

グアテマラ共和国
優良種子生産配付強化計画

エルサルバドル共和国
農業生産基盤整備計画

パナマ共和国
全国灌漑マスタープラン

プロジェクトファイナンス調査報告書

平成7年3月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

目次

まえがき

	頁
I. 優良種子生産配付強化計画.....	1
位置図.....	1
現況写真.....	2
1. ギアテマラの一般概況.....	5
2. 計画の背景.....	6
3. 農業科学技術研究所の概要.....	7
4. 計画概要.....	10
5. 総合所見.....	12
II. 農業生産基盤整備計画.....	16
位置図.....	16
現況写真.....	17
1. エルサルバドルの一般概況.....	19
2. 計画の背景.....	20
3. 国立農牧林業センター(CENTA)の概要.....	21
4. 計画概要.....	24
5. 総合所見.....	25
III. 全国灌漑マスタープラン.....	26
位置図.....	26
現況写真.....	27
1. パナマの一般概況.....	29
2. 計画の背景.....	30
3. 全国灌漑マスタープラン.....	31
4. 総合所見.....	34
IV. 面談者リスト.....	35
V. 調査日程.....	36

VI. 調查員經歷.....	37
VII. 收集資料.....	38

まえがき

平成7年2月20日から3月11日にかけて、グアテマラ共和国、エルサルバドル共和国、及びパナマ共和国において海外農業開発事業に関する事前調査（プロジェクトファイディング基礎調査）を実施した。調査団員の構成は次のとおりである。

野崎 裕	総括／農業開発計画（グアテマラ、エルサルバドル、パナマ）
中村 彰	施設計画（グアテマラ、エルサルバドル、パナマ）
香川 宣彦	機材計画（グアテマラ、エルサルバドル）

中米最大の面積と人口を有するグアテマラ共和国は、ゲリラとの和平が遅れ、人権問題を抱えているが、交渉は進展に向かっている。政府は国際機関の勧告を受け、総合的な経済構造調整を実施している。国家経済の根幹を成す農業部門の政策課題として、生産の増大と貧困な小規模農家の対策を挙げており、特にこの課題を解決するために農業生産の基盤を代表する優良種子に関する技術の創出と移転を重要視している。しかし、緊縮財政により様々な事業の実施が困難になっており、優良種子に関する事業に関しても例外ではない。

また、激しい内線の終結後、国家復興計画を推進するエルサルバドル共和国は、現在中米で最も活気のある国といえる。戦後復興に当たって政府は、元軍人やゲリラの農村への定着及び内線で落ち込んだ農業生産の再生を図るための農業開発を最優先課題の一つとしている。特に、裨益が大型開発事業より効果的な優良種子の確保、安定供給、適正な栽培技術の普及を重要視している。

さらに、運河に大きく依存する、パナマ共和国は、産業のサービス関連部門への過度の集中からの脱却を標榜し、昨年10月に誕生した新政権は、灌漑排水開発による食糧自給の確保および輸出農産品の生産拡大を重要課題の一つとしている。特に具体的な事業の実施を重視し、まず既存の開発計画を見直す全国灌漑排水基本計画の調査実施を提案している。

このような社会状況の基、グアテマラ共和国では農牧食糧省所管の農業科学技術研究所（I.C.T.A）を対象に「優良種子生産・配布強化計画」についてエルサルバドル共和国では農牧省付属の国立農牧林業センター（C.E.N.T.A）を対象に「農業生産基盤整備計画（優良種子改良普及）」について、パナマ共和国では農牧開発省農村灌漑技

3-4 穀類の生産状況とICTAの役割

3-4-1 トウモロコシ

グアテマラの主食であるトウモロコシは、国民の摂取カロリーの約70%、蛋白源の約60%を支えている。1986年時点の約47万の農家がトウモロコシを作っているが、その過半数は中央の高原地帯に位置し、在来的な農法によるため、収量は低い。他方、南部沿岸低地では機械化された大規模な経営で高収量トウモロコシの栽培も行われている。収量は25,360tonである。

ICTAが開発したハイブリッド種子、HB-83の導入によりかなり収量が増えている。又、ミルクの成分の90%をカバーするNUTRICTAという品種も開発されている。

3-4-2 豆類

豆類はこの国の特に低所得者層のタンパク資源として重要な食糧であり、消費は増加している。主生産地は東部高原地域Jutiapa, Chiquimula県等で生産者は30%、面積は50%近くがここに集中している。ICTAが開発した新品種の導入により1974年の収量は36,000tonであったが、1986年には117,000tonに増加している。

3-4-3 米

グアテマラは陸稲が主であり、東部のJutiapa, Zacapa県およびAlta, Verapaz県東部あるいは南部沿岸低地で生産されている。1986年時点の収量は約62,000tonである。ICTAが地域に適した品種改良を行っており、現在耕作面積の約80%はICTAの品種でカバーされている。

3-4-4 モロコシ

モロコシの4分の3はEscuintla, Santa Rosa, Jutiapa県で生産されている。生産量は76,500tonとなっている。ICTAは土質が良くない地域に適した品種ICTA-450を開発し、収量増大を図っている。

術局を対象に「全国灌漑排水開発計画」についての実施の可能性と問題点に関する調査を実施した。各国とも農業部門の開発は、今後の国家の発展にとって非常に重要であるといえ、調査案件はどれも開発優先度の高いものであり、熟度も十分であり、裨益効果も十分に期待できるものである。また、実施案件数の少ない農業部門への援助協力の進展のためにも、さらに計画の実施について関係機関の強い要望もあり、早期の実施が望まれる。

調査の実施に当たり、グアテマラ共和国、エルサルバドル共和国及びパナマ共和国関係機関の多大な協力を得た。また、日本大使館、JICA 事務所および JICA 専門家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す次第です。

平成 7年 3月

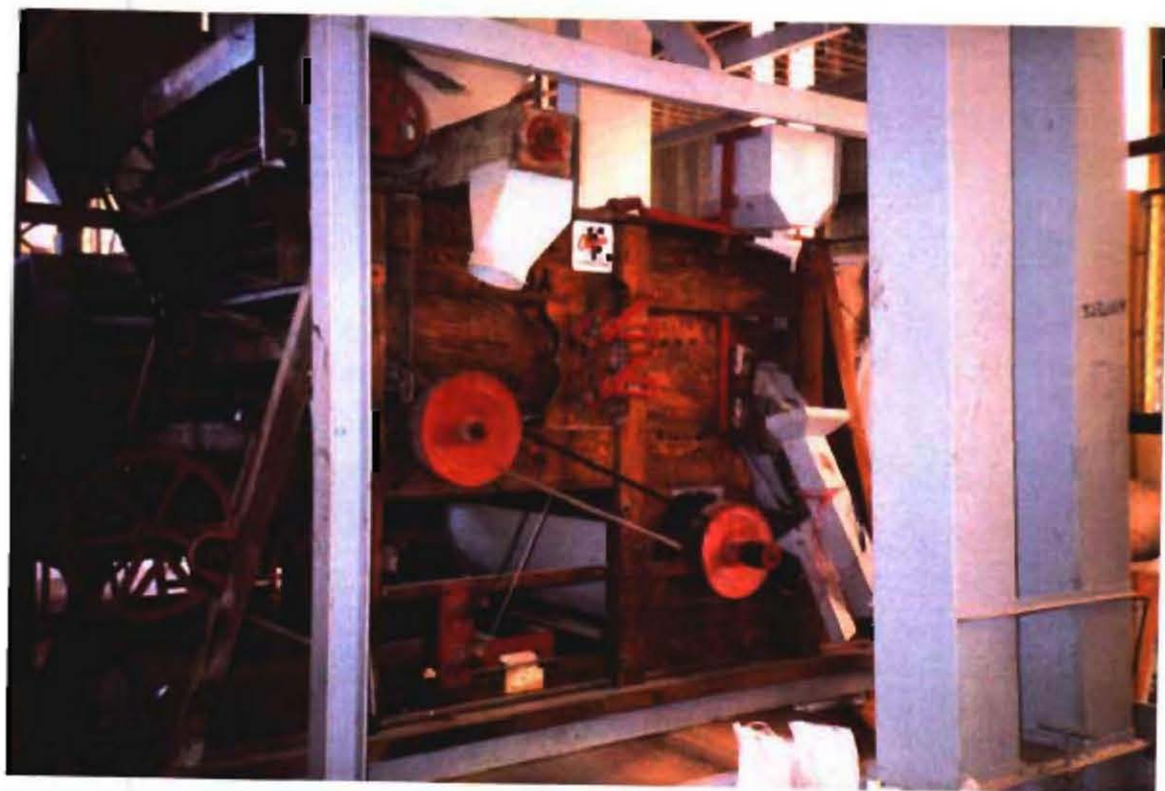
グアテマラ共和国、エルサルバドル共和国、パナマ共和国
海外農業開発事業事前調査団
野 崎 裕

