

キューバ共和国
中央地域における持続的稲作技術開発計画
事前調査報告書

平成15年6月
(2003年)

国際協力事業団
農林水産開発調査部

農 調 農

J R

03-40

序 文

日本国政府は、キューバ共和国政府の要請に基づき、同国中央地域における持続的稲作技術開発計画に係る調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することとなりました。

当事業団からは、本格調査に先立ち、本格調査の円滑かつ効率的な実施を図るため、平成15年2月17日から3月8日の20日間にわたり、農林水産開発調査部次長 成田 喜一を団長とする事前調査団を現地に派遣しました。

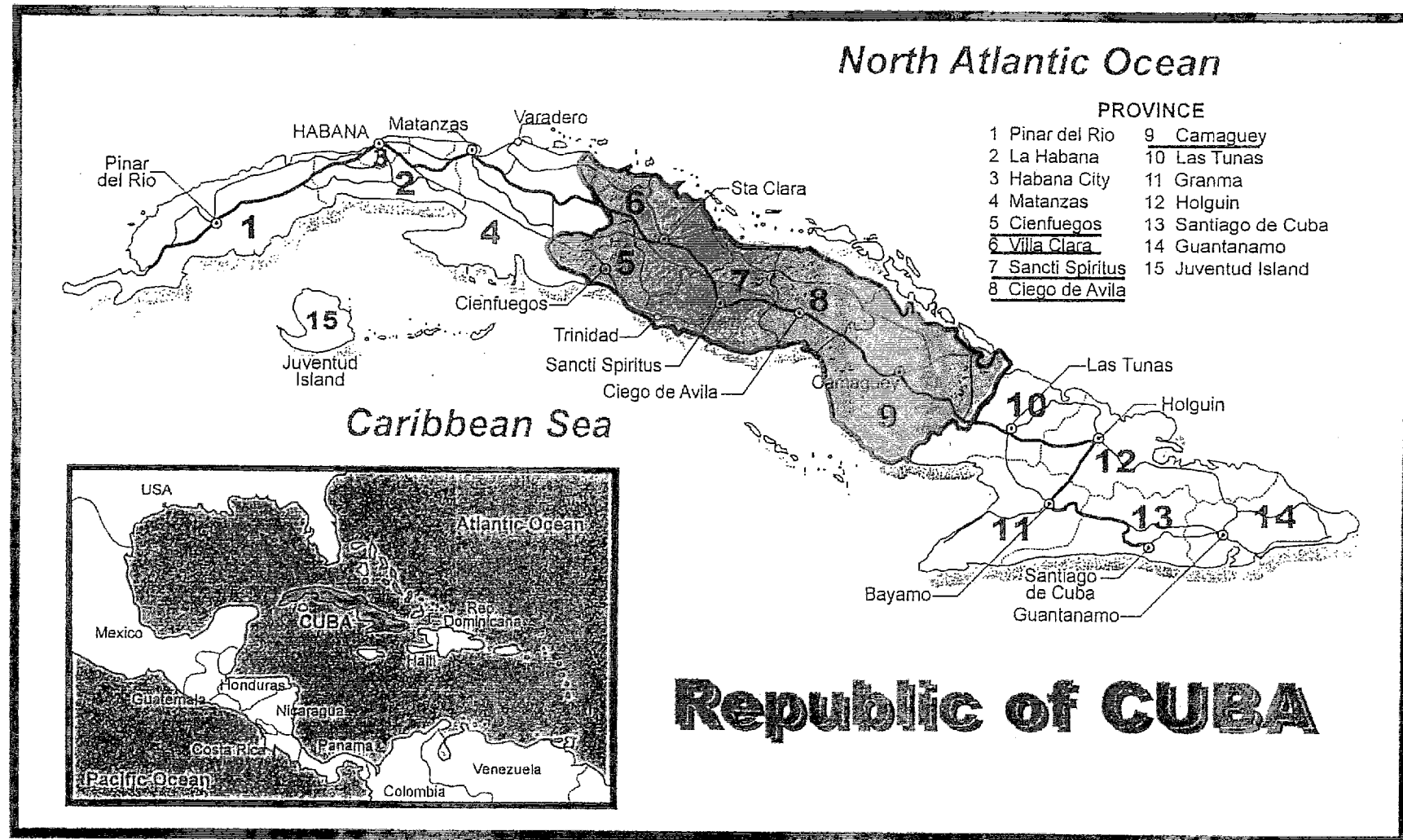
同調査団は、キューバ共和国政府関係者との協議並びに現地踏査を行い、要請背景・内容等を確認し、本格調査に関する実施細則（S／W）及び協議議事録（M／M）に署名しました。

本調査報告書は、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。

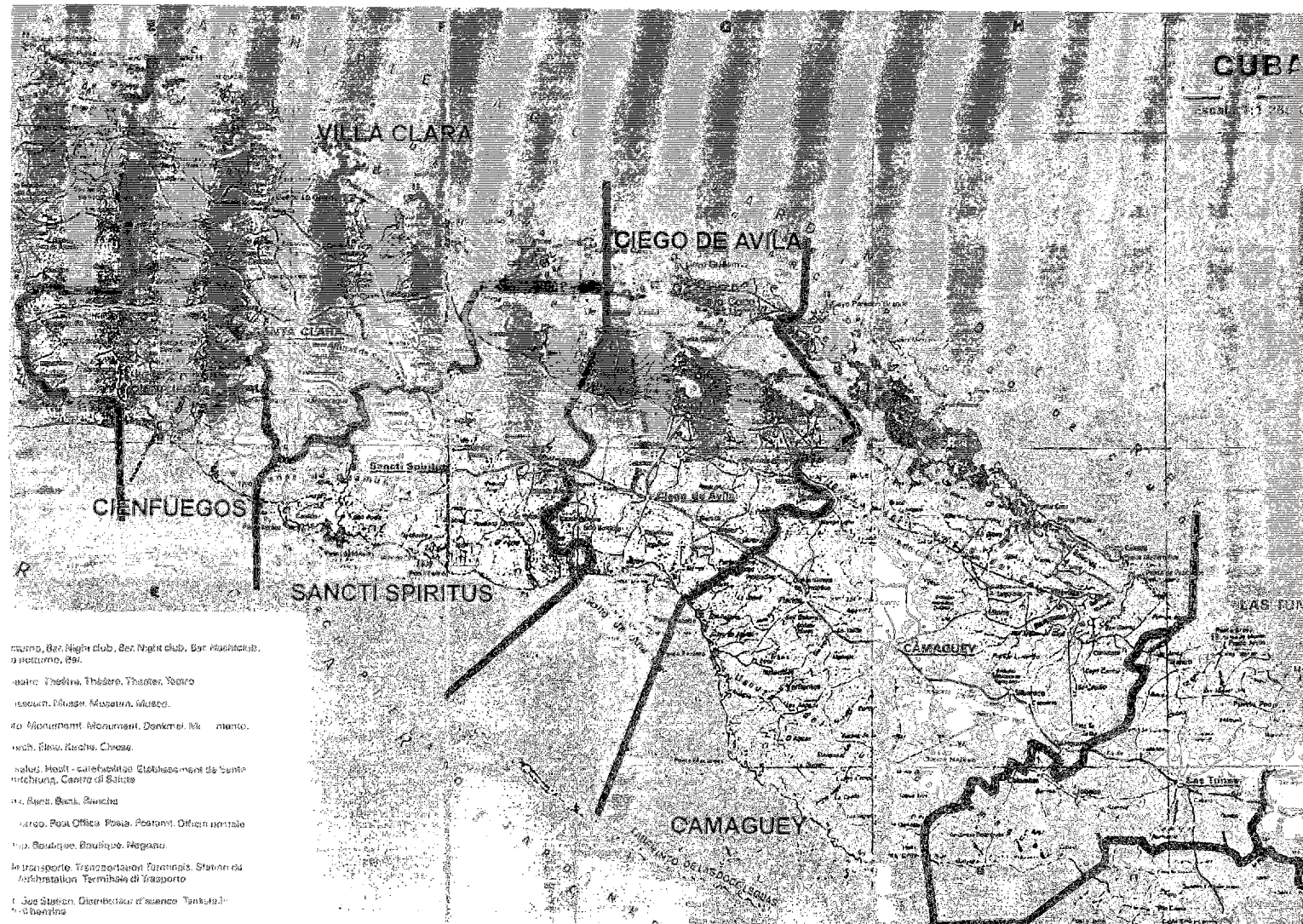
終わりに、本調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成15年6月

国際協力事業団
理事 鈴木 信毅



調査対象位置図



調査対象位置図（中央地域5県）

現地調査地域写真集（１）



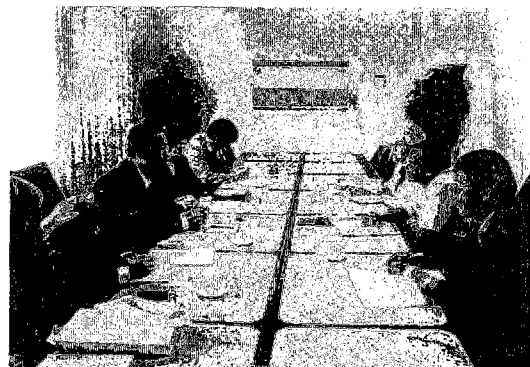
S/W調印



農業省本庁舎



農業省とのS/W協議



外国投資経済協力省との協議



農民組織からの意見聴取（シエンフエゴス県）

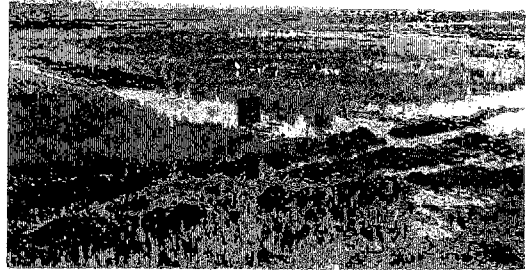


カマグエイ県の農作物市場

現地調査地域写真集（２）



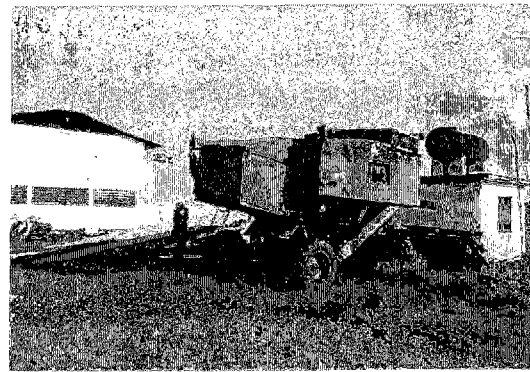
稲研究所研究棟



稲研究所の試験圃場



本格調査団用に用意された事務室
（稲研究所内）



試験圃場用大型コンバイン
（稲研究所）



融資サービス組合の水田（シエンフエゴス県）



移植風景（シエンフエゴス県）

現地調査地域写真集（3）



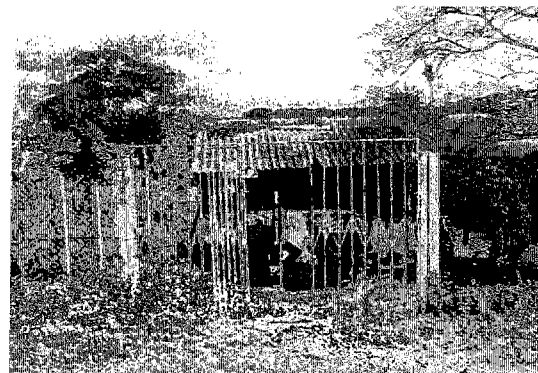
農牧生産協同組合の稲作用コンバイン
（サンクティ・スピリトゥス県）



農牧生産協同組合の苗代
（サンクティ・スピリトゥス県）



農牧生産協同組合の米乾燥風景
（サンクティ・スピリトゥス県）



河川から取水する揚水ポンプ
（サンクティ・スピリトゥス県）



農牧生産協同組合の精米機
（サンクティ・スピリトゥス県）



移植後の水田
（サンクティ・スピリトゥス県）

略 語 表

AMA	Agencia de Medio Ambiente	環境庁
CAI	Complejo Agro-Industrial	国営農産加工コンプレックス
CCS	Cooperativas de Creditos y Servicios	融資サービス組合
CITMA	Ministerio de Ciencia, Tecnologia y Medio Ambiente	科学技術環境省
CPA	Cooperativa de Produccion Agropecuaria	農牧生産協同組合
ETIA	Estacion Territoriales de Investigaciones del Arroz	地域稲試験場
GENT	Granjas Estatales de Nuevo Tipo	新型国営農場
IIA	Instituto de Investigaciones del Arroz	稲研究所
IIRD	Instituto de Investigaciones Riego y Drenaje	灌漑排水研究所
IS	Instituto de Suelos	土壌研究所
INCA	Instituto Nacional de Ciencias Agricolas	国立農学研究所
INRH	Instituto Nacional de Recursos Hidraulicos	水利庁
MINAGRI	Ministerio de la Agricultura	農業省
MINVEC	Ministerio para la Invercion Extranjera y la Colaboracion Economica	外国投資・経済協力省
TRD	Triendas de Recuperacaion de Divisas	外貨回収店
UBPC	Unidades Basicas de Produccion Cooperativa	協同組合型生産基本単位

目 次

序 文

調査対象地域位置図

現地調査地域写真集

略語表

第1章 調査の概要	1
1-1 調査目的	1
1-2 調査団構成	1
1-3 調査日程	2
1-4 訪問先及び面会者	3
第2章 協議の概要	5
2-1 協議概要	5
2-2 現地調査結果	8
第3章 要請背景	9
3-1 要請の背景及び経緯	9
3-2 上位計画及び社会経済	10
3-3 関係機関の概要	15
3-3-1 行政組織	15
3-3-2 農業関連組織	20
3-3-3 各研究組織・研究・課題の概要	22
3-4 他援助機関の動向	24
第4章 調査対象地域の現況	26
4-1 自然状況	26
4-1-1 地 勢	26
4-1-2 気 候	28
4-2 米生産に関する社会状況	29
4-3 全国及び対象地区の稲栽培等の現状	32
4-3-1 稲栽培一般	32
4-3-2 生産基盤（特に灌漑排水について）	38
4-3-3 環境法制度・事業の概要	49

第5章 本格調査の実施上の留意点	56
5-1 事前調査結果の総括	56
5-2 社会経済	57
5-3 農業（稲作）一般	57
5-4 生産基盤	59

付属資料

1. 要請書（T/R）（和訳）	63
2. 実施細則（S/W）	75
3. 協議議事録（M/M）	82
4. 議事録（メモ）	88
5. 収集資料リスト	111

第1章 調査の概要

1-1 調査目的

(1) プロジェクト名

日本名：キューバ共和国中央地域における持続的稲作技術開発計画

英語名：The Study of sustainable technical development for rice cultivation in the central area in Cuba

西語名：Programa para el desarrollo sustentable de la produccion de arroz en la zona central de Cuba

(2) 相手国カウンターパート（C/P）機関

日本名：稲研究所

英語名：Ministry of Agricultural, Rice Research Institute

西語名：Ministerio de la Agricultura, Institute de Investigaciones del Arroz

(3) 調査目的

キューバ共和国（以下、「キューバ国」と記す）中央地域5県における地域農業の開発ポテンシャルと可能性を明らかにしたうえで、小規模農家の支援策として稲作技術改善計画を策定し、課題別取り組みの優先順位づけを行う。優先度の高い取り組みについてパイロットプロジェクトを実施する。今回は、要請背景を確認するとともに、現地視察、キューバ国との協議を通じて本格調査の実施内容に係る実施細則（S/W）を締結することを目的として、事前調査団を派遣する。

1-2 調査団構成

分 野	氏 名	所 属 先
総 括	なりた きいち 成田 喜一	国際協力事業団農林水産開発調査部 次長
農業研究	おがわ つぐふみ 小川 紹文	独立行政法人農業技術研究機構 近畿中国四国農業研究センター 作物開発部長
社会経済	こざき ともみ 狐崎 知己	専修大学経済学部 教授
調査企画／事前評価	かわべ しんじ 川部 伸治	国際協力事業団農林水産開発調査部農業開発調査課 職員
農業開発／生産基盤	たじま まさひろ 田島 正廣	国際航業(株)海外事業部コンサルタント部 次長
通 訳	やまわき こ 山脇 ふさ子	メキシコより参団

1-3 調査日程

日順	月 日	曜日		移動／訪問先	主要面会者
1	2月17日	月	17:30 17:35 20:40 20:40	成田発（JL012）小川、狐崎、川部、田島 メキシコシティ到着 ハバナ着（IB6621）成田団長 ホテルコモドロチェックイン	古屋出向え
2	2月18日	火	10:25 13:55 15:30 16:30 17:00	メキシコシティ発 小川、狐崎、川部、田島、山脇 ハバナ着（MX321） ホテルコモドロチェックイン 日本大使館表敬 企画調査員との打合せ	古屋出向え 山倉書記官、古屋企画調査員 古屋
3	2月19日	水	9:00 10:10 14:30	外国投資・経済協力省（MINVEC）表敬 農業省（MINAGRI）表敬 S／W（案）説明 S／W協議（於MINAGRI）	Raul Torres北アフリカ・中東・アジア局次長 Dolores Meras Morejon日本担当官 Maria del Carmen Perz副大臣 Juan Jose Leon国際局長
4	2月20日	木	10:00 14:00 15:00	S／W協議（於MINAGRI） S／W、M／M（案）作成 稲研究所訪問	Ruben Alfonso Caraballo所長 Miguel Socorro Quesadaプロジェクト長
5	2月21日	金	7:00 9:30 13:00 21:30	ホテルコモドロ発 シエンフエゴス県米農家視察 シエンフエゴス大学及び県政府訪問 ホテルカマグエイ着	Luis Aleman Mansfarroll同行
6	2月22日	土	8:00 8:30 13:00 14:00 15:00 16:00 17:00	ホテルカマグエイ発 カマグエイ県土壌研究所、農業市場見学 Vertientes CAI訪問 カマグエイ県稲研究所 カマグエイ大学 カマグエイ県政府訪問 ホテルカマグエイ着	
7	2月23日	日	8:00 17:00	ホテルカマグエイ発 ホテルコモドロ着	
8	2月24日	月	9:00 15:00 16:00	S／W、M／M協議（於MINAGRI） UNDP訪問 FAO訪問	Arnaud Peral Fernando Robayo代表
9	2月25日	火	11:00	S／W及びM／M署名（於MINVEC）	
10	2月26日	水	10:30 12:00 15:05 17:05	日本大使館報告 ホテルチェックアウト（成田、小川、狐崎、川部） ハバナ発（MX320） メキシコシティ到着 田島、山脇団員補足調査	椿参事官、山倉書記官、古屋
11	2月27日	木	10:00 11:00	JICAメキシコ事務所報告 補足調査（田島、山脇）ピリャ・クララ県	安藤次長、久保倉所員
12	2月28日	金	9:00	補足調査（田島、山脇）Yaguajay市・サンクティ・スピリトゥス県 メキシコシティ発 成田、小川、狐崎、川部	
13	3月1日	土	16:55	成田着（JL011）成田、小川、狐崎、川部 補足調査（資材単価資料の収集及び資料整理）	
14	3月2日	日		補足調査（資料整理）	
15	3月3日	月		補足調査（農業プロジェクト国家企業体、水利庁、灌漑排水研究所）	
16	3月4日	火		補足調査（土壌研究所、水文・水質センター）	
17	3月5日	水		補足調査（農業省現地調査報告）	
18	3月6日	木	8:40 12:00 15:05 17:05	科学技術環境省 ホテルチェックアウト（田島、山脇） ハバナ発（MX320） メキシコシティ到着	古屋企画調査員
19	3月7日	金	9:00	メキシコシティ発（JL011）田島	
20	3月8日	土	16:55	成田着（JL011）	

1-4 訪問先及び面会者

(1) キューバ国側

- 1) 外国投資・経済協力省（Ministerio para la Inversion Extranjera y la Colaboracion Economica : MINVEC）

