

インドネシア

## 小規模灌漑事業(第2期)

評価報告:平成15年1月

現地調査:平成14年12月

### 1. 事業概要と円借款による協力



事業位置図



サロメッコ灌漑地域の2次・3次水路

#### 1-1. 背景

東部インドネシアは、相対的に経済発展の遅れた地域であり、同国政府は同地域の開発を重視し、灌漑開発に係る公共投資を重点的に配分してきた。同地域に位置する3州、すなわち、南スラウェシ州、西ヌサテンガラ州および東ヌサテンガラ州の地域経済に占める農業セクターの比重は大きく、特に東・西ヌサテンガラ地域では50%以上に達していた。しかしながら、同地域は同国の中でも最も乾燥した地域であり、乾期が8か月以上に及び降水量が1,000mmに満たない地区がみられる。そのため、一部地域を除くと、灌漑用水なくしては乾期の作付が困難であり、農業生産レベルが頭打ちの状態であった。このような状況のもと、小規模灌漑管理事業第1期(SSIMP-I)の事業継続に係る特別調査が実施され、優先順位の高いサブ・プロジェクトが選定された。

同事業第2期事業の実施を通じて、東部インドネシア地域における灌漑開発を積極的に支援していくことは極めて重要であると認識されていた。

#### 1-2. 目的

インドネシア東部に位置する西ヌサテンガラ、東ヌサテンガラ及び南スラウェシの3州において小規模な灌漑開発を行なうことにより、米その他の農産物増産を図り、もって農民の所得水準の向上及び貧困軽減に寄与するもの。

#### 1-3. 事業範囲

##### (1) 灌漑開発

下表に示すように、ダム及び頭首工等の建設による表流水灌漑サブ・プロジェクト、及び地下水灌漑サブ・プロジェクトの灌漑開発を行なう。総灌漑面積は約14,000haである。

### 灌漑開発の事業範囲(当初計画)

州及び地域	サブ・プロジェクト名	灌漑方式
西ヌサテンガラ州 スンバワ島	ブリンギン・シラ ペララ ガピット スミ スンバワ	頭首工 頭首工 ダム ダム 地下水
東ヌサテンガラ フローレス島 スンバ島	ワエ・マンタル II ワエ・ワガ カハレ	頭首工 湧水 頭首工
ティモール島	オエサオ	地下水
南スラウェシ州	アウオ サロメッコ	頭首工 ダム

(2) 維持管理用機器調達

(3) コンサルティング・サービス

サービス内容は上記建設に係る詳細設計のレビュー、補足測量調査、入札書類作成、施工監理およびトレーニング等(施設の効率的維持管理のため、スタッフへのトレーニング及び農民組織へのトレーニング、農民グループに対する組織活動強化支援)

#### 1-4. 借入人／実施機関

インドネシア共和国／居住地域インフラ省 水資源総局(旧公共事業省 水資源開発総局)  
Ministry of Settlement and Regional Infrastructure

#### 1-5. 借款契約概要

円借款承諾額／実行額	8,135 百万円／8,076 百万円
交換公文締結／借款契約調印	1994 年 11 月／1994 年 11 月
借款契約条件	金利 2.6%, 返済 30 年(据置 10 年) 一般アンタイド (コンサルタントは部分アンタイド)
貸付完了	2000 年 12 月

## 2. 評価結果

### 2-1. 計画の妥当性

東部インドネシア地域の開発は、当時の国家開発計画 REPELITA IV でも地域間経済格差解消、貧困緩和という政策目標のもと、重要課題として掲げられており、「東部インドネシアの3州(西ヌサテンガラ州、東ヌサテンガラ州及び南スラウェシ州)において、小規模な灌漑事業を行なうことにより、米その他の農産物増産を図るとともに農民の所得水準の向上および貧困軽減に寄与する」という本事業目的は妥当であった。これは事業実施期間中の地域別経済水準(下表)からも裏付けられる(本事業対象3州を含む東部インドネシアの経済は相対的に低水準)。

表1 インドネシア各地域・州の経済水準比較(1997年価格)

地域・州	地域所得 (1,000ルピア)	対ジャカルタ (百分比)	貧困線以下人口 (%, 1996年)
<b>西部インドネシア</b>	<b>2,992</b>	<b>30.5</b>	<b>10.6</b>
スマトラ地域	2,959	30.2	9.8
ジャワ地域 (ジャカルタ)	2,994 9,808	30.5 100.0	11.5 2.5
<b>東部インドネシア</b>	<b>2,641</b>	<b>26.9</b>	<b>15.4</b>
バリ州	3,347	34.1	4.3
<b>西ヌサテンガラ州</b>	<b>1,208</b>	<b>12.3</b>	<b>17.6</b>
<b>東ヌサテンガラ州</b>	<b>1,864</b>	<b>19.0</b>	<b>20.6</b>
東ティモール州	1,011	10.3	31.2
マルク州	1,864	19.0	19.5
イリアンジャヤ州	4,392	44.8	21.2
<b>南スラウェシ州</b>	<b>1,742</b>	<b>17.8</b>	<b>8.0</b>
カリマンタン地域	4,752	48.5	14.2
<b>全インドネシア</b>	<b>3,130</b>	<b>31.9</b>	<b>11.3</b>

(出所) 中央統計庁「統計年鑑」1998年版

(注記) 貧困ラインの値は州別・都市農村別に異なる。例えば全国平均で96年農村部27,413ルピア、都市部38,246ルピア。

小規模灌漑管理事業(SSIMP)の開発基本コンセプトである①東部地域の貧困軽減と地域間格差を是正すること、②経済的・効果的な開発事業の実施により開発効果と便益の早期発現を図ること、および③持続的な灌漑農業を可能とすることは、2001年の地方分権(Otonomi-Daerah)後の現時点においても、なお各地域の自立発展性を高めるうえで重要な課題であり、本事業の目的は現在も保持されている。また、こうした背景のもと、2003年の完成予定にて、現在SSIMP-IIIが進捗中であり、また同年10月にはSSIMP-IVに該当するDISIP(Decentralized Irrigation System Improvement Project)がL/A調印されるに至った。

表 2 小規模灌漑管理事業の概要

	SSIMP-I	SSIMP-II 本評価対象	SSIMP-III 2003年完成予定	DISIP 2002年10月 L/A 調印
実施時期	1990-1994	1995-1998	1998-2003	2002-2008
対象州の数	2	3	6	8
サブ・プロジェクト数	3	11	40	27
灌漑面積 (ha)	3,100	15,786	45,000	99,250
水道受益者数	-	10,000	240,000	n.a
水源施設				
ダム(数)	1	3	3	n.a
ため池(数)	1	0	0	n.a
頭首工(数)	0	6	12	n.a
井戸(数)	248	192	310	n.a

図 1 サブ・プロジェクトの分布図



(出所) 実施機関資料を元に作成。第 4 期事業 (DISIP) は主なサブ・プロジェクトの位置のみを表示。

## 2-2. 実施の効率性

### (1) プロジェクトのスコープ(範囲)

#### <南スラウェシ州>

南スラウェシ州では、アウォ灌漑拡張とサロメック・ダム灌漑の2つの地表水灌漑施設整備(前者は拡張)が実施された。若干の設計変更、工事量増減が生じたものの、両サブ・プロジェクトはほぼ計画どおりのスコープで完成した。