グアテマラ共和国

優良種子生産配付強化計画



ICTA本部種子の選別施設



種子の選別機、かなり老朽化が進んでいる



ICTA本部にある試験用機材



CHIMALTENANGOの試験圃場での種子の選別
(エンジンをを用いて塵を取り除いている)



CUYUTA試験圃場の農業機械、かなり老朽化が進んでいる



CUYUTA試験圃場ハイブリッド・トウモロコシの圃場

I. 優良種子生産配付強化計画

1. グアテマラ共和国の一般概況

1-1 一般概況

グアテマラ共和国の国土面積は約10.9万Km²であり、中米の北緯 13°45'～17°44' および西経 88°13'～92°14' に位置し、北部、西部はメキシコ合衆国、南部は太平洋、東部にベリーズおよびカリブ海、南東部はホンデュラス共和国とエルサルバドル共和国と接している。

国土は、その地勢から中央高地、南部沿岸低地、北部低地に大別される。中央高地は国土の南部をほぼ東西にSierra Madre山脈等により形成された山岳地帯で、山間盆地では、熱帯高地気候で雨期（5月～10月）、乾期（11月～4月）が明瞭に分かれている。気候は温暖または冷涼で居住に適し、この地域に人口の大半が集中している。

南部沿岸低地は太平洋に面し熱帯サバンナ気候で、かつて米国のフルーツカンパニーにより大規模なバナナのプランテーションが行われていた。北部低地は平坦な森林地帯で湿潤な熱帯雨林ないしサバンナ気候で、グアテマラ国の中で最も未開発の地域が広がっている。

グアテマラ国の総人口は約 920万人（1990年）であり、うち農村人口は70%弱である。全国の平均人口密度は84人/Km² である。最近の人口増加率は約 2.9%であり、2000年には1,222万人、2025年には2,000万人を突破すると推測されている。

労働人口は約 300万人であり、労働人口のうち農業部門が最大の割合を占め、全体の約50%となっている。また、失業率は増加しており、完全失業率は10%を超し、不完全失業率30%を合わせた総失業率は40%を越えている。

1-2 国家経済と農業

1990年の国内総生産（GDP）は、約 76.2億US\$で、1人当たりの国内総生産額は約US\$840である。経済成長率は1980年以降下降を続け1980年～1985年の累積減少率は18.8%であり、この原因として輸出の減少、財政緊縮政策、実質所得の減少があげられる。農業部門のGDPに占める比率は近年ほとんど変化が無く1990年で約25%と全生産部門中最大である。

輸出に占める農産物の割合は高く1989年の総輸出額約US\$ 11億の78%を占めている。この内コーヒーが約36%を占めるが、綿花、バナナ、カルダモン、砂糖等を含めた伝統的産品が主で、価格低下、需要の停滞により輸出は減少している。一方、輸入における農業原料が1985年の総輸入額の半分以上を占めている。輸出入相手国は米国、中米諸国、E E C等である。貿易収支は近年改善されつつあるが、前述の農産物輸出の停滞により1990年で約US\$2億の赤字であった。

政府財政は、近年恒常的に赤字を計上しているが、各省別予算では文部、通信運輸、国防、社会福祉等が重視され、国の基幹産業である農牧食糧予算は全体の4.4%にすぎない。消費者物価指数は1985年から大きく増加し、1986年136.9%、1990年266.8%（1985年を100とした時の上昇率）を記録した。

グアテマラ国の農用地面積は、全国土面積の約29%に相当する約315万haである。農用地の約42%の133万haでは一年性作物、約15%の48.4万haでは永年性作物が栽培されており、残りの133.4万haは牧草地である。灌漑面積は7.4万haであり、全農地の約2.4%である。

大半の農家は小規模であり、7ha以下の農家数は全体の約88%であるが、所有面積は全体の16.5%にすぎない。一方、45ha以上の大規模農家数は、全体の2.6%であるが全耕地面積の約65%を所有している。

2. 計画の背景

グアテマラ国の種子は、種子生産農家、種子会社それに農業科学技術研究所(ICTA)によって生産されている。普及用種子の90%以上が民間の種子会社で生産されており、残りの約5%をICTAがカバーしている。新品種の開発及び改良、原々種、原種の生産についてはICTAが担当している。すべての種子関係事業は農牧食糧省が所管し、その部局の農業普及局(DIGESA)が各種子生産者に対し適切な助言及び指導を行っている。種子に関する法律については、1961年5月にICTAにより開発された新品種の検定及び管理に関する法規、1989年9月に一般に普及している種子の品質基準をそれぞれ制定している。

1993年のグアテマラ国においては、主にトウモロコシ、ソルガム、ゴマ、米、麦、

豆類等の種子が生産され、その総生産量は約8,000トンとなっている。各種子の生産量はCHART-1に示す通りである。又、種子生産圃場は合計約5,900 haとなっている。

グアテマラ国は、複雑な地形上から各地の気象条件が著しく異なり、その地域に即した品種の研究開発が不可欠である。北部低地は湿順な熱帯雨林ないしサバンナ気候で、大森林地帯となっており、産業の多くを林業に依存している。中央部は標高1000～2000mの高地となっており、20°C前後の温暖～冷涼で、高原野菜、良質なコーヒーの産地となっている。南部は、太平洋沿岸に位置し、低地で気温が高く、トウモロコシ、米等の穀類の一大産地となっている。ICTAは各州に置いている支部を通じてこれらの気候と土壌の異なった地域に合った品種開発、改良に努めている。

全国への普及用種子の大部分の供給は、民間の種子会社が担っているが、ICTAはDIGESAと共同で、政府の研究機関として過去20年間、種子分野について育種から普及種子の生産配布まで幅広く手掛けてきた。ICTAが開発した新品種は数多く、それらの普及により各穀類と野菜の生産増大に寄与してきた。種子生産農家や種子会社も今後の開発改良種子に期待をしている。