Rigoberio	北アフリカ・アジア局長
Doleres	日本担当
Luis Rames	シエンフエゴス県所長

- 2) 農業省（Ministerio de la Agricultura : MINAGRI）

Ruben Gomez Ruiz	副大臣
Nelson Gonzalez GAIA	ARG所長
Juan Jose Leon Vega	IRD局長
Serafin Suarez	IRD国際専門員
Ruben Al foso	RRI局長
Enrique Suarez	RRIプロジェクトチーフ
Luis Aleman	大衆米プロジェクト総責任者
Reyanald Rey	IDRI所長
Daniel Aranguren Echeuerria	国家農牧プロジェクト 企業体次長
Reynald Rey Garcia	IIRD所長
Pedro Gonzalez	IIRD部長

- 3) 水利庁（Instituto Nacional de Recursos Hidraulicos : INRH）

Jorge E. Brey	監査局長
---------------	------

- 4) 科学技術環境省（Ministerio de Ciencia, Tecnologia y Medio Ambiente : CITMA）

Odalys C.Goichea Cardoso

- 5) 国連開発計画（UNDP）

Arnand Peral

- 6) 国連食糧農業機関（FAO）

Ana Maria Navarro	副所長
-------------------	-----

- 7) シエンフエゴス県

副知事

シエンフエゴス大学付属農場

Soe Luis Feijo	所 長
----------------	-----

- 8) カマグエイ県

Luis Vinchausti	副議長
-----------------	-----

カマグエイ県土壌研究所

Alden Francisco

所 長

国営農加工コンプレックス（Complejo Agro-Industrial：CAI）Arrocero

Osmoryo Picdra

場 長

カマグエイ大学

Santiago Lajes Choi

学 長

9) ビリャ・クララ県

Andres Castro

CIP/UCLV局長

雑作研究所

Jose Luis Ramos

所 長

10) サント・ドミンゴ県

農牧生産協同組合（Cooperativa de Produccion Agropecuaria：CPA）

Juan de Dios Perez

農場長

11) サンクティ・スピリトゥス県ジャグアジャ郡

Rafael M. Reyos

郡 長

Rubin Hodos Plose

AMA代表

12) シエゴ・デ・アビラ県チェンバス郡

Feliope Benguria Rque

(2) 日本側

1) 在キューバ日本大使館

馬淵 睦夫

大 使

椿 秀洋

参事官

山倉 良輔

一等書記官

古屋 年章

JICA企画調整員

2) JICAメキシコ事務所

安藤 孝之

次 長

久保倉 健

所 員

第2章 協議の概要

2-1 協議概要

キューバ国農業省（MINAGRI）及び外国投資・経済協力省（MINVEC）と本格調査の実施について協議を行った。協議結果は次のとおりである。なお、S/Wは付属資料2、協議議事録（M/M）は付属資料3に収録した。

(1) S/Wについて

日本側の提示したS/Wが基本的に受け入れられた。

修正か所は、調査対象を当初「small scale farmer」としていたところ、キューバ国から「『small scale』の定義が曖昧である」との指摘により、調査対象を「経営規模」ではなく、「popular rice：大衆米」という米の種類で特定し、その定義はM/Mで確認した。

(2) 協議議事録

1) 大衆米

調査対象を「popular rice」とし、その定義を「the rice which is produced voluntarily by independent farmers and cooperatives, and can be sold freely in the market」とすることでキューバ国と合意した。

2) 優先郡

キューバ国側は、既に調査対象地域5県の中から、土壌条件、地域の稲作実績などから稲作開発ポテンシャルの高い9郡を「優先郡」として選定していた（図2-1 調査対象位置図参照）。

なお、日本側より9郡すべてに開発計画を策定することは予算の制約もあり、効率的ではない旨の説明を行ったところ、先方よりどの郡で開発計画を策定するかについてはキューバ国内で再度検討のうえ、日本大使館を通じて連絡する旨の発言がなされた。

3) 実証調査

実証調査について、日本側より「実証型」「パイロット型」それぞれの概念と具体的な事例を説明した。キューバ国側は、「実証調査」に対し理解を示し、次のような活動内容を要望した。

- a) いくつかの小規模灌漑施設の建設
- b) 資機材の供与を含む研究システムの強化
- c) 普及システムの強化
- d) 小型資機材でのポストハーベスト技術の強化

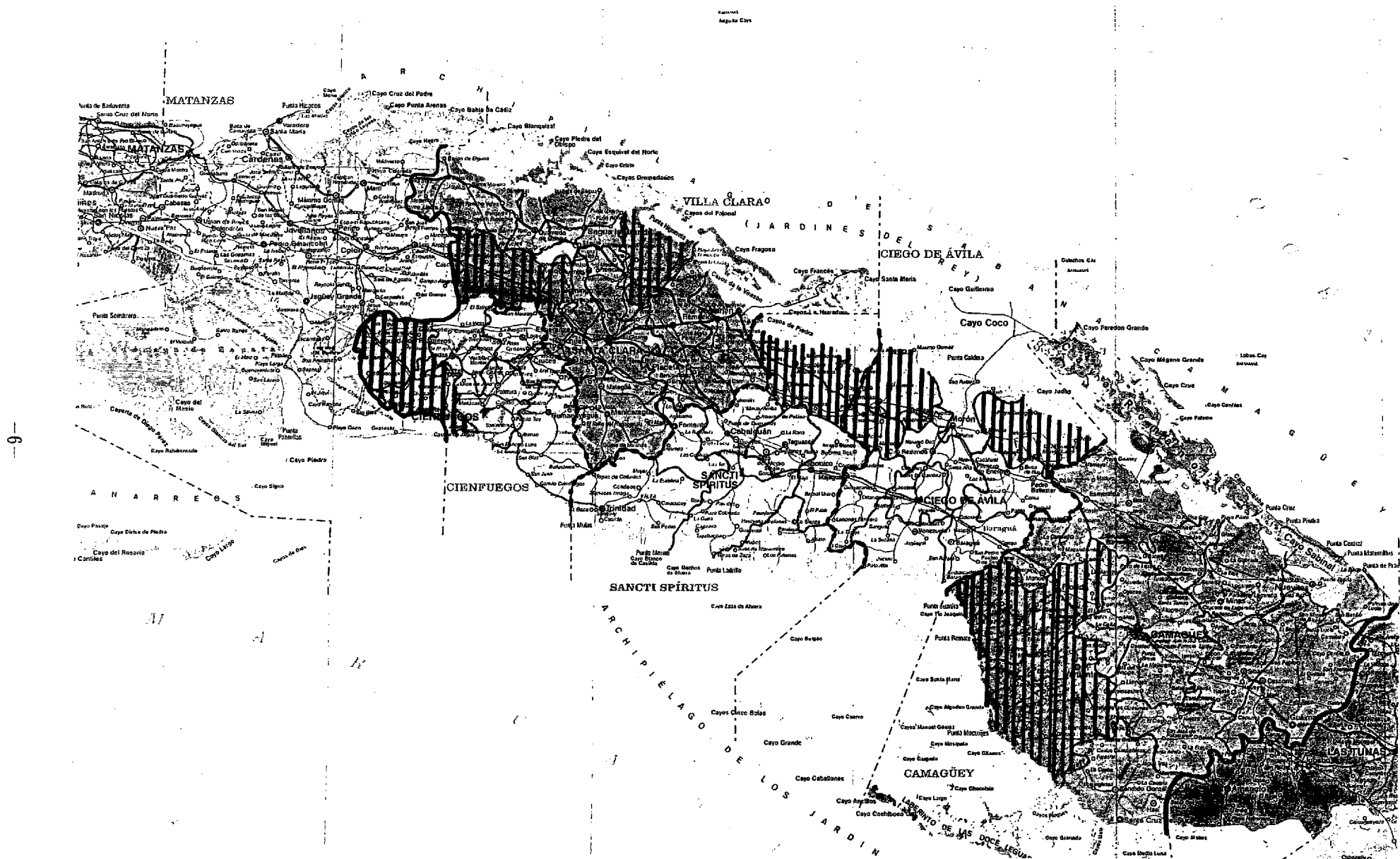


图 2-1 调查对象位置图

日本側より、具体的な実証調査の活動内容については、第1、2フェーズの調査結果を踏まえ、日本側とキューバ国側で協議のうえで決定する旨の説明を行った。

なお、実証調査の実施希望場所についてはキューバ国内で再度検討のうえ、日本大使館を通じて連絡する旨の発言がなされた。

4) ステアリングコミティー

関係省庁等を集めたステアリングコミティーを、中央レベル及び地方レベルに設置することで合意した。(具体的な構成メンバーは、付属資料3. 協議議事録参照)

5) カウンターパート (C/P)

農業省〔稲研究所 (Instituto de Investigaciones del Arroz: IIA) を含む〕をC/P機関とすることで双方合意した。また、日本側より、C/Pの特定を申し入れたところ、キューバ国側は、本格調査団の専門分野や人数が判明後、C/Pを特定すると回答した。

日本側より本格調査団の事務所を「農業省の本省内」と「現地」の2か所に設置するよう要望した。キューバ国側より、2か所設置するが、そのうち1か所は、「農業省の本省内」ではなく、稲研究所内に設置するとの提案があった。

6) 供与機材

キューバ国側より、車両や事務機器を日本側が提供するよう要望があった。

7) C/P研修

キューバ国側より、C/Pの日本での研修の要望があった。

8) 通訳、運転手、秘書

キューバ国側が通訳 (スペイン語⇄英語)、運転手 (英語可能なもの)、秘書 (英語堪能なもの) を提供することを確認した (各2名以上)。

9) ワークショップ

キューバ国側より、本件調査に関するワークショップ開催の要望があった。

10) 報告書の公開

最終報告書は、一般公開されることで双方合意した。

11) 開発目標年

開発計画の目標年を、中期は2010年、長期は2015年とすることで合意した。

12) 再委託

補足調査の必要がある場合は、第三者機関に再委託する可能性があることで合意した。

13) その他

キューバ国側より、キューバ国内の受入準備のため、キューバ国到着の遅くとも2か月前に本格調査団に関する情報 (人数、氏名など) を通知するよう要望があった。

2-2 現地調査結果

農業省の案内により、C/P機関である稲研究所及び調査対象地域の5県の内、2県の現地調査を実施した。調査結果は次のとおりである。

- (1) C/P機関である稲研究所では、試験用機材の不足、試験圃場の未整備などの問題点が見受けられた。
- (2) カマグエイ県の土壌研究所（Instituto de Suelos：IS）をはじめとする地方の試験場等は、試験用機材や試験圃場も比較的充実しており、また農家をはじめとする多くの稲作関係者に各種の研修を実施しており、これら地方試験場を活用することも可能であると思料された。
- (3) カマグエイ大学では、地域の大衆米についての研究と地域農家の指導が行われていた。技術指導や各種基礎調査の実施にあたっては、協力していける機関の1つであると思料された。
- (4) 2県の県政府機関を訪問して今後の協力をお願いしたところ、キューバ国側より積極的な協力をする旨の表明がなされた。
- (5) 全体的に見て、キューバ国の資機材や施設の整備状況は予想以上に悪く、本件開発調査で必要な整備の多くを行うことは予算上困難である。このため、草の根無償などを活用した総合的な支援の検討を行う必要があると思料された。

第3章 要請背景

3-1 要請の背景及び経緯

(1) 要請背景、経緯

キューバ国の面積11万922km²、国土の約75%が平野部で、残りの約25%が山岳地帯である。全土が亜熱帯性の海洋性気候に属し、雨期は5～10月、乾期は11～4月である。首都ハバナ市における夏の平均気温は27℃、冬22℃、年平均降水量は1,110mmとなっている。キューバ国の総人口は1,118万人、その内の約20%が首都ハバナ市に住んでいる。

キューバ国は、1991年のCOMECON体制の消滅、1991年のソビエト連邦崩壊によって大きな経済的打撃を被った（1989年から1993年の間にGDPは35%低下し、全貿易金額も75%減少した）。このため、緊急対策として大幅な経費節減と抜本的経済改革といった「財政上の措置」と貿易相手国の多様化、輸出能力と国内生産の拡大を図るための「自由化に向けての改革」も進められている。このような様々な改革努力により、一部回復の兆しはみられるもののいまだに1989年当時の水準に至っていない〔1995～1999年間のGDP平均成長率4.0%、2000年におけるGDPの成長率5.6%（見込み）、GDP1,317ドル／人（1989年の△17%）〕。このようにキューバ国の経済状態は依然回復の兆しがみられない。

キューバ国の農業は、GDPの約7%をサトウキビの生産に依存する脆弱なモノカルチャー農業であり、国内消費食糧の約35%（主食の米の場合60%）を海外からの輸入に依存している。また、経済危機による肥料・農薬等の不足に加え、浸食、塩害、不適切な土地利用等による土壌の劣化等により、1997年における主要農産物（稲、豆類、根菜類）の単収は1989年と比較し、2～3割の減少となっている。

農業分野が抱えている問題の解決に向け、キューバ政府から日本政府に対して技術協力が要請されたが、キューバ国における我が国の協力実績がほとんどないため、2001年6月プロジェクト形成調査団を派遣し、農業開発・地域開発に資する問題点の整理や案件形成を行った。調査の結果は、「農業分野での協力検討に際しては、当該国の体制にいかなる変化が起ころうとも、普遍的に必要とされる基本的な技術への協力に焦点を絞ることが求められる」と述べられており、具体的な技術的課題として、①灌漑施設の不備によって農地に水がきていない、②病害虫対策など栽培技術が低い、③肥料・農薬の絶対量が足りないなどといった点があげられている。

キューバ国では、個人農家に払い下げられた国営農場の末端部や周辺部の農地で、個人農家が国営農場以上の単収を上げるという現象が現れ始めている。今後「市場経済化」の進行に伴い、非効率な国営農場を個人へ払い下げる取り組みは、ますます増加するものと考えられ、個人農家の支援策の策定が求められている。

このような状況の下、小規模の稲作農家を対象に「中央地域における稲作の持続可能な実施を目指すプログラム」策定を目的とした案件が要請された。

3-2 上位計画及び社会経済

(1) 上位計画

上位計画としては、農業省策定の2005年までの戦略計画が存在する（詳細はプロジェクト形成調査団報告書 2001年6月参照）。なかでも食糧安全保障の確立が最優先課題とされ、2005年までに自給率を63%に引き上げることが掲げられている。

米の国内生産量、輸入量並びに総供給量とも過去10年間極めて不安定な状態で推移しており、表3-1が示すように自給率の変動も激しい。例外的時期（東側崩壊による経済危機）を脱出したと言われる現状でも、外貨制約とエネルギー制約を主因に、食糧安全保障は極めて脆弱である。

現在、農業省（MINAGRI）が県及び郡単位で食糧自給率の向上と外貨・エネルギー節約をめざした転作計画を策定している。同計画では非効率的な農地利用や外貨（輸入財）の過剰投入を必要とする農法を排除することが基本方針となっている。郡単位の開発計画は農業プロジェクト国家企業体（ENPA）が策定している。

表3-1 キューバ米輸入量と自給率の推移 (単位：万t)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
輸入量	33.30	35.78	29.61	39.58	43.32	40.50	48.29
国内生産量	14.70	23.45	28.10	22.04	27.74	25.49	25.83
合計	48.00	59.23	57.71	61.62	71.06	65.99	74.12
自給率(%)	34	31	48	37	30	33	35

出典：稲研究所

(2) 大衆米生産の基本方針

食糧安全保障の短期的強化を目的に、1996年に農業省は従来の大規模国营農場による多投入生産体制から自営農と協同組合を主体とする低投入労働集約生産体制へのシフトを定め、大衆米生産にかかわる以下のような基本方針を発表した。

1) 生産システム

- ・低投入型持続的生産
- ・各地の生態系に即し、有機肥料・天敵利用・輪作による緑肥投入を最大限利用した生産
- ・耕作力として畜力を利用した小中規模の生産システム

2) 大衆米部門の目標

- ・ 2005年までに播種面積を1万2,000カバジェリーア（16万1,040ha）にまで拡大
- ・ できる限り早期に精米重で50万tを達成
- ・ できる限り早期に自由市場価格を2ペソ／ポンドに安定
- ・ 効率的流通システムの実施
- ・ 雇用拡大

3) 行動計画

- ・ 自治体及び生産者を単位とする支援構造を確立
- ・ 田植え、二期作、育苗技術の奨励
- ・ 早生品種の利用
- ・ 種籾生産の確立
- ・ 県・郡レベルでの稲作適地の同定
- ・ 灌漑・排水用ポンプをディーゼルから電動へ転換
- ・ ドル部門向け生産者からの米購入価格及び投入財販売価格を確定
- ・ 全国小農協会（ANAP）を中心に様々な生産者組織との協同関係を確立
- ・ 生産者の社会経済的インセンティブを研究調査

(3) 大衆米の流通形態

大衆米とは何かについて、様々な定義を下すことができる。最も大雑把な定義は、「国営部門で生産され、配給に回される米（これを「特殊米」と定義）以外のすべての米」である。

生産主体を基準に「国営部門」対「非国営部門」という具合に定義するには、困難が伴う。というのも国営部門においても、大衆米の市場価格安定を目的に農産物自由市場に投入・販売される米が生産されており、表3－2のように播種面積でみたシェアは17%にも達している。他方、非国営部門といっても革命以前からの自営農や協同組合など市場出荷を主目的とする専業農家・団体と、退職者や工場労働者らのように空き地で自給用に米を栽培する人々は区別して捉える必要があろう。後者は「parceleros」と称され、表3－3のように政府統計によればその生産量は27万tに達し、国営部門をはるかに上回るに至っている。政府は国営農場の余剰地を耕作希望者全員に無償で1カバジェリーア（13.42ha）を上限に貸与しており、これらの人々をまとめて融資サービス組合（Cooperativas de Creditos y Servicios：CCS）や農牧生産協同組合（Cooperativa de Produccion Agropecuaria：CPA）に統合することも検討している。

表 3－2 部門別大衆米生産状況（2002年）

	播種面積 ha	%
国営部門	23,008	17.1
国営企業	21,237	15.7
GEST	1,771	1.4
民間企業	110,503	82.9
CPA	11,573	9.6
CCS	45,025	33.4
UBPC	13,377	9.9
自営農	40,528	30
合 計	133,511	100

出典：稲研究所 Breve descripcion de la situacion del cultivo del arroz en
Cuba, feb. 2003

表 3－3 2001年部門別米生産状況（千t）

国営部門	非国営部門	その他	合 計
118.8	206.7	275.5	601
13.0%	65.1%	21.9%	100%

非国営部門：UBPC, CPA, CCS及び自営農が含まれる

その他：特殊部門と非特殊部門の生産者、CCSの自給用生産、自営農、
家庭自給用生産の推計量が含まれる

出典：ONE Anuario Estadístico de Cuba 2001, Edicion 2002

自営農や協同組合が生産する米は正真正銘の大衆米だが、仲介業者や自らの手で自由市場にそのまま出荷するケースと、農業省の大衆米支援部門（Unidad de atencion de arroz popular）への販売や栽培契約を通して国営農加工コンプレックス（Complejo Agro-Industrial：CAI）に納入したあと、政府販売所で売られるケースを区別したほうがよいだろう。近年の大衆米価格の低下は、国家が非国営部門で栽培された大衆米を買い取り、輸入米と合わせて自由市場に低価格で販売するというオペレーションによって達成されているとみられる。

国家は2.6ペソ／ポンド前後で協同組合などから買い取った大衆米を自由市場で3.5ないし4ペソで販売している。国家が、これらの生産者に対して種子や肥料など投入財や技術サービスを低価格で提供しているうえ、ポストハーベスト費用や地代・水代などを国家の側が負担していることを考えると、かなりの逆ざやになっているとみられる。

国営部門で生産される米は3つの機能を担っている。第一に配給米としての政治的社会的役割である。第二に、ドル市場〔観光部門と外貨回収店（Triendas de Recuperacion de Divisas：TRD）〕での販売による外貨獲得機能。第三に自由市場への投入販売を通じた供給と価格の安定化機能である。国営米の生産量が低下傾向にあることから、3つの機能を果たし続けることはできない。

輸入米も国営米と全く同様に3つの機能を担っており、国営米と輸入米は相互補完状態にあるといえよう。すなわち政府としては国営米と輸入米を武器に大衆米市場に介入し、価格の引き下げ努力を続けているのである。だが、介入の拡大はそのまま外貨支出と補助金の増大＝財政赤字の拡大、並びに非国営部門による大衆米の生産拡大への誘因削減をもたらす。非国営部門の生産性向上を通じた大衆米の供給増大と価格低下がすべての人々にとって最も望ましい状況であろう。

(4) ポストハーベストと流通

自営農と協同組合による大衆米生産を促進するうえで、ポストハーベストの不備が深刻な制約要因となっている。既存の乾燥機、精米機、貯蔵庫のいずれも能力・容量が不足しているうえ、極めて老朽化が進んでおり、全く需要に応えきれていない。とりわけ、ホテルや外貨回収店などにドル建てで販売しうる高品質米の精米・乾燥に苦慮している様子である。加えて、機材・施設の大半が大規模生産様式に対応したもので、小中農が各地で生産する大衆米の加工需要とは技術的にも著しいミスマッチがある。さらに、運輸事情の厳しい制約を考慮するなら、小回りの利く低コストなポストハーベスト体制を各地で構築していくことが効果的であろう。

(5) 社会経済

1) 外貨節約効果・輸入代替効果

キューバ国経済の成長にとり、外貨不足が最大の制約要因となっている。2000年の米輸入額は1億77万ペソ（米ドルと同等）であり、総輸入額（CIF）の2.1%に相当する。また同年の財政赤字額の15%に相当する。2001年の輸入額は9,892万ペソ（＝ドル）であったが、中華人民共和国及びベトナムからのソフトローンによる輸入が大半であり、両国への強い依存関係が構造化している。

表3-4 キューバ米輸入額・輸入先

	ベトナム	中華人民共和国	総輸入量 (t)	金額 (千ドル)
1999	150,000	226,933	448,787	
2000	166,774	225,510	392,549	100,772
2001	286,928	195,922	448,787	98,921

出典：U.S.-Cuba Trade and Economic Council, Inc.

