

パラグアイ共和国

ヤシレタダム隣接地域農業生産強化計画

プロジェクトファインディング調査報告書

平成 23 年 1 月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

まえがき

本報告書は、平成 22 年 12 月 7 日から 18 日にかけて、パラグアイ共和国において実施した海外農業開発事業に関するプロジェクトファインディング調査の結果を取りまとめたものである。

パラグアイ国経済は、基本的に農牧畜業の生産および生産物の輸出に依存している。特に大豆、食肉および綿花などの農畜産物が輸出全体の 8 割以上を占めているため、国家経済は農畜産物の生産状況と国際価格に大きく左右されている。このことから、パラグアイ国における農業農村開発は、国家の経済力強化において最も重要な位置を占めるとともに、政府開発方針である貧困削減、インフラ整備、環境保全などにも強く影響するといえる。

このような状況のもと、パラグアイ国において「ヤシレタダム隣接地域農業生産強化計画」の妥当性、有効性などを検討するためのプロジェクトファインディング調査を実施した。本計画は、1985 年に JICA の開発調査により作成された「ヤシレタダム隣接地域農業総合開発計画実施調査（M/P）」を基礎とするものである。本調査では、ミシオネス県およびイタプア県において現地踏査を実施するとともに、政府関係機関からの聞き取り、資料収集、関連事業の視察、関係機関との協議などにより、計画実施の可能性と問題点に関する調査を実施した。また本調査は、2009 年に基礎情報を収集するために実施した「パラグアイ国東部農業生産強化計画調査（ADCA プロファイ調査）」のフォローアップ調査でもある。

プロジェクトファインディング調査の実施にあたり、パラグアイ国関係機関および関係者の多大なる支援と協力を得た。また、在パラグアイ日本国大使館および国際協力機構パラグアイ事務所から貴重な助言と協力をいただいた。ここに深甚な謝意を表わす次第であります。

平成 23 年 1 月

パラグアイ共和国
プロジェクトファインディング調査団
団長 野 崎 裕

目 次

まえがき

調査対象計画位置図

現地調査写真

第1章 パラグアイ国の概要

1.1 自然状況	1
1.2 社会状況	2
1.3 経済状況	4
1.4 農牧畜業の現状	4
1.5 国家開発計画	8
1.6 農業政策	8
1.7 国家開発計画における農業・農村開発の位置づけ	9
1.8 農業・農村開発のための援助の方向性および重点項目	10
1.9 農業農村分野実施済み案件	11

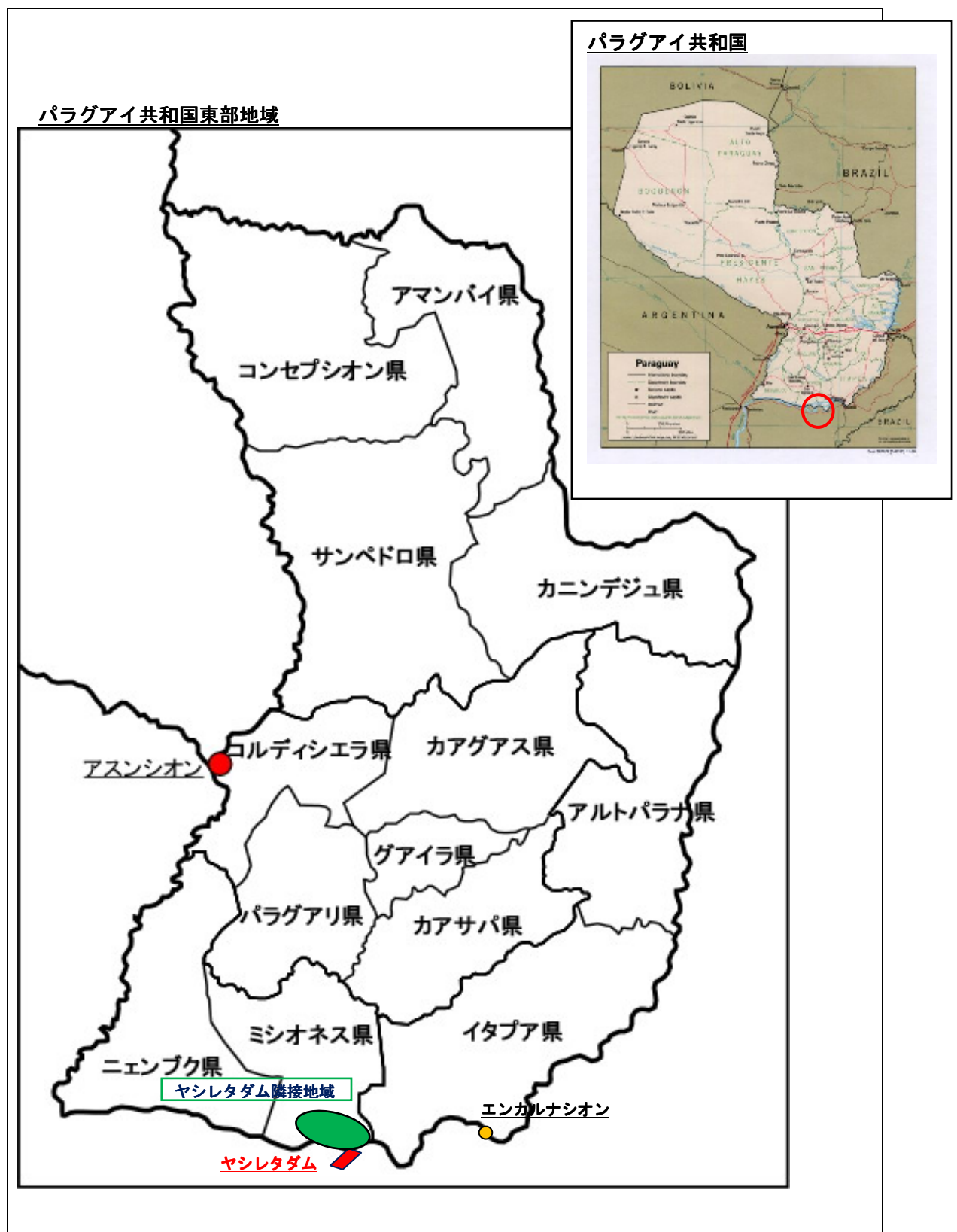
第2章 ヤシレタダム隣接地域農業生産強化計画

2.1 計画の背景	13
2.2 本調査の位置づけ	13
2.3 計画地域の概要	14
2.4 計画の概要	17
2.5 パラグアイ国側の見解	21
2.6 今後の実施に向けて	22
2.7 総合所見	25

添付資料

1. 調査団員略歴	A - 1
2. 調査日程	A - 2
3. 面会者一覧	A - 3
4. 収集資料一覧	A - 4
5. マスタープランの要約	A - 5

パラグアイ共和国ヤシレタダム隣接地域農業生産強化計画 調査対象計画位置図



「ヤシレタダム隣接地域農業生産強化計画」



ヤシレタダムは、パラグアイとアルゼンチンとの国境となっているパラナ川のミシオネス県アジョーラスに位置している。

現地調査写真



発電を目的として建設され、年平均総発電量は 20,000 GWh であり、電力のほとんどはアルゼンチン国に売電されている。



ヤシレタ公団により、灌漑用の取水口が既に設置されており、最大 108 m³/sec の取水権（水利権）が保証されている。



貯水湖の水位は計画水位に近づいているが、取水口には、未だゲートは設置されておらず、機能していない。



アグアペ川河口は、貯水湖からの逆流を防止するために堤防で塞がれ、放水バイパス水路でダムの下流のパラナ川に放水している。



アグアペ川放水バイパス水路がサンコスメ道路の下を横断する地点には、コンクリート橋が完成している。



大規模農家は、揚水ポンプでパラナ川から直接取水し、アグアペ川放水バイパス水路を横断し、稲作圃場に導水している。



稲作大規模農家は、乾燥サイロを保有しており、米の殆どをブラジル国に輸出している。近年、需要が急増している。



ヤシレタダム隣接地域は、広大な未利用地および低位利用地であり、ほとんどが放牧地としてしか利用されていない。



水没の影響を受けるエンカルナシオン市の下町地区は、立ち退きも終わり整備が進んでいる。対岸はアルゼンチンのボサーダスである。



ヤシレタダムにより水位が上昇し、水没の影響を受けるエンカルナシオン市の新たな湖畔には、遊歩道が整備されている。



増加する穀物生産を見込んで、エンカルナシオン市の郊外に、ヤシレタ公団により穀物積出港および貯蔵施設が新設された。

第 1 章

パラグアイ国の概要

第1章 パラグアイ国の概要

1.1 自然状況

(1) 地理

パラグアイ国は南米大陸のほぼ中央に位置し、北をボリビア、東をブラジル、南と西をアルゼンチンの3カ国に囲まれた内陸国である。面積は約41万km²で、日本の約1.1倍の大きさである。北東部に位置する最標高のアマンバイ山地・マラカジュ山地でも600～850m程度で全般的に平坦である。国土の中央を北から南に流下するパラグアイ川により東部地域と西部地域に大きく二分されている。



東部地域は国土面積の約40%を占める16万km²を有し、ラプラタ川水系の2大支流であるパラグアイ川とパラナ川に挟まれ、森林の多い丘陵となだらかな平原が波状に交錯した地形と平坦な低平地で特徴付けられている。パラグアイ川がパラナ川に合流する南西部の沖積低地は広く、毎年のように洪水が発生する。パラナ川沿いにはテラローシャと称される農業に適した肥沃な赤褐色ラトソルが270万haにわたって広く分布している。一方、残りの60%を占めるチャコ地方と呼ばれる西部地域は、草原および灌木地の平坦な大平原となっており、人口も少なく主に放牧に利用されている。

(2) 気候

パラグアイ国は地理的には亜熱帯気候区に属すが、湿潤亜熱帯気候であり、年較差、日較差、年次変動が大きい大陸性の特徴を示している。季節は、11月から3月までの長い夏と、6月から8月までの短い冬に大きく分けられる。月平均気温は、17～27℃であるが、夏季には40～42℃を越えることも一般的である。冬季には、東部のイタプア、アルトパラナ地方では氷点下になることもあり、場所によっては降霜が見られることもある。年平均降水量は400～1,900mmで、西部から東部にかけて帯状に増加する。



年降水量の分布 (mm/年)

(3) 土地利用キャパシティーと土地利用

国立アスンシオン大学の調査(1983年)によると、東部地域の約90%は土地利用キャパ

シティーの観点から、土地分級区分のⅡからⅤに含まれ、比較的に肥沃であると評価されている。また、東部地域の45%に相当する720万haに農用地のポテンシャルがあるが、約6%しか利用されていない。一方、牧草地のポテンシャルは東部地域の約13%であるが、その3.7倍もの土地が牧草地として利用されている。林業地のポテンシャルは地域の35%であるが、約13%しか利用されていないとしている。しかし、近年の森林伐採による急激な大規模開発により、農用地は拡大している。特に、ブラジルと国境を接する地域での大規模な大豆農業の拡大が著しい。

1.2 社会状況

(1) 人口

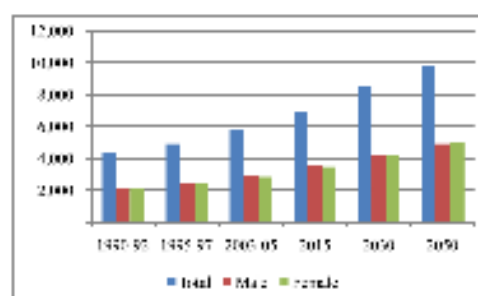
パラグアイ国の人口は約623万人（2008年、DGEEC）と推計される。人口密度は約15.3人/km²である。人種構成は、先住民と白人との混血が全体の97%を占めており、残りの3%が欧州系の移住者、純粋な先住民、日系人などの東洋人である。人口はアスンシオン市（52万人）、エステ市（33万人）、エンカルナシオン市（7万人）を結ぶ三角地帯にその80%が集中している。東部地域の人口密度は37.9人/km²である。首都アスンシオン市とセントラル県に広がる都市部を含めたアスンシオン首都圏は200万人近くの人口を抱える大都市である。

パラグアイ国では、徐々に人口増加率は低下しているが、年増加率は依然1.8%（2005-2010年）と高い。そのうち、都市人口の年増加率は3.4%で、その中でもアスンシオン市に隣接するセントラル県の都市人口の増加率は年率5.5%と高い伸びを示している。一方、全国平均の農村地域の人口増加率は年率0.8%と低く、人口が農村地域から都市部に急速に流出する傾向がある。これらの都市人口、農村人口の傾向は県別にも異なり、東部地域の北端コンセプション県および南端ニエエンプク県では、農村人口の増加率がマイナスとなっており、人口が流出している。