3. 農業科学技術研究所(ICTA)の概要

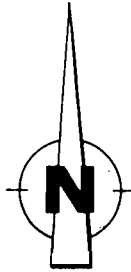
3-1 位置

ICTAの本部は、首都のGutemara Cityの郊外のAmatitlanにあり、支所は8つの各州に置かれている。

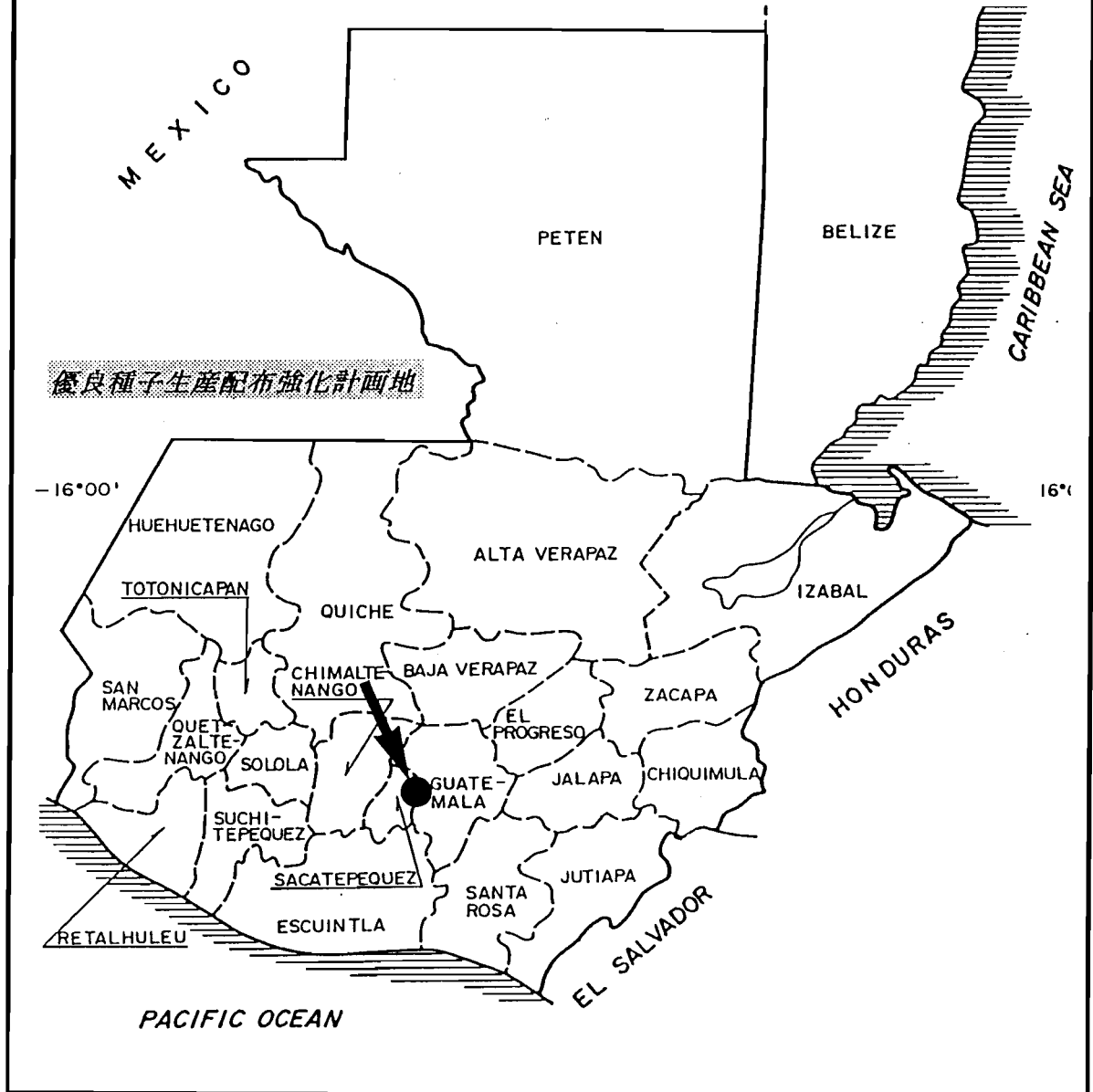
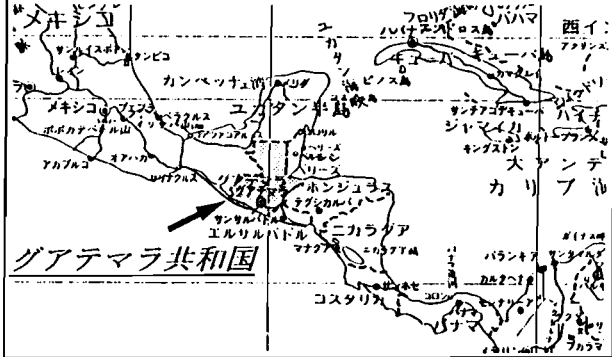
3-2 沿革

ICTAは農牧食糧省の管轄で、農業生産の飛躍的な増大を可能にするため、育種、農業技術研究、農業普及等を業務とする機関として1973年5月設立された。

LOCATION MAP



位置図



3-4-5 小麦

大半は高地の小農によって生産されており、1987年の収量は45,000tonである。ICTAは各地域に合った12種の下々種を開発し、小麦協会に提供している。

3-5 ICTAの種子生産の現状

ICTAで生産及び処理している種子生産量はCHART-2の通りである。

4. 計画概要

既述の通り、ICTAは設立以来グアテマラ国の農業生産性の向上のために気象条件、土壌が著しく違う各地域に適合する生産技術の研究と普及に努めてきた。特に種子の開発、改良の分野では大きな成果を挙げており、各穀物を対象に様々な地域に適した種子を生み出し、農民あるいは民間の種子会社に提供してきた。ICTAの育種から原々種、原種、普及用種子の生産までの一環した技術水準は比較的高く、今後も農牧食糧省から以前にまして種子技術を含めた農業技術を農民へ普及するよう指導を受けており、又、民間の種子会社より優良な種子の開発改良及び安定的供給が期待されている。

しかしながら、近年ICTA保有機器の老朽化、使用不能が目だち、種子の研究及び生産に著しく支障を来している。Amatitlanにある原種、原々種、普及用種子を選別処理している機器は購入してから30年以上経過したものもあり、老朽化が進んでおり処理能力が非常に低下している。雨期に必要な乾燥機は、Amatitlanにあるものの効率が悪く使用されておらず、圃場には全く設置されていない。加えて、試験用あるいは検査用器具にも使用不能のものが多数見られる。

こうした老朽化機器、使用不能の機器を早急に改善しないと、試験、研究、普及活動に支障をきたすことになり、技術・経済協力が求められている。他国からの援助は過去5年間全く受けておらず、日本国の無償援助に熱い期待がかけられている。

具体的計画内容は次の通りである。

3-3 組織及び事業内容

ICTAは、農牧食糧省、大蔵省、経済企画庁、サンカルロス大学、その他農業関係者をメンバーとする委員会によって運営されている。局長のもとに管理部門、技術部門と計画部門があり、その下にある各課を通じて8県の支所を管轄している。

- ICTAの業務は、
- (1) 地域に適合した農業技術の確立。
 - (2) 種々の農業技術の創出と生産者への技術移転
 - (3) 土壌改良、肥料、病虫害防除等の研究
 - (4) 海外からの技術導入
 - (5) 新品種開発、改良、保存
 - (6) 原種、原々種の生産、保存、配布
 - (7) 普及用種子の生産、配布
 - (8) 畜産技術の研究

Amatitlanの本部には、種子に関し品種の開発、改良及び保存を行っている研究棟があり、さまざまな新品種がこの研究棟から生み出されている。各農場で生産された原種、原々種は専用の選別機器（粗選機、精選機、消毒機等）にて選別された後、専用の低温貯蔵庫に保管されている。普及用種子は、専用の選別機器（精選機→粒選機→比重選別機→消毒機→計量梱包機械）にて選別され出荷されている。選別機器はトウモロコシ、豆類、小麦、米等時期に合わせて品種ごとに年間を通じて稼働しているが、ピーク時は11月から4月迄である。

Amatitlanから北西に約30KmのChimaltenangoには、野菜や薬草の圃場と研究棟があり、品種改良、栽培技術、農産加工の研究が行われている。同所には、現在日本の青年協力隊3人が滞在し野菜の品種改良及び農産加工について研究協力を行っている。種子の選別に関しては、トウモロコシ、豆類、モロコシ等を対象に天日乾燥し、手製の機械を利用して選別を行っている。

Amatitlanから南に約50Kmの沿岸低地のEscuintla州Cuyutaには、約220ヘクタールの圃場がある。同所では、トウモロコシ特にハイブリット種（雑種）の原種、普及種子を栽培し、地域への適応性、病虫害、土壌、収量等の観点から実戦的な研究がされている。その他米、ゴマ、モロコシも栽培研究されている。収穫機、脱粒機等保有しているが、購入も古く、使えるものが少ないのが現状である。

(1) 担当省庁

農牧食糧省(Ministerio de Agricultura, Ganaderia y Alimentacion)

(2) 実施機関

農業科学技術研究所 (Instituto de Ciencia y Tecnologias Agricolas)
(ICTA)

(3) 計画対象地

ICTA本部 (Amatitlan)

