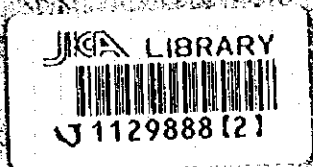


エクアドル共和国
平成8年度食糧増産援助
調査報告書

平成8年3月



国際協力事業団

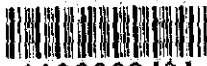
JICA
706
813
GRO
BRARY
(1)
98

無
96-198

エクアドル共和国
平成8年度食糧増産援助
調査報告書

平成8年3月

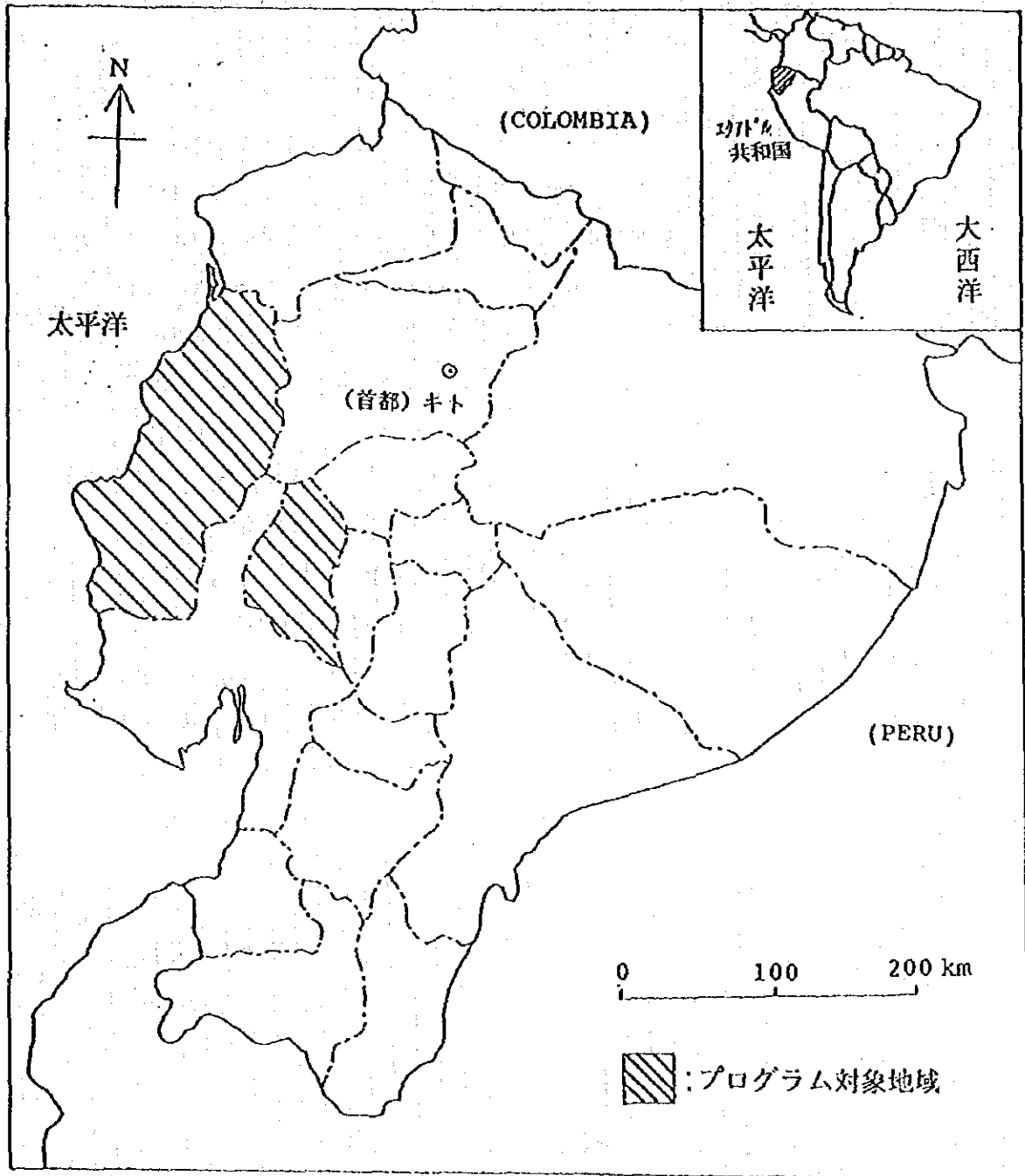
国際協力事業団



1129888(2)

本調査は、財団法人日本国際協力システムが国際協力事業団との契約により実施したものである。

エクアドル共和国地図



目次

地図 目次

	ページ
第1章 要請の背景	1
第2章 プログラムの周辺状況	
1. 農業の概況	3
2. 農業開発計画	4
2-1 上位計画	4
2-2 2KRの位置付け	5
3. 資機材の生産流通状況	6
4. 他の援助国、国際機関等の計画	6
5. 我が国の援助実施状況	7
第3章 プログラムの内容	
1. プログラムの基本構想と目的	8
2. プログラムの実施運営体制	8
3. 資機材選定計画	9
3-1 配布/利用計画	9
3-2 維持管理計画/体制	10
3-3 品目・仕様の検討・評価	10
3-4 選定資機材案	17
4. 概算事業費	18
第4章 プログラムの効果と提言	
1. 裨益効果	19
2. 提言	19
資料編	
1. 対象国主要指標	
2. 参照資料リスト	

第1章 要請の背景

エクアドル共和国（以下「エ」国と略す）の農業はGDPの20%弱、就業人口の約1/3を占めている。農業人口の大多数を占めるのは中小農民であるが、自給的生産が中心となっていることよりその生産性は低く、国内消費を満たす状況に至っていない。したがって、国内の食糧供給に占める外国からの輸入の割合が極めて高いのが特徴である。

