

第1章 調査の概要

1 - 1 調査の背景及び目的

(1) 背景・目的

味の素株式会社は、1958年にフィリピンに現地法人Union Ajinomoto, Inc.(UAI)社を設立し、サトウキビから砂糖を製造する際の副産物である糖蜜を原料としてグルタミン酸ソーダ(MSG)の製造を行ってきた。しかし1980年代半ば、砂糖の国際価格の下落を契機としてフィリピンのサトウキビ生産は低迷し、同社は海外からの代替原料の輸入を余儀なくされた。また、1991年に起きたピナツボ火山の噴火により、パンパンガ州のサトウキビ栽培は大きな被害を受け、同州の製糖業は危機に瀕していた。

そこで、味の素株式会社は、原料の安定確保を図るため、降灰地においても高収量が期待できる品種の選定と栽培技術の確立を目的とした試験事業を企画し、当事業団の融資を利用して1998年から5年間の予定で本試験事業を実施してきた。

本試験事業の貸し付け据置期間が満了する(平成15年6月)前に債務額を確定して弁済契約を締結する予定であるが、事前に事業の進捗状況を把握するとともに経理審査を実施するために、本調査団を派遣した。

(2) 試験事業の概要

1) 貸付相手方

味の素株式会社

2) 事業実施者

Ajinomoto Philippines Corporation(前Union Ajinomoto, Inc.)

3) 事業地

フィリピン共和国パンパンガ州アラヤット郡、ポーラック郡(首都から約100km)

4) 試験期間

5年間(1998~2002年度)

5) 試験内容

アラヤット試験地(1997年12月から4年間(4作)実施)

- ・ 品種選定試験
- ・ 栽培技術確立試験(施肥試験、植栽密度試験、灌漑試験)

ポーラック試験地(1999年12月から実施し、試験期間終了後も、2003年12月まで試験を継続する予定)

- ・ 実用化組立試験(降灰地試験(品種比較試験、施肥試験))

1 - 2 調査項目

- (1) 事業の進捗状況(事業の実施体制、各試験の実施状況と成果、今後の事業計画等)
- (2) 施設・設備等の整備・利用・管理状況
- (3) 経理調査(資産管理状況、帳簿の整理状況、貸付金の使途状況、債務確定見込額の把握等)
- (4) 当該地域に対する開発協力効果等
- (5) 開発協力専門家や開発協力研修員受入等の技術支援の効果

1 - 3 調査団の構成

担当分野	氏名	所属
団長 / 総括	小宮山 博	農林水産省総合食料局 国際協力課 課長補佐
サトウキビ栽培	杉本 明	独立法人 農業技術研究機構 九州沖縄農業研究センター 作物機能開発部 さとうきび育種研究室 室長
経理審査	吉田 順一	国際協力事業団 経理部会計第一課
開発投融资	清水 勉	国際協力事業団 農林水産開発調査部 農林業投融资課
開発協力効果	森 基	社団法人 海外農業開発協会