2) 配給制度の段階的縮小、市場経済拡大、購買力向上

配給制度への補助金は財政赤字の重要な要因であり、大衆米価格下落による購買力向上

は全国民を対象とする配給制度の撤廃ないし段階的縮小への抵抗感を弱める機能を担う。大衆米価格は1996年から5年間で60%低下しているが、政府はこれを更に半減させることを目標としている。

なお、この間の大衆米価格の低下は国内米の供給増大ではなく、輸入米の増加と大衆米の流通への政府介入の強化（大衆米の政府買取拡大）によってもたらされていることに留意すべきであろう。

他方、大衆米のドル部門（外貨回収店や観光ホテル・レストラン）への販売増加は、単なる輸入代替を超えた輸出代替効果の拡大を意味する。

表3-5が示すとおり、現行の配給制度では平均的家族の必要量の半分程度しか充当されていない。

表3-5 キューバ国民配給状況 (1人当たり、月単位)

品 目	数 量	価 格	自由市場価格（ハバナ）
米	6 ポンド	25c/pound	3.5～5ペソ／ポンド
赤砂糖	2 ポンド	10c/pound	
白砂糖	3 ポンド	15c/pound	
豆	1 ポンド	20～30c/pound	7～12ペソ／ポンド
塩	1 ポンド	20c/pound	
調理用油	0.5L	20c	15ペソ／ポンド
卵	8 個	15c/個	2 ペソ／個
鶏 肉	1～2 ポンド	70c/pound	
大豆入りハンバーガーと冷肉	1 ポンド	35c/pound	
魚	1 ポンド	35c/pound	
パスタ	1 ポンド	30～40c/pound	
クラッカー	1 ポンド	20c/pound	

注) 1. 常に全品目が購入可能とは限らない

2. 地方に比べてハバナの配給所の方が品揃えがよい

3. 4人家族の月当たり配給コストは45.56ペソだが、配給品のみでは2週間程度の需要が充足されるに過ぎない。残る2週間の需要を自由市場で満たすならば、米のみでも月に150ペソ前後の追加支出が必要となる。なお、ハバナ在住者の平均月額所得は200ペソ程度である。

3) 大衆米価格動向

表3-6のように、配給米と大衆米、輸入米の間には著しい価格差が存在する。

表 3－6 キューバ国米価調査結果（2003年 2 月）

配給米（ハバナ市内配給所ベトナム米）	25センターボ（月 1 人当たり 6 ポンドまで）
大衆米	
1. 国産米	
(1) 農産物市場内の政府販売ポスト	
ハバナ（mercado agricola 19-84）	3.5ペソ／ポンド（マタンサス県CCS産）
同上	4 ペソ（グランマ県CAI産）
ハバナ（名称不詳市場）	4.5ペソ（ピナレス県CAI産）
カマグエイ（mercado El Rio）	3.6ペソ（産地不明）
(2) 農産物市場内自由販売所	
ハバナ（名称不詳市場）	5 ペソ（産地不明）
カマグエイ（mercado El Rio）	3.6～4.8ポンド（カマグエイCCS産 4 品種）
同上	5 ペソ（ベルティネンテ郡CCS産ペルラ種）
(3) コモドロTDR	0.95ドル／kg（稲作研究所米）
(4) ハバナSupermercado70	1.2ドル／kg（サンクティ・スピリトゥス県CAI産）
（CUBALSE経営のドルショップ）	
同上	1.2ドル／kg（ピナルデルリオ県CAI産）
2. 輸入米	
ハバナ市内配給所	4 ペソ／ポンド（中国米及びアメリカ米）
Supermercado70	1.5ドル／kg（スペイン・バレンシア米）

3－3 関係機関の概要

3－3－1 行政組織

(1) 農業省

農業省は、大臣の下に 7 名の次官を置き、合計 26 の部・局を管轄している。組織内容は、2001 年 6 月にプロジェクト形成調査団で確認された内容に変更はなかった。図 3－1 農業省組織図、図 3－2 農業省関連組織関係図に示す。

稲研究所（詳細は 3－3－2 記載）、灌漑排水研究所（Instituto de Investigaciones Riego y Drenaje：IIRD）等は農業省からの直接の予算で運営されている 20 ある全国組織の 1 つである。また、農業省には国営企業のほかに、国営農加工コンプレックスから独立した協同組合型生産基本単位（Unidades Basicas de Produccion Cooperativa：UBPC）、共同経営の農牧生産協同組合、農業経営者の共同組合である融資サービス組合、農産加工企業などが傘下にある。この関連生産グループのなかに米以外の農牧業を行う新型国営農場（Granjas Estatales de Nuevo Tipo：GENT）という国営農場が含まれている。形態としては農牧生産協同組合に近いものである。また、兵役を免除する代わりに役務を提供する農場（FJT）もこのグループに含まれている。

1) 灌漑排水研究所（IIRD）

IIRD は、組織的には農業省の下部組織であるが、砂糖産業省に対しても必要に応じて技術的支援を行う。IIRD の役割は、灌漑並びに排水の施設の運転・維持管理を持続的、

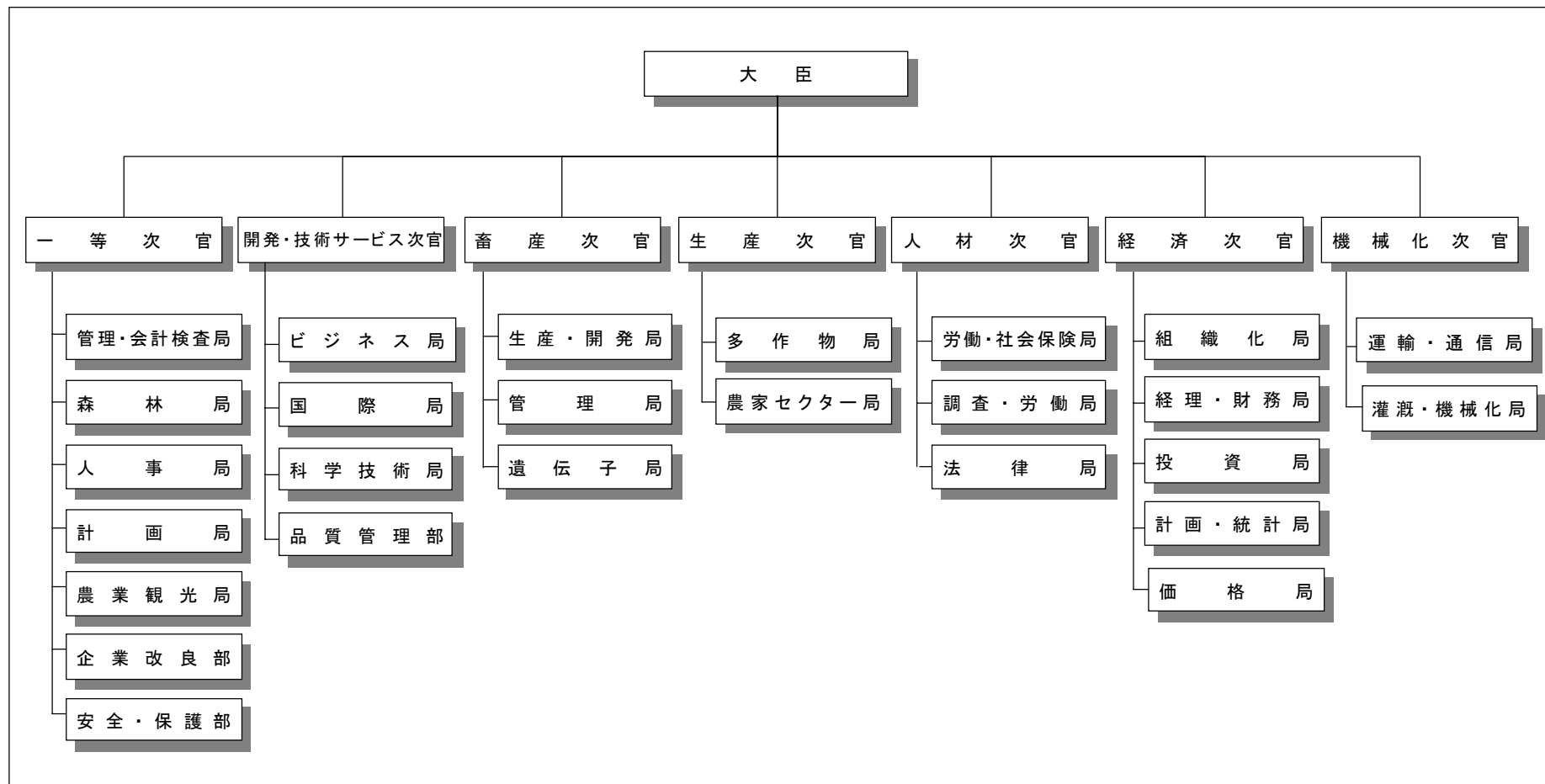


図 3－1 農業省組織図

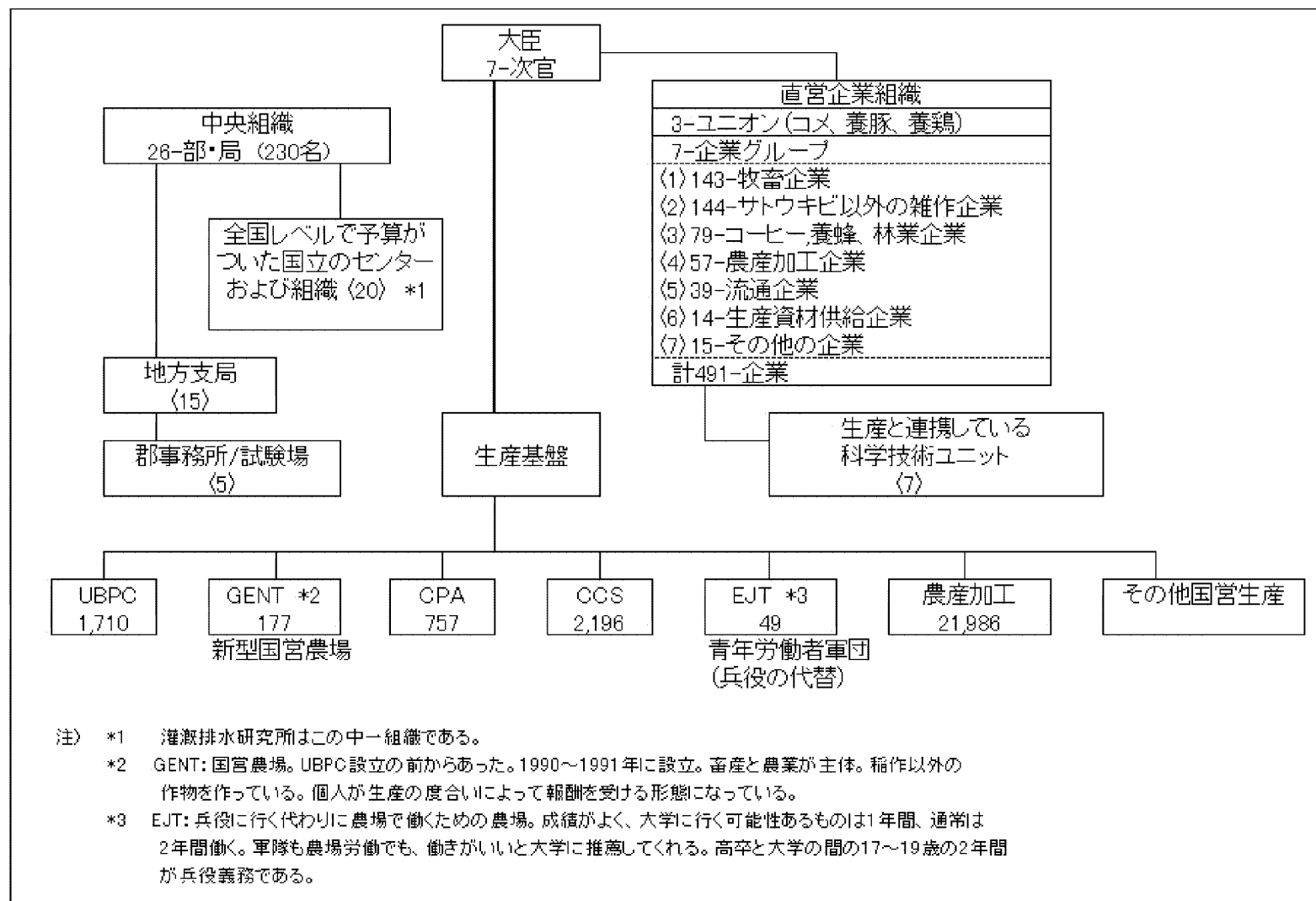


図 3-2 農業省関連組織関係図

効率的に行うことである。具体的には、全国での灌漑地域における生産者の訓練、情報供給並びに技術移転（集中的な知識、生産技術サービス及び生産材の供給）によって行われる。最終的には限りある水の持続的有効利用により、農産物の生産量と質を持続的に高めることを目的とする。また、IIRDは当国の灌漑排水関係の高等教育に関して責任と権限を高等教育省から委譲されている。すなわち、修士課程教育は独自の権限で行うことができ、また博士課程教育は教育の現場を提供するとともにその審査委員になることができる。関係する研修に関しては、全国で行われる研修すべてを把握しているとのことである。

2) 農業経営組織（「プロジェクト形成調査団報告書 平成13年11月」より抜粋）

1990年代の初めに、次の農業構造改革が実施された。

- ・ 1994年に超大規模国営農場から協同組合型生産基本単位が組合形態を強化した形で創設された。
- ・ 協同組合型生産基本単位の形態ができない場合は、新しいタイプの国営農場新型国営農場が設立された。
- ・ 伝統的に農業を営んできた個別農民へ国有地を譲渡した。
- ・ 自給自足のための食糧生産用の土地を国有地から分割・譲渡した。
- ・ 自立形態の農業生産セクターに対して自給自足の推進を図った。
- ・ 有機農法等による都市農業の奨励と開発を行った。
- ・ 既存の組合組織（農牧生産協同組合、融資サービス組合）の強化を推進した。
- ・ 農畜産物の自由市場を設立した。

このような構造改革の結果、キューバには現在次のような農業経営組織がある（「大衆米」に関する組織のみ記載）。

① 協同組合型生産基本単位（UBPC）

1994年、より高い生産と能率を求めて、大規模の国営農場を解体してUBPCが成立された。それまでの国営農場は国営農産加工コンプレックス（CAI）としてその機能を受け継いだ。UBPCの農地はCAIより無償で貸与されている。資機材は長期の分割払いでUBPCに売却された。技術者や労働者はそのままUBPCのメンバーとなる。もともと単作の大規模農場であった国営農場からの分離独立であり、米の場合、UBPCの農業規模は4,000～5,000ha程度が多く、CAIとEspecializado契約をしているものが大半である。契約的には、CAI同様に畜産を取り入れているUBPCが多い。利益を労働者に配分できることが従来の国営農場との大きな違いである。対象となる労働者には、外部からの雇われ労働者も含まれる。

② 農牧生産協同組合（CPA）

1975年に開始された制度で、地理的に隣接している農家が個人所有の農地を提供し合い、農場規模を大きくした協同生産組合である。規模は数百haから1,000ha程度が多い。提供された農地はCPAが買い取り、元の地主すなわち組合構成員に代金を支払う。運営幹部を選挙で選任するとともに農業活動に労働を提供できる者を会員とし、給与及び年に1回の配当を支払う。会員は一家に1人の場合もあれば、複数の場合もある。Especializado契約又はNon-Especializado契約を結ぶCPAもあれば、しないCPAもある。会員の給与は働きにより、5～10%程度の差が付くところもある。

③ 融資サービス組合（CCS）

1975年に開始された制度で、地理的にまとまる必要はなく、経営上まとまりたいもの同士が一体としてCCS登録するもの。各農家の営農内容は必ずしも同じでなくてもよい。共同で問題に対応できる利点とともに、共同保証で営農資金の調達ができる利点が多い。

また、CCSはCPAと異なり、営農は個々の農家がそれぞれ考えて自己の責任で実行できる利点がある。なお、換地によってそれまで離れていた各農家の農地を1か所にまとめ、CPAにはならずCCSとして経営することを政府が特別に許可しているケースがある。このケースでは、自ら開墾した土地を共同農地として政府から贈与されている。

④ 独立自営農

CPAにもCCSにも属さずに営農している農家。もともと個人で農業を行っており、技術的にも他人の世話にはならなくてよいと判断している農家であり、その数は少なく耕地面積では約3%である。タバコ、野菜、コーヒー農家に多い。

(2) 水利庁（INRH）

水利庁は、1989年に中央政府によって設立され、財政的に独立した機関で水資源事業を管轄している。1993年の水法（Law concerning Terrestrial Waters：LCTE, Legal Decree.#138, 91 July 1993）に基づき、法制面でも整備された組織である。すなわち、INRHは水資源開発のすべての計画にかかわり、同庁の同意がなければ計画は実行されないのはもちろんのこと、その水利用の配分について決定する権限をもっている。INRHは、洪水防御、都市排水、上下水道分野も含めて関連省庁との連携の下に、以下の計画、設計、維持管理等の水セクター行政を統括する役割を担っている。

- 1) 政策の立案、調整
- 2) 事業の管理、施設の維持管理

- 3) 資機材の調達
- 4) 技術的アドバイス及び他機関との調整

(3) 科学技術環境省（CITMA）

環境行政は国レベルでは1994年に設置されたCITMAが所轄し各県には地方支部がある。また、同省の下部機関として環境庁（Agencia de Medio Ambiente：AMA）がある。同省は支部及び当該行政機関と連携を図りつつ、監視・指導を行っている。主な関連行政機関とそれぞれの担当分野は以下のとおりである。

- 1) 水利庁：水資源管理、上下水道、水質管理
- 2) 自治体：一般廃棄物管理（ハバナ市ではコミュニティサービス局が担当）
- 3) 県公共福祉局：衛生管理
- 4) 農業省：農業用水管理、森林管理
- 5) 産業省：産業廃棄物管理
- 6) 厚生省：大気汚染
- 7) 水産省：海洋汚染
- 8) 運輸省：ハバナ湾などの港湾管理
- 9) 文部省：環境教育