食用作物の中で米はほぼ自給に近い生産量に達しているが、生産は天候に左右され、年によっては輸入が必要となる場合が生じる。米以外の作物を見ると、トウモロコシ、大豆、大麦は僅かながら増産の傾向となっているが、フリホール豆、小麦は生産減の傾向にある。この結果、国民に対する食糧供給は輸入依存が続いており、上記主要食用作物は1988年から1992年の5カ年間においては、年平均総生産量1,549,850tに対し年平均総輸入量が488,459tと総生産量の30%を超える量を輸入した実績がある。また1988年以前の同国の食用作物の自給生産率は、1969年～1971年の平均92.7%から1986年～1988年の平均87.9%へと低下傾向にある。このため政府は国家開発計画（1993年～1996年）の最重点課題である5項目の課題のひとつとして農畜産物の生産強化を掲げている。平成8年度の食糧増産計画はその一環として位置付けられており、肥料と農業機械の調達につき、我が国政府に対し要請越した。

今年度計画で要請されている資機材とその数量は表1の通りである。

表1 要請資機材リスト

No.	カテゴリ	品目	仕様	数量	優先順位	希望調達先国	備考
1	肥料	UREA 尿素		3,000 t	-	-	
2	肥料	TSP TSP	0-46-0	2,000 t	-	-	
3	肥料	SOP SOP		2,000 t	-	-	
4	農機	TRACTOR 乗用トラクター	77~88HP	25 台	1	日本及び OECD	
5	農機	RASTRA DE DISCOS ディスクハロー	3点取り付け ディスク付	25 台	1	日本及び OECD	
6	農機	SECADORA 穀物用平型乾燥機	静置式 700~800kg	30 台	-	-	
7	農機	SEMBRADORA 施肥播種機		20 台	-	-	
8	農機	COSECHA COMBINADA 普通型コンバイン	70HP	20 台	1	日本及び OECD	
9	農機	SURCADORA リゾーター		20 台	-	-	
10	農機	PIRADORA PULIDORA ブリーチ付き 切すり精米機	22HP	20 台	-	-	
11	農機	BOMBÁ DE AGUA 灌漑用ポンプ	6"×6" イースターメッシュ付	50 台	-	-	
12	農機	DESGRANADORA DE MAIZ コーン脱粒機	イースターメッシュ付	50 台	-	-	

本調査は、当要請の背景、内容を検討し、先方被援助国が食糧増産計画を実施するにあたって必要となる資機材の最適な調達計画を策定することを目的とする。

第2章 プログラムの周辺状況

1. 農業の概況

「エ」国の農業は、大きく三つの地域に分かれる。標高数千mで比較的温暖な気候の地域（シェラ）、海岸に沿った熱帯気候の地域（コスタ）と内陸の熱帯雨林でおおわれた地域（オリエンテ）である。この中でオリエンテは特定の地域で僅かに畜産業が営まれている程度で、その比重はきわめて低く、実質的な農業地域はシェラとコスタである。

シェラとコスタの農業には次のような特徴がある。シェラでは主として単年生の基礎食糧となる食用作物が生産されており、生産物は国内市場に供給されている。これに対して、コスタでは主として輸出用永年作物が生産されている。シェラは山岳地域での高地農業であり、コスタは広い平地での農業である。シェラとコスタの全作付面積に対する割合を見ると、概ねシェラの20%に対しコスタが80%と4倍を占めている。栽培作物としては、シェラでは小麦・大麦・トウモロコシ・豆類・ジャガイモなどが主で、一方コスタではトウモロコシ・米・ラッカセイ・綿・大豆・カカオ・コーヒー・バナナ・オイルパーム・サトウキビなどが生産されている。

主要穀物の輸入量の推移を見ると、表2-1に示す通り麦類を中心に米、トウモロコシ（種子用）が輸入されている。米は凶作の年に、またトウモロコシは種子用のものを食用に廻したときに輸入されると考えられ、未だに安定自給には至っていない状態である。

表2-1 主要穀物の輸入実績

(単位：t)

年度	小麦	エンバク	ライ麦	大麦	トウモロコシ	精白米
1980	332,708	11,379	0	33,062	17.0	17,000
1981	177,774	10,147	0	29,700	10,017.8	11,675
1982	311,315	23,000	0	31,204	7.4	0
1983	230,875	14,814	0	24,089	3.1	4,711
1984	268,018	33,542	29,563	0	0.2	42,821
1985	181,313	25,200	17,766	0	349.3	10,071
1986	121,186	15,763	0	17,345	0.0	0
1987	378,803	15,750	0	12,613	1.4	0
1988	464,241	15,412	0	26,284	23.1	0
1989	349,251	24,530	0	12,038	58.7	49,385
1990	369,793	31,500	7,875	10,949	82.6	19,219
1991	389,033	2,863	0	26,013	20.9	0
1992	257,939	21,900	0	175,668	6.1	460
1993	216,529	16,502	0	17,894	39.1	1,056

(出典：COMPEDIO ESTADISTICO AGROPECUARIO(1965-1993),MAG)

他方、国民の栄養摂取量は全国平均では摂取熱量2,587Kcal、タンパク質摂取59gとなっており、FAOの勧告する最低摂取熱量である2,300Kcalを満たしており、タンパク質も同様に勧告摂取量60gにほぼ達している。しかし、1991年の都市部住民に対して行われた所得額別の栄養摂取量の調査結果では、全調査対象者の50%を越える年間所得320,000スク以下の人々が上記基準値以下であり、そのうち特に約20%の人々がいまだ2,000Kcal以下の低水準にあることが表2-2からわかる。

表2-2 所得区分別人口と栄養摂取量 (1991年)

(単位: スク=¥0.045)