1 - 4 調査日程

日順	月 日	曜日	行程、調査内容	宿泊地	
1	1月20日	月	13:30 マニラ着 16:00 JICA事務所打合せ	マニラ	
2	1月21日	火	9:00 Ajinomoto Philippines Corporation (事業進捗状況調査) 11:00 Project Development Service, Department of Agriculture 13:30 Sugar Regulatory Administration (SRA) 16:00 Ajinomoto Philippines Corporation (経理調査)	マニラ	
3	1月22日	水	7:20 マニラ発 9:45 Municipality of Porac 11:00 プラナス試験圃場 13:20 Sweet Crystal Integrated Sugar Mill (製糖工場) 15:40 ラハールのサトウキビ栽培見学 (Mancatan)	クラークフィールド	
4	1月23日	木	9:00 Department of Agriculture, Regional Field Office III 11:30 アラヤット試験圃場 Union Hikari Fertilizer Industries Inc. 14:35 SRA, Luzon Agricultural Research & Extension Center 19:00 マニラ着	マニラ	
5	1月24日	金	第1班 9:00 Board of Investment 11:00 JICA事務所報告 14:00 日本大使館報告	第2班 9:30 National Economic and Development Authority (NEDA) 11:00 Soils Research and Development Center : SRDC	マニラ
6	1月25日	土	団内打合せ (森団員以外) 14:50 マニラ発 (JL742) (森団員) 資料整理	マニラ	
7	1月26日	日	(以下、森団員継続調査) 事業関係者ヒアリング (Monoport Traders Inc.)	マニラ	
8	1月27日	月	SRA, Planning & International Sugar Affairs Office DA, Project Packaging and Resource Mobilization Division BOI, Agricultural and Fisheries Division Philippine Sugar Millers Association, Inc. Makati Pampanga	アンヘレス	
9	1月28日	火	DA, Regional Office, Soil & Water Action Team with SRA, LAREC (Mr. Guevara) Provincial Planning and Development Office Provincial Agricultural Office Union Hikari Fertilizer Industrial Inc., Arayat Depot	アンヘレス	
10	1月29日	水	SRA, Pampanga Mill District Office Hajenda Luisita, Sugarcane Mechanization Farm Pampanga Makati	マニラ	
11	1月30日	木	Philippine Sugar Millers Association, Inc. Soils Research and Development Center SRA, Planning & International Sugar Affairs Office	マニラ	
12	1月31日	金	Ajinomoto Philippines Corporation (ACEF) 打合せ JICA事務所報告	マニラ	
13	2月1日	土	帰国 14:50 マニラ発 (JL742) 19:50 成田着		

Fortunato N. Dizon	Supervising Agriculturist
Cesar P. Balingit	Agriculturist II
Mario B. Collado	Coordinator, Soil and Water Action Team

(7) Sugar Regulatory Administration (SRA)

Luis Marajat, EA	Assistant Administrator
Dina Padilla Fernandez	Manager I, Extension Service Department
Melinda M. Lachica	Division Chief, Verification & Audit Division, Sugar Monitoring Department, Production Control & Regulation Office
Agnes G. Collado	Manager & Officer in-charge, IR & D
Luis Marajas	Executive Assistant to Assistant Administrator
Virgilio L. Ebron	Division Chief, Planning & Coordination Division, Planning & International Sugar Affairs Office
Milagros C. Bunnyi	Division Chief, Economic & Marketing Research, Planning & International Sugar Affairs Office
Priscila V. Madrid	Manager, Planning & International Sugar Affairs Office

(8) SRA, Luzon Agricultural Research & Extension Center

Marcelino Guevara	Officer in-charge
Dr. Julieta D. Recuenco	Scientist I & Officer in-charge, Department of Crop Protection
Oscar T. Quilloy	Manager I, Soils & Agronomy Department
Rufo M. Delos Reyes	Manager I, Sugar Cane Breeding & Genetics Department

(9) SRA, Pampanga Mill District Office

Andy T. Manalastas	Mill District Officer
Quintin B. Mallari	Agriculturist II, Extension Services

(10) National Economic Development Administration (NEDA)

Normota Mendiola	Officer in Charge, Crop Division, Agricultural Staff
Marcel Landasan	EDS II, Crop Division, Agricultural Staff

(11) Board of Investment

Raul V. Angeles	Director, Industry Planning Department 1
Evariste M. Cagatan	Officer in Charge, Agricultural and Fisheries Division

(12) Philippine Sugar Millers Association, Inc.

Vicente G. Castro	Deputy Director
Oscar L. Cortes	Resident Sugar Technologist

(13) Province of Pampanga

Fernando Y. Henson	Provincial Planning and Development Coordinator
Delia P. Cordero	Chief of Planning Division, Provincial Agricultural Office

(14) Municipality of Porac

Dr. Quiel A. Gamboa	Mayor
Rhoda Mercado	Office of Mayor

(15) Sweet Crystal Integrated Sugar Mill

Pepe Munoz	General Manager
Tess Illagan	Financial Officer
Arthur Palou	Sugarcane Planter