試験圃場

1. QUETZALTENANGO州 LABOR OVALLE (小麦、トウモロコシ、ジャガイモ)
2. SUCHITEPEQUEZ州 LA MAQUINA (トウモロコシ、大豆、米)
3. ESCUINTLA州 CUYUTA, (トウモロコシ、ゴマ、大豆、米)
4. CHIMALTENANGO州 CHIMALTENANGO (トウモロコシ、モロコシ、グリーンホール豆、米、
ゴマ、大豆)
5. BAJA VERAPAZ州 SAN JERONIMO (ジャガイモ、トウモロコシ、小麦、グリーンホール豆)
6. JUTIAPA州 JUTIAPA (トウモロコシ、米、モロコシ、グリーンホール豆)
7. ZACAPA州 EL OASIS (トウモロコシ、グリーンホール豆、米、モロコシ)
8. IZABAL州 CRISTINA (米、トウモロコシ)

(4) 内容

ICTA本部の既存施設の更新

- 1) 原種, 原々種選別調整機器
(粗選機, 精選機, 消毒機, 計量梱包機, 搬送機等)
- 2) 普及用種子選別調整プラント
(乾燥機, 粗選機, 精選機, 消毒機, 計量梱包機, 搬送機等)

CHART 1

General Direction of Agricultural Services
Technical Direction of Seeds.

Registered area and estimated seed
Production at National level for 1993
in different Types

TYPE	AREA (ha)	ESTIMATED PRODUCTION T.M.
Cotton	2,168.01	1,970.90
Sesame seed	367.00	183.50
Rice	228.10	522.73
Bean	50.57	45.51
Maize	787.67	1,654.10
Potatoes	13.29	157.16
Sorghum	557.60	1,013.83
Soya	1,535.60	2,078.92
Wheat	167.80	335.60
Broad bean	1.80	2.82
TOTAL	5,877.44	7,965.07

CHART 2

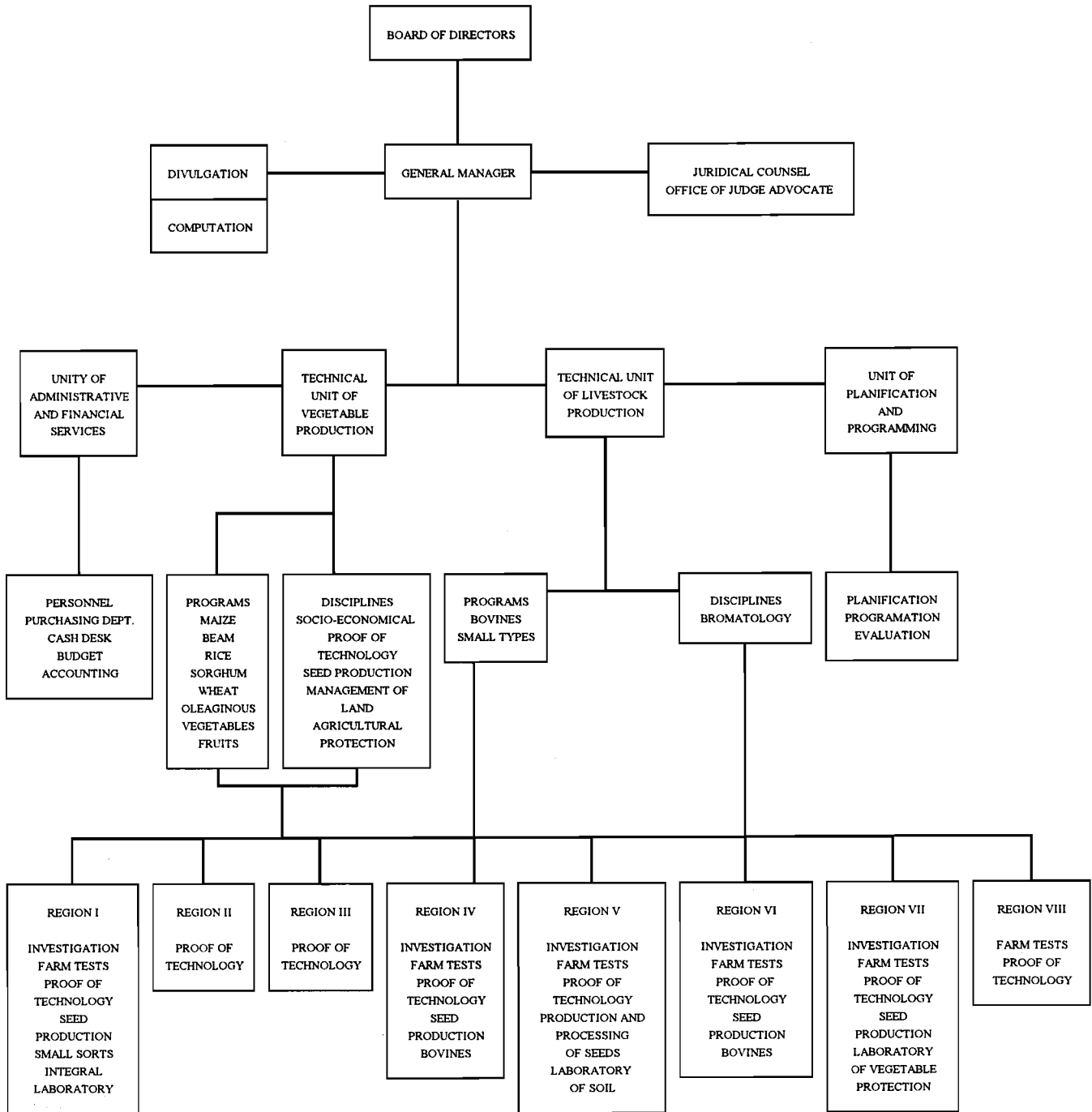
Quantity and area of seed Production Foundation and Certificate from ICTA

Support to the seed Industry

Direct support for the farmers

TYPE	Foundation seed qq	Area to cover (Block)	Certificate seed qq	Certificate seed qq	Area to cover (Block)	Commercial Grain
Maize	366	1,464	73,200	4,080	16,320	979,200
Bean	65	68	1,170	210	210	4,620
Rice	310	310	24,800	3,850	3,850	308,000
Sesame seed	30	500	7,500	125	2,083	31,245
Wheat	50	25	1,250	300	150	7,500
Oats	10	111	3,552	60	667	21,344
Pasture	-	-	-	60	400	2,000
Sorghum	20	100	5,000	100	500	25,000
Broad Bean	20	11	440	40	22	889
Potatoes	600	16	6,400	2,000	53	21,200
TOTAL	1,471	2,605	123,312	10,825	24,255	1,400,998

ICTA'S CHART



エルサルバドル共和国

農業生産基盤整備計画

3) 試験検査用機器

(発芽試験機, 水分計, PHメーター, 秤等)

4) 各農場巡回車輛

尚, 種子選別プラントの設置により現存施設の建屋の改造, 増設が必要となると
思われる。

各試験圃場

1) 乾燥機

2) 粗選機

3) 脱粒機または脱穀機

4) 種子用コンバイン

5. 総合所見

現在, グアテマラ国においては政府組織, 機関の民営化と人員整理が行われているが, 農牧食糧省もその対象となっている。これにともない農業普及総局(DEGESA)は廃止される模様であるが, ICTAは逆に強化され, 今後, ICTAがDEGESAの普及業務を引継ぐとともに, なお一層地域農業の生産性の向上のために地域に合った栽培技術の研究を行い, その成果に基づき主として各農家を指導していく方針である。その中心に位置づけられているのが主要穀物の種子生産の技術指導, 検査, 優良種子の生産配布である。種子生産農家、民間種子会社も収量の良い, 病虫害に強い種子の開発, 改良についてICTAに多大な期待をしており, 以前にもましてICTAの役割が重要になってきている。

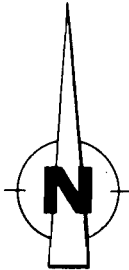
ICTAは組織、活動とともに完成されており、職員の技術水準も十分に高く、老朽化した機材を改善することによって、ICTAの機能が最大限発揮されることは間違いないと思われる。