所得区分	スク	40,000以下	40,001~80,000	80,001~160,000	160,001~240,000	240,001~320,000	320,001~400,000	400,001~560,000	560,001~720,000	720,001~1,500,000	1,500,001以上
人口	人	19,569	132,448	518,767	1,187,307	836,836	816,490	750,040	379,333	543,889	126,826
人口比率	%	0.3	2.4	14.5	21.2	14.9	14.6	13.4	6.7	9.7	2.3
カロリー	Kcal	1,287	1,536	1,925	2,162	2,294	2,497	2,518	2,584	2,710	3,349
タンパク質	gram	26	31	44	52	56	63	65	71	77	86

(出典: COMPEDIO ESTADISTICO AGROPECUARIO(1965-1993),MAG)

今年度計画の対象地域であるマナビ-とロス・リオス両州はコスタに属している。コスタは平地で高温多湿地域であり、主として米、トウモロコシ等の基礎食糧と食用油の原料である落花生が栽培されている他、コーヒー、カカオ、バナナ等の輸出作物も栽培されている。基礎食糧となる作物生産者は小規模農家が中心で、農業生産に投資する資金の余裕もなく、未だ伝統的農法に頼っているところが多い。優良種子・肥料・農薬の購入は、農家にとって経済的負担が大きく、現状では普及は限られているが、基本的な栽培管理は行われており、農業機械・肥料の使用上の問題はないと判断される。

2. 農業開発計画

2-1 上位計画

「エ」国の伝統的な主食はトウモロコシである。加えて小麦、大麦、米、ジャガイモなども基礎食糧として消費されているが、トウモロコシの消費量が最も大きい。「エ」国の農家は、長くトウモロコシを中心とする、ほぼ自給自足的な農業生産を営んできたが、1950年以降コスタ地方においてバナナを皮切りに、コーヒー・カカオなどのプランテーションによる輸出用農産物の生産が大幅に伸びた。このような状況下で都市化が進展し、農村の貧困層の人々がプランテーションに雇用されると共に、都市に流入するという状況が生じた。都市人口の増加は農産物の需要を拡大

させたが、需要の増加は国内生産を上回り、不足分は外国から輸入せざるをえなくなった。輸入の内容を見ると、質的には国内生産で賄えない多彩な食糧の輸入であり、量的には国内生産で賄いきれない都市人口に対する基礎食糧の輸入であった。このような傾向は、本来国内の農業生産拡大に大きなインセンティブを与えるものであった。しかし1970年代以降の石油価格の高騰は、産油国である同国にとって、小麦を初め基礎食糧の輸入を拡大し、都市の貧困層へ安価な食糧を提供することができた反面、国内の農業生産を抑制する事態を生じた。ゆえに1980年代に入り石油価格が低下し、「エ」国の経済状況が悪化すると、農業重視の政策が採られ、輸出農産物だけでなく、基礎食糧の増産も促進されることとなった。

以上のような背景下、国家開発計画（1993～1996年）では開発目標として次の5つの柱が策定されている。

- 1) 社会福祉の向上
- 2) 公共サービスの向上
- 3) 国家の近代化
- 4) 生産性と生産量の増加
- 5) マクロ経済の安定化と活性化

このうち「生産性と生産量の増加」を達成するために障害となる問題点は以下の通りである。

- ・ 農牧分野の低い生産性
- ・ 研究開発機関の計画、実施、普及活動能力の低さ
- ・ 不十分なインフラ
- ・ 工業の低生産性と不十分な投資、輸出の促進体制

更にこれを受けて、農牧分野における具体的開発課題が次の通り設定されている。

- ・ 生産、流通、技術改善のため、中小農民の組織化を推進する
- ・ 農牧分野の研究資金運用の効率化と実際的な普及活動を強化する
- ・ 農牧民参加による農産業開発プロジェクトの計画、実施を強化する
- ・ 民間主導による農牧生産性向上のための総合的プロジェクト実施を支援する
- ・ 非都市部のインフラ整備のための投資を増大する

この様に食糧生産の増強を含む農業生産性の向上は、同国国家政策の上で最も重要な課題のひとつとなっている。

2-2 2KRの位置付け

上記開発計画の枠組みの中で今年度計画は、調達資機材を生産者協同組合を通じて中小農民に利用させることによって、生産者の生産技術改善による食糧生産性の向上と生産者の協同組合活動の向上を支援する計画である。

今年度計画の対象地域は米、トウモロコシ等の基礎穀物及び食用油の原料である落花生の生産地であるマナビー、ロス・リオスの2州であり、対象農家数1,323戸、対象面積367,030haである。

3. 資機材の生産流通状況

同国では肥料・農業機械とも国内生産はされておらず、総て輸入に依存している。近年の輸入実績等を表2-3、表2-4、表2-5に示す。

表2-3 トラクター・肥料の輸入実績

年度	トラクター		肥料原料	肥料
	台数	1,000\$	1,000\$	1,000\$
1992	1,690 *	12,705	1,911	2,441
1993	1,477	7,646	824	2,002
1994	1,470 *	7,600 *	1,000 *	2,050 *

注) * : 推定値

(出典 : FAO Yearbook, 1994)

表2-4 トラクターの使用台数と肥料の使用量

	単位	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
トラクター	台	7,800	8,000	8,200	8,400	8,600	8,700	8,800
肥料	M.T.	7,200	5,200	6,100	7,700	7,700	6,700	8,500

(出典 : 1993 COUNTRY TABLES, FAO)

表2-5 肥料の輸入・使用量

(単位 : t)

	1985/86	1986/87	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92	1992/93
窒素肥料	43,238	24,039	26,000 *	40,000 *	41,123	36,741	45,000 *	57,400 *
リン肥料	20,755	20,400 *	16,367	19,000 *	21,936	10,600 *	16,815 *	27,000 *
カリ肥料	8,345	7,805	19,100 *	25,800 *	14,400	19,877	24,100 *	30,300 *

注) * : 非公式値

(出典 : FAO Yearbook Vol.43, 1993)