(16) 在フィリピン日本大使館

植野 栄治	一等書記官
-------	-------

(17) JICAフィリピン事務所

中垣 長睦	所 長
今村 誠	所 員

第2章 フィリピンのサトウキビ生産及び砂糖産業の概況

2 - 1 フィリピンのサトウキビ・砂糖の生産消費及び取引

(1) 砂糖産業関連行政

フィリピンの砂糖産業に関する行政責任は、1960年代においてはPhilippine Sugar Instituteが担ってきた。同Instituteは、1975年にPhilippine Sugar Commissionに改名され、1986年には行政命令(EO)18号によって砂糖管理庁(Sugar Regulatory Administration : SRA)となり、現在に至っている。農業省の傘下にあるSRAの業務は以下の3項目に整理される。

1) 砂糖生産の管理・規制

砂糖委員会(農業大臣を議長とし、SRA長官、サトウキビ生産者代表、製糖企業代表により構成)により公表される砂糖関連の政策・規則・法規などに基づき、統制機能を果たす。製糖工場を中心に存在するサトウキビ生産地域を行政的に30の製糖区(Mill District)に分け、製糖区ごとの砂糖生産の管理・規制を行う。

2) 農業領域での研究・普及

サトウキビ栽培の技術改良に関する試験研究及び普及サービスを行う。このための施設として、パンパンガ州にLuzon Agricultural Research and Extension Center(LAREC)、ネグロス島にLa Granja Agricultural Research and Extension Center(LGAREC)を有する。LARECは55名のスタッフ(うち15名は技術スタッフ)を擁し、LGARECが育成した品種の生態学的・病害抵抗性の適応試験を行うとともに、高収量栽培技術の開発や優良品種の増殖・普及を行っている。

3) 工業領域での研究開発

製糖や副産物を含む砂糖製品の加工に関する研究開発を行う。

この他、SRAは農業省が取り組んでいる農産物の国際競争力強化にかかる基金(Agricultural Competitiveness Enhancement Fund : ACEF)の砂糖部門の資金管理も担っている。

なお、1986年の行政命令18号は、民間部門の責任として、サトウキビ栽培に関する研究開発・普及業務を行うことを規定し、同命令に基づいてPhilippine Sugar Research Institute(Philsurin)が同年に設立された。当初、Philsurinは任意団体であったが、1995年に証券取引委員会の正式承認を得てPhilippine Sugar Research Institute Foundation Inc.となった。Philsurinの事業資金は、製糖企業からの拠出金(生産粗糖50kg当たり2ペソ)によって賄われている。また、各製糖区におけるPhilsurinの研究開発・普及業務は、製糖区ごとに組織される製糖区開発協議会(Mill Districts Development Council : MDCC)によって担われている。

(2) サトウキビ・砂糖の生産消費の現状

フィリピンの砂糖産業に関するマクロ指標を表2 - 1に示す。サトウキビ生産額が農業生産額に占めるシェアは2.8%、約58万人がサトウキビ生産及び加工に直接に従事しており、関係者は、約500万人に達する。

表2 - 1 フィリピンの砂糖産業に関するマクロ指標

農業に占めるシェア	
農業生産額	522,490
サトウキビ生産額	14,472
農業生産額に占めるシェア	2.8%
(数字は粗付加価値額、100万ペソ、現在価格)	
サトウキビ栽培面積(1999~2001)	約365,000ha
サトウキビ1ha当たり平均単収(1999~2001)	56.6t
粗糖1ha当たり平均単収(1999~2001)	4.9t
製糖・精製工場への総投資額	1,500億ペソ
被雇用者数(人)	581,000
栽培領域	556,000
加工領域	25,000
砂糖産業に依存する人口(人)	5,000,000
砂糖消費	
年間消費量	198万t
1人年当たり年間消費量	24kg
消費増加率(年)	1.60%
砂糖輸入 ミニマム・アクセス量(2003)	59,780t
輸入関税 ミニマム・アクセス枠内	50%
ミニマム・アクセス枠外	50%
WTOや砂糖輸出国へ枠外関税は80%へ変更することではたらきかけている。	
米国への譲許的な価格での輸出枠(2002/2003年)	137,353t