従って、ICTAの現有の種子研究生産用機材の整備、拡充を骨子とする本計画は緊急かつ優先的に実施されることが期待される。又、今後農業部門の中心的存在となるICTAへの直接的な支援により、農業国家グアテマラに対し多大な貢献ができるものと思われる。

LOCATION MAP

位置図

El Salvador



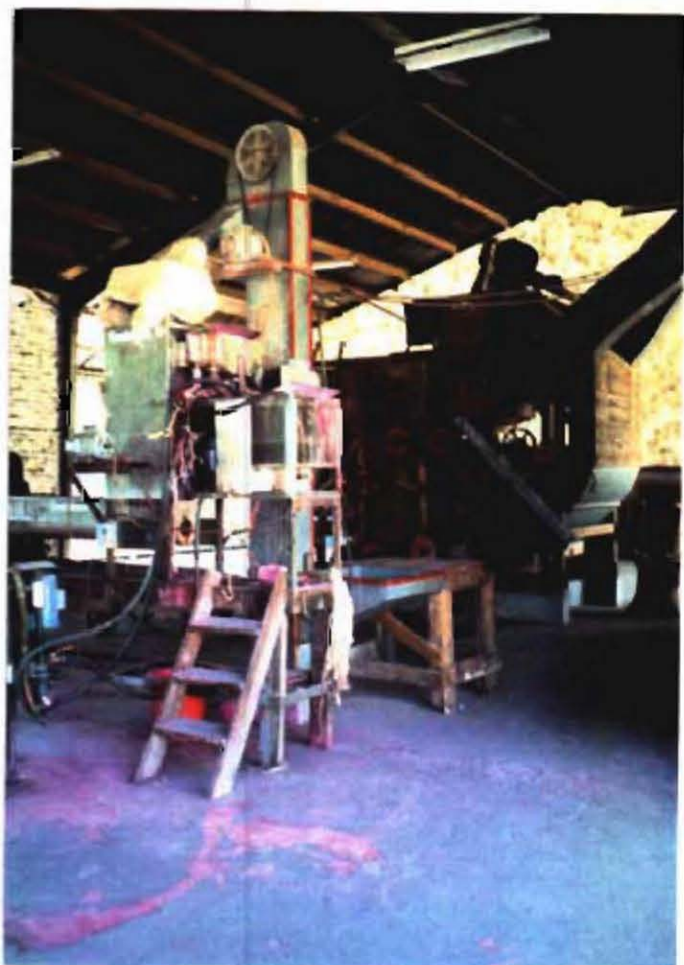
サンサルバドル市の東約30kmの
サンアドレスに立地している
CENTA本部



CENTAの種子センター

CENTAの圃場で
使用されている農業機械





CENTAの種子センターにある種子選別機械、
かなり老朽化が進んでいる



低温貯蔵庫内の種子、
約150tonの種子を貯蔵している



収穫された種子は天日乾燥されている

II. 農業生産基盤整備計画（優良種子改良普及）

1. エルサルバドルの一般概況

1-1 一般概況

エルサルバドル国の国土面積は約2.1万Km²であり、国土面積は中米で最も小さい国である。中米地峡の太平洋側に位置しており、北はホンジュラス、西はグアテマラと国境を接している。国の総人口は約540万人（1991年）であり全国の平均人口密度は256人/Km²、年平均人口増加率は約1.3%である。

国土は海岸線と平行に走る北部、南部の火山性の山岳地帯、それに囲まれた高原・溪谷地帯と沿岸部の4つに区分される。人口の約60%と大半の都市は南部の山岳地帯に集中している。内陸部は高い標高のために熱帯性気候にも関わらず温暖であり、年間降雨量は1500～3000mmと比較的多く特に雨期（5～10月）に集中している。

エルサルバドルは1992年クリスチアニ大統領の和平交渉による内戦の終結に至るまで、長い間激しい内戦が続いてきた。この間人権の尊重や社会的不公平の是正を掲げ、国家の安定を目標に政権について大統領もいたが、小数の富裕者階級等の保守階層からの強い反発を受け不完全なものとなり、内戦の原因となった社会的不公正の解消、極端な富の不均衡の解消には至らなかった。しかしながら1989年から就任したクリスチアニ大統領は「和平と経済立て直し」を重要な課題として掲げ社会・経済両面に着実な成果を納めており、今後の発展が期待される。

1-2 国家経済と農業

1990年の国内総生産（G.D.P）は、約US\$82億で1人当たりの国内総生産は約US\$1,567である。経済成長率は内戦の影響により低成長もしくはマイナス成長を続けてきたが、内戦の終結と共に快復の兆しを見せている。農業部門のG.N.Pに占める割合は近年ほとんど変化はなく25%前後で推移しており、全部門中最大の割合を占めている。また経済活動人口は約160万人（1989年）であり、その内農業部門が37%（約60万人）を占め、部門別最大の値を示している。近年の農業人口の推移を見ても1980年～1989年にかけて微増傾向を示しておりエルサルバドルにおいて非常に重要な産業といえる。

- * 技術支援部門（技術サービス部，人事部および財務部）
- * 実施部門（技術開発センター及び普及事務所）

事業内容は次の通りである。

- (1) 学術面ならびに技術面から農牧林業に関する国家政策の策定及び制定に際して農牧省に助言を行う。
- (2) 農牧省の農林業の学術，技術の開発のための国家政策の実施ならびに運営に寄与し，公共部門，民間部門および関連の国際協力機関および大学と連係して農牧林業についての調査および普及を行う。
- (3) 農業管理技術の普及を通してリサイクル可能な天然資源への損害を軽減する。
- (4) 構想および計画の策定を通して提案された農業，牧畜業，林業に関わる天然資源保全技術によってこの問題に対する国民の意識の向上を図る。
- (5) パンフレット，教材，セミナー等を通じて科学，農牧業，林業に関する知識を広める。
- (6) 下記技術の創出と移転
 - 1) 基礎穀物（トウモロコシ，豆，米，モロコシ）の品種改良，種子増殖，作物学，干ばつに対する総合管理等
 - 2) 大豆，ゴマおよび落花生の品種改良，種子増殖，栽培，管理等
 - 3) 野菜及び果樹（トマト，キュウリ，ジャガイモ，柑橘類，パイナップル，その他）の品種改良，干ばつに対する総合的管理，災害下の栽培管理等
 - 4) 家畜類の生産計画についての研究

輸出に占める農産物の割合は高く1989年の総輸出額US\$5億2千万の内、約5割のUS\$2億5千万を占めている。しかしながら輸出農産物の国際価格の低迷、需要の停滞などにより輸出総額は減少してきた。

エルサルバドル国の全国土面積（陸地面積）に対する耕地面積は約65%を占めており134万haとなっている。この内永年作物・永年牧草地を除いた耕地面積は56万haである。

農業生産物は伝統的作物と言われているコーヒー、綿、甘藷、トウモロコシ、フリーホール豆、米が中心であるが、国際価格の低迷などの外的要因や内戦等の内的要因により近年生産量の拡大は見られていない。

2. 計画の背景

エルサルバドル国において、1980年農地改革が実施され、退役軍人、元ゲリラ等を対象に一人当たり5～7haの土地を分譲し、農業生産性の向上を図ろうとしたが、その直後に始まった内戦でいまだその改革の成果はあがっていない。農家は土地はあれども、その土地に合った耕作技術を持ち合わせず、又、政府からの資金的援助もなく、大部分の土地が耕作されていない。そのため、農民の大部分は貧困にあえぎ、社会不安の大きな要因になっている。又、穀物の自給率は安定せず、不足分を安易に輸入に頼る傾向が見られる。しかしながら、内戦は1992年に終結し、今後各種農業政策が本格的に施行されるものと思われる。