#### <西ヌサテンガラ州>

西ヌサテンガラ州では、ブリンギン・シラ灌漑、ペララ灌漑、ガピット・ダム灌漑、スミ・ダム灌漑の4つの地表水灌漑整備とスンバワ地下水灌漑開発が実施された。地表水灌漑の各サブ・プロジェクトは予算制約等に鑑みつつ、可能な限り受益地域を広げようという方針でスコープが拡大された。一方、スンバワの地下水灌漑開発は、当初1,400ha、600か所の井戸整備(tubewell)が当初予定されていたものの、実際には200ha(設置ポンプ数は17)へとスコープが縮小された。これは、次の理由による。

L/A 締結のあと、詳細調査を実施したところ、当初予定地の多くにおいて深井戸が必要とされることが明らかとなり、これによって経済コスト(見積)が増加した。その結果、Feasible でないと判断されるものが増え、SSIMP-II の事業範囲から外され、国家予算(APBN)など他の予算により段階的に整備されることになった。結果として地下水灌漑は、地表水灌漑地域(周辺地域含む)以外の地域において展開するという政策方針が打ち出され、これによって、地下水灌漑の対象面積が減少した。

スンバワ地下水灌漑はスコープ縮小をみたものの、その後同国政府予算や後続のSSIMP-IIIによる追加的な整備を経て、現在では計640ha(2001年度実績)の地域を灌漑するに至っている。

#### <東ヌサテンガラ州>

東ヌサテンガラ州では、ワエ・マンタル II 灌漑、ワエ・ワガ灌漑、カハレ灌漑の3つの地表水灌漑整備とオエサオ地下水灌漑拡張が実施された。ワエ・マンタル II 灌漑とカハレ灌漑は、出来るだけ受益地域を大きくとる方針でスコープが拡大した。その調整のため、ワエ・ワガ灌漑のスコープが縮小した。なお、オエサオ地下水灌漑拡張は計画どおりに完成している。

### (2) 実施計画(スケジュール)

国際競争入札(ICB)で実施された4つの地表水灌漑施設整備のうち、3つは当初の予定よりも数ヶ月から1年半余り早期の完成をみた。早期完成は、早期の効果発現につながり望ましいことである。一方、現地競争入札(LCB)で実施されたものは若干遅れて完成した傾向にある。

### (3) コスト

スンバワ地下水灌漑は、前記のようにスコープが大幅に縮小したため、事業費も縮減した(政府回答にもとづく)。ただし、その分は他のサブ・プロジェクトのスコープ拡大等に再配分され、また、他のサブ・プロジェクト間でもスコープの拡大・縮小に伴う事業費の増減が生じた経緯があり、最終的な事業費は計画時見積額を0.6%ほどオーバーしたものの、超過分は政府資金により賄われた。円借款の実行額も80.76億円と、限度額の81.35億円以内に収まっている。

#### (4) SSIMP-I からの継続性

本事業 SSIMP-II は、先に実施された SSIMP-I の後続案件という位置付けであり、調査・計画/設計・実施および完成後 O&M といった事業サイクルの各側面において技術協力を行なっている。このことが、本事業のスムーズな展開、完成後の効果・インパクトの良好な発現を下支えしたものと史料する。具体的には、下記のような特徴が挙げられる。

- 1) 本事業に係る準備調査・計画(設計レビューを含む)は、SSIMP-I の中で「Special Study for Formulation of Future SSIMP」として本事業と同一のコンサルティング・チームにより行なわれた。このことが、本事業の円滑な展開・完成につながった。
- 2) 地下水灌漑については、SSIMP-I の実施により確立された参加型事業形成・実施のアプローチ、いわゆる「SSIMP Approach to Groundwater Irrigation Development<sup>1)</sup>」が適用され、有効に機能した。
- 3) SSIMP-I に参加したローカル・コンサルタントが、引き続き本事業に参加したことにより、彼らの技術・知識が活用され、一層の能力向上をみた。

#### (5) 参加型アプローチの有効性

本事業は、かつてスマトラ島などで大規模に展開された移民対象の灌漑事業とは異なり、基本的に古くから地域に定住していた人々を対象とした小規模な灌漑事業である。もとより住民間の連帯意識が高かった地域で展開されたことが受益者参加型アプローチに馴染み、水利組合のオーナーシップ醸成を下支えしたものと史料する。

#### (6) NGO の参画

南スラウェシ州の 2 つのサブ・プロジェクトについては、事業の実施段階から現在に至るまで、同地を拠点に活動する NGO、LEPPSEM (Lembaga Pengembangan dan Pembinaan Sosial Ekonomi Masyarakat: 村落社会経済開発建設協会) が、行政と農民のコーディネーション役として関与している。具体的には、三次水路の設計、水利組合の組成、作付計画に係る Socialization といった場面で橋渡しの役割を担っている。NGO の介在により、両者のコミュニケーションが良好に保たれ、参加型開発が効果的に実行されたものと史料する。

#### (7) 環境影響評価

地表水灌漑施設整備に伴うダム建設については、政府規則に従い、環境影響評価(EIA)が行なわれた。これによる特段の計画・設計変更等は発生せず、結果として、ダム建設等施設整備はほぼ計画どおりに実施・完成している。

---

<sup>1)</sup> 農民と地域の事業関係者の参加及びフィードバックのプロセスを重視したアプローチ。SSIMP-I において事業の効率的・効果的な実施及び持続性・自立発展性に貢献した。

## 2-3. 効果(目的達成度)

### (1) 農業生産パフォーマンス

各サブ・プロジェクトごとの作付面積(ha)に係る計画と実績の対比を下表に示す。今次調査で得られたデータの集計値に拠れば、米の作付面積は全体として計画水準を約10%上回っており、また、雑穀の作付面積も計画水準を約3%下回る程度と、本事業全体のパフォーマンスは概ね良好と云える。

表3 作付面積の達成状況(米・雑穀別の年作付面積, 2001年実績<sup>注</sup>)

サブ・プロジェクト名	米の作付			雑穀の作付		
	計画 (ha)	実績 (ha)	達成率	計画 (ha)	実績 (ha)	達成率
<b>南スラウェシ州</b>						
アウォ灌漑拡張	4,180	3,516	84%	--	--	--
サロメッコ・ダム灌漑	1,900	2,725	143%	1,900	127	7%
<b>西ヌサテンガラ州</b>						
ブリンギン・シラ灌漑	1,675	2,010	120%	918	3,156	344%
ペララ灌漑	3,890	3,590	92%	1,942	3,150	162%
ガビット・ダム灌漑	1,300	2,154	166%	1,625	1,253	77%
スミ・ダム灌漑	1,290	n.a	n.a	1,290	n.a	n.a
スンバワ地下水灌漑	1,400	705	50%	2,000	997	50%
<b>東ヌサテンガラ州</b>						
ワエ・マンタル II 灌漑	1,900	4,216	222%	--	--	--
ワエ・ワガ湧水灌漑	612	197	32%	490	--	0%
カハレ灌漑	468	341	73%	122	--	0%
オエサオ地下水灌漑拡張	600	177	30%	900	873	97%
<b>合計</b>	<b>17,925</b>	<b>19,631</b>	<b>110%</b>	<b>9,897</b>	<b>9,556</b>	<b>97%</b>