出所：NEDA、SRA

フィリピンにおける砂糖の需給量を表2 - 2に示す。フィリピンの粗糖生産量は変動が大きく、1998/1999~1999/2000年度は160万t強であったが、2000/2001年度は181万t、さらに、2001/2002年度は189万tとこのところ増大傾向にある。他方、砂糖消費量は、過去数年191万~194万t前後でほぼ横這い状況にある。人口増加率が年率2.35%、砂糖消費の所得弾性値が0.9であること^{注1}を勘案すると砂糖需要量は年々増加するはずであるが、実際には消費量は横這いであるのは、経済の低迷に起因するものと推察される。

生産量と消費量の差は、在庫と国際貿易量である。米国は22の砂糖生産国に対して、国際価格よりも高く買入れる輸入枠を提供しており、フィリピンもこの枠を利用して米国に年間10万t弱の砂糖を輸出している。一方、輸入は年度にもよるが、毎年8万(2001/2002年度)~

注1 製糖企業で組織するフィリピン製糖業者協会(PSMA)による。

60万t(1998/1999年度)の輸入を余儀なくされる純輸入国である。

表2 - 2 砂糖の需給データ

(単位:t)

Crop Year	Production	Consumption	Imports		Exports
			Raw	Refined	
1998 ~ 1999	1,624,322	1,929,993	447,534	153,965	141,298
1999 ~ 2000	1,619,613	1,928,335	21,019	80,311	91,250
2000 ~ 2001	1,805,203	1,908,148	100,705	115,216	89,317
2001 ~ 2002	1,898,500	1,942,993	50,001	29,401	75,401

出所：Sugar Regulatory Administration

フィリピン砂糖産業の構造的な問題として砂糖生産コストが国際水準よりも高いことが指摘される。表2 - 3は国際価格と国内価格を比較したものであるが、国内の卸売価格は国際価格の倍近い水準にある。また、表2 - 4は砂糖生産10か国間の生産コスト比較(1994/1995年)を示すが、フィリピンの生産コストは東南アジアで最大の生産輸出国であるタイの2倍である。

PSMAから最近の主要生産国の砂糖生産コスト(ポンド当たり)を聴取したところ、米国が17セント、EUが22セント、フィリピンが14セント、タイが10セント、オーストラリアが9セントであるが、ブラジルのダンピング等により国際価格は6セントで推移している。EUも補助金つき輸出を行っており、フィリピンは相当のコスト削減・生産性向上にかかる努力を行わないと、国際価格に近接するレベルにまで生産コストを引き下げるのは困難である。

一方、サトウキビ・粗糖の生産性の地域間格差も砂糖産業の構造的な問題の1つである。2002年8月時点での推定値から生産性の地域間格差を比較すると、1ha当たりのサトウキビ生産量では、全国平均58.6tに対し、パンパンガ州45.0t、パンパンガ州北部と接するターラック州52.9t、中部ネグロス69.6t、南部ルソン58.9tという状況である。また、1ha当たりの粗糖生産量は、全国平均5.0t、パンパンガ州3.4t、ターラック州4.7t、中部ネグロス5.3t、南部ルソン5.7tという状況である(表2 - 5参照)。

中部ネグロスは、1ha当たりのサトウキビ生産量では最も高い数字であるが、1ha当たりの粗糖生産量は南部ルソンが優る。サトウキビ栽培の目的は粗糖生産であり、1ha当たりの粗糖生産効率は南部ルソンが最も高いということである。パンパンガ州は、粗糖生産効率の低い州である。ちなみに、砂糖産業による生産性の長期目標は、サトウキビ75.0t/ha、粗糖8.3t/haである。

フィリピンのサトウキビ栽培面積、砂糖生産量の推移を、付属資料1.に示す。

表 2 - 3 砂糖の国内価格と国際価格

(単位：ペソ/ポンド)