このような状況の中で農牧省付属の国立農牧林業センター（CENTA）は、エルサルバドル国唯一の農業生産に関する総合的な試験研究機関として、品種改良、土壌改良、肥料農薬、食品加工といった幅広い研究普及活動を行ってきた。今後、CENTAは中小農民への普及活動を強化することによって農民の耕作意欲を高め、耕作地を大幅に増やすように農民を指導していく方針で、そのためまず、普及員の技術力向上、品種改良、種子（原種、原々種、証明種子）生産関連の施設、機材の整備拡充を計画している。生産性向上のためには優良種子、改良種子が不可欠であり、普及用の種子を生産している民間の種子会社、生産農家よりCENTAに対し改良された原種、原々種、証明種子の安定供給を期待されている。

パナマ共和国

全国灌漑マスタープラン

3. 国立農牧林業センター（CENTA）の概要

3-1 位置

CENTAの本部は、首都のサンサルバドルの東約30kmのサンアンドレスに置かれている。

3-2 沿革

CENTAは農牧省の管轄で、1943年6月にラリベルタ州セイバ市に国立農業試験場として設立された。その後、現在のラリベルタ州アルセ市バレデサンアンドレスの新しい施設に移った。

農業技術に対する需要が高まるに伴って、CENTAは1993年2月法令462号に従い、公的にも独立した機関、運営面及び技術面においても独立した学術的、技術的性格を有する機関に生れ変わった。

3-3 組織及び事業内容

CENTAは、次の4箇所の技術開発センターと78の普及事務所を持ち、約650人の農業技術者が活躍している。

- * サンアンドレス技術開発センター（ラリベルタ州）
- * イサルコ技術開発センター（ソンソナーテ州）
- * メラサン技術開発センター（メラサン州）
- * サンタクルスベリーリヨ技術開発センター（サンビセンテ州）

CENTAは次の5つの機関及び部門から構成されている。

- * 審議決定機関（理事会）
- * 運営機関（執行部）
- * 助言機関（諮問委員会、国内技術創出移転調整委員会、計画局、内部監査局及び法務局）

4. 計画概要

CENTAは設立以来エルサルバドル国の農業生産に関する唯一の試験研究機関として重要な役割を果たしてきた。特に施設、機材が充実している土壌改良、肥料農薬分野の研究はかなり進んでおり、今後も引続きその研究成果を中小農民に技術移転していく方針である。一方、種子の開発、改良の分野ではトウモロコシ、米、豆類、モロコシ等ほとんどの穀類及び野菜を対象に新品種を開発、改良し、民間の種子会社、種子生産農家に供給してきた。しかしながら、施設、研究機材、種子選別機器の老朽化が著しく、その研究、生産に大いに支障をきたしている。種子処理に関しては、30年前に購入した2 T/Hの選別機1台と消毒機1台しか保有しておらず、乾燥機、荷受出荷用機器はない。

エルサルバドル国政府はCENTAの役割を今後より強化する方針であり、育種、品種改良、種子生産関係の機材調達でCENTAの種子分野を補強することによって、CENTAの中小農民へのサービス向上と普及活動の活発を計画している。

計画内容は次の通りである。

(1) 担当省庁

農牧省(Ministerio de Agricultura y Ganaderia)

(2) 実施機関

国立農牧林業センター (Centro Nacional de Tecnologis Agropecuria y
Foresral)
(CENTA)

(3) 計画対象地

サン アンドレス技術開発センターの CENTA の種子センター及び圃場

5) さまざまな農林システムの評価, 土壌及び水質保全, 環境, 代替エネルギー源についての研究

3-4 CENTAでの種子の生産状況

サン アンドレスの本部には, 土壌改良, 肥料農薬, 食品加工等の研究棟があり, 1993年世銀の援助によりそれらの研究資機材が整備・改善された。しかしながら, 育種, 品種改良用機材及び増殖(原種, 原々種, 証明種子)用選別機器(精選機, 消毒機)は整備対象とはならず老朽化が著しく, 試験研究活動に支障をきたしている。

CENTAで生産されている種子の年間生産配布量は, 次の通りである。

公的研究機関用	13.26 ton
民間種子会社用	72.73 ton
種子農家用	27.66 ton
計	113.54 ton

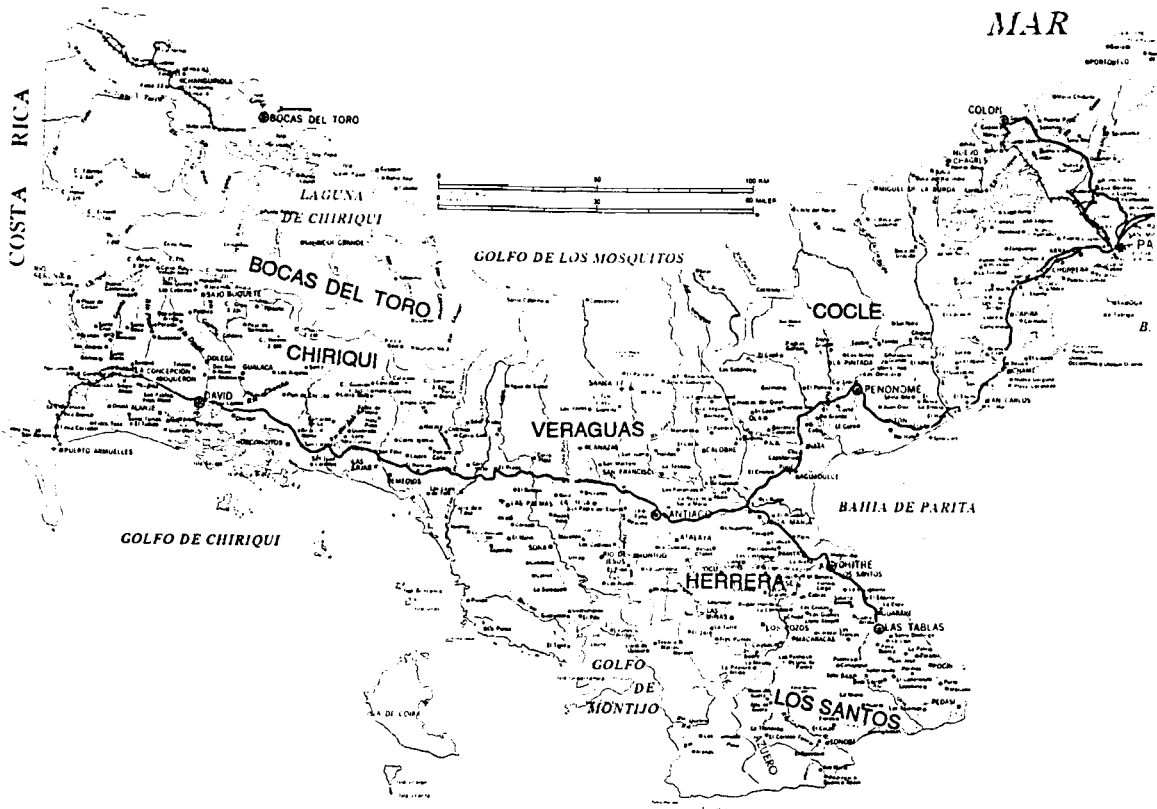
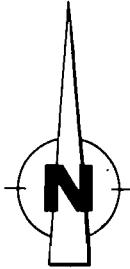
本部の近くに種子圃場140haを所有しており, トウモロコシ, フリーホール豆等を栽培している。圃場の一部に普及用種子用選別施設があったが, 民間に移管され現在使用されていない。また, それに隣接して, 低温倉庫が設置されており, 一部では民間の種子会社から依頼された種子が保存されている。

CENTAで低温貯蔵している種子の量は, 次の通りである。

トウモロコシの原々種	14 ton
トウモロコシ/米/ソルガム原種	118 ton
トウモロコシ/ソルガム証明種子	18 ton
計	150 ton

LOCATION MAP

位置図



(4) 内容

既存の種子施設の更新

- 1) 原種，原々種選別調整機器
(乾燥機，粗選機，精選機，消毒機，計量包装機等)
- 2) 試験検査用機器
(水分計，発芽試験機，秤，PHメーター等)
- 3) 種子用コンバイン，トラクター等
- 4) 試験圃場用灌漑施設
- 4) 研修用機材
(オーディオ機器，コンピューター等)
- 5) 種子搬送用車両及び巡回用車両