全国の主要人口統計指数（20005～2010）

出生率	24.6‰
死亡率	5.6‰
乳幼児死亡率	31.7‰
合計特殊出生率	1.5
平均寿命	71.9 歳

出典：統計局（DGEEC）



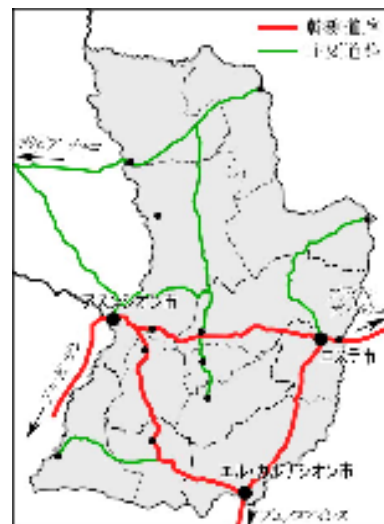
人口動向と将来推計

国連の2006年データに基づくパラグアイの人口動向と将来推計によると、パラグアイ国の人口は2050年に1,000万人近くに達すると推定されている。パラグアイ国は他の南米諸

国に比べて相対的に人口が少なく、また経済成長の見込みも現段階では限られたものであるため、パラグアイ国内で食料需給が逼迫し、国際的な食料需要に大きく影響を及ぼす可能性は少ないと考えられている。

(2) 道路網の状況

東部地域の幹線道路は、アスンシオン市、エステ市、エンカルナシオン市の三大都市を結ぶ三角形の舗装された道路網であり、その沿線地域は開発が進み人口が集中している。近年、これ以外の南北および東西を結ぶ主要道路も舗装されたが、これら以外の道路は都市部を除いて、簡易舗装か未舗装である。特に、農村地域では主要道路でも未舗装の土固めの道路であり、降雨があると通行が不能となる場所が多く、住民の生活を阻害している。



幹線道路網

(3) 教育・保健衛生の状況

農村地域の教育水準は少しずつ改善されているが、就学率は依然として低い。特に、中学校への進学・就学率が、農村地域では都市部に比べて大幅に低い。また、保健サービスへのアクセスは向上していない。特に、妊産婦死亡率が、農村地域で非常に高い。一方、上水道の普及率は 1990 年代から増加しているが、依然として低い。また、下水処理施設はほとんどなく、衛生的なトイレの設置も不十分である。このように、農村地域の生活環境は依然劣悪であり、改善が急務となっている。

(3) 地方行政

パラグアイ国の地方行政は県 (Departamento) の単位で執行されており、全国は 17 県といずれの県にも属さない独立した首都のアスンシオン市で構成されている。県はさらに郡 (Distrito)、村 (localidad) / 字 (Compania) に細分される。東部地域はアスンシオン市と 14 県および 218 郡に区分される。

県行政の執行は、県民の直接選挙で選出される知事、県議会が実施する。一定の区域内に少なくとも 3,000 人以上の居住者が存在し、財政的裏付けがあれば市 (Municipio) として認定される。市長および市議会議員は、市民の直接投票によって選出される。

パラグアイ国では、1992 年の新憲法、1994 年の県行政、市行政に関する法律により、地方分権への方向性が示されたが、実際には、財政的にも人材能力的にも、与えられた権限と責任を果たすことができない状況である。

1.3 経済状況

パラグアイ国の主要産業は農牧畜業であり、輸出総額の8割以上を農畜産物が占めている。しかし、内陸国であるため、輸出入のための物流コストが高いうえに交通インフラの整備は進んでいないため、産業の競争力向上の阻害要因となっている。現在、農畜産物を加工するクラスターを形成して付加価値を高めることによって、このような不利な条件を克服することが試みられている。

パラグアイ国は1995年に、域内貿易の拡大と経済成長を目指し発足した南米南部共同市場（MERCOSUR）に加盟した。しかし、周辺国の輸出圧力に押され、1990年代後半、経済は低迷し、2000年以降は、ブラジル・アルゼンチン両国の経済危機を背景にパラグアイ国の経済もさらに低迷した。さらに、国民所得の大幅な低下を経験するとともに、債務支払不履行となる可能性も予測された。この状況に対して、ドゥアルテ前政権は、発足早々IMFとのスタンバイ協定締結に成功（2006年5月に更新）した。その結果、マクロ経済諸指標の改善、税制改革、新税関規則の設定などの様々な改革に着手し、IMFや世銀などの国際機関が高く評価する実績を上げた。

パラグアイ国のGDP成長率は、1980年代は2.8%、1990年代の終わりには、マイナス成長となったが、2003年は2.6%を記録した。それ以降は順調に推移し、近年は好調を保っている農畜産物輸出が経済を牽引しており、2008年GDP成長率は5.8%を記録した。しかし、2009年は大豆などの農畜産物価格の下落や出稼ぎの海外からの送金の減少、さらに為替変動の影響もあり、マイナス成長（-3.9%）となった。2010年の経済成長は、南米全体の経済が好調なこともあり、9.0%と予測されている。2011年も4%前後の成長が見込まれており、これから数年は経済成長が続くと予想されている。

一方、一人当たりのGDPは、MERCOSUR加盟以前にUS\$ 1,800ドル代となり、無償資金協力の対象国を卒業したが、2002年にUS\$ 1,000ドルを切り、再び、無償資金協力の対象国となった。2009年の一人当たりのGDPはUS\$ 2,337ドル（IMF）であった。物価上昇率は1.9%（2009年IMF）、失業率は6.4%と近年低下している。しかし、2008年のジニ係数は56.8であり、貧富の格差が非常に大きいことが課題とされている。

1.4 農牧畜業の現況

パラグアイ国は、国土面積の6割が農用地であり、その大半が牧草地である。また、農業就業人口が全就業人口に占める割合は34%（2002年）と高い。パラグアイ国は農畜産物の純輸出国であり、主な輸出産品は、大豆、トウモロコシ、小麦、牛肉などである。大豆に関しては、世界第4位の輸出国であり、大豆の生産・輸出は、主に大規模な企業的な農業者によって営まれている。

穀物・大豆輸出の８割ほどが穀物メジャーによるものであり、サイロ、積み出し港やバージなどの輸送インフラも殆ど穀物メジャーが占有しているのが現状である。日系農協などの生産者組合も、農畜産物の流通や肥料などの農業資材の購入は穀物メジャーに大きく依存している。

(1) 農牧畜業地域

パラグアイ国の農産物のほとんど全てが東部地域で生産されている。一方、牧畜業は西部地域の占める割合が大きく、東部地域の牛頭数は全国の 63%（2007 年、MAG）である。東部地域の地区ごとの農業の概要は次のとおりである。

東部地域の農牧畜業地域の特徴

北 部	近年開発が開始された地域であり、社会インフラの整備が遅れている。国内移住地が多数位置し、小農が多く国内で最も貧困な地域である。一方、東側は近年外国資本（主にブラジル）による大規模開発が行われている。
中央部	昔からの伝統的な農村地域であり、小農の占める割合が最も高い。アスンシオン近郊は、小農でも比較的に裕福であるが、北部に接する地域には国内移住地も多く、貧困である。
南東部	肥沃なテラローシャ土壌および降水量に恵まれており、農業生産に適している。ドイツ系、ウクライナ系、日系などの入植地が点在しており中農を形成している。近年、大森林が開拓され大豆の一大生産地となって国家経済に寄与している。
南 部	パラグアイ川がパラナ川に合流する沖積低地が広く分布しており、毎年のように洪水が発生する。開発が遅れていたが、近年は中農による水稻栽培が盛んである。

(2) 農業適地の分布

農業適地に関しては、パラグアイ川以西の西部地域（チャコ地方）は降水量に乏しく、牧畜業以外には不向きとされている。一方、パラグアイ川以東、特に東部のイタプア県とアルトパラナ県は、肥沃な穀倉地帯となっており、同時に主に牛の放牧も盛んである。主要作物である大豆の生産性は、平均でブラジル国のそれよりも高いといわれている。

(3) 農業生産

パラグアイ国の主要農畜産物は、大豆、トウモロコシ、サトウキビ、小麦、綿花、食肉、木材などである。伝統的に、マテ茶、柑橘類、ツング（油桐）、コーヒーなどの永年作物を中心に農業生産が行われてきたが、1970 年代後半からは、綿花や大豆などの一年生作物の生産が急速に拡大し、輸出産物の主力となっている。大豆は世界第 4 位の輸出国であり、最近の穀物価格の上昇により、国家の経済成長に大きく貢献している。主要な製造業である農産物加工業には、食品加工・飲料、紡績、製材、搾油、製糖などがあり、その大半は国内向けである。

主要作物の作付面積と生産量

一年生作物				
作 物	2005/06 農年		2006/07 農年	
	作付面積 (ha)	生産量 (t)	作付面積 (ha)	生産量 (t)
綿花	245,000	180,000	110,000	105,000
サツマイモ	20,990	165,490	-	-
サトウキビ	75,000	3,200,000	82,000	4,100,000
キャッサバ	300,000	4,800,000	300,000	4,800,000
トウモロコシ	410,000	1,100,000	430,000	1,250,000
大豆	2,200,000	3,800,000	2,400,000	6,000,000
小麦	365,000	620,000	320,000	800,000
永年作物				
作 物	2004/05 農年		2005/06 農年	
	作付面積 (ha)	生産量 (t)	作付面積 (ha)	生産量 (t)
バナナ	12,610	48,425	12,970	45,220
コーヒー	2,700	2,900	2,570	3,040
柑橘類	26,620	374,100	26,785	360,805
パイナップル	3,900	56,550	4,975	72,450
ツング（油桐）	12,000	43,230	12,000	45,600
ブドウ	470	2,100	475	2,130
マテ茶	27,350	74,000	30,480	86,080

出典：Anuario Estadístico del Paraguay 2008, DGEEC.

パラグアイ国の農牧林業部門の国内総生産（GDP）に占める割合は 25.1%（2006 年）、農産加工を含めると GDP の 36%を生産している。また、農牧畜産物の輸出額は全輸出額の 90%近くを占めるが、そのうち 57%は一次産品である。

一方、就業人口は農牧林業が 35%を占めている。農産加工の就業人口の 10%を含めると、全体で 45%を占めることになる。このように、パラグアイ国は純粋な農業国であり、パラグアイ国経済は、農牧畜業の生産と生産物の輸出に大きく依存している。

（4）土地制度および農業経営形態

パラグアイ国では、国境付近を除いて外国人による土地の購入に関する制約は設けられていない。例えば、東部地域（特にアルトパラナ県）において、ブラジルからの移住者が農地を購入して大豆を生産している。また、日本の造船会社がパラグアイ川沿いに土地を購入し、農用地の開拓を開始している事例もある。

パラグアイ国では、一般的に農家を分類する際に農地の保有面積が使用されている。小農とは 20 ha 未満の土地（借地などを含む）を保有する農家であると認識されている。全国的な全数調査である農牧センサスは、1991 年以降実施されていないため、既存のデータの多くは、当時の分類（土地なし、20 ha 未満の小農、20～200 ha 未満の中農、200 ha 以上の大農）によるものが多い。農牧省では、小農を 20 ha 未満の農村家族農業（AFC）として、

1) 労働力は家族、2) 自家消費および販売のための生産、3) 農地からの収入、農業外または手工芸収入の概念を適応させている。

農家区分および主要作物

	農牧省の農家区分	主要作物
200 ha 以上	大規模農家（大農）	牧畜業、大豆、小麦、トウモロコシ（輸出用）
20～200 ha 未満	中規模農家（中農）	大豆、小麦、米、果樹
10～20 ha	小規模農家（小農、AFC）	綿花、野菜、トウモロコシ（国内消費）、サトウキビ、キャッサバ、ポトロ豆
10ha 未満	零細農家（AFC）	
土地なし農民		（小作農・農業労働者）

パラグアイ国の全農場数は約 29.0 万戸（2008 年, MAG）で、総面積は約 311 万 ha（2008 年, MAG）である。うち、東部地域は農場数の約 97%、面積の約 43%を占めている。東部地域の平均農場面積は 47.8 ha であるが、農用地の所有規模の格差が大きく、全農用地の 9 割を、全農家の 1 割弱しか占めない大農が所有している。植民地時代からの伝統的な大土地所有制度が現在も根強く残っており、農民の大多数が小農および小作農や農業労働者であるという大きな問題が存在する。

農地所有状況

農家一戸当たりの農地面積	農家戸数	比率（%）
10ha 以下	184,221	64
10～20ha	57,735	20
20～50ha	22,866	7
50ha 以上	24,844	9
合計	289,666	

出典：MAG.