3－3－2 農業関連組織

(1) 稲研究組織

1) 稲研究所（IIA）

農業省傘下のIIAがハバナ県（ハバナ市から30分）にある。また、全国に3か所の地域稲試験場（Estacion Territoriales de Investigaciones del Arroz：ETIA）を配置している。その管轄範囲は以下のようにされている。

- 稲研究所（所在地／ハバナ県）：管轄範囲／マタンサ県、ハバナ市、ハバナ県
- ・スルデヒバロ地域稲試験場（所在地／サンクティ・スピリトゥス県）：管轄範囲／サンクティ・スピリトゥス県、ビリャ・クララ県、シエンフエゴス県
 - ・ベルティエンテ地域稲試験場（所在地／カマグエイ県）：管轄範囲／カマグエイ県、シエゴ・デ・アビラ県
 - ・フカリート地域稲試験場（所在地／グランマ県）：管轄範囲／グランマ県、サンチアゴデクーパ県

なお、ベルティエンテ地域稲試験場については、現在では正式には稲研究所傘下にはないが、同試験場が農業省の稲研究所傘下に入ること申請中で、近い将来承認される

とのことである。

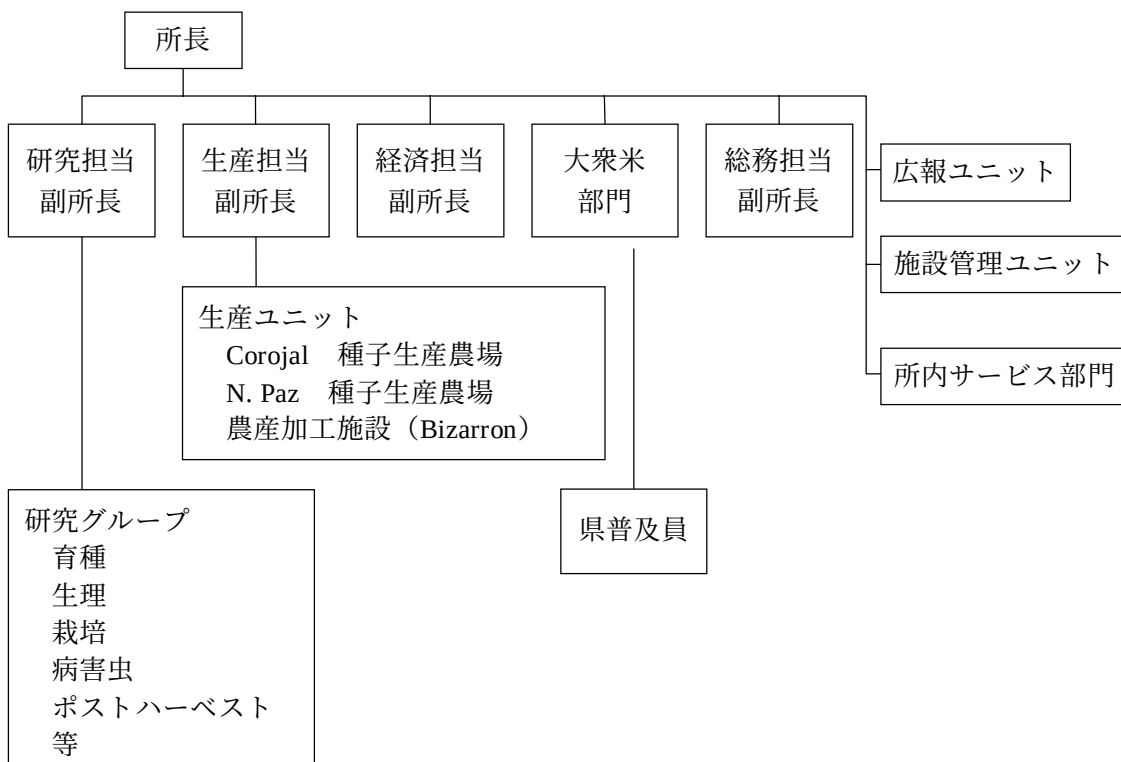
その他、科学技術環境省国立農学研究所（Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas：INCA）傘下のパラシオ地域稲試験場（ETIA）があり、ビナールデルリオ県を管轄している。

稲研究所はハバナ県に2か所の採種圃（GPS）及び1か所の農産加工施設を有している。また、全国に6か所の国営農産加工コンプレックスが米生産を担っている。

全国の稲研究組織については、机の上では組織化がなされているように思われるが実際は組織化の途上にあるのではないかと考えられる。また、普及や採種は各県の大学や農民組合が実施している状況があり、稲作全般にわたって農業省傘下の組織で組織化されているとはいいがたい。

稲研究関連組織（IIA・ETIA）の総職員数は常勤498名、非常勤182名と報告されたが、IIA及びベルティエンテ地域稲試験場（ETIA）の視察では正規職員数はかなり少ないのではないかと推測される。

要するに、IIAを中心とした稲研究組織はまだ未整備であり、全国的組織として今後整備される必要がある（図3-3参照）。



出典：稲研究所 Instituto de Investigacion es del Arroz, 2003. 2. 20.

図3-3 稲研究所組織概要

技術の普及に関しては、組織上、IIAの大衆米部門（あるいはグループ）の傘下に普及

員が各県に配置されているとのことであるが、移動手段に乏しく十分機能できる状況にないと判断される。また、技術の普及に関しては、IIA職員だけでなく、各県の大学、農民組合でも定期的に実施されているとのことである。

(2) 中央地域における稲研究関連組織

1) カマグエイ県

土壌研究所 (IS)、植物保護地域試験場、農業昆虫増殖センター及び科学技術環境省代表部科学技術ユニットにおいて、稲関連プロジェクトが実施されている。また、カマグエイ大学においても稲関連研究を実施しているとともに採種圃場を有している。同県には国営農産加工コンプレックスが存在するが、研究機関が資金、資材等の支援を受けているようである。

2) シエゴ・デ・アビラ県

シエゴ・デ・アビラ土壌肥料院、県作物病虫害研究所、植物保護地域試験場、農業昆虫増殖センターが稲関連課題を実施している。また、シエゴ・デ・アビラ国家農牧プロジェクト企業体が農業基盤技術的サービスを提供している。

3) サンクティ・スピリトゥス県

県土壌肥料局、植物保護地域試験場、県植物衛生局、植物保護センター、農業昆虫増殖センター及び科学技術環境省県代表部の科学技術ユニットが稲関連研究ないしプロジェクトを実施している。また、国家農牧プロジェクト企業体が調査分析から生産レベルの決定をしている。

4) ビリャ・クララ県

ビリャ・クララ県土壌局、植物保護地域試験場、県植物衛生局、農業昆虫増殖センター及び科学技術環境省県代表部科学技術ユニットが研究ないしプロジェクトを実施している。また、ビジャス中央大学においても研究実績がある。さらに、熱帯イモ類研究所においても、関連研究の実績及びプロジェクトを実施している。

5) シエンフエゴス県

県土壌研究所、県衛生研究所、Yaguaramas植物防疫地方試験場、農業昆虫増殖センターで稲関連研究が実施されている。また、県普及研究研修センターがあり、これは農業教育ユニットのなかに位置し、大衆米の一連の研究を行っている。

3-3-3 各研究組織・研究・課題の概要

(1) 各研究所の施設・設備の状況

1) 稲研究所 (IIA)

研究機器は皆無に近いと思われ、居室・実験室等建物関係も不足していると考えられる。研究施設としては網室・種子保存庫及びパソコンが見受けられたが、種子保存庫は故障中とのことであった。試験圃場については灌水ポンプが故障中とのこともあり、灌水施設の問題が大きい。試験はごく一部で直播で行われていたが、試験方法等問題があるかもしれない。また、圃場のレベルが問題との説明があった。作業用機械については大型の老朽化した収穫機及びトラクター（比較的新しかった）が見受けられたが、試験用機械は見かけなかった。

2) ベルティエンテ地域稲試験場（ETIA：カマグエイ県）

研究施設・機器は整備されていない。試験圃場については、近くのダムから水を引いた貯水池があり、灌漑水路もあることから圃場条件としては稲研究所（IIA）より良好である。居室・実験室についても絶対的に不足していると思われる。

3) カマグエイ県土壌研究所（Instituto de Suelos：IS）

居室・実験室は鉄筋2階建であり、十分である。研究施設・機材についてはかなり不足していると思われるが、一部稼働している機器や薬品が見受けられ、試験研究が行われている雰囲気がある。

(2) 各研生産・研究上の目標課題

1) 品種改良及び種子生産

- ・稲栽培技術による作付期間の拡大と収量向上及び多様な栽培条件に適した品種の開発
- ・土壌・気候条件に応じた省資材型大衆米新品種の開発
- ・品質の改善
- ・病虫害抵抗性品種の開発

2) 生産環境

- ・赤米コントロール技術
- ・病虫害の総合的防除技術（IPM）
- ・生物農薬等新世代農薬の開発導入

3) 土壌肥料

- ・有機的肥料施肥技術の導入

4) 社会経済

- ・人的資源の社会科学的動向調査

5) ポストハーベスト

- ・米乾燥技術の開発

6) 統 計

- ・農業生産量予測システムの開発

(3) 大衆米生産目標

1) 基本目標

- ・省資材による持続的生産
- ・多様な生態系に対応した有機農法及び生物的防除法による環境に配慮した生産
- ・小・中規模農地を主体とした牧畜による農耕法
- ・生産者に対する研修システムの確立

2) 技術戦略

- ・移植栽培、二期作、再生株利用栽培による収量倍増
- ・短期品種（生育期間130日以下）の利用による収量倍増と資材（農薬・オイル等）投入の減少
- ・登録品種種子量の確保
- ・稲作に適した土壌条件の調査分析と土壌図の作成

過去の調査において、研究課題としては、品種改良、栽培法、ポストハーベスト技術、病虫害防除、雑草等があるとされたが、塩害については実際の沿岸地域の直接的な塩害かアルカリ土壌の問題か明確な答えはなかった。大衆米地域には塩害は問題にならないという回答もあった。また、病虫害についてもどの程度大きな問題であるかの報告はなく、病虫害研究が大きな課題であるという印象はない。

3-4 他援助機関の動向

(1) 国際援助機関

UNDPとFAOが「東部諸県基礎作物大衆栽培支援プログラム」を実施している。稲研究所をC/Pに東部4県で基礎農産物4品目（米、トウモロコシ、ヒマワリ、インゲン豆）の種子を生産し、協同組合や自営農に配布する計画である。

1) 実施期間：1999年11月～2003年4月

2) 総 額：113万3,000ドル

3) これまでの効果：種子増産、雇用創出、大衆米価格の局地的低下、未利用地の活用、稲作研の研究体制が大農園志向から小農志向にシフト

4) 留意点：機材の輸入・配備に多大の困難が伴う。国内で生産可能な機材の開発が効果的。
流通・販売の改善の必要性はキューバ国政府も認識している

5) 第2フェーズとして全国的にプログラムを展開することも検討中

(2) その他

ベトナムが、1998年から1999年にかけて移植技術協力を実施している。

第4章 調査対象地域の現況

4-1 自然状況

4-1-1 地 勢

キューバ国は、カリブ海上の大アンティージャス諸島の北緯19～23度、西経74～85度に位置し、同諸島最大の島であるキューバ島（全長約1,250km、幅最大191km、最小31km）、青年の島など約1,600の島からなる。面積は11万922km²（本州の約半分）で、国土の約75％は平野部、残り25％が山岳地帯である。東部にはSierra Maestra山脈が連なり、最高峰のPico Real del Turquino 1,974mを有する。キューバ国は大アンティージャス諸島のなかでも複雑な地殻変動で形成されたため、地層はかなり複雑に入り組んでいる。このような地層等の条件が重なり、金属・非金属、石油、ガスの鉱床の形成につながっている。

国土の幅が極めて狭く、かつ山系が主として東西に走っているために、河川は比較的短く急流が多い（図4-1参照）。最長の河川は、Sierra Maestra山系を源流としてGolfo de Guacanayabo湾に注ぐCauto川で、全長は約370kmである。土地利用は、耕地24％、農地7％、牧草地27％、森林24％、その他18％となっている（The World Fact Book）。

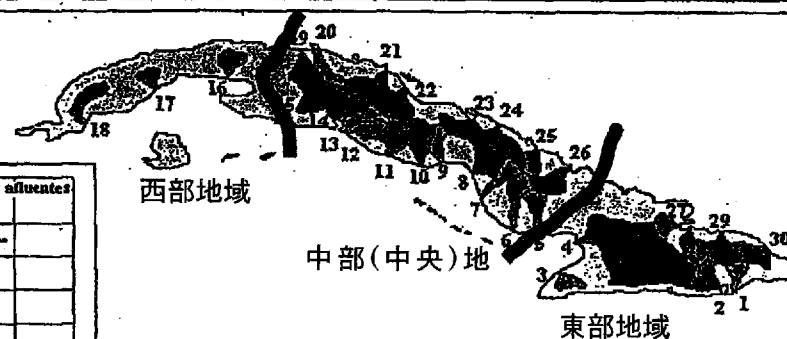
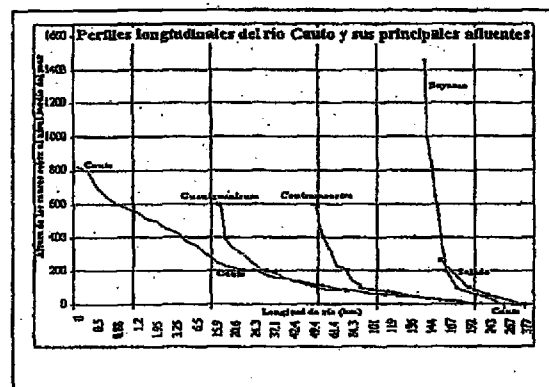
調査対象地域の中央地域（5県）は、キューバ国の中央部にあたり、中央が稜線となり、その稜線に平行して高速道路が走っている。この地域は緩やかな丘陵で形成されている（表4-1参照）。

表4-1 中央地域（5県）の諸元

県 名	ビリャ・クララ	シエンフエゴス	サンクティ・スピリトゥス	シエゴ・デ・アピラ	カマグエイ
面 積 (km ²)	8,662	4,178	6,744	6,910	15,990
人 口 (人)	836,350	398,569	463,258	413,447	791,815
年間平均気温 (°C)	24～26	24～26	24～27 (山岳部は17～24)	24～27	24～27
年間平均降水量 (mm/yr)	1,200～1,700	1,200～1,500	1,538	1,200～1,400	1,100～1,500
市町村数	13	8	8	10	13

出典：Anuario Estadístico de Cuba 2001

No	Río	Area (Km ²)	Altura máx.	Largo Río	No	Río	Area (Km ²)	Altura máx.	Largo Río	No	Río	Area (Km ²)	Altura máx.	Largo Río (Km)
1	Yateras	667.4	900	76	7	San Pedro	893.2	181	115.5	19	El Roque	1194.2	114	88.8
2	Guantánamo	1221.2	739	97.5	8	Las Vegas	1077.6	105	77.9	20	La Palma	877.6	119	75.6
3	Guá	906.2	1200	75.2	9	Jatibonico Sur	835.3	309	117	21	Sagua Grande	2187.9	344	144
4	Cauto	9093.2	1720	377.1	10	Zaza	2393.8	764	145.1	22	Sagua Chica	1055.1	464	91
4*	Guaninicum	640	800	63.4	11	Agabama	1713.3	931	118.5	23	La Yana	1445.5	338	73
4b	Contramaestre	954.5	1128	100.9	12	Arimao	978.5	1108	86	24	Caonao	1235.4	200	132
4c	Cautillo	568.3	900	91.7	13	Caonao	590.6	348	83.3	25	Máximo	652.8	300	59.6
4d	Bayamo	719.5	1720	100.8	14	Damuji	1167.3	124	62	26	Saramaguacán	1241.6	199	91.2
4e	Salado	2787.2	330	151.4	15	Hanábana	1050.9	100	110.6	27	Tacajó	620.1	403	54
5	Sevilla	742.9	305	91.5	16	Mayabeque	652.2	325	52.9	28	Mayari	1230.7	995	107
6	Najasa	895.4	301	103.5	17	San Cristóbal	584.3	665	61.9	29	Sagua Tanamo	1173.6	1160	89.2
					18	Cuyaguajeje	760.9	559	99.0	30	Toa	1052.8	1180	118.5



出典：INRH Datos Hidrologicos

図4-1 キューバ国の主要河川

4-1-2 気 候

全土が亜熱帯性の海洋性気候に属し、貿易風帯にあるため年間を通して風がある。5～10月が雨期（夏季）、11～4月が乾期（冬季）で、ハバナ市における夏の平均気温は27℃、冬は22℃、年平均降水量は1,150mmである（表4-2参照）。また降雨量分布は偏在し、乾期約25%、雨期約75%となっている。9～10月にはカリブ海上に発生する熱帯性低気圧がハリケーンになってしばしば被害を及ぼす。日射強度は、最大で4～7月の20MJ・m⁻²最小で12～1月の12MJ・m⁻²である。日照時間は年間海岸で2,900時間、山岳地で2,500時間である。年間平均気温は平地で24℃、東部の海岸で26℃以上、山岳地は低くなり、特にMaestra山脈の最も高い地点では20℃になる。冬季（1月）には平均で20～22℃（西部、中部）、22～24℃（東部）である。

調査対象の中央地域は、1,200mm～1,700mmで比較的多いが東部地域は、特殊な気候条件を備えて年間平均降水量は900mmと少ない（表4-3及び図4-2参照）。

表4-2 ハバナの気候

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
平均気温 (℃)	21.6	21.6	23.0	24.5	25.3	25.9	26.9	27.1	26.5	25.4	23.6	22.1	24.5
降水量 (mm)	75.5	59.5	36.0	44.3	83.0	173.1	119.1	89.1	143.5	188.7	66.6	57.9	1146.3
平均湿度 (%)	79.0	77.0	75.0	74.0	76.0	82.0	80.0	80.0	82.0	81.0	77.0	77.0	78.0