4. 他の援助国、国際機関等の計画

同国に対して肥料・農薬・農業機械を直接供与するプロジェクトは他にはないが、主要食糧の生産性向上に関連するプロジェクトを表2-6にまとめる。

表2-6 他国・国際機関等の関連プロジェクト

プロジェクト名	援助国/期間	対象地域	目的	期間	
				開始	終了
農牧技術開発プロジェクト	IDB	全国	農牧生産再活性化	1987年	1996年
農業普及・技術移転	世銀	シェラ北部 ピチンチャ州 コスタ湿地地帯 リトラル中部	アフリカ地域の生産高・生産性の向上 生産者の生活水準の向上 技術移転	1992年1月	1998年7月
農業牧畜開発	ベルギー政府	カヤンベ郡	中小農業社の生活水準向上と収入増加 生産高と生産性の向上	1991年7月	1996年7月

(出典：農牧省資料)

5. 我が国の援助実施状況

「エ」国の農業部門に対する技術協力としては、現在3名の協力隊員が派遣されているが、その内の1名は農業機械を専門とし、首都キトの西にあたるサント・ドミンゴ市で活動を行っている。

過去の関連援助

同国に対する食糧増産援助は1994年に開始され、初年度の供与金額は3億円であり、トラクター、コンバイン等稲作作業中心の農業機械が調達された。また1995年度は4億円で、小麦、トウモロコシ等の栽培に必要な肥料と農業機械が調達された。

第3章 プログラムの内容

1. プログラムの基本構想と目的

近年、「エ」国における食糧生産は停滞しており、特に低所得層の人々の栄養状態は良くない。そのため同国政府は国民生活の安定のためにも、食糧自給率の向上を政策の優先課題としている。

同国の主要食糧は、シェラ地方で主として生産される小麦、大麦、トウモロコシ、豆類、ジャガイモとコスタ地方で生産される米、トウモロコシ、大豆である。同国では、大農家が主として輸出用の換金作物の生産や畜産を行っているのに対して、コスタ地方における米の生産者を除くと、これら主要食用作物の生産は主として中小農民によって行われている。中小農民は、政府の土地政策により農業生産組合を結成する事によって（土地購入のための資金融資が、組合結成を条件として農民に対し行われた）数ヘクタールの土地を所有することができたものの、農業資材を投入して生産拡大をする経済基盤が十分でない。また農業機械を所有している農業協同組合も限られており、大多数は伝統的な農法で作業するか、もしくは賃賃による機械作業を行っている。

農牧省は本プログラムを食糧増産に向けたこれら中小農民を構成員とする組合活動に対する支援プログラムとしての位置付けをしている。

今年度計画の目的は、上記の基本構想を受け、マナビーとロス・リオスの2州の米、トウモロコシ、落花生を栽培している中小農民を中心とする生産者協同組合の強化と、資機材を活用することによる生産技術改善を図る事である。

2. プログラムの実施運営体制

本プログラムの責任官庁は農牧省であり、資機材調達の実施と管理は農牧省農村開発局が管轄する。農牧省農村開発局が調達した資機材は、農業生産者組合に販売される。農業生産者組合は政府の農地改革政策に基づき、個人では不可能な融資を受けることにより、土地や資機材購入を行う主旨で設立された組合組織である。農業生産者組合は融資を受けて資機材を購入し、組合農家に対し肥料の販売または農業機械をオペレーター付きで賃賃しすることにより得た収入で融資に対する返済を行う計画である。本プログラムの実施機関・監督機関・責任者は表3-1に示す通りである。

表3-1 計画実施・運営体制

作業	作業実施機関	実施監督機関	責任者役職
通関・一時保管	農村開発局	農牧省	州支部長
輸送（港→地域倉庫）	農村開発局	農牧省	州支部長
保管（地域倉庫）	生産者組合	農牧省州支部	生産者組合長
配布（地域倉庫→配布地区）	生産者組合	農牧省州支部	生産者組合長

（出典：要請関連資料）

3. 資機材選定計画

3-1 配布／利用計画

資機材の配布・利用計画を表3-2にまとめる。

表3-2 資機材の配布・利用計画

資機材名	対象作物	配布地区	販売・無償 配布の別	数量
尿素	全作物対象	2対象州	販売	3,000 t
TSP 0-46-0	全作物対象	2対象州	販売	2,000 t
硫酸カリ（SOP）	全作物対象	2対象州	販売	2,000 t
乗用トラクター	全作物対象	2対象州	販売	25 台
ディズェル	全作物対象	2対象州	販売	25 台
リジター	全作物対象	2対象州	販売	20 台
施肥播種機	全作物対象	2対象州	販売	20 台
普通型コンバイン	全作物対象	2対象州	販売	20 台
穀物用平型乾燥機	全作物対象	2対象州	販売	30 台
ブローラー付き 切すり精米機	米	2対象州	販売	20 台
灌漑用ポンプ	全作物対象	2対象州	販売	50 台
コン脱粒機	トウモロコシ	2対象州	販売	50 台

（出典：農牧省）

なお前述した通り、農牧省が調達した資機材は農業生産者組合にて販売されるが、農業生産者組合を中心とした資機材の購入・支払い、見返り資金の積み立てに関する計画は図3-1の通りである。