(出所) 実施機関提供データ

(注記) オエサオ地下水灌漑拡張のデータは1998年時点のもの。なお、合計はスミ・ダム灌漑を除く。

スンバワ地下水灌漑は、効率性の項で述べたように事業範囲が縮小したため、計画時との比較でパフォーマンスの良し悪しを判断することは出来ない。東ヌサテンガラ州のサブ・プロジェクトの場合、ワエ・マンタル II 灌漑の達成率が非常に高いのと対照的に、他の3つのサブ・プロジェクトの達成状況が芳しくない。ワエ・マンタル II 灌漑については、灌漑による水供給と降雨の両方により2~3回/年の米作が可能な状況にある。一方、ワエ・ワガ湧水灌漑やカハレ灌漑、オエサオ地下水灌漑拡張については、実施機関によれば、土地(農地)開発が計画通りに進んでいない、水利組合の機能が十分でない、農業に係る農民へのガイダンスが不足していることのほか、極めて辺境地であるため当地における生産コストが割高であることが指摘されている。

また、単収(ton/ha)や生産量(ton)については、データは十分ではないものの、今次調査にて訪問したサロメッコ・ダム灌漑およびスンバワ地下水灌漑を例にとると、いずれも従前は雨期に1回の米収穫(天水田)であり当時の単収は2.5~3.0t/haであったのが、現在では4.5~6.5t/haかつ年2回に向上している。特に西ヌサテンガラ州では、従前は降雨に頼る農業であり、天候不順時には収穫もままならぬ状態であったことを考えると、生産性は少なくとも4倍以上の向上をみたといえる。また、従前困難であった乾期における雑穀等他作物の栽培も盛んな様子が窺え、農作物生産の多様化も図られた。

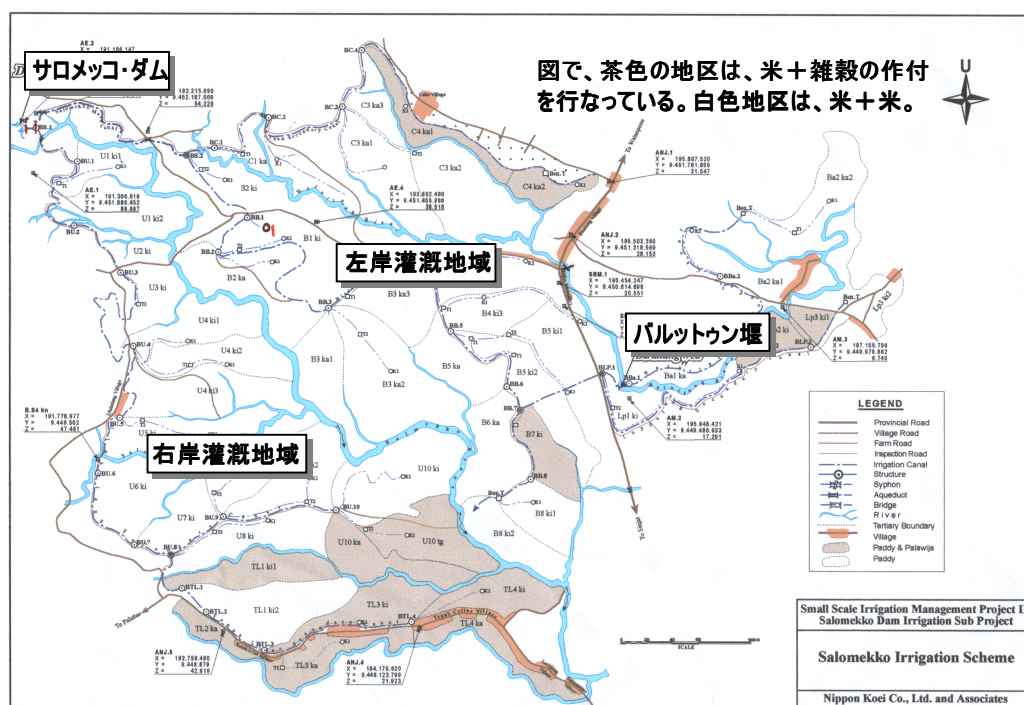
## (2) ケース・スタディ

今次調査で訪問した2つのサブ・プロジェクトごとに、効果発現の状態を具体的に示す。

### <サロメッコ・ダム灌漑, 南スラウェシ州>

同灌漑地域では米作2回/年の作付パターンが定着している(一部下流域では米1回/年+米75%・雑穀25%の混在1回/年。下図参照)。これは計画作付パターンである米1回/年+雑穀1回/年と異なる。

図2 作付の現況図



(出所) 南スラウェシ州水資源管理局資料

米の価格は依然として政府統制下にあり、年々多少の変動はあるものの、全体としては安定している。このような市場環境により、農民は米作を好む。事業実施前は天水に頼る年1回、3t/ha程度であったのが、事業完成後の現在は年2回、6~7t/haと、控えめにみても4倍の生産性向上が実現した。米価は従前1,400Rp/kgであったのが、現在800Rp/kgと価格低下傾向にあるものの、米作収入でみると2倍増以上の効果が得られた。

図3 受益地域



一方、雑穀としては緑豆、落花生などが栽培されているが、これら穀物市場は変動相場であって、育成期(需要>供給)は価格高めであるものの、収穫期(需要<供給)を迎えると、需要と供給の



バランスが逆転し大幅に値が下がる。例えば、メイズ(黍)の場合、育成期 500Rp/kg に対し、収穫期 150Rp/kg と、極端に値が下がるため、自家消費するしかない。また、高収益作物とされるチリについても、育成期は 3,000~9,000Rp/kg と高いものの、収穫期には 500Rp/kg まで下落する。また、チリは保存が難しく、市場で売りさばくことも簡単ではない。雑穀の値動きを読みながら作物をタイムリーに出荷するような農業経営は、現在の当地農民には困難であり、結果として、年間を通じて米作を好む傾向にある。

#### ＜スンバワ地下水灌漑, 西ヌサテンガラ州＞

2つの水利組合を訪れ、インタビューしたところ、1か所では、作付パタンは年3回雑穀(落花生-緑豆-落花生)であり、またバナナも栽培している。落花生など雑穀の市場価格は比較的安定している。地下水灌漑を行なう前は天水に頼った雑穀栽培であって、せいぜい年1回収穫出来るくらいであったとのこと。もう1つの水利組合の場合、作付パタンは、米-雑穀-雑穀あるいは米-米-雑穀であり、年3回の収穫である。地下水ポンプ灌漑を行なう前は天水に頼った米栽培であって、せいぜい年1回収穫出来るくらいであったとのこと。米の単収が以前の 2.5t/ha から 4.5~5.0t/ha に向上しているため、年間の米収穫高は従前の少なくとも2倍、多いと8倍まで増えている。ちなみに一戸あたりの所有面積は 1ha 程度。このように、2つのケースでは作付の状況が異なるものの、いずれも従前と比較すると、生産性は飛躍的に向上した。