出典：「最新世界各国要覧」東京書籍

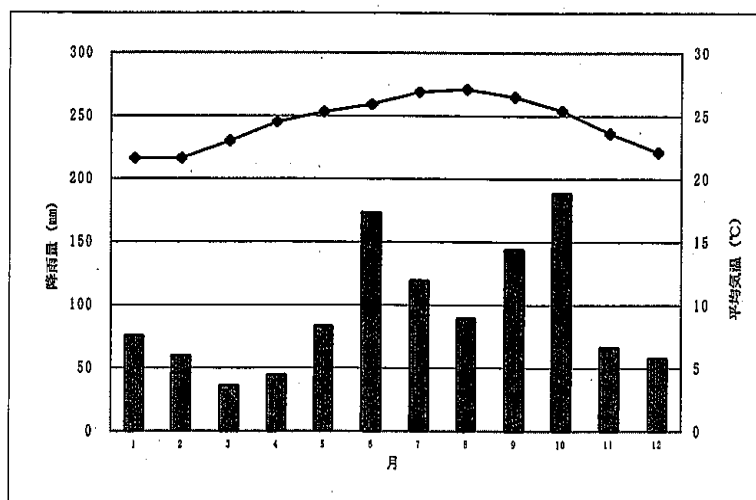
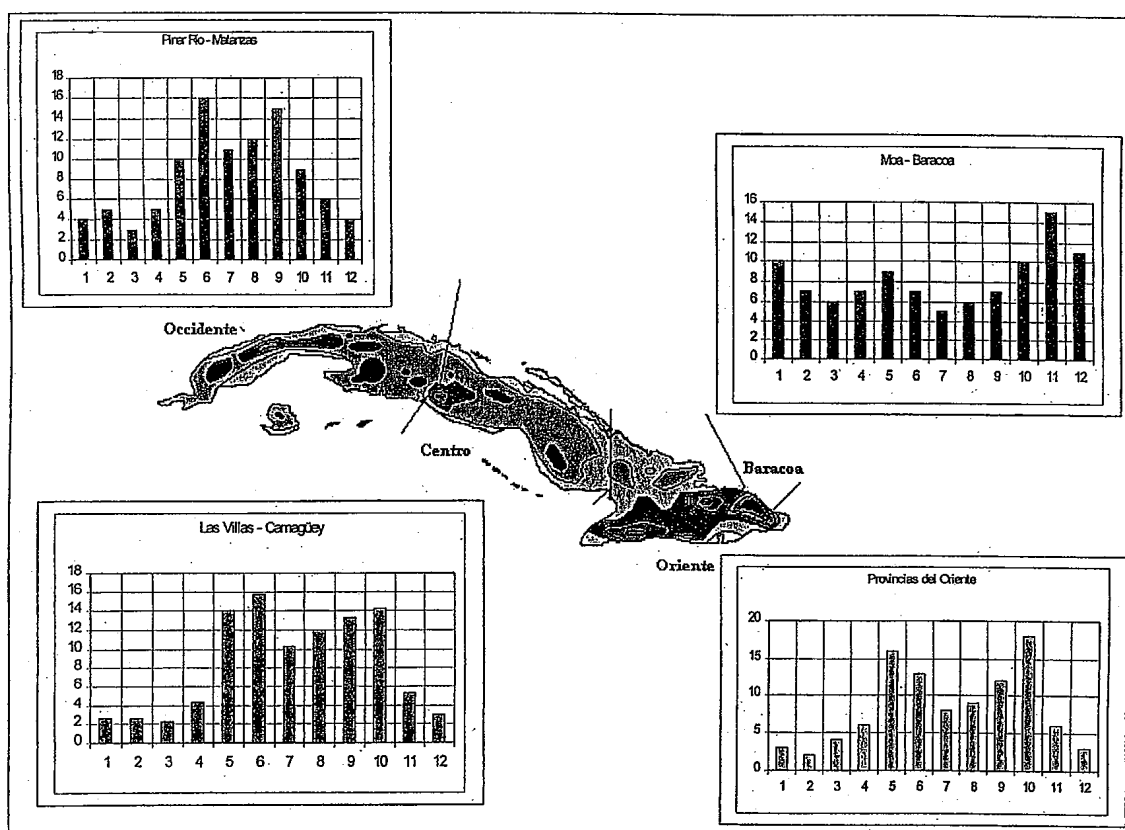


表4-3 キューバ国の気象概要

	西部地域	中部地域	東部地域	全国（平均）
平均気温（℃）	24.4	24.6	25.5	24.8
平均最大気温（℃）	29.7	30.3	30.9	30.3
平均最低気温（℃）	19.8	19.7	21.0	20.2
日平均湿度（％）	80	80	79	80
7時の平均湿度（％）	92	92	91	92
13時の平均湿度	64	62	62	63
年間平均降水量（mm/yr）	1,333	1,218	883	1,144

出典：Instituto de Meteorología 1998



出典：水利庁 Datos Hidrologicos

図4-2 キューバ島の典型的降雨分布

4-2 米生産に関する社会状況

一般社会状況は、第3章3-1「要請の背景及び経緯」に記したとおりである。

(1) 大衆米生産体制

稲研究所（IIA）が作成した「キューバ中央地域米生産持続的開発計画」開発調査準備報告書によれば、本件調査にかかわる中央5県9郡における大衆米生産状況は以下のとおりであ

る。中央5県の大衆米生産量は全国の46%を占める。2005年までにこの生産量を倍増する計画である。

表4-4 中央5県部門別米生産形態（2002年）

	国営農場		組 合		自営農		合 計	
	人数	播種面積	人数	播種面積	人数	播種面積	人数	播種面積
ビリャ・クララ	92農場 708人	9,615	195組合 8,700人	5,229	17,698	2,024	35,681	16,869
シエンフエゴス	92農場 708人	2,859	195組合 8,700人	6,403	17,698	2,173	35,681	11,434
サンクティ・スピリトゥス	1,040農場 5,286人	4,000	201組合 15,743人	7,556	3,755	2,815	247,884	14,816
シエゴ・デ・アビラ	352農場 2,710人	3,086	75組合 1,875人	2,238	3,339	2,392	7,924	7,716
カマグエイ	140農場 910人	3,927	109組合 10,215人	4,768	8,568	5,329	19,692	14,024

注）ビリャ・クララとシエンフエゴスの人数が同じであるが、いずれの数値が誤りかは判断がつかない。

出典：稲研究所『キューバにおける稲作：中央地域における大衆米計画の特徴』2002年12月

表4-5 中央5県大衆米生産状況

	播種面積 (ha)			反収 (t/ha)			米生産量 (精米t)		
	1996	2002	目標	1996	2002	目標	1996	2002	目標
ビリャ・クララ	8,560	16,080	31,500	1.37	3.14	3.5	5,942	20,726	63,000
シエンフエゴス	6,140	10,530	13,000	1.86	3.16	4.0	5,700	17,208	26,000
サンクティ・スピリトゥス	9,220	15,330	37,800	2.52	3.44	3.5	11,600	27,263	66,000
シエゴ・デ・アビラ	5,800	7,720	20,000	1.46	2.91	3.0	4,300	11,635	30,000
カマグエイ	10,610	13,390	23,500	2.78	2.99	3.5	14,800	20,726	41,000
合 計	40,330	63,050	125,800	2.07	3.23	3.6	42,322	104,081	226,000

出典：稲研究所 Fundamentacion, objetivos y proyeccion del Estudio de Desarrollo “Programa para el desarrollo sustentable de lcultivo del arroz en la zona central de Cuba”, Febrero 2003

表4-6 中央部9郡大衆米生産状況（2002年）

県	郡	収穫面積 ha	反収 (t/ha)	生産量 (t)
カマグエイ	ベルティネンス	5,799	3.02	17,513
	フロリダ	3,107	3.06	9,507
シエゴ・デ・アビラ	チャムバス	1,904	2.86	5,445
	ボリビア	872	2.93	2,555
サンクティ・スピリトゥス	ヤグアハイ	3,061	3.28	10,040
ビリャ・クララ	サントドミンゴ	2,889	4.20	12,134
	エンクルシハダ	2,818	2.67	7,524
シエンフエゴス	アグアダ	2,515	3.11	7,822
	アブレウス	1,653	3.72	6,149

出典：稲研究所 Fundamentacion, objetivos y proyeccion del Estudio de Desarrollo “Programa para el desarrollo sustentable del cultivo del arroz en la zona central de Cuba”, Feb. 2003

全県及び選定郡に関する社会経済関連の情報として、土地利用計画（土地収支、土地利用形態、人口及び居住数データ）、大衆米栽培状況（栽培面積、栽培可能面積、労働力、価格動向など）が利用可能であるとされる。県によっては国家農牧プロジェクト企業体（ENPA）が社会経済調査を実施しており、電子データ化したものを利用し得る。

(2) シエンフエゴス県アグアダ・デ・パサヘロス郡

大衆米生産は1996年に本格化し、同郡における米生産はすべて大衆米である。生産された米の22%が自家消費される一方、78%が県内やハバナ、東部の自由市場に出荷されている。苗床づくりと田植えを奨励し、新品種を導入した結果、収量が50%増加している。肥料はコンポストと腐葉土を用いている。灌漑は地下水を井戸で汲み上げているが、ディーゼル燃料不足のため、電動式ポンプへの転換が不可欠である。また、雑草対策、整地、井戸掘削、ポストハーベストなども増産のための優先課題である。井戸の掘削費用は1本当たり1,200ドル相当である。

(3) カマグエイ県ベルティネンテス郡

大衆米生産は協同組合（19単位）、協同組合型生産基本単位（UBPC）（8）、砂糖農場（18）、自営農（780人）らが担っている。同郡では国営農産加工コンプレックス（CAI）の指導の下で、中小農家による集約栽培へのシフトを支援すべく、技術支援パッケージが提供されている。その仕組みは、CAIが大衆米生産農家との間で大衆米の買取契約を結び、生産者に対して生産財（保証種子、肥料、灌漑水）を提供するものである。認証種子は23ペソ/kgで販売されているものの、品質管理と等級づけが不備のため価格の差別化に至っていない。買取保

証額は、UBPCの場合で70ペソ／キンタル、協同組合で100～120ペソ／キンタル（非乾燥粳米）となっている。米をCAI＝政府は市場価格安定を目的にこうして集めた米を自由市場に投入するのである。

同郡では手作り精米機や脱穀機・収穫機が普及しており、他郡へのインパクト効果を発揮し得る。

4－3 全国及び対象地域の稲栽培等の現状

4－3－1 稲栽培一般

(1) 全国の概況

1) 稲栽培地域の分類

全国の稲栽培可能地域は、その生産基盤等から以下のように分類されている。

カテゴリー1：高い生産性と高い経済効率を有しており、投資の必要性が実質的にほとんどない地域

カテゴリー2：カテゴリー1と同等の農業生産性を有しているが、灌漑排水網、農道や土地のレベル等に投資が必要な地域

カテゴリー3：制約要因が多く米を経済的に生産するためには多大の投資、若しくは時間がかかる地域であり、一時的に米の生産ではなく他の用途に利用される地域

以上の3つのカテゴリーに該当する地域は、全国的には表4－7のように示された。

また、大衆米生産における灌漑による栽培面積は49%で、残りは天水による。天水地域の灌漑面積の約半分を灌漑可能にすること、一年中栽培可能地域においては二期作による収量増を全国的目標としている。また、大衆米の生産は移植栽培が中心である。

表4－7 水稻栽培地域の分類別面積

分 類		面積 (ha)	比率 (%)
生産可能用地		139,300	100
稲作適地		80,778	58
	カテゴリー1	23,680	17
	カテゴリー2	57,098	41
稲作不適地		58,522	42
	カテゴリー3	58,522	42

出典：稲研究所 BREVE DESCRIPCION DE LA SITUACION DEL CULTIVO DEL ARROZ EN CUBA, 2003. 2 .

二期作における作期は12月～4月の乾期作と5月～9月の雨期作に大別され、乾期作のほうがはるかに高い収量を上げるという実績があるが、灌漑施設が整備されていない場合には天水田を含めて、雨期に頼らざるを得ない。また、大衆米栽培地域においては、灌水可能時期によって栽培せざるを得ず、必ずしも一定の時期に集中的に栽培されていず、栽培時期は不規則である。

また、稲栽培地域においては灌漑施設の整備不良等で、以下のような農地の劣化が起こっている。

- ① 主要な排水路や沿岸排水路のメンテナンス不良によって、2万1,470haの農地が沼化と塩害によってカテゴリー3に落ちている。
- ② 排水状態が悪いために農地のphが6以上になっている。
- ③ 稲作農地の26%において有機物含有率が1.8%以下、48%において1.9～2.5%になっている。
- ④ 農薬（除草剤、殺虫剤、防かび剤等）の空中散布（国営農場が主）によって大気汚染が起こっている。

2) 品種育成

公式米地帯においては品種は年間5品種以上が栽培されたことはなく、3品種程度である。特に2000年の統計では、品種「J104」が90%以上の栽培面積を占めている。実用品種として広く普及していると考えられる品種は、「J104」、「Perla de Cuba」及び「IACuba 25」の3品種である。大衆米地帯においては在来品種も栽培されているが、品種分布については正確に把握されていない。在来種は天水地帯で栽培されていると考えられるが、いまだ純化作業が完了していないこと及びウンカ類に弱いことから稲研究所は推奨していない。稲研究所で品種改良が行われて、新品種が育成されているが、各地域の適応性検定については十分実施されていないと考えられる。

稲研究所で育成された品種及び栽培が推奨されている品種を表4－8に示す。

表4－8 栽培条件と播種適期に対応した推奨品種（稲研究所）

品種名	栽培適地	生育期間	播種適期
IACuba 14	灌漑	中期	12月～翌年2月10日
IACuba 15	灌漑	中期	12月～翌年2月10日
IACuba 16	灌漑	短期	11月15日～翌年2月10日
IACuba 18	灌漑	短期	12月～翌年2月10日
IACuba 19	灌漑	中期	12月～翌年2月10日
IACuba 20	灌漑	短期	12月～翌年2月10日
IACuba 21	灌漑	中期	12月～翌年2月10日
IACuba 22	灌漑	中期	11月～翌年12月31日
IACuba 23	灌漑／天水	中期	11月15日～12月／翌年6月15日～7月31日
IACuba 25	灌漑／塩害	短期	12月～翌年2月10日
IACuba 27	灌漑	短期	12月～翌年2月10日
IACuba 28	灌漑	中期	12月～翌年2月10日／7月
IACuba 29	天水（中間）	中期	12月～翌年4月10日／6月～7月
IACuba 30	天水（中間）	中期	12月～翌年2月10日／6月～7月
J104	灌漑	中期	12月～翌年2月10日／6月15日～7月
Perla de Cuba	灌漑／天水（中間）	短期	12月～翌年1月
Reforma	灌漑	短期	12月～翌年4月10日／6月～7月
Amistad 82	灌漑／天水	短期	12月～翌年1月／6月15日～7月
IR1529 ECIA	灌漑／天水	中期	12月～翌年2月／6月15日～7月
IC-88-66	天水	短期	12月～翌年4月／6月15日～7月
ECIA 24	灌漑／天水（中間）	短期	12月～翌年1月／6月15日～7月
Caribe 7	灌漑／天水	長期	5月～翌年7月
LP-2	灌漑／天水（中間）	中期	12月～翌年2月／6月15日～7月
LP-4	灌漑／天水（中間）	中期	12月～翌年2月／6月15日～7月
LP-5	灌漑	短期	12月～翌年3月／6月15日～8月
LP-6	灌漑／天水（中間）	短期	12月～翌年2月／7月
LP-7	灌漑／天水／塩害	中期	12月～翌年4月10日／6月～8月
LP-10	塩害／天水	短期	12月～翌年4月／6月～7月

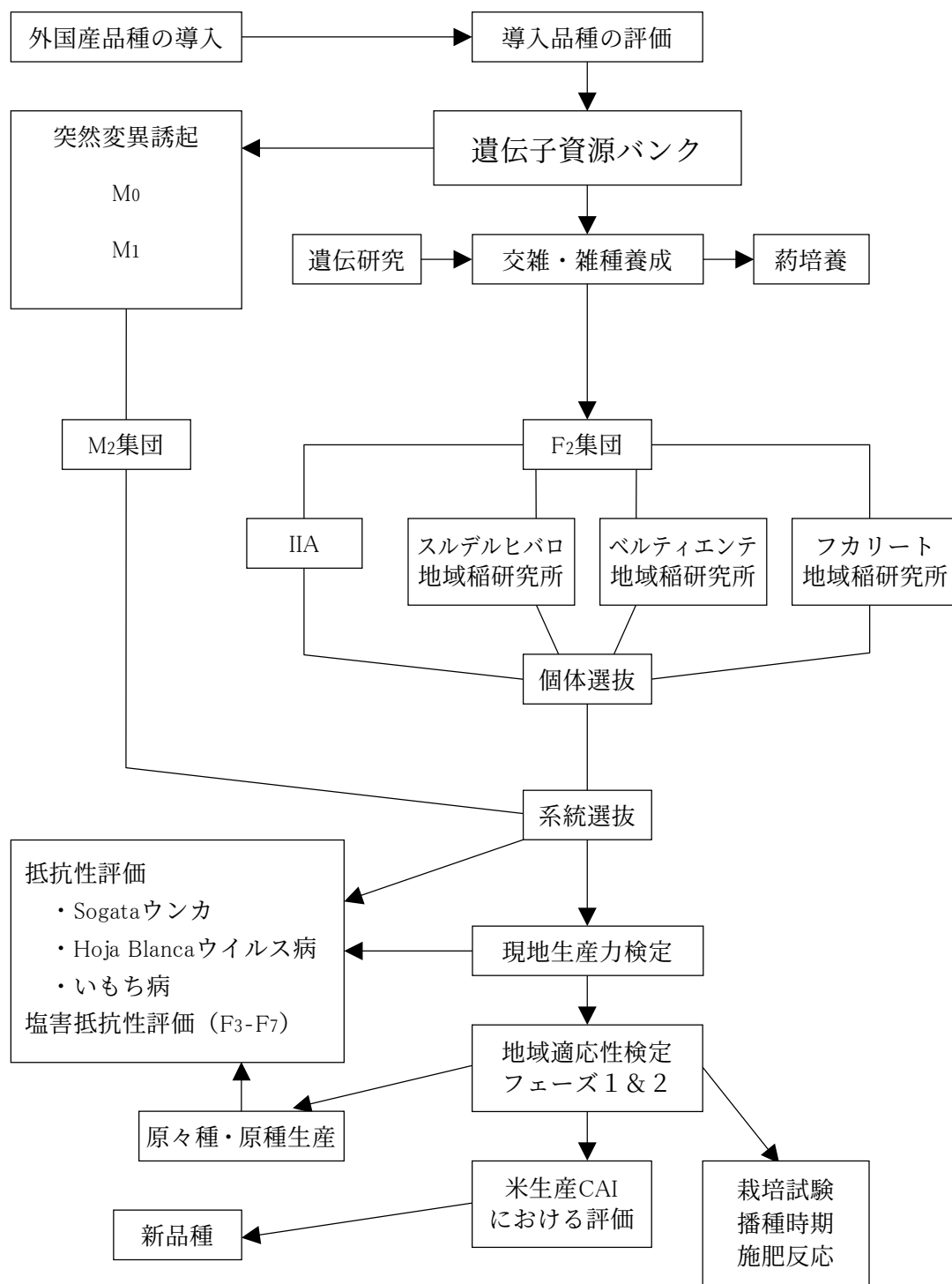
※天水（中間） 灌漑が部分的にある地帯か栽培可能程度の雨量がある地帯。

出典：稲研究所 Manual del Arrocerero, 2002.10.8.

しかしながら、稲研究所によって推奨されている品種の遺伝的背景をみると、国際稲研究所（IRRI、フィリピン）で育成された半矮性品種の性質を引きつぐものが多い。その他の品種としてはベトナム品種の「LC88-66」、台湾から導入された「REFORMA」がある。

3) キューバ国における稲育種プロセス

キューバ国における育種システムは、図4－3のように示されている。



出典：Esquema de Mejoramiento, 2003. 2. 26.