肥料：組合員農家に販売して回収された代金は、国立勸業銀行の農牧省口座に支払われる。

農業機械：組合が購入した後、農家に対し賃耕等の機械サービスを提供して料金を回収する。このサービス利用料によって機械購入代金の返済に充てる。

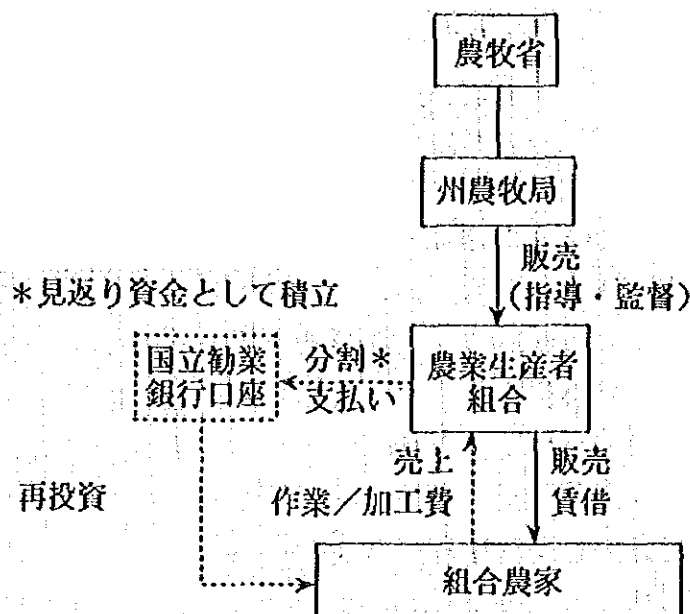


図3-1 プログラムの資機材・資金の流れ

(出典：要請関連資料)

3-2 維持管理計画/体制

農業機械の保守管理は、購入した農業生産者組合自体が行う。日常の保守・管理は、農家に対するサービスを提供するための専属オペレーターがこれにあたり、交換必要部品の調達は、国内のディーラーを通じて行う。従って、この保守管理経費と購入代金返済に見合うサービス料を利用する農家から徴収する計画である。

3-3 品目・仕様の検討・評価

<肥料>

1. 尿素 (Urea)

(3,000 t)

水に溶けやすい速効性の窒素質肥料で、吸湿性があるため粒状化されている。窒素質肥料の中で成分含有率が最も高く、土壌を酸性化する副成分を含まない。成分の尿素態窒素は土壌中でアンモニア態窒素に変わり、さらに畑の状態では速やかに硝酸態窒素に変わって作物に吸収される。畑作物用に広く使用されている。水田でも使用されるが、施肥直後に灌水すると流亡しやすく、また施肥後長期間畑状態に置いた後灌水すると硝酸態窒素として流亡するので注意を要する。適切に使用する肥

料効果は硫酸と同等であり、特に無硫酸根肥料であるため土壌によっては勝ることがある。

一般的な単肥で窒素補給源となり、その増産効果は大きいと思われるため、要請通りの品目を選定することが妥当と判断される。

2. TSP (2,000 t)

重過リン酸石灰と言い、リン鉱石を硫酸で分解して製造する過リン酸石灰(過石)に対し、リン酸液またはリン酸と硫酸の混酸を使って分解したものである。リン酸含有量が高く、30~50%を含有する肥料を総称しているが、30~35%のものを二重過石、42~50%のものを三重過石と区別することがある。TSPは後者の三重過石である。全リン酸の95%以上は可溶性であり、80%以上は水溶性で、肥効は過リン酸石灰とほとんど同じであるが、硫酸根(石膏)をあまり含まないことから老朽化した水田や湿田に適し、畑作でも土壌を酸性化するおそれも少ない、などの特徴がある。一般的な肥料でリン酸補給源となり、その増産効果は大きいと思われるため、要請通りの品目を選定することが妥当と判断される。

3. 硫酸カリ(SOP) (2,000 t)

塩化カリとともに代表的なカリ肥料の一つ。我が国にはカリ資源がないため、かつてはいずれも欧米諸国からの輸入に頼っていたが、硫酸カリについては最近輸入塩化カリを硫酸または硫酸アンモニアで処理して製造する国産品が多くなっている。両者は反応が中性でどんな肥料とでも配合出来、肥効もほとんど変わらないが、特にサツマイモ、ジャガイモ等のでんぷん作物やタバコなど品質を重視する作物には硫酸カリの方が適している。

原料によりわずかに着色しているものがあるが、肥効には全く関係がない。

一般的な肥料でカリ補給源となり、その増産効果は大きいと思われるため、要請通りの品目を選定することが妥当と判断される。

4. 乗用トラクター(4-Wheel Tractor, 80Hp) (25 台)

用途：4輪トラクターのことである。各種の作業機を牽引または駆動し、耕うん、中耕(クローラー型は不向き)、防除、収穫、運搬などの農作業全般において幅広く使用される。

分類：駆動数により2輪駆動(後輪のみを駆動する)と4輪駆動(全車輪を駆動する)に分類される。また車輪型(普通空気入りゴムタイヤ又はハイラグタイヤ)とクローラー型にも分類できる。

構造：エンジンは全てディーゼル機関であり、一般に車輪型よりクローラー型の方が出力が大きい。P T O軸は後部に主P T O軸が装着されているほか、前部、腹部にも備えているものがある。回転速度は標準回転速度（540rpm程度）のほかに、2～3段変速できる。また作業機昇降装置は油圧式で、プラウ耕のとき一定耕深に保つポジションコントロール、牽引負荷の大きさによって耕深を変化させるドラフトコントロールそしてロータリー耕のとき田面の凸凹に関係なく一定耕深に制御する自動耕深調節装置を装備したものがある。またクローラー型では操舵のために左右の車軸に操向クラッチおよび操向ブレーキが装備されている。作業機の取り付けは車輪型は2点リンク式と3点リンク式そしてクローラー型は3点リンク式のみである。クローラー型の特徴としては前方に排土板やバケットが装備されることがあげられる。機体重量はクローラー型が車輪型の約2倍程度である。

本機材は、平坦地かつ大区画の圃場において本来の機能を発揮できる農業機械である。本機が適正に使用されるならば、作付面積の拡大、農作業の省力化が図られ、食糧増産に直接的に寄与するものと考えられるため、要請通りの品目を選定することが妥当と判断される。