図4 受益地域  
(右端にポンプ小屋)



#### (3) EIRR (経済的内部収益率)の再計算

今次調査にて得られてデータに基づいて本事業の EIRR を再計算したところ 11.6%となり<sup>2</sup>、アプレイザル時の計算値である 13.6%をやや下回る結果となった。これはガピットやワエ・マンタル II のようにアプレイザル時に計画された以上のパフォーマンスを挙げているサブ・プロジェクトがある一方で、ワエ・ワガヤカハレのように(前述したような理由により)パフォーマンスが芳しくないサブ・プロジェクトがあることが理由と思料する。しかしながら、全体としては農業基盤セクター事業の EIRR の目安とされる 8~20%の範囲にあり<sup>3</sup>、本事業の経済性は妥当水準にある。

<sup>2</sup> 事業費には実際の建設費、資機材費、施工監理費及び予備費の経済コストを用い、便益にはアプレイザル時の便益値を 2001 年度の価値に時点補正し、かつ今次調査で確認されたサブ・プロジェクト毎のパフォーマンスをもとに増減調整を施した値を用いた。

<sup>3</sup> 審査マニュアル(農業基盤セクター);海外経済協力基金

## 2-4. インパクト

### (1) 経済的インパクト

サロメッコ・ダム灌漑とスンバワ地下水灌漑の 2 つのケース・スタディでは、先述したような農業生産の向上によって、具体的に以下のような暮らし向きの向上が図られたことが確認された。すなわち、

- 1) **農業機械の購入：** 米生産が従前の 4 倍以上にまで向上したサロメッコ・ダム灌漑地域の場合、中古ではあるがハンド・トラクターを購入する農家が増え、現在では少なく見積もっても全体の 3 割以上の農家がハンド・トラクターを保有している。1 台の価格は 15～20 百万ルピア (20～30 万円) であることから、家計水準が相当向上したとみてよい。ちなみに、TV セットやモーター・サイクルはほぼ 100%の農家が保有している。
- 2) **子息の教育向上：** 従前は家計難のため、教育費用を負担することが困難であり、やむなく小学校を中退するような状況が多かったものの、現在ではほぼ全児童が中学校まで就学できるようになり、高等学校、さらに大学に進学するケースもみられる。
- 3) **土地の取得・保有：** スンバワ地下水灌漑地域では、収穫が増え、収入が増えたことにより、自分の土地家屋を保有できるようになったことが聞かれた。

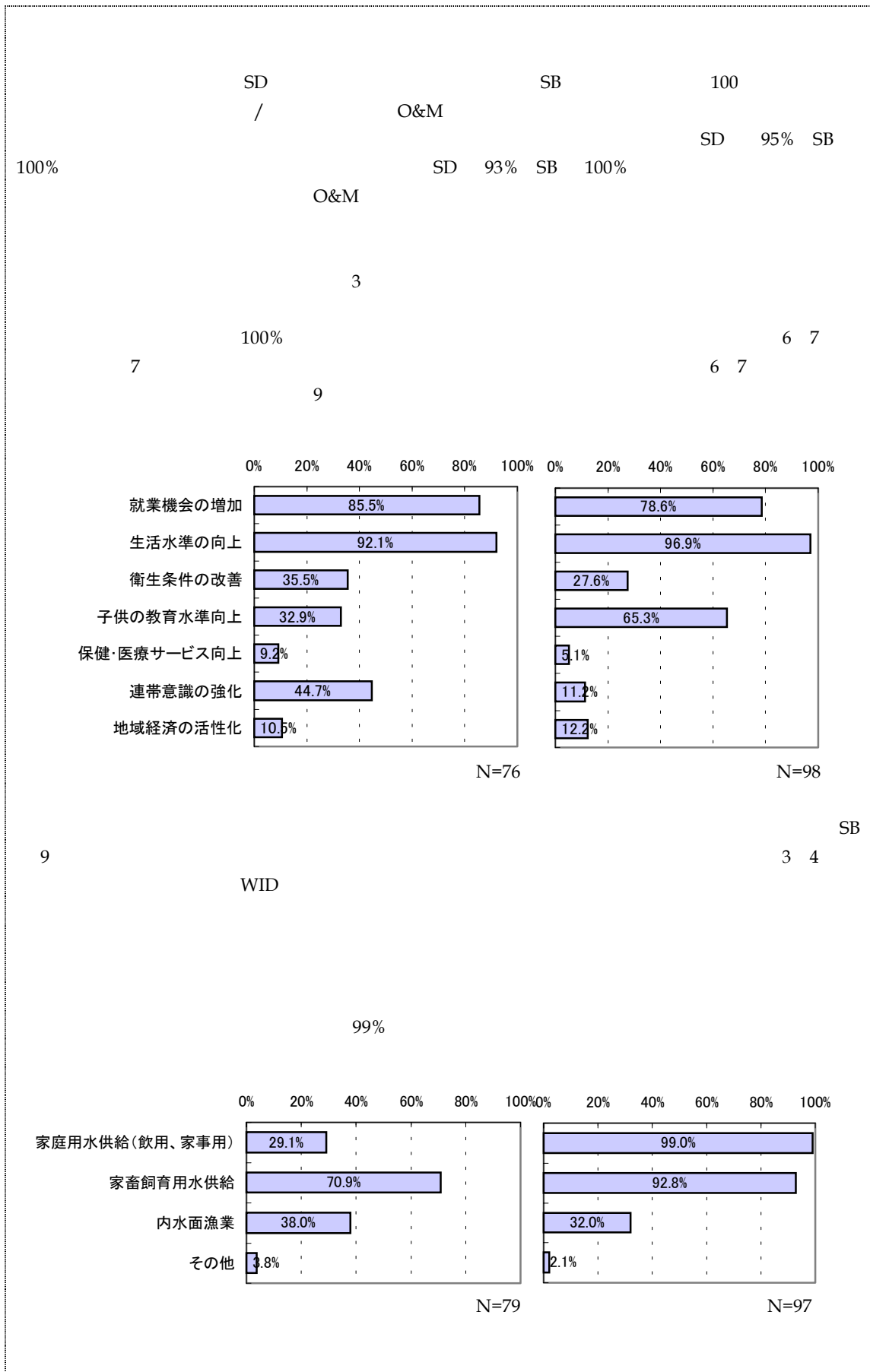
また、これは事業の持続性にも関連するが(詳しくは「5. 持続性」、灌漑施設(水路、地下水汲上げポンプなど)の維持修繕に係る費用負担能力もある程度備えるまでになった。

### (2) 環境面インパクト

地下水灌漑サブプロジェクトは、事業規模が小さいことから、環境へのインパクトは小さいと思われる。実施機関からの回答によれば、本事業において環境面に係る特段の問題は生じていない。