図 4 - 3 キューバ国における稲育種プロセス

品種改良については、稲研究所では65haの試験圃場のうち、7haを育種に使用しているとのことであった。また、ベルティエンテ地域稲試験場においても育種を重点的に行っているとの説明であったが、時期的な問題かもしれないが、精力的に行われているとの印象はない。現地の圃場の穂が出ているところの状況では品種は混種状態にあった。したがって、どこまで図式どおりに実施されているかどうかは疑問である。

4) 主要病害虫

キューバ国において稲作で最も害を受ける虫としては、Sogataウンカ、イネミズゾウムシの類似種、カメムシの仲間、ヨトウムシの仲間及びホコリダニの仲間があげられている。また、病気では、いもち病、紋枯病、葉鞘腐敗病、及びHoja Blanca（ウイルス病）があげられている（表4－9、表4－10）。

表4－9 キューバ国における稲主要害虫

一 般	学 名	被 害	発生の時期	防除法
Sogata ウンカの仲間 アジアにはいない	Tagosodes orizicolus	吸汁害 Hoja blanca ウイルス病の 媒介昆虫	発芽期～出稲期	抵抗性品種利用 天敵利用 雑草防除 農薬の利用
Picudo acyatuci イネミズゾウムシの仲間 アジア各地と同種かどうかは不明	Lissorhoptrus brevirostris	根の食害	湛水時期 (直播・苗代) ～出稲期 (3月～9月)	農薬の利用 Metarhizium (成虫) Carbofurann (幼虫)
Chinnche hedionda カメムシの仲間 アジア各地と同種かどうかは不明	Oebalus insularis	粒斑点 米粒紫班病 割れ米 不稔粳	乳熟期～成熟期 5月～10月	農薬の利用 Metil paration Cypermtrina
Palomila ヨトウムシの仲間 アジア各地と同種かどうかは不明	Spodoptera frugiperda	食害(葉)	苗代期～移植期 4月～9月	24時間冠水(苗) 農薬の利用 Metil paration Caypermtrin
Acaro del vaneado ホコリダニの仲間 アジアでは台湾に分布、日本でも岡山で報告例があるが一般的ではない。	Stenoeotarsonemus sponki	不稔粳 米粒紫班病	分けつ期～成熟期 3月～11月	抵抗性品種利用 生物的・耕種的防除法の利用

出典：稲研究所 Manual del Arroceros, 2002.10.8.－加筆して改変

表4-10 キューバ国における稲主要病害

一般名	学 名	備 考
Piricularia, zuemazon, anublo, brouson いもち病 日本にも広く分布している。	Pyricularia grisea	日本とはレースは異なることが 予想される。
Anublo de la vaina 紋枯病 日本にも広く分布している。	Rhizoctonia solani	
Pudricion de la vaina 葉鞘腐敗病 日本でも報告例があるが一般的ではない。	Sarocladium	重要害虫のホコリダニの仲間が 媒介昆虫と思われ、不稔の要因
Hoja blanca 日本名、英名はない。 中南米特有のウイルス病		Sogata ウンカによって媒介される ウイルス病日本の縞葉枯病と原 因ウイルス、病徴とも似ている。

出典：稲研究所 Manual del Arrocer, 2002. 10. 8. - 加筆して改変

現地の聞き取り（1か所）では不稔が問題となることであるが、その原因については明確な回答はなく（ダニ？）、塩害の実態と不稔の原因の調査が重要な課題となる。また、国際熱帯農業研究所（CIAT、コロンビア）ではいもち病、ウンカ、Hoja Blanca、RSNV（ウイルス病）が研究ターゲットとなっており、これらが中南米における重要病害虫と考えられる。ただし、いもち病は天水田で、特に問題となると考えられる。国際熱帯農業研究所での情報収集も今後の課題と思われる。

5) 品質、その他

品質については、米の価格は品種によって決まっていない。米が調味料等を加えて調理されることもあり、日本のような厳格な品質・食味の問題はない。ただし、米の価格は、混じりもの（粳、石、割れ米等）や色の白さによって決まっていると思われ、精米が重要な問題と思われる。したがって、収穫後の乾燥法、精米法等が重要な問題で、大衆米地帯では道路や屋根の上で乾燥されることが多い。

塩害としていわれているものは、沿岸地域の直接的な塩害と土壌劣化によるアルカリ土壌の問題があると思われ、実際の原因による地帯区分が必要である。

(2) 対象地区の現状

中央地域における現状の稲作面積、生産性は表4-11のように報告された。

表 4－11 中央地域における大衆米の生産性（1996～2002年）

県 名	栽培面積 (ha)			収量 (t/ha)			精玄米生産量 (t)		
	1996	2001	2002	1996	2001	2002	1996	2001	2002
ビリャ・クララ	8,560	11,300	16,080	1.37	4.34	3.14	5,946	25,100	20,726
シエンフエゴス	6,140	9,140	10,500	1.86	3.15	3.16	5,700	14,600	17,208
サンクティ・スピリトゥス	9,220	15,450	15,330	2.52	3.25	3.44	11,600	26,300	27,263
シエゴ・デ・アビラ	5,800	7,290	7,720	1.46	2.7	2.91	4,300	10,000	11,635
カマグエイ	10,610	9,880	13,390	2.78	3.03	2.99	14,800	15,200	20,726
合 計	40,330	53,060	63,050	2.07	3.4	3.23	42,322	91,200	104,081

出典：稲研究所 BREVE DESCRIPCION DE LA SITUACION DEL CULTIVO DEL ARROZ EN CUBA, 2003.2.

現地における一般農家圃場の視察は1か所しか行えなかった。時期的に稲が栽培されている時期ではなかったことにもよる。視察した農家では出穂期の稲、移植時の稲及び移植後数週間の稲が観察された。移植している圃場では苗がかなり大きくなっており、苗代期間が長いことが考えられた（2か月）。また、移植後数週間の圃場においては、分けつ数にかなりの変異がみられたことから、湛水のレベルが圃場内でかなり異なることが予想される。したがって、圃場レベルの問題及び移植後深水すぎることが考えられた。さらに、出穂期の圃場では草型、草姿、出穂期にむらがあり、明らかに混種状態と考えられた。これらのことから、品種の均一性や基本的栽培技術及び圃場の均一性の確保が当面の重要問題と考えられる。

4－3－2 生産基盤（特に灌漑排水について）

(1) 灌漑の現況

調査対象（中央）地域の灌漑情報は、灌漑排水研究所（IIRD）のキューバ国全体の灌漑情報（Propuesta para la Estrategia de Organizacion y Desarrollo del Riego y Drenaje en El MINAGRI）を基に記述する。

1) 大衆米生産の灌漑状況

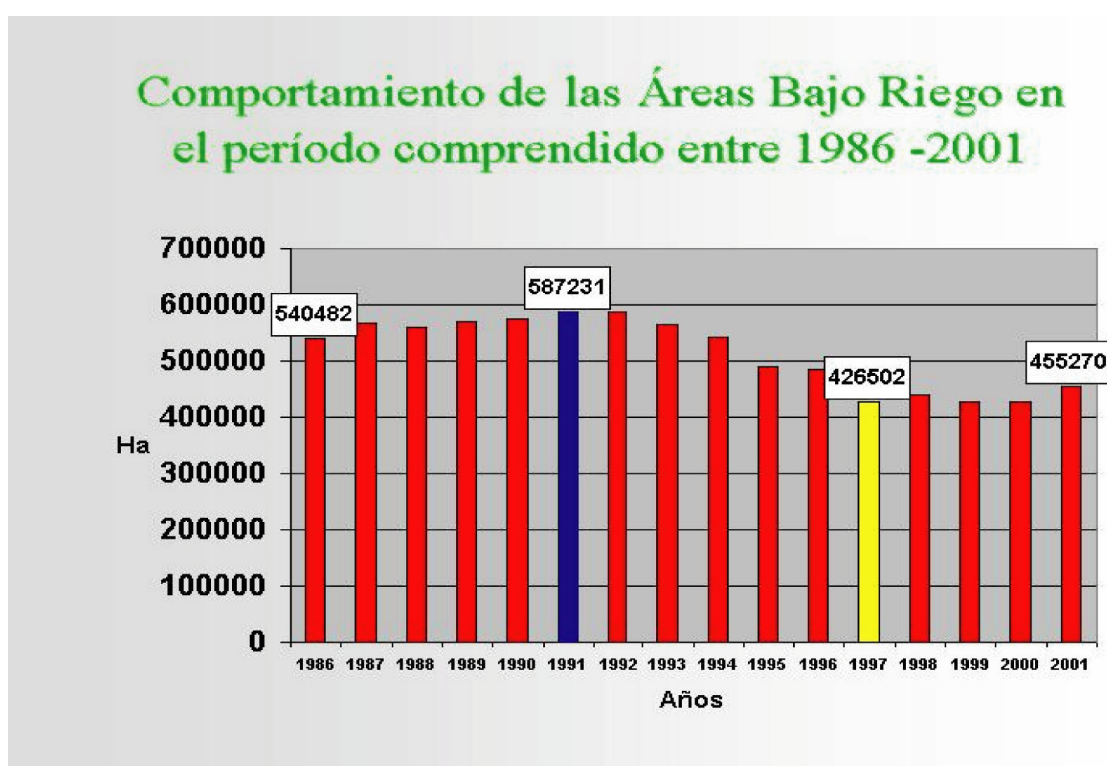
キューバ国の大衆米播種面積は、2002年現在138,575haで49%は灌漑用水に、残り51%は天水に依存している。また、陸稲は全体の約25%（天水）である。大衆米（播種面積）の30%は12月から翌年4月までの乾期に栽培され、残り70%は5月から9月までの雨期に栽培されている。

2) 灌漑面積の推移

過去16年に及ぶ稲作を含むすべての作物の灌漑面積の推移は、図4－4のとおりである。1991年の灌漑面積は58万7,231haであったが、1997年には42万6,502haに減少し、16万729ha（27%）減少している。その主な原因は、①財政不足によって灌漑施設の維持

管理公社（流通及びサービス公社）による灌漑施設の維持管理が困難になったこと、②灌漑施設の稼働用燃料・電気などの不足等による灌漑機能が低下したこと、③1993年に水法が改正され、水の有償化等により、水供給にあたっては公社と利用者が契約を締結して維持管理を行うことになっているが、組織・制度的に不明確で灌漑機能が低下したことによるものであるといわれている。

また、それに加え、近年の早魃も灌漑面積を減少させる1つの原因となっている。1991年及び2000年は早魃が生じ、各地区で大きな被害が生じた。特に東部地区、カマグエイ県及びグアンタナモ県でその被害は大きかった。その早魃の原因は水不足にあるが非効率的な水利用も大きく起因しているといわれている。



出典：灌漑排水研究所 「灌漑排水の概況」

図4－4 灌漑面積の推移

3) 作物別灌漑面積の推移

作物別灌漑面積比率は表4－12のとおりである。灌漑面積の70%を雑作及び稲作が占めている。稲作は全体灌漑面積の35%を占める。

表4-12 灌漑面積の作物別割合（2001年）

地 域	灌漑面積 (%)	雑作（野 菜・穀物） (%)	タバコ (%)	柑橘類 (%)	米 (%)	牧草及び 飼料作物 (%)	その他 (%)
西部	49.7	18.1	6.7	9.10	13.8	1.1	0.9
中部（中央）	23.0	9.8	2.7	1.54	7.1	0.9	1.2
東部	27.3	9.0	1.0	0.74	14.2	1.4	1.0
全体	100	36.6	10.4	11.4	35.1	3.4	3.1

出典：灌漑排水研究所 「灌漑排水の概況」

4) 地方別単位収量

参考までに地方別単位収量は表4-13のとおりである。キューバ国中央の単位収量は根菜類を除き、国内平均よりも高い。

表4-13 地方別作物別単位収量

作 物	国内平均(t/ha)	西部 (t/ha)	中央 (t/ha)	東部 (t/ha)
1. 根菜類	7.33	10.33	6.89	4.78
2. パナナ	10.43	10.63	14.05	6.62
3. 野 菜	14.34	15.79	13.78	13.46
4. 米（粳・湿）	2.36	1.79	2.54	2.73
5. トウモロコシ	2.09	2.23	2.50	1.54
6. フリホール豆	1.04	1.15	1.09	0.89
7. 果 樹	10.41	13.42	11.30	6.51
8. 柑橘類	10.31	13.59	10.14	7.20

出典：灌漑排水研究所 「灌漑排水の概況」

5) 地域別エネルギー別灌漑面積

地域別エネルギー（電力、重力、ディーゼル）別灌漑面積は表4-14のとおりである。キューバ国の灌漑面積のエネルギー別区分は、18%が電力による灌漑、25%が重力による灌漑、57%がディーゼルによる灌漑である。中央地区は、22%が電力による灌漑、8%が重力による灌漑、70%がディーゼルによる灌漑で、重力による灌漑の割合は極めて小さく、動力による灌漑が大半（90%）を占めるという特徴をもっている。

表 4－14 地域別エネルギー（電力、重力、ディーゼル）別灌漑面積（2001年）

地域	総灌漑面積 ha	電力による灌漑		重力による灌漑		ディーゼルエンジンによる灌漑	
		ha	%	ha	%	ha	%
西部	226,327	42,980.2	19	38,348.9	17	144,998.0	64
中央	104,476	23,129.0	22	8,992.0	8	72,655.0	70
東部	124,468	16,863.0	13	65,592.0	53	42,012.0	34
全体	455,271	82,973.0	18	112,633.0	25	259,665.0	57

出典：灌漑排水研究所 「灌漑排水の概況」

6) 地域別水資源別割合

地域別水資源別割合は表 4－15のとおりである。中央地区の水源の74%は表流水に、26%は地下水に依存している。全国では75%が表流水、25%が地下水で中部（中央）地域は平均的な値となっている。

表 4－15 地域別水資源別割合

地 区	表流水		地下水		合 計
	(MMm ³)	(%)	(MMm ³)	(%)	
西部	3,785	51.8	3,526	48.2	7,311
中部（中央）	5,715	74.3	1,975	25.7	7,690
東部	8,394	94.5	493	5.5	8,887
全国	17,894	75.0	5,994	25.0	23,888

出典：灌漑排水研究所 「灌漑排水の概況」

7) 一般的灌漑システム

キューバ国の一般的な灌漑システムは図 4－5 のとおりである。

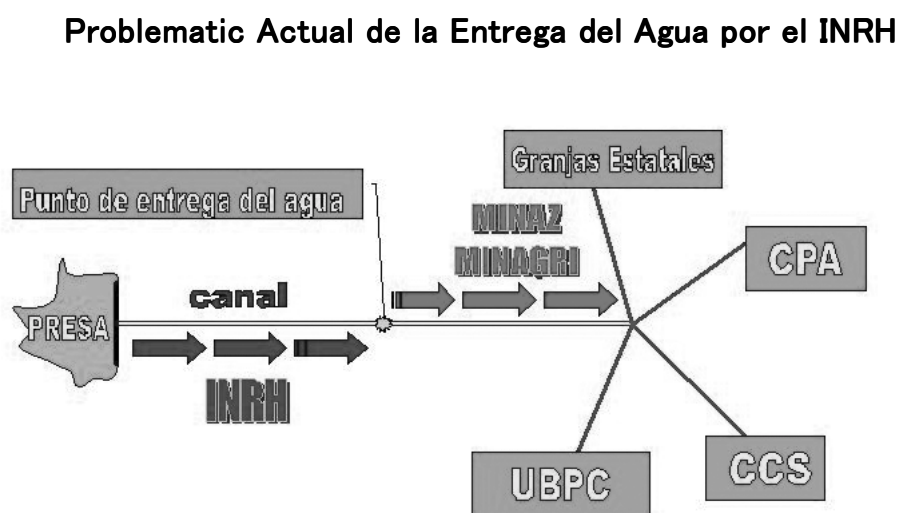


図 4－5 一般的な灌漑システム

一般的に灌漑用水の供給は、水利庁（INRH）がダムから幹線水路（分水地点）までを管理し、分水地点で計測して1,000m³当たり 5 ペソ（約24円）で使用する国営農産加工コンプレックス（サトウキビ、稲作、雑作等）や生産者に売り渡される（水量は前年度の実績に基づき、水利庁と生産者／受益者とが契約を結んで給水される）。灌漑は一般的にダムから末端まで自然流下方式である（一部ポンプ）。水利庁の量水器より末端水田までは、第1次、第2次、第3次の各用水路が連絡し、各水田へと導かれるシステムであるが各用水路はほとんどが土水路で水路損失も多い。

8) 視察地の状況

この統計的特徴（表4-14参照）を反映してか、視察した中央地域の大衆米栽培地（シエンフエゴス県、サンクティ・スピリトゥス県）は、動力（電気及びディーゼル）により灌漑している水田が多く見られた。キューバ国では、国家政策として現在、動力による灌漑方法について見直しが行われ、石油を原料とする高価なディーゼル用ポンプからエネルギーが安価な電力用ポンプへの切り換えが進められている。しかし、高価な機器（ポンプ等）の買い替えが農家サイド（独自）で負担することは難しく、国家の財政事情を反映して進んでいない。

参考までに中央5県のダムリストを添付すると、表4-16のとおりである。

表4-16 中央部5県の主要ダムリスト

Dam	River	Total Ave.	Storage Volume (10 ⁶ m ³)	Dam Dimension		Material Volume	
		Runoff Volume (10 ⁶ m ³)		Dam Hight (m)	Crest Length (m)	Rockfill/Earthfill (10 ⁶ m ³)	Concrete (10 ⁶ m ³)
AGUAS CLARAS							
Agabama	Rio Agabama	9.3	4.0	28.7	136		24.4
Gramal	Rio Agabama	4.5	2.0	21.8	120	163	4.6
Minerva	Rio Sagua La Chica	111.7	123.0	37.0	1625	1610	17.2
Alacraes	Rio Sagua La Grande	547.0	352.4	24.5	3000	1528	26.8
Arroyo Grande II	Rio Arroyo Grande	30.0	12.0	15.6	1121	134	2.1
Mencaragua	Rio Arzua	13.2	4.4	25.4	1057	229	0.4
Las Mercedes	Rio Manacas	5.0	3.9	8.0	429	30	0.2
C-39	Rio La Piedra	8.0	6.2	12.5	980	126	1.0
Palma Sola	Rio Cañas	61.5	80.0	24.0	5840	1912	22.0
La Quinta	Rio Camaguaní	79.4	80.0	27.0	3820	1730	17.0
Palmarito	Rio Sagua La Grande	57.8	80.0	29.0	2509	1920	9.0
Santa Clara	Rio Agabama	34.3	28.2	34.5	355	751	4.5
CIENFUEGOS							
Hananilla	Rio Hananilla	142.0	292.0	46.5	262	2429	1.8
El Salto	Rio Lajas	24.8	9.5	18.5	1760	316	6.2
Paso Bonito	Rio Hananilla	38.8	8.0	21.3	525	148	4.8
Avilés	Rio Arimao	99.0	190.0	40.5	2600	2703	13.5
Abreus	Rio Damaji	197.4	50.0	17.5	1481	746	20.0
Galindo	Rio Galindo	27.4	28.4	15.5	3932	886	4.0
Voladoras	Rio Hanabana	56.6	40.9	16.0	5300	931	11.7
SANCTI SPIRITUS							
Aridanes	Rio Jabonuco del Norte	8.8	4.3	10.7	7250	1541	1.1
Siguaney	Rio Taguasco	23.9	9.3	21.2	142	91	5.2
Lebrije	Rio Jabonuco del Sur	89.6	128.0	40.0	500	726	8.5
Zaza	Rio Zaza	674.0	1020.0	38.5	3450	5243	79.1
Banao II	Rio Banao	14.3	3.2	17.2	740	162	0.1
Higuanojo	Rio Honda	50.0	24.4	40.0	400	708	13.0
Tumucú	Rio Tumucú	85.0	57.0	53.0	987	2126	20.0
La Felicidad	Rio Jabonuco del Sur	86.0	57.6	21.6	1530	910	16.0
Digurah	Rio Zarrapandilla	27.9	31.9	26.2	1285	720	5.3
CHAMPAÑA							
Sabanas Nuevas	Rio Chambas	12.6	7.4	10.1	2111	304	0.3
Conjunto Hidráulico							
Florencia (Chambas I)	Rio Chambas	15.4*	31.5	36.4	1290	2250	8.0
Conjunto Hidráulico							
Florencia (Chambas II)	Rio Chambas	69.4	33.3	24.0	2404	1728	18.0
Laguna La Leche-La							
Redonda	Lagunas		214.0	1.3	3200	365	0.2
Las Margaritas	Rio Manadero	5.2	7.2	14.5	2300	215	1.6
El Calvario	Rio Calvario	9.8	12.0	26.8	213	259	0.1
Puente Largo	Lagunas		40.0	1.7	300	17	0.3
CAMAGÜEY							
Pontezuela	Rio Caonao	32.0	7.5	20.5	290	70	10.0
Pastora	Rio Mala Fama	6.9	6.8	7.7	2600	216	0.1
San Felipe	Rio Muñoz	3.4	4.0	8.6	2240	225	0.1
Angel II	Rio Durán	1.1	3.6	6.0	2130	113	0.1
Palmarito II	Rio Saramaguacán	6.2	3.7	8.7	1880	193	0.2
Mañana de la Santa Ana	Rio Yayabo	53.9	38.1	25.6	742	394	26.2
Guáimaro	Rio Caonao	2.3	3.6	11.5	527	101	0.2
Caonao	Rio Santa Cruz	65.0	27.8	23.0	3600	331	0.7
Montecitos	Rio San Pedro	17.0	3.2	10.9	1840	199	0.4
Guanal	Rio Najasa	3.3	3.1	4.9	800	20	0.1
Hidráulica Cubana	Rio Najasa	29.9	19.8	23.0	531	263	1.2
Jimaguayú	Rio San Pedro	164.7	200.0	27.0	4820	2191	19.0
Najasa I	Rio Najasa	88.1	73.5	25.2	4170	994	19.0
Najasa II	Rio Najasa	250.0	87.0	18.3	4253	1640	14.0
Tinuma no. 7	Rio San Pedro	5.0	8.3	10.4	1169	108	0.2
Cascorro no. 88	Rio Cascorro	3.0	3.5	13.3	1000	143	0.1
Prmelles	Rio Saramaguacán	6.6	4.9	14.6	956	122	0.2
Josefina	Rio Najasa	4.2	3.3	11.7	1065	106	0.2
Angula	Rio Minas	6.0	3.9	10.0	594	47	0.3
Las Piedras	Rio Caonao	6.5	3.6	11.1	1040	99	0.2
Venera	Rio Durán	3.7	3.4	10.6	855	72	0.1
La Yaya	Rio Tana	4.2	3.4	9.8	999	72	0.1
El Mayor	Rio San Pedro	6.9	3.1	9.9	1350	94	0.2
Santa Rosa no. 84	Rio Las Yeguas	5.9	6.5	10.5	1128	116	0.2
Muñoz	Rio Muñoz	104.0	116.0	21.0	7000	1661	26.2
Durán II	Rio Las Yeguas	220.0	22.2	16.9	2098	561	9.4
México	Rio Durán	90.0	70.5	22.5	2402	1360	3.5
Aguate no. 102	Rio Sevilla	8.0	3.2	10.5	2300	203	0.3
La Jia	Rio Los Negros	22.8	27.7	14.5	2808	597	1.2
Buen Tiempo	Rio De Gracia	8.3	10.6	12.1	909	175	0.3
La Atalaya	Rio Cascorro	6.0	5.5	5.1	1046	28	0.1
Santa Teresa	Rio Cascorro	5.4	3.8	13.0	630	96	0.1
Arenillas no. 4	Rio Ciego Molina	1.6	5.0	11.2	358	35	0.05
El Naranjal	Rio Najasa	2.6	3.5	11.9	439	69	0.1
Jucarai no. 10	Rio De Gracia	12.0	3.5	8.9	1925	127	0.2
Porvenir	Rio Caonao	216.0	171.7	23.8	2910	1473	8.2
Misión	Rio Caonao	12.0	8.6	14.5	1700	368	0.4
Buena Vista	Rio Sevilla	4.7	5.1	10.8	1660	116	0.2
San Blas no. 124	Rio Tana	5.6	3.3	9.3	2300	155	0.2
Derivadora Caonao	Rio Caonao	7.0	4.3	4.3	1454	31	1.0
Porvenir II	Arroyo Sin Nombre	13.5	10.0	12.4	3240	392	0.3
Dique Barroso	Rio Las Cabrerías	37.5	9.8	5.5	5200	145	0.2
Minas I	Arroyo Sin Nombre	6.4	6.9	11.8	3260	332	0.05
Amistad Cubano-Bélgara	Rio Saramaguacán	95.5	137.6	24.2	1980	1183	22.2
Las Cabrerías	Rio Las Cabrerías	11.2	12.3	9.5	3675	416	0.1
Cuatro B	Rio Najasa	1.6	3.0	6.2	3950	134	0.2
San Manuel	Rio Sevilla	8.5	3.5	15.0	1440	127	0.02
Hidroregulador Durán	Rio Durán	81.1	3.1	6.9	4893	262	0.4
Las Piedras no. 5	Rio Caonao	6.5	3.0	11.2	1230	148	0.1
San Pedro	Rio San Pedro	67.3	27.8	15.4	4040	767	4.4
Viento II	Rio Najasa	5.7	5.1	11.8	1062	94	0.1
San Juan de Dios		7.5	7.2	9.1	4090	265	0.06
出典：CUBA Principales Embalses (INRH)							