年	国際価格*	国内価格**		
		生産者価格***	卸売価格	小売価格
1990	3.05	3.81	4.42	4.93
1991	2.46	4.54	4.95	5.75
1992	2.31	4.26	5.08	6.01
1993	2.59	3.76	4.50	5.42
1994	3.20	4.51	5.13	5.89
1995	3.56	5.89	6.80	7.70
1996	3.15	5.49	5.49	7.74
1997	3.60	6.61	6.95	6.28
1998	3.97		8.48	9.94
1999	2.55		7.93	9.86
2000	3.85		7.59	9.53
2001	4.59		8.76	10.22
Average	3.24	4.86	6.34	7.44

* From ISA Daily Price. The International Sugar Agreement (ISA) Daily Price is the arithmetic average of the New York Sugar Exchange Contract No.ii spot price and the London Daily Price after if the difference between these two f.o.b. prices is more than 10 points the lower of the two prices plus five points.

** World prices and domestic wholesale process are for calendar years. The rest are for crop years.

*** Also composite or blend price.

出所：NEDA (SRA、NSCB Economic Indicatorsによる計算)

表 2 - 4 LMCによる生産コストの国際比較 (1994/1995)

(単位：ドル/kg)

		Field Costs	Factory Costs	Total Costs
1	Japan	0.97	0.31	1.47
2	China	0.23	0.20	0.51
3	Dominican Republic	0.25	0.09	0.39
4	Philippines	0.15	0.06	0.24
5	India	0.10	0.06	0.19
6	Brazil (North East)	0.10	0.04	0.16
7	South Africa	0.09	0.05	0.16
8	Australia	0.10	0.03	0.15
9	Thailand	0.09	0.02	0.12
10	Brazil (Central and South)	0.06	0.03	0.09

Note : Factory costs already include by-products credits.

Total costs include administration costs.

出所：NEDA Agricultural Staff (2000年の換算レートで再計算したもの)

原データは砂糖の国際的調査機関LMC International Ltd.による

表 2 - 5 最近のサトウキビ・粗糖の生産状況

		栽培面積 (ha)	サトウキビ 生産(t)	サトウキビ 生産(t/ha)	粗糖生産 (t)	粗糖生産 (t/ha)	粗糖生産 (kg/キビ・t)
フィリピン の状況	1999/2000	362,528	19,570,777	53.98	1,619,613	4.47	82.76
	2000/2001	364,445	21,211,490	58.20	1,805,203	4.95	85.10
	2001/2002	366,657	21,159,796	57.71	1,898,501	5.18	89.72
	3年平均	364,543	20,647,354	56.64	1,774,439	4.87	85.94
(2002年8月時点) 推定値	全国・全国平均	366,170	21,443,921	58.56	1,803,279	5.00	85.50
	パンパンガ州	9,612	432,542	45.00	32,441	3.38	75.00
	ターラック州	16,474	870,752	52.86	7,551	4.71	89.00
	サトウキビ生産/haの 高い地域 = 中部ネグロス	57,118	3,974,648	69.59	304,422	5.33	76.59
	粗糖生産/haの高い 地域 = 南部ルソン	35,438	2,085,865	58.86	201,556	5.69	96.63
サトウキビ産業の 目標(政策目標)	現 状			59		4.72	
	長期目標			75		8.25	

出所：Sugar Regulatory Administration

(3) 砂糖の生産・取引

フィリピンでは生産者はサトウキビを製糖工場に売渡すのではなく、製糖工場が生産者から加工を委託されるかたちをとり、サトウキビから生産される粗糖及びケーン・モラセス(糖蜜)を製糖工場と生産者が所定の比率で分配するという分糖法(Sharing System)がとられている。パンパンガ州の場合、生産者と製糖工場との分糖比率は65:35である。生産される粗糖・糖蜜は分糖比率に従って製糖工場が倉荷証券(Quedan)^{注2}を発行する。

製糖開始前に生産農家組合と製糖工場の間で製糖契約(Milling Contract)が締結されるが、植付け時に出荷・納入契約が締結されることはない。これはフィリピン全国同じ状況とされる。また、地域で生産されるサトウキビは、同一地域にある工場で製糖することが効率的であるが、以下の理由によって生産地と離れた立地関係にある製糖工場に納入する場合もある。