### (3) 社会的インパクト

実施機関からの回答によれば、用地取得・住宅移転という点で、特段の問題は生じていない。本事業アプレイザル時点では、西ヌサテンガラ州のペララ灌漑堰建設に伴い、15 世帯の住民移転が生じるとされていたが、この実施状況に係る情報・データは得られなかった。



			1	2	
O&M					3
	O&M				2
2		9		100%	

## 2-5. 持続性・自立発展性

### (1) 運営・維持管理体制

地表水灌漑施設の場合、ダムや堰、一次・二次水路といった基幹施設については地方政府（県）が、三次水路以下の末端施設は農民グループが運営・維持管理に責任を有する（ただし、サロメッコ・ダム灌漑のように、農民グループが二次水路を積極的に維持管理している例もある）。2001年の地方分権化後（Otonomi-Daerah）は、県政府が財政・人材等全ての面で行政サービス提供の責任主体となることが法的に定められたものの、実態は未だ移行期間にあつて運営・維持管理に係る県政府の積極的な関与は認められない。他方、地下水灌漑施設の場合、その運営・維持管理は農民グループが直接担っている。

以下、今次訪問したサブ・プロジェクトごとに、現在の運営・維持管理体制を具体的に紹介する。

#### <サロメッコ・ダム灌漑, 南スラウェシ州>

当該灌漑地域はサロメッコ郡とトンラ郡の2つの地域にかかり、維持管理に係る県政府出先機関として1つの Ranting（支所）がダムおよび一次水路（1.6km）の運営・維持管理を担っている。一方、二次水路および三次水路の維持管理は農民すなわち水利組合により行なわれている。県政府の規定では、今までのところ、水利組合は三次水路を維持管理すれば十分であるが、彼らの自発性および資金力により二次水路の維持管理までカバーされている（一部修復を含む）。

#### <スンバワ地下水灌漑, 西ヌサテンガラ州>

完成後の地下水ポンプ等施設は全て水利組合（P3A）により運転・維持管理されている。水利組合および水利組合共同体（Gabungan P3A）の組成・運営状況も概ね良好である。水利組合は自地区の施設運転・維持管理の他、水利組合費（水利費、維持修繕費など）の徴収を行っており、共同体を通じて燃料・肥料など農業インプットの共同買付などを行なっている。ちなみに、スンバワ県の水利組合の1つは過年度の水利組合全国コンテストで一位を獲得するなど、地域全体としての活動水準は高い。

### (2) 水利組合

次に、農民の活動母体としての水利組合の状況をみってみる。

水利組合は、事業実施段階における NGO の働きかけもあつて、ほぼ計画どおりに設立され（県政府に登録）、運営・維持管理面でも概して積極的に活動している。

表4 水利組合の設立状況および水利費の徴収状況（2001年実績）

サブ・プロジェクト名	水利組合の設立状況			水利費の徴収状況		
	計画	実績	達成率 %	計画 '000Rp	実績 '000Rp	達成率 %
<b>南スラウェシ州</b>						
アウォ灌漑拡張	22	22	100	89,764	56,035	63
サロメッコ・ダム灌漑	16	16	100	18,830	4,203	22
<b>西ヌサテンガラ州</b>						
ブリンギン・シラ灌漑	5	5	100	n.a	n.a	n.a
ペララ灌漑	7	7	100	n.a	n.a	n.a
ガビット・ダム灌漑	12	10	83	n.a	n.a	n.a
スミ・ダム灌漑	23	23	100	n.a	n.a	n.a
スンバワ地下水灌漑	32	30	94	n.a	n.a	n.a
<b>東ヌサテンガラ州</b>						
フェ・マンタル II 灌漑	16	16	100	n.a	n.a	n.a
フェ・ワガ湧水灌漑	2	2	100	n.a	n.a	n.a
カハレ灌漑	3	3	100	n.a	n.a	n.a
オエサオ地下水灌漑拡張	38	54	注)	n.a	n.a	n.a

（出所）実施機関提供データ

（注記）オエサオ地下水灌漑拡張における水利組合の設立実績が、計画値を上回っているのは、実施段階において、灌漑面積の狭い浅井戸を多く適用するようになったためである。

ケース・スタディで訪れたサブ・プロジェクトの場合、南スラウェシ州のサロメッコ・ダム灌漑では16組合で53の三次水路ブロックを（計画通り）、西ヌサテンガラ州のスンバワ地下水灌漑では32組合設立予定のところ、30組合がそれぞれ設立されている。

### (3) 運営・維持管理に係る技術的側面

#### <政府スタッフ>

政府スタッフの役割は、ダム・堰（貯水施設）および一次・二次水路といった基幹施設に係る運営・維持管理である。具体的にはゲート・オペレーションと土砂除却・草刈りなどの清掃活動といったルーチン・ワークであり、特に高度な知識やスキルは要求されない。そのためもあってか、政府機関による自己評価では「十分な技術レベルにある」とされる（問題は後述する財政面）。

#### <農民>

サロメッコ・ダム灌漑の場合、灌漑施設の運営・維持管理は定期的な奉仕活動により、概ね適切に実施されている。しかしながら、サロメッコ・ダム灌漑では地域内の農道（土道）の状態が悪い。特に急勾配坂の区間は路面の凹凸が激しく、雨期には車両の通行が至極困難な状態にある。現在の農民・水利組合の技術・資機材等資源をもって、これを修繕することは難しく、現在、地方政府による支援を求めている。

また、スンバワ地下水灌漑の場合、ポンプ機械の維持管理に係る知識・技術が必ずしも十分であるとは言い難く、修理工の人材育成が必要とされている。

### (4) 運営・維持管理に係る財政的側面

全サブ・プロジェクトに係るデータは収集されなかったため、今次調査にて訪問した2案件について限定的に述べるに留める。

## ①政府予算

### <サロメッコ・ダム灌漑, 南スラウェシ州>

県政府によると、1999年の完成後、現在に至るまで、運営予算は手当されるものの、維持管理予算は十分でない(なきに等しい)。直近の実績でみると、2002年度は約8,600百万ルピア、2001年度は1億2,800万ルピアである。県政府支所(Ranting Dinas)には事務職(所長)1名、ダム管理スタッフ5名、水門管理スタッフ14名の計20名が勤務している。したがって、2002年度はスタッフ一人あたり36万ルピア/月、2001年度は53万ルピア/月程度の予算配分であり、これはスタッフの給与および事務所運営費を賄うに足りない程度の水準である。これでは、基幹施設の維持管理は望めない。なお、2次・3次水路施設の維持管理には水利組合費が充てられている。

### <スンバワ地下水灌漑, 西ヌサテンガラ州>

地下水灌漑施設の運営・維持管理は全て農民が構成する水利組合が行っており、それにかかる費用は水利組合費が財源である。

## ②水利組合費

いずれのケースでも、灌漑施設の維持管理に係る実質的な財源は水利組合費である。以下では、ケースごとに水利組合費の充足度合いを考察する。

### <サロメッコ・ダム灌漑, 南スラウェシ州>

実施機関からの質問票回答に示された水利組合費(ISF)の徴収率をみると、サロメッコ・ダム灌漑では22%(2001年度実績, 18,800千ルピア徴収予定のところ、実績は4,200千ルピア)と、パフォーマンスがよいとは言えない。これは、現地訪問時のインタビュー結果と異なっている。インタビューでは、いずれの灌漑地域の農民(水利組合員)も「水利組合費は組合員の合議により決定され、その徴収状況は良好である」とされた。この相違は次のように理解できる。