小農と中・大農の比率

農家分類	農家戸数	比率（%）	面積（ha）	比率（%）
小農（家族経営）	264,822	91	1,960,112	6
大・中農	24,844	9	30,566,963	94
合計	289,666		32,527,075	

出典：MAG

（5）農業技術

パラグアイ国では、果樹と野菜の試験研究は主に国立農業研究所（IAN）で、大豆や小麦などの穀物の試験研究は地域農業研究センター（CRIA）で実施されてきた。また、これまで長年にわたり JICA のパラグアイ農業総合試験場（CETAPAR）においては、日本の支援のもと総合的な研究開発が実施されてきた。しかし、一般的なパラグアイ農家の技術は遅れており、作物の品種はブラジル国など他国に大きく依存している。なお、CETAPAR は 2010 年に日系農業協同組合中央会へ移管されて Nikkei-CETAPAR となり、その後の研究・経営体制の構築や利用価値のアピール方法などについて検討されている。

パラグアイ国の試験研究機関の共通課題として、政府から支出される人件費がわずかであり待遇が悪いため、技術を有する人材が民間企業に移ってしまうという問題がある。このため、例えば JICA の研修を受けた技術者も、多くが民間に移ってしまっている。資金不足も深刻であり、ロイヤリティ、種子販売による利益が政府の収入になってしまい、独自に運用できないという問題がある。これらの問題を解決するため、CRIA などの公的研究機関をブラジルの EMBRAPA のような独立採算制の組織に再編する構想が動き始めており、政府で審議がなされている。

1.5 国家開発計画

2003 年に発足したドゥアルテ前政権は、当初は国内外からの信用を回復するために、汚職対策をはじめとする政治・経済改革を実施し、一定の成果を上げたが、貧困対策などでは具体的な政策を打ち出せなかった。ドゥアルテ政権では、「国家開発計画」は策定されず、政府開発方針である「2003～2008 年政権プログラム」を基に開発計画が進められた。開発方針および大統領府社会事業庁の「貧困・格差削減戦略（ENREPD: Estrategia Nacional de Reduccion de la Pobreza y la Desigualdad en Paraguay）」などによると、国家開発戦略の重点分野は、行政近代化、貧困削減、経済競争力強化、人材開発、インフラ整備、環境保全などであった。

パラグアイ国では、保守勢力であるコロラド党による支配が 60 年余り続いたが、2008 年 4 月に実施された大統領選挙により、元カトリック司教で解放の神学を信奉するフェルナンド・ルゴ候補が勝利し、8 月 15 日に新大統領に就任し、中道左派といわれる新政権が発足した。新政権においては、国家開発計画は策定されず、政府開発方針である「2008～2013 年社会経済戦略プラン」を基に開発が進められている。政府開発方針によれば、開発の重点項目は、経済開発、社会開発、行政機構の近代化、司法の独立強化、競争力強化、農業改革、貧困削減、汚職対策などである。

1.6 農業政策

農業政策としては、国内自給の確保、輸出作物生産の多様化、農産物加工業の振興、畜産衛生のための技術研究・普及を掲げている。具体的には、農牧業従事者を大規模な企業的農業者グループ、中小規模の商品作物生産者グループ、小農グループの 3 つに区分し、グループ毎に支援策を策定している。特に、小農グループに対する土地政策および組織化、金融政策、情報提供、技術指導などを重視している。一方で、大農に関しては、海外の需要も踏まえた作物ごとの促進強化プログラムを策定して支援している。

パラグアイ国では農地の所有規模の格差が大きく、パラグアイ国の全農用地の 9 割を、全農家の 1 割弱しか占めない大農が所有しており、小農と大農との格差および脆弱なインフ

ラが農業分野における大きな課題となっている。2008 年 8 月に発足したルゴ新政権は、国内格差を是正することを主眼に国家戦略計画を策定した。同計画では、中小企業に重点を置いた包括的な財政制度の構築、市場拡大、雇用創出のための生産性と競争力強化、包括的な農業改革と家族農業の活性化など、食料・農業・農村分野と密接に関係する施策が打ち出されている。

農牧畜業はパラグアイ国の基幹産業であるが、インフラ整備も含めた農業基盤および関連技術は脆弱であり、特に小規模農家（小農および土地無し農民）における貧困問題が重要である。しかし、小農重視の方針はあるものの具体的な政策が無く、資金計画を伴ったプログラムも存在しない。また、政権が変わるたびに方針も変わり政策の継続性がないことから、政権が替わっても中身が変わらない長期計画の必要性が指摘されている。

1.7 国家開発計画における農業・農村開発の位置づけ

農業部門は GDP の 2 割を占め、農畜産物の輸出額は輸出総額の 8 割以上を占めている。また、就業人口の 3 割以上が農牧林業に従事している。一方、農用地の所有規模の格差は大きく、全農用地の 9 割を、全農家の 1 割に満たない大・中農が所有しているため、大多数を占める小農の競争力は弱い問題がある。

パラグアイ国経済は、基本的に農牧畜業の生産および産品の輸出に依存している。特に大豆、食肉および綿花などの農畜産物の輸出が全体の 8 割以上を占めているため、国家経済は農畜産物の生産状況と国際価格に左右されている。このことから、パラグアイ国における農業農村開発分野である農牧畜業は同国の経済力強化において最も重要な位置を占めるとともに、政府開発方針である貧困削減、インフラ整備、環境保全などにも強く影響する分野であるといえる。

このような経済状況を踏まえ、パラグアイ国政府は国家戦略（2008～2013）において、農産物輸出の増大による経済成長、国内の食料安定・安全の確保、農産物の市場競争力の強化、生産インフラの整備、農産物の多様化などによる農業生産の拡大を目指している。特に、輸出作物の競争力の強化は国家の経済・財政の建て直しに不可欠な課題であり、生産性の高い東部地域を対象とした農家の生活水準の向上、格差の是正を目指している。

一方、地域的には、東部地域は国土面積の約 40%を占め、全人口の 97%を占める 606 万人（2008 年）が居住している。さらに、牧畜業を除くほぼ全ての経済活動が集中している。そのため、東部地域は国土面積の半分に満たないが、人口、経済活動などで、実質的にパラグアイ国の総体といえ、東部地域を対象とした開発計画は、国レベルの開発計画と理解できる。

1.8 農業・農村開発のための援助の方向性および重点項目

(1) 国別援助計画における農業・農村開発の位置づけ

対パラグアイ国別援助計画は策定されていないが、政府開発援助国別データブック 2008 年の「パラグアイに対する ODA の考え方」によると、「パラグアイの基幹産業は農牧林業であるが、経済は農作物の生産状況と国際価格に大きく左右されるため不安定であり、中南米の中でも開発が遅れている国の一つである。社会的弱者や貧富の格差などを考慮し、同国政府の貧困対策や経済改革などの取組を ODA により支援することは、ODA 大綱の基本方針の一つである「公平性の確保」に合致しており、同じく重点課題である「貧困削減」や「持続的成長」の観点から意義が大きい。」とあり、基幹産業である農牧林業の支援を通じて重点課題である (1) 貧困対策、(2) 持続的経済開発、(3) ガバナンスを支援することが唱えられている。その中で、農業農村開発分野の支援の中で「人間開発」、「貧困層の生計向上」を通じて貧困対策を行い、「雇用の創出」および「環境」の支援を通じて持続的な経済開発を行うこととし、農業農村開発は (1) 貧困対策および (2) 持続的経済開発に欠かせない支援として位置づけられている。

(2) 日本の協力

日本は、貧困対策、持続的経済開発、ガバナンスの 3 分野を援助重点分野としてパラグアイ国への支援を実施しており、二国間ドナーとしては 2 位以下を大きく引き離してトップである。特に、パラグアイ国は中南米地域において唯一、円借款、無償援助、技術協力の 3 援助スキームが利用可能な国であり、2008 年度には JICA の経費総額で被援助国中第 9 位になっている。

パラグアイ国に対する協力は、長期にわたり無償資金協力、技術協力を中心に実施してきており、一般プロジェクト無償資金協力は 1999 年をもって終了した。しかし、ブラジル、アルゼンチン両国の経済危機の影響でパラグアイ国の経済状況も悪化したため、2005 年に再び対象国となった。そして、地域間の格差是正、地域安定化促進に向けて、農業農村開発分野の支援は重要な位置づけにある。さらに、1987 年～1996 年には「農業部門強化計画」および 1998 年～2008 年には「農業部門強化計画 2」において農業金融ツーステップローンからなる農業部門強化を目的とする円借款の供与実績もあり、貧困対策と表裏一体の農村開発を実施している。

(3) 農業分野の援助

農業分野では、小農自立化支援策として CETAPAR 支援、小規模農協支援、総合的農村開発計画などの技術協力を、草の根無償、ボランティア派遣と組み合わせて実施してきた。また、貧困農村地域を対象とする地下飲料水開発の無償資金協力、農道、井戸・飲料水シ

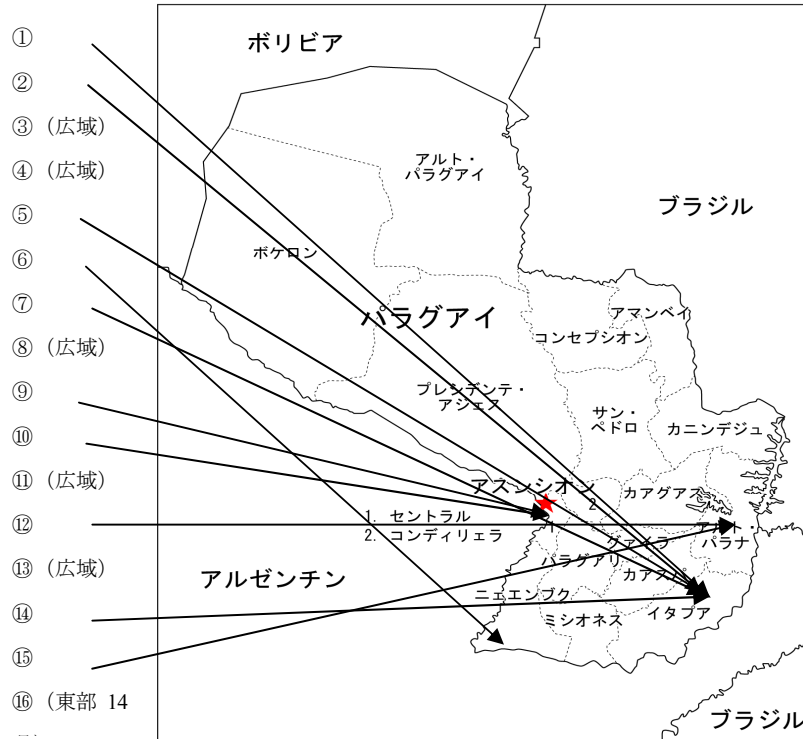
システムなど小規模インフラ整備や農業金融ツーステップローンからなる農業部門強化を目的とする円借款の供与も行っており、貧困対策と表裏一体の農村開発に深く関与している。

1.9 農業農村分野実施済み案件

日本国によるパラグアイ国への農業農村開発に関連する協力支援は、以下のとおりである。

ADCCA P/F 調査		JICA 案件	
年度	案件名	年度	案件名
		昭和 57 年～60 年	①ヤシレタダム隣接地域農業総合開発計画
		昭和 57 年～平成元年	②家畜繁殖改善計画
		昭和 62 年	③農業部門強化計画（円借款）
平成元年	エスタンシヤ・サン・ホヤ（チャコ地方）農業開発計画		
平成 2 年	小農振興農業開発計画	平成 2 年～7 年	④農牧統計強化
平成 2 年	アロヨス・エステロス地区排水整備計画	平成 2 年～9 年	⑤主要穀物生産強化
平成 2 年	東部地域緊急農業農村開発計画		
平成 2 年	イグアス移住地周辺モデル農村開発計画		
平成 2 年	小農地域農村整備計画		
平成 3 年	国立農業試験場野菜・果樹研究強化計画		
平成 3 年	農業機械化センター強化計画		
平成 3 年	優良種子生産・配布強化計画		
平成 3 年	ミシオネス州、ニエンブク州地域開発計画および実証試験計画		
平成 4 年	アルト・パラナ農業普及センター整備計画		
平成 5 年	ジャシレタ地区農業・農村総合開発計画		
平成 5 年	農業開発モデル計画		
平成 5 年	パラグアイ県果樹品質改善・普及計画		
平成 5 年	プラスガライ地区コロニア再生モデル計画		
平成 5 年	ミシオネス県中部地域稲作増産計画		
平成 6 年	ブレジデンテ州ボソコロラドおよびベンハミンアセバ地区農牧業開発計画	平成 6 年～11 年	⑥ビラル南部地域農村開発計画
	国立農業研究所の圃場およびその他施設に関する近代化整備計画		
平成 7 年	ボソ・コロラド地域総合農業開発計画		
平成 7 年	農業農村再活性化計画	平成 9 年～14 年	⑦大豆生産技術研究計画
		平成 10 年	⑧農業部門強化計画 2（円借款）
		平成 14 年～16 年	⑨中小規模酪農技術改善計画
		平成 14 年～16 年	⑩酪農を通じた中小規模農家経営改善計画
		平成 17 年～19 年	⑪養蜂業の多様化支援プロジェクト
		平成 17 年～22 年	⑫農業総合試験場プロジェクト
		平成 17 年～22 年	⑬広域協力を通じた南米南部家畜衛生改善のための人材育成プロジェクト
		平成 18 年～20 年	⑭ダイズシストセンチュウおよび大豆さび病抵抗性品種の育成プロジェクト
		平成 19 年～22 年	⑮南東部小農強化計画プロジェクト
平成 22 年	パラグアイ国東部農業生産強化計画調査	平成 20 年～22 年	⑯小農のための総合的農村開発計画