^{注2} 倉荷証券には、米国への輸出向け(A)、国内市場向け(B)、食品工業・輸出向け(B1)の3種類がある。SRAは糖業年度(9月～8月)の粗糖生産量予測を踏まえ、毎年8月ごろに3種類の比率を決めており、これにより糖価をコントロールしている。例えば、2002/2003糖業年度の国内生産予測(粗糖)は190万tであり、3種類の倉荷証券の比率は、A:B:B1=5.0%:94.5%:0.5%となっている。砂糖の流通業者は即換金性の証券である倉荷証券を生産者・工場から買取り、有利なときに粗糖及びケーン・モラセスに換えるビジネスを展開している。

なお、倉荷証券は、1995/1996年度までは、米国輸出粗糖枠(A)、国内消費向粗糖枠(B)、国内消費備蓄粗糖枠(C)、及び自由市場向輸出粗糖枠(D)の4種類があり、SRAが製糖年度ごとに割り当てを発表し、年度途中にも状況によって割合を変更して需給調整を行ってきた。1996/1997年度半ばに発表された改訂は、米国輸出枠(A)、国内市場向け(B)、特定の輸出加工業者向け(B1)、及び輸入業者枠(C)とSRAの許可がないと国内販売できないとし、A・B・B1の割り当ては生産量のそれぞれ15%・84%・1%と設定したもの。新設した「B1」は、低価格における輸出加工を保護するものであり、「C」は輸入業者の動きをSRAの規制下におき、安い輸入糖の国内市場への流入をコントロールしようとするものである。現行方式はこの方式を更に改訂したものである。

- ・製糖工場における納入サトウキビに対する評価は、サトウキビの含有糖度の簡易検査によるものであるが、生産地にある製糖工場は常に低めに評価すると生産者がみている場合
- ・生産地にある工場の製糖効率が低く、分糖法による生産者の砂糖取分が少なくなり、不利である場合
- ・分糖法による生産者・工場の砂糖取分が地域により異なり、生産者の取り分が少ない地域では、多い地域にある工場加工の方が有利
- ・フィリピンの製糖工場は、老朽化施設が多く、製糖期間において生産地にある工場の故障が多い場合
- ・他地域の製糖工場の搬入条件(運賃が工場負担等)がよい場合

2 - 2 パンパンガ州の砂糖産業事情

(1) 製糖操業

パンパンガ州は、北接するターラック州とともにフィリピンで最初に砂糖産業が振興した地域であり、1970年前半には3万5,000haを超える規模のサトウキビ栽培があった。その後フィリピン砂糖産業が長期凋落状況に陥るなかで、パンパンガ州でも砂糖産業が斜陽化し、1990年には栽培面積は2万haへと減少していった。1991年のピナツボ火山の噴火・降灰により更に10%程度の栽培面積の減少があった。

同州に製糖企業は2社(ARCAM社、PASUDECO社)、それぞれ1工場ずつあったが、ARCAM社は降灰被害(倉庫被害)と債務問題のために1994年には閉鎖し、他企業が1995年に操業を引き継いだ。これも続かず、1997/1998糖業年に廃業した。これにより同州の製糖工場は残る1社(PASUDECOからBASECOMへと企業名は変わった)となったが、2001年には同じ資本系列の工場が建設されたため、現在、2工場が稼働している。これら2社の糖業実績を付属資料2.及び3.に示す。

1921年創業の既存工場は、サンフェルナンド市に位置し、6,500t/日のサトウキビ処理能力を有する。同工場は、1995年雨期に、ラハールの泥流が工場内に流入して施設に大きな被害を受けた。1995/1996糖業年度の操業には間に合ったものの、サトウキビ生産地帯にラハールが堆積したこともあり、以降生産規模は目立った回復はないままの状況が続いていた。

2001年にポーラック郡に建設されたSugar Crystal Integrated Milk(SCI)の工場は、日本から中古のプラントを移転したもので、サトウキビの日処理能力2,000tである。同工場は、2001/2002糖業年度に操業を始め、これまでにサトウキビ10万tを製糖加工した。2002/2003年には製糖量は倍増(前年比)する勢いである。