サロメッコ・ダム灌漑では、水利組合共同体(GP3A, 水利組合の上部組織)における合議にもとづき、乾期で30,000Rp/ha・期、雨期で15,000Rp/ha・期といった水利組合費のレートが決定されている。集められた組合費は、政府規定に沿った組合運営費としての水利料金(ISF)と施設維持修繕のための積立金の2種類に分けられる。実施機関の回答に示された数百万ルピアの金額は前者の組合運営費に相当する分ではないと考えられる。同組合では、2000年から2001年にかけて、自前の修繕積立金によって二次水路の落水工破損部分を計4か所(補修費は1か所あたり50万~100万ルピア)修繕したことから、全体額としては、質問票回答に示された以上の額が徴収・拠出されたとみるのが妥当である。また、今次調査で実施した受益者調査でも、「水利料金(ISF)を支払っている」のが全体の75%、さらに「維持修繕にかかる費用負担を別途行っている」のが100%という結果が得られている。このことから、水利料金(ISF)の徴収という点では不十分かもしれないが、維持修繕費用負担も含めて考えると、水利組合の資金力及びO&Mへの貢献は十分な状態にあると考えられる。

### <スンバワ地下水灌漑, 西ヌサテンガラ州>

一方、スンバワ地下水灌漑の場合、実施機関から水利費徴収実績に係る回答(データ)は得られなかったものの、直接訪問しインタビューした結果から、以下のことが確認された。地下水灌漑では組合費として3種類の費用を組合員から徴収している。すなわち、Iwran Air(水利

費)、Iwran Wajib(組合費)およびIwran Khusus(特別費)である。Iwran Air はポンプ運転に必要な燃料を購入するための費用であり、3,500Rp/時間が現行レート。Iwran Wajib は、各水利組合および各年ごとの取り決めにより代わるが、5,000Rp/期あるいは500Rp/月といったレートで徴収される。これら二つは経常的に徴収される組合運営費である。また、Iwran Khusus は各人の支払意志に委ねられており、現金ではなく、収穫作物のかたちで寄付される(例:10~20kg/収穫)。徴収実績(率)に係るデータはないものの、ポンプの維持管理に係る燃料購入、スペアパーツ(機械部品)、バッテリーの買い換えなど適宜行なわれていることから、水利費を含む組合費はある程度十分なレベルで徴収・運用されていると考えて差し支えない。ただし、彼らの資金力は将来必要となるポンプ買い換えが可能なレベルには至っておらず、このことが懸念される。農民自身も前もって資金を積み立てるなど準備をしたい意向を持つてはいるが、簡単ではない。

なお、いずれのケースでも、農民すなわち組合員らは、組合費支払という金銭面の貢献だけでなく、相互扶助(Gotong-Royong)の精神にもとづく奉仕活動により、灌漑水路や排水路の清掃、草刈りなど定期的の実施しており、これによって施設は良好に維持されている。

## (5) 完成後の現況

事業完成後の現段階において、各施設とも概ね良好な状態にある。ここでは、今次調査にて訪問した2案件について具体的に記述する。

### <サロメッコ・ダム灌漑, 南スラウェシ州>

ダムを含む灌漑施設は完成後4年経過しているものの、今までのところ施設上の大きな問題は生じていない。また、本事業後続のSSIMP-IIIにおいて、ダム湖周辺に公園整備を行なった。このアイデアは、本事業でダム湖が完成した折に、観光施設がないにもかかわらず多くの人々が訪れ、ときにダム湖に入り込んだり、余水吐に接近するなど安全対策が必要とされたことに端を発する。観光施設を予め用意しておくことで、危険行為を減らそうという狙いであり、その効果は上々と評価されている。一次水路の状態(一部クラック、土砂堆積あり)も概ね良好であるものの、草刈り・土砂除却等清掃管理が十分でなく、県政府による予算・活動の充実が望まれる。

図5 水路の維持管理状況



政府が維持管理する1次水路(左)よりも、水利組合が維持管理する2次水路(右)のほうが清掃が良好

4 ただし、将来必ず訪れるポンプ買い換えまでの資金力は有していない。インタビューした県コンテスト優勝の水利組合でも、直近のキャッシュ・バランスは2.5百万ルピア。現在のポンプ市場価格は100百万ルピア以上であり、更なる拠出なくして自前資金での買い換えは困難である。

二次、三次水路についても特段の問題なく良好に維持されている。右岸地区の二次水路については、BP8～BP10にかかる落水工(Drop Structure)部分が2000年頃に損傷したものの、これは水利組合共同体が自ら資金を手当てし、建設資材を調達し、修繕を施した。

図6 水利組合により修繕された2次水路の落水工



Baruttung 堰(下流域 108ha をカバー)の内部構造が何らかの理由で損傷し、漏水している。内部構造を経ての漏水であるため、早急な対策を施さなければ、更にダメージが拡大するおそれがある。これに関し、水利組合共同体は、修復予算を負担する意志を表明し、政府サイドに技術的な検討・アドバイスを要請している。

図7 Baruttung 堰



計画作付パターンが米-雑穀であるにも関わらず、実際には米-米の作付が行なわれている。雑穀と米の要水量は異なるため(米は雑穀のおよそ4倍)、ダム貯水量だけで全ての水需要をカバーすることは困難である。しかしながら、1998年に完成してから4年経過しているが、これまでのところ、乾期でもある程度の降雨があるため、上流域・下流域ともに(一部地区を除き)米-米の収穫が実現している。ただし、今後とも乾期の不定期な降雨を期待することは出来ず、乾期における上流域・下流域での不公平な取水とそれによる地域間経済格差が懸念される。この上流・下流間の水取得不公平問題について、下流域農民らの意見を求めたところ、「皆、水は欲しいのだから、上流の人を一方的に責めるわけにいかない」「自分も上流域に住んでいたら、出来るだけ多くの水を取ろうとするだろう」といった返答が得られた。

#### <スンパワ地下水灌漑, 西ヌサテンガラ州>

本サブ・プロジェクトで地下水灌漑施設が最も多く整備されたウンパン郡には4つの村があり、SSIMP-IIにより10箇所の新規井戸掘削および15のポンプ導入・据付が行なわれた。



同村には異なるメーカーの3種類のポンプが導入された。ドイツ製、日本製、アメリカ製の3種類である。ドイツ製のもの(Turbine式)は汲上げ能力が高く深井戸に適しているがスペアパーツ(特定のギア)の調達が困難である。注文はスラバヤの代理店を通じて行ない、通常3か月程度待たなければ部品を入手出来ない。しかし、3か月も待てないので、代替のきく自動車部品(ギア)を使っているとのこと(現地価格約60万ルピア)。一方、日本製、アメリカ製のもの(Centrifugal式)は現地スンバワ・ブサールの代理店で注文可能であるが、ドイツ製のものに比べるとややパワーに劣る。ちなみに、燃費はドイツ製が2リットル/時、日本製およびアメリカ製が1リットル/時。