出典: CUBA Principales Embalses (INRH)

(2) 灌漑等に関する問題点

革命前、キューバ国内ではほとんど灌漑排水が行われていなかったが、その後（1960年代に）、国が水源開発、灌漑システム・灌漑機器の導入、専門家・技術者の育成、更には国内における灌漑機器製造業の促進に多額の資金を投じた結果、農牧セクターの他の活動と同様、灌漑排水も飛躍的な発展を遂げた。現在、キューバの灌漑排水地区は大きな農業生産ポテンシャルを有し、これらの施設を利用して生産量を最大限に増加する環境も整えられた。しかしながら、実際の生産性はいまだ低く、灌漑システムが効率的に機能していないことが考えられる。

灌漑システムが効率的に機能していない要因として、灌漑施設及び機材の老朽化、重大な設計ミス等、設計・施工における技術的な問題だけにとどまらず、キャパシティビルディング等の問題があげられる。適切に灌漑活動を展開できるような農民の育成や技術支援、公社への技術支援、効率的水利用・管理に関する指導等、農民に対する十分なケアがなされてこなかった傾向がある。ここでは、灌漑排水活動全般が直面する問題として、技術的な問題と組織化にかかわる問題を列記する。特に、後者は国内の灌漑排水システムの低い効率性に大きく影響している。

1) 灌漑施設及び機材の老朽化

既存の灌漑農地のうち41%ではスプリンクラー灌漑（センターピボット、ポータブルスプリンクラーによる小規模灌漑、半固定式散水灌漑）、59%では地表灌漑が導入されている。東部では灌漑農地全体の73%が重力灌漑を導入しているが、施設及び機材が老朽化していることもあり、水利用効率は40%以下にとどまっている。すなわち60%は無駄になっており、貯水池の予想以上の早い枯渇、あるいは水が不足する期間の増大等の影響がでている。

一方、国内の雑作の19%が生産されている西部では、農地全体の44%で主にロシアFREGAT製センターピボットを使ったスプリンクラー灌漑を実施している。灌漑農地は主にハバナ県、マタンサス県及びシエゴ・デ・アビラ県に集中しており、機器の耐用年数は10年である。機器類は耐用年数を伸ばし、灌漑の質を改善するために技術改良が施されているが、既存機器類全体の85%が寿命（15年）を迎えることで、今後問題が深刻化することが懸念されている。

また、現在、公社（流通及びサービス公社）が提供している灌漑排水システムの維持管理・改修サービスに使用している機材はクレーン、バックホー及びモーターグレーダー等である。これらは灌漑の維持管理には不可欠な機材であるが、購入後10年以上が経過し、老朽化し、維持管理状態は良くない。これらの機材は旧ソビエト連邦から購入された大規模圃場用の建設機械であり、部分的・小規模な修繕・補修を行うメンテナンス用

建設機械としては必ずしも最適とはいえない。灌漑システムの近代化は、総合的な見地から実施すべきである。すなわち、効率化を図るためには、システムの電化を促進するだけでなく、「ポンプ、モーター、農地」を統合し、システム自体を再編、あるいは改善すべきであるが財政不足で進んでいない。

2) 水利用率の低下

水田における水利用効率も40%以下と低い。これは水路網や各種施設の劣化、農地の地ならしが十分に行われていないこと、農地での水管理・測定設備の欠如に起因する。土壌保全・改良活動の不足による土壌の劣化も深刻である。排水網の劣化や不備の結果、塩化や湿地化といった問題が拡大しつつある。さらに、末端水田までの導水路、排水路、給水路の不備は4,412kmに達する。また、用水路（1次、2次、3次を含む）も不足している。あったとしても幹線用水路から3次用水路までほとんど土水路である。加えて維持管理が不十分なために漏水が多く、雑草の繁茂で通水障害が生じている。これは灌漑農法を導入している農地全体の64%を占める9万8,000haに相当する。

3) 専門家・技術者の育成が不十分

キューバ国における灌漑システムの維持管理する職員の大半は、その技術を経験的に習得しており、数少ない技術要員はオペレーション業務に配置されているが、その技術レベルも極めて低い。さらに、リストラ政策の下、既存の技術要員も今後削減される計画である。こうした問題は県の行政機関のみにとどまらず、企業（灌漑施設の維持）及び生産者組織レベルでもみられる。

4) 維持管理組織の弱体化

1992年までは中央公社が大型の建設機材を使用して灌漑施設を維持管理し、その維持管理費用は全部国が負担していたため、各受益組織の維持管理費用は無料であった。しかし、1993年の水法制定を契機として水は有償となった。1992年以降はダム、幹線水路及び分水施設（分水量を測定）までは水利庁が管理し、分水量に従って料金を徴収することになった（1,000m³当たり5ペソ）。

各受益組織は維持管理公社（流通及びサービス公社）と契約を結び、水路の維持管理を委託して維持管理することになっているが、共通水路はいまだに誰が管理するか明確でない。特に水配分についての水利調整が不明確となっている。これに加え、維持管理公社の機材も老朽化等で著しい。

その原因は、①灌漑区域のなかに国営農加工コンプレックスの崩壊に伴い、多様な土地所有形態が生じている。②必要な機材及び燃料はドルでないと購入できないが、協同組合型生産基本単位及び農牧生産協同組合等はドル外貨を獲得することは非常に困難であるため、機材を購入することは難しい。また、新しくUser Associationをつくるのであ

れば、既存の流通及びサービス公社との関係をどのように整理するのか課題も多い。

5) 情報・連絡が不十分

灌漑の水管理では、供給・需要の両サイドの情報・連絡（コミュニケーション）が重要となる。コミュニケーションが改善されれば、改修・修理時間の短縮が図られるとともに、タイムリーかつ効率的な灌漑を実施することができる。しかし、配水計画は前年度の配水実績を基に配水計画を策定し、農業省から申請・調整し、ダム及び幹線水路を管理する水利庁から分水（買水）する仕組みになっているが、受益地で雨が降っているのに給水されて無駄になっている状況がある。

具体的な問題を列記すると次のとおりである。

- ・ 10日ごとにしか送水の調整ができないため、実際の作物の生長、降雨を考慮した基目の細かい水利用ができていない。降雨があっても水が不用の状況であっても灌漑水がきってしまうケースが発生している。
- ・ 量水計が古く、分水地点でも正確な量水を行えていないため、導水路での無駄も正確に把握できていない。また、通信網が古く機能していないため、送水・取水の連絡が不十分である。

6) 節水意識が希薄

供給サイドである水利庁は、水を売水する側であり、節水のインセンティブがない。また、需要サイドの農業省（MINAGRI）は節水に努める意識がない。したがって、国ベースで考えた場合、結果として貴重な水資源が無駄に消費されている。

7) 水利用効率の向上プログラムが未策定

キューバ国の各県では、水不足が深刻であるにもかかわらず、オルギン県以外に「節水」プログラムを実施している県はない。そのため、各県で水利用効率向上に向けたプログラムの実施が必要である。各システムの水消費量管理、現行のルール、灌漑の実施回数、システムの効率、水路網の維持管理状態、作付面積に対する利用可能水量を早急に明確化する必要がある。技術的な活動に加え、水やエネルギーの節約に向けた厳しい管理をしていかなければならない。国内8県多種の作物栽培企業18社、センターピボット231機（Fregat、Kuban）、7,878.2ha（センターピボット導入地全体の24%）を対象に実施した調査では変動幅は1.11 l/s/haから2.44 l/s/haであり、国内では水及びエネルギー消費量を規制する政策がとられてこなかったことを示している。

灌漑排水研究所によれば、水利用の非効率の原因は、技術的側面として、

- ・ 灌漑施設の不適正な維持管理
- ・ 灌漑排水施設の更新に係る維持管理費の不足
- ・ 既存の灌漑排水システムの構造問題

- ・灌漑技術の遅れ
 - ・灌漑圃場の均平化不良
 - ・農業サイドにおける流量測定に必要な機器及び業務の欠如
 - ・灌漑計画面積に対応したポンプ及びモーターの仕様と設計の不備
 - ・土壌、気象条件を無視した過剰灌漑基準
 - ・維持管理に必要な資機材の不足
- また、組織的制度的側面として、
- ・灌漑排水事業における構造・組織・維持管理レベルの不適切
 - ・受益者を指導する有識者の不足及び経験不足
 - ・灌漑セクター関係者間でのコミュニケーション、移動車両の不足
 - ・職員への技術及び作業効率を向上させるインセンティブの不足
 - ・維持管理における計画不足、監督の不行き届き
 - ・活動評価・経済分析の欠如

が指摘されている。特に水の配分、利用規制及び維持管理のプロセスに生産者／受益者の参加が必要と考えられている。これらの課題を解決するために特定地域にモデル事業を導入し、その改善方向を検討することが有効と思われる。

これにより、次のような成果が期待される。

- ・水利用効率の改善
- ・水利組織の再編・構築
- ・受益者への水供給の安定化
- ・農産物生産環境劣化の軽減
- ・灌漑コストの削減
- ・生産性の改善

(3) 緊急かつ最重要課題

1) 課題解決に必要な計画

農業省は農業開発のために、2010年までに以下の対策（施設整備関連）を実施すべきとしている。

a) 灌漑排水システムの改善・更新

① 技術的内容

- ・電 化
- ・電力式センターピボット灌漑施設
- ・固定式灌漑システムの更新

- ・米作を軸とした重力灌漑システムの改善及び更新
- ・散水灌漑システムの更新

② 制度的内容

- ・灌漑施設整備のための制度の強化及び改善
- ・国及び県レベルの業務内容改善

b) 東部地域の水資源利用の灌漑効率改善

- ・牧草地への灌漑水供給の回復

また、国営農加工コンプレックスが崩壊しつつある現状から、水利施設の更新及び水利組織の再編を図り、より効率的な水利用を実現することが緊急の課題となっている。具体的には、灌漑のSystemレベル及びOn-farmレベルの適正な水配分計画を策定し、それぞれのレベルでの効率的、かつ実効的な水利用を実現することが効率改善の現実的な取り組みと思われる。

今回の中央地域での調査によると、多額の費用を要しない水管理の改善が緊急、かつ現実的な課題と思われる。

以上の国家計画と水利組織の現状を踏まえると、灌漑セクターから大衆米の生産環境を改善するためには、水資源の効率化を促進する必要がある、2つのレベルの水管理改善計画の策定が必要と思われる。

- ・On-farmレベルの維持管理を強化するために末端水管理組織強化計画
- ・既存のSystemレベルの用水配分方法を見直し、効率的かつ渇水に強い水配分計画

2) 水利用効率化の推進

水利用効率を改善するためには、キューバ国において新たな組織再編モデルと配水計画モデルを策定する必要がある、そのため、今後取るべき政策は、灌漑排水システム改善・近代化計画を伴う組織の改善である。ここでいう「灌漑排水システム近代化」とは、財政支出を抑えた生産要素（水、エネルギー、労力等）の有効利用をめざした技術改善と灌漑システムの運営改善、必要であれば組織改革、農地への給水サービスの改善を意味する。このような政策に期待される主な成果は、水利用効率の改善、安定給水、環境破壊の防止、生産活動の維持管理コストの節減、生産性向上等である。これらの目標を達成するためには、キューバ国において組織構造を構築するうえでベースとなる既存の灌漑施設の機能を強化するとともに、国及び県の行政機関の機能の強化を図る必要がある。

現在、水田における水利用効率は極めて低く、40%に満たない。これは水路網及び各種施設の劣化、不十分な地均し、圃場レベルでの水管理・測定設備の欠如に起因する。一方、レーザーを利用した地ならし技術が導入されれば、単位収量は20%以上、節水率は15%向上すると一般的に予想されている。稲作の近代化計画では、単位収量の向上と

大幅な節水という2つの基本目標が定められているが、そのために既存システムの再設計と新規システムの設計手法の検討がパイロットプロジェクトで必要となると思われる。

従来、キューバ国で利用されている灌漑排水システムは、旧ソビエト連邦で開発された大規模灌漑の基準によって設計されている。このシステムには、水路にチェックゲートがない、圃場からの排水路もなく、水の反復利用ができないなどの構造的な問題があり、水の有効利用を妨げている。大衆米の作付面積を増加させるためには、このような従来型の灌漑排水システムを導入するのではなく、水利用効率を向上させるような新たな灌漑排水システムづくりが必要と思われる。

4-3-3 環境法制度・事業の概要

(1) 環境にかかわる法制度

環境保護法（Ley 33 de Protección del Medio Ambiente y del Uso Racional de los Recursos Naturales）が1981年に制定された。その後、1992年に憲法27条が改正され「持続可能な開発（Desarrollo Sostenible）」の概念が位置づけられた。また同年には生物多様性条約及び国連気候変動条約が批准されている。

1993年にはキューバ国版アジェンダ21として「環境と開発国家計画（Programa Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo）」が制定された。1994年4月にDecreto-Ley147が国家評議会で承認され、科学技術環境省（CITMA）に環境行政が統合された。

1995年には科学技術環境省の下部機関として環境庁（AMA）が設立され、1997年には環境法（Ley 81 del Medio Ambiente）と国家環境戦略（Estrategia Ambiental Nacional）が、1998年には森林法（Ley Forestal）が承認された。

その他、環境に関連する法令（Ley）は次のとおりである。

- ・文化遺産保護法（Ley-1：1977）
- ・労働保護衛生法（Ley-13：1977）
- ・国家及び地方モニュメント法（Ley-2：1977）
- ・Sierra Maestra国立公園制定（Ley-27：1980）
- ・環境保護法（Ley-33：1981）
- ・公衆衛生法（Ley-41：1983）
- ・労働コード（Ley-49：1984）
- ・環境基本法（Ley-81：1997）
- ・森林法（Ley-85：1998）

ホームページ情報に示されているように近年、環境関連の立法（Decreto、Resolución）や技術基準（Normas técnicas）の制定が進められており、環境行政の基盤整備として組織・

大幅な節水という2つの基本目標が定められているが、そのために既存システムの再設計と新規システムの設計手法の検討がパイロットプロジェクトで必要となると思われる。

従来、キューバ国で利用されている灌漑排水システムは、旧ソビエト連邦で開発された大規模灌漑の基準によって設計されている。このシステムには、水路にチェックゲートがない、圃場からの排水路もなく、水の反復利用ができないなどの構造的な問題があり、水の有効利用を妨げている。大衆米の作付面積を増加させるためには、このような従来型の灌漑排水システムを導入するのではなく、水利用効率を向上させるような新たな灌漑排水システムづくりが必要と思われる。

4-3-3 環境法制度・事業の概要

(1) 環境にかかわる法制度

環境保護法（Ley 33 de Protección del Medio Ambiente y del Uso Racional de los Recursos Naturales）が1981年に制定された。その後、1992年に憲法27条が改正され「持続可能な開発（Desarrollo Sostenible）」の概念が位置づけられた。また同年には生物多様性条約及び国連気候変動条約が批准されている。

1993年にはキューバ国版アジェンダ21として「環境と開発国家計画（Programa Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo）」が制定された。1994年4月にDecreto-Ley147が国家評議会で承認され、科学技術環境省（CITMA）に環境行政が統合された。

1995年には科学技術環境省の下部機関として環境庁（AMA）が設立され、1997年には環境法（Ley 81 del Medio Ambiente）と国家環境戦略（Estrategia Ambiental Nacional）が、1998年には森林法（Ley Forestal）が承認された。

その他、環境に関連する法令（Ley）は次のとおりである。

- ・文化遺産保護法（Ley-1：1977）
- ・労働保護衛生法（Ley-13：1977）
- ・国家及び地方モニュメント法（Ley-2：1977）
- ・Sierra Maestra国立公園制定（Ley-27：1980）
- ・環境保護法（Ley-33：1981）
- ・公衆衛生法（Ley-41：1983）
- ・労働コード（Ley-49：1984）
- ・環境基本法（Ley-81：1997）
- ・森林法（Ley-85：1998）

ホームページ情報に示されているように近年、環境関連の立法（Decreto、Resolución）や技術基準（Normas técnicas）の制定が進められており、環境行政の基盤整備として組織・

制度・法的枠組みが構築されつつある。しかし、これらのDecreto、Resolución、Normas técnicasが実効性のあるものか否か疑問な点も多い。

(2) 環境監査

1995年の科学技術環境省のResolución(130)により、国家環境監査(Inspección Ambiental Estatal)が実施されている。1999年には96件の監査・再監査を実施し、更に住民の苦情に対応して特別監査が34件実施された。表4-17は1999年に実施された監査・再監査にて指摘された環境対策事項数であるが、再監査において対策がいまだ取られていないと指摘される割合が高い。科学技術環境省の報告書(Situación Ambiental Cubana 1999)は資源不足と環境問題の複雑性のために対策が遅れているとコメントしている。