出典）JICA ナレッジサイト、外務省 ODA 大綱、ADCA P/F 調査一覧



注) ①～⑯は上記表の JICA 案件に対応

JICA 案件対象地域図

第 2 章

ヤシレタダム隣接地域農業生産強化計画

2章 ヤシレタダム隣接地域農業生産強化計画

2.1 計画の背景

1985年にJICAは「ヤシレタダム隣接地域農業総合開発計画実施調査」において、円借款を想定した開発計画を策定した。ダムの本体工事は1994年に終了したが、周辺地域（灌漑予定地域）の整備は遅れていた。遅れの理由は、上流の水没の影響を受ける地区の逆流防止対策や立ち退き移転が順調に進まなかったため、貯水湖の水位を上げられなかったためといわれている。2008年に水没の影響を受ける地区の放水バイパス水路が完成し、移転事業も遅ればせながら進んでおり、ダム湖の水位を上げ、水利権のある用水を取水することがほぼ可能となった。今後、多様な農業ポテンシャルを具現化するための圃場の基盤整備、農業生産・収穫後施設の整備、農村社会基盤の整備などが期待されており、将来的には、社会インフラの整備も必要となる。

一方、2008年に政権交代した中道左派の現政権は、農地改革、貧困対策を重視するとともに基幹産業である農牧畜業の振興施策を実施している。ヤシレタダム隣接地域の農業開発はこれらの政策に合致するものであり、新たな経済（農業生産）センターを創設することにもなりうる。また、国家戦略（2008～2013）の重点項目は、農業生産の拡大（農畜産物輸出の増大による経済成長、国内の食料安定・安全の確保、農畜産物の市場競争力強化、インフラ整備、農畜産物の多様化など）であり、本計画の実施は国家戦略に貢献するものである。さらに、日本にとっては大豆や小麦に代表される食糧の将来の安定的な供給地の確保が非常に重要であり、パラグアイ国はその候補地の一つとして有望である。

2.2 本調査の位置づけ

パラグアイ国の農業分野に対する経済・技術協力には長い歴史があり、円借款供与の実績もあり、今後の有償資金協力の可能性は大きい。しかし、1985年に「ヤシレタダム隣接地域農業総合開発計画実施調査」により開発計画が策定された時代とは、社会経済状況や法制度、地域開発計画などが大きく変化しており、現状に即した円借款を視野に入れた開発計画の見直しが緊急に必要となっている。さらに、灌漑施設の効率的な管理や農業生産の効果的な向上には、円借款の供与とともに技術協力も必要となる。

本プロジェクトファインディング調査では、政府関係機関からの聞き取り、資料収集、関連事業の視察、関係機関との協議などにより、当初計画の見直しが必要な項目を確認・検討した。現地調査では、1) ミシオネスおよびイタプア両県の農業開発対象地域の状況、2) 貯水湖による水没地域の整備状況、3) 灌漑水路の取水口、水没防止地区の放水バイパス水路の建設状況、4) 大農の取水・稲作栽培状況などを視察した。また、農牧省は規模の大きな事業の実施や管理の経験が十分でないため、外国政府や国際機関

からの借款の窓口になりえる大統領府や貯水湖の水利権を管理するヤシレタ公団を含めた、事業の実施機関を検討するとともに、JICA の有償勘定による協力準備調査の要請への支援を行った。

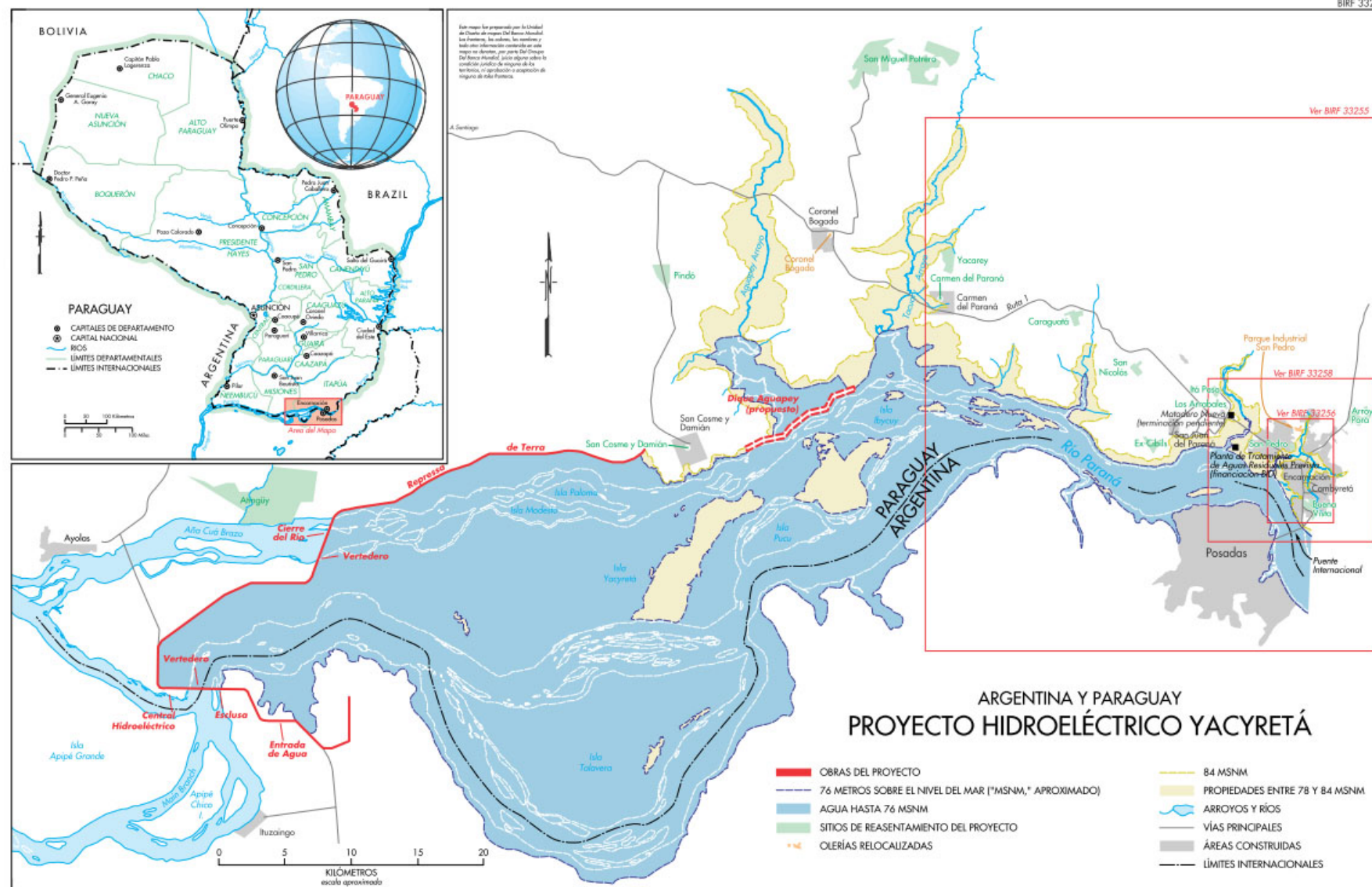
2.3 計画地域の概要

(1) ダムの概要

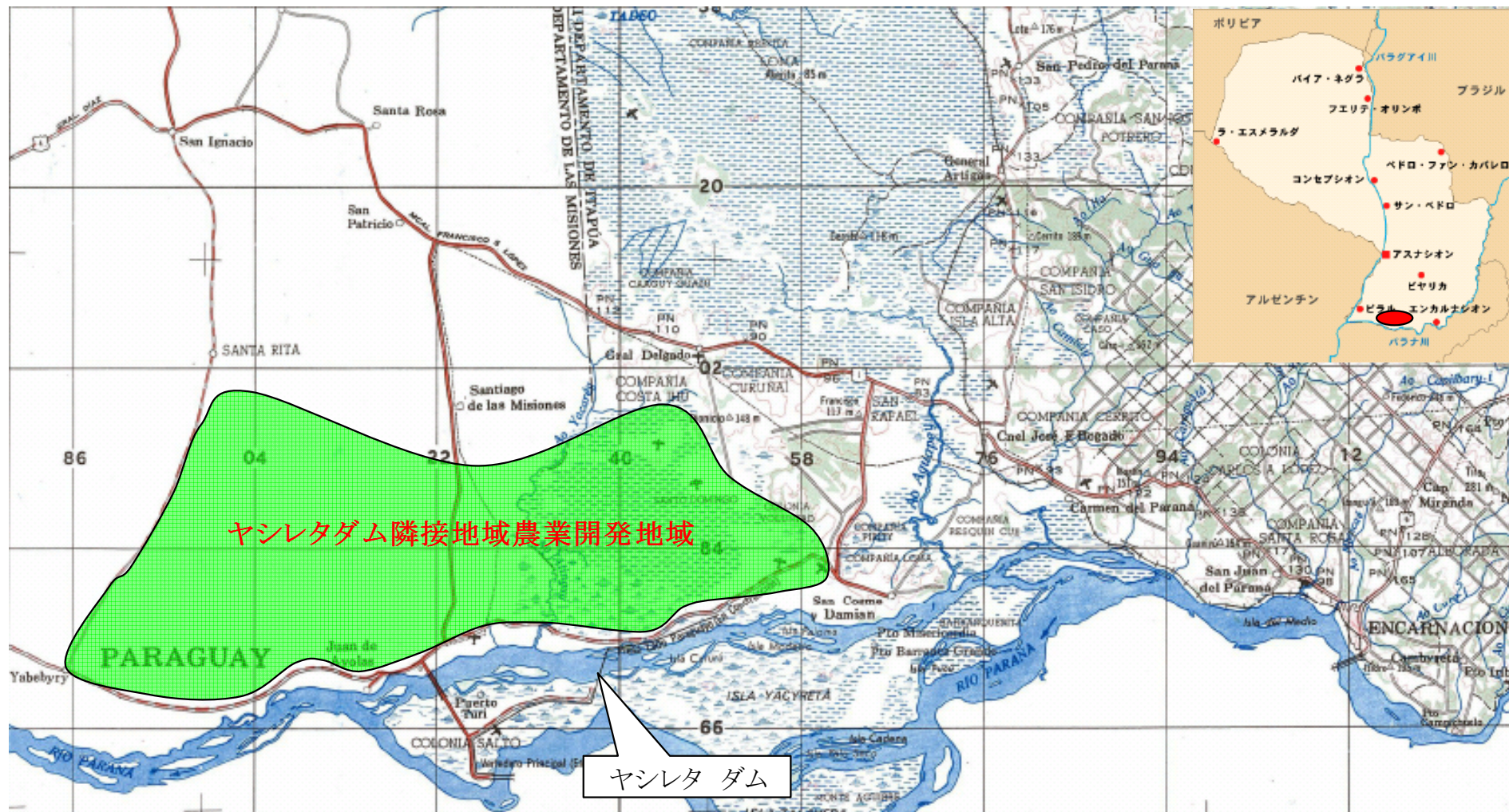
ヤシレタダムは、首都のアスンシオン市から南東方向に 320 km（車で約 4 時間、南東部の主要都市であるエンカルナシオン市から約 1 時間）の、アルゼンチン国境となっているパラナ川のミシオネス県のアジョーラスとアルゼンチン国コリエンテス州のイトゥサイング間に位置している。ダム地点のパラナ川の年平均流量は $12,000 \text{ m}^3/\text{sec}$ （ちなみに、イグアスの滝が位置する主要支流であるイグアス川の年平均流量は約 $1,750 \text{ m}^3/\text{sec}$ ）である。ダムの型式は重力式コンクリート／アースダムであり、本体の堤高は 21.3 m、全堤長は約 66 km、堤体積は 6,872 万 m^3 である。貯水湖の全長は 342 km、最大幅は約 30 km、湖水面積は約 $1,600 \text{ km}^2$ （16 万 ha、東京 23 区の 2.6 倍）、貯水量は約 21 km^3 である。貯水湖の水位は、計画水位の標高 83 m に対して、既に 82 m までに達している。ヤシレタ公団の発表では、2011 年 2 月 25 日に計画水位に到達し、計画から 37 年ぶりに計画が完成すると報じられている。ヤシレタダムは発電を目的として建設され、既設の 20 基の発電タービンによる年平均総発電量は 20,000 GWh であり、電力のほとんどはアルゼンチン国に輸出されている。