2002/2003糖業年度における栽培面積は、2工場合算し約9,600haであり、製糖企業による生産者へのはたらきかけが奏功したなどのことから栽培面積が急拡大した(2000/2001年度は

約8,730ha、2001/2002年度は約8,600haだった)。

パンパンガ州の製糖期間は伝統的に11月23日～3月23日であったが、北接するターラック州の製糖工場の製糖開始が早いため、地場で生産されたサトウキビがターラック州で製糖されるのを防ぐことを意図して、最近年では10月15日から製糖を開始している。また、2001/2002年の製糖期間は、工場が運賃を負担してサトウキビを運搬した。製糖期間は上記のように伝統的な期日が設定されており、製糖期間が早まることは、未熟なサトウキビを製糖に供することになる。

製糖企業は自ら Sugarcane Inspector を配置し(SCI の場合 6 名) 年に 2 ~ 3 回、立毛のサトウキビの糖分含有量をチェックする。Inspector は、糖分チェックとともに、生産者に対し栽培技術のガイダンスも行っている。

(2) サトウキビ栽培

1) 品 種

パンパンガ州のサトウキビ栽培品種は、70%が登録番号7,000台(1970年代に育成された品種)の古い品種であり、黒穂病(Smut)、ウドンコ病に弱い。品種の更新は砂糖産業の生産性向上のバロメーターであり、同州の場合、上記のように古い品種による栽培が支配的であり、したがって、生産性も全国平均をはるかに下回る状況にある。

同州のMDDCではSucrose(蔗糖)含有率の高い新品種を導入することを計画しているが、州内には種キビの増殖圃が90haしかないので、規模を拡大し優良品種を普及したいとの要望を有している。

2) 耕 起

機械耕起は深植えとなり生育もよいため、製糖企業としては機械耕起を農民に推奨するものの、一般的に農民は農業機械を所有していない。賃耕という手段もあるが費用が高むので、水牛による耕起が行われているのが実情である。

3) 肥 料

製糖企業スタッフは、化学肥料は土壌酸性化を促すとの認識を有しており、APCの子会社であるUnion Hikari Fertilizer Industriesの液肥(UHF^{注3}、有機肥料)の効果を認め、UHFの販売代理業務を担っている。

4) 収 穫

フィリピンでは全国的に、サトウキビの収穫は専門集団「サカダ(Sacada)」に委ねられる。サカダにはピサヤ出身者が多く、通常10人/グループで収穫作業を行う。労賃は出来高

^{注3} UHFは、APCが普及する液肥の略称。APCはグルタミン酸ソーダ(MSG)の製造工程の副生液を肥料化し、液肥の流通業務を主とする子会社Union Hikari Fertilizer Industriesを設立している。

制で、120～150ペソ/tと、他の作物より高い。ある地域の収穫が終わると、他地域に移動して収穫労務に携わる。サカダの人夫は収穫労務を担うだけだが、その背後にはトラックを所有しサトウキビの輸送を引き受け、サトウキビ生産費の貸し付けまで行う“Cane Contractor”もいる。

コンバインなどの農業機械を用いた収穫は、パンパンガ州内では全く行われていないが、北接するターラック州の大農園で見ることができる。例えば、アキノ元大統領のファミリーが経営するターラック州のルイシタ農園は製糖・精製工場も有する大規模な農園で、サトウキビ栽培面積は4,600ha、そのうち40%は機械化収穫、60%はサカダによる手作業である。同農園は、1970年代にドイツ、オーストラリアから収穫機械を導入し、現在はドイツ製の2条刈りコンバイン2台を使用している。同コンバインの収穫能力は8時間で6haであり、15t積みのトラックがコンバインに並走して収穫する方法をとっている。