4つの村のうちの1つ、バントゥ・ランテ村には約1,700戸の農家があり、このうち約1,000世帯はすでにポンプアップによる地下水灌漑を行なっているものの、残り700世帯は未だ井戸がない(さらに11の井戸が必要とされる)。このように、同じ村の中でポンプの有無による差異があるものの、社会的なコンフリクトなどの問題はない<sup>5</sup>。

図8 本事業で導入されたポンプと配水桝から湧き出る水



#### (6) 持続性・自立発展性に向けて

これまでみてきたように、本事業のパフォーマンスは全体として良好であり、水利組合による維持管理状況も概ね望ましい状態にあるものと思料する。ただし、事業の持続性を確かなものとするためにはいくつかの課題を認識し取り組む必要があると考える。ここでは、今次調査にて訪問した2つのケースについて具体的な課題(改善されるのが望ましい点)を整理したい。

##### <サロメッコ・ダム灌漑, 南スラウェシ州>

本事業完成により、生産性が向上し、地域農民の生活水準も向上した。したがって、同灌漑

<sup>5</sup> 同組合に隣接する非灌漑地域の農民もインタビュー集会を傍聴していたところ、自分たちの地域にもぜひ井戸とポンプを備えたいという強い意向を示していた。これを受け、政府側はコストと便益の見合いでフィージブルかどうかを確認することが第一であり、要請の強弱だけで事業の可否を決定することはできないと説明していた。プロジェクト実施に先だって、経済的フィジビリティを含む Justification Study を実施するというプロセスが定着している模様。

地域において、本事業の目的は十分に達成されたと考える。本灌漑地域では施設の維持管理に係る農民の意識が高く、また、水利組合も積極的に活動を展開している。二次水路および三次水路の維持管理は農民すなわち水利組合により行なわれている。インドネシア政府は、灌漑セクターの維持管理の改革に取り組んでおり、1999 年大統領令第三号に基づき、幹線水路以降の灌漑施設の維持管理を全面的に水利組合に移管するべく、現在、法整備が進められている。本プロジェクトでは、水利組合の自発性および資金力により2次水路の維持管理までカバーされているが、これは県との契約に基づかないボランティアな活動であり、プロジェクト実施機関(政府側)としては、2001 年度から全国施行された政府規則(PP77/2001 号)に基づいて、灌漑施設の維持管理に係る政府と水利組合の権限・責任の範囲を明確に整理する必要があると考えている。

さらに問題視すべきは基幹施設の維持管理を行なう県政府の予算状況である。完成後未だ間もないため、施設状況は依然良好なるも、1次水路の維持管理改善など、地方財政強化と相俟って、積極的に行なわれることが望まれる。また、NGO は政府と農民の橋渡し役＝コーディネイターとして、その任を十分に果たしたと評価できるが、現在の作付パターンに鑑み、限りある水資源を前提とした農民へのガイダンス、啓蒙活動を強化する余地は残っている。

#### <スンバワ地下水灌漑, 西ヌサテンガラ州>

本事業完成により、生産性が向上し、地域農民の生活水準も向上した。よって、同灌漑地域では、本事業の目的は十分に達成されたといえる。ここで、効果の持続性を考える際、ポンプ施設を自前で買換えられることが理想だが、生産物の付加価値等に鑑み、現実的にそこまでの水準を求めることは難しいように思われる。今回訪れた水利組合が同県のトップクラスのパフォーマンスを上げているとしたら、他の水利組合もそれをベンチマークとして目指すように仕向けるのが、持続性の妥当な目標水準なのではないかと思料する。

また、本プロジェクト関係者によれば、事業成功のためには、農民・水利組合を取り巻く組織・能力の強化が肝心であり、特にマーケティング面をいかに強化するかが大切である。米市場の自由化、政府補助金の削減など、農民を取り巻く経済環境要因が変化していくなか、彼らが経済的に生き残るためには、市場での地位をいかに確立しうるかが、非常に困難な課題ではあるが重要な鍵となる。

### 3. フィードバック事項

#### 【教訓】

#### NGO の協力による農民組織強化のための必要条件

本事業では、計画段階からNGOの力を活用したことで事業がより円滑に組成・進捗し、結果として完成後の維持管理面でも、水利組合すなわち受益農民らのパフォーマンス(自発的貢献)は高い水準にある。今回の現地調査から、NGO が有効に機能したのは、①地元密着型の活動展開を図ったこと、②事業の初期段階から参画したこと、③政府側或いは農民側のいずれかの立場に偏ることなく中立的な立場を保持したこと、の3点が必要条件として満たされたことで、政府と農民間のコミュニケーションが良好に保たれたためであろうと思料する。もちろん、コミュニケーションが良く取れていてもそれだけでは十分でなく、農業生産の向上、生活水準の向上といっ

た明確な目的のもとに各参加者の意識・意志が統一されていることが欠かせない。

## 【提言】

### 農業経営とマーケティングに係るガイダンス及び実践が課題

本事業により農業生産(作付、単収)が向上し、受益農民の生活水準は全体的に向上した。しかしながら、市場価格の不安定を理由に雑穀ではなく米作を好む現状や、さらに、今後米価が市場相場制へと移行していく状況に鑑み、受益農民及び水利組合を対象とした農業経営/マーケティングに係るガイダンス(あるいはトレーニング)を充実することが大切と考える。今次調査で訪れたサロメッコ・ダム灌漑では、米+雑穀の作付パターンを前提としているにもかかわらず、実際には米の二期作が定着しており、それによる地域の水不足問題が懸念されている。農業経営/マーケティングに係る能力の向上により、こういった施設上の問題が解消されることも期待される。

マーケティングの目的は、需要に応じた作物を提供、或いは新規需要を掘り起こす作物を提供することによって、市場でのポジションを確保・安定し、もって望ましい収益水準を実現することにある。マーケティングの方向は、収益面だけでなく環境保全やエネルギー利用にも関わることがあり、それを検討するにあたっては、単に作物市場動向に焦点をあてるのではなく、持続可能なマーケティングという観点から臨むことが肝要である。

### 地方政府の積極的な関与および地方財政の強化が必要

地方分権、さらに水利組合による施設維持管理に係る政府規則(PP77)の施行により、灌漑施設の維持管理責任は基本的に県以下の地方政府および水利組合にあると定められた。今次調査で訪れた2つのサブ・プロジェクトを見た限り、水利組合の自覚・責任および資金力は一定以上の水準にあり、本来地方政府が担うべき役割を肩代わりしている状況も見られた。しかしながら、現段階において、灌漑施設の全てを水利組合だけで維持管理することには限界もあり、特に技術面に係る地方政府の積極的な関与、およびそれを支えるのに十分かつ安定した財政力が備えられることが必要である。