(2) 自然状況

ヤシレタダム隣接地域は、パラナ川右岸沿いの低平地で、パラナ川とパラグアイ川が合流する地域に形成されているニエンブク大湿原の南東端に位置している。北部および東部は、国道 1 号線を陵線とする丘陵地であり、標高 180 m を最高に標高 100～150 m の起伏のある地形が続いている。標高 80 m からは平坦な低湿地となり、標高 60～70 m で南縁のパラナ川に達する。西部はニエンブク大湿原に続く低湿地で、ジャベビリ～サンイグナシオ道路が西端となっている。中央部も西部と同様に標高 60～80 m の低湿地であり、常時湛水状態の皿形地形を呈している。パラナ川沿いは河川からの堆積物により自然堤防が形成されており、標高 75 m 程度で、これに接する低湿地に比べて若干高くなっている。計画対象地域は国土の南端に位置するため、気温はやや低く年平均気温 20°C で、最高気温は 40°C を超えるが、最低気温は氷点下になり、しばしば降霜がある。年平均降水量は 1,550 mm であり、乾期と雨期とはあまり明確ではない。



ヤシレタダム計画 (<http://yacymeta.info>)



ヤシレタダム隣接地域農業総合開発計画対象地域

JICA の調査報告書によると、計画対象地域の土壌は水成的性質を有するプラノソル、腐植質プラノソル、粗粒および細粒グライソルが全面積の 80%を占めている。プラノソル系の土壌は保肥力も大きく、リン酸の施用効果が期待でき水稻栽培に適している。また、グライソル系はリン酸の施用効果が期待できるが粗粒レゴソルにおいては若干保肥力が低く、水稻栽培、畑作栽培に利用することが可能である。この他粗粒および細粒グライソル、フルビソル、アクリソルを含め 8 種類の土壌が計画対象地域に分布している。

計画対象地域は、行政区分ではミシオネス県の南東部と一部イタプア県の南西部が含まれている。

(3) 農業状況

ヤシレタダムが位置する東部地域は、農業生産に適した地域であり、パラグアイ国の主要な輸出産物である大豆・小麦などが生産され、パラグアイ国経済を支える地域となっている。この輸出産物を生産する大農の周辺には所有面積が 20 ha 以下の小農が散在している。

計画対象地域では、安定的な農業生産を行うためには、灌漑が必要であり、一部の大農は独自に揚水ポンプを設置し、パラナ川から直接取水し、用水路により圃場に導水し、稲作農業を営んでいる。生産物である米のほとんどは、ブラジル国に輸出されている。近年、需要が急増しており、生産が追い付かない状況とのことである。

(4) ダムの影響

ダムの建設による上流域での水位の上昇による影響として、パラナ川支流のアグアペ川下流域の広大な農地および農家の水没および生態系への影響、貯水湖上流のエンカルナシオン市の一部地区の水没などがある。アグアペ川下流域の水没地区に対しては、貯水湖からの逆流を防止するため、アグアペ川の河口を堤防で塞ぎ、アグアペ川の流水をダム下流のパラナ川に放流するための放水バイパス水路が 2008 年 6 月末に完成した。これにより、アグアペ川の下流域の農地および農家の水没および地域の生態系への影響は回避された。エンカルナシオン市の水没地区の対策として、住民に対する代替地、住宅をヤシレタ公団が提供するなどの対策が実施されている。

2.4 計画の概要

パラグアイ国政府は、ヤシレタダム建設によって生じる取水権（水利権）を有効利用し、貯水湖下流のパラナ川右岸に広がる広大な未利用地および低位利用地を開発し、近代農法による灌漑農業により輸出農畜産物を生産し、外貨の獲得を図るとともに、周辺農家の雇用機会を増大させることにより、将来のパラグアイ農業の先進地域を形成する事業と、本

計画を位置付けていた。本計画が実現し、道路、灌漑・排水施設の整備により安定した農業生産が確保され、地域におけるアグロインダストリーの発展環境が整い、新たな農業生産構造が創出されることが期待され、長期的には東部地域全体の農牧畜業の活性化を促す足掛かりになることを期待していた。

1985 年に策定された「ヤシレタダム隣接地域農業総合開発計画実施調査」（マスタープラン）の要約は、添付資料に示すとおりである。

（1）基本構想

マスタープランの計画目標は、主に輸出農畜産物の生産振興および貯水湖による水没者および小農の入植と定着による地方における住民の定住推進を図ることであり、具体的には以下を達成することである。

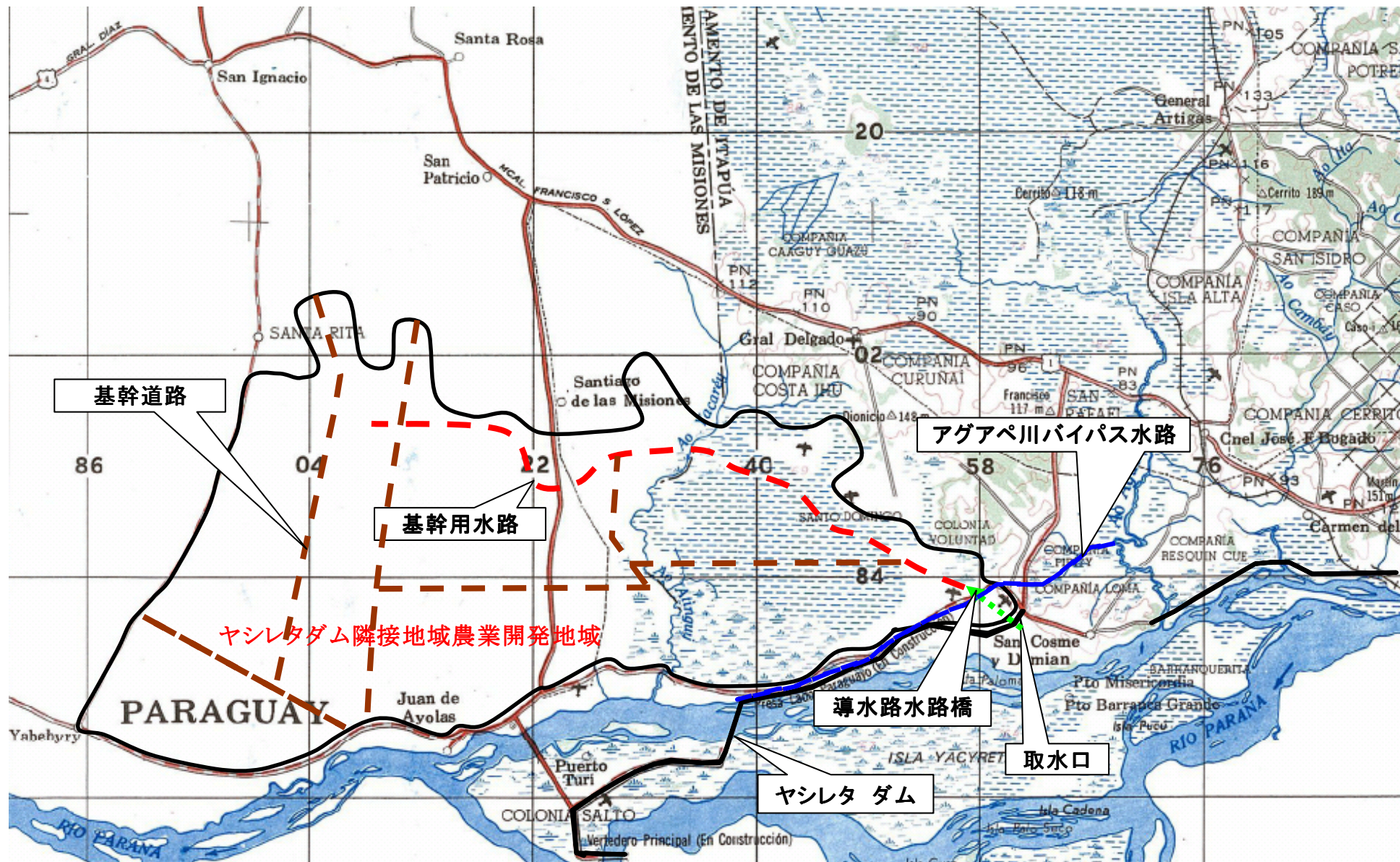
- 1) 水没者・小農を入植させ、近代的な農業により所得の安定・向上を実現し、地方への国民の定住と活性化を図る。
- 2) 近代的な灌漑農業の導入、農業基盤整備、ポスト・ハーベスト施設などの整備を行い、安定的かつ生産効率の高い農業を実現する。
- 3) 米を中心とする輸出作物を増産する
- 4) 灌漑の導入による作物の多様化と新規導入作物を開発する。
- 5) パイロットファームを併設する稲作研究機関を設立し、生産効率と国際市場に通用する品質に向上させる。

（2）農業開発計画

マスタープランにおける農業開発の計画対象地域は、東西 80 km、南北 30 km、総面積約 15 万 ha で、標高は 100 m 程度である。対象地域の 2/3 の約 10 万 ha を農用地化する計画である。残りの地域は、保全林や遊水池、道路などを計画している。計画作目は、水稻・大豆・小麦などの作物と牧畜の組み合わせである。入植予定戸数（受益者）は、大規模経営 427 戸、中規模経営 176 戸、小農入植地タイプ経営 150 戸と計画されている。

（3）灌漑計画

パラグアイおよびアルゼンチン両国政府の間で 1973 年に締結された「ヤシレタ協定」によると、両国政府は農業開発のために、パラグアイ・アルゼンチン両岸にそれぞれ最大 108 m³/sec の取水権（水利権）を有している。計画取水水位は 83 m であるが、これまで上流域の水没地区の問題が解決していなかったため、ダム本体の完成後 15 年以上にわたり、貯水湖の水位は標高 78～79 m 程度に保たれてきた。



ヤシレタダム隣接地域農業総合開発計画の概略計画

ヤシレタ公団の責務としては、取水口の建設、基幹用水路への導水路の建設、導水路がアグアペ川放水バイパス水路を横切る横断水路橋の建設がある。

なお、左岸アルゼンチン国側の灌漑計画はサンタマリア地区の 6,650 ha を対象にしており、ヤシレタ公団の説明では、施設工事が進んでいるとのことである。

(4) 事業内容

マスタープランによると、農業開発計画は灌漑・排水事業を主要とし、事業内容は次のとおりである。主要構造物は、道路、用・排水路、道路橋、揚水機場（3 か所）、農産加工施設などである。また、事業費は 84 年価格で約 1 億 5 千万ドルで、物価上昇分を見込むと約 2.3 億ドルと算定されている。

農用地開発面積：92,920 ha	灌漑用水路整備：1,275 km
排水路整備：1,173 km	道路整備：474 km
揚水機場：3 か所	農産加工施設
農業普及施設	優良種子供給システム整備
施設管理組合整備	パイロットファーム設置：1,000 ha

計画の実施により、増大する農業生産による直接便益は約 57 億 Gs と試算され、1981 年の国内総生産額の 1%弱に相当するとしている。

(5) 計画の進捗状況

ヤシレタ公団は既に、取水口の門扉の土木工事（取水ゲートは未設置）およびアグアペ川放水バイパス水路を完成している。また、約 1,500 m の導水路の建設および導水路のアグアペ川放水バイパス水路横断水路橋は未着工であるが、アグアペ川放水バイパス水路が完成したため、近々着工の予定である。今後は、基幹用水路から圃場までの整備が必要である。また、町の半分が水没するエンカルナシオン市の下町や湖岸の整備が進んでおり、穀物の積み出し港やサイロも完成している。

(6) 事業効果

計画対象地域は、地形的に大規模な灌漑農業の適地である平坦な未利用および低位利用地が広がり、既にダム本体は完成し、灌漑用の取水権が担保されている。将来は、大豆・小麦などの栽培や牧畜業の大きな開発ポテンシャルを有する地域である。

本計画の効果としては、農業生産の増大による食料の安定確保、入植事業による小農の雇用機会の拡大、農家所得の増大による生活水準の向上が期待できる。また、輸出農畜産物

の生産による外貨獲得にも貢献し、地域経済の活性化にも寄与する。中長期的にはパラグアイ国東部地域の農業生産基地／経済発展のセンターとして、国家経済に大きく貢献することが期待できる。また、農業開発の進行に伴って、将来的には農業インフラだけでなく、貯蔵施設、流通・販売に必要な道路・港湾の整備などの社会インフラ整備が必要となることが予想され、日本からの資金協力に対する支援要請も大きくなる。

(7) 事業実施の妥当性

ヤシレタダム隣接地域は、地形、気候、土壌などの自然条件が農業開発に適しているのに加え、ヤシレタダムにより水利権が保証されている。また、ダム建設に伴い社会インフラの整備、アスンシオン市やエンカルナシオン市などの大都市への交通網が比較的整備されていることから、パラグアイ国の他地域に比べて、開発の可能性が高いといえる。また、大消費地であるブラジルおよびアルゼンチン両国に隣接しており、農産物の輸出基地として良好な立地条件を備えているといえる。

