウトプット | <p>土木工事</p> <p>①灌漑ポンプ (7機、17.08cms)</p> <p>②用水路(145.20km)</p> <p>③用水路関連施設</p> <p>④排水路 (97.66km)</p> <p>⑤モデル圃場 (260ha)</p> <p>⑥送電線 (5km)</p> <p>維持管理用機器調達</p> <p>詳細は省略</p> <p>コンサルティングサービス</p> <p>外国人 109M/M</p> <p>ローカルコンサルタント 165.5M/M</p> <p>詳細設計(KKBM 地区の D/D 見直し、パタナニコン地区、パタナニコン・ケンコイ地区の D/D 作成) と施工管理</p> | <p>土木工事</p> <p>①計画どおり</p> <p>② 125.79766km</p> <p>③ 詳細は PCR に</p> <p>④ 74.9756km</p> <p>⑤ 640ha</p> <p>⑥ 計画どおり</p> <p>計画どおり</p> <p>計画どおり</p> |
| ②期間     | <p>1995年9月～</p> <p>2001年11月</p> <p>(81ヶ月)</p>  | <p>1995年9月～</p> <p>2005年6月</p> <p>(119ヶ月)</p>  |
| ③事業費    |  |  |
| 外貨      | 3,038百万円   | 1,799百万円   |
| 内貨      | 2,498百万円   | 1,936百万円   |
|         | (現地通貨690百万パーツ)   | (現地通貨789百万パーツ)   |
| 合計      | 5,536百万円   | 3,607百万円   |
| うち円借款分  | 3,038百万円   | 1,675百万円   |
| 換算レート   | 1パーツ = 3.62円   | 1パーツ = 2.454円  |
|         | (1995年9月現在)  | (PCR)  |

以上

コラム 1 乾期稲作からの収入(2009年)

灌漑整備の目的には、(1) 天水では農作ができない地域で農作を可能にする、(2) 降水量が不安定でも安定的に水を確保する、(3) 田越し灌漑をする場合よりも上流・下流の農民間での水配分を円滑にすすめること、などを指摘することができる。このうち(1)はほぼ自明である。(2)(3)について、本評価と同時にすすんでいるインパクト評価からはどのようなことが言えるだろうか。

本事業地を対象にしたインパクト評価の調査はまだ最初の一年分のデータが整備されつつある段階なので、(2)については明確な回答はできない。一年分のデータからは(3)に関することのみわかる。

2006年の現地でのRID関係者からの聞き取りでは、(3)の要素が本事業地では重要な要素であるとのことだった。三次水路を建設することで田越し灌漑の必要は少なくなり、水確保を安定的にできるようになる。作付け直後の微妙な水調節をうまくできるかどうかで収穫量が変わることを考えれば、三次水路の建設によって生産量も増えるはずという意見があった。

しかし、インパクト調査の結果では、三次水路の効果を過大評価すべきではないことがわかる。(コラム2も参照のこと。)

|                  | 最小値      | 0.25     | 中央値  | 0.75     | 最大値       | 平均        | 標準偏差      | NA  | 標本数 |
|------------------|----------|----------|------|----------|-----------|-----------|-----------|-----|-----|
| 面積(ライ)           | 1        | 12       | 20   | 37       | 390       | 27.529    | 25.691    | 0   | 504 |
| 面積(ライ)あたり収入(パーツ) | 161.6    | 7070     | 8080 | 8585     | 262600    | 11241.653 | 22228.841 | 0   | 504 |
| 水源グループ           |          |          |      |          |           |           |           |     |     |
| 天水               | 101      | 6367.391 | 8080 | 8080     | 50500     | 8545.063  | 8087.202  | 439 | 504 |
| KKBM             | 202      | 7070     | 8080 | 8712.051 | 262600    | 11619.986 | 23801.273 | 77  | 504 |
| タンボン             | 3838     | 7070     | 8080 | 8963.75  | 10100     | 7714.476  | 1692.005  | 490 | 504 |
| 協同組合             | 5941.176 | 7015.893 | 7575 | 8080     | 60600     | 9715.825  | 10869.451 | 480 | 504 |
| 用水路レベル           |          |          |      |          |           |           |           |     |     |
| 一次水路             | 2020     | 7070     | 8080 | 8945.714 | 262600    | 16296.556 | 38555.248 | 431 | 504 |
| 二次水路             | 2335.12  | 7070     | 8080 | 8963.75  | 232300    | 11755.283 | 29528.56  | 446 | 504 |
| 副二次水路            | 101      | 7070     | 8080 | 8669.167 | 202000    | 11263.425 | 18856.647 | 315 | 504 |
| 三次水路(土)          | 774.333  | 7070     | 8080 | 8585     | 93167.347 | 8961.34   | 10036.384 | 423 | 504 |
| 三次水路(コンクリート)     | 5050     | 7070     | 8080 | 8585     | 121200    | 10068.116 | 16603.182 | 457 | 504 |
| 田越し              | 4208.333 | 7070     | 8080 | 9090     | 80800     | 9742.083  | 10653.606 | 432 | 504 |