5. 総合所見

CENTAはエルサルバドル内戦後の経済復興および農業振興の中心的存在として、作物適地の異なる地域の中小農民の要請に基づき、国内消費用および輸出用農産物の生産技術の創出、移転を図っている。特に、新品種の開発、改良及び優良な原種、原々種の生産配布は、作物の生産増に直接的に寄与するものである。CENTAは各研究機関、民間種子会社及び種子生産農家に優良な種子を供給してきたが、選別施設及び試験器具の老朽化が著しく、優良種子の生産配布に著しい支障を来している。CENTAの組織と人材は十分な水準を保有しており、種子生産部門を整備することによりエルサルバドル国の農業発展に大きな貢献が期待できる。

La Villa 川の現況、
乾期においても十分な水量がある



Santa Maria 川上
の景

乾期においても
十分な水量があ

La Villa 川上流にある
MIDAが構想している取水地点
(ダム)





Santa Maria 川上流にあるMIDAが構想している取水地点（ダム）



MIDAの灌漑構想図（一部）

Ⅲ. 全国灌漑マスタープラン

1. パナマの一般概況

1-1 一般概況

パナマ国は中米と南米とを結ぶパナマ地峡にあり、東部はコロンビア、西部はコスタリカと国境を接し、国の南側と北側にある太平洋と大西洋をパナマ運河が結んでいる。パナマの気候は典型的な熱帯性気候であり、乾期と雨期が明確に分かれている、年間降雨は2,000mm～3,000mmと比較的多くの降雨がみられるが、大部分5月から10月までの雨期に集中しており、乾期における降雨はほとんど無い。

パナマの総人口は約240万人（1990年）であり大部分の人口はパナマ市、コロ市等の大都市に集中している、近年（1985～1990年）の平均人口増加率は約2.2%、一方国の平均人口密度は約31/Km²である。労働人口（15才以上）は約82万人であり、このうち就業者数は約69万人失業者数は13万人となっており、失業率は16%と高い値を示している。

1-2 国家経済と農業

パナマ国の国内総生産（G. D. P）は1990年でUS\$2,032となっており、周辺の国に対して比較的高い数値を示している。しかしながら、1987～1989年の対米関係の悪化が原因となった経済の落ち込みにより、実質国内生産および国民1人当たり実質国内生産は大きく減少してきた。

農林部門の国内総生産に占める割合は1990年で約12%と運輸・通信・倉庫部門、金融サービス部門につぐ高さを示しており。近年この割合はほとんど変化していない。運輸、サービス系産業の比率が高いのは、パナマ運河およびF. T. Zの存在や解放的経済体制が維持されてきたことを背景にパナマが国際金融センターとして重要な地位を占めてきたことによる。一方部門別雇用者数において、農林水産部門は全産業中最大の割合を占めており全体の26.5%の人が従事している。

貿易収支は恒常的な赤字であり、食糧および食糧加工品をはじめとしてのほとんどの生活必需品を輸入に依存している。一方、輸出に占める農林水産物の割合は非常に高く1989年時点で76.7%となっており、また輸入に占める割合も19.8%と高い割合を示し

ている。輸出農産物の具体的な品目はバナナ、原糖、海老等が中心となっている。

パナマ国の農用地面積は国土面積（陸地面積）の約25%を占めているが、この中で永年牧草地が約70%と大半を占めており、耕地面積、永年作物面積の合計は、国土面積の約7.6%となっている。また農産物の主要な産地は国の中央部から西部にかけて存在している、これらの産地は大部分が乾期用水不足で耕作が不可能であり雨期のみの栽培を行っている。

パナマ国は以上のように農業が産業の中核的な位置を占めているが、かんがい施設の不備をはじめとした生産基盤の未整備等により非常に脆弱なものとなっている。

2. 計画の背景

パナマ国の産業は農林水産業、パナマ運河を中心とする運輸サービス、国の金融自由化政策を受けた金融サービスが中心となっている。とくに農林水産業はパナマの全雇用者数の16%以上の割合を占める、最も重要な産業といえる。

一方、パナマは農林水産物の大部分を輸入に頼っており、このことは農業の生産性の低さが原因となっていると考えられる。特に農業生産の中心的地域である中西部地域の平野部においては、乾期にほとんど降雨が期待できない気象特性と灌漑施設の不備により雨期のみの耕作を行っている。

パナマにおいて農業の発展の意味はただ単に産業の一部門の発展に留まらず、食糧供給の安定化（食糧自給率の向上）や非常に高い失業率の解消（金融サービス等の産業の雇用者数は農業に比べて少ない）等社会的な貢献度が大きい。

このような状況を受けパナマ政府・農牧開発省は1987年、産業の中心として農業の振興を図るために”灌漑農業開発計画「DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL PRODUCTION UNDER IRRIGATION」”を策定した。この中で灌漑は農業の近代化にとって最も重要なものであると規定し、水資源の農業（灌漑用水）への利用を優先的に行うように指示する政策や計画を策定するように提言している。この”灌漑農業開発計画（DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL PRODUCTION UNDER IRRIGATION）”策定と前後して各地で個別の灌漑排水計画が作られた、しかしながら各計画ともに精度が低く、水源の選定や受益地の選定等を見直しもしくは追加調査を行う必要がある。また各計画の開発優先度

の検討も行われておらず、効果的かつ効率的な灌漑開発のスケジュールも未だ決定がなされていない。

1995年10月に成立した新政権は農業の発展を図るために、具体的な灌漑排水事業の実施を重視しており、まず上記の個別灌漑計画の見直しやこれを基にした全国灌漑排水基本計画の策定を提案した。しかしながら、パナマ政府の予算は非常に逼迫しており、このような基礎的な調査への予算処置も難しい現状である。

3. 全国灌漑マスタープラン

3-1 調査対象地域

パナマにおける中心的な農業生産地域はCocle県、Los Santos県、Herrera県、Veraguas県、Chiriqui県で構成される、国の中西部地域であり、この地域は農牧開発省においても優先的な灌漑排水計画地域と認識されている。したがってこの地域を対象に開発基本計画（マスタープラン）を作成する。さらに各灌漑排水計画の優先度を決定し、今後の灌漑排水開発の実施に向けた、農牧開発省の基本方針を確定するとともに最優先計画のF/Sを実施する。

3-2 調査の目的

調査の背景で述べたようにパナマでは農業の振興は国家にとって非常に重要な意味を持っている。このために現在の農業生産にとって課題となっている乾期の水不足を解消し生産性を向上させることにより、パナマの社会・経済環境の向上を目指す。具体的な目的は以下に示す通りである。

- 農産物の生産を高める
- 雇用の機会を増大させる
- 経済の安定を図る
- 土地および水資源を有効に利用する
- 灌漑施設を建設することにより農業生産基盤を充実させる。

3-3 調査の概要

中西部地域は乾期になると降雨はほとんど見込めないが、乾期においても流量が豊富な灌漑用の水源と見込めるLa Villa川、Santa Maria川等の河川があが、これら河川は現在灌漑用水源にはほとんど利用されていない。

今まで調査された各灌漑排水計画においては、これら河川を灌漑用水源としているものが大部分であるが、取水地点や取水方法等に問題がある。またその他灌漑排水計画に必要な各種の検討も精度が低く、加えて調査年次も古く全体的な見直しが必要となっている。さらに灌漑排水事業の効率的かつ効果的な事業実施のために、各プロジェクトの優先度を検討・決定する必要がある。これらの調査をマスタープランとし、次の段階として最優先のプロジェクトについてF/S調査を行う。F/S調査においてはマスタープランで検討された内容を更に事業実施が可能になるように調査検討を行う。