2008年に政権交代した中道左派の現政権は、農地改革、貧困対策を重視するとともに基幹産業である農牧畜業の振興施策を実施している。ヤシレタダム隣接地域の農業開発はこれらの政策に合致するものである。また、国家戦略（2008～2013）の重点項目は、農業生産の拡大（農畜産物輸出の増大による経済成長、国内の食料安定・安全の確保、農畜産物の市場競争力強化、インフラ整備、農畜産物の多様化など）であり、本事業の目標と整合性がある。

また、パラグアイ国に関する外務省の国別援助計画は策定されていないが、JICAの国別事業実施計画の重点分野は、1) 貧困対策、2) 持続的経済開発、3) ガバナンスの3分野である。このうち、2)の開発課題は雇用創出（産業振興、輸出・投資環境整備）と環境（環境保全）であり、本事業の目標と整合性があり、本事業の実施の妥当性は高いと評価できる。

さらに、日本にとっては大豆や小麦に代表される食糧の将来の安定的な供給地の確保が非常に重要であり、パラグアイ国はその候補地の一つとして有望である。パラグアイ国の農業分野に対する経済・技術協力には長い歴史があり、円借款供与の実績もあり、今後の有償資金協力の可能性は大きい。

2.5 パラグアイ国側の見解

パラグアイ国側の各関係機関は、1985年にJICAが策定したマスタープラン「ヤシレタダム隣接地域農業総合開発計画実施調査」の存在を認識している。特に、ヤシレタ公団の関係者はマスタープランの実現を強く望んでいる。また、大統領府社会官房室では、国家農村開発土地庁（INDERT）が計画している小農の入植地として計画対象地域の東側地区を

本計画に含める、計画の見直しを提案している。一方、農牧省ではこれまで職員が変わったり事務所を移転したりした理由により、昔の報告書が紛失しており詳細は知られていなかった。地方政府を含め、計画内容を求める関係者には、報告書のコピーを提供するように JICA 事務所に依頼した。また、関係機関からは、政府の開発戦略として、現在小農対策を重視しているが、今後の経済発展のための農畜産物の輸出振興の重要性に関しても説明された。

さらに、ヤシレタダム隣接地域における灌漑開発に関しては、大農は独自に進展できるが、中・小農にとっては、灌漑水路の建設は不可能であり、計画の実施は彼らに裨益すると、強調された。また、ヤシレタ公団は「ヤシレタ協定に基づいて、ヤシレタダムの水位を早急に確保し、灌漑事業を展開する必要がある、そのために、開発調査を更新するとともに、関係機関が協力し事業化を推進する必要がある。」との見解を述べた。さらに、アルゼンチン国側でも JICA が策定した同様の計画が進められており、既に施設が完成しているとのことであり、パラグアイ国側は遅れていることに危惧していた。

2.6 今後の実施に向けて

(1) 準備調査

本調査における協議機関の多くから、マスタープランを活用して事業化したいのだが、そのために、計画のアップデートをする必要があるが、どうしたらよいのかとの質問があった。これに対して調査団は、関係機関で意見が異なっているため、計画の存在を周知し、関係機関で協議し意見を集約し、「マスタープランのアップデート」の支援を求めるために大使館や JICA 事務所に積極的にコンタクトを取ることが重要であることを説明した。

1985 年に JICA がマスタープランを策定した時代とは、社会経済状況や法制度、地域開発計画などが大きく変化しており、パラグアイ国の関係者は計画の見直しを必要と考えている。さらに、隣接地区でも開発のニーズがあり、マスタープランを見直す際には、これらの地区を対象地域に含めるかも検討する必要がある。

事業実施のために、今後は準備調査の形で、マスタープランを見直すとともに、新たな情報を加え、開発計画の基本構想の再検討を行い、計画対象地域の絞り込み、計画対象農家の特定、開発計画として土地利用計画、農業生産計画、灌漑計画、排水計画、農業基盤整備計画、農産加工計画、市場・流通計画、環境保全計画、農村整備計画などを策定する。調査の主要項目は以下のとおりである。

a. 計画対象地域の現況把握

- | | | |
|------|---|---------------------------|
| 自然環境 | ： | 地形、気象・水文、土壌、排水状況など |
| 社会条件 | ： | 人口、土地利用、土地所有、社会インフラ、水利権など |

農業 : 生産形態、作物・牧畜、営農、生産基盤、農産加工施設、市場など
 農業制度 : 試験研究機関、技術指導・普及、農業金融、農民組織など
 入植 : 入植制度、入植状況など

b. 開発計画

土地利用計画 : 土地分級、開発地区、保全地区など
 農業生産計画 : 営農類型、作付体系、作物栽培、農業機械化、労働力、収量および生産量、生産費、栽培管理、畜産および酪農など
 灌漑用計画 : 水源、灌漑用水量、灌漑面積、灌漑施設など
 排水計画 : 流出解析、計画諸元、排水施設など
 農業基盤整備計画 : 圃場区画、圃場施設、道路施設など
 農産加工計画 : 農産加工施設、冷蔵貯蔵施設、畜肉処理施設、牛乳処理施設など
 市場・流通計画 : 市場動向、国内需要予測、海外（ブラジル・アルゼンチン）需要予測、市場性など
 環境保全計画 : 現況森林、現況湿地、保全地区、森林造成、野生生物保護など
 農村整備計画 : 入植計画、生活村落道、生活用水施設、電化施設、教育・文化施設、保健・衛生施設など

c. 事業実施体制

支援計画 : パイロットファーム、稲作試験所、農業機械化、農業技術普及、農民組織強化、農業金融、優良種子供給システムなど
 事業制度 : 事業実施組織など
 施設管理 : 施設管理組合、水管理システム、維持管理費など

d. 施工計画および事業費

施工計画
 事業費

e. 事業評価

財務分析 : 営農財務分析、事業財務分析など
 経済評価 : 経済価格、経済評価、感度分析、波及効果など
 環境影響評価

準備調査では、マスタープランで提示されている全体の開発基本構想を現在の国家開発や農業部門の開発戦略と照合するとともに再検討し、開発計画の位置づけを明確にし、対象地域を絞り込む。また、現況の自然・社会条件を把握し、開発構想との整合性を取りながら現在の開発課題を抽出する。この課題を解決する効果的な手法を長期的な視点から検討して、開発計画を修正する。さらに、開発優先度および緊急度の高い事業を選定し、事業化計画を策定する。

(2) 有効な援助協力のための留意点

パラグアイ国においては、日本の ODA 憲章や ODA の理念およびパラグアイ国政府の政策の現状を踏まえると、現在の農業分野に対する援助の重点的な対象は小農・貧農対策となる。したがって、これら貧困層が保健・教育など基礎的な社会サービスにアクセスできるようにする援助や農業生産の技術面・販売面・金融面での支援を通じて経済的自立を促進する援助は、継続して行われるべきである。

一方、パラグアイ国の輸出額の 8 割以上を占める農畜産物は、主に競争力の比較的に強い大・中農によって生産されており、これを対象にすることは、パラグアイ国にとって重要な輸出促進に資する支援となる。さらに、日本の食糧安全保障を考える場合には、大・中農を中心とせざるを得ない面もあるが、周辺農民の貧困対策を併せて実施するなど、総合的なアプローチが重要である。

パラグアイ国は南米で唯一、技術協力、無償資金協力、有償資金協力の 3 援助スキームが実施されている国であり、ボランティア派遣を含め、全てのスキームを有効に組み合わせることで有機的な連携により、開発効果をより大きなものにすることが期待される。また、有償資金協力の活用により、従来できなかったよりスケールの大きな開発を実現することが可能である。さらに、これまで農業分野を中心にパラグアイ国の発展に大きな貢献をしてきた日本人移住者や日系人の存在があり、援助事業の実施に際しても、地域開発の重要なアクターとして日系農家・農協などの日系団体の有効な活用を検討することも重要である。

(3) 実施機関

これまで、パラグアイ国における農業・農村開発関連のプロジェクトは、主に農牧省が担当してきた。しかし、農牧省は規模の大きな事業の実施や管理の経験が十分でないため、外国政府や国際機関からの借款の窓口になりえる大統領府や貯水湖の水利権を管理するヤシレタ公団を含めた事業の実施機関を検討する必要がある。

一方、ダム湖が計画水位に近づきつつある現在、地元のミシオネスおよびイプア両県庁、サンコスメ、アジョーラス、サンチャゴ、サンタリタ、ジャベビリなどの市役所および水利用者組合などは本計画の進捗に非常に興味を抱いている。なお、ヤシレタ公団は、ダム隣接地域の地域開発および農村開発に非常に関心を示しており、400 戸の貧農を支援している。しかし、農業開発や灌漑事業は公団の本来の責務ではない。

本農業開発計画は灌漑／排水整備が主要な要素になるため、用・排水路の担当政府機関となりうる公共事業省（MOPC）の参加が重要となる。これまでパラグアイ国では、灌漑水路による大規模プロジェクトが実施された経験がないため、今後水路管理に関する制度の整備が必要となる。また、水利権に関する認識が低く、「パラグアイには水利権制度はな

い」とか「早い者順」などという見解を述べる関係者も多い。しかし、ヤシレタダムによる水利権が 108 m³/sec と提示されているように、今後は明確に対応する必要がある。さらに、入植事業では国家農村開発土地庁（INDERT）が主導権を握っており、環境保全に関しては環境庁が大きな権限を持っている。他に、大蔵省、大統領府なども関係してくるため、これらの関係機関の早急な調整が重要となる。これらに対する支援には、技術協力に対応することも可能であると考ええる。

2.7 総合所見

「ヤシレタダム隣接地域農業生産強化計画」は、パラナ川に位置するヤシレタダムの貯水湖を水源とする約 15 万 ha を対象とする大規模な農業開発である。計画対象地域は、地形上灌漑稲作に適した広大な平坦地であり、未利用地および低位利用地を開発することが切望されている。本計画では、農業開発事業にとって最も重要である水源が確保され、灌漑用の取水権が担保されている。将来は野菜および果樹、畜産などを含めた多様な農業の可能性を持つ農業ポテンシャルの高い地域であり、中長期的には東部の農業生産基地として近隣地域への波及効果が期待される地域でもある。さらに、経済活動の中心である東部地域に位置するヤシレタダム隣接地域の開発は、パラグアイ国の経済発展に不可欠であり、長期的な視点に立った経済成長のモデルおよびセンターとして緊急かつ重要で、本計画を進展させることは意義深いことである。

計画対象地域には、大面積を所有する大農が存在するが、彼らは自ら水源を所有しており水問題は少ない。水不足が深刻なのは小農や零細農であり、水路網を整備することによる一番の受益者は小農や零細農である。本計画の実施により、対象地域の小農の雇用機会の拡大、農家所得の増大が図られ、生活水準が向上することが予測される。また、農畜産物の輸出にともない、外貨獲得にも貢献するとともに、地域内外の経済活性化にも寄与することが期待される。

ヤシレタダム隣接地域の農業開発計画は 1985 年に JICA がマスタープランを策定して以来、実施に移されることなく既に 25 年が経過している。また、ヤシレタダムが完成してから既に 15 年以上が経過している。懸案であった貯水湖による水没地区の問題に対し、ヤシレタ公団は対応を進めてきており、ついに貯水湖の計画水位は達成され、灌漑用水の取水が可能になった。しかし、開発計画はマスタープランしかなく、時代の経過に沿った、計画の見直しが必要となっている。

既にダムは完成しているため、ダム建設の環境影響評価も終了しており、住民移転などの問題も少ない。これは、新規ダムによるプロジェクトと大きく異なる点であり、関係機関は、マスタープランの早急な見直しを切望している。ただし、農業開発に関する環境影響評価は必要となろう。この 2～3 年、米の価格は安定しており、需要が急増している大消

費地であるブラジル国への輸出や周辺国への販路が十分期待でき、市場の問題は見られない。

南米地域は、大豆、トウモロコシを含む主要な食糧の生産が安定的に行われており、地球的規模の食糧安全保障を担うポテンシャルが高い。ブラジル、アルゼンチンおよびパラグアイ国は、農業生産の増大に取り組んでいるとともに、農業投資の拡大に意欲的であり、これまでに日本は農業・農村開発に関連した多くの協力実績がある。特に、パラグアイ国は将来の我が国にとっての食糧輸入国の一つとして、ポテンシャルが高い重要な位置を占めており、JICAの有償勘定による協力準備調査によりマスタープランを見直して、事業の実施のために進展させることは、時期適切といえる。本計画は、将来性の高い案件であると評価できる。

添付資料

1. 調査団員略歴

野崎 裕 (団長／地域開発計画)

1977 年 北海道大学農学部農業生物学科卒業
1977 年～1979 年 北海道大学付属植物園研究員
1982 年～2008 年 株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナル
 コンサルティング事業部 農業開発部
2008 年～現在 株式会社オリエンタルコンサルタンツ
 GC 事業本部 環境・地域開発部 プロジェクト部長

城戸 智 (農業開発計画)