表にまとめたデータによれば、三次水路のある・なしで面積当たりの収入に大きな違いはない。ライ当たり収入が例外的に高い農家や、例外的に低い農家の分布がグループによって異なるので、平均で見ると違いがあるように見える。しかし、25%点、中央値、75%点がほぼ一致していることに注目してほしい。これは、分布の中程あたりだけに注目すると、グループによるライ当たり収入の違いがないことを意味している。収入への効果だけを考

えるのであれば、三次水路建設の意義はない。田越し灌漑をおこなう場合の農民間の水配分の調整費用への効果を考えるか、(1)(2)の論点に注目しない限り三次水路の意義を強調することはできない。

## コラム 2 インパクト評価の要約

国際協力機構 (JICA)からの委託の下、2009年から2010年にかけて4次にわたる家計調査を実施し、パーサク灌漑事業[ケンコイ・バンモ(Kaeng Khoi-Ban Mo, KKBM)ポンプ灌漑]のインパクト評価を行った。その結果は「パーサク灌漑事業インパクト評価報告書」としてまとめられている。家計調査では826家計を対象にインタビューを実施した。1次および2次水路がすでに建設されて運用されていたため、インパクト評価では3次水路に焦点を当てることにした。

よく知られているように、灌漑のようなインフラストラクチャのインパクト評価は困難である。なぜならば、インフラストラクチャをランダムに建設すること(治験)がほぼ不可能であることに加え、建設すると波及効果が広範囲に及ぶために、比較対象とすべき統御群が無くなってしまうためである。本調査が3次水路に焦点を絞るのも、こうした配慮を念頭においている。3次水路に着目する方法論的な理由は以下に基づく。第一に、調査が開始された時点で3次水路建設はすでに進行していたが、耕作地単位ではdifference-in-differences (DID)が推計可能である。3次水路建設の順序はポンプの近傍から遠隔地、というように行政的に決められている。この順序は農民の能力と無関係であることが期待されるため、DID推計値の信頼性は高い。第二に、3次水路のインパクトが限定的であるため、同じ灌漑区域内で統御群を見つけるのが容易である。実施群の近傍で統御群を見つけることができるため、インパクト評価の信頼性を高めることができる。

3次水路建設が全作物利潤に与えるDID推計値は大きい。推計式の特定化に応じて、インパクトは2009年乾季に68,663 - 70,316 バーツ、2009年雨季には44,712 - 45,693 バーツ、2010年乾季には62,276 - 62,930 バーツである。ただし、2009年雨季の推計値は統計的に有意ではない。こうした大きなインパクトは2つの過程に分解できる。第一に、農民は以前は乾季に耕作していなかった土地を耕作するようになった。3次水路が耕作確率に与える影響は大きく、乾季には20% - 30%ポイント(3次水路全般)、雨季には10%ポイント(コンクリート製3次水路のみ)に上る。第二に、耕作をする場合には、3次水路は統御群耕作地と同程度の利潤をもたらす。これは3次水路それだけでは統御群よりも高い利潤をもたらさないことを示している。推計結果は推計特定化を変更しても頑健である。

推計結果からは、土地利用率を高めるという灌漑プロジェクト企画当初の目標が成功裏に実現したといえる。しかし、この目標は、工業化と都市化によって農地が減少したからこそ、限られた水源と低い灌漑効率の下でも実現できたことに留意すべきである。そして、耕作をする場合には利潤や生産性に与える効果が小さいことから、KKBMにおける3次水路建設は、生産性よりも乾季耕作促進に効果があったと捉えるべきであろう。

KKBMにおける3次水路の利潤に与える効果は有意であっても、今後の3次水路建設へのJICAの関わり方には考慮が求められる。なぜならば、KKBMでは耕作地での灌漑効果を高める条件があったことを無視し得ないからである。都市化と工業化の進展による農業用

水需給逼迫の緩和、乾季休耕地の存在、農民と RID との良好な関係、よく統治された水利組合などである。今後、KKBM を参考に類似事業を実施する際には、同等の条件が揃っているか検討することが望ましい。また、一般に 3 次水路建設には細かな利害調整が必要なため、水利組合や行政官の能力強化事業を実施し、相手国政府のガバナンス能力を高めることも重要であると考えられる。

他の援助機関がインフラストラクチャのインパクト評価を忌避しているなかで、JICA がインフラストラクチャ案件を評価することの意義は高い。今後もインフラストラクチャ評価を実施して開発政策へのユニークな知的貢献を続けるべきである。評価のためのランダム化試験が不可能であるため、2 階差分の差(triple difference)推計値を利用すれば、内生性の問題は一定程度の対処が可能である。このためにはプロジェクト建設の 2 期前からベースライン調査を実施する必要がある。建設のためのフィージビリティ調査をベースライン調査の一部として実施し、ベースライン調査から判明した事実をプロジェクト開始前にフィードバックすることも考えてよいはずである。フィージビリティ調査を評価とプロジェクト運営に役立てるためには、オペレーション部門と評価部門が緊密に協力しあうことが必要となる。