5) 営農

2002/2003糖業年度におけるパンパンガ州におけるサトウキビの集荷面積は、2工場合わせて約9,600haで、700人の生産者からなる。栽培規模は大小様々で、大規模生産者の栽培規模は400ha前後で、トップ4生産者はそれぞれ1万5,000～2万tのキビ生産を行っている。中規模生産者は15～20ha前後であり、製糖企業スタッフによると、有利な営農規模とされる。1～3haの小規模栽培では、水牛による耕作が主体である。平均的な農民は1～2haの耕作規模であり、制度融資の対象にならない^{注4}ため資金不足の状況にあるという。MDDCはサトウキビ栽培農民に対し、適品種や施肥を推奨している。地域全体のサトウキビ栽培面積の85～90%で機械による耕起が行われるが、種キビの植付や覆土は人力に依存している。なお、農地改革により5haが土地個人所有の上限であり(作目による差異はない)、それ以上の栽培はリースによるものである。

また、分糖法によってサトウキビ生産者が享受できる1ha当たりの収益は、おおよそ以下のとおりである(1ha当たりサトウキビ収量は50tとして計算、単価は現行水準)。

A 工場渡し	粗糖単価	16ペソ/kg	糖蜜単価	2,500ペソ/t
B 歩留	粗糖	8%	糖蜜	3.5%
C 生産者シェア		65%	生産者シェア	65%
D サトウキビ50tに対する収益	粗糖	$50t \times 0.08 \times 0.65 \times 16 \text{ ペソ/kg} = 41,600 \text{ ペソ}$		
	糖蜜	$50t \times 0.035 \times 0.65 \times 2.5 \text{ ペソ/kg} = 2,844 \text{ ペソ}$		
合計	44,444ペソ/1ha			

^{注4} フィリピン土地銀行などの公的金融機関はサトウキビ畑に担保設定しない。このため、サトウキビ栽培にかかる生産費は融資の対象とならない。

(3) アンケート調査の結果概要

本調査期間中、パンパンガ州の製糖企業の協力により、同企業が関係するサトウキビ生産者を対象にアンケート調査を実施した。質問表を付属資料4.に、結果を表2-6に示す。回答者は59名で、平均農地面積は46.4ha(最大440ha、最小1.5ha)、サトウキビ栽培の平均規模44.8haであり、有力生産者中心の回答と理解される。回答者の多くが、農地改革法による土地の個人所有の上限5haをはるかに上回る栽培規模を有していることから、借地でサトウキビ栽培を行っていることがわかる。

回答者のサトウキビの単収は43~63t/haとパンパンガ州の平均(45t/ha)より高い。液肥の普及率は高く、回答者全員が使用している(回答率93%)。サトウキビ生産費は1万900~1万4,700ペソ/haであり(回答率34%)、付属資料に示したSRAによる数字よりはるかに低い(サトウキビの生産費は一般的には2万5,000~3万ペソ/ha程度とされている)。地域の作物のうち最も収益性の高い作物は何かとの質問に対しては、63%がサトウキビであった(回答率100%)。サトウキビを栽培する理由としては、栽培が容易(回答者の69%)、収益性が高い(同31%)としている(回答率100%)。

表2-6 サトウキビ生産者アンケート調査結果

回答者数	59名	
平均的な家族構成	7.0人	
うち農業従事者	2.2人	
平均的な農地面積	46.4ha(最大440ha、最小1.5ha)	
自作農・生産者(26名)の平均農地規模	15.8ha	
サトウキビ栽培の平均規模	44.8ha(回答率93%)	
平均的収量	43t~63t/ha	
UHF液肥利用率	100%(回答率90%)	
UHF液肥施用量	5.0~5.8t/ha	
サトウキビ生産費	10,900~14,700ペソ/ha(回答率34%)	
サトウキビの収益性が最も高いとする回答	63%(回答率100%)	
サトウキビを栽培する理由 (回答率100%)	栽培が容易	69%
	収益性が高い	31%
単収を向上するための重要事項 (回答率98%、複数回答可)	灌漑	59%
	農業機械	31%
	肥料	7%
	有機質肥料	3%
耕起動力 (回答率59%)	トラクター賃耕	88%
	自家用耕運機	9%
	自家用トラクター	3%
製糖工場・UHFの高収量技術に従う	100%(回答率98%)	
営農上の阻害要因 (回答率98%、複数回答可)	灌漑施設の不備