1962 年 宮崎大学農学部農学科卒業
1965 年～2005 年 株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナル
 コンサルティング事業部 農業開発部
2005 年～2010 年 NTC インターナショナル株式会社
 技術本部
2010 年～現在 株式会社オリエンタルコンサルタンツ
 GC 事業本部 環境・地域開発部 技術アドバイザー

2. 調査日程

日数	年月日	曜日	備 考
1	2010年12月7日	火	移動（東京 →
2	2010年12月8日	水	→ アスンシオン）
3	2010年12月9日	木	日本国大使館・JICA パラグアイ事務所表敬・協議、農牧省・大統領府企画技術庁・大統領府社会官房室表敬・調査内容説明
4	2010年12月10日	金	エンカルナシオンへ移動、ミシオネス県農業局協議、ミシオネス県日系稲作農家調査
5	2010年12月11日	土	ヤシレタダム水没地域整備状況調査
6	2010年12月12日	日	アジョーラスへ移動、ヤシレタダム隣接地域現地調査
7	2010年12月13日	月	ヤシレタ公団表敬・調査内容説明、アジョーラス市長協議、灌漑・排水施設調査、ヤシレタダム視察、アスンシオンへ移動
8	2010年12月14日	火	グロカル農場開発現場調査
9	2010年12月15日	水	日本国大使館・JICA パラグアイ事務所調査結果報告
10	2010年12月16日	木	資料収集、移動（アスンシオン →
11	2010年12月17日	金	機中
12	2010年12月18日	土	→ 東京）

3. 面会者一覧

農牧省（MAG）企画総局	
Marciano Barreto	総局長
Edgar Luís Funes	職員
大統領府企画技術庁（STP）	
Luis Amarilla	国際技術協力総局長
Monsserrate Fretes	職員
Graciela López	職員
大統領府社会官房室	
Andrés Peralta	顧問
ヤシレタ公団（EBY）	
Anahí Rodríguez	社会局長
Edgar Corvalán	社会局顧問
ミシオネス県農業局	
Rodrigo Sotomayor	局長
アジョーラス市	
Carlos Arrechea	市長（ミシオネス県市長会会長）
ミシオネス県	
Terabayashi Hirokatzu	日系稲作農家
グロカル	
坂本信一郎	ビジネス計画開発部
菅野聡	農業マネージャー
在パラグアイ日本国大使館	
藤本 和巳	書記官（技術協力・無償資金協力担当）
内田 晶子	書記官（経済・経済協力担当）
国際協力機構パラグアイ事務所	
北中 真人	所長
中根 卓	次長
Watanabe Tosao	経済・技術協力部長

4. 收集資料一覽

MAG, Programa de Apoyo a la Producción y Comercialización de Hortalizas del Paraguay 2010 – 2014, Marzo 2010.

Gabinete Social de la Presidencia de la Republica, Paraguay para Todos y Todos, Propuesta de Política Pública para el Desarrollo Social 2010 – 2010.

MAG, Censo Agropecuario Nacional 2008.

SENATUR, Descubrir Paraguay, 2010.

IGM, Mapas (地形図) , 1/100,000 (Yabebyry, Juan de Ayolas, Coronel José F Bogado), 1/250,000 (Laureles, Encarnación), Departamento (Ñeembucú, Misiones, Itapúa).

5. マスタープランの要約

パラグアイ国ヤシレタダム近接地域農業総合開発計画調査 最終報告書

要 約

開発計画の背景

1. パラグアイ政府はアルゼンチン政府との共同事業として世界銀行、米州開発銀行等からの融資を得て、両国の国境河川であるパラナ川におけるヤシレタ島地点のダム建設を含む水力発電プロジェクトを実施中である。この水力発電プロジェクトの実施に先立ち、1973 年両国政府の間で締結された「ヤシレタ協定」によると、両国政府は農業開発のために最大 108 m³/sec の取水を行う権利を持っている。

2. パラグアイ経済は農牧業にそめ大きな部分を依存しており、農牧業の発展は国民経済の発展に大きく寄与するものである。そのためパラグアイ政府はヤシレタダム建設に伴い生じる 108 m³/sec の取水権を有効に利用し、ヤシレタ島付近パラナ川右岸に広がる広大な未利用地、低位利用地を開発し、近代農法による灌漑農業を実施し、輸出農産物を生産し外貨の獲得を図るとともに、この地域にヤシレタダム建設による水没者や小農を定着させることによって地方における国民の定住推進を企画した。

3. ヤシレタダムからの灌漑水の有効利用、地域の大半が低湿地であるという自然条件、極めて低位な土地利用、稀薄な人口密度などの条件から導入されるべき作物および営農形態は制約をうけるものとなる。低湿地で灌漑を必要とされ、土地利用型作物で大規模機械化営農が可能な作物として水稻が目標の一つに定められた。また、地域内の比較的低位部で栽培されるべき作物として、近年イタプア県を中心に大きく発展している大豆、小麦の導入が目標に定められた。

4. この地域は気象、土壌など自然条件が農業開発に適しているのに加え、ヤシレタダム建設に伴う社会インフラの整備、比較的豊富な労働力、アスンシオン、エンカルナシオンなど大都市への交通網の整備などからみて、パラグアイにおける他の地域に比べて開発の可能性が高い。

計画地区

5. 計画地区は、首都アスンシオンから南東へ約 300 km 離れたパラナ川右岸沿いの低湿

地帯で、南緯 27 度 10 分～20 分、西経 56 度 25 分～57 度 10 分の範囲に位置している。この低湿地帯は、パラグアイ川とパラナ川が合流して形成するニエンブク大湿原の東南端にあたる部分で、行政区分上、イタプア県とミシオネス県の両県にまたがり、南はサン・コメスから、西はジャベビリ～サン・イグナシオ道路、北は丘陵部の裾部から南はパラナ川を境とする、東西約 80 km、南北約 30 km、総面積約 15 万 ha に及ぶ地域を占めている。

6. 計画地区の北部および東部は、国道 1 号線を陵線とする丘陵地であり、標高 180 m を最高に 100～150 m の起伏のある地形がつづいている。しかし、標高 80 m からは平坦な低湿地帯となり、60～70 m で南縁のパラナ川に達している。計画地区の西部はニエンブク大湿地に続く低湿地で、ジャベビリ～サン・イグナシオを結ぶ土砂道路で区切られているが、湿地帯は相互に水路で結ばれており、水の動きは自由である。中央部も西部と同様に、標高 60～80 m の低湿地帯であり、常時湛水状態の皿形地形となっている。パラナ川沿いは、河川からの堆積により自然堤防を形成しており、標高は 75 m 程度で、これに接する低湿地帯に比べて若干高くなっている。

7. 計画地区の地質は、地表面から 10～50 m にかけて、第 4 紀層の粘土・シルト・砂の層が堆積し、その下には玄武岩層が厚く形成されている。また、東部には一部ジュラ紀後期層があり、赤色砂岩が累層をなしており、粘土質砂岩が平行に走っている。計画地区の土質については、東部が San Cosme 層（大陸性の砂、赤色細砂および植壤土より成る）、中央部が Sarra Geral 層（玄武岩を母岩とするもの）、西部は沖積層と大きく 3 区分することができる。これらは大部分が粘質土で、土質試験の結果最大乾燥密度は 1.7～1.8 t/m³、最適含水比 12.1～14.7%、透水係数 $1\sim2\times10^{-5}$ cm/sec、N 値 3～10 程度となっており、中程度の力学的性質をそなえている。

8. 計画地区の土壌は水成的性質を有するプラノソル、腐植質プラノソル、粗粒および細粒グライソルが地区面積の 80% を占めている。プラノソル系の土壌は保肥力も大きく、リン酸の施用効果が期待でき水稻栽培に適している。また、グライソル系はリン酸の施用効果が期待できるが粗粒レゴソルにおいては若干保肥力が低く、水稻栽培、畑作栽培に利用することが可能である。この他粗粒および細粒グライソル、フルビソル、アクリソルを含め 8 種類の土壌が計画地区内に分布している。

9. 計画地区の気象は、国土の南縁に位置しているため、1971～80 年の資料では、気温は月平均 15.9℃（6 月）から 26.3℃（1 月）の間にあり、最高気温は 12 月に 40.5℃、最低気温は 7 月に -1.4℃をそれぞれ記録している。また、冬期の気温はかなり低下するため、過去 10 年間で平均 1.4 回の降霜を記録している。降雨については、1961～80 年統計の平均値によれば、10 月の 180 mm を最高、7 月の 86 mm を最低として各月とも平均的に降雨があり、年間平均 1,550 mm でパラグアイでも多雨地帯に属している。

10. 計画地区の現況土地利用状況は、以下のとおりである。

区 分	面 積 (ha)	比 率 (%)
自然草地 (乾)	26,000	17.1
自然草地 (湿)	83,300	54.7
人口草地	100	0.1
畑	1,100	0.7
水田	4,500	2.9
自然林	8,000	5.3
人工林	0	0
湿地	29,200	19.2
河川・池沼	100	0
その他	0	0
計	152,300	100

11. 計画地区は自然草地を利用した家畜経営が主体であるが、自然草地は乾期に行う雑物除去のための野焼きおよび一部湿地で行われている排水改良のほかは、ほとんど管理されておらず、しばしばの冠水、牛の嗜好性の悪い長草型牧草の徒長などにより牧養力は低い。1981 年のセンサスによると、東部パラグアイの放牧地における牧養力は平均 2.5 ha/頭、西部パラグアイ 4.8 ha/頭、全国平均 3.4 ha/頭とされているが、計画地区は西部パラグアイなみの牧養力しかないものと推定される。計画地区の主要な耕種作物である水稲に関しては、既存農家では水田造成による牧野の排水改良の効果および水田跡地を放牧地とするため牧草の更新による牧養力の向上を重視しており、水稲を 3 年程度作付すると新しい場所に水田を移転する輪換方式を採用している。このため、計画地区内の実際の水稲作付面積は 300～900 ha 程度となっており、年により変動がある。収量については、現行の大規模農家の実態調査によって、元肥 150 kg/ha の施肥で平均 5 t/ha の収量をあげている。畑地については、主として農村福祉院の入植による農家のもので、トウモロコシ、キャッサバ等の時給作物を栽培しており、一部換金作物として、綿花、サトウキビ等を栽培している。

12. 計画地区に関する 5 町村の土地所有状況は、1981 年センサスによれば 1 農場当たり平均経営面積は 59 ha であり、規模別農場分布におけるモード層は 1～5 ha 未満層が 20%を占め、次いで 5～10 ha 未満層 23%、10～50 ha 未満層 22%などの順となっている。また、規模別合計面積の分布では、1,000 ha 以上層が 62%を占め、200～1,000 ha 未満層の 18%を加えると実に 80%が大農場によって占められており、多数の小規模農家と少数の大規模農家がはっきりと区分されている。

開発計画

13. 計画地区においてはほぼ 100%近くが入植により営農されることとなる。そして大部分の入植者は一定の技術と資本を携行して入植するため、それに見合う収益を上げる必要がある。ここではそれに対応するため基幹作物である水稻、大豆、小麦を中心として、酪農、畜産を含む 6 つの営農類型を計画する。また、零細農、土地なし農家のための IBR タイプ経営を加え 7 つの営農類型の中で入植者がその技術力、資本力に応じて最適な営農類型を選定できるものとする。

14 計画地区はその大部分が新たに開発されるため、技術的、経済的に最適な作付体系の導入を阻害する要因は少ない。また、営農者は一定の技術水準を持ち、最適な作付体系に対応しうることが期待できるため、技術的、経済的に最も合理的な作付体系を計画した。なお、その基本的な考え方を次に示す。

(1) 水稻の栽培法は乾田直播とする。また、水田雑草の駆除、赤米対策のために 4 年に 1 度大豆栽培を導入し、大豆栽培期間に水田雑草、赤米を Vistar と Baasagran の混合剤、Fusilade 等の農薬を使い駆除する。

(2) 大規模畑作経営では、大豆の裏作として小麦を導入すれば土居いつの農業機械が使用できるため経済的に見て合理的な営農ができる。知力を保全するために 4 年に 1 度冬期に緑肥栽培を行い、表作に地覆作物としてトウモロコシを導入する。

(3) タマネギージャガイモ経営および綿花ーラウカセイ経営には導入した 40 HP 級トラクターが最も効率よく稼働し得る作付体系とする。

(4) IBR タイプ経営においては換金作物と時給用作物を組合せ、人力および畜力を用い自家労働力で営農可能な作付体系とする。

15. 計画に導入した作物の単位面積当り収量は次のとおりである。

水稻	5,000 kg/ha
大豆	2,000
小麦	1,600
トウモロコシ	3,500
燕麦	1,600 (採種)
タマネギ	6,000
ジャガイモ	10,000
カボチャ	1,500
ラッカセイ	1,800
綿花	2,300
キャッサバ	18,000