表4-17 環境監査の実施(1999)

	実施数	対策済 %	対策なし%
監査	672	-	-
再監査	1397	51	32

出典：環境管理センター 2000年

また、全国の科学技術環境省支所の監査官の監査技術向上のための訓練も必要と指摘している。一方、報告書はかかる監査活動に、水利庁、基本産業省、水産業省などの所管機関の参加を得ているとしているが、逆に科学技術環境省が厳しい公正な環境対策を勧告しづらい面もあると指摘している。

(3) 環境影響評価(EIA)

1995年の科学技術環境省のResolución(168/95)“Reglamento para el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y el otorgamiento de las Licencias Ambientales”、及び1999年にこれを改定したResolución (77/99)により、環境影響評価の制度が制定されている。環境影響評価制度(77/99)によれば、「すべての投資プロジェクトは、環境影響評価実施認可機関によって実施された環境影響調査の報告書(環境ライセンス申請書)を環境ライセンス審査機関に提出して審査を受け、事業化の許可を受けること」が義務づけられている。

環境影響評価ガイドラインでは次のことを定めている。

- 1) EIAが必要な対象プロジェクト名
- 2) EIAの提出(申請)先は県の科学技術環境省であること
- 3) インフラ工事(投資)について、改修・新設及び用途変更でもEIA申請手続きが必要であること

4) ガイドラインを基に環境ライセンス申請を県の科学技術環境省に提出しなければならないこと

なお、環境影響評価ガイドラインには、EIAの申請ガイド、農業の条件等が記載されている。

申請書には、①プロジェクト名（工場の名称）、②申請機関、③住所、④代表者名、⑤場所（マクロ・ミクロ）、⑥フィジカル・プランニング・インステテュート（IPF）の診断書添付、⑦関係資料、位置図／投資額（内訳）／自然・社会条件／生態系の特徴／水の場合は分析値／工事实施の活動期間、工事行程、天然資源の利用（水利用、排水利用、EIAを少なくする方策）等を明記することになっている。

したがって、EIAの申請にあたっては、まず始めに土地整備スキームの担当機関（全国の土地利用を定める機関）であるIPFに土地利用診断を仰ぐ必要がある。例えば、既存の灌漑網の整備等については県のIPFと相談して決めることになっており、大規模なものは県に小規模なものは地方に申請し、許可を求める必要がある。詳しくは、www.medioambiente.cuを参照のこととする。

EIAの概要は次のとおり。

- ① 環境ライセンス審査機関：科学技術環境省及び各県の科学技術環境省支局
- ② EIA実施機関：科学技術環境省が認定する15の機関
- ③ EIA対象事業
 - ・ダム、貯水池、灌漑水路、上水路、排水施設、浚渫その他の水資源に重大な影響を与える工事
 - ・製鉄業・化学・石油化学、有害廃棄物取扱い業、鋳業、電力発電・送電・変電所、原子力発電
 - ・鉄道、道路、自動車専用道
 - ・空港・港湾
 - ・大家屋
 - ・生態保護地区の観光施設
 - ・外来種の牧畜、植林、養殖
 - ・自然の生態系のバランスを乱すもの・劣化させるもの
 - ・都市下水コレクターと放流管
 - ・石油削孔
 - ・病 院
 - ・バイオ施設

- ・墓場と火葬場
- ・砂糖産業
- ・冶金、製紙、繊維、飲料、乳製品、精肉、セメント、自動車産業
- ・その他壊れやすい生態系の構成・平衡を著しく変化させる行為
- ・治安・防衛施設であっても該当する施設

EIAの手続きは次のように実施される。

- ① 科学技術環境省はEIA申請を受けて、県EIA法規グループでEIAの必要か否かを評価する。
- ② 申請後10日以内に必要か否かの判定が行われる。
- ③ EIAが必要と判断されたものはコンサルタントに依頼し、EIAレポートを作成する。
- ④ EIAレポート提出後、60日以内に許可か不許可の判定が出される。なお、小規模でもEIA申請をしなければならない。
- ⑤ 環境ライセンスが必要でない場合は条件文書付で許可されることになっている。

科学技術環境省は、外資プロジェクトの環境影響を評価し、環境ライセンスを与えるのが主な業務であり、科学技術環境省はライセンス発行にかかわる監査費用・手続き費用で収入を得ている。

環境ライセンスの申請は、表4-18のとおりで年々増加傾向にあり、分野別で見ると観光省（17%）、基本産業省（13%）、農業省（6%）関係が申請の上位を占めている。これらはほとんどが外資系事業に係るものと思われる。

表4-18 環境ライセンス申請件数

年 度	件 数
1997	357
1998	717
1999	915
合 計	1,989

出典：環境管理センター 1999年

(4) 環境対策費

1997年に国家環境戦略（Estrategia Ambiental Nacional）において環境対策の重要性が謳われて以来、各省庁は予算執行において環境対策費を別途費目と計上し始めた。各省庁が環境対策として費やした外貨及び内貨の集計を表4-19に示す（報告書は投資額 Inversionesと表現）。

表 4－19 環境保護のための対策費（1999）

Sector ambiental	Real (Millones)		1999/1998 %
	1998	1999	
Total	41.9	102.4	244.4
Agua	19.1	69.0	361.2
Suelos	8.1	9.8	120.9
Atmósfera	1.9	3.7	194.7
Recursos forestales	6.0	8.3	138.3
Residuales sólidos	1.4	4.2	300.0
Resto	5.4	7.4	137.0

出典：Inversiones para el Medio Ambiente 1999. ONE, febrero, 2000

1999年に執行された環境対策費は前年比244.4%で大幅な伸びを示しているものの、額で見た場合、全国全省庁でわずかに1億240万ペソである。また、その大半は水資源・水質対策に費やされており、それ以外の環境分野への対策費はゼロに等しい。一方、表4－20は水利庁発表の全国主要流域での上水道施設への投資額の集計であるが、実際に執行された総額がわずかに内貨で600万ペソ、外貨で20万ドルである。

表 4－20 流域別水道投資額

(単位：千ペソ・千ドル)

流 域	ペソ実施分			ドル実施分		
	Plan	Real	%	Plan	Real	%
Cuyaguaje	65.0	277.6	427	5.0	25.3	506
Ariguanabo	260.0	297.3	114	35.0	23.6	67
Almendares Vento	594.0	663.7	112	696.0	104.6	15
Hanabanilla	-	-	-	-	-	-
Zaza	1,327.0	1,460.3	110	420.1	16.9	4
Cauto	3,478.0	2,997.0	86	4.0	10.9	4
Guantánamo Guaso	770.0	324.0	42	230.0	6.0	3
Toa	-	-	-	-	-	-
Total	6,494.0	6,019.9	92.7	1,390.1	187.3	13.5

注：1ドル＝1ペソ（公式）、1ドル＝23ペソ（実勢）

出典：水利庁 Informe de Balance al CNCH, 2000

(5) 環境意識

報告書（Situación Ambiental Cubana 1999）によれば、1999年2月及び7月に実施された住民意識調査の結果として、環境というコンセプトに関して大多数（75%）は限られた認識しかもたず、約22%が十分な認識をもち、3%はこのコンセプトを有しないとしている。一方、住民意識調査の結果としての環境問題の優先順位は以下のとおりとしている。

- 1) 衛生悪化
- 2) 水汚染
- 3) 森林伐採
- 4) 土壌劣化
- 5) 生物多様性の喪失
- 6) 環境教育の欠如

(6) 環境教育

報告書（Situación Ambiental Cubana 1999）は、環境教育地域別プログラム（Programas Territoriales de Educación Ambiental）にて森林域、流域、Ciénaga de Zapata湿地といった貴重な生態系に重点を置いた環境教育を実施したと述べている。また、NGO等による300以上の環境教育プロジェクトを実施したとの記述があるが、NGOの実体に関する情報は不明である。

(7) 土壌劣化

表4-21及び図4-6は、全国の土壌劣化の主な要因を示したものである。農業を取り巻く環境問題として土壌劣化（特に塩害化など）が顕著となってきた。1991年に全国で約100万haであった灌漑面積が2000年にその半分以上に激減しているとのことであり、全国の農牧地の大半の部分で土壌劣化の影響を受けていると見られる。灌漑面積の激減は、灌漑ポンプやその燃料不足も一因とは考え得るが、地下水過剰汲み上げによる灌漑用水及び灌漑地の塩害化が深刻化しているのではないかと考えられている。

表4-21 土壌劣化の主な要因 (千ha)

年	1987	1992	1994	1995
侵食：Erosión	4,000	3,094.4	4,855.9	4,856
塩害化：Salinidad	1,003.6	1,263.2	1,000	1,000
酸性化：Acidez	1,713.2	1,021.8	2,291.8	2,130
排水不備：Mal drenaje	2,700	2,700	2,700	2,700

出典：www.cuba.cu/ciencia/CIGEA/indicadores.htm

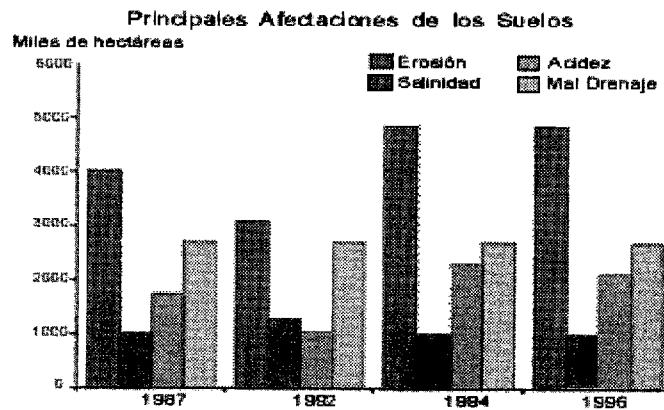


図 4 - 6 土壤劣化の主な要因

(8) 森林保全

表 4 - 22 及び図 4 - 7 のデータでは、森林面積の国土に占める割合の経年変化が示されており、キューバ革命前は減り続けた森林が、革命後には徐々に回復している。一方、確認されていないが旧ソビエト連邦崩壊後の経済危機の状況下で数年間にわたり、森林が燃料代替として多く伐採されたとする風評がある。

表 4 - 22 森林面積（国土面積比）

年	1492	1812	1900	1959	1991	1995	1997
%	95	89	54	14	19.5	19.9	21

出典：www.cuba.cu/ciencia/CIGEA/indicadores.htm

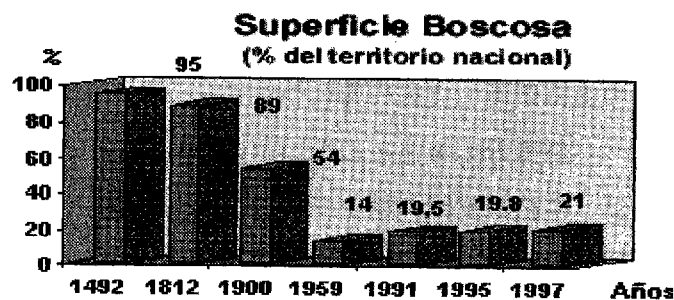


図 4 - 7 森林面積（国土面積比）

第5章 本格調査の実施上の留意点

5-1 事前調査結果の総括

直接のC/Pである稲研究所（IIA）をはじめ、中央政府、調査対象県の関係者等からは、本件事業に取り組む真摯なやる気を感じられた。特に、稲研究所の所長以下関係者は皆積極的で、また、その学識レベルも決して低くないと思われた。

しかし一方で、研究用の資機材をはじめ、研究・事業活動に必要な物資が極端に不足しており、関係者の能力が発揮できないでいるとの印象をもった。

このことから、事前調査前の各省会議でも確認されたように、できる限り資機材供与型の実証調査を行い、プラン策定や技術指導に加えて、資機材をできるだけ多く供与し、実証事業サイトで目に見える実証・展示効果が出せるような事業形態とすることが肝要と強く感じられた。

さらに、例えば、関連農機具等は可能であれば中古機材を供与し、限られた予算内で供与台数をできるだけ増やすといった対応をとることが望ましいと思料された。

社会主義国であるため、調査団の入国、資機材の持ち込み等にかかなりの時間を必要とすることから、諸々の手続きには十分な時間的余裕をもって行うことが必要である。

事業実施地区に関し、キューバ国は、マスタープラン策定対象地区を、調査対象5県内の9郡としたい旨の希望を示した。また、実証事業の実施個所についても、できるだけ多くの地区での実施を要望した。

これに対し、日本側より、離れた場所にバラバラと対象地区を設定することは、時間と労力を浪費することになり、また事業効果も分散して事業効率、予算効率が悪く、目に見える事業効果の発揮に結びつきにくいことになる旨の説明を行った。

この説明にキューバ国側は理解を示し、マスタープラン策定対象地区数を再検討するとし、また実証事業についても、その実施個所・実施内容について、今回の事前調査団との協議結果を踏まえて、再度検討してキューバ国の考えをまとめたいと述べた。

特に、実証事業については、本格調査団の第1フェーズの調査結果に基づいて、最も効果的な形で、かつキューバ国の要望をできるだけ取り入れる形で、両国協議のうえ、決定することとなる。本件事業に対するキューバ国側からの評価が高まるように、事業設計を行うことが最も肝要である。

全体的に見て、キューバ国の資機材や施設の整備状況は予想以上に悪く、キューバ国に必要と思われる多くの資機材の整備を、本件開発調査事業のみによって行うことは予算上困難である。このため、草の根無償などを活用した総合的な支援の検討を行う必要があると思料される。

5-2 社会経済

統計があてにならないうえに、フィールド調査が困難である。そのため、大衆米生産者への価格インセンティブが捉えにくい。

大衆米の増産に伴い、国営農産加工コンプレックス（CAI）による大衆米の実質的な調達強化の可能性はある。課税強化に伴い、インセンティブ減少のリスクがある。現状では大衆米生産にかかわる租税負担はないが、市場出荷時に5%の課税がなされている。その他、技術指導や種子販売、土地貸与、流通などの名目で将来的に課税が強化される可能性もあり、新たな統制強化の懸念がある。

大衆米の研究開発・普及・生産・加工・流通・販売支援に至る支援体制と予算的裏づけを確認する必要がある。

キューバ国が主張している「低投入型農業」の「低投入」の意味・内容を明確化する必要がある。手作り精米機や脱穀機・収穫機の普及支援等、ポストハーベスト関連施設・機材の利用方法をすることは社会経済的にも効果的である。また、流通システムの改善が必要である。

労働力供給が総体として減少過程に転じており、大衆米への新規生産者は国営部門のレイオフ者及び非経済活動人口（退職者・年金生活者）の参入を意味している。労働力移動に伴う機会費用は低いと考えられるが、あまり効率的な労働力とはいえない。

なお、米も国際商品であることから、輸入米の動向を把握しておく必要がある。

5-3 農業（稲作）一般

キューバ国における稲研究の現状（オイル不足、ドル不足、研究施設・機器の皆無、作業機械の老朽化）を勘案すると、全体的な整備については多大の経費がかかると考えられることから、相手側の要望を十分踏まえ、部門を絞り込んで重点的に実施することが重要である。したがって、初期段階での調査において、重要課題の的確な把握が重要である。

(1) 当面重点的に取り組むべき課題としては重要度に応じて以下のことが考えられる。

- 1) 品種比較試験：各地での品種比較試験が多様な機関（農民組合、地域試験場、国営農産加工コンプレックス、大学等）で実施されているが、どのような試験成績が出ているのか不明であるから、それらを取りまとめる。
- 2) 採種体制の確立：稲研究所の主導の下、農民に渡すべき十分に均一な種子の採種体制を確立する。
- 3) 栽培基本技術の指導・普及及び二期作による移植栽培体系の確立（育苗、灌水方法も含む）する。
- 4) 収穫・ポストハーベスト技術（極力オイルを使わない資材の開発）を確立する。

- 5) 病害虫の発生状況の把握、不稔粍の発生要因の解明、塩害要因の解明する。
- 6) 育種体制を整備（含む試験圃場の整備）する。

(2) 協力分野としては、以下の長期的対応分野が考えられる。

栽培技術、農業機械、基盤整備（試験圃場整備も含む）、農業経営分野。

病害虫分野については、短期的対応で問題の所在を把握する必要がある。育種分野についてもどの程度のコ入れが必要か短期対応で現在の育種システムの問題の所在を把握する必要がある。今回の調査では育種試験の実際を視察できなかった。

(3) 資機材提供

多大の資機材を当初から決定することは困難であるため、どこに重点を置くべきか絞りこむための短期調査を専門家、コンサルタント等によって早期に集中的に行う必要がある。ただし、基礎的資機材については当初から提供する必要はあろう。例えば、育種試験基礎資材、種子庫（恒温恒湿器）、圃場試験用資材（ラベル等文房具も含む）、収穫・脱穀・乾燥・精米機等である。現地の人的資源を活用した試験圃場の整備も早期段階で実施する必要がある。

(4) 調査地

- 1) 農業経営分野、基盤整備分野については可能であれば中央地域全体の調査を実施することが望ましい。
- 2) 栽培、育種、病害虫分野については稲研究所を中心とする。
- 3) 実証圃としては距離的にみてシエンフエゴス県が適当と考えられる（第2オフィス設置場所）。実証調査は「栽培」分野が重点的に担当する。カマグエイ県は体制が整備されており、試験実施地として適当とはいえるが、距離的に遠い。また、マンパワーからみて、指導することによって、キューバ国のみで実証試験可能と思われるマンパワーを有していることから、実証調査をキューバ国に一任することは可能と思われる。

ただし、以上の点は今回の調査地のみからの判断である。

(5) その他

試験研究分野については、国際熱帯農業研究所（CIAT、コロンビア）稲プログラムでの情報収集が重要である。また、JICAの「ドミニカ共和国灌漑農業技術改善計画」との連携も検討する。

5-4 生産基盤

本調査において灌漑排水分野で重要問題になっている水管理計画の策定及び実証調査の実施にあたっては次の点に留意し、調査・検討を行う必要がある。

(1) 水管理計画策定にあたって

- 1) 水管理計画を策定するうえで灌漑施設の位置、規模及び維持管理組織等が不明確であるので、初めにインベントリー調査を実施する必要がある。また、水利用実態を可能な限り正確に把握するために流量観測等を実施する必要がある。
- 2) 水系の水管理は、ダムから幹線水路の区間は水供給者である水利庁が、それより下流は水需要者である農業省（MINAGRI）及び砂糖産業省である。実質的には、維持管理公社である「流通・サービス公社」が維持管理しているが情報・伝達が不十分で有効かつ効率的な水利用が行われていない状況がある。水利用の実態調査にあたってはこれらの関係機関と連携を密に実施する必要がある。
- 3) 水管理計画策定にあたっては、System及びOn-Farmレベルに区分して策定する必要がある。各レベルで早魃期に有効な手法（番水等）を検討する必要がある。
- 4) 圃場レベルの水管理計画（例えば、稲作暦）を作成する場合は、地区のピークが重ならないように作成する必要がある。
- 5) 有効かつ効率的な水管理は、組織的保障があって初めて実施される。したがって、組織的な維持管理計画も併せて検討する必要がある。

(2) 実証調査にあたって

- 1) 灌漑排水にかかわる実証調査を実施する場合、環境影響評価（EIA）審査対象となるので県の科学技術環境省（CITMA）と密に連携し、必要な手続きを行う必要がある。環境影響評価審査にあたっては、初めに計画地のフィジカル・プランニング・インスティテュート（IPF）の土地利用診断を受ける必要がある。
- 2) キューバ国の説明によれば、灌漑排水に係るパイロット事業の施工については農民への賦役によって実施することが可能としている。モデル地区の選定にあたっては、関係農民とその点を再確認し、実施する必要がある。
- 3) パイロット事業計画にあたっては調達する資機材の通関手続き（期間）等を考慮し、計画する必要がある。