5. ディスクハロー (Disk Harrow, Tandem type, 20"x34) <25台>

用途：プラウ等で耕起したあとの碎土に用いる。

構造：ディスクハローは、円板が軸の回りに回転できる構造となっていて、土の切り割り碎土を行う。ディスク径×枚数で大きさを表現する。

作業：碎土の作業の深さ7～8cmで碎土率（径1cm以上の土の塊の重量割合）を30%程度にする。作業能率は1m幅当たり45a/hrが通常である。

本ディスクハローは同時に要請された乗用トラクターの作業機として使用されるものである。トラクター25台に対して同数量の要請であることから、本作業機を適正に使用することにより、効率的な耕起、整地作業が可能となり、食糧の増産に直接的に寄与するものと考えられるため、要請通りの品目を選定する事が妥当と判断される。

6. リッジャー (Ridger, 5 rows) <20台>

用途：本来は畝立て作業に用いる作業機であるが、実際には培土作業に使用することが多い。

分類：歩行トラクター用と乗用トラクター用に分かれる。ロータリーティラー装着型と3-P装着型に分類される。また耕起・碎土後に単独で用いるものと、ロータリーの後ろに装着して同時作業を行うものがある。通常装着するトラ

クターの大きさおよび畝の数で分類される。

構造：基本的には土を側方に寄せる作業部と、それをトラクターに装着するためのフレーム部から成る。また畝間間隔を正しく保ち、作業を安定に行うための定規輪を持つものである。

作業：本機は高畝立て栽培用に培土する場合と中耕の後半に培土する場合とがあり、前者の培土高は15～25cm程度、後者は5～18cm程度で、特に作物の分けつ促進、倒伏防止、根部の発達に役立つ。耕運機用としては畝高40cm級の機種が一般的である。

本機の導入によって、畝立て、培土作業が合理化されることになり、食糧増産に効果を及ぼすものと思われるため、要請通りの品目を選定することが妥当と判断される。

7. 施肥播種機 (Seeder with fertilizer)

(20台)

用途：稲、麦、大豆、トウモロコシ等の播種に用いる。部品の交換等により、大豆、トウモロコシ等の大粒種子、稲、麦等の中粒子や野菜等の小粒種子の播種が可能なものもある。

構造：人力式、歩行用トラクター装着式、乗用トラクター装着式がある。人力式、歩行用トラクター装着式では播種だけの単用機が多いが、乗用トラクター用作業機としては施肥装置、播種装置を一体化した施肥播種機が一般的である。施肥播種機は肥料ホッパー、種子ホッパー、施肥管、鎮圧ローラー、作溝器等から構成される。

本機は播種機のなかでもドリル（すじ蒔き機の総称で条間15～25cmで同時に何条も蒔くことができる）と呼ばれる機械で、蒔き溝切り・施肥・播種・覆土・鎮圧を一度に行うことができ、精密な作業ができるとともに作業能率も高いという特徴が有る。これは同時に要請された乗用トラクターに装着され、畑地での施肥及び穀物の播種に使用される。今年度計画の対象作物である穀物の播種作業には効果的な作業機であるので、要請通りの品目を選定することが妥当と判断される。

8. 普通型コンバイン (Conventional combine, 70hp or more, 2m or more)

(20台)

用途：稲、麦類、豆類、ソルガム等広い範囲にわたって利用可能な収穫機である。

広い圃場での作業に対しては効率的である。

構造：構造は大きく分けるとヘッダー部（頭部）、脱穀部、走行部から構成されている。ヘッダー部は作物を刈り取り、穀稈もろとも脱穀部へ送り込むための2～7mと広い刈り幅を持った刈り刃と、作物を引き起こしかつ引き寄せるた

めのリール、そして脱穀部への送り込みを行うコンベアーからなっている。脱穀部では、こぎ胴やピーターによって脱穀された穀粒がストローラックやグレインシープ、ファンによって選別され、穀粒タンクに貯蔵され、わらはは機外に放出される。走行部については、圃場にあわせてホイールタイプ、セミクローラタイプおよびクローラタイプがある。

本機材の導入によって、小麦、大麦等の穀類の収穫作業が合理化されることになり、適期刈り取りが容易になることから、食糧増産に寄与するものと思われる。走行形式に関しては現地で一般に使用されているのは車輪型であることから、この仕様の機種を選定する事が妥当と判断される。

9. 穀物用平型乾燥機（静置式）（SECADORA） 〈30台〉

用途：稲、麦の乾燥に用いる。

分類：乾燥機は熱風乾燥機、熱源付加乾燥機そして常温通風乾燥機に分類され、そのうち熱風乾燥機は回分式（バッチ式）〈静置式と循環式〉と連続移動式とに分かれる。本機は熱風乾燥機の回分静置式である。

構造：熱風乾燥機とは高速度乾燥を目的として、常に加温された空気を送って乾燥するもので、回分式とは乾燥機に穀物を一定量だけいれて乾燥し、乾燥がすべて終了した時点で、穀物を排出し、新たに穀物を入れ換えて乾燥するものである。静置式とは、原則として、乾燥中の大部分の時間、乾燥機内の穀物を移動させずに乾燥するものである。

本機は乾燥機に詰め込んだ1回分の穀物を乾燥終了後に排出することを原則とする方式であり、もっとも簡単な汎用型の乾燥機で（火炉内蔵型）、送風機、金網または多孔鉄板のスノコを有する乾燥箱からなり、スノコ上に堆積した穀物をスノコ下から送風して乾燥する。乾燥むらを是正するためのローテーション（天地返し）作業のほかは、原則として乾燥期間中に穀物を移動することはしない。

仕様：籾収容量は、365～1,500kgで乾減率は、0.5～0.7%/hrが一般的である。

本機材は計画対象地域の中で特に多湿な地域において、収穫後の籾の保存状態の向上に寄与すると思われるため、要請通りの機材を選定することが妥当であると判断される。

10. クリーナー（石抜き機）付籾すり精米機（PILADORA PULIDORA）〈20台〉

用途：乾燥後の籾に含まれた藁屑や小石・土砂等の異物を取り除き、その後、脱ぶ、風選して玄米の糠層を除いて白米を得るために用いる。すなわち異物の除去、

初摺り作業と精米作業の3工程を1連の機械で行なうものである。

分類：精米方式には摩擦式と研磨式とがあるが一般には摩擦方式が多い。

構造：精白米を得るための一般的な作業工程は、次の通りである。原料初→粗選機→精初→初摺り機→玄米→精米機→精白米これらの独立した機能を有する専用機を揚穀機（バケットエレベーター）で連結して、システムとして精白を行なう。初摺り精米機はそれらが1つのボディとなったもので、脱ぶ部、精白部、搬送部の3部位から構成されるが、本機材は初摺り精米機の前にプレクリーナー（石抜き機）が取り付けられ、揚穀機によって連結されている。プレクリーナー（石抜き機）は重力および風力を利用し異物を取り除き、脱ぶはゴムロールで行なわれる。脱ぶ部を通過した初、初殻、シイナ、玄米は唐箕により風選され、初殻とシイナは機外へ、初と玄米はバケットエレベーターまたはスローワーにより万石部へ搬送される。選別部の選別方式には自然流下型の網式、揺動網式、揺動板式、断続空気流式そして回転円筒式があり、初は脱ぶ部へ、玄米は良玄米口または屑米口に送られる。精白部の摩擦式は精白室内のラセンロールと出口の抵抗器によって加圧され、主として米粒の相互摩擦によって糠層を除いて精白米を得る。

仕様：ゴムロール式

ロール幅64mmで作業量300~1,600kg/hr、127mmで1,500~4,500kg/hrである。

本機材は中小農民が料金を支払って収穫後の初を精米所に委託している現状を、改善することに寄与すると思われるので、要請通りの機材を選定することが妥当であると判断される。

11. 灌漑用ポンプ (BOMBA DE AGUA)

(50台)

用途：田畑を灌漑する目的で特に比較的揚程が高い場合に用いられる。

分類：駆動方式により、エンジン式とモーター式に分類される。また用いられる水の種類により、清水用、濁水用、塩水用に分かれる。また必要吐出水量によっても大きさが分かれる。また口径の違いも分類の対象である。

構造：6~8枚の羽根を有する羽根車とこれを囲むケーシング、吸い込みおよび吐出管からなり、羽根車の回転により、遠心力によって水に圧力エネルギーを与える。この原理から、遠心ポンプとも呼ばれるが、ケーシングが渦巻き形をしているものが多く、一般に渦巻きポンプといわれる。また案内羽根の有無によりポリュートポンプとタービンポンプがあり、羽根車の外側に固定された案内羽根を持つタービンポンプは揚程を高くできる。そして羽根車とケ

ケーシングの組み合わせ個数を増し多段式にすると高揚程のポンプとなる。しかし水源の水面からポンプまでの垂直距離、すなわち渦巻きポンプの吸い込み実揚程は6~7m以下である。始動時には、吸い込み管とケーシングを水で満たす“よび水操作”を必要とするが、自吸水ポンプと呼ばれるものはこの操作が不要で、最初だけケーシングに注入すれば空気と水の分離装置により揚水を開始でき、始動、停止を繰り返す場所では実用的である。

本機材は、乾期での農作業に不可欠であり、その効果は大きいと思われるため、要請通りの機材を選定することが妥当であると判断される。

12. トウモロコシ脱粒機(Corn sheller, 750-1000kg/hr) <50台>

用途：トウモロコシを脱粒し、穂軸から子実を分離する機械である。

分類：人力用と動力用の2種類がある。

構造：バネ型は爪を全面に持った脱粒円板と、かさ歯車上の溝付きロールと両者を結ぶバネにより、回転差を利用して脱粒する。一方、シリンダー型は、らせん状の溝付きシリンダーとコーンケーブによって、一方向から供給オーガーで供給し脱粒する。動力源としては人力は足踏み式または手回し式、また動力式はモーターまたはディーゼルエンジンによる。

本機材は、本プログラムの主な対象作物であるトウモロコシの収穫後の生産性の向上に寄与と思われるので、要請通りの機材を選定することが妥当であると判断される。

3-4 選定資機材案

以上の検討の結果、選定資機材案は表3-3にまとめられる。

表3-3 選定資機材案

No.	カテゴリ	品目	仕様	数量	希望 調達先国	備考
1	肥料	尿素		3,000 t	OECD	
2	肥料	TSP 0-46-0		2,000 t	OECD	
3	肥料	SOP		2,000 t	OECD	
4	農機	乗用トラクター	77~88HP	25 台	OECD	
5	農機	アシカブ	3点リンク式 975mm幅	25 台	OECD	
6	農機	リゾー		30 台	OECD	
7	農機	施肥播種機		20 台	OECD	
8	農機	普通型コンバイン	70HP	20 台	OECD	
9	農機	穀物用平型乾燥機	静置式 700~800kg	20 台	OECD	
10	農機	フレキター付き 初すり精米機	22HP	20 台	OECD	
11	農機	灌漑用ポンプ	6"×6" アイゼンポンプ付	50 台	OECD	
12	農機	コン脱粒機	アイゼンポンプ ポンプ付	50 台	OECD	

上記選定資機材案をもとに、同国の優先順位等を勘案し数量を調整した結果を、表3-4に示す。

表3-4 最終選定資機材案

No.	カテゴリ	品目	仕様	数量	希望調達先国	備考
1	肥料	尿素		2,000 t	OECD	
2	肥料	TSP 0-46-0		1,600 t	OECD	
3	肥料	SOP		1,600 t	OECD	
4	農機	乗用トラクター	77~88HP	23台	OECD	
5	農機	ディスクロータリー	3点連結式 ワンタイムリフト	23台	OECD	
6	農機	リゾーター		20台	OECD	
7	農機	施肥播種機		15台	OECD	
8	農機	普通型コンバイン	70HP	18台	OECD	
9	農機	穀物用平型乾燥機	静置式 700~800kg	15台	OECD	
10	農機	ブローリナー付き 初すり精米機	22HP	10台	OECD	
11	農機	灌漑用ポンプ	6"×6" ディーゼルのエンジン付	40台	OECD	
12	農機	コーン脱粒機	ディーゼルのエンジン付	40台	OECD	

4. 概算事業費

概算事業費を表3-5にまとめる。

表3-5 概算事業費

(単位：千円)

	肥料	農機	合計
CIF価格	144,176	305,819	449,995

第4章 プログラムの効果と提言

1. 裨益効果

「エ」国の食糧事情をみると、米の生産はかなり自給に近い量に達しているものの、未だ安定した生産となっていない。その他の食糧についても、輸入に依存する割合が高く、現在 11百万人と推定される国民の食糧を自給を満たすには至っていない。これは食糧作物の中心的生産者である中小農民の生産技術レベルが低い事に起因していると共に、農業機械の普及率が低く、所有耕地が有効活用されていないということが主な要因である。

これらの農家は経済的余裕が少く、農業機械の購入はもとより肥料・農薬の投入も十分に行われていない。このことが結果的に単収も低いものとなって生産性の低下に結びついている。

同国では中小農家といえども、殆どが 1ヘクタール以上の圃場を所有しており、小規模で栽培する豆類や野菜類を別として、主要穀物は大規模で栽培されている。従って、耕作にはトラクターが必要であり、経済的に可能な範囲で大規模農家や民間の請け負い耕作を利用している。本プログラムで導入される資機材が農業組合に導入され、よりよい条件で利用・購入できることとなれば、農家の生産性は向上し、組合組織も強固となると思われる。

2. 提言

「エ」国の農業は、立地条件の異なるシェラとコスタの二つのタイプの農業に分けられる。言葉を換えれば、一つの国で温帯と熱帯の農業が并存しているということであり、栽培可能な作物の多様性を含め、食糧増産のポテンシャルは大きいと思われる。本プログラムで供給される資機材による食糧増産への影響は大きく、次のような課題が改善されれば、より効果が向上されると思われる。

1. 同国の農業は、水利施設等圃場基盤の整備が殆ど行われておらず、大部分が自然条件に依存した農業である。特にコスタにおける中小農民による稲作は、かんがい施設が整備されておらず、均平化もされていない圃場での粗放なものであり、単収の増加はもとより安定した生産を行うには、圃場の基盤整備が不可欠と判断される。
2. 圃場の大きさを含め、中小農家は食糧増産のポテンシャルを持っている。し

かし農家自身の自給自足的農業としては成立しているものの、現金収入は少く、農業資材に投資する経済的余裕もなく、増産に対するインセンティブが十分に作り出されていない。中小農家が増産による経済効果を得ることのできるような、農民金融や主要農産物の市場価格支持制度等、時宜にかなったマクロ経済政策の導入が必要と判断される。

3. 調達資機材販売後のモニタリング体制を確立し、問題点や今後のニーズの聴取等、常に中小農家へのフォローアップを行う必要がある。

資料編

1. 対象国農業主要指標

I. 国名				
正式名称	エクアドル共和国 Republic of Ecuador			
II. 農業指標		単位	データ年	
農村人口	308.5	万人	1994年	*1
農業労働人口	98.3	万人	1994年	*1
農業労働人口割合	27.3	%	1994年	*1
農業セクターGDP割合	12	%	1994年	*6
	1.8	万ha	1994年	*1
III. 土地利用				
総面積	2,835.6	万ha	1993年	*1
陸地面積	2,768.4	万ha (100%)		*1
耕地面積	163.0	万ha (5.9%)		*1
恒常的作物面積	139.0	万ha (5.0%)		*1
恒常的牧草地	495.0	万ha (17.9%)		*1
森林面積	1,560.0	万ha (56.4%)		*1
灌漑面積	55.6	万ha	1993年	*1
灌漑面積率	34.1	%	1993年	*1
IV. 経済指標				
1人当たりGNP	1,310	US\$	1994年	*6
対外債務残高	141.1	億US\$	1993年	*7
対日貿易量 輸出	44.1	億円	1994年	*8
対日貿易量 輸入	13.5	億円	1994年	*8
V. 主要農業食糧事情				
FAO食糧不足認定国	否認定		1995年	*5
穀物外部依存量	46.5	万t	1994/95年	*5
1人当り食糧生産指数	113	^{1979~81年} =100	1992年	*2
穀物輸入	42.8	万t	1993年	*3
食糧援助	4.5	万t	1991/92年	*4
食糧輸入依存率	5	%	1992年	*2
カロリー摂取量/人日	2,587	Cal	1992年	*2
VI. 主要作物単位収量				
米	3,784	kg/ha	1994年	*1
小麦		kg/ha	1994年	*1
トウモロコシ	1,482	kg/ha	1994年	*1

出典 *1 FAO Production yearbook 1994
 *2 UNDP 人間開発報告書 1995
 *3 FAO Trade yearbook 1993
 *4 Food Aid in figures 1992

*5 Foodcrop and shortages Oct./Nov.1995
 *6 World Bank Atlas 1996
 *7 World Debt Tables 1994-1995
 *8 外国貿易概況 12/1994号

2. 参照資料リスト

- * エクアドル共和国 平成7年度食糧増産援助調査報告書／国際協力事業団
- * 国別協力情報ファイル／国際協力事業団
- * FAO YEAR BOOK 1994／FAO

JICA