16. 肉用牛経営は本計画の中では、現在湛水地帯、または湿地帯で牧野として利用されているが、牧養力の極めて低い区域において排水改良を行って乾地化し、牧養力を高め飼養頭数を増加させる計画とする。自然牧野の生産力は乾物収量で 5,000 kg/th とし、1,000 ha 経営規模で年間生産量 140 頭とする。

17. 畜産経営において改良草地の生産力はバレリート試験牧場の試験結果などを参考にして、乾物重量で 12,800 kg/ha とする。現況のパラグアイの平均搾乳量は、2,000~2,500 kg であるが、人工授精等による品種のかいりょう、飼料、栄養条件の改善を図ることから、分娩芋の乳房炎、ブルセラ、酸性乳等の飲用不適の発生率 7%を近い将来達成出来る目標として採用し、経産牛 1 頭当り年間搾乳量 2,700 kg を計画値とする。これにもとづく 50 ha 規模経営の年間生産量は生乳 228 t、犊子 516 頭、老廃牛 10.2 頭である。

18. 灌漑用水量は減水深調査の結果を参考に修正ペンマン法により蒸発量を求め、浸透量は実測値より 3 mm/day、有効雨量は 1977 年 10 月から 1978 年 4 月までを基準年とし試算により決定を行う。また、灌漑効率は圃場効率 80%、管理効率 80%、送水効率 90%を採用し、最大単位粗用水量は減水深 15.1 mm/day、0.0026 m³/sec/ha とする。

19. 灌漑計画ではヤシレタダムからの取水、山地流域からの流出水、反復利用水を含め計画地区の利用可能水量 134.9 m³/sec を最も経済的に利用することを検討する。この結果山地流域からの流出水、反復利用水は取水施設の建設費、ポンプの高揚程化などにより経済的でなく自然流下灌漑と低揚程ポンプ灌漑の組合せが最もフィージブルであることが判明した。これにより、灌漑計画をたてると開田面積 55,300 ha、灌漑面積 41,475ha、総利用水量 107.8 m³/sec となる。

20. 計画地区の排水計画は、特性曲線法による数理モデルシュミレーションにより樹立する。ここで用いた計画諸元は次のとおりである。

計画降雨量	185.0 mm/3 day (3 日連続雨量)
確率雨量	1/5
外水位	1/5 確率年に相当するパラナ川水位
等価粗度	N=0.15 (原野)
	N=0.1 (自然河川)
	N=1.0 (水田)
	N=0.05 (排水路)

21. 数理モデルシュミレーションにおいては、排水路断面を 0.10 m³/sec/km²、0.15 m³/sec/km²、0.25 m³/sec/km²、0.50 m³/sec/km² の 4 つのケースに仮定し、計画降雨に基づく流況、湛水深、湛水面積などを調べる。その結果流況、湛水面積などは排水系統により異なり、1 号、10 号幹線排水路およびアティンギ川は 0.25 m³/sec/km²、ジャベビ

リ川 $0.15 \text{ m}^3/\text{sec}/\text{km}^2$ 、13 号幹線排水路 $0.50 \text{ m}^3/\text{sec}/\text{km}^2$ で計画するのが最適であることが判明し、これにより排水計画を樹立するものとする。なお、計画地区内に 6,900 ha の遊水地をもうけ排水路断面の縮小を図る。

22. 圃場区画は機械の稼働効率、小用水路の延長限界、営農規模を考慮して $500 \text{ m} \times 500 \text{ m}$ の 25 ha 圃場とする。なお、水田においては、仮畦畔、等高線畦畔を設けることにより圃区、耕区を設けることとする。

23. 本計画では道路を機関道路、幹線道路、支線道路および管理道路に区分する。幹線道路はこの地方の地域開発を考えた場合欠くべからざる道路であり、本農業開発が計画されなくとも地域開発計画の中で重要な道路として計画されなければならない性格を持っている。すなわち、計画地区およびその周辺都市、村落を結ぶ生活道路であり、地域における産業の原料搬入、生産物の搬出などを目的とした産業道路である。支線道路は圃場に接し農業用資器材の搬入、収穫物の搬出などを目的とした農業用道路であり、計画地区の営農形態に適した道路計画にすることが望まれる。幹線道路は支線と基幹道路を結ぶ農業用道路であり、一般的に見て基幹道路のバイパス的な使用があったとしても、その大半の使用目的が農業用のため農業用のための農業用道路として計画する。

24. 事業で計画される構造物は次のとおりである。

名 称	構 造	規 格	数 量
基幹道路	砂利舗装		
幹線道路	砂利舗装		
支線道路および横断道路	土砂		
管理道路	土砂		
基幹用水路	土水路		
幹線用水路	土水路		
支線用水路	土水路		
幹線排水路	土水路		
支線排水路	土水路		
アティングイ川			
ジャベピリ川			
道路橋	PC 橋		
水路橋	鉄筋コンクリート		
放水工	鋼製ゲート		
分土工	木製スライドゲート		

	鋼製ローラーゲート		
チェックゲート	転倒型 ネルピック型		
余水工	鉄筋コンクリート +PC 橋		
支排横断構造物	鉄筋コンクリート		
揚水機場	鉄筋コンクリート +鉄鋼造（上屋）		

25. 米の農産加工施設は、サテライト方式で乾燥施設 600 t/day、9 か所、それに併置して 20,000 t サイロ 9 か所、アジョーラスに 852 t/day の精米施設を計画する。その他、冷蔵貯蔵施設、牛乳処理センターを計画する。

26. 現在地区内にある森林 7,275 ha は、農用地、用排水路、河川の保全、水源のかん養、家畜の保護等を主たる目的とする保護林であるので極力残置する。また、保護林としての目的を達成するため現況森林を中心に 18,000 ha を森林地域に設定する。森林地域においては天然更新を中心に一部植株により森林造成を行う。

27. 計画地区における土地利用計画は次のとおりである。

土地利用区分	面 積 (ha)	比 率 (%)
農用地	101,840	66.8
水田	55,300	36.2
畑地	36,420	23.9
牧草地	10,120	6.7
樹林地	18,100	11.9
道水路・その他	25,460	16.7
遊水地	6,900	4.6
計（総面積）	152,300	100

28. 事業規模、排水流域、資金調達などを考慮して計画地区を 3 つに分割し、その各々をサブプロジェクトとする。計画地区は 1 つの団地であり、基幹用水路で繋がっているため開発優先順位は上流からとする。サブプロジェクト 1 の内部収益率は灌漑事業のみの場合 15.3%となる。また、サブプロジェクト 2、3 は 1 地区として取扱うと、内部収益率は 11.3%となる。

29. サブプロジェクトの実施に先立ち 1,000 ha 規模のパイロット・ファームの実施を計

画する。ここでは栽培体系の確立、入植農家の育成など試験的事業を行う。

30. 米の市場はパラグアイ、ブラジルの需要予測を行った結果、パラグアイにおいて最低の予測を行っても 2000 年において 13.4 万 t の需要増、ブラジルにおいては 2000 年に 270 万 t の需要増を見込むことができる。

31. 大豆の市場を考えた場合、ブラジルで十分に余裕のある製油処理能力を最大に活用するため、近隣諸国から大量の大豆を輸入し、加工品として輸出している。また、ブラジル政府は、加工品輸出を前提とする輸入大豆に対して無関税とするなどの優遇政策をとり大豆輸入を促進している。

32. 計画地区においては、その土地所有状況より大部分の営農が入植者によって行われなければならない。営農は機械化により大規模になされるため入植者は一定の技術力、資本装備を持つ者から選定される。また、入植者は定められた 6 つの営農類型から自ら最適な類型を選び入植できる。なお、入植予定戸数は大規模経営 427 戸、中規模経営 176 戸、IBR タイプ経営 150 戸である。

33. 入植者のための村落は酪農経営、IBR タイプ経営のための集落を除き新たに設置しない。この事業はヤシレタダム建設が終わりに近づく頃から入植を開始するため、ヤシレタダム建設基地の跡地を利用し村落として活用する。

34. 入植者のための土地はすべて政府が収用する。本計画において収用は公定価格 30,000 Gs/ha とする。

35. 事業の実施のためにヤシレタ基金を創設する。基金は庫出税、水利費等を歳入とし、入植者へ融資、利子補給、事業費の内科調達などを行う。

36. 入植者へは年利 12%、3 年据置、12 年償還の融資をヤシレタ基金が行う。また、年率 3.6% の利子補給もヤシレタ基金が行う。

37. 大規模農家に対する技術指導等は民間の農業技術コンサルタントが行う。このコンサルタントは農牧省の指導のもと経営診断、技術指導を農家に対して有料で行う。

38. 計画地区の中に種子供給センターを設置して水稻の優良種子の配布を行う。なお、大豆、小麦、その他の種子については農牧省がイタプア県で実施している種子センターのものを利用する。

39. 事業の実施は原則として現在パラグアイ政府の中にある組織を利用して行う。すな

わちヤシ レタ農業開発審議会を設け、その調整のもとに農牧省、農村福祉院、勸業銀行、公共事業通信省、ヤシレタ公団などにより実施されるものとする。ただし、この事業は種々の業務を含む総合的な事業のため、日本を初め諸外国で行われているように新しい公団に類する組織を作り、一貫して事業を行うことが有利な場合が多い。新しい組織の創設については政府内各組織の調整、法律の施行などを伴うため十分考慮する必要があるが、可能性について検討することが望ましい。

40. 施設管理を行うために施設管理組合を創設する。これにより、すべての施設の管理がなされ、水田 1 ha 当り 18,000 Gs の水利費が徴収される。なお、このうち 8,000 Gs は灌漑事業費の受益者負担分としてヤシレタ基金に入れられる。

41. 事業の施工計画はヤシレタダムの進捗状況と整合するように樹立する。また、事業効果が早期に発現できるように排水を先行させ、順次に営農が可能となるように用水、農地開発工事を行うことを原則として施工計画をたてる。なお、全体施工期間は 10 年間とする。

42. 事業費は 1984 年価格で 345 億 Gs であり、これに外貨分 6%、内貨分 11% の物価上昇率を見込むと総事業費は 554 億 Gs となる。事業の内訳は、詳細設計費 4 億 Gs、用地費 12 億 Gs、施工監理費 5 億 Gs、直接工事費 226 億 Gs、諸経費 56 億 Gs、予備費 42 億 Gs である。

43. 農業経営体の財務分析および安定年次における純収益は次のとおりであり、内郡収益率について云えば、いずれも満足すべき値を示している。安定年次の純収益をみると初期資本装備の大きい営農類型において高収益をあげており、IBR タイプ経営のように内部収益率が高いが初期資本装備の小さい経営体では安定年次の収益は小さい。

営農類型	FIRR	安定年次の純収益
水稻－大豆経営	17.1%	11,997 千 Gs/年
大豆－小麦経営	13.6%	7,104 千 Gs/年
タマネギ－ジャガイモ経営	29.1%	8,849 千 Gs/年
綿花－ラッカセイ経営	22.2%	2,333 千 Gs/年
IBR タイプ経営	50.1%	1,443 千 Gs/年
酪農経営	20.7%	11,289 千 Gs/年
肉用牛経営	39.6%	4,067 千 Gs/年

44. 灌漑事業の Cost Recovery Index は資本の機会費用を 12% として算定すると 66% となり高率で事業費をカバーすることとなる。

45. 米の農産加工施設の財務評価の結果、内部収益率が 11.2% となり、資本の機会費用

12%を若干下回るが、国家事業として民間並の利潤を上げる必要はないので十分な収益性を持つものと考えられる。

46. 灌漑事業の経済評価の結果、内部収益率は 13.3%であり、経済的には実行可能である。また、農産加工施設を含め評価しても 13.1%と資本の機会費用 12%を上回っており、経済的にみてフィージブルである。

47. 灌漑事業について感度分析を行った結果、収益減少の与える影響が最も大きく、事業費の増と重なると内部収益率は 7%代まで下がってしまう。しかし、10%程度の収益源に抑えることができれば、11%近くの内部収益率を達成することが可能である。また、事業費の増、建設期間の増はかなりの影響を与えはするが、いずれも 10%以上の内部収益率を確保することが可能で、総じて結果は良好である。なお、簡便法で求めた交換レートの Premium 40%を適用した場合の内部収益率を算定したが、18.8%と極めて高い値が得られることが分かった。

48. この事業がもたらす国内総生産への影響は農業生産により生じる直接便益のみで 1%弱の国内総生産の増大があり、波及効果を含めると 1%を上回ることが期待される。

49. この事業がもたらす国内総生産への影響を考えると、農業生産による直接便益は約 57 億 Gs/年であり、1981 年の国内総生産 7,000 億 Gs に対して 1%弱である。（ただし、便益を 1981 年の国内総生産と直接比較するのは 1984 年に対するデフレーターを持たないため便宜的に行うものである。）また、同種の事業では 50%~200%の波及効果をもつといわれており、これを加えると国内総生産に対して 1%を上回る影響を与えることが期待できる。