(1) マスタープラン調査（フェーズⅠ）

- 基礎データの収集
- 過去の灌漑排水計画の見直し
- 追加調査の実施
- 各灌漑排水計画の評価
- 各灌漑排水計画の優先度の決定

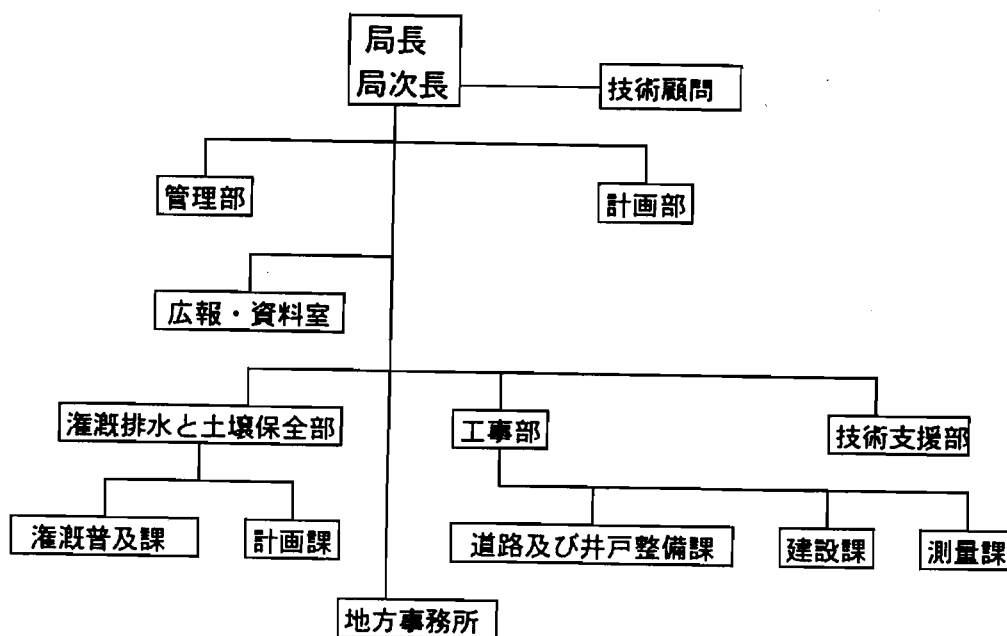
(2) F/S調査（フェーズⅡ）

- 測量の実施
- 基礎データの収集
- 灌漑施設計画
- プロジェクト評価

3-4 担当官庁

農牧開発庁（M. I. D. A）はパナマにおける農業開発を担当する官庁であり、農業生産の中心的地域である国の中西部Veraguas県 Santiago市にある。

農牧開発庁の組織は以下のようになっている。



IV. 面談者リスト

国名	氏名	所属機関 (役職)
グアテマラ共和国	Mr. Shingi Nishiyama	グアテマラ共和国書記官
	Lis. Maria Sagastume	SEGEPLAN Consultor cooperation Bilateral
	Lis. Letty Ramirez	SEGEPLAN
	Ing. Roberto Matheu	USPADA Coordinador General
	Ing. Wosbeu Mendez	ICTA Sub-Manager
	Ing. Del Cid	ICTA Vegetable Director
	Ing. Recinos	ICTA Seed Director
	Ing. Ralda	ICTA Seed Production Director
	Ing. Castido	ICTA Information Director
	Ing. Palacios	ICTA Administration Director
	Ing. Arriaga	ICTA Programming Director
エルサルバドル共和国	Mr. Isihara	エルサルバドル共和国全権特命大使
	Mr. Kiyosi Furuoya	エルサルバドル共和国書記官
	Ing. Yukihide Fuse	企画庁 J I C A 専門家
	Lic. Doris Urbina	OSPA
	Lic. Anselmo Renderos	OSPA
	Ing. Ernesto Hayem M	CENTA Director Administration
	Arg. Rutilio Mena Mendez	CENTA
	Arg. Antonio Martinez	CENTA
パナマ共和国	Mr. Noritake Kai	パナマ共和国全権特命大使
	Mr. Takamitsu Asawa	パナマ共和国書記官
	Mr. Masato Hanada	J I C A 所長
	Mr. Minoru Arimoto	MEPPLAN J I C A 専門家
	Mr. Isamu Matsumoto	MIDA J I C A 専門家
	Ing. carlos A. Salcedo	MIDA Director Nacional
	Ing. Sebastian Pinzon	MIDA
	Lic. Hector Perez	MIDA

4. 総合所見

パナマにおいて昨年発足した現政権は、それまでの政権が重視してきたパナマ運河関連産業や金融関連産業に加え農業重視の政策を掲げている。これは基礎的な食糧の大部分を輸入に頼っている現状の改善や、産業の基礎を構築する上で非常に有効な政策だといえる。

農業を発展させるためにはパナマの現状を勘案すると乾期における農業用水の確保が非常に重要であり、このためには灌漑用の施設が必要不可欠である。

このような現状のもとパナマにおいて灌漑・排水の整備の実行案ともいえるマスタープランを策定し、かつ重要プロジェクトについてF/S調査を実施し、具体的な灌漑・排水施設整備を行うことは、国家経済の発展や社会の安定に多大な貢献ができるものと考えられる。

V. 調査日程

日数	年月日	出発地	到着地	宿泊地	備考
	平成6年				
1	2月20日	東京	グアテマラ	グアテマラ	出国 (AA060 19:05発)
2	2月21日			〃	大使館、企画庁、農牧庁打合わせ
3	2月22日			〃	I.C.T.A打合わせ
4	2月23日			〃	現地踏査
5	2月24日			〃	現地踏査
6	2月25日			〃	現地踏査
7	2月26日			〃	資料整理
8	2月27日	グアテマラ	エルサルバドル	サンサルバドル	大使館、企画庁打合わせ
9	2月28日			〃	CENTA打合わせ
10	3月1日			〃	大使館、企画庁打合わせ
11	3月2日	エルサルバドル	パナマ	パナマシティ	香川帰国
12	3月3日			〃	大使館、JICA、企画庁打合わせ
13	3月4日			〃	資料整理
14	3月5日			サンチャゴ	MIDA打合わせ
15	3月6日			〃	MIDA打合わせ、現地踏査
16	3月7日			パナマシティ	現地踏査
17	3月8日			〃	大使館、JICA打合わせ
18	3月9日	パナマ	メキシコ	メキシコシティ	
19	3月10日	メキシコ		機中	
20	3月11日		東京		帰国(JAL011 16:55着)

VI. 調査員経歴

野崎 裕 昭和26年10月13日生

- (1) 昭和52年 3月 北海道大学農学部農業生物学科卒業
- (2) 昭和52年 4月 北海道大学付属植物園
- (3) 昭和57年 9月 (株)パシフィックコンサルタンツインターナショナル 農水事業部

中村 彰 昭和36年 7月12日生

- (1) 昭和63年 3月 東京農工大大学院農学研究科修了
- (2) 昭和63年 4月 (株)パシフィックコンサルタンツインターナショナル 農水事業部

香川 宣彦

- (1) 昭和46年 3月 福島大学経済学部経済学科卒業
- (2) 昭和46年 4月 日本車輛製造株式会社 プラント部

Ⅶ. 収集資料

1. グアテマラ

- ICTA 活動 ・ 組織概要
- グアテマラにおける農業技術研究・普及活動報告書 (ICTA) Vol. I
- グアテマラにおける農業技術研究・普及活動報告書 (ICTA) Vol. II
- ICTA 土壌研究室報告書

2. エルサルバドル

- エルサルバドル復興計画
- 分県図 1/200,000
- 政治・経済・社会動向概要
- 経済基本動向

3. パナマ

- ATLAS NACIONAL de la REPUBLICA de PANAMA
- 地形図 1/50,000
- 地形図 1/250,000
- 分県図 1/500,000
- 農業統計 (Vol. II ~ V)
- 財政統計 1992
- 産業統計 1992
- 貿易統計 1990~1992
- 社会・経済の概況 1988~1992
- 農牧開発庁 (M.I.D.A) 5ヶ年計画
- 灌漑、排水事業将来構想図
- 国家灌漑排水プランの作成ガイドライン
- 国家灌漑事業国際協力依頼フォーム
- LLANOS 平原灌漑プロジェクト F/S レポート
- 農牧開発庁組織図
- AZUERO-MONTIJO SUR-ORIENTE CHIRICANO 川ダム計画概要図