### 主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
<b>①事業範囲</b>		
<b>土木工事</b>	地表水：12,227ha，地下水：2,000ha 合計14,227ha	地表水：14,986ha，地下水：800ha 合計15,786ha
1)南スラウェシ		
-アウオ灌溉拡張	2,090ha 1次、2次水路=38km	2,200ha 1次、2次水路=39km 排水路=14km
-サロメッコ・ダム灌溉	1,900ha ダム V=41万 m <sup>3</sup> ，H=28m，L=350m 1次、2次水路=30km	1,722ha ダム V=50万 m <sup>3</sup> ，H=30m，L=300m (貯水量820万 m <sup>3</sup> ) 1次、2次水路=26km
2)西ヌサテンガラ		
-ブリンギン・シラ灌溉	1,675ha 灌溉堰 H=25m，L=40m 1次、2次水路=21km	2,400ha 灌溉堰 H=20 m，L=47m 1次、2次水路=34.6km
-ヘアラ灌溉	1,942ha 灌溉堰 H=4.4m，L=108m ダムV=33万 m <sup>3</sup> ，H=19m，L=900m	2,292ha 灌溉堰 H=6.5m，L=90m ダムなし
-ガピット・ダム灌溉	1,300ha ダム V=33万 m <sup>3</sup> ，H=29m，L=292m 1次、2次水路=20km	同左 ダム V=37万 m <sup>3</sup> ，H=29m，L=293m 1次、2次水路=20.55km
-シミ・ダム灌溉	1,290ha ダム V=69万 m <sup>3</sup> ，H=42m，L=282m 1次、2次水路=30km	2,542ha
-スンバワ地下水灌溉	1,400ha Tubewell=600か所	200ha
3)東ヌサテンガラ		
-ワエ・マンタル II 灌溉	950ha 灌溉堰 H=4.5m，L=45m 1次、2次水路=14km	1,436ha
-ワエ・ワガ湧水灌溉	612ha Capture Ring Intake=3か所 1次、2次水路=10km	474ha
-カハレ灌溉	468ha 灌溉堰 H=1.5m，L=10m 1次、2次水路=5km	620ha
-オエサオ地下水灌溉拡張	600ha Tubewell=300か所	同左
<b>資機材調達(ポンプ)</b>	300点	データなし
<b>コンサルティング・サービス</b>	Foreign 162M/M Local 802M/M	Foreign 150M/M Local 728M/M

<b>②工期</b> 1)L/A 2)コンサルタント選定 3)コンサルティング・サービス 4)施工(※はICB) -アウォ灌溉拡張 -サロメッコ・ダム灌溉※ -ブリンギン・シラ灌溉 -ヘララ灌溉※ -ガビット・ダム灌溉※ -スミ・ダム灌溉※ -スンパワ地下水灌溉- -ワエ・マンタルII灌溉 -ワエ・ワガ湧水灌溉 -カハレ灌溉 -オエサオ地下水灌溉拡張 5)O&M 資機材調達	1994年11月 1994年 7月～1995年 6月 1995年 7月～1999年 8月◎ 1996年 6月～1997年12月 1997年 6月～1999年 3月 1996年 6月～1997年10月 1996年 8月～1999年 8月 1996年 7月～1998年11月 1996年 8月～1998年10月 1996年 7月～1996年 8月 1996年 6月～1996年 8月 1996年 8月～1997年10月 1996年 4月～1996年12月 1997年 1月～1998年 1月 1997年 4月～1999年 3月	1994年11月 1995年 1月～1995年10月 1995年10月～1999年11月 1996年 3月～1998年12月 1996年 1月～1998年 2月 1996年 1月～1997年 9月 1996年 3月～1998年12月 1995年 9月～1997年 7月 1996年 3月～1999年 1月 1996年 6月～1997年 1月 1996年 4月～1998年 1月 1995年11月～1996年12月 1995年11月～1996年12月 1996年 5月～1997年 8月 データなし
<b>③事業費</b> 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	5,012百万円 4,613百万円 9,625百万円 8,135百万円 1 ルピア=0.050 円 (1994年)	1,346百万円 8,333百万円 9,679百万円 8,076百万円 1 ルピア=0.045 円 (1994年4月)

## **Third Party Evaluator's Opinion on Small Scale Irrigation Management Project (SSIMP) II**

Dr. Bambang Permadi Soemantri Brodjonegoro  
Associate Professor  
University of Indonesia, Graduate Program of Economics

### **Relevance**

As development of eastern region of Indonesia was a highly important program during PELITA IV and afterwards, Evaluator agrees that the project objective met the National Development Plan, in the extent that it promoted agriculture sector development as well as contributed to eliminate economic disparities among regions by providing a comprehensive irrigation infrastructure for the lagged, eastern region of Indonesia (KTI). Considering that government would maintain its rice self-sufficiency program since 1984 and that rice producers were shrinking in the western part of Indonesia, it was a strategic approach to expand the rice agriculture to eastern part of Indonesia (KTI), as well as to intensify the agriculture economic productivity in those areas. Moreover, agriculture would remain as main economic activity for people in those areas, so that Evaluator agrees that the small-scale irrigation management project should justify its relevance not only to the government development plan but also to the people's hope.

The project responded appropriately to the farmers needs in improving the village economics, productivity and standard of living. According to the report, there were improvements in productivity of local agriculture product and that the project's contribution to such improvements was significant. There were farmers' income increase, more job opportunities, more government tax as more crop output was produced, as well as more income increase for society as a whole since more crop product reduced import dependency on rice demands.

Taking into account survey results that indicated that there were double to quadruple increasing of output and productivity in crop harvesting, and that, on the other hand, product market price remained stable during that period, the economic valuation of the project should show a positive benefit to the economy as a whole. The project was classified as efficient during its implementation period and effective in achieving its intended goals.

### **Impact**

The Evaluator concludes that, in general, the overall goal of the project has been achieved to the extent that it did not only increase agriculture field extensively but also raised crops output productively as well as improved farmers' welfare intensively. Although those achievements were not solely contributed by the project, the irrigation system was obviously a dispensable contributor in achieving such improvements. Evaluator agrees with the report that the project brought about positive impacts on women betterment, education, poverty alleviation and other positive socio-economic improvement. The project also gave positive benefit to society in general, as it increased national capacity in agriculture sector.

Evaluator agrees that the agriculture management is a strategic approach to maintain the project sustainability and that the government should escalate this issue into national attention since many similar projects face the same problem. Doing so, not only does the farmer wealth is increased intensively, but also many projects' economic valuation remains high as well as the environment could be conserved wisely. According to the report, there were no environmental problems occurred so far, as the scale of both project and its environmental impact was small. However, Evaluator suggests that periodic environmental evaluation should be performed carefully in order to monitor any unwanted, accumulated impacts that may become serious problem as early as possible.

Evaluator agrees with the report that necessary steps should be addressed to manage routine operational responsibilities as well as to maintain a fair and competent resource management system for the sake of as many beneficiaries as possible. The key success factors are technical capability, farmers' participation and solidarity, as well as local government initiative. Evaluator also praises the NGO role in the project that made the project run efficient and effective. Such participation should be a model for other NGOs involved in similar projects in the future.