

4239

→1633

マイクロ  
フィッシュ作成

No. 1.4

エクアドル  
コスタ地区飼料穀物開発協力  
開発計画調査報告書

昭和55年7月

国際協力事業団

農開発

80-28



エクアドル  
コスタ地区飼料穀物開発協力  
開発計画調査報告書

JICA LIBRARY



1030239[6]

昭和55年7月

国際協力事業団

国際協力事業団	
設立 年月 5.8.24	706
登録No. 7-13837	4847
	AADD

## はじめに

本報告書は農林業開発事協力事業の昭和 54 年度事業として計画されたエクアドル共和国コスタ地区飼料穀物開発計画調査の結果をとりまとめたものである。

この調査は昭和 54 年 8 月 6 日から 10 日間メキシコの CIMMYT (国際トウモロコシ・小麦改良センター) 併びにコロンビアの CIAT (国際熱帯農業センター) での現地調査の後、同年 9 月 7 日までエクアドル共和国コスタ地区の特定開発候補地で、わが国民間企業が実施予定の飼料穀物開発事業の営農計画事業計画(案)のとりまとめのために派遣されたものである。

本報告書が広く関係者の方々にとって、熱帯飼料穀物開発の参考となり、またエクアドル共和国コスタ地区の飼料穀物開発事業の進展に役立つことを期待する。

最後に本調査の実施にあたって多大の協力をいただいたエクアドル政府関係諸機関, CIMMYT, CIAT, 現地駐在の邦人各位並びに本邦関係者の方々に心からの謝意を表すものである。

昭和 55 年 5 月 22 日

国際協力事業団  
理事 遠藤 寛二



# 目 次

は し が き	
I 調査団派遣の目的と経緯	1
II 調査団の構成と調査日程	2
III コロンビアのトウモロコシ事情	7
1. トウモロコシ栽培の重要性	7
2. トウモロコシの栽培面積, 生産量, 生産性	8
3. トウモロコシ栽培面積と各県ごとのトウモロコシ生産量	9
4. 適応範囲(地域)	10
5. トウモロコシ栽培に関する試験研究	12
6. 育成されたトウモロコシ改良品種	13
7. トウモロコシ改良品種の種子配布	15
IV コロンビアにおける大豆事情	18
1. 大豆栽培の経済的重要性	18
2. 大豆品種とその特性	18
3. 大豆栽培における雑草防除	23
V コロンビアにおける農家例(田中農場)	27
VI エクアドルの飼料穀物研究事情	30
1. トウモロコシ	30
2. 大豆	31
3. ソルガム	33
4. 種子生産	34
XII エクアドル・アマゾン地区における農牧業に関する調査研究	34
VII エクアドルの農業開発に貢献する国際機関及び諸外国政府	35
IX エクアドルにおけるトウモロコシ, 大豆, ソルガムの作付可能性状況	35
X エクアドル・コスタ地区における農業の機械化	39
1. 農業の歴史と現状	39
2. ピアナ農場における完全機械化営農	40
3. 農機製造企業とディーラー	41
4. 農業機械業界からみたエクアドル農業の展望	42
XI 農場予定地における農業機械の投入計画	43
XII 事業(営農)計画	46
1. 農場予定地の概況	46

2. 農場運営規模 .....	50
3. 開墾計画 .....	53
4. 殺物生産 .....	54
5. 農場の開設・運営諸費 .....	61
6. 試験計画表 .....	63
7. 試験目的及び方法 .....	64
XIII エクアドルの畜産（肉用牛）事情 .....	67
1. エクアドル飼料殺物開発計画において畜産も対象とした理由 .....	67
2. 肉用牛飼養の土地条件 .....	67
3. 肉用牛の品種と飼養管理方法 .....	67
4. 肉用牛の疾病 .....	68
5. 肉用牛関係施設 .....	69
6. 肉用牛の流通 .....	69
7. 牛糞尿利用の可能性 .....	69
XIV 事業の趣旨 .....	70
1. 事業企画の目的 .....	70
2. 事業の概要とロケーション .....	70
A 事業内容と規模 .....	71
(1) 事業体の概容 .....	72
イ) 事業の進出方式 .....	72
ロ) 事業場の所在地（現地分のみ） .....	72
ハ) 運営規模（開設時とその推移） .....	72
ニ) 施設・設備の概要 .....	74
(2) 業務運営の要領 .....	76
イ) 農作物栽培生産 .....	76
ロ) 肉牛飼育畜産 .....	78
B 事業の開設資本所要領 .....	78
イ) 固定設備費の内容 .....	78
ロ) 事業場建設中の固定資本経費 .....	79
ハ) 開設初年度の運転資金 .....	80
ニ) 資本の調達方式 .....	81
C 生産性（収量額）の予想 .....	82
イ) 経年別農作物栽培事業の生産高 .....	82
ロ) 経年別食用牛飼育事業の生産高 .....	83



D 生産費（コスト）の予想 .....	84
イ) 経年別、穀物栽培事業のコスト .....	84
ロ) 経年別、畜産事業のコスト .....	84
E 収益性の検討 .....	86
イ) 経年別、収益内容の試算と予想 .....	86
ロ) 試算に影響を与える要因 .....	86



## I. 調査団派遣の目的と経緯

昭和50年10月、エクアドル政府の要請によりエクアドル国における農業開発に対する日本の協力の可能性について、特に民間が行う農業開発協力事業の促進を図る見地から、国際協力事業団は住吉勇三氏（元農林水産省農地局参事官）を団長とする調査団を、昭和50年10月6日から10月30日までの25日間にわたって派遣した。その結果、同国コスタ地区においてトウモロコシ、大豆、ソルゴの潜在的開発可能性があることがわかった。その後世界的なオイルショック等の事情から、この種の農業開発事業に積極的に取組もうとする民間会社等の動きがなく、暫く中断期間が存在したが、昭和54年になって積極的な開発意欲をもった民間会社（緑化産業株式会社）を得て、同事業団は同年1月27日より2月17日まで堀力氏（日本軽種馬登録協会、専務理事）を団長とする、エクアドル・コスタ地区飼料穀物開発協第2次調査団を派遣した。その結果、エクアドル政府が意図するコスタ地区の飼料穀物開発計画の全体構想、並びに投資環境、開発候補地の概況等が明らかにされた。

続いて、昭和54年3月30日より、飼料穀物開発事業の試験的事業実施のための農場適地の選定、現地法入設立に関する具体的調査を行うため、国際協力事業団は、森田誠一（緑化産業株式会社、社長）、沖田志郎（同会社・社員）、高木孝夫（東京農業大学土壌教室・助教授）を長期調査員として派遣した。その結果、エクアドル国農牧省ルイス・ロセロ国際部長及び同省グァヤキル支所のマウリシオ・ベリー氏の積極的な側面的協力を得て、事業予定地をグァヤキル北方75km、ババホヨ市北方13kmの幹線道路沿いに位置する民有地410haを買収する口頭約束をとりつけた。

試験的開発事業を行う農場予定地が選定されたところで、国際協力事業団は、昭和54年8月6日より同年9月7日までの33日間、エクアドル飼料穀物開発計画調査団を派遣し、試験的開発事業の具体的内容、すなわち営農計画、事業計画等詰めを行った。ただし前回の長期調査員の努力で買収の口頭約束がとりつけられていたが、同開発計画調査団が再度問い合わせた結果、種々の理由により地主が売却を拒否したため、グァヤキル市南東約60kmの位置にある第2候補地を選定し、その土地概況にみあった具体的な開発計画を作成することになった。またエクアドル国内においては、とくにトウモロコシ、大豆等の品種改良や栽培管理技術の研究が遅れているため、これらの作物の優良品種の自国内調達には難があるとみて、途中、メキシコにある国際トウモロコシ・小麦改良センター（CIMMYT）及びコロンビアの国際熱帯農業研究センター等を視察調査し、品種改良の実情等を把握したことも特記したい。

## II. 調査団の構成と調査日程

### (1) 団員構成

		所 属 先	派遣時期	
堀	力	： 団 長	日本軽種馬登録協会, 専務理事	8/10 ~ 8/14
伊 藤	亘	： 畜産計画	農林水産省, 奥羽種畜牧場, 種畜課長	8/10 ~ 8/14
松 田	宏	： 事業計画	緑化産業株式会社, 取締役	8/10 ~ 8/14
水 口	寿 雄	： 栽培計画	"	8/10 ~ 8/14
大 下	文 教	： 機械装備計画	(株) 近代農業社	8/10 ~ 8/14
小 金 丸	梅 夫	： 業務調整	J I C A . 農業開発課	8/10 ~ 8/14

### (2) 調査日程

	月 日 (曜)	調 査 活 動
1	8/10 (月)	19:15 成田発 (PA002) → 12:55. ロサンゼルス着 19:00 ロサンゼルス発 (WA637) → 23:30. メキシコ・シティー着
2	8/11 (火)	10:30 JICA事務所・表敬・打合せ 15:00 CIMMYT (国際トウモロコシ・小麦改良センター)訪問 Dr. Martinez Gregorio (接客担当)と打合せ 16:00 Protein Quality Laboratory, Gernu Plasm 17:00 Bank. 視察
3	8/12 (水)	8:00 Dr. Havener (所長), Dr. Osler (副所長)と朝食, 9:00 小麦 "On-farm Research & Demonstration" の 12:00 視察 (Dr. Hikmat G. Nasr の案内) 14:00 International Wheat Program. 17:00 Insect Mass Production Laboratory
4	8/13 (木)	7:00 CIMMYT発 (Dr. Magni の案内) 9:00 Tlaltizapan 試験場着 9:30 CIMMYTのMaize Programの講義 (Dr. Paliwal) 11:30 13:00 試験圃場視察 (① Hige Protein Maize Program, 16:00 Dr. Magni, ② Back-up Unit, Dr. Pandy) 18:00 CIMMYT着

	月/日 (曜)	調 査 活 動
5	% (金)	9:00-11:00 CI MMYTの関係者にあいさつ 13:00 メキシコ市着, JICA事務所あいさつ 14:00-20:00 身辺整理
6	% (土)	2:45 メキシコ市発 (AV083) → 9:45. ボゴタ着 11:00 Hotel Continental 着
7	% (日)	10:00 ボゴタ発 (AV105) → 10:45. カリ着 13:00 CIAT表敬, Dr. Kenneth O. Rachie と打合せ 16:00-18:00 Dr. Kazuo Kawano 宅訪問
8	% (月)	8:00 CIATのVisiting Section と日程打合せ 9:00 Dr. Kawano (キャッサバの育種) 10:00 Dr. Umemura (キャッサバの病虫害抵抗性育種) 14:00 熱帯アメリカの土壌の問題点 (Dr. Jose Salinas) 15:30 コロンビアのトウモロコシ事情 17:00 (ICA, Dr. Fernando Rivera)
9	% (火)	9:00 CI MMYT-CIAT 共同トウモロコシ事業 (Dr. Grando, 10:00 Dr. Barnett) 10:30 熱帯放草 (Dr. Maeno) 12:00 14:00 田中農場 (新地氏による management) 視察 16:30 18:45 カリ発 (AV114) → 19:30. ボゴタ着
10	% (水)	12:00 ボゴタ発 (AV057) → 14:20. キト着 15:00 Hotel Embassy 着 17:00 日本大使館・表敬・打合わせ
11	% (木)	8:00 サンタ・カタリーナ試験場に Dr. Taba (CI MMYT) 訪問 11:30 サンド・ドミンゴ試験場調査 (Ing. Vicente Novoa) 16:00 16:00 Hotel Embassy 着
12	% (金)	10:00 サンタ・カタリーナ試験場に Dr. Taba 再訪 14:00 農牧省 (Luis Rosero 国際部長) 表敬, 16:00 調査団の目的説明と日程打合わせ

	月/日 (曜)	調 査 活 動
13	8/8 (土)	資 料 整 理
14	8/9 (日)	9:50 松田団員キト着 (BN923), 休日
15	8/10 (月)	9:00   10:00 松田団員を加えて日本大使館, 農政省, あいさつ  10:30   11:30 INIAP に Dr. Moscard ; (CIMMYT) を尋ねる  14:30 キト発 (EQ157) 15:20 グァヤキル着 16:30 Hotel Palace 着 21:30 農政省グァヤキル支所の Ing. Mauricio Veliz と調査日   23:00 程の打合せ等
16	8/11 (火)	午前中 団員打合せ 13:00 大久保氏に通訳依頼 14:30 古川拓殖株式会社訪問 16:00 農牧省, グァヤキル支所長 (Ing. Ni no Espinoza Agurto) 表敬 17:00   18:30 トーメン・グァヤキル支店, 徳倉建設訪問
17	8/12 (水)	9:00   12:00 グァヤス州東南部, 一般農家視察 (大豆, 綿花)  14:00   15:00 台湾の技術協力プロジェクト訪問  17:30   18:30 台湾プロジェクトの団長 (林法平) と会談
18	8/13 (木)	午前中 資 料 整 理 14:00 堀団長, 伊藤団員グァヤキル着 (EU040) 16:00 団員打合せ
19	8/14 (金)	8:30 グァヤキル発 11:00   12:30 ピチリング試験場周辺農家視察  14:00   15:00 同 上

	月/日 (曜)	調 査 活 動
		16:30   17:30 農場予定 (パバホヨより北へ10km余り) 視察  19:00 グァヤキル着  21:00 団員打合わせ, (土地の適・不適性について)
20	% (土)	資 料 整 理
21	% (日)	8:30 グァヤキル発 (松田, 水口, 大下, 小金丸, 大久保)  10:00~13:00 農場予定地詳細調査  15:00 グァヤキル着  19:00 東京へ電話
22	% (月)	9:00 グァヤキル発  10:30~12:00 ピアナ農場調査  13:30~15:30 農場予定地調査 (牧畜及びバナナ関係)  17:00 グァヤキル着  22:00 団員打合せ
23	% (火)	8:00 農牧省, グァヤキル支所を通じて, 農場予定地 地主に電話連絡  10:00   15:00 農牧省・畜産担当官に面会, 屠殺場など視察 (堀, 伊藤)  15:00 農牧省を通して, 地主に再度面会依頼 ⇒ Negative answer  19:30   21:00 Luis Rosero, Mauricio, Romero を加えて対策検討
24	% (水)	8:30 グァヤキル発  11:30~16:30 ピチリング試験場訪問  Ing. Carlos Cortaza 所長, Torge Rivadeneira : 畜産, Julio Bohorquez : 種子生産  20:00 グァヤキル着
25	% (木)	9:00 グァヤキル発  11:00~12:00 第2候補地 (カタラマ河岸) 視察  15:00   17:00 第3候補地 ("15 de Septiembre") タウラ河岸, 600ha, 視察

	月/日 (曜)	調 査 活 動
		18:00 グァヤキル着 19:30 21:00 Luis Rosero, Mauricio, Romeroを入れて打上げ会
26	% (金)	身 辺 整 理 16:30 グァヤキル発 (EQ 154) 17:05 キト着
27	% (土)	
28	% (日)	
29	% (月)	10:00 日本大使館あいさつ, 調査結果報告
30	% (火)	9:00 農牧省あいさつ, 調査結果報告
31	% (水)	13:00 キト発 (EU 052) → 21:30. ニューヨーク着
32	% (木)	12:50 ニューヨーク発 (JL 005)
33	% (金)	17:35 東 京 着 ←

宮農計画  
} 検討, 及び  
作成



### Ⅲ. コロンビアのトウモロコシ事情

コロンビアにおける植物資源の開発の中でしめるトウモロコシの地位は、伝統的定着作物として歴史が古く、そのことは特に小農民の間で顕著である。

米、ジャガイモ、キャノサバ、バナナ、フリフォールと同様にこの穀物はコロンビア国の日常食物の中で基本的カロリーとタンパク源となりつづけている。同様にトウモロコシは人間の食物としてばかりでなく、家畜飼料として、あるいは搾油工業の原料としても重要作物である。

#### 1. トウモロコシ栽培の重要性

コロンビアの農業省は農業推進事業を調整する中で26種の作物栽培を5グループに分類しているが、中でも穀物作付面積は第1位で、2,991,000haあり26種の農作物作付面積の43%を占めている。マメ科作物の占める作付面積はもっと少ない。生産高については、雑作物が、前衛的な地位を占め45%を占めている。一方穀物は第3位で23%根菜類が第2位で全体の27%を占めている。但し、雑作及び根菜類をも含んだ作物全体の中で、単位面積あたりの生産量は穀物生産の方が根菜類生産よりも少なくなっている。(表1参照)

表1. 主要農作物グループの栽培面積と生産量(1976)

	栽 培 面 積		生 産 量	
	(ha)	(%)	(t)	(%)
1. 穀 物	1,288,000	43	2,989,000	23
2. 雑 物	851,000	28	5,827,000	45
3. 油 料 作物	378,000	13	546,000	4
4. 根 菜 作物	373,000	13	3,528,000	27
5. マメ科作物	101,000	3	68,000	1
合 計	2,991,000	100	12,958,000	100

表2では、コロンビアに栽培されている主要な穀物の比較が説明されている。過去6年間の平均では穀物作付面積は、1,161,000haで、その中でトウモロコシの占める割合は53%で生産量は794,000tとなっている。穀物全体の中でトウモロコシ穀粒生産量の占める割合は31%で、米の生産量は全体の51%(1,286,000t)ともっとも高い。

表2. コロンビアにおける主要な穀物栽培面積と生産量

(1970~76年の平均)

	栽培面積		生産量	
	(ha)	(%)	(t)	(%)
1. トウモロコシ	610,000	53	794,000	31
2. 米	314,000	27	1,286,000	51
3. ソルゴ	129,000	11	305,000	12
4. 大麦	63,000	5	96,000	4
5. 小麦	45,000	4	56,000	2
	1,161,000	100	2,237,000	100

## 2. トウモロコシの栽培面積、生産量、生産性

表3はコロンビアにおける、トウモロコシの栽培面積、生産量、生産性の推移(1970~1977)を表している。例えば1974年には、栽培面積はもっとも減少して570,000ha、反対にもっとも面積が増大したのは1971年の667,000haであったこのデータにより、トウモロコシ栽培について、何か特別な傾向が見受けられるわけではないが、言うなれば明らかに、トウモロコシの栽培面積は少しずつ減少してきているということであり、結果的には同国の需要量をまかなうための十分量のトウモロコシ生産が減少していることになり、事実トウモロコシの国内供給量が需要を満たせない場合は、輸入手段に訴えざるをえなかった。1977年には190,300tのトウモロコシ輸入の必要があったし、1971-73年では、それぞれ40,000t、20,000t、113,00tのトウモロコシが輸入された。

国平均の生産性に関しては、トウモロコシのそれはかなり低い、これは伝統的な小農民によるトウモロコシ栽培の単位面積当りの収量が低いからである。

1974年には、この部門においては平均収量1t/haであった。一方機械化された部門(大農家)においては平均2.4t/haの収量が得られている。1976年には、これらの平均収量はそれぞれ1.1t/haと2.5t/haであった。Chocó, Boyacá, Cauca, Nariño地区は、トウモロコシの生産性がもっとも低い地域で一方valle-del-Cauca, Córdoba, Risaralda生産性が高い。伝統的小農民によるトウモロコシ栽培の低生産性は低収性の在来品種の利用と同時に農学的適正技術の不採用の事実が主な原因である。

表3. コロンビアのトウモロコシ栽培面積、生産量、生産性の推移  
(1970-1977)

年次	栽培面積 (ha)	生産量 (t)	生産性 (t/ha)
1970	658	826	1.26
1971	667	819	1.23
1972	625	806	1.29
1973	580	739	1.27
1974	570	792	1.39
1975	573	723	1.26
1976	648	884	1.37
1977	598	753	1.26

出所：農業省（1977）

### 3. トウモロコシ栽培面積と各県ごとのトウモロコシ生産量

コロンビアでは、トウモロコシは幅広く栽培されており、その作付は海拔0 mから3000 m近い高地まで及んでいる。降雨量の観点からすると、Guajira, Tolima の乾燥地（砂漠性）から、世界でも最も多雨地の1つであるChocó地区まで栽培されている。このように、トウモロコシの環境適応範囲は広く、コロンビアにおいては昔から、もぎたてトウモロコシ雌穂、穀粒として、食用に供されてきた。同様にコロンビアに極普通に見られる傾斜地においても栽培されている。

表4は1976年の収穫に基づいてつくられたもので栽培面積の多いのは Antioquia, Cundinamarca, Córdoba, Meta, Nariño, Valle-del-Cauca, Caquetá の順でそれぞれ4万ha 以上である。一方Quindío, Caldas, Risaralde, Atlánticoでは、トウモロコシ栽培面積は少ない。

生産量のもっとも多い県は、Antioquia, Cundinamarca, Valle-del-Cauca, Córdoba, Meta, Nariño, Caquetá の順で、これら7県のトウモロコシ生産量は6117175 tで全体の7.0%を占めている。またもっとも生産性の高い県は、Risaralde, Quindío, Valle-del-Cauca, Caldas, Cundinamarca, Córdobaの順で1.7t/ha 以上である。

一方、Cesar, Bogotá, Santander, Guajira 地区においては1ha 当たり1tに満たない状態である。

トウモロコシの栽培形態の観点からみると、コロンビアでは機械化トウモロコシ栽培と伝統的小

農民による零細栽培の2形態が見受けられ栽培面積については後者が全体の80%前者が残り20%を占めていると推測される。トウモロコシ生産量に関しては後者が、全体の68%、前者が32%を占めている。

#### 4. 適応範囲（地域）

コロンビアにおいては温度と標高の間に逆関係が存在する。即ち、海水面に近い低地では気候は高温で一方高地は反対に冷涼である。生態系の特徴は同国に栽培される種々のトウモロコシの適応性に疑いもなく影響を及ぼしている。したがってそれぞれの生態系にみあったトウモロコシ品種は独特で且つ決定的な適応範囲をもっていることになる。

同国の農業省のトウモロコシ・ソルゴー開発事業は表5に示されているような、生態的にそれぞれ

表5. コロンビアにおけるトウモロコシの生態学的適応区分

適応範囲 (m/海拔)		気候区分	収穫回数/年	生育日数
0	600	熱帯	2	130
600	1,200	亜熱帯	2	145
1,200	1,800	温帯	2	170
1,800	2,400	亜寒帯	1	230
2,400	2,900	寒帯	1	290

れ異なる5地域にそれぞれ異なる適応性をもった、トウモロコシ品種の開発育成に努力している。

コロンビア国内で広範囲に実施されている地域試験によって熱帯低地用の改良品種や在来種は高冷地では生産があがらず、同様に、コーヒー地帯に良く適応している品種は“Sabana -de -Bogota”では生得的な生産性を発揮しないことがわかっている。同様なことば“Sabanera”系統品種もしくはICAV506品種を“Valle -del -Cauca” “LLanos -Orientales” “Sabanas -de -de -Bolivar” 県に播種した場合にも起こる。日長のちがい、温度条件のちがい、病害虫に対する罹病性のちがい、更に草型のちがいなどがトウモロコシ品種の適応性に重大な影響を与える主要な原因である。

同国において、トウモロコシが年何回収穫できるかは表5でわかるように海岸低地から海拔1800mまでの地域が年間2作、それ以上の高地では生育日数が長引き、よって年1作となっている。

Torregroza (1975年)によると、同国に作付されるトウモロコシの64%は、海拔1,800mから2,900mまでの地域で栽培されており、残りの36%は海岸低地から海拔1,800mまでの地

域で栽培されている。このことは、コロンビアのアンデス地帯におけるトウモロコシ栽培の顕著さを浮きぼりにしており、伝統的小農民によるトウモロコシ栽培の重要性を考え直す必要がある。

表4. 県別トウモロコシ栽培面積とその生産性（2976年）

県名	栽培面積 (ha)	生産量 (t)	生産性 (t/ha)
ANTI OQUI A	124,000	142,290	1.15
ATLANTI CO	8,100	12,020	1.43
BOLI VAR	22,000	24,980	1.14
BCYACA	25,592	21,423	0.84
CALDAS	648	1,314	2.03
CAUCA	19,100	23,840	1.25
CESAR	24,988	18,637	0.75
CORDOBA	57,600	99,560	1.73
HUI LA	12,856	18,000	1.40
GUAJI RA	8,364	7,837	0.93
MAGDALENA	15,165	18,817	1.24
META	47,500	58,725	1.24
NARI NO	45,000	49,500	1.10
NORTES ANTANDER	16,657	16,137	1.15
QUI NDI O	222	753	3.40
RI SARALDA	1,967	6,730	3.42
SANTANDER	29,500	26,750	0.91
SUCRE	11,932	15,643	1.31
TOLI MA	19,598	26,483	1.85
VALLEDELCAUCA	38,000	111,000	2.92
CAQUETA	37,000	42,000	1.14
URABA	16,800	24,222	1.44
CUNDI NAMARCA	65,000	114,100	1.76
合計	647,583	883,759	1.37

出所：農業省，1977年

## 5. トウモロコシ栽培に関する試験研究

コロンビアにおけるトウモロコシ栽培の試験研究は1940年代の末期から開始され、当初は“Tulio Ospina (Medellin)”と“Palмира”及び“Armero”試験場において孤立的に行なわれていた。例えば当時 Eduardo Chavarriaga, Fernando Villamil, Hernán Ramirez, Ricardo Ramirez などの研究者達はETO, Colombia 2, Venezuela 1, Palмира 2, などのトウモロコシ改良品種の育成に没頭したが、この時期は、ロックフェラー財団がコロンビア技術協力活動し始めた頃である。1950年以来同財団コロンビア政府との間に締結した“協定”に基づき、それまでコロンビアの一部の研究者の手にゆだねられていた試験研究活動を拡充するために同国内の試験研究機関の組織化に取り組んできた。そうして作出されたトウモロコシ改良品種は、例えば“Mercaderes”のトウモロコシ地帯で見られるように一部の農民によってその栽培が続けられている。その後育成されたが、Diacol V 153, Diacol V 351, Diacol H 401, などで、一部まだ奨励品種としての座を維持している。

実際に同国農業省のトウモロコシ・ソルゴー開発事業が登録した、トウモロコシ優良品種は、ICAの頭文字を伴った品種名がつけられており続くHは雑種トウモロコシ(F<sub>1</sub>)品種であり、Vは合成品種であることを意味しており、更に、番号は適応地域を意味している。

この事業の試験研究の本拠は Turipaná (Cerete', Cordoba) 農業研究センター、Palмира (Palмира, Valle-de-Cauca) 農業研究センター Tulio Ospina (Medellin, Antioquia) 試験場、La Selva (Rionegro, Antioquia) 農牧試験場、Tibaitatá (Mosquera, Cundinamarca) 農業研究センター、(Obonuco Pasto Nerin) 試験場に置かれており更に、Nataima (Espinal, Tolima) 及び Motilina (Codazzi, Cesar) 農業研究センターでは各品種の観察と評価が実施されている。

このトウモロコシ・ソルゴー開発事業の基本的な目的は一般的に次のとおりである。

- (1) 植物生理学的に高能率で伝統的トウモロコシ栽培方式に適合する農学的特性を持った種々の改良品種の育成。
- (2) 育成された改良品種が最大収量をあげるような耕種技術の開発。
- (3) ICAの農牧試験場、試験場、研究センターで実施された試験研究を通して得られた科学的成果と栽培管理方法を適正な通信手段により流布すること。

上記の目的に従い、また、コロンビアにおけるトウモロコシ栽培方式の中で、このトウモロコシ・ソルゴー開発事業は次に説明するようなトウモロコシ品種の育成に努力している。

- A. 非雑種トウモロコシ
  - ① 改良品種
  - ② 合成品種
- B. 雑種トウモロコシ
  - ① 品種間交雑種
  - ② 自殖系統間交雑種

これらのトウモロコシ品種の遺伝的構造については、品種間交雑 (F<sub>1</sub>) のような品種は、その特長として、広域適応性と、強靱性をもっている。それ故に、これらの改良品種は、伝統的小農民による栽培に適しているといえる。このような品種は以上のような利点をもっているほか、更に集団選抜法を実用することによって、その品種の農学的特性を維持かつ改良することができる。自殖系統交雑品種は、高度な耕種技術の実用に十分適合した遺伝子型をもっておりよって機械化栽培にもっとも適合した品種ということになる。

## 6. 育成されたトウモロコシ改良品種

先述のトウモロコシ・ソルゴー開発事業は50種にもものほる改良品種を育成してきた。表6は、1967年から1977年までにコロンビア国立農牧研究所 (I C A) の種子部によって登録された

表6. トウモロコシ・ソルゴー開発事業によって育成された  
トウモロコシ改良品種の数

シリーズ番号	育成機関	登録品種数	奨励品種数
100	農業研究センター	6	4
200	農業研究センター	10	7
300	農業試験場	5	4
400	農牧試験場	4	2
500	農業研究センター	13	6
	農業試験場		
	農牧試験場		
合計		38	23

合成品種や交雑品種の数を表示している。全体で38種あるうち、現在23品種を奨励品種として、そのうちの7品種は、Palмира 農業研究センターで育成されたもので登録番号200番シリーズの品種で6品種は、Tibaitata 農業研究センター、Obonuco 試験場、Surbata 農牧試験場で育成されたもので登録番号500番シリーズである。また4品種は登録番号100番と300番シリーズで、Turipana 農業研究センター及び、Tulio Ospina 試験場で育成されたものであり、2品種は登録番号400番シリーズで Selva 農牧試験場で育成されたものである。

地域適応試験などを通して、比較検定されている試作段階や実用段階にある種々の改良された遺伝子型は同国の在来品種の遺伝的改良の面で重要な役割を果たしているといえる。これは自然交配、すなわち両方の胚原質間の交配が、伝統的な小農民が収穫の毎度に行っているような非効率的な集

団選抜がなされる場合、遺伝子的に汚染されていない純系の在来品種よりも植物生理学的に効率的な新品種を生み出す誘因となっているからである。このような現象は、Lovica, Pueblo, Viejo, Mercaderes, Sogamoso, Duitama, Caqueza, Simijaca, その他の地域で実際に栽培されているトウモロコシに見受けられる。

現在、この事業が実際に奨励品種として取りあげている種々のトウモロコシ改良品種は表7のとおりである。これらの品種の原種に関しては種々の試験研究機関において採種並びに品種としての維持管理がなされている。

表7. トウモロコシ・ソルゴー開発事業が奨励するトウモロコシ栽培品種

		収量 (t/ha)	生育日数	穀色	粒 形状又は粒質
ICA	V 105	3.5	130	黄	硬粒
	V 106	3.2	100	"	"
	H 154	4.0	130	白	"
DIACOL	V 153	3.5	135	"	半馬齒
ICA	H 207	5.0	145	黄	硬粒
	H 208	4.0	145	"	粉質
	H 209	5.5	145	"	硬粒
	H 210	5.0	145	"	"
	H 255	4.0	145	白	粉質
	H 256	5.0	145	"	硬粒
	DIACOL	H 253	5.0	145	"
ICA	H 302	5.5	160	黄	"
	H 352	4.5	155	白	"
DIACOL	V 351	4.0	160	"	"
	ETO	4.0	165	黄	"
DIACOL	H 401	4.5	230	"	"
ICA	V 453	5.0	240	白	"
ICA	V 505	6.0	290	黄	粉質
	V 506	6.0	300	"	"
	V 507	5.0	320	"	硬粒
	V 554	5.0	310	白	"
	V 555	5.5	300	"	"
	H 556	200 俵/Ha	160	"	"

生食用 (choclo) として奨励されている唯一の交雑品種



表7にリストアップされている23種のうち、11品種は合成品種で残りの12品種が交雑品種である。また交雑品種のうち2品種（ICA, H 401とICA, H 556）は品種間交雑種である。このことは、コロンビアのトウモロコシ・ソルゴー開発事業が伝統的小農民と機械化栽培の両者からのニーズに適応する改良品種を育成するために有望な育種素材を利用してきたことを反映している。

## 7. トウモロコシ改良品種の種子の配布

疑いもなく作物の品種改良の目的は、農学的に効率の高い遺伝子型の育成と選抜である。採種圃場及びそこに栽培されているトウモロコシの注意深い観察と適切な管理を行うことによって、農民に配布する改良品種の高品質種子の確保が可能になる。

コロンビアでは検定種子による商業的トウモロコシ栽培がなされたのは1953年が最初で、その時、65tの種子が販売された。この量は、3,824haの作付のため利用された。その後、1963年には1,147tの改良種子が利用され、1973年から1979年までにこの国で販売された改良種子の量は表8のとおりである。

以上の数字はコロンビア国立農牧研究所（ICA）の種子部から得られたものである。ちなみにこの種子部は、検定種子を増殖し、販売するために国家より許可された会社より直接にデータを受け取っている。

表8は、合成品種、交雑品種に区分して、合計34品種のトウモロコシの情報を記載しているが

表8. コロンビアで市販されたトウモロコシ改良品種の量（1973 - 1977）

1. 合成品種	第1期作 (kg)	第二期作 (kg)	合計 (kg)
ICA V 105	2,900	—	2,900
V 106	44,325	43,925	88,250
ETO	3,000	2,000	5,000
V 351	2,500	2,000	4,500
V 453	10,300	—	10,300
V 503	6,500	—	6,500
V 504	129,026	10,823	139,849
V 505	1,200	—	1,200
V 506	11,500	—	11,500
V 507	—	7,200	7,200
V 553	3,797	336	4,133
V 554	411	2,064	2,475
V 555	6,000	815	6,815
CLAO MEJ .	5,000	47,600	52,600
合計	226,459	111,676	343,322

2. 交雑品種	第二期作 (kg)	第二期作 (kg)	合 計 (kg)
ICA H 104	16,775	974	17,749
H 154	789,334	227,304	1,016,638
H 207	2,587,567	1,622,991	4,210,558
H 208	46,714	—	46,714
H 209	203,429	265,046	473,475
H 210	706,821	589,739	1,296,560
H 253	1,148,325	795,832	1,944,157
H 255	14,860	2,272	17,132
H 256	39,061	32,262	71,323
H 302	113,882	123,474	237,356
H 352	360	4,000	4,360
H 401	12,505	2,469	19,974
H 452	3,300	1,000	4,300
H 501	18,171	2,100	20,271
H 556	10,000	—	10,000
SAR - 21A	68,400	63,800	132,200
B - DOBLE - 2	385,740	194,792	580,532
A - DOBLE - 2	1,106,296	610,505	1,716,801
NK - T - 66	26,550	4,575	31,125
NK - T - 808	71,200	13,233	84,433
合 計	4,374,290	4,556,368	11,930,658

そのうち、6品種は民間会社が育成したものである。表9はICA育成品種と民間会社育成品種の数量的関係を要約している。

表9によると一般的に第一作期の方が第二作期より多量の種子が配布されている。同様に過去5ヶ年間に販売された種子のうち、97%は交雑品種と3種類の合成品種であった。

表9. ICA及び民間企業によって育成されたトウモロコシ改良品種の累計市販量  
(1973-1977)

品 種	第 一 期 作 (kg/ha)	第 二 期 作 (kg/ha)	合 計 (kg/ha)	(%)
合成品種	226,459	116,763	343,222	3
ICA	221,459	69,163	290,622	85
民間企業	5,000	47,600	52,600	15
交雑品種	7,374,290	4,556,368	11,930,658	97
ICA	5,716,104	669,463	9,385,567	79
民間企業	1,658,186	886,905	2,545,091	21
合 計	7,600,749	4,673,131	12,273,880	100

表8に示されているように、ICAが育成した28種類のトウモロコシ改良品種のうち、番号200シリーズの品種は全体の市販量の82%を占め、続いて、100シリーズが12%、300シリーズが3%、500シリーズが2%、400シリーズが1%の割合となっている。同様に、過去5ヶ年間にコロンビアにおいて市販されたトウモロコシ改良品種の種子の97%は年間2作可能地（100、200、300シリーズ品種の適応地域）においては、わずか3%しか配布されていない。たとえ全国トウモロコシ栽培面積の64%がこの地域（アンデス高地）作付されているとしても、このように重要なトウモロコシ栽培地域におけるトウモロコシ改良品種の利用は極めて低い。1973年～77年の間に、コロンビアの熱帯低地及び亜熱帯地において、約21万5千haが作付され、そのうち約12万haは改良が播種されていることになる。一方、高冷地において、1973～77年の間に、38万haが作付されているが、そのうちわずか2,400haに改良品種が播種されたことになる。よって、それぞれのトウモロコシ栽培面積のうち、改良品種の占める割合はそれぞれ56%と0.6%となる。

過去5年間のデータを見ると、コロンビアにおけるトウモロコシ栽培面積全体の21%が改良品種の作付で占められていることがわかる。

アンデス高地（1,800m～2,900m）において全般的に見られる小農民のトウモロコシ栽培に重大な欠点を残している種々の要因のうちの1つが、改良品種の未利用であり農学的に好ましからざる特性をもった在来種を使っており収量が低いということである。

表10. ICA及び民間企業が育成したトウモロコシ改良品種でもっとも市販量の多かった品種（1973～1977）

	品 種 名	kg	%
1	ICA H 207	4,210,558	34
2	ICA H 253	1,944,158	16
3	A-DOUBLE 6	1,716,801	14
4	ICA H 210	1,296,560	11
5	ICA H 154	1,016,638	8
6	B-DOUBLE 6	580,532	5
7	ICA H 209	473,475	4
8	ICA H 302	237,356	2
9	ICA V 504	139,849	1
10	SAR-21A	132,200	1

表10によると、10種類のトウモロコシ改良品種が表示され、これらの改良品種は、1973～1977年の5年間にもっとも良く売れた品種である。なかでも、二交雑品種である“ICA H 207”と“Diacol H 253”は市販量全体のそれぞれ、34%、1%を占め、もっともよく売れた品種である。合成品種でベストセラー10位までに入っているのは、ICAV504品種だけである。残りのトウモロコシ品種は、三交雑もしくは二交雑品種である。

## IV. コロンビアにおける大豆事情

コロンビアに大豆栽培の歴史は、1928年に行われたPalмира農業研究センターでの試験栽培に始まる。その後続けられてきた同研究センターでの試験研究が基礎になって、“Valle del Cauca”地区での大豆栽培が進展してきたのである。しかも当初の満足な試験結果にもかかわらず、1950年代中葉に“Fabrica Grasas S. A. de Buga”が操業開始するまで商業的栽培作物としての地位を得ることはできなかった。

### 1. 大豆栽培の経済的重要性

大豆は最近、生産量と生産性のいずれに関しても、もっとも重点的に試験研究されてきた農作物の1つで、1960年の大豆栽培面積はおおよそ、10,000 haで平均1.5 t/haの収量あげていた。最近の2～3年では、栽培面積は70,000 haを上下しており平均収量は1.9～2.1 t/haとなっている。コロンビアの大豆生産量は世界的には、第10位であるが単位面積当りの平均収量では第1位である。

コロンビアでは大豆は、搾油利用と、家畜の濃厚飼料としての利用が主である。今後のコロンビアにおける大豆栽培の発展は大豆の加工製品の国内需用、有利な価格、優良検定種子の十分な供給及び技術指導の如何にかかっている。

### 2. 大豆品種とその特性

コロンビアにおける、大豆栽培品種の平均的な油脂含量とタンパク質含量は表11のとおりである。

表11. コロンビアの主要大豆品種の油脂とタンパク質含量

品 種 各	油 脂 (%)	タンパク質 (%)
Pelican SM-ICA	19.1	40.7
Mandarfn S 4ICA	18.8	39.0
ICA Lili	19.4	39.0
ICA Taroa	18.1	41.8
ICA Pance	18.5	41.6

ある。コロンビアでは大豆タンパクは、独占的に濃厚飼料の配合原料として利用されている。大豆を原料にして製造される多種多様な加工品が知られているが、人間の加工食品としての大豆利用はコロンビアでは実際上知られていない。

コロンビアの大豆栽培品種である“Mandarin tipo 2” “Mandarin-S-4-ICA”の種子は黒色の臍をもち Pelican SM-ICA はコーヒー色の臍をもち“ICA Lili”と“ICA Taroa”及び“ICA Pance”品種のそれは明褐色である。

大豆の100粒重は、野生種の2gから、ある種の栽培品種の場合45gまでの相異がある。概して、栽培品種の100粒重は、含水量、温度、生育期間中の土壌の肥沃性にもよるが12g~20gである。

例えば“ICA-Lili”品種と“ICA-Taroa”品種の平均100粒重はそれぞれ18g、20gである。

大豆の生育性は2つのタイプに分けられる。

- (1) 有限生育性すなわち主茎と分枝の伸育が開花後まもなく止み、主茎上位の葉や茎の大きさは、中~下の葉や茎の大きさと著しい差がない。主茎の頂端はもちろん、各節に着生する花房が大きく、とくに頂端では7~10数個の花を着生する。
- (2) 無限生育性すなわち開花早く、開花後に栄養生長と生殖生長が平行して進む期間が長い。主茎の上位ほど茎と葉の大きさは小さく、葉柄も短くなる。各節の花房は小さく3~5個の花を着生する。

コロンビアの主要な大豆栽培品種のうち“Pelican SM-ICA” “Lili”及び“ICA Taroa”は無有限生育性をもつ品種であり、“ICA Pance Hill”及び“Davis”は有限生育性をもつ品種である。さらに一般的に言えることは有限生育性をもつ品種の品種より草丈が低い。

大豆は日長に極めて敏感であり、その感性によって適応地域が限定され、また温帯地方での成熟期が決定される。したがって、大豆の各種は、生育し開花するのに必要な特定の日長を要求し、そのため、アメリカ合衆国では、大豆品種はその早生、晩生の度合によって10種のグループに分別されている。

例えば極早生の00から極晩生Ⅷといった具合である。早生品種(00, 0, I, II)は合衆国では北部地方に適応し、晩生品種(VI, VII, VIII)は南部地方に適応する。

大豆は短日性の植物として考えられており、大部分の品種が日長16時間になると開花する。熱帯においては、日長時間は概して一年中12時間であり、よってコロンビアでは現存する全部の大豆品種が同地において開花し比較的短時間で生育を全うすることになる。

例えば、合衆国の極晩生である“Hardee”品種は北緯33°に位置するStonerilleでは、植付から開花まで63日間を要するか、同品種は北緯19°のMayaguez (Puerto Rico)に

においては、43日間で開花し、北緯3°の Palmira (コロンビア) においては、28日間で開花した。合衆国 Stoneville における同品種は生殖生長に入る前に十分に栄養生長を達成したが、Palmira においては若齢のうちから、つまり十分に栄養生長をとげていないうちから生殖生長に入った。その理由によって、熱帯地域に適応する大豆品種は、満足な収量をあげるためには開花がかなり晩生の品種であることが望しいと思われる。

コロンビアでは1928年に初めて大豆の導入適応試験が実施された。以来、大豆は "Valle - del - Cauca" において、明るい将来が約束されたかに見えたが、その生産奨励や、加工業などが進展しなかったため大豆栽培は発展できなかった。

1950年、コロンビア農業技術者協会 (Asociación Colombiana de Ingenieros, Agronomos) は、同作物の栽培を奨励し、政府に搾油に必要な装備機械の輸入の便宜を図るよう勧告した。同年、Valle 県、Cundamarca 県、Tolima 県、Antioquia 県、Cauca 県の各農業局長は一緒になって、同作物栽培を奨励するための "出陣" を企てた。

1952年、Palmira 農業研究センターは、大豆の18種について試験を行ないその結果に基づいて、"Aksarben" "Missoy" "Mammoth Yellow" "Biloxi" 品種の種子増殖と配布を開始した。これらの栽培品種は概ね1.3t/haの収量をあげた。

1953年農業省のマメ科作物開発事業は合衆国より新規に38品種を導入し "Valle - del - Cauca" の自然条件に対するこれら導入品種の適応性が収量、栄養生長、脱粒低抗性及び耐旱性の度合などに基づいて試験された。

1955年、これらの大豆品種については、さらに農学的特性に関する記録が重ねられ、例えば第一莢の着生する高さ、草丈、花色、種子色などのデータが記録された。また "Acadian" "Mammoth - Yellow" "Missoy" 品種を含む18種について詳細な試験研究がなされた。ちなみにこれらの3品種はいずれも2.000kg/haを記録した。

1956年には "Valle - del - Cauca" において "Fabrica de Grasas S.A. de Buga" が設立され、同会社は有利な大豆価格を提供し、安定的な大豆市場に貢献した。よって、このマメ科作物の栽培熱が沸騰することになった。

1958年にマメ科作物開発事業は、実施された地域栽培試験の結果に基づいて "Acadian" 品種を奨励した。それから6年後この事業を通して収集された大豆品種のコレクションは100種に及び、7品種から出た優良系統のエバリュエーションを開始した。その結果 "Pelican" 及び "Mandarin" 品種から出た系統品種が最も高収量であった。

"Mandarin" 品種を母体として選抜育成された系統品種のうち "Mandarin S4-ICA" と呼ばれる品種は弱干脱粒性の問題があった。"Acadian" 品種を出し抜いて今日では "Valle - del - Cauca" においては、もっとも広範に栽培されている。さらに、ICAと "Compañia Grasas S.A." によって行なわれた共同研究の結果、"Hale -3" 品種がその短い栄養生長

期間と高収量性のために栽培品種として奨励されたが、後になってこの品種はべト病 (*Peronospora manshurica*) に高い罹病性をもっているため、種子販売市場から除去された。上記の "Hale-3" 品種にかわって、ICA は 1947 年に栽培農家に対して高収量でべト病抵抗性を有する "Pelican, SM-ICA" 品種を配布した。この時期は 1965 年に、"Pelican SM-ICA" "Mandarin S4-ICA" "Acadian" 及び "Mexicol 3-44D-B46" 品種間で実施された一連の交配種の評価検定試験を行っていた。この試験結果に基づき、1969 年には、"ICA-Lili" 品種が配布され、1971 年には "ICA Taroa" 品種、1974 年には、"ICA Pance" が配布された。

実際にこの事業は 600 の大豆品種を保有しコロンビアにおける大豆品種の恒常的な改良のために、これらの系統品種の調査研究及び優秀系統の交配などを実施している。

Palmira 農業研究センターでの自然条件下では交配作業は、午後 3 時から午後 5 時に行なうのが良い。というのはこの時間には、花粉量が最大となり、また低い夜温が有効に作用して、授精の "流産" が少ないからである。したがって、適当量の種子を採集するには、2 品種間の交配は 1 日 1 回で十分である。

#### ICA によって開発された大豆の品種改良

##### 1) Mandarin S4-ICA

"Mandarin" 品種の個体選抜から作出された品種である。平均草丈 90cm に伸長し、花色は暗紫色で、暗褐色の軟毛をつけ種子は黄色で黒色の臍を有し、100 粒種は平均 20g である。生育期間は 110~120 日で、脱粒抵抗性を有している。

この品種はべト病 (*Peronospora manshurica*) に抵抗性をもち、モザイク病に幾分罹病性であり、また細菌性斑点病にも幾分弱く、斑点病 (*Cercospora Sojina*) には極めて罹病性である。この品種の適応地域は、海拔 400m~1,000m の地域で、平均収量は 2t/ha である。

##### 2) Pelican SM-ICA

アメリカ合衆国より導入した "Pelican" 品種から分離してべト病に抵抗性のある系統を選抜して作出された品種である。1967 年に栽培農家に配布され、草丈は 1m、暗紫色の花形で暗褐色の軟毛であり、種子は黄色で褐色の臍をもち、100 粒重は平均 18g である。生育期間は 105~115 日で、脱粒抵抗性で、葉焼病 (*Xanthomonas phaseoli* Var, *Sojensis*) 及び (*Bacteriosis común*) に耐性を有している。適応地域は、海拔 400m~1,200m の地域で、平均収量は 2.2t/ha である。

##### 3) ICA Lili

Mexicana 系統品種 (Mex, 13D-440-B46) と "Mandarin S4-ICA" 品種間

の交配種から、1965年にPalмира農業研究センターで作出された品種で1969年に栽培農家に配布された。草丈80cmで、白色の花をつけ灰色の軟毛を有し黄色の種子は、赤味があったふちどりをもった黄色の臍を有し、100粒重は19gである。

生育日数は95～105日で、脱粒抵抗性を有し、直接コンバインハーベスターによって収穫できる。べト病に罹病性であり、細菌性斑点病にも、いくらか罹病性であり、そのほかの病害については抵抗性を有している。

この品種の適応広範囲は海拔400mから1,200mの地域で、平均収量は2.5t/haである。

#### 4) ICA Taroa

Palмира農業研究センターにおいて、Mexican系統の“Mex 13D-440-B46”と“Pelican SM-ICA”品種間の交配種から選抜された品種で、1971年に栽培農家に配布された。草丈は65cm、花色は暗褐色で、明褐色の軟毛を有し、種子は黄色で、褐色の臍をつけており、100粒重は20gである。

生育日数は95～100日で、脱粒抵抗性を有している。

この品種の適応地域は、海拔900m～1,000mの地域であり、平均収量は2.6t/haである。しかし、普通の商業的栽培においても3t/haを越す場合もある。

#### 5) ICA Pance

Mexicana系統品種の“Mex, 13D-440-B4t”と“Pelican SM-ICA”品種間の交配種から選抜されpalмира農業研究センターにおいて作出された品種で1974年に栽培農家に配布された。草丈は50cmで花は白色で、灰色の軟毛を有し、種子はクリーム色で明褐色の臍をもち、100粒重は19gである。生育日数は95～100日で、脱粒抵抗性である。適応地域は海拔900～1,200mの地域で平均収量は3t/haで、栽培奨励品種としての座を確保しつつつけている。葉焼病と“Bacteriosis Comun”に罹病性であるが、それは生育後期に感染するだけである。べト病に対しては適度の抵抗性を有している。Palмира地域でみられるその他の病害に対しては、抵抗性をもっている。

#### 6) ICA Caribe

USAから導入された大豆品種からの個体選抜によって作出された品種で、1974年に採種農家に配布された。草丈は70～90cmで、花色は暗褐色、褐色の軟毛を有し種子は薄黒色で、100粒重は18gである。

斑点病に対しては適度な抵抗性を有し、バクテリアに起因する病害には生育後期に感染しやすい。Palмира地域でみられるその他の病害については、抵抗性を有している。適応地域としては海拔40～1,000m位の地域で、特に大西洋沿岸地域での栽培に奨励されており、平均収量は2.2t/haである。脱粒抵抗性を有し生育期間は110～120日間である。

#### 7) Hill



U.S.A より導入された品種で、草丈60cm花色は白色、明褐色の軟毛を有し種子は黄色で褐色の臍をしている。100粒重は16gである。この品種は早生で生育日数は80～90日で、脱粒抵抗性を有している。細菌性斑点病及び、葉焼病に耐性をもち、斑点病と紫斑病 (*Cercospora kikuchii*) 菌による、紫斑粒 (*Decoloración Violácea de la Semilla*) に対して極めて罹病性が高い。海拔900～1,000mの地域が栽培適地で、平均収量は2t/haである。

#### 8) Davis

U.S.A より導入された品種で、草丈45cm花色は白色で軟毛は灰色、種子は黄色で明褐色の臍を有している。100粒量は19gである。

生育期間は100～110日間で、熟期が一樣でなく、そのため、収穫適期を決めるのに問題がある。

種子に病斑の出る紫斑病 (*Decoloración Violácea de la semilla*) に罹病性であり、細菌性斑点病に対しては耐性をもっている。その他の病害に対しては抵抗性を有している。栽培適地は海拔900m～1,000mの地域で、平均収量2.5t/haである。報告によると、商業的栽培において3t/haの記録もある。

#### 9) Lucerna

まだ由来のわかっていない品種で、草丈1.2m、花は暗紫色を呈し、褐色の軟毛を有し、黄色の種子で白色の臍をつけている。100粒重は19gである。この品種は晩生で、生育期間は135～140日間である。この品種は熟期が一樣でなく、この特性のため、収穫適期を決めるのに、問題が残る。細菌性斑点病と葉焼病に罹病性があり斑点病に対しては極めて罹病性である。

栽培適地は海拔900m～1,000mの地域で、平均収量2.2t/haである。實際上、この品種は特に熟期の不揃い、長い生育期間など種々の問題により、一般にはほとんど市販されていない。

### 3. 大豆栽培における雑草の防除

一般的に言って "Valle -del -Cauca" では大豆栽培の末期になって、旺盛に生長し、大豆畑に侵入する "Batatilla" (*Ipomoea Spp*) がもっとも問題である。というのは、大豆の収穫作業を相当害するからである。このような場合には "Batatilla" が繁茂する以前に手作業でこの雑草を退治することがもっとも経済的効果が高い。というのはこの "Batatilla" は大豆栽培に現在利用されている大部分の除草剤に対して抵抗性をもっているからである。

<コロンビアで見られる大豆栽培上の雑草>

1) 禾本科雑草 (学名)	(俗名)
<i>Leptochloa filiformis</i> (Lam) Beauv	Pajamona
<i>Eleusine indica</i> (L) Gaertn	Pata de gallina
<i>Digitaria sanguinalis</i> L.	Guarda rocio, Yerba conejo
<i>Echinochloa colonum</i> (L) Link	Liendre de puerco
<i>Cenchrus Brownii</i> Ruem et Shult	Cadill
<i>Rotboellia exaltata</i> L.F.	Caminadora, Pasto Trejos.
2) 広葉雑草	
<i>Ipomoea</i> Spp	Batailla
<i>Amaranthus</i> Spp	Bledo
<i>Portulaca Oleracea</i> L. (D.C.)	Verdolaga
<i>Bidens pilosa</i> L.	Papunga
<i>Kallstroemia maxima</i> (L.) Tometgroy	Atarraya, Hierba de pollo
<i>Caperonia palustris</i> (L.) St. Hill	Caperonia
<i>Euphorbia</i> Spp	Lehecilla
<i>Cucumis melo</i>	
3) はますげ科雑草	
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Coquito

表 - 12. コロンビアの大豆栽培に奨励されている除草剤とその施用量及び  
 土壌特性の関係

除 草 剤	軽い土地 (砂壤土～壤土)		重粘土		施用時期
	kg	ℓ	kg	ℓ	
PLANAVIN	1.7		2.0		播種前, 土壌混入
TREFLAN	2.5		3.0		"
VERNAN	4.0		5.0		"
AFALON	NO recomendado		3.5		発芽前
LAZO	4.0		5.0		"
PREFORAN	13.0		15.0		"
AMIBEN	8.0		12.5		"
SENCOR	NO recomendado		2.0		"
SOIO	"		10.0		"
SENCOR + LAZO	"		1.5 + 3.0		"
AFALON + LAZO	"		2.0 + 3.0		"
SENCOR + AMIBEN	"		1.5 + 10.0		"
AFLON + AMIBEN	"		2.0 + 10.0		"

(注) 数量は成分量ではない。

"Bentason 剤" については、発芽後施用試験がなされてきたが、広葉雑草の選択的  
 除草効果が高かった。

表-13. コロンビアにおける大豆栽培上の主要雑草と除草剤への感染度

雑 草		除 草 剤								
		PLANA VIN	TRE FLAN	VER NAM	AFAL ON	LAZO	PRE FORAN	SENC OR	SOLO	AMIB EN
広 葉 雑 草	Atarraya ( <i>Kallstroemia pubescens</i> )	R	R	R	M	R	-	S	-	R
	Batatilla ( <i>Ipomoea</i> Spp)	R	R	R	R	R	R	M	R	R
	Bledo ( <i>Amaranthus</i> Spp)	S	S	M	S	S	S	S	S	R
	Cadillo falso ( <i>Xanthium occidentale</i> )	R	R	R	M	R	M	M	R	R
	Capaerona ( <i>Caperonia palustris</i> )	S	S	M	S	M	S	S	-	R
	Cenizo ( <i>Chenopodium</i> Spp)	S	S	R	S	-	S	S	S	-
	Falsa Uchuva ( <i>Physalis</i> Spp)	R	R	R	S	-	S	-	-	-
	Guasca ( <i>Galinsoga</i> Spp)	-	-	R	S	-	S	S	-	-
	Lechecilla ( <i>Euphorbia</i> Spp)	M	M	M	M	R	-	S	M	-
	Meloncillo ( <i>Cucumis melo</i> )	R	R	R	S	R	S	S	M	R
	Papunga masiquia ( <i>Bidens pilosa</i> )	M	M	M	S	M	M	S	S	R
	Verdolaga ( <i>Portulaca oleracea</i> )	S	S	R	S	R	S	S	M	R
禾 本 科 雑 草	Caminadora ( <i>Rottboellia exaltata</i> )	S	S	R	R	R	M	R	R	R
	Guarda rocío ( <i>Digitaria sanguinalis</i> )	S	S	S	S	S	S	M	S	S
	Liendrepuerco ( <i>Echinochloa colonum</i> )	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Paja mona ( <i>Leptochloa filiformis</i> )	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Pasto argentina ( <i>Cynodon dactylon</i> )	R	R	R	R	R	R	R	R	R
	Pata de gallina ( <i>Eleusine indica</i> )	S	S	S	S	S	S	S	S	S
す げ 科	Coquito ( <i>Cyperus rotundus</i> )	R	R	R	S	R	R	R	R	R
	Paja Cortadera ( <i>Cyperus diffusus</i> )	R	R	S	S	S	S	R	R	R

S : Susceptible

R : Resistente

M : Medianamente resistente

- : Sin información

表-14. コロンビアの "Valle de Cauca" 地域で奨励されている大豆種の播種方式

品 種 名	株 間 cm	播種粒数/ha	播種量kg/ha
Mandarin S4-ICA	60	330,000	65
Pelican SM-ICA	60	350,000	70
ICA Caribe	60	350,000	70
ICA Lili	60	350,000	70
ICA Lili	50	400,000	80
ICA Taroa	50	400,000	80
ICA Taroa	45	500,000	100
ICA Pance	45	500,000	100
ICA Pance	36	600,000	120
Davis	45	500,000	100
Davis	36	600,000	120

## V. コロンビアにおける農家例 (田中農場)

カリ市近郊の田中農場は "Valle de Cauca" 地域の中にあつて CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) より数マイルのところにある。この地域は標高 1,000m と、同 2 回の雨季があり、世界でも有数の穀倉地帯である。当地では自然条件を生かして、大豆、トウモロコシの年間 2 作を行っており、種子会社との契約栽培でその経営も安定している。経営規模は 400ha で年 2 作のため延べ耕作面積は 800ha である。現在は小乾季に小豆等の食用豆をも取り入れ、年三作も試みられている。本農場は入植以来 40 年を経て今日を築いているもので、トウモロコシは F<sub>1</sub> をつくったりしている。大豆等の種子としての価格は市場 2.5 倍であるので経営上、種子生産が出来れば、有利であることこの上なし。田中農場の作付割合、播種期などは表 15 のとおりである。

表-15. 田中農場における大豆、トウモロコシ、食用豆の栽培方式

作物 \ 月 別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
大豆 180ha×2回/年	収穫		播種			収穫			播種			
トウモロコシ 80ha×2回/年		×							×			
食用豆 (アズキ, ウズラ) 40ha×2回/年	(×			×					×			

大豆の鳥害については圃場に肉魂をおき、ワシタカなどの猛鳥を“誘致”すると鳩などの鳥害がないとのことであった。その他栽培の要点としては、トウモロコシの場合800m×25cmの栽植密度でha当り、播種量は20kgで播種機を使う。F<sub>1</sub>の交配、収穫のため、かなりの人力、手作業が入るが土寄せは行わず、間引きと除草を兼ねて、これも人力で行なう。収量は3.5t/haとのことである。

大豆は晩生種で、やせ地向きのMandarin、品種を畦巾60cm、その他Perican、Tuniaの砂質土壌向き品種が畦巾50cmで栽培されており、前期は井戸水で灌水することであった。大豆の平均収量は2.0t/haで全国平均の1.5t/haより高い。

### 【経営規模】

田中農場の所在地は、コロンビア国カリ市近郊で、カリ空港から車で20分程の所に位置する。この農場は耕作可能な400ヘクタールに、大豆、トウモロコシ、ウズラ豆を大規模機械化農場経営方式で栽培しており、すでに農場開設以来40年の歴史を誇っている。

作付は、大豆280ヘクタール、トウモロコシ80ヘクタール、ウズラ豆40ヘクタールとなっており、70%、20%、10%の割合となっている。また、年間2回くりかえされる雨季と乾季にあわせて完全二期作をおこなっているため、延作付面積は、大豆560ヘクタール、トウモロコシ160ヘクタール、ウズラ豆80ヘクタールである。

収量は、トウモロコシがヘクタール当り平均3.5t、大豆同2.0～2.5t、ウズラ豆1.0t、この数値はコロンビア国内平均値に比較すると、それぞれ40～70%程度高くなっており、耕種技術と農場管理の優秀さをものがたっている。トウモロコシについては、これまでの農場内での最高記録はヘクタール当り8トンとのことであった。

このような実績がコロンビア政府に認められ、全収量の50%は種子用として引取られ、この場の取引価格は、種子用価格が市場価格の2倍となっている。このことが田中農場に長年にわたって高収益をもたらした第一の要因になっている。

### 【栽培と作業】

作付は毎年二回くりかえされる雨季と乾季にあわせて二回おこなわれる。まず、一回目の雨季のはじまる三月に播種し、七月に収穫、二回目は、十月からの雨季にあわせて播種し、収穫は一月となっている。ここでのポイントは、雨季のはじまりを正確に予測することにかかっている。しかし、自然降雨に100%たよっていたのでは危険が大きいため、農場内に灌漑用井戸二本が掘ってある。この二の井戸は180メートルの深さで、それぞれ毎分2,500ガロンの揚水能力をもっている。播種後降雨のない場合はこの井戸により、スプリンクラーを使って全面灌漑することで収穫期のズレと収量の減少を防いでいる。大豆の場合には、まず晩生種をまき、発芽率が悪い時には収穫時期が同じような早生種を追い播きして収量の減少を防ぐといった栽培技術も行われている。

トウモロコシは畝巾 80 センチ、株間 15 センチで一本立に植付けており、豆類の場合は畝巾が品種により 50～60 センチとなっている。

除草は、播種後一週間以内にゲザプリンなどを散布しており、散布後一週間以内に降雨があればその後除草の必要はない。

中耕作業は、播種後 20 日前後の一回だけ実施している。

地力の維持をはかるため、連作をなるべくさせているが、作付面積の関係上大豆は二年連作せざるをえない。しかし、三年に一度はかならず別作物を植付しており、これまでの所連作障害はでていない。収穫後の枯れた葉茎は、原則としてスキ込んでいるが、虫の発生が多かった場合にかぎって焼却し、翌年の発生を防止している。

### 【 労 務 】

雇用人は常時 40 名で、このうちトラクターのオペレーターが 8 名、機械の整備士が 2 名となっている。オペレーターや整備士に関しては、技術に優れ責任感の強い……といった優秀な人材を確保することが困難なため、多少割高な賃金であってもその確保に努めており、特に整備・修理に関しては 100 名専属員によって行っている。これは、この国における農機ディーラーのサービス体制の弱さによるところが大きく、今後も改善されそうな動きはなさそうである。

一週間の労働時間は、法律で 53 時間以内と決られている。

### 【 施 設 】

- ガソリンスタンド (ガソリン、軽油)
- 農機具庫
- 穀物貯蔵庫
- 部品庫
- 修理場
- 事務所
- 一部雇人住宅

400 ヘクタールの農場のほぼ中央部に、広場をはさんで両側に上記施設が配置されており各圃場への連絡も短時間でできる。収穫物はすべて袋詰めして保管されるので、貯蔵庫はサイコロ形式ではなく、倉庫形式となっている。

### 【 農業機械装備 】

- |   |       |            |     |
|---|-------|------------|-----|
| • | トラクター | 100～130 Hp | 3 台 |
|   |       | 80～90 "    | 3 台 |

60 Hp	4台
15~30 "	3台
• コンバイン	3台
• プランター (6条)	6台
• デスクハロー (12枚×2)	5台
(24枚×2)	2台
• ブラウ { 4連ディスク	4台
{ 3連ボトム	1台
• カルチベーター	4台
• ブームスプレーヤー	3台
• ワゴン (普通型)	3台
(イリゲーションパイプ用)	1台
• トラック	3台

上記の農業機械を装備しており、トラクターに関してみると、総馬力数で900馬力程になる。これは、400ヘクタールの耕地面積に対して過剰すぎると思われるが、トラクターの下取り条件が悪いため、更新後も古いものを手放さないことによる。したがって減価償却はすんでおり、経営に対する圧迫はない。

コロンビアにおける法定耐用年数は5年と定められているが、実質的には10年間程度使用されるケースが多い。

二代目農場経営者新地氏の考えでは、耕地100ヘクタールに対して130馬力程度のトラクター馬力数が必要であるとしている。

コロンビアにおける田中農場の経営型態は、エクアドルにおける飼料穀物開発農場の将来的な安定経営の好事例と思われる。したがって、高収量をめざすことはもちろん、品質の良い穀物を毎年生産するためにも優秀な人材を配し、現地スタッフの教育を徹底してゆくことが望まれる。今回調査した大型機械化農場のなかで、経営内容においては田中農場が最も秀れていたと考えられる。

## Ⅵ. エクアドルの飼料穀物研究事情

### 1. トウモロコシ

先述のコロンビアのトウモロコシ栽培に比較して、エクアドルのトウモロコシ栽培は、品種改良はもとより、病害虫や雑草対策の面でも、ずっと後進的である。しかしながら、エクアドル農牧省は最近、トウモロコシ特に硬粒トウモロコシの品種改良に積極的に乗り出している。

硬粒トウモロコシの試験研究の目的の1つは新品種の開発であった。



1978年には、8つの基本系統(B-518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525)品種について調査研究が実施された。同時にメキシコに所在するCI MMYT(国際トウモロコシ・小麦改良センター)とコロンビアのICAより導入された9系統品種である"Pi chilingus - 7535", "San Andres - 7528", "Ferke - 7526", "Santa Rosa - 7624", "Suwan - 7535"(以上CI MMYTから)"MB - 224br 2", "222", "226", "MB - 28"(以上ICAから)についても試験研究がつづけられ、これらの品種の生産力(収量)はha当り4,090kg~4,545kgである。これらの品種はさらに、生産力検定などのために地域適応試験に移され、近い将来、高収量で、短稈種として配布できる新品种が選抜育成されるであろう。そうした過程を踏んで育成される新品种が1979年に農家の配布される運びとなっている。さらにエクアドルの少雨地域に適応するトウモロコシの早生品種を作出するための試験研究が続けられ、また、優れた遺伝的形質の導入によって、トウモロコシの品質を向上させる試験研究が続けられている。

土壌の化学分析の結果に基づき、トウモロコシ栽培における窒素肥料の施用に関する一般的な奨励基準が設定された。エクアドル、コスタ地区では、トウモロコシ栽培における硫黄の施用効果が認められている。

トウモロコシと競合する雑草の除草については、整地後、5日してha当り3ℓのGlifosato剤の散布と、ha当り1.5ℓの"2.4-D(e)+2.4-D(a)"剤の散布が効果がよく、また、もっとも経済的であった。

今年より農牧省はトウモロコシ害虫のヨトウガの防除薬剤としては、Lannate 90%PMをha当り0.5ポンド、Lorsban 44.7%CEを660cc/ha、または1ℓ/haのHostathion 40%CEを300ℓの水に混和して散布することを奨励し始めた。硬粒トウモロコシの栽培試験は、グァイヤス州のEl Empalme - Balzar付近で実施されている。

また、肥料についての予備データによると、トウモロコシ栽培では、ha当り90~136kgの尿素施用妥当性が明らかになっている。また、雑草防除については、トウモロコシの発芽前にha当り2ℓの"Gramoxone"と1.5kgの"Djuron"、発芽後、植物体が20~25cmの時にha当り2ℓの"Gramoxone"と2ℓの"2.4-D, Ami na"の散布で好成績が得られている。

トウモロコシ害虫の"ヨトウガ"の防除については、ha当り300ℓの水に0.5ポンドの"Lannate"と300ℓの水に90ccの"Lorsban 44.7/CE"の混和液の散布によりよい結果が得られている。トウモロコシのINIAP 515品種とINIAP 504品種の栽培密度と窒素肥料の施用量に関して、試験栽培の結果もっとも効率がよかったのはha当り46,000本立てで45kgの尿素施用であった。36%の農家がこの栽培密度と肥料投入の組合せを実施している。

## 2. 大豆

1978年INIAPはこれまでのさまざまな外国から導入した系統品種の中から有望な9系統品

種を選抜育成した。

"SH-19-15-2", "SH-19-13-4", "Ss -Da -O10", "SH-19-13-5",  
"SH-19-13-3", "SH-31-18-3", "SH-25-11-2", "SH-24-11-4",  
"SH-33-14-1" がそれである。

これらの9系統品種の中でも、特に初めの3系統品種は有望である。ちなみに "SH-19-15-2" 品種はエクアドル国内7ヶ所で行なわれた試験栽培で平均収量3,061kg/ha を記録しており、これは標準品種の "Manabi" (2,479kg/ha) "INI AP -Jupiter" (2,709kg/ha) より高収量である。また2番目の "SH-19-13-4" 品種も2,908kg/ha の収量をあげ、上記の2標準品種より生産性が高い。さらに "Ss -Da -O10" 品種7ヶ所での平均収量は、これらの2標準品種より劣っているが、Pichilingue 農牧試験場においては、最高収量 (2,770kg/ha) を記録し、病害抵抗性も優れている。よってこの品種は、ケベド周辺においては有望な将来品種としての可能性を秘めている。これら品種については、栽植密度、播種時期についても試験研究がなされた。

Portoviejo 地区の大豆栽培では施肥量については、ha 当り窒素40kg施用を奨励している。

Boliche 地区における大豆栽培の雑草防除については次のような薬剤施用によって効果が上げられた。

除 草 剤	施用量/ha	施用時期
Lazo + Afalon	3 ℓ + 1 kg	発芽前
Lazo + Gesagai d	3 ℓ + 6 25 kg	"
Treflan + Sencor	3 ℓ + 5 0 0 kg	播種前土壌混入 + 発芽前

一方、コスタ地区中央地帯の大豆栽培地帯においては次のような薬剤施用によって好成績を上げることができた。

除 草 剤	施用量/ha	施用時期
Lazo + Linuron	2 ℓ + 1.5 kg	発芽前
Lazo + Prometrina	2 ℓ + 1.5 kg	"
Lazo + Cloramben	2 ℓ + 8 ℓ kg	"
Lazo + Sencor	2 ℓ + 0.7 kg	"
Treflam + Linuron	2 ℓ + 1.5 kg	"
Treflam + Prometrina	2 ℓ + 1.5 kg	"
Treflam + Sencor	2 ℓ + 0.7 kg	"

以上の施用試験の結果、もっとも経済的に施用効果が大きかったのは (Lazo + Linuron )

と (Treflan+Prometria) をha 当り 200~300ℓ の水に混和し散布した場合であった。べト病、斑点病及びウイルス病の病害防除については "Ss -Da -O 10" "ICA-Tuni o" "Victoria" "SH-19-13-3" 品種を使って、遺伝的抵抗性の有無が試験されているところである。

その他、大豆の種子の生命に関して INIAP で実施された試験があるがそれによると 2 品種についてまず 3 段階の水分含量条件 (10%, 13%, 16%) の種子が揃えられ貯蔵温度としては、常温と 10°C 条件が設定された。試験結果としては、2 品種間には、貯蔵期間による生命力、発芽力の差異ははかかったが、発芽力をもっとも長く維持できたのは、10°C 条件に貯蔵された種子で 7~10 ヶ月間の種子としての生命力を維持できた。

一方常温条件下に貯蔵された種子はその種子の水分含量により 1.5 ヶ月~4.5 ヶ月間しかその発芽力を維持できなかつた。また、Puertoviejo 農牧試験所と Boliche 農牧試験所の常温条件下で貯蔵された大豆は、Puertoviejo 農牧試験所で貯蔵された種子の方が、Boliche 農牧試験所のそれより発芽力を 1 ヶ月間だけよけいに維持することができた。また 10% の水分含量の状態に貯蔵された種子がもっとも長い期間生命力を保持した。

エクアドルの稲作事情国立農牧研究所 (INIAP) による稲作の試験研究はまだ、その端緒をひらいたばかりであるが Samborondón - Urbina Jado 地区で展開されている。この地区において実施された農学及び経済学的な調査アンケートによって冠水する水田と、そうでない水田 (Secano, alto) での稲作技術に対する栽培農家のニーズが異なることが明らかになった。INIAP はそれぞれのニーズを調査研究に反映させ冠水常態条件下においては、浮稲系統の稲の試験が実施され、その結果 "50817" "50820" "50831" 系統が有望であることがわかってきた。これらの稲に対して農家は高い興味を示した。というのは一年のうち何ヶ月間かは決定的に冠水してしまう土地に対して、これらの品種が一種の解決策となりうるからである。これらの品種は、冠水期間中、水印の上昇に伴ってその茎を伸長させる特性をもち、長期間の冠水下で稲穂を支えることになる。普通の稲品種ではこのような "演技" は不可能である。

一方、乾田 (陸稲) に適応した栽培品種の試験研究も進歩がみられる。これらの品種は "Porte" が高く、生育も急速でなければならず、また、雑草との競合に強くなければならない。さらに、このような乾田 (Secano alto) ではイネイモチ病、病害の発生がもっともひどいので、この病害に対する抵抗性も有してなくてはならない。

### 3. ソルガム

INIAP は、高収量、広域適応性をもったソルガム品種を、とくにトウモロコシ栽培には向かない未耕地の土地利用を進めるために、エクアドル内外より 108 種類のソルガム品種を導入しその中から 44 系統を選抜した。

今日まで調査研究を通して選抜されたきた母集団の中から、将来品種として2品種が選抜されてきた。この品種は“P-25”と“Nevado-23”品種で試験場レベルでの最高収量はそれぞれha 当り 9,000 kg, 7,000 kgとなっている。

また、綿花とソルガムの混作において、害虫に対する天敵の影響についても調査研究が実施された。観察によると、天敵群はアブラムシのポピュレーション増大にともない増加することかがわかっており、もっとも頻繁に見られるのは“Scymnus SP”であった。もっとも天敵効果のある害虫は“Cycloneda Sanguinea”であってこの害虫の幼虫は“Encyrtidae Holomatylus Sp”と“Chcrysopa Sp”によって寄生され、また、その卵は“Trichogramma Sp”によって寄生される。さらにアブラムシは4月初旬から多くなり、5月初旬には最大ポピュレーションになることがわかった。

#### 4. 種子の生産

エクアドルでは、農牧省と“ENSEMILLAS TADASA”が協力してさまざまな栽培作物の改良品種の採種、増殖、及び配布事業を実施している。

INIAD は1978年その種々の専門部門を通して次のような作物につき下記分量の検定種子を生産した。

小 麦	170,318 kg	大 豆	55,171 kg
大 麦	59,545 kg	落 花 生	4,545 kg
オ ー ト 麦	8,772 kg	ヒ マ	18,181 kg
硬粒トウモロコシ	62,695 kg	牧 草	1,847 kg
軟粒トウモロコシ	13,638 kg	コ ー ヒ ー	435 kg
米	90,642 kg	ジャガイモ	44,910 kg
		油 椰 子	945,733 粒
			9,721 苗

## Ⅶ. エクアドル・アマゾン地区における農牧業に関する調査研究

アマゾン河流域への人植民の定着化は、加速的に進められているが、今のところこの地域の生態系の維持管理の面で適正な定着農業を展開すべき、基本的な適正技術の確立なくして、資源開発が行なわれつつあることはいなめないとしている。

INIAP は以上のような批評のもとに、1975年より“Limncocha”農牧研究センター、さらに1978年よりLago Agrio-Coca 50km に位置する“Napó”農牧試験場を設置して・天

然資源の開発ならびに適正なる農業形態の研究のため調査研究を実施している。具体的には食糧と工業作物の必要性と、さらに森林を適正規模の状態に維持管理していくために、農業-自然-牧畜のシステム研究を実施している。例えば農作物については硬粒トウモロコシ、マメ科作物（カウピー、緑豆、落花生、いんげん豆、そら豆）キャッサバ、料理用バナナ、バナナ、園芸作物、コーヒーなどについて、この地域に適応する遺伝的可能性を有しているかどうかを知るために導入品種や在来種を使って、試験研究を実施している。

畜産については、土壌保全と、農家利益をより多くするため、牧草と家畜（牛、豚）と木材としての利用価値のある樹種との併存（Asociación）に関する調査研究を開始した。

## Ⅷ. エクアドルの農業開発に貢献する国際機関及び諸外国政府

エクアドル農牧省は農牧試験研究を強化するために友好国や国際的な農業研究機関より技術協力を受けており、試験場などの試験研究機関や設立や、実験器具などの拡充、さらに施設、スタッフともに充実した海外諸国の研究機関でのエクアドル技術陣の研修などのために国際金融機関からの資金援助も受けている。

INIAP に対する技術協力や資金協力を実施している諸機関は下記のとおりで、詳しい具体的な協力内容はわからない。

- ① 国際トウモロコシ・小麦改良センター（CIMMYT）
- ② 国際熱帯農業研究センター（CIAT）
- ③ 国際ジャガイモ研究センター（CIAT）
- ④ 米州農業科学研究所
- ⑤ 国際稲作研究センター
- ⑥ 米国ココア研究所
- ⑦ 英国政府及びスイス政府
- ⑧ フロリダ大学、ミシガン大学、コーネル大学、イリノイ大学
- ⑨ ロックフェラー財団、国際農業開発サービス
- ⑩ USAID
- ⑪ 国際熱帯農業研究所
- ⑫ 国際熱帯半乾燥農業研究所

## Ⅸ. エクアドルにおけるトウモロコシ、大豆、ソルガムの作付可能性状況

1974～5年の統計では、ソルゴは殆んど作付されていない。大豆はPortoviejo と Los Ri

図-1 エクアドルにおける硬粒トウモロコシ、ソルガム、大豆の栽培適地の区分け

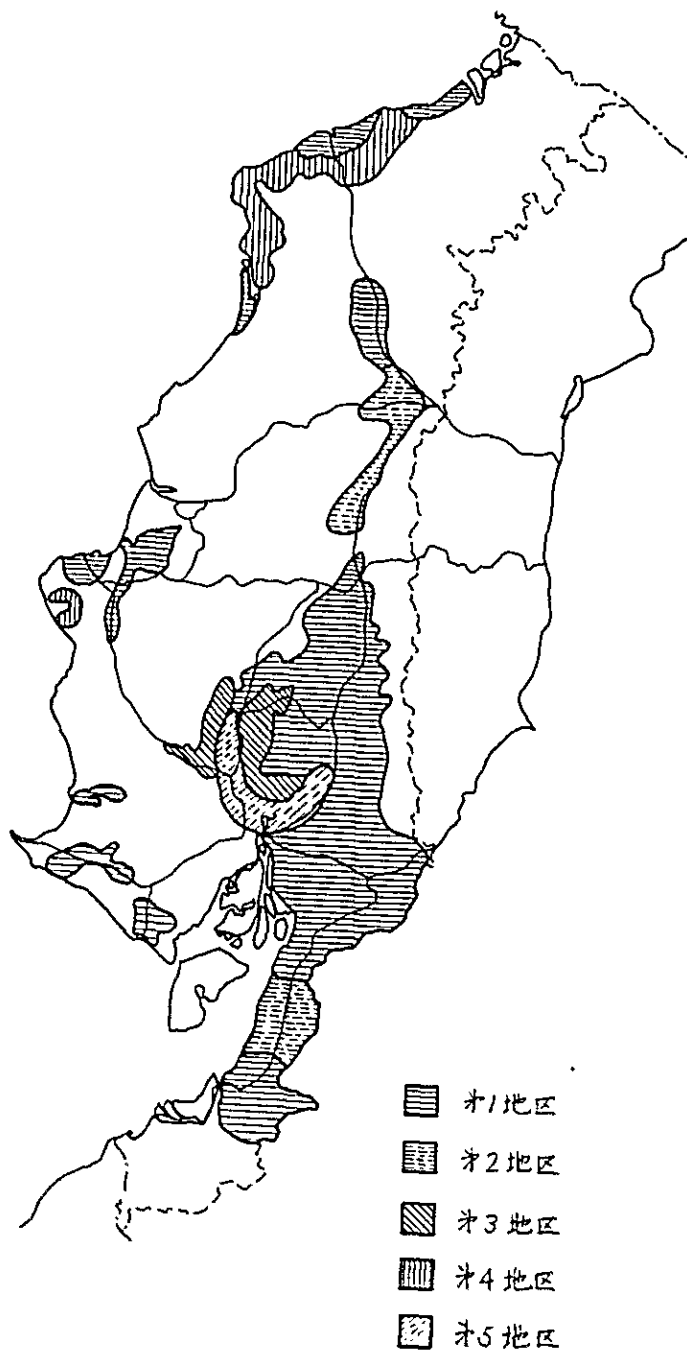
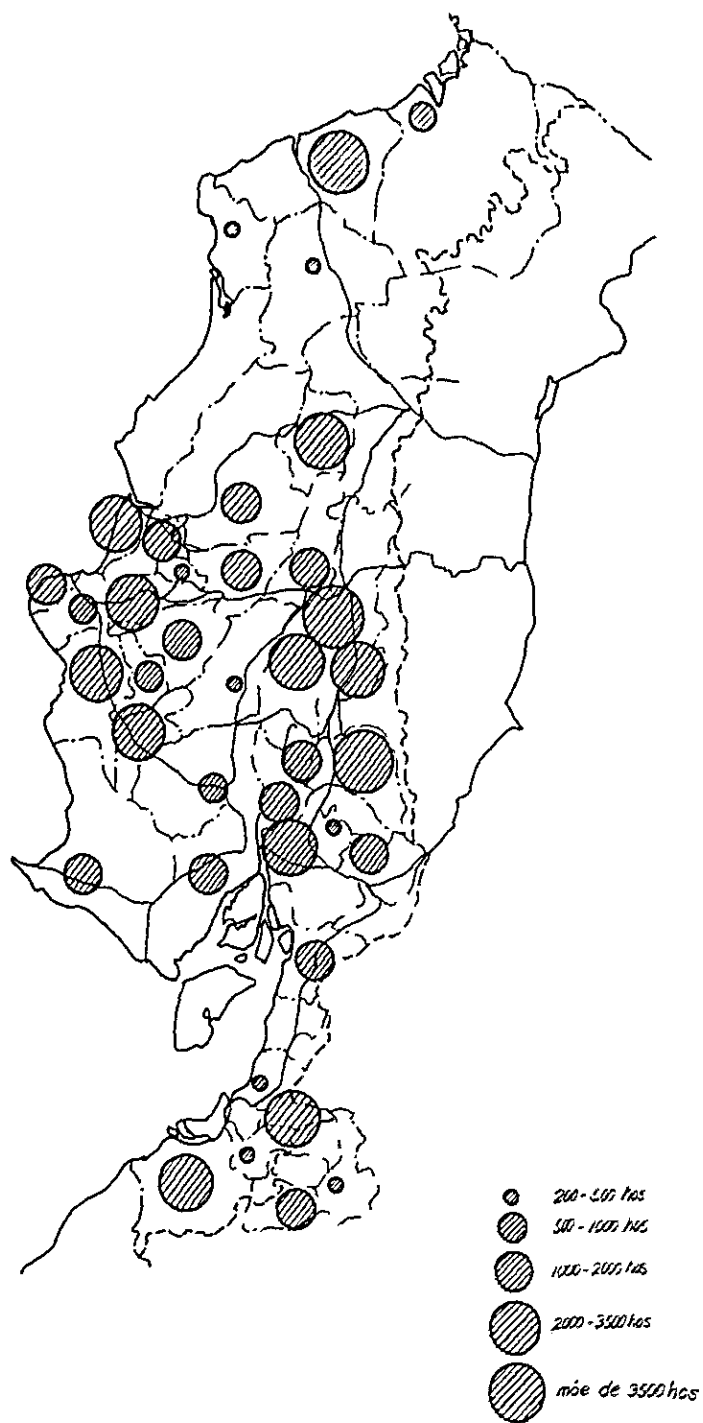


図-2 エクアドルにおける硬粒トウモロコシの栽培の地理的分布



os, Guayas 県の一部で大規模に耕作されている。1974 年以降、硬粒トウモロコシと大豆の生産量は大きく伸びている。特に大豆は Los Rios 県と Guayas 県で伸びが著しい。CEDEGE が、1975 年に公にした「ガイヤス渓谷南部の一年性油料作物の可能性」という報告では、試験栽培の結果を考慮して、大豆の作付の条件を報告している。INIAP も大豆の品種改良と適応性の改善についての研究を実施している。図-1 はエクアドルにおける硬粒トウモロコシ・ソルガム・大豆の栽培適地について、第 1 地区～第 5 地区まで区分を行っているが、その地区別説明は次のとおりである。

#### 第一地区

平地で（傾斜があってもゆるやかで、平均 2.5 ㊦以下）土は軽く、ババホヨ、グァヤキル、ダウレ・バルサル地区では粘土質が 50 ㊦位である。この土の深さは根の浸透に丁度よい位である。この地では、肥料の施用による大規模な機械化が可能である。この地域は 14,050km<sup>2</sup> で耕作可能面積は 980,000ha である。

#### 第二地区

マチャラ、ケベトの北部では植物栄養上少し問題がある。特に大豆にとっては空気中の湿度が一年の大部分にわたり高すぎる。この地域は、2,140km<sup>2</sup> で中 150,000ha が栽培可能である。

#### 第三地区

土地の改良が必要とされる地区である。粘土砂の混合地で、その土壌構造上、乾期に作付は困難であり、根の浸透にも問題がある可能性もある。そして、地形も一定せず 50 ㊦位が、4～6 ヶ月間も水面下に沈下する可能性がある。広さ 1,570km<sup>2</sup> 中、耕作可能地 80,000ha である。

#### 第四地区

土地はよいが、地形上機械化が困難である。（傾斜度が 40～50 ㊦に達する）しかし、小規模な農業地では、高い生産量を上げている。面積は 2,170km<sup>2</sup> で、約半分 100,000ha が耕作可能である。

#### 第五地区

ガイヤスとロスリオス州の米作地帯で冠水していない土地で、水のコントロールの十分できるところでは、稲作の補完作物としてのトウモロコシ栽培が十分可能である。

ガイヤスとマナビの東部では、気候面と土壌面から大豆とトウモロコシよりも、ソルガム作付の方がよいようである。



## X. エクアドル・コスタ地区における農業の機械化

### 1. 農業の歴史と現状

コスタ地区における農業の歴史は、その開始が1950年代で、わずか30年という短いものである。エクアドル政府は、当初入植者に一区画50ヘクタールの土地を割り当てることにより、バナナ、トウモロコシ、肉牛肥育などを中心とする自給自作農の育成を図る計画であった。

しかし、入植者の農業知識は低く、そのうえ適格な指導者、指導体制がなかったことなどから現金を必要とする経済社会の変化に対応することができなかった。このため入植者の大半が土地を売却、他産業に就業するかもしくは、この時期に資本力を有した一部農民の経営する大農場の雇用人になるといった道をたどった。この土地の分化と集合により、300～2,000ヘクタールの機械化大・中農場と、50ヘクタール以下の零細な農家が形成され現在にいたっている。

エクアドルにおける農業の機械化は、この数少ない大・中農場に集中しており、一部の大農場につき耕起作業から播種、中耕・除草、収穫作業にいたるまでの一貫作業体系がみられる。しかしバナナやオイルパームなどは別格として、大豆やトウモロコシなどについては、熱帯地方に適しそのうえ機械化栽培にも適する品種の改良が遅れていた。

したがって、これまでは機械化大農場といえども、その有利性をフルに発揮するためにはトウモロコシや大豆は品種の面で不十分であった。このため、多くの農場が水稻を栽培し、機械化集約農場の特性を発揮する経営形態をとっていた。

コスタ地区における農業の中心地は、エクアドルを代表するババホヨ川とグウレ川の両大河川にはさまれた地域とその周辺地域は、十二月から四月にかけての雨期には冠水する地域が多く、したがって水稻栽培が雨季における中心作物となっている。乾期には大豆が栽培されている所も多く、一部では、早生種大豆の2期作を実施している農場もある。

グァヤキル市から西側の地域は、一年を通じて雨量が少ないため半砂漠化しており、現在はほとんど耕作されていない。しかし、政府の大規模な灌漑事業計画が将来実施される予定もあり、実現後は完璧な水管理と豊富な日照を有効に生かした理想的な農業地域となる可能性をひめている。

同市から東側地域は、雨量やや少なく、また主な河川のクウラ川などの流域面積は、ババホヨ、ダウレ両河川に比べるとかなり狭い。雨期における増水も比較的少ないため、冠水地域もかぎられている。乾燥ぎみの気候を利用した綿花栽培が広くおこなわれているが、耕起作業以外はすべて人力にたよっている。一部で小規模な水稻栽培も始まったようで、台湾のプロジェクトチームが10～20ヘクタール程度のモデル農園作りを1979年1月から実施している。

このプロジェクトチームは小農を受益対象としており、台湾から供与されている農業機械等もわが国で見られるようなものだ。トラクター小型1台と砕土機、田植機、自脱型コンバイン、ハンドティラーといった程度である。

農家総数の大半をしめる中・小農を対象としたものだけに、今後の成果が期待されている。

## 2. ピアナ農場における完全機械化営農

### 【経営規模】

ピアナ農場は、エクアドル国、コスタ地国のババホヨ市の北約10キロメートルで国道の東側に隣接している。農場の全所有面積は1800ヘクタールで、耕作しているのはそのうちの72%にあたる1300ヘクタール。農場の東側をババホヨ川が流れており、雨期にはほとんどの耕地が冠水する条件にある。このため雨季作には、1300ヘクタールの耕地すべてに水稲を作付している。

水稲作のあとには、大豆を一作物付しており、このため耕地利用率は200%で延2600ヘクタールとなる。

1800ヘクタールの所有地は平坦な地形ではあるが、東側を流れるババホヨ川に向かってやや下り勾配となっている。このためババホヨ川よりの地域は乾季においても排水できない所が多い。未使用の500ヘクタールがこの地域に当り、自然のままである。この500ヘクタールの土地は、農場の雇用人の共同放牧場として使用されており、かなりの肉用牛（頭数は不明）が放牧されている。

### 【栽培と作業】

ピアナ農場における作付は、雨季の水稲と乾季の大豆作からなっている。稲の播種期は12月で、4月に収穫。大豆は6月に播種し、9月の収穫となっている。したがって耕却作業は年2回、4月下旬から6月上旬の2か月半の間に1300ヘクタールを処理している。このため250馬力四輪駆動トラクター4台と、1時間に10ヘクタールの耕起・碎土作業能力を有する11メートル巾のディスクハロー3台が活躍する。

水稲作に関しては、播種・薬剤撒布は飛行機によっておこなわれるといった近代的作業をはこる。

### 【施設】

- ・ガソリンスタンド
  - ・農機具庫（2棟）
  - ・事務所
  - ・修理場
  - ・部品庫
- } 同一棟
- ・滑走路（アスファルト仕上げ）

### 【農業機械装備】

- |        |   |             |     |
|--------|---|-------------|-----|
| ・トラクター | { | 250 HP 4輪駆動 | 4 台 |
|        |   | 100 HP 前後   | 6 台 |
|        |   | クローラタイプ     | 1 台 |
| ・コンバイン |   |             | 6 台 |

・ディスクハロー（11メートル巾）	3 台
・ポトムプラウ（4～5連）	3 台
・シードドリル	3 台
・ローラー	2 台
・スレッシャー	4 台
・トレーラー	3 台
・カルチベーター	5 台
・ヘイベーター	1 台
・排水用エンジン付ポンプ	1 台
・灌水用エンジン付ポンプ	2 台
・セスナ機	2 機

ピアナ農場の場合、開墾する時に一区画を20～25ヘクタールに区切っている。これは、大型農業機械が最も効率よく作業するには100ヘクタール以上の大区画の方が有利ではあるが、水管理を容易にするためにはできるだけ小面積の方が簡単となる。20～25ヘクタール区画というのは、水管理と大型農業機械の効率作業の調和点といえる。

各区画は、中央部がやや高くなっており、収穫前の排水を完全におこなえるよう考慮されている。めいきよによる排水路は勾配が少ないため、最終的にはポンプによる強制排水を行い、コンバインにおける収穫作業をスムーズにしている。

同農場の日系二世のマリオ・エムラ氏によると、乾季におけるトウモロコシの作付も考えているとのことだ。機械、人員、肥料、農薬などについては充分可能な状態にあるが、品種の改良がまだ遅れており、機械化一貫作業に適するトウモロコシの品種で、コスター地区にマッチするものが現時点ではまだない……とエムラ氏は考えている。したがって、ピアナ農場ではまだトウモロコシ栽培にタッチしてはいないが、改良品種が得られる場合のトウモロコシ栽培の有利性は充分認識している。近い将来は米、大豆、トウモロコシの三作目が作付けされる可能性が強いものと思われる。

### 3. 農機製造企業とディーラー

#### 【エクアドルにおける農機生産】

エクアドルには、農機製造企業といえるものはまだ育っていない。現在の機械製造技術段階は、小型トラックをやっと国内生産できる程度にとどまっている。もちろん品質のよい鉄を生産する製鉄所もなく、もっぱら輸入にたよっている状態だから、こういった基礎産業をさしおいて農機製造企業が育つ要素もないことになる。現在エクアドル国内において生産される農業用機械は、器用な鍛冶屋や鉄工所などにおいてローラーやワゴンといった簡単なものが作られているにすぎない。ま

た、一部の鋤や鎌なども生産されているが、ほとんど輸入にたよっていると考えてよい。

#### 【輸入機械の性能】

さきへのべたように、現在エクアドル国内において農業用に使用されている機械は、ほとんどすべてが輸入されている。輸入先はアメリカ合衆国が一番多くのシェアを占めており、ついでカナダ、イギリス、イタリア、西ドイツといった先進諸国からの輸入が全体のほとんどを占めている。最近になって日本からも、小型トラクターや草刈機、農業用エンジンといったものが輸入されるようになった。これらは日本の得意とする分野であるため日本製品の占める割合は高いが、農業機械全体からみるとわずかのシェアにとどまっている。したがって、大型高性能農業機械分野での、わが国の進出の可能性は大きいものと思われる。

これら輸入された農業機械の性能については、十分に信頼できるものばかりである。熱帯地方であるため、法定耐用年数は5年に定められているが、実際には8～10年程度使用されるケースが多い。これでは、わが国や北アメリカ、北欧の平均使用年数と比べるとかなり短い。これは、輸入された農業機械の性能や品質によるのではなく、高温、雨期における毎日の降雨など自然条件が悪いことによる。さらに、耐用年数の短い最大の理由は、オペレーターの質と修理や整備の人的、施設的な体制の不備による。

#### 【ディーラーのサービス体制】

エクアドルの農機ディーラーは、地方都市にもよく進出しており、ディーラー数としてはかなり多い。しかし、小規模のディーラーでは、販売を専門に行っており、整備工場、整備員はもとより、部品のストックもまったくない所が多い。整備や修理、それに部品供給も含めたサービス体制の完備しているディーラーは、グアヤキル市とキトー市といった大都市に集中しており、それもわずか数社しかない。したがって、ユーザーの多くが整備要員と施設、部品を保有しており、100%近く自力で修理しているのが現状だ。他に修理できる施設として自動車の整備工場があげられる。しかし、整備士の技能程度は信頼できうるものとはいえないので、利用はさけた方がよい。

#### 4. 農業機械業界からみたエクアドル農業展望

エクアドルの飼料穀物栽培に関しては、CIMMIT（国際トウモロコシ・小麦改良センター）及びCIAT（国際熱帯農業研究センター）といった海外研究機関や、国内のINIAP（国立農牧業研究所）の努力によって品種の改良も進み、栽培方法の技術的確立も近年急速に達成されつつある。遅れていたトウモロコシの機械化一貫作業に適する品種も、ほぼ満足できるものの出現にいたっている。

こういった将来性のある農業発展は機械力の導入による支援体制の完備が要求されるので、整備、修理体制を維持してゆくだけの資金的余裕のある大規模農場にかぎって大きな期待がもてる。したがって農場の運営者にとっては、マネージメント、栽培についてももちろん、農機の管理と維持に

についての専門知識を有する人材の確保が不可欠であろう。

#### 【穀物の貯蔵】

これまでのところ、穀物生産者で穀物の貯蔵施設をもつものはほとんどなく、生産物は収穫と同時に民間穀物商あるいは政府に買い上げられていた。この場合、民間穀物商のシェア率が高く、相場の変動などから、価格変動が大きかった。したがって、農場に貯蔵施設を設置することができれば、より有利な販売をはかることが可能と思われる。

ここ数年、政府の穀物貯蔵サイロの建設が強力に進められており、これらの施設の利用も考えられるが、量的には充分とはいえない。

## XI. 農場予定地における農業機械の投入計画

#### 【事業規模とロケーション】

この調査研究で考案されているプロジェクトは、大規模農場経営で、600ヘクタールの耕地で大豆、トウモロコシの飼料穀物栽培と水稲栽培をしようとする事業である。

このプロジェクトは、600ヘクタールのうちで耕作を予定している500ヘクタールの耕地に、延べ200ヘクタールの水稲、400ヘクタールの大豆、400ヘクタールのトウモロコシを植付けて、毎年それぞれ600トン(3トン/ha)、1,200トン(3トン/ha)、600トン(1.5トン/ha)の収量をあげようとするものである。

したがって年間の収量は2,400トンとなり、貯蔵施設は1期分のおよそ1,200トンの穀物を乾燥、貯蔵する能力を有する必要がある。

このプロジェクトの適地としてあげられているのは、グァヤキル県で、グァヤキル市の西方約60キロメートルに位置する。この候補地の北側に隣接してタウラ川が東から西に流れており、水量も比較的豊富で乾期における灌漑用水の確保は充分であると思われる。川にそって東西に長く、およそ5キロメートルある。巾は西端がおよそ1.8キロメートル、東端が0.7キロメートルと東側に移るにつれて狭くなっている。

また、農場の川よりを東西に直線で幅2.5メートル程度の直線農道が走っている。この農道によって川側200ヘクタールと反対側400ヘクタールに2区分されており、土盛された農道は、雨季における増水時の堤防もかねそなえているとのことである。

現在のところ、川よりでない耕地の一部が水田として使用されているが、大部分は、数年前に火入れをしたあとに野草とまばらな灌木が自生している状態となっている。

地形は平坦で、ほぼ南方に向かってごくわずかの下り勾配となっている。

表土層もあついため、開墾及び耕起作業には問題がない。保水力、無機質保持力の点では優れているが、植生からみて酸性土壌であるため、石灰などの投入により酸度の調整が必要であろう。

候補地はグェヤキル市からおよそ60キロメートルと市場に近く、収穫物の運搬道路も農場内を除いてすべて8～10メートル巾のものがあり、近く舗装される予定にある。

候補地は、基盤整備さえ充分に行えば水稻や大豆、トウモロコシ栽培に適した条件をそなえており、このプロジェクトの適地として大きな可能性を秘めている。

#### 【事業の実施計画】

候補地 600ヘクタールのうち道路とタウラ川にはさまれた部分が200ヘクタールとなっている。このうち半分の約100ヘクタールは、地割りに比較的不都合な面があり、合理的な機械化作業には適さない。したがってとりあえず開墾に着手すべき土地は、この100ヘクタールを除いた500ヘクタールとなる。

プロジェクトの農業生産部門への投資の中には、大型トラクターや、その他の必要な農業機械の購入が含まれている。この大型トラクターは、最初の開墾作業に使えるほか、農道の拡張と維持、さらに用水路の保全管理、地面の凹凸のレベリングなどにもつかえる。

最初の一年間に200ヘクタールが開墾、耕作され、二年目には残りの300ヘクタールが開墾されて植付けられる。三年目からのプロジェクトが本格生産体制に入り、それ以後、連続的に年間二期作で大豆、トウモロコシ、水稻を栽培し、年収穫量は2,400トンと計画している。

#### 【作業計画】

- ① 耕起・整地作業 …… 一区、二区は雨季期間中も水のコントロールが可能のため、雨季中に第一作目を植付けるようにする。したがってこの二区画（400ヘクタール）における耕起・整地作業は、12月から1月にかけての二か月間と、5月から7月にかけての一か月半の間に行う。

三区は雨季後半から植付けるため、2月と7月に100ヘクタール作業する。

これに使用するのは、4連ディスクプラオと、5メートル巾のデスクが適当と考えられる。

- ② 播種・施肥・薬剤散布作業 …… 作業の合理化をはかるため、播種・施肥・薬剤散布の3つの作業を一行程で行えるプランタ、およびシードドリルの導入が適当と考えられる。
- ③ 中耕作業 …… 大豆、トウモロコシに関しては、播種後二週間目に第一回目、六週目あたりに第二回目を行うとよい。しかし、新しく開墾された土地の場合には一回で充分かもしれないが、二作目からは、収穫もれの発芽が考えられ、二回は必要となろう。草丈のある雑草が繁茂した場合には収穫時におけるコンバイン作業に不都合を生じ、収穫物に不純物の混入する可能性もたかくなる。
- ④ 収穫作業 …… 大豆、トウモロコシの収穫時期は6月と11月の年二回ある。水稻の収穫は3月下旬から4月上旬にかけての1か月間があてられる。いずれも、次の作付準備とのかねあいからできるだけ短期間に行う必要があるため、大型コンバインが二台必要であろう。

#### 【農業機械の維持管理】

このプロジェクトでは整地作業、播種・施肥作業・中耕・除草作業・収穫作業、農道の維持と土地保全などのため、大型高性能農業機械が使用される。これらの機械は、値段が高額であることと、各

業の遅れが経営に及ぼす影響を考えると常に万全を期しておく必要がある。

したがって、プロジェクト要員でこれら農作業に直接携わる人は、各種の作業機の取扱いに熟知した人材を求めるか、または訓練しなければならない。また、作業機の実動ロスを最少限にするためにも修理施設と部品のストックをはかる必要があり、このための技術者の確保が不可欠となる。

【施設費】

・管理棟	150平方メートル	}	m <sup>2</sup> 当り単価 70,000円 計 24,500,000円
・職員宿舎	200 "		
・作業庫	100 "	}	m <sup>2</sup> 当り単価 35,000円 計 17,500,000円
・農機具庫	100 "		
・収納調整庫	300 "		
		合計	42,000,000円

【農機具費】

・トラクター	123 HP	2 台	14,240,000円
	87 "	2 台	10,000,000円
	45 "	2 台	5,200,000円
		小計	29,440,000円
・プラウ 4連ディスク		3 台	1,632,000円
・ディスクハロー		3 台	3,900,000円
・プランター		2 台	4,620,000円
・シードドリル		2 台	3,470,400円
・コンバイン		2 台	40,000,000円
・カルチベーター		3 台	1,350,000円
・グレンキャリア		4 台	2,400,000円
・小型トラック		1 台	2,000,000円
・小型ジープ		1 台	3,000,000円
・ブルドーザ		1 台	15,000,000円
		総計	106,812,400円
・機械修理器具一揃い			2,000,000円
・部品のストック			5,000,000円
		計	7,000,000円

以上機械関係費用合計は 113,812,400円

## 【 労 務 】

このプロジェクトをスムーズに運営するためには、経営の柱となる日本人スタッフのなかに農業機械知識に詳しいメンバー1人が最低限必要となる。

現地スタッフでは、修理技術者2名、オペレーター10名を確保すべきだ。このほかに10名前後の一般労働者が必要で、この一般労働者は収穫時期などには若干の増員が必要なきもあろう。

修理技能者やオペレーター、それに一般労働者の質を高めるためには確保した人員の定着化をはかることが大切となる。このため、エクアドルの雇用制度を考慮したうえでできるかぎり他より有利な条件を準備する必要がある。

## XII. 事業（営農）計画

### 1. 農場予定地の概況

#### (1) 地理的位置

グアヤキル市東南約60キロメートルに位置し、INIAPのポリチェ試験場の南西約10キロメートルに位置する。タウラの町（人口推定300人）より更に1キロメートル。東より西に流れるRIO TAURAの南岸。幹線道路へは、タウラ河に橋がないので（現在はつり橋が1本）グアヤキルへは、南東へ迂回してポリチェ試験場方面へ出る未舗装・幅員5メートル、約15キロメートルがある。このタウラ河は、乾季・減水期のみジープの渡河が出来る浅瀬がある。グアヤキル市入口、グアヤス河口にかかる大橋まで約60キロメートルの距離にある。

農場名「HAD TAURA "COOP. 15 DE NOVIEMBRE" TAURA, NARANJAL, GUAYAS, (図3参照)

#### (2) 地 形

西部海岸地帯の平坦地で、海拔10～20メートル

#### (3) 河 川

RIO TAURA, 乾季でも涸水することなく、取水地では水深3メートルあり、川中10メートル。増水期は水深7～8メートルになる。

#### (4) 植 生

1975年に一度伐採、火入れが行なわれたが、現在は、一部水田、畑地（約10ヘクタール）に利用されているのみで、大部分は小灌木が粗生していて、放牧地として利用されているが、牧草の導入は行なわれていない。

#### (5) 土 壤

湿潤、沖積土壌群に属し、土壌のpHも高く、肥沃であるが、透水性に若干難点があると思われるので、排水に注意を要する。





(6) 気 象

年平均気温 24°C，年間降雨量 1200～1400 mm，12 月から 5 月までが雨季で降雨の大半はこの期間に集中している。

(7) 農場の概況

農場は TAURA 河に接し，東西 5 キロメートル，南北 1.5 キロメートルの台形型の地割りで面積 600 ヘクタールである。1975 年，国立勧業銀行より 700 万スクレー（5600 万円）の融資を受けて，30 家族が入植し道路建設，2 台の揚水ポンプの設置，トラクター及び作業機の購入にあてたが，その後の資金 行きづまり，現在は，一部水田があるのみで，大部分は放置されている。調査の結果，道路（堰堤を兼ねる）及びポンプの位置は，図-4（a，b）の通りで，道路により，200 ヘクタールと 400 ヘクタールに区分されている。雨季に，タウラ河の増水期の水の浸入を防ぐために構築されたもので，この道路（堰堤）の高さは約 1.5 メートル，巾 3 メートルである。2 台の揚水ポンプはタウラ河岸に設置され，素掘りの水路が道路まで掘られ，道路部は，丸太橋になっている。だいたいにおいて農場は南に傾斜しているので，既設の揚水ポンプ及び水路で乾季の水稲作のみの水は確保出来るであろうと思われる。

图-4 (a) 農場平面图

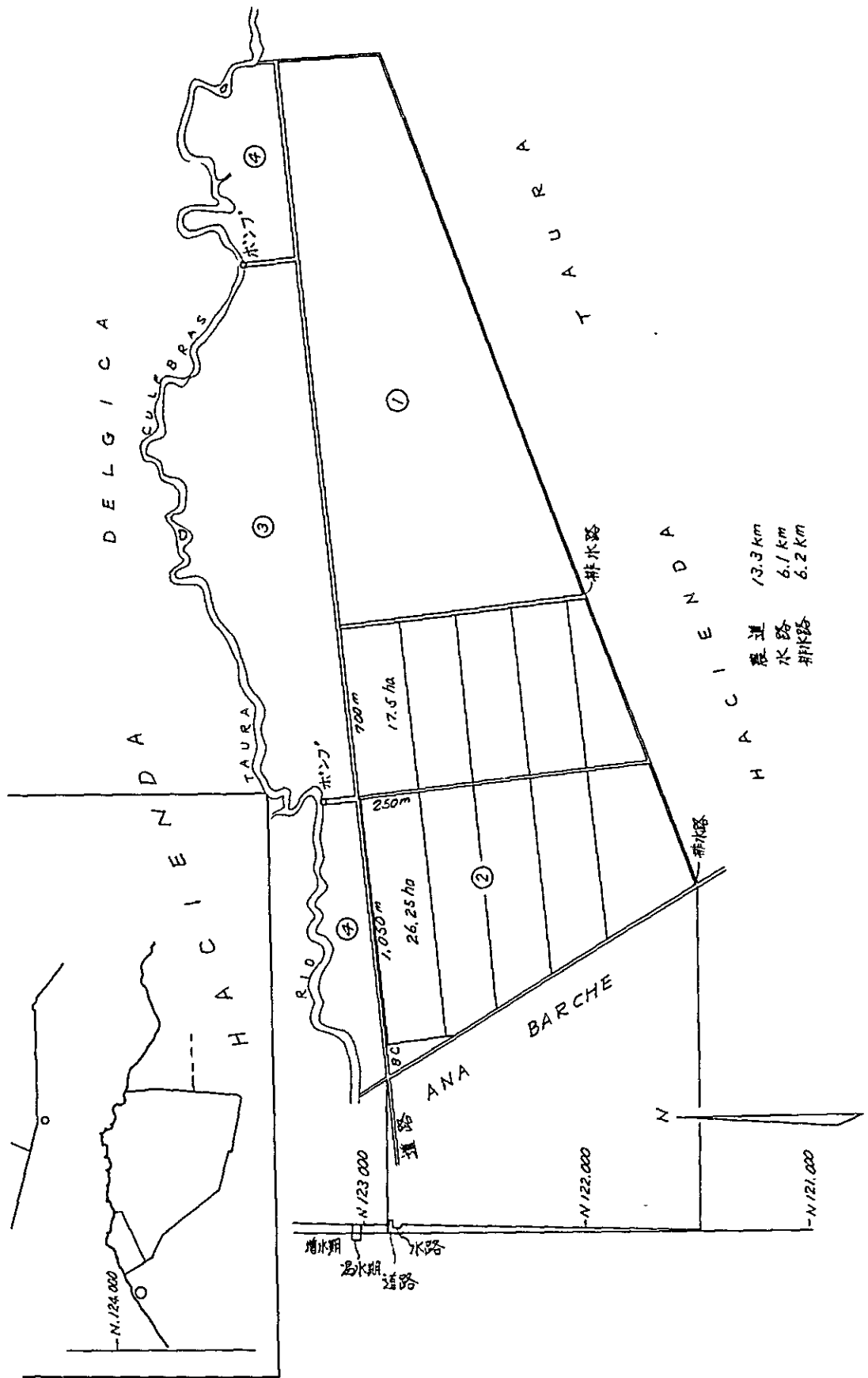
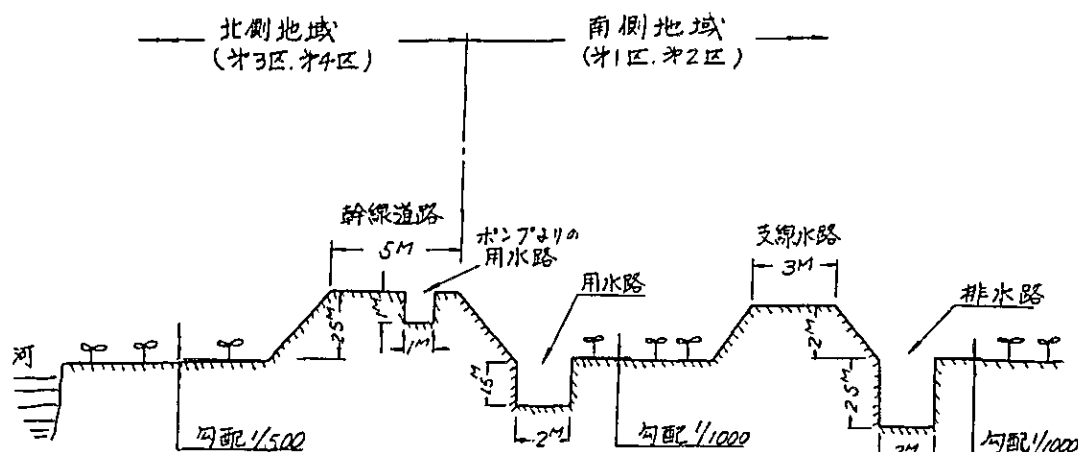


図-4 (b) 道路，水路布設図



- 注 1. 幹線道路は既設堰堤を改修し利用する。  
 2. 勾配はいずれの地区も南北軸線のみとする。

## 2. 運営規模

HAO TAURA “DE NOVIEMBRE” は農場といえども4年間も放置されていたため多少の開墾と基盤整備を必要としている。開墾及び基盤整備事業は、自家保有する機械力と労力で、直営方式にて行なうのが経費もかからず良いと思われるが、それには計画・企画、土木事業、栽培計画、労務管理、作業機械整備及管理が合理的、かつスムーズに行なわれなければ、失敗したり、割高になってしまう。長期的には、優秀なるオペレーターの養成、一般労務者の質の把握及び選抜を可能にするという利点もあり、特に開墾に多大の費用と日数を要さないかぎり直営で行なうのが望ましい。開墾計画は、初年度の事業開始時期を2月末とすると、初年度の目標面積は100ヘクタールで、その作付可能面積は、雨季10ヘクタール、乾季80ヘクタールとなり、第2年度は目標面積400ヘクタールで、雨季200ヘクタール、乾季300ヘクタール、合計500ヘクタールの作付可能となり、第3年度において600ヘクタールを開墾するもので、3年目において、雨季、乾季500ヘクタールずつの合計1000ヘクタールの作付可能となり、残りは道路、水路、農場諸施設、放牧地合計100ヘクタールとする。

初年度より栽培面積が増えるが、第1回作付け時にはトウモロコシ、大豆の優良品種導入試験、肥料適性を中心に試験段階を経て、開設年より翌年次へと、技術的に、機械栽培にあった方法と播種適期を見いたす一方、生産物の販路も、種子として販売出来れば、経営の早期安定へ導くことも出来ると思われるので、この方面の技術的検討をする必要がある。

トウモロコシ、大豆は初年度より、水稻は第3年度雨期作より、段階的にとり入れ、耕地整備が

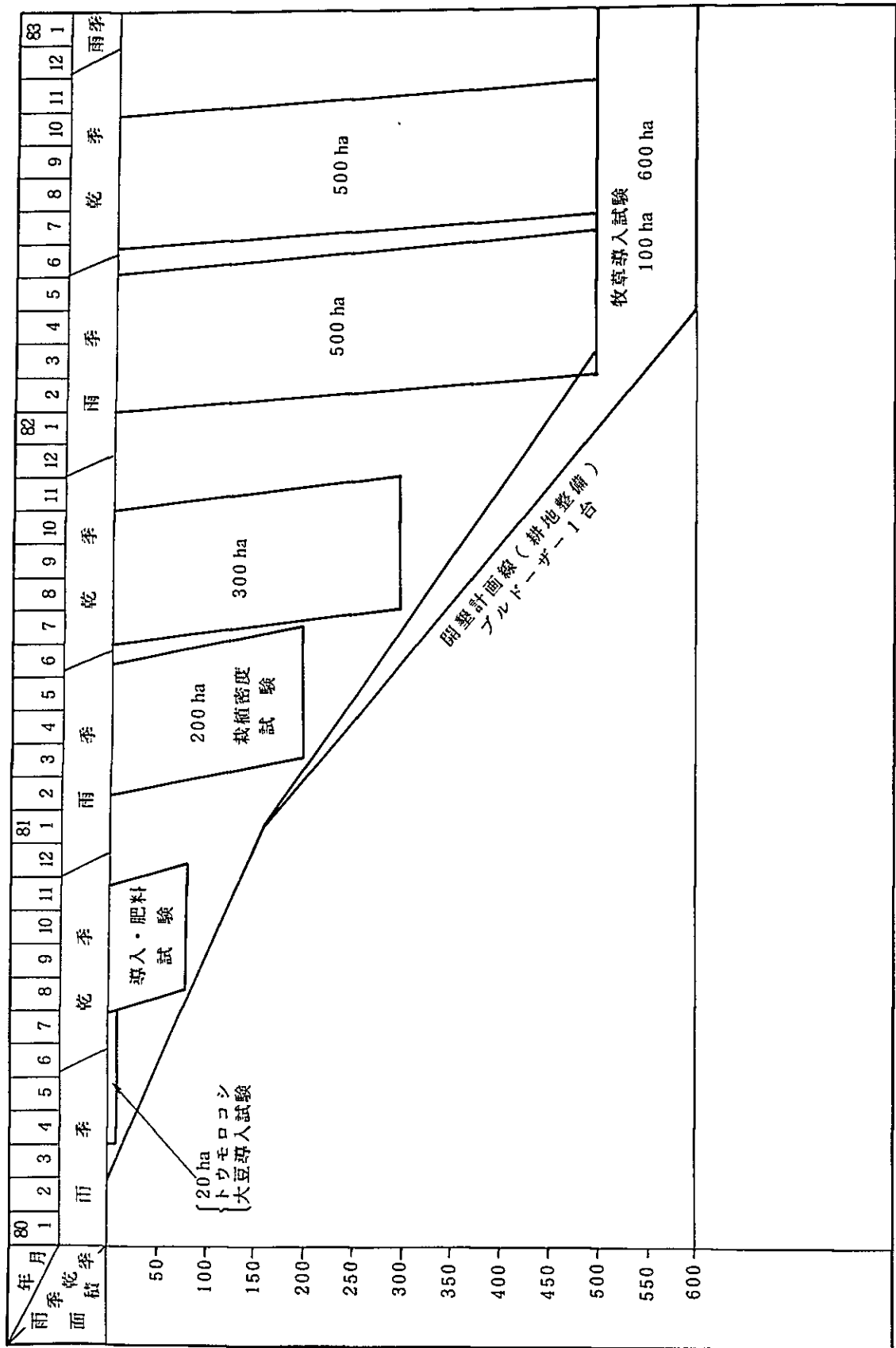
進んだ段階で、トウモロコシ、大豆のローテーションの試験に供するものとする、その規模と生産目標は表-16のとおりである。

表-16 作付面積と平均予想収量

年 度 作付面積合計	開設年 1980年 100 ha	1981年 500 ha	1982年 1,000 ha
トウモロコシ	50ha × 3 トン/ha 150 トン	250ha × 3 トン/ha 750 トン	400ha × 3 トン/ha 1,200 トン
大 豆	50ha × 1.5 トン/ha 75 トン	250ha × 1.5 トン/ha 375 トン	400ha × 1.5 トン/ha 600 トン
水 稲	—	—	200ha × 3 トン/ha 600 トン

初期の平均予想収量は INIAP の平均収量の 7割とした。これはこの国にかぎらず、試験場での成績が農家平均をはるかに越えているためである。

表 一 1 7 開墾計画及び作物栽培計画表



### 3. 開墾計画

・ 農場は1975年にHAD TAURA “COOP. 15 DE NOVIEMBRE”として、30家族の構成員から組合を設立し、堰堤、水路の設置、2台のポンプ（可動式）、トラクター及び作業機の購入費用にあてたが、その後の資金に行きづまり現在は一部水田、畑地に利用されているが、大部分は小灌木の粗生する二次林へと植生が進んでいるので、ブルドーザーによる開墾作業を必要とする。この地区は西部海岸地帯の平坦地で海拔10～20メートルと低く、湿潤沖積土壌群に属し、土壌のpHも高く肥沃であるが、透水性に若干難点があると思われるので、用水路、排水路の設置が必要である。特に酸土矯正のため石灰を投入するのではなく少量ずつ、毎年プラウイングの前に施用するのが良いと思われる。石灰の投入は一般的に行なわれていない。農場は、平坦地といえども、窪地もあるので、ブルドーザーによる均平、整地を行なう。このとき1%位の傾斜をつけ、その後、畦間かんがい出来る様に仕上げるが、雨季の降雨、河川の増水 溢を見て、その排水、一時的な集中降雨の排水を容易にする様工夫する必要があるので、これ等の土木工事は2～3年間で逐次に行なうものとする。

#### ア. 伐開及び伐根火入れ

小灌木及び禾本科雑草が多いので直接ブルドーザーのブレードで、それ等を小域毎に集め、1～2週間乾燥させた後、火入れを行なう。燃え残りは集め寄せ焼きを行ない、この時、灌木の枝、根が残らない様に、人力をもってこれを行なう。

#### イ. 整地

測量後、一定方向の傾斜で排水路方向を低くする様に、なるべく表土を動かさず、凸凹を均平になるように整地する。

#### ウ. 道路、堰堤、用排水路の建設

図-4(a)（農場縮図）に示すとおり、TAURA 河に添って東西に長く5キロメートルの道路（幅3メートル、高さ1.5～2メートル）を補強し、幅5メートル、高さ2.5メートルの車両2台相互通行可能な幹線道路とし、幅2メートル、深1.5メートルの用水路を併設する。又ポンプ設置場所へも延長し、第一集水槽より用水路を道路に素掘りで設置する。道路と水路の交差ヶ所はコルゲートパイプかヒュームパイプ直径1メートルのものを使用すれば、トラック、トラクター等の通行は支障なく、要所にコンクリート製の水門を取りつけ、それぞれ水位調節が出来るようにする。その他、支線道路及び堰堤は、幅3メートル、高さ2メートル、排水路幅2メートル、深さ2.5メートルを併設するものとする。その総延長は、道路13.3キロメートル、水路6.1キロメートル、排水路6.2キロメートルとなる。

#### エ. 深耕

ブルドーザー又は大型トラクターでリッパーにより40～50センチメートル以上の深さで心土を破壊する。この際土中の根などを切ることが出来るので、縦、横2回がけを行なう。

オ. ブラウイング

リッパー耕の後、ボトムプラウによる深耕を行なう。トラクターの作業速度を 3.5 km 毎時とすると、1時間実質作業量は 0.67ヘクタールであるので、1日作業量は、 $0.67 \text{ ha} \times 8 \text{ h} \times 2$  台で 10.72 ha となる。

カ. ハローイング

ブラウイングの後ハローの 2～3 回がけを行ない砕土する。ディスクハロー 2 台で 1日 8 時間作業とすると 1日当り 47.3 ha となる。

キ. 土壌改良

土壌浸食、溶脱の観察される所は勿論のこと、同地区は、土壌改良の手段を作物生産と並行的に取り上げねばならない。適切な改良法は次の通り。

a. 石灰及び珪酸の投入

開墾当初は毎年施用するのが望ましく、その後は 1～2 年おきに施用する。施用量はヘクタール当り 1.5～2 トンを播種 1 ヶ月前に散布して耕耘する。

b. 豆科牧草又は豆科作物の導入

根群の違いによる作土の有効利用及び有機物の補給、土地の維持のため豆科牧草又は豆科作物を導入する。

c. 排水

雨季、高温、多湿条件下の作物栽培には、土壌の排水が機能的に行なわれなければならない。そのためには、地区内に排水溝を造り、特に雨季は飽和状態の土壌水分を排水し、農作業が支障なく行なえる様にするのが第一である。

d. リッパー耕

表層 30 cm ばかりをトラクターで耕耘していると、トラクターや作業機の重みで下層部が硬くなり、踏圧盤ができるので作物の根が地下に入らなくなってしまうことがある。その盤を破砕するため 40～50 センチメートルの深さでリッパー耕の縦横 2 回がけを行なう。

#### 4. 穀物生産

エクアドル国コスター地区における新作物としてのトウモロコシ（硬粒種）の導入は、近年の養鶏業その他の畜産業の発展に伴ない、その飼料を供給するため試みられているが、機械化栽培に適した短稈、早生、耐倒伏性、かつ生産性の高い品種に恵まれなかった。1969年には、7.5万ヘクタール、6年後の1975年には、16万ヘクタールと、作付面積は約2倍と急な増加を示しているが、コスター地区の耕地面積 235万ヘクタールに比するとその利用割合はまだ低い。県別の生産力を1972年から74年の3ヶ年平均で見ると、表-18のとおりである。

トウモロコシにおいては、エスメラルダス県が 1,453 t on で生産力が一番高く、ロスリオス県が



表-18 主要県別 ha 当りトウモロコシ, 大豆, 水稻の生産高

州名 作物名	ピチンチャ	エスメラルダス	マナビ	グアヤス	ロスリオス	エルオロ
トウモロコシ ton/ha	1.045	1.453	1.022	1.315	0.992	1.138
大豆 ton/ha	1.150	0.982	1.660	1.263	0.967	1.130
水稻 ton/ha	1.143	0.827	1.295	1.462	1.362	1.050

一番低い。これは理由として、エスメラルダス県は開発途上にあり作付規模が小さいことや、気象等の要因が関与しているものと思われ、ロスリオス県では水管理が充分生かされていないものと思われる。INIAPの試験場成績ではha当り平均収量はトウモロコシ5ton、大豆3ton、水稻5ton以上であるが、農家のそれは概して $\frac{1}{2}$ 以下である。試験場と農家の技術の差を明らかにする必要もあるが全体として小規模の農場において生産されているので、機械化も進まず、生産性は上がらないためと思われる。

エクアドルのトウモロコシ市場価格は隣国のコロンビアより高いこともあって、常にコロンビアより輸入され、時には密輸入されているのが現状で、その額もかなりになると推測され、国際貿易上も、早期に解決されるのが望ましいと思われる。ちなみに最近のエクアドルのトウモロコシ輸入量の動向は表19のとおりである。INIAPは特に飼料穀物(トウモロコシ、大豆、ソルガム)の増産計画をたて、各試験場もその計画をより前進させるため、既述のような新品種の導入試験及び実際の農家圃場での栽培試験をくり返しているが、普及のための技術者不足や、栽培農家の無理解から、その成果は、実際のところ上がっていない。又ここ数年来、異状気象により、雨季入りが遅かったり、短かかったりして、降雨量が少なくなり、従来のバナナの輸出不振による事情も加わり、今後これ等の転作農家が増えるものと思われる。先に述べた異状気象は、エクアドルの科学雑誌“サイエンス”に掲載され、大きく取り扱われている。それによると、フンボルト寒流とカリフォルニア沖暖流が南へ下ると雨が多くなり、その周期は9年ごとに繰り返えられるので、18年に一度ずつ強い乾燥期、多雨、増水期が繰り返えされると報告されている。それによると1980年が乾燥のピークにあたり、1989年は、多雨増水期のピークにあたりと予測していることなどを考え合わせると、今後もかなりの転作農家が統出することがうかがえる。しかも、従来のような小規模農家ばかりでなく100ヘクタール以上の中・大規模で行なわれると思われる。又コスタ地区の開拓は比較的新しく、政府は、農民の育成、保護のため、農地改革を進めたり、農産物の公定価格を定め、各地区ごとに公営の穀物貯蔵サイロを建設するなどの諸政策を敷いている。サント・ドミンゴ地区では1950年より入植を進めて来たが、離農する人達が多く、土地の再統合などが行なわれ、現在は100ヘクタール以上を所有する者も少なくなく、概してコスタ地区は大土地所有者が多くなっている。近年政府はオリエンテ地区(アンデス山脈の東、アマゾン河の上流)への入植を推進してい

る。このため、従来より人口の少ないところであるので、実際の技術者を雇うことは難しいと思われる。又農業機械類はかなり普及しているが、農業開発事業の成功の可否はそれを取り扱う者の質によるところが多く、まず人材の養成と思われる。

コスタ地区の飼料穀物増産計画は、栽培面積の拡大によるよりも、個々の農場の機械力導入による労働生産性の向上、優良品種の導入、適当なる栽植密度、施肥技術及びその管理体系、適性面積規模による経営の安定化、労働生産性の向上のための機械化の位置づけを行ない、コスタ地区において従来栽培されていなかったトウモロコシの乾季作を、かんがい設備をもって年2作栽培を可能にし、大豆作と組み合わせた、コスタ地区のパイロット農場の役割を果すべき農場の開設が、エクアドル政府、農牧省より要望されている。

表-19 エクアドルのトウモロコシ輸出入量（1970～78年）

	輸出量 (トン)	額 (スクレー)	輸入量 (トン)	額 (スクレー)
1970	-	-	53	266,695
71	3	26,940	-	-
72	6	61,600	16	125,425
73	8	69,793	2,678	2,262,062
74	10	93,728	0.24	1,211
75	5,012	21,886,523	8,200	-
76	-	-	9,182	-
77	-	-	10,500	-
78	-	-	18,182	-

a. 耕起・整地

大豆作は、トウモロコシ及び水稻の後作となるので、前作の茎稈の鋤き込みが必要である。鋤き込みが不完全であると、後作物の播種や管理作業に支障をきたすので、茎稈はなるべく下層に鋤き込まれるのが望ましいので、ボトムプラウを用いる。1ヘクタール当りの茎稈は、20～25トンの生産があるので、時としてプラウの前面に茎葉が詰って、鋤き込み精度が落ち能率も上がらないこともある。この場合には、ディスクハローをかけて稈及び茎を切断してから鋤き込むのが良いと思われる。作業上工程が増えることになるが、地方の消耗、有機物の還元が長期的には焼却してしまうより、望ましく有利であると思われる。耕起、整地が不十分であると、発芽率や播種の精度が落ち所定の栽植密度を確保することが出来ないので、ディスクハローの縦横2回がけを行ない十分に碎土する。前作の収穫期が水稻の4月、トウモロコシの6月及び11月であり、

いずれもすみやかに耕耘する必要があるが、4月は雨季後半で土壌水分も高いので、降雨直後の耕耘はなるべく避けるのが良い。水稲200haの収穫は4月で、次の播種期は6月で充分準備期間もとれるが、大豆、トウモロコシの雨季作(冬作)の収穫が6月になり、年間の作業スケジュールのなかで最も作業密度が高くなるこの間に、収穫、耕耘、整地を行なうとすれば、乾季のトウモロコシ・大豆の播種期までにあてられる日数は、約45日間であるが、休日、天候不良日等を除くと実質35日間で処理する必要がある。収穫にコンバインを使用すると、かなりの量の収穫もれ(5%前後)播種量より多い量が見込まれるので、トウモロコシは特に注意を要する。落ちこぼれた種子が後作と同時に発芽して、除草剤がきかなかったり、競合して雑草ともなりかねないので、収穫後ただちに、スプリングラー等によりかん水して発芽させ、1~2週間生育させ緑肥として鋤き込むのが良策と思われる。エクアドルでは石灰の投入は見られなかったし、入手も困難でかなり高価になると思われるが、出来れば稈の鋤き込み前にヘクタール当り1トン位投入、散布するのが良いと思われる。導入されるトラクターは130馬力、80馬力を各2台とすると、プラウ耕、ハロー耕に要する時間は表一Ⅲのとおり。

	プラウ耕	ハロー耕
作業巾	2.4 m	5.3 m
作業速度 km/h	3.5 km/h	7.0 km/h
理論作業量	0.84 ha/h	3.7 ha/h
実質作業量	$0.84 \times 0.8 = 0.67$ ha/h	$3.7 \times 0.8 = 2.9$ ha/h
1日の作業量 8時間	2台 $\times$ 5.36 ha/day	2台 $\times$ 23.7 ha/day
10 "	2台 $\times$ 6.7 "	2台 $\times$ 29.6 "
12 "	2台 $\times$ 8.04 "	2台 $\times$ 35.5 "

#### b. 植付適期と植付方法

コスター地区のトウモロコシ栽培は従来雨季作で、乾季の作付けはなく、土壌水分の高い地区や、かんがい設備のあるところでは、トウモロコシの後作として大豆を導入している。ミラグロ地区では、雨季後半大豆を作付けし、6月下旬収穫7月播種の9月下旬から10月に収穫する様なトウモロコシ-大豆、水稲-大豆、大豆-大豆の作付体系が出来ており、雨季の早晚、降雨量の多少によってその播種期が前後するもので、自然条件下での栽培は、播種期のみならず、収穫期にも影響し、特に降雨は品質の低下を招くので、注意すべきである。乾季にかんがいを行なう場合は、播種期に幅が出るので、問題は少なくなると思われる。大豆、トウモロコシの播種期は2月初旬、3月初旬(雨季中期)、6月初旬(乾季初期)、8月初旬(乾季中期)、水稲は12月(雨季初期)に播種するのが良いと思われる。トウモロコシは個体の生長量が大きく、稲、大豆にくらべ

て、一定面積当りの株立数が少なく、かつ、少稟性であるから、栽培密度の適否が収量にいちじろしい影響を与え、適当な栽植密度は品種によって異なる。栽植密度を増加すれば、土壤中の養水分がより多く吸収され、密植による光線不足、鬱閉に耐える品種でなければならない。以上のような性質が総合して現われると思われるが、密植適応性品種は密植する場合においても不稔個体の発生歩合が少ないので、トウモロコシは多肥密植か、少肥粗植が経済的である。このように適当な栽植密度は品種、土壤の肥瘠によって異なるので、小面積の栽培試験の結果を見て決定されるが、1 ha 当り、36,000～60,000本の幅で、1株本数は1本立、もしくは2～3本立とするが、1株本数が多いと早害を受けやすく、また茎が軟化して倒伏しやすくなる。

トウモロコシ、大豆における播種は6条播きのプランターを使用する。均平に整地された耕地に施肥、播種、ふく土、鎮圧を一工程で終える様にする。この時種子繰り出し装置の目皿に種子がつかまり、的確に播種されない場合があるので、篩によって種子をある程度選別することも必要であり、また、トウモロコシの種子の大きさによく合った目皿を用いることである。大豆の場合は、目皿を取り換え、施肥を調節する。

- c. 栽培管理作業（中耕、除草、施肥、病虫害そのほかの障害を軽減するため、普通1か所1～2粒播きとする。発芽して第4～5本葉が現われたとき、中耕・除草を兼ねたカルチベーターの1回がけを行ない、その後株間の除草と間引きを行ない1本立てにするが、品種によっては2本立てでもよい。このとき間引きで傾いたりしたものは、カルチベーターによる軽い土寄せを行なうことによって植物体を直立に安定させることができる。追肥の必要なときは、カルチがけの前に施用する。施肥は、播種時に行なうもので、その量はチッソ100kg/ha当りを標準とするが、カリ、リン酸肥料は適時施用するものとする。複合高度化成肥料を使用すれば施肥工程が一度で済むが、単肥の施用より単価が高いので、肥料試験の結果を待って適性肥料の施用量を決定するのが良い。中耕は除草を兼ねるが、播種直後、除草剤処理を行なうのが良策である。除草剤の全員処理の場合それに要する時間は、トラクター80 Hp級直装型を使用すると、車速5 kmとすると、つみ換え時間を加算して1 ha当り1.5～2時間となる。トウモロコシ栽培は経済性の面から、できるかぎりの省力栽培が要求される。除草は除草剤と中耕で終らせることが肝要である。除草剤の処理時期としては、土壌処理と生育期処理とがあるが、雑草発芽前に土壌処理を行なっておくほうが無難である。トウモロコシの生育期処理の時期は3～5葉期の草丈20cm以下の時期であり、処理時期が遅れて雑草が大きくなった場合は、雑草効果が非常に劣るので、雑草の生育、発生の程度を見て、早めに散布すべきで、トウモロコシ栽培の時は広葉雑草を、大豆の時は禾本科雑草を徹底駆除することや、各種短期の優性雑草を研究して除草剤を選ぶことが、長期的に除草作業を軽減することになる。除草剤の使用基準は下表の通りである。

	薬 剤 名	商 品 名	散 布 時 期	1ha 当り 製 品 量 kg	使 用 時 期	摘 要
トウモロコシ	アトラジン	ゲザプリン	土 壌 処 理	1.0~2.0 kg	播種後発芽前	イネ科には無効
	D N B P A	アレチット	"	5.0~6.0	"	
	リニュロン剤 +アトラジン		"	1 + 1	"	
	M C P	M C T	生 育 期 処 理		"	
	アトラジン	ゲザプリン	"		"	
大 豆	P C P		土 壌 処 理	7~10 kg	"	
	シマジン (溶剤) 1%	C A T	"	30~80 kg	"	
	D C M U	カーメックス 水和剤	"	1 kg 前後	"	
水 稲		ブタクロール	生 育 期 処 理	4 ℓ	3~5 葉期	土壌の乾いている時、散布量を多くする "
		プロハニル	"	8 ℓ		
		M C P A	"	1 ℓ		

#### d. 収穫適期と収穫法

トウモロコシ：

収穫の時期は茎葉が褪色し、雌穂の苞葉が黄変し、雌穂の先端粒が剛度を持ち、穀粒の水分含量が17%以下になった時であり、タンク式コンバインにより収穫を行なう。

大 豆：

コンバインによる収穫は、大豆の成熟期後立毛のまま、数日間乾燥させた後行なうが、成熟期後長くとつと、粒の色沢があせて白っぽくなったり、また雨害によってカビが発生して、品質の低下を招くことがあるので注意を要する。成熟期近くの子実の水分含量は30%以上もあり、茎の乾燥もまだにふいが数日たつと子実の水分は20%近くに下がり、サヤも急に乾いてくるので、この頃が適期である。成熟期の見分け方は、全部落葉し、大部分のサヤの色が黄から褪変し、たたいて音のする様になった時期である。

水 稲：

出穂後約45日頃、枝梗や茎が褪色し、穂首節まで黄変し、穀粒が剛度を持ち穀粒の水分含量17~18%以下になった時であり、コンバインにより収穫を行う。

以上、収穫は大型コンバインによるので、穀粒に夾雑物の混入は少ないと思われるが、必要とあれば風選を行なう。開設年及び2年度は収穫量も少ないので天日乾燥も可能であるが、出来れば、乾燥機付サイロ、カントリーエレベーターに搬入するのが良いと思われる。麻袋は2キントル(90kg≒200lbs)づめにされるのが普通である。収穫後ただちにカントリーエレベーターに搬入出来れば、袋づめの手間がはぶける。又、政府の建設したカントリーエレベーター、サイロであれば公定価格で取引され、仲介業者に買いたたかれる心配もなく、生産者に

としては有利である。が、輸送手段を持たない農家、農場は庭先取り引きであるといえる。

穀物貯蔵庫（カントリーエレベーター）はエクアドルの穀物の価格安定、農民保護、増産計画上で重要なものであるが、現在グアヤス州を中心に数えるぐらいしか建設されておらず利用者は仲介業者が多いとされている。1979年、政府は、各州・生産地域ごとにサイロの建設を進める。生産者よりカントリーエレベーターに持ちこまれる穀物については、乾燥・予措が不充分であろうからこの点についても注意を要する。現在グアヤキル市郊外のカントリーエレベーター会社では3万トンの貯蔵能力を持つものでその料金は以下の通りである。

予 措	1 スクレー	⇨	8 円/キントル	⇨	100 lbs	⇨	45 kg
乾 燥	1 スクレー	⇨	8 円/		”		
貯 蔵 料 金	5 スクレー	⇨	40 円/		”		
袋 詰 代	1 スクレー	⇨	8 円/		”		
計	8 スクレー	⇨	64 円/キントル				

また、エクアドルにおける農薬、肥料の価格は下表-20のとおりである。

表-20 エクアドルの農薬・肥料価格

1 \$ ⇨ 8 円 1979年6月

品 名	都 市	ケ ベ ド	グアヤキル	ポルトビエホ	ロ ハ
除 草 剤					
Gesaprin	1 kg	\$ 190		190	
Funda	20 kg	3,700		3,800	
Lago	5 gal	3,790			
Afalon	½ kg			187	160
Tordon	1 gal				300
Atrapax	4 kg		181	187	
Gramoxon	1 ℓ		189		
殺 虫 剤					
Heptaclona	ℓ		46		
Triflos	ℓ		70		
Pipterex			198		
Lorsban	ℓ			375	
肥 料					
Urea		300	300	310	325
硫 安			240	225	
塩化加里		225	215		
過リン酸生灰		400	360		
10-30-10			375	372	388
18-46-0		395	440		
8-24-8			318	320	340

## 5. 農場開設・運営諸費

### a. 農場開設費の内容

用地買収費	600 ha × 20,000スクレー × 8円 = 96,000,000 円
施設建設費	
管理棟	150 m <sup>2</sup> × 70,000 = 10,500,000 円
職員宿舎	200 m <sup>2</sup> × 60,000 = 12,000,000
作業棟	200 m <sup>2</sup> × 40,000 = 8,000,000
農機具庫	200 m <sup>2</sup> × 25,000 = 5,000,000
収納調整庫	200 m <sup>2</sup> × 25,000 = 5,000,000
車庫（上屋のみ）	300 m <sup>2</sup> × 10,000 = 3,000,000
施設建設費計	44,500,000 円
農機具・車輛費	104,000,000 円
畜産用・その他設備費	2,790,000 円
予備費	3,000,000 円
計	154,290,000 円
総計	250,290,000 円

### b. 生産直接費

種苗費	種苗費	種子必要量は トウモロコシ 20 kg/ha 大豆 45 kg/ha 水稲 45 kg/ha
	トウモロコシ 400 ha ÷ 2 × 600スクレー × 8円 = 9960,000 大豆 400 ha × 580スクレー × 8円 = 1,856,000 水稲 200 ha × 400スクレー × 8円 = 160,000	
農薬 及 肥料	除草剤 1 Ltr 1,540円 × 4ℓ × 800 ha = 4,864,000 円	他肥と配合するとねぼりが出るので単肥で施用する  尿素との混合は出来ないので注意する
	殺虫剤 1 Ltr 1,560円 × 2ℓ × 200 ha = 624,000 円	
	肥料 トウモロコシ 尿素 0.200トン × 400ha × 52,800円/トン = 4,224,000円	
	水稲 0.200トン × 200ha × 52,800円/トン = 2,112,000円	
	過石（トウモロコシ） 0.200トン × 400ha × 70,400円/トン = 5,632,000円	
	計 17,456,000 円	

畜産	牧草	$100\text{ha} \times 15\text{kg} \times 300\text{円} = 450,000\text{円}$	エレファントグラス種子必要量 15kg/ha
	肉牛	種雄牛 $750\text{kg}/\text{頭} \times 4\text{頭} \times 145 \times 1.5 = 650,000\text{円}$ 雌牛 $200\text{kg}/\text{頭} \times 110\text{頭} \times 145 = 3,190,000\text{円}$ 防疫費 炭疽 $110\text{頭} \times 2\text{回}/\text{年} \times 40\text{円}/\text{頭} = 10,000\text{円}$ ブルセラ $110\text{頭} \times 1\text{回}/\text{年} \times 64\text{円}/\text{頭} = 10,000\text{円}$	
人件費	日本人	$3\text{人} \times 12\text{ヶ月} \times 450,000\text{円} \times 140\% = 22,700,000\text{円}$	
	労務者 (現地人)	技術者 $60,000\text{円} \times 12\text{ヶ月} \times 10\text{人} = 7,200,000\text{円}$ (含オペレーター) 一般労務等平均日雇い $30,000\text{円} \times 12\text{ヶ月} \times 10\text{人} = 3,600,000\text{円}$	
燃料費	光熱費	電力料 $8,000\text{円} \times 12\text{ヶ月} = 100,000\text{円}$	
	燃料	灯油 $10,000\text{円} \times 12\text{ヶ月} = 120,000\text{円}$	
保全費	機械車両	$100,000,000\text{円} \times 0.003 = 900,000\text{円}$	購入価の0.3% (年間)
	諸施設	$42,000,000\text{円} \times 0.001 = 50,000\text{円}$	建設費×0.1% (年間)
経費	営業費	$\approx 300,000,000\text{円} \times 0.03 = 900,000\text{円}$	直接費の0.3%
間接費			
諸税		作物販売に対して一率5%位の課税	

c. 生産性(収量額)の予想

本事業は開墾・耕地整備を行う試験的事業であり、生産はその経営初期より、試験場レベルの高収量を望めないものとした。各種の栽培試験を段階的に行ない、TAURA地区の経営モデルを設定した。本事業の生産高は、大別して、創設期と経営初期及び経常運営期に区分して検討すると、以下のとおりである。

1) 創設期(事業場開設から第1年次終了迄)

開設から一年は農場施設の大半を完成し、運営の態勢を整える期間で、作物生産部分は、



雨季の第一作目は約20ヘクタールの規模でトウモロコシ、大豆の導入試験が可能であり、乾季作は第一作の試験結果より生産力の高い数品種について、乾季のスプリンクラーかんがいによる肥料試験等を約80ヘクタールの規模で行える。その収穫量は、平均収量トン/haをトウモロコシ3トン、大豆1.5トンとすると、それぞれ150トン、75トンが見込まれるが、事業開始が確定しないので、実質量は期待出来ないものとして試算する。畜産部門においては、優良肉牛の導入準備期間とする。

ロ) 経営初期 (第2年次～第3年次)

第2年次の段階ではさらに開墾を進め、雨季作200ヘクタール、乾季作300ヘクタールの作付けを可能にし、初年度の導入試験を一段階進めて栽植密度試験や肥沃試験を行なう。見込まれる収穫量はトウモロコシ750トン、大豆375トンとなる。第3年次においては全耕地600ヘクタールの開墾が完了し農場の生産態勢が出来上がり、排水不良の低地には雨季水稻の導入を試み、畜産部門では、導入した雌牛の胎生又は一部出産が始まる。

ハ) 経常運営期 (第4年次以降～)

第4年次からは試験段階を終了し、正常な生産態勢期に入る。畜産部門では新生育成牛は体重400kg以上になり販売可能となる。500ヘクタールの耕地の年2作、トウモロコシ—大豆、大豆—トウモロコシ、大豆—水稻—大豆、水稻—大豆—トウモロコシの作付体系をつくり上げる。トウモロコシ、大豆、水稻の生産量は、1,200トン、600トン、600トンである。

6. 試験計画表

試験開始時期 1980年3月

初年度 雨季作

① トウモロコシ・大豆導入試験及び基礎肥料試験

{	トウモロコシ	14 品種	
	大豆	5 品種	20 ha

同 乾季作

② かんがい (スプリンクラー) による施用水量の基礎調査

③ トウモロコシ・大豆の適応品種栽培試験

{	トウモロコシ	5～6 品種	
	大豆	3 品種	

④ 栽植密度試験 80 ha

第2年度 雨季作

{	① 肥料試験	トウモロコシ	4 品種	100 ha
		大豆	2 品種	100 ha

同	乾季作		
②	肥料及び栽植密度試験	トウモロコシ	150 ha
		大豆	150 ha

第3年度 雨季作

①	播種期試験	トウモロコシ	4 品種	200 ha
		大豆	2 品種	200 ha
②	水稻導入試験		8 品種	200 ha

同 乾季作

①	作物ローテーションと播種期試験			
		トウモロコシ		200 ha
		大豆		200 ha

7. 試験目的及び方法

1) トウモロコシ・大豆導入試験及び基礎肥料試験（品種及び一代雑種等の導入）

a. 目的： コスタ地区における新作物としての硬実トウモロコシ（機械化栽培用品種）及び大豆についてその生育相と収量性を検討し、当該作物の特性を明らかにすると共に栽培技術上の問題点摘出をねらうものであり、適品種選定のための基礎資料とする。

b. 供試材料： CIMMYT, CIAT, ICA, INIAP で開発された熱帯低地向け品種について試作を行なうもので、フリント種の黄色に限る。

トウモロコシ： サンタロサ, サンアンドレス, スワン, ブラキティコー-2, OPAQUE-2, ICA-105, ICA-6, ICA H-207, ICA H-208, ICA H-210, ICA H-211, ICA H-212, INIAP-515, 505

大豆： INIAP-Jupiter, ANABI, ICA-Taroa, Pelican Mandarin, SH-19-15-2, SH-19-13-4, Ss-Da-010

c. 播種期： 雨季 3月初旬

d. 施肥量： トウモロコシ N-100kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-50kg/ha K<sub>2</sub>O-50kg/ha  
大豆 N-40kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-20kg/ha K<sub>2</sub>O-20kg/ha

e. 栽植密度： トウモロコシ 90cm×30cm 1本立 37,000株/ha  
大豆 60cm×25cm 1本立 66,700株/ha

f. 調査項目： 生育日数, 種子の発芽性, 出穂の早晩性, 子実の登熟性, 栄養体の形態的特性, 子実の収量性

(注. 播種期に除草剤を使用)

2) 適応品種栽培試験及び栽植密度試験

a. 目的： 前作の結果より，トウモロコシ6品種，大豆3品種を選抜し，乾季における栽培と栽植密度と，かんがい水量の基礎資料とする。

c. 播 期： 乾季 7月初旬

d. 施肥料： トウモロコシ N-100kg/ha, P<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-50kg/ha, K<sub>2</sub>O-50kg/ha

大豆 N-40kg/ha, P<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-20kg/ha, K<sub>2</sub>O-20kg/ha

e. 栽植密度：

トウモロコシ	90cm×30cm	1本立て	37,000株/ha
	"	2本立て	"
	90cm×25cm	1本立て	44,400株/ha
	90cm×20cm	1本立て	55,600株/ha
大豆	60cm×25cm	1本立て	66,700株/ha
	"	2本立て	"
	60cm×20cm	1本立て	83,300株/ha
	60cm×15cm	1本立て	111,100株/ha

f. 調査項目： 生育日数，種子の発芽性，出穂の早晚性，子実の登熟性，栄養体の形態的特性，子実の収量性

注 必要に応じ，スプリンクラーにてオーバーヘッドかん水して，その必要量と，時間等を調査する。

播種期に除草剤を使用する。

3) 肥料試験 (第2年度，雨季作)

a. 目的： 施肥量を異にした場合の生育相と収量性を，雨季の自然条件下で比較検討し，栽培基準設定のための基礎資料とする。

b. 供試材料： トウモロコシ 4品種

大豆 2品種

c. 播種期： 雨季 1月中旬

d. 施肥料：

無肥料区	1/2施肥区	標準区	2倍施肥区
0	H-P-K 50-25-25	N-P-K 100-50-50	N-P-K 200-100-100
—	N-P 50-25	N-P 100-50	N-P 200-100
—	N-K 50-25	N-K 100-50	N-K 200-100
—	N 50	N 100	N 200

(注 大豆は標準区N-P-Kを40-20-20)

- e. 栽植密度 前作の結果にて決定する。
- f. 調査項目 生育日数, 出穂の早晚性, 子実の収量性, 第2年度の乾季作は収量の高い肥料設計, 栽植密度の上位4区を反復試験する。

4) 播種期試験 (第3年度雨季)

- a. 目的 コスタ地区の雨季の降雨最大月は2月及び3月であるので, この間の耕耘整地, 播種作業は困難であると思われるが, 播種期を2月以降にすることによる作業体系, 作物の生育収量に及ぼす影響を調査し, あらかじめ生育日数の違う品種を用いて播種適期の選定に供する。
- b. 供試材量 トウモロコシ 4品種  
大豆 2品種
- c. 播種期 12月, 1月, 2月, 3月, 4月
- d. 施肥料 前作の試験結果
- e. 栽植密度 ”
- f. 調査項目 種子の発芽性, 出穂の早晚性, 子実の登熟性, 子量の収量性

5) 水稻導入試験

- a. 目的 大型機械直播栽培に適した品種の選抜と肥培管理法の確立
- b. 供試材料 INIAP-6, INIAP-7, 50412, 50415, 50307, 50817, 50820, 50831
- c. 播種期 雨季 12月下旬 45 kg/ha 播種量
- d. 施肥料 N-100kg/ha
- f. 調査項目 生育日数, 出穂の早晚性, 籾の登熟性, 収量性

6) 作物ローテーションと播種期試験 (第3年度乾季)

- a. 目的 前作と違う作物を交互に作付けすることにより, 連作障害を避け, 禾本科-豆科-禾本科のローテーションの有利性と, 乾季における播種期の早晚が生育収量に及ぼす影響と, 作業上の問題点を明らかにし, かんがい条件等の改良に資する。
- b. 供試材量 トウモロコシ 4品種  
大豆 2品種
- c. 播種期 6月, 7月, 8月
- d. 施肥料 前作の試験結果より, 大豆は特に, 無肥, 1/2肥料区を設ける。
- e. 栽植密度 前作の試験結果
- f. 調査項目 種子の発芽性, 出穂の早晚性, 子実の登熟性, 子実の収量性

## XIII. エクアドルの畜産（肉用牛）事情

### 1. エクアドル飼料穀物開発計画において畜産も対象とした理由

(1) エクアドル政府の要請により、昭和50年10月に基礎一次調査が実施され、トウモロコシ、大豆、ソルゴーを対象として開発の可能性について検討した結果、大きな潜在的能力を有するものと判断された。

これを受けて、昭和54年1～2月に、コスタ地域を主体として、現地踏査、農場調査、農牧試験場の視察及び開発計画、投資条件等に関する情報収集等の基礎二次調査が実施された。この調査の結果、いくつかの基本構想のうち、大豆、トウモロコシ、マイロの栽培を続けるためには、地力保全の観点から畜産との複合経営も必要であるとの項目も示された。

(2) 基礎二次調査の終了後、更に具体的に開発予定地を選定するため、長期調査員が派遣され、この結果ババヨヨの近くの土地が第1候補地として選定された。この土地は面積410haで、このうち250haが肉牛生産用に利用されており、約400頭が飼養されていることから、この土地を対象として飼料穀物開発を実施する場合、この肉用牛をどう取扱うか検討する必要を生じた。

### 2. 肉用牛飼養の土地条件

エクアドルにおける肉牛飼養頭数は約200万頭と推定されており、全土にわたって飼育されている。地域によって飼養条件が異なると思われるが、一般にバナナ、カカオ、大豆、トウモロコシ、稲等の栽培が不可能な土地で飼養されており、同一農場内でも土地の高さによって栽培する作物を変えており、更に作物の栽培ができない土地を肉牛飼養に利用している。これは、単位面積当たりの所得が作物栽培に比し肉牛生産は極めて低いことが大きな理由となっている。土地の最も高いところは道路となっており、次いでバナナ、カカオ、大豆、トウモロコシ、水稻の順で、雨季の冠水が激しく、排水不可能な土地を肉牛用に利用している。従って乾季において牧草がよく生育し、肉牛の栄養状態が良好な農場は、大豆、トウモロコシ栽培には一般的に不適當と判断しても差支えないであろう。

### 3. 肉用牛の品種と飼養管理方法

エクアドルの肉用牛の品種は極めて多様であり、セブー、ブラーマン、アバディーンアンガス、シャロレーの肉用種及びホルスタイン、ジャージー、ブラウンスイスの乳用及び乳肉兼用種と、最も数の多い在来種が飼養されており、それらの交雑種が9割以上を占めている。このため毛色は種々であり、体型も斉一性を欠いている。一般農家では在来種をベースにして飼養しているが、小格で発育が悪いため、種雄牛は大型のブラーマンを供用している例が多く、ピチリンゲ農牧試験場では、 $\frac{1}{2}$ 又は $\frac{3}{4}$ ブラーマン種の生産・飼育を一般農家に指導している。試験場における肉用牛の発育

は、離乳時（7～8カ月令）は体重180kgと割合良好であり、体重が400～430kgに到達する月令も24～28カ月と想像より良好な成績である。ただし一般農家では出荷体重400kgに到達するのは30～36カ月と若干発育が劣っている。

繁殖方法はすべて自然種付（まき牛）であり、種雄牛1頭当たりの種付頭数は30～40頭である。自分の農場で生産した雄を種雄牛として供用すると、近親交配による弊害を起こす心配があることから、生産した雄のうち発育が良好で、体積に富むものを種雄牛として選定し、それを他の農場で生産、選抜された種雄牛と交換している。

飼養頭数の多い農場では、数群に分けて輪換放牧を行っており、牛群の分け方は、若雌牛羅（初種付）雄牛群、種付群、妊娠・その他の群となっており、搾乳を行う農場ではこのほかに搾乳群も構成し、この郡に限っては、子牛をヤード内に別に囲って飼養している。搾乳量は1日1頭当たり3kg程度のものである。

一般に去勢は実施されておらず、雄のまま飼養している。また、所有者を明確にするため、全頭尻の部位に烙印がマークされている。

高級ホテル用など一部の特別需要を除いて肥育は行っておらず、一般の牛でも飼料穀物（トウモロコシ等）を給与することはない。乾期、雨期を通じて1年中野草地又は牧草地における放牧形態のみである。このため乾期においては放牧草の生育が悪くなり、牛の栄養状態も低下し、雨期で発育をカバーしている。乾期にどうしても粗飼料が不足する場合は、クズバナナを近隣のバナナ園から購入して、トラックでそのまま給与したり、一部の大豆を栽培している大農場では、大豆採取後の葉茎をヘイバレーで12～15kg程度に梱包して給与している。

農牧試験場では各種の牧草が試験栽培されており、マメ科とイネ科の組み合わせによる放牧地も見られたが、一般の農場では野草の利用が多い。イネ科の牧草としては、ギニアグラス、エレファントグラス、キュクグラス、フィンガーグラス、バーミューダグラス、パンゴラグラスが一般農場でも見られたが、エレファントグラスが最も普及しているようである。エレファントグラスの収量は70～80t/ha程度である。一般にha当たりの飼養可能頭数は成牛で0.8～1.2頭、平均1.0頭である。

#### 4. 肉用牛の疾病

ブルセラ、結核、炭疽、口蹄疫、鼓脹症、アフタ性口炎が、エクアドルの肉用牛に発生している肉  
主な疾病である。ブルセラは発生率が最も高く、発生する疾病のうち60%を占め、次いで結核は10%程度で、その他の疾病は少ない。口蹄疫は2種類発生しているようである。ブルセラと炭疽の予防薬が製造、販売されており、市内の動物医薬品販売店で買うことができる。ブルセラは年1回、炭疽は年2回定期的に予防注射を実施しており、販売価格は1頭当たりで、ブルセラが64円、炭疽が40円である。なお、エクアドルの獣医師数は約200人である。

## 5. 肉用牛関係施設

大豆、トウモロコシ等の換金作物に比べて極めて生産性が低いため、施設等にはできる限り金をかけていない。このため最低限必要な牧柵、ヤード及び水飲場が設置されているに過ぎない。

牧柵は支柱に立木及び種々の材木が利用されており、鉄鋼のアンクルは使用されていない。有刺鉄線は3～4段で張られている。ヤードの材料は竹材であり、自然に生えている竹を切って利用している。水はほとんどが流水を利用しているが、ヤード内に設置するなど特別に必要な場合にのみ水飲場がつくられている。

## 6. 肉用牛の流通

農場で生産された牛は約400kgまで飼養して販売する。家畜市場はなく、一般に専門の家畜商が農場まで来て購買する。牛衡機がある場合は体重を測定している。取引価格は生体1kg当たり145円で、生体1頭当たり約58,000円と極めて安い。

家畜商は購買した牛をトラックでと場に運び販売する。と場は公営と民営の2種類あり、前者は食肉処理施設を有し、ハム、ソーセージ、缶詰等も製造している。牛の買入れ価格は公営の場合生体1kg当たり290円、民営の場合305円となっているが、と場を通さずに家畜商から直接小売店に販売されているケースもかなりある。牛枝肉の格付はなく、ほとんど体重だけで価格が決定されている。

と場で処理された枝肉はそこからスーパー、小売店に引き取られて販売されるが、小売価格は平均1kg当たり600円程度(正肉)である。と場では牛枝肉の部位によって価格差はないが、小売店段階では部位によって小売価格が異なることから、将来部位毎に政府価格を決定したいと考えているようである。

なお、エファトクレ国内では1日当たり2,000頭がと場でと殺されており、グアヤキル市内の公営と場の処理能力は牛で1日400頭であった。

## 7. 牛糞尿利用の可能性

大豆、トウモロコシ栽培農場では、土地が低く雨期に冠水し排水ができないところを肉用牛で利用しているのみで、糞尿を作物栽培に利用することは全く考慮していない。この理由としては大豆、トウモロコシ栽培地域は一般に肥沃で、化学肥料を施用することで何年も十分な収量をあげていることによる。また特定の農場では将来家畜の糞尿を利用したいと思っているが、現実的な手段がないとしている。また鶏を導入して鶏糞を利用することも構想として考えられるが、別途施設・労力を要し多大な経費を投入することとなり、また労力も分散することからあまり現実的ではない。

## XIV. 事業の趣旨

### (1) 事業企画の目的

エクアドル政府が鋭意推進している、自然条件に順応した状況下での、トウモロコシ及び大豆やソルガムの機械化による大規模農業の開発計画に基き、適地を選択し、近代的栽培技術を用いて試験的事業を営農せんとするものである。

### (2) 事業の概要とロケーション

昭和50年10月の同国農牧省の要請に呼応し、日本の民間企業の農業協力の可能性につき行われた二次に及ぶ基礎調査と長期調査員3名の派遣（昭和54年4月～7月）及び開発計画調査（昭和54年8月～9月）の結果、トウモロコシ・大豆等の品目については機械化作業による大規模経農の潜在的可能性が十分に在る事が把握された。従って当該事業では、自然条件に無理の少ない耕作可能地にトウモロコシを主とした農耕生産と、併せて地方維持の目的をも兼ねた畜産併営とを試験的に運営し営農の可能性を開発する。また1サイクルにつき2000tonの穀物出入れ能力をもつ貯蔵設備と、それに適応した乾燥及び移送等の付帯装置を具備した諸施設を配置する。

この事業の運営内容は、400haにトウモロコシと大豆を年2作の種子生産にてそれぞれ120ton・600tonの収量を挙げる事を最終目標とした。尚、必要により水稻を、主生産品に対する補助的栽培として行う事により営農合理化に資せしめる。高収量を得るために、エクアドル国INIAPと確実な業務提携と協力態勢を確立した上同組織を通じて、斯界の権威機関であるCIMMYTからその技術と、適応した高収量品種の導入を図り、更に日本の近代的耕種・耕作技術を十分に反映させた営農方式とする事によって同国の一般農業生産者へもその効果が十分に普及する様に努める。又、地方維持を主目的とし併営する畜産については、自然環境に適合した牧草の種類と品種の栽培を試みる100haの牧草地に、在来種を主とした肉用牛約100頭を導入する効率的な放牧飼養方式の牧畜経営をめざす。

この事業の適地としてグアヤキル東南方約60kmのタウラ地区にある民有地600haを買収候補地の1つとみなしている。これを適地とする理由は、

#### イ) 耕作土地面積の適性

この候補地は600haと、大規模機械化農業の展開には理想的な規模にて事業目的の実施用地として適切である。

#### ロ) 地形及び地質

この地域は全般的には平坦地か又は緩やかな起伏地で表土層が深く砕土し易く、且、肥沃とみられ生産性は比較的高いと思われる。即ち保水力、無機物保持力が充分にあって、施された肥料に対する感応性にも優れているものと考えられ、且、6～8 pH級の中性の土壌と判じられるため



特殊な対策は不必要と思われるし、必要ある場合でも適正な石灰施用によって土壌条件は容易に改良し得る。特に当該予定地は勾配1%～3%程度の緩い傾斜地で排水効果に適応している上、逆に敷地起伏度は最大差1m以内にて、大型機械の利用には全く支障の無い地形である。

#### ハ) 立地条件及び気象・水利条件

乾期にあっても部分的に水深3m位の水量を保持し、増水期には8m級の水深とみられ、殆ど渇水の心配なしと判ぜられるタウラ河に接しており、また実際に揚水ポンプも2基設置されているため、全面的な灌漑大工事を施工する必要もないと思われる。当地域は年間平均気温が24°Cで毎年12月～5月の間に、1,200～1,400mmに達する総雨量の大半が降雨する。したがって若干の排水設備を設ける必要はあろう。

当地域の中心的集落タウラには1km、産業の主要衝地であるグアヤキルからも60kmと至近な距離に在り、事業展開に必要な環境条件に恵まれている。

#### ニ) 付帯事情

この農地は現所有者が4カ年に亘って農道及び治水堰堤の建設を施した上、一部水田耕作地として利用されてきた経緯を有し、更に若干の施設補備をすることにより、即、稼業状態に入れる現状である。

#### ホ) 既設インフラの現状

グアヤキルに通ずる主要幹線道路は、当農場の北方直線距離にて約3kmの位置に在って当農場とは公道により繋っているため、車輛交通には問題は無い。電力は市販電力の配線が農場用地近く迄、引込まれている。殊更に大容量の電力需要状態とならぬ限りでは現設にて充分であって特に対策する必要はないが、飲料用上水及び通信設備は周辺迄には布設されてない為、自家用施設として適当な対策を講じねばならない。

以上の理由により、

HDA TAURA “COOP 15 DE NOVIEMBRE” TAURA NARANJAL  
GUAYAS

を当事業の農場候補地と仮設し試算検討した。

### A. 事業内容と規模

本来、当試験的事業の主要目的が、気象・土壌及び地形・植生等が自然条件の下で、トウモロコシ・大豆及びソルガムを対象とした飼料穀物の栽培が、機械による大規模なる営農の可能性を開発するもので、巨額な大資金を用いて根本的な条件改造を行う等の強引な事業展開をすることなく、極力現に具備している自然条件に順応しつつ合理的に経営するために次の様に実施する。

(1) 事業体の概容

イ) 事業の進出方式

同国の海外資本及び長期的企業活動に従事する外国人の受入に対する許認可は必ずしも厳しいものではなく、且、当地収益の海外への還元も合法的手段の範囲内で比較的容易である為、各種の企業資格が考えられるが、最も簡易な手段にて、且、最短期日で、然も他方式に比して特に企業権益が損なわれることのない労務としては、日本国内に経営基盤を置く緑化産業株式会社「エクアドル国内に本件事業の実施を主業務として取扱う「エクアドル支店（仮称）」を開設し同国に対して合法的に登記・設置して、事業運営に当らしめる。この運営方式としては、

(a) 本 社 機 能 → 本件事業の総監理（事業責任及び業務の企画・決済）

(b) 現地支店（仮称）の機能 → 本社指導に依る営業業務の実施と現場管理

(c) 現場農場の機能 → 支店管理の下に、農耕・畜産等の生産業務

以上の如く、事業は緑化産業株式会社の全社的業務の一端として取扱うものであるが、支店機能の実態は、同国に於ては、完全に独立法人格と同資格による運営が容認されている以上、相応した経営能力によって運営するものとする。

ロ) 事業場の所在地（現地事業所のみ）

(a) 支 店 行政上の監督諸官庁との接触及び運営上の諸情報の収集と関連他企業との連繋等々の諸条件に基づき、グアヤキル市内に設置し登記する。

表示地名・地番は追而決定。

(b) 農 場 本計画にては複数の候補地の内、次のものを計画対象地に仮定設定の上、企画した。

“COOP 15 DE NOVIENMBRE TAURA NARANJAL  
GUAYAS”

（注 添付第1図参照）

ハ) 運営規模（開設時と推移）

地域は異なるが、海外進出営農事業の内、コロンビア・カリー市近郊に於て同国国営関係機関と密接な提携の許に成功を収めている、田中農場の営農実績を、段階的に当面の目標とした栽培生産を行う内容にて開設し、経年と共に徐々に改正又は展開するものとする。

(a) 開設時（初年度～第3年次）

厳密に分類するならば、事業場設置直後の作付け開始時点より翌年次の1サイクル（満1カ年）の準備期間と、第2年次より開始し第3年次目に収穫する第2次サイクル期間の調整期に区分されるべき期間を対象として次の如く予定する。500haの耕作地にトウモロコシ及び大豆と水稻を後述する生産要領によって夫々年間2作の種子生産を行うものとし、第1サイクル終了時点（第2年次）に於ける収量目標を

- ① トウモロコシ            600 ton ( 3 ton / ha × 200 )
- ② 大 豆                    300 ton ( 1.5 ton / ha × 200 )
- ③ 水 稻                    300 ton ( 3 ton / ha × 100 )

と設定した。

食用牛の畜産部門に関しては主目的が地力維持にあるため、初年度からその採算性を算入することを基本とはしないが、当計画ではこの期間内に、100haの非農耕地に適切な牧草を導入し栽培すると共に、約100頭の成牛（内種雄牛4頭・雌牛100頭）を放牧飼養するが、生産販売の対象とするものは、生後24ヶ月にて体重400kgに達した段階の、育生された成牛と予定している為、当期間は販売による収益は試算しない。農耕生産に於ける第2次サイクルの完了の時点である、第4年次の収量目標は、夫々最終目標の70%と見做し次の通りとする。

- ① トウモロコシ            900 ton ( 3 ton / ha × 300 )
- ② 大 豆                    450 ton ( 1.5 ton / ha × 300 )
- ③ 水 稻                    450 ton ( 3 ton / ha × 150 )

この年次をもって準備期を卒し4次年度からは経常運営期とする目標である。

(耕作面積 = 400 ha : 牧草地 = 100 ha)

業 種 \ 収 量	初 年 度	第 2 年 次	第 3 年 次
トウモロコシ	0	600 ton	900 ton
大 豆	0	300 ton	450 ton
水 稻	0	300 ton	450 ton
畜 産	0	0	0 ton

(b) 経常経営期 (第4年次以後)

この期に到ると当事業の栽培及び畜産の操業自体は完全に本来のローテーションに沿ったものとなり、収量も目標の満量に達すると共に、生産費とのバランス上でも経営比率的に正常状態に入るものと見透される。即ち夫々の生産量は年間において下記の通りとする。

- ① トウモロコシ            1,200 ton ( 3 ton / ha × 400 )
- ② 大 豆                    600 ton ( 1.5 ton / ha × 400 )
- ③ 水 稻                    600 ton ( 3 ton / ha × 200 )
- ④ 食 用 牛                60 頭 (雄 40頭・雌 20頭)

但し上記の予想量は、自然条件の突発的区変その他予測し得ないアンノンファクターを考慮して、可成りの安全率を見込んだものである。尚畜産に於いては、雌牛の耐用年数を5カ

年間、受胎率は80%、育成率を95%と設定し、日本に於ける水準に比して、若干の比率による経営安全値にて試算した。

## 二) 施設・設備の概要

当事業場が保有する施設の内、農場に関するものの主要と設置要領は次の通りとする。

### (a) 施設の内容

① 耕地	500 ha (3区画)
第1区	200 ha (トウモロコシ及び大豆用)
第2区	200 ha (トウモロコシ・大豆及び水稲用)
第3区	100 ha (トウモロコシ及び大豆用)
② 放牧場	100 ha (1区画)
水飲場	2カ所
集合場	2カ所

(注) 牛舎は設置せず、放牧柵は既存物を利用する)

### ③ 農耕機械・具及び車輛

トラクター	6台 (123HP×2・87HP×2・45HP×2)
プラウ	2台 (6連ボトム)
ディスク・ハロー	2台 (5.3m～48枚)
プランター	2台 (6条)
シードドリル	2台 (2.85m)
コンバイン	2台 (715～3.7m×4条)
カルチベーター	2台 (6条)
スプレーヤー	2台
グレンキャリア	4台
ブルドーザー	1台 (小松製D～6級)
ポンプ・スプリンクラー	1式
トラック	1台
ジープ	1台

### ④ 建物及び主要設備

管理棟	1棟 (150m <sup>2</sup> )
職員宿舎	1棟 (200m <sup>2</sup> )
作業棟	1棟 (100m <sup>2</sup> )
農機具庫	1～2棟 (計100m <sup>2</sup> )
収納調整庫	1～2棟 (計100m <sup>2</sup> )

(注) 他に必要により、自営教会場及び福祉施設を別途設置する

貯蔵装置	1式 (収容量2,000ton)
穀物サイロ	1基 (500ton×4基)
乾糞装置	1式
飲用水浄化装置	1式 (20人用)
構内動	13.3 km (5m巾・3m巾)
構内堰堤	6 km (2m高×3m巾にて構内道路と兼用)
水路	12.3 km (用水路2m巾×1m深～6.1km・ 排水路2m巾×2.5m深～6.2km)
給水設備	2式 (電動ポンプ×2基及び用水路)

(b) 施設の設置要領

① 農耕地の生産基盤整備

対象地をすべて未墾地として見做して開墾作業を施す。全般的に小さな窪地が散在する平坦地に、植生している小かん木や禾本科雑草をブルドーザーによりブレードし、これ等を乾燥した後焼却すると共に、土表面を平滑に整地する。耕地は3区画に分画するものとし、耕地内を東西に貫通している既存の堰堤を活用し、耕地全体を南北に夫々緩やかに傾斜させて雨期の畦間排水を容易ならしめる様に整地する。

特に水稻栽培をも予定している第2区には、26.25 ha～17.5 haの小区画に区分して排水路を布設して、水管理を容易にする。(添付第2図参照)

② 道路及び用・排水路の布設

構内道路は、車輛通行のみならず堰堤効果をも期している為、天面部はすべて車輛通交可能な仕様とする。従って幹線道路は高さを地盤より2.5mの高さとし、天端巾を5mに改修すると共に給水設備からの採水を導入する為に、天面に1m巾×1m深の用水路と基部に沿って、2m巾×1.5m深の導水路を布設する。又、堰堤を兼ねた道路は、地盤より2mの高さとし、天端面は5m巾とし、基部に沿って2m巾×1m深の用水路又は2m巾×2.5m深の排水路を併設する。用水路及び排水路には、夫々要所に(標準=100m間隔位)コンクリート製の水門を設置して、区分的に水位調節を可能ならしめる。(注、添付第3図参照)

③ 牧場整備

対象地は一応原野のまま放置されているので、単位面積当たり収量の多い禾本科の牧草として、現地で好実績を挙げているエレファントグラス(又はネピアグラス)を導入して、敷地内の幹線道路(既設堰堤)の北部で境界河川に至る地域の内、第4区(約100ha)に播植させる。水飲場は簡単な導入路と溜水池を設置する。(添付第3図)

⑤ 建物及び固定施設

公道から農場に至る道路の最短位置で、且、敷地内でも、既設堰堤の南側にあつて最も高位置な場所を農場管理基地とし、此処に管理棟その他の建物施設の大半を設置する。但必要により若干の倉庫又は作業棟等を敷地内の要所に設置するものとする。

貯蔵用サイロ及び乾燥設備は、管理基地に現地生産企業にてプレファブした資材をもつて組立て建設する。この建設工事に使用する建機具は爾後農場設備の保守及び整備用具として使用し得る様に配慮する。採水装置としてのポンプは、現設の2基を整備・補修した上、現状の儘にて活用する。(注、添付第3図参照)

(2) 業務運営の要領

1) 穀物生産

耕作地が、既設道路(堰堤兼用)によってタウラ河沿いの北地域(200ha)と、南地域(400ha)とに2大区分されており、且、既設ポンプを活用等の条件により次の如き利用区分を企画した。第1区・第2区・第3区に区分される耕地400haはすべて年2作によるトウモロコシ及び大豆の栽培を実施する他、第2区(200ha)で、特に雨期のみを対象として水稻栽培を行うがこれらは雨期・乾期の夫々に、トウモロコシ・大豆の(第2区は水稻を加えて)交互作を実施することによって地力減退は十分に防止出来る。特に水稻栽培を行う第2区では、地下水位と土壤水分並びに粘質に与える影響を考慮する為、水田の落水期以降の排水に留意して、水稻後のトウモロコシ・大豆の栽培をするというローテーションを可能ならしめる。

耕地区分	雨 期			乾 期		年間合計 (利用延数)
	トウモロコシ	大 豆	水 稻	トウモロコシ	大 豆	
第1区(200ha) 2分割イ・ロ	(イ) 100ha	(ロ) 100ha	—	(ロ) 100ha	(イ) 100ha	400ha
第2区(200ha) 2分割イ・ロ	—	—	(イ) 200ha	(イ) 100ha	(イ) 100ha	400ha
第3区(100ha) 2分割イ・ロ	(イ) 50ha	(ロ) 50ha	—	(ロ) 50ha	(イ) 50ha	200ha

栽培する品種は夫々次のものとする。

a) トウモロコシ

世界の権威機関であるメキシコのCIMMYTにて選抜された数種のもの、コロンビアのCIATより導入された複数の品種について、エクアドルのINIATにて(ピチリンゲン

農牧試験場) 実栽培し研究された結果を調査した所、草丈が低く、且、降雨量の少ない地域であっても、高収量を挙げる実績記録 (ha当り 4.090kg ~ 4.545kg) を証している、高生産性であって、実際の奨励普及品種であって、尚、短稈な為大型機械化栽培に適しているサントロサ 7524 及びサンアンドレス 7528 と、スワン 7535 の 3 品種 (いずれも open - pollinated) を栽培する。これらはいずれも自家採種が出来る上、サントロサ及びサンアンドレスは 120 日、スワンは 90 日の生育日数であることは、雨期の長短に対応して品種を使い分けれる事により、生産性を維持することは比較的容易であると思われる。

各品種の性状概要は次の通り。

品種	項目	草丈 (cm)	穂高 (cm)	穂長 (cm)	列数	粒数	収量/ha
サントロサ		240 <sup>cm</sup>	120 <sup>cm</sup>	17 <sup>cm</sup>	16	40	4.5 <sup>ton</sup>
サンアンドレス		250	120	17.5	14	36	4.5
スワン		200	80	15	14	33	3.35

#### b) 大豆

INIAP が十分に研究し開発した INIAA-JUPITER 及び MANABI と ICATUL の 3 品種は、同機関が大型機械化収穫用品種として奨励しているが、いずれも倒伏に強く、充分なイリゲーション配慮によれば、乾期における夏作といえども、冬作に劣ることの無い収量を挙げる事が可能であることが、実験的にも、実際営農的にも実証されている為、この 3 品種を栽培するものとする。

各品種の性状概要は次の通り。

	草型	草丈 (cm)	生育日数 (日)	倒伏	分枝数	収量/ha (ton)
JUPITER	主茎型	60 ~ 70	110 ~ 120	難	2	2.5
MANABI	↑	↑	↑	中	2	2.5
ICATUL	↑	70	↑	中	2	2.5

#### c) 水稻

INIAP がグアヤス河流域 (当事業場もその範疇に入る) の各地に於いて 623 品種に及ぶ試験・研究を経た結果、雨期冠水に強く、且、在来種同等の耐病性にも優れていて、尚、生産量は 5 ~ 7 ton/ha と “INIAP-6” と同等で在来品種の平均収量の 2 ~ 3 倍の高生産性をもっている “50415” 系統の品種を栽培する。

尚、耕作地造成は、初年度は目標の  $\frac{1}{2}$  (100ha) ・第 2 年次は  $\frac{3}{4}$  (約 75ha) を行い、第 3

年次にて満量造成を完了するものとする。

ロ) 肉牛飼育

約50ha宛2ヶ所(計100ha)の放牧予定地に、乾草地であっても又、若干の湿潤地であって、良好な生育率を示し、年間70～80ton/haの高収量が期待出来る牧草として、現地産品種の内から、ELEPHANT GRASS(エレファントグラス又はネピアグラス)を導入して播種させる。牧草生産量に対応した飼養可能数は、最悪条件として牧草収量が50%位に低下する乾期を基準として試算すると

$$\text{牧草生産量は } 100\text{ha} \times 70\text{ton/ha} \times \frac{1}{2} \times 0.6 \text{ (採食率)} = 2.100 \text{ ton/年間}$$

と見込まれ、成牛1頭当りの採食量を年間18.5tonとすれば、約110頭の成牛飼養が実施出来る。当事業では完全な放牧飼育方式にて行い、繁殖はまき牛による自然種付とする。尚110頭の成牛は種雄牛1頭の種付交配頭数は30～40頭とするのが、初期に導入する成牛の性別は種雄牛を4種・雌牛を約100～110頭とする。

導入する成牛の品種は、在来種より発育性を良化させる為に“ブラーマン”が $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{4}$ 交配された離乳仔牛の雌牛(200kg級)と、750kg級の大型“ブラーマン種”の種雄牛とする。

a) 飼育管理の作業は放牧柵内に、雄牛1頭に付き30～40頭の雌牛をもって1群とする、数群の完全放牧として行い、敷地内に例えばドラム缶を2等分した容器を4ヶつないで作る等の簡単な水飲場と、観察及び防疫作業を行うために角材と板材による簡単な集合場を、夫々2ヶ所宛設けると共に、雄牛は他農場より計画的に交換することにより近親交配を避けるものとする。

b) 食肉の販売計画は、新生牛が400kg体重に達する24ヶ月以降から次の通り

$$\left. \begin{array}{l} \text{雌牛1頭当りの受胎率を } 80\% \\ \text{新生牛の育成率を } 95\% \end{array} \right\} \text{と設定し}$$

年間の出産数は110頭の雌牛により、約83頭と見込まれる。然し乍ら、雌牛の耐用年数は5年とする為、その消去を勘案すると実際の販売対象頭数は、年間約60頭(内、雄40頭・雌20頭)とし、1頭当り400kg体重とみれば、24tonの食肉の販売が可能なものと試算する。

B 事業の開設資本所要額

イ) 固定設備費の内容

a) 支店設置関係

社室及び社宅借用契約金	社室 60m <sup>2</sup> ×1・社宅 3室×1	=	100,000 スクレー
什器備品購入費	机・事務用品・生活用品	=	100,000 スクレー
準備用諸雑費	一式	=	20,000 スクレー
計			220,000 スクレー (1,760,000 円)



b) 農園開設費の内容

用地買収費	600 ha × 20,000 スクレー =	12,000,000 スクレー
施設建設費		5,250,000 スクレー
管理棟	150 m <sup>2</sup> × 8,000 スクレー =	1,200,000 スクレー
職員宿舍	200 m <sup>2</sup> × 10,000 " =	2,000,000 "
作業棟	100 m <sup>2</sup> × 3,500 " =	350,000 "
農機具倉庫	100 m <sup>2</sup> × 2,000 " =	200,000 "
収納調整棟	300 m <sup>2</sup> × 5,000 " =	1,500,000 "

(注 貯蔵設備は約1億円, その他道路布設費及び教育施設に関する建設費等は別途計上する。)

農機具・車輛費 (添付別表VII-レ) 参照)	13,400,000 スクレー
畜産用柵その他の設備及予備費	500,000 スクレー
計	31,150,000 スクレー (249,200,000 円)

c) 固定設備費の計

a) + b) 31,370,000 スクレー (250,960,000 円)

ロ) 事業場建設中の固定資本経費

事業場の開設工事期間中に於ては, その事前準備及び事業登録や許・認可の受諾等や, 事業要員の雇用及び労務者の技能訓練等々の固定資本支出の範疇に入るべき諸経費を必要とする。本事業に於けるこれらの経費を次の如く試算した。

a) 開設準備資金

企画・設計費	1,600,000 円
調査研究費	1,000,000 円
資料作成費	300,000 円
会議及諸雑費	100,000 円
計	3,000,000 円 (3,000,000 円)

b) 現地工事推進資金

事業所登録費	30,000 スクレー
労務者訓練費 (5人×4ヶ月)	30,000 スクレー
出向者渡航及宿泊費 (2人×4ヶ月)	400,000 スクレー
諸雑費	40,000 スクレー
計	500,000 スクレー (4,000,000 円)

c) 事業場建設中の固定資本経費の合計

a) + b) (7,000,000 円)

ハ) 開設初年度の運営資金

事業場の建設完了後、直ちに運営に移行するが、初年度に於いては、種苗の作付け又はその準備期間であって、すべて資本の投下であってその回収・還元は得られぬ為、この期の運営に要する資金は、事業の開設資本として取扱ったもので、内訳は次の通り試算した。

a) 生産直接費

(注) 1スクレー = 8円とした

種苗費	種苗費	トウモロコシ 200ha ÷ 2 × 600スクレー × 8 = 480,000円 大豆 200ha ÷ 2 × 580 " × 8 = 620,000円 水稲 100ha ÷ 2 × 400 " × 8 = 200,000円	種子の必要量は トウモロコシ 20kg/ha 大豆 25kg/ha 水稲 20kg/ha
農薬及肥料	殺虫剤	100ha × 2回 × 195スクレー × 8 = 320,000円 (使用剤 PIPTEREX)	年間2回撒布
	除草剤	200ha × 4 × 190スクレー × 8 = 1,200,000円 (使用剤 GESAPRIN)	年間4回撒布
	肥料	トウモロコシ (尿素) 200ha × 0.2t × 52,800円 = 2,100,000円 " (過磷酸石灰) 200ha × 0.2t × 70,400円 = 2,800,000円 水稲 (尿素) 100ha × 0.2t × 52,800円 = 1,060,000円	
畜産	牧草	100ha × 15kg × 300円 = 450,000円 (品種 エレファントグラス)	所要量 15kg/ha
	畜牛	種雄牛 750kg/頭 × 4頭 × 145円 × 1.5 = 650,000円 雌牛 250kg/頭 × 110頭 × 145円 = 3,190,000円	
	防疫費	炭疽 110頭 × 2回/年 × 40円/頭 = 10,000円 ブルセラ 110頭 × 1回/年 × 64円/頭 = 10,000円	
人件費	日本人労働者 (現地)	3人 × 12ヶ月 × 450,000円 × 140% = 22,700,000円 技術者 5人 × 12ヶ月 × 60,000円 = 3,600,000円 一般労働者 5人 × 12ヶ月 × 30,000円 = 1,800,000円	宿泊・手当を含む
燃料費	光熱費 燃料	電力料 8,000円 × 12ヶ月 = 100,000円 灯油 12,000円 × 12ヶ月 = 120,000円	工事費償却を含む 車輛用及宿舍炊事用を計上
保全費	機械・車輛	100,000,000円 × 0.003 = 300,000円	購入価 × 0.3% (年間) 建設費 × 0.1% (年間)
	諸施設	42,000,000円 × 0.001 = 50,000円	
経費	営業費	= 30,000,000円 × 0.03 = 900,000円	
特別費	日本人渡航費	500,000円 × 5人 = 2,500,000円	
	計 (a)	52,460,000円	

b) 間 接 費

間 接 経 費	62,800,000 円 × 0.05 ≒ (3,000,000 円) (直接費 × 5%)	諸税引当積立 一般営業経費
一 般 管 理 費	62,800,000 円 × 0.1 ≒ (6,200,000 円) (直接費 × 10%)	諸雑費・臨時費 福利厚生費
支 店 経 費	事務所費 (家賃他) 150,000 円 × 12ヶ月 = 1,800,000 円 人件費 (日本人2・現人2人) 1,000,000 円 × 12ヶ月 = 12,000,000 円 嘱託料 (弁護士他) 100,000 円 × 12ヶ月 = 1,200,000 円	支店運営費全般
計 (b)	15,000,000 円	

c) 初年度の運営資金額

$$a) + b) = 74,160,000 \text{ 円}$$

ハ) 資金調達的方式

本事業を推進するには、事業企画準備期間及び事業場建設期間とその建設推進期間に於て、夫々次の様に資金を必要とする。

① 開設準備費	4,760千円	} = 計 259,050 円
② 事業施設建設費	250,290千円	
③ 建設工事推進費	4,000千円	

資金の所要時期は農場事業の開始期日の在り方によって変動する為に、ここに明確に表現し得ぬが、各項目の標準的な関連性は次の通りと考察される。

① 開設準備期間 = 施設建設開始前 約3ヶ月

本計画に於いては既に昭和53年10月以降、数次に亘る現地の基礎調査及び企画調査が実施された上、弊社ではこの事業実現化を最大の事業予定として、研究・調査及び組織整備を行った上、更に東京農業大学との間に産学協同による技術力の充実化を推進して来た為に、大半の企画・準備は完了している。この上の実質的な、施設の詳細設計及び施工計画については、最終仕様決定後約3ヶ月にて完了するものである。

② 事業場施設建設期間 = 準備作業完了後 約4ヶ月

各設備の工場製作開始時から、現場工事も、用地買収・整地工事等を併行して実施する上、施設の仕様が比較的簡易なものが大半である為に、穀物サイロ等の一部を除いて、大半の施設は着工後、短期間内にて使用可能となる。(但、機器類の製作は現地工事着工時より、少なくとも1～3ヶ月以前より着手する必要がある)尚、農耕地の耕耘や用地整地等は事業進展に伴って段階的に実施し、開業後3ヶ年にて完了するものとする。

③ 建設工事推進期間 = 現地工事期間 + 前1ヶ月

一部の施設部材は、現地生産工場にて製作させる為に、その作業推進のために、現地設置工事着手以前より、管理業務に掛るが、概ね建設工事期間に1～2ヶ月の事前期間を加えた内容と見込まれる。

以上の各段階別に、夫々の開始時点には、上記所要資金の整備を完了しておく必要がある。従って現地農業の開始時点を仮設し、夫々の資金所要期日を算出すると次の如くである。

(仮設、農場事業の実施開始期日を昭和55年1月上旬とする)

内容 費目	金額	調査完了期日	備考
開設準備費	4,760千円	昭和54年9月末 (事業開始前3ヶ月)	本社資金により、既に調査完了し、この業務を推進中
事業施設建設費	250,290千円	昭和54年10月末 (事業開始前4ヶ月)	JICA融資の申請中
工事推進費	4,000千円	昭和54年10月末 (事業開始前3ヶ月)	本社資金により、大半量の準備は完了している。

元来、当事業の実施については、事業内容が各種の自然条件に順応しつつ行う試験的なものであり、且、比較的高額な資金需要が予想されるものである為、その資金の主要部はJ.I.C.A.による資金支援を得た上で、自己資金による細部の消化・実施に当る事を基本として調達を企画した。即ちその要領は、

注) 現地事業開始期日 = 昭和55年1月上旬と仮設

調達完了日	調達区分		合計額
	自己調達	JICA融資	
現地事業開始4ヶ月前 (昭和54年9月末)	40,000千円		40,000千円
現地事業開始3ヶ月前 (昭和54年10月末)	60,000千円	300,000千円	360,000千円
計	100,000千円	300,000千円	400,000千円

C 生産性(収量額)の予想

本事業の生産高は大別して、創設期と経営初期及び経常運営期に区分して検討しなければならない。以下各期毎の試算基本を述べる。

イ) 創設期(事業場開設時点～第1年次終了時)

この段階に於いては、農場施設の大半が完成し、運営の管理業務は充分に実施出来るが、農産

品栽培事業の分野についていえば、農耕地の耕耘や整地等に関する部分が最終目標量の20%完了の内容にて操業開始するものであり、又、畜産部門にあっても、種牛及び牧草の導入を終了しただけの段階である為、事業上の収穫量は計上し得る程の実質量は期待出来ないものとして試算した。従って当期は当期は資本投下のみ事業開発期間とした。

ロ) 経営初期 (第2年次～第3年次終了迄)

- ① 実施運営開始より満1ケ年を経過した第2年次の段階では、事業実施の規模は、最終目標規模の75%枚に拡大して運営を始める段階とし、この年次での収穫量は、農業生産品に関しては前年度に作付け栽培した目標量の50%に相当する内容で得られるものである。畜産部門では導入した種牛により新生仔牛の胎生又は一部出産が始まるが、販売対象として設定した体重400kg級に迄育成される迄(約30ヶ月必要)は、収益対象として計上しないものとした。
- ② 第3年次においては実施事業の規模は目標量の満量(100%)に到る迄拡張・整備して実施に入るものとするが、挙げ得る収益は前年次に展開して作付けした所の、目標量×75%に相応した範囲に止まる。

畜産については、新生育成牛は生後30ヶ月を経過し所定体重(約400kg級)に達し販売開始に応じ得る状況に到達する。

従って第2年次より収益金が運営管理上に、計上され始める段階にはなるが、第3年次完了時点においてもそれは生産原価を凌駕し得る内容には至らない。

この期の完了時点をもって事業は完全な正常経営状態に体勢が整備されたものとする。

ハ) 経常運営期 (第4年次以降)

この段階からは、すべての運営内容は最終目標量そのものによる正常な状態にて経営されている。故に、農耕生産収益は計画上の所定収益量となり、生産費(コスト)に対して、順当な純利益を計上し得る状態となる。畜産部門に於いても新生育成牛は計画通りに販売が開始され収益金を挙げ得る段階に至るものである。

この期に到達して、第4年次より発生する純利益(生産高一生産費)は創設期にて投下された資本の回収に作用し始めるが、経営資本上の欠損額(赤字)が完全に消去される時期は第8年次終了時点となり、第9年次以降から漸く収益金の内、純利益は企業内蓄積の対象となし得るに至るものとする。

次に各期に於ける生産高の推移を一括した。

各期に於ける生産高の在り方

項目 年次		事業実施の規模		生産品		備考
		農芸品	畜産	農芸品	畜産	
創設期	第1年次	最終目標量に対し 20%	目標量の 100%	目標量に対し 0%	目標量に対し 0%	経営資本上の収支は欠損
	第2年次	目標量に対し 75%	" 100%	" 20%	" 0%	経営収支は欠損
経営初期	第3年次	" 100%	" 100%	" 70%	" 0%	同上
	第4年次	" 100%	" 100%	" 100%	" 100%	収支対比上にて利益金の
経常運	第5年次	" 100%	" 100%	" 100%	" 100%	
	第6年次	" 100%	" 100%	" 100%	" 100%	
営期	第7年次	" 100%	" 100%	" 100%	" 100%	運営上の収支が均衡し、利益金回収期に入る
	第8年次	" 100%	" 100%	" 100%	" 100%	
	第9年次	目標量に対し 100%	目標量に対し 100%	目標量に対し 100%	目標量に対し 100%	余剰純利益金の蓄積開始

D 生産費（コスト）の試算

この事業の生産原価の在り方は、前項生産高試算と同様に、創設期と事業初期及び経常運営期に大別して検討した。

イ) 創設期（事業場開設時より第1年次完了迄）

事業の実施規模は、農芸部門では、目標の全耕作量の20%を対象としたものではあるが、農耕作業以外に、事業の逐次拡張計画に従い農地耕耘等の設備整備作業を併行実施するため、生産コストとしては、最終目標規模の状態と比較して、直接費の内でも種苗費・農薬費及び現地人労務費等のみは20%程度であっても、日本人社員給与等の直接費の一部と、間接費の大半は70～80%程度の必要額が見込まれる。

畜産部門は、事業の進め方が、頭初から目標の満量（110頭位）規模にて自然放牧飼育法によって生産管理するため、1名の専従労務者を使用して飼育及び防疫管理を実施する作業実態は、この期にあっては、又、将来に於いても大同小異の原価構成となる筈である。

ロ) 事業初期（第2年次～第3年次終了迄）

① 第2年次では、事業規模が目標量の75%に拡大実施して行われるもので、且、次年次拡大へ

の為の農地耕耘・整地作業をも併行して行う為に、直接費の内、種苗費・農薬等は目標量の75%に留まるが、人件費・燃料費等の直接費と、殆どの間接費は満量規模時点（100%）に等しい内容にて需要があるものと試算した。

畜産部門は、コストの基調は前年度と同様であって、特に大なる変位は考えられない。

- ② 第3年次では、事業実施の規模が、目標量の満量（100%）に至った状態での実施段階となる為、生産コストも経常運営期と全く同等の需要額を見込まねばならない。特に畜産部門にあつては、新生仔牛の出産期に入る為に、防疫費等は前年に比して増加する筈である。（但、数量的には試算に重大な影響を与える程には至らない内容で基調としては全期を通じて殆ど大差がない）

ハ) 経常運営期（第4年次以降）

事業規模は既に第3年次の時点にて目標量の満量（100%）に達して実施されているので、生産コストに関しては第3年次と殆ど同内容である。

畜産部門についても、各期毎で、新生牛の出産や成牛の販売が交互に反復実施される為、防疫その他の管理コストが若干の変動を生ずることはあるが、基本方針として牛の飼養頭数を110頭～120頭と設定した事業計画である為、全期を通じて、管理コストの大筋に大いなる変動は発生しないものとする。

各期に於ける生産費コストの在り方を纏めると次の通りである。

各営業期別の生産コストの在り方

時期		費目		直接費		間接費	支店経費他一般管理費
創設期 (開設時点) (第1年次完了)		栽培事業	人件費	目標量×70%	目標量の 20%	最終目標量の 20%	
			種苗・薬剤	" 20%			
			燃料等	" 30%			
		畜産	種牛購入	" 100%			
		防疫他	" 100%				
事業 期	第2年次	栽培事業	人件費	目標量×80%	目標量の 50～70%	目標量の 80～90%	
			種苗・薬剤	" 70%			
			燃料他	" 80%			
		畜産	種牛購入	" 0%			
		防疫他	" 100%				
初期	第3年次	栽培事業	人件費	目標量×100%	目標量の 85～100%	目標規模の 90～100%	
			種苗・薬剤	" 100%			
			燃料等	" 100%			
		畜産	種牛購入	" 0%			
		防疫他	" 100%				

経 常 運 営 期	第4年次 以 降	栽 培 事 業	人 件 費	目標量 × 100%	目標量の 100%	目標規模の 100%
			種 苗 ・ 薬 剤	" 100%		
			燃 料 他	" 100%		
		畜 産	親牛購入	" 0		%
			防 疫 他	" 150%		

## E 収益性の検討

### イ) 経年別収益内容の在り方とその趣旨

本来、この事業の目的は、厳しく営業利益を追求する企業本来の営利事業的海外進出を基本としたものではなく、技術的な面および、大型機械化による営農可能性を探索する等々の、試験的な要素が重要な基調となっている。従って事業展開について頭初から順当な営利を得る事は望めないものと予想する。然し乍ら高度な栽培技術を駆使するなどの企業努力によって、極力、早期から適応した収益を挙げ得る様に努めるものである。即ち本事業計画では、

第1年次は 事業場の開設と、資本の頭初投下による事業創始期とし、実施する事業規模は目標量の20%に着手し、その収益は無視する期間とする。

第2年次は 前年次に着手した事業の収益回収と、更に事業規模の拡大を企る期とし、その収益は、目標量の50%であり、実施事業は目標量の75%に展開する。

第3年次は 収益量は、目標量の75%を挙げる期間であり、事業実施量は目標量の100%の規模に拡張完了するものとする。

第4年次は 事業実施規模及びその収益量も目標量の満量(100%)にて、実施された結果が集計される時期で、この期以降より経常運営期に入るものとする。

上記の如く事業が進捗した結果、投下資本に対して事業収益のバランスが均衡して、事業収支が企業的に安定すると見込まれる時期は、開業後第8年次に於て到着すると予想される。従って第9年次以降は、漸時純益の蓄積期に入るものと試算した。

尚、営げ得た利益は、借入金の返済履行や資金力備蓄を実施するのみでなく、現地事業に対する再投資に活用する等の、本事業の基本目的に沿った有意義な利用を、別途計画により考慮するものとする。

### ロ) 試算に変動を与える要因

本計画書の収益性の検討した内容は次の要因によって、大いに影響を受ける事を考慮しておかねばならない。

- ① 異常な自然現象の発生
- ② 労務費の高昇



- ③ 諸物価の異常高騰
- ④ 生産品の販売価の暴落
- ⑤ その他（政変・暴動他）

但，上記の事態は，本事業の特有事情ではなく，基本的には，凡ゆる事業が潜在的に抱いているアンノンファクターでもあって，事業推進者は予め充分な予知と対策を持って臨むことにより，これらの事態発生によって致命的なダメージを受けることは防げるものと考えられる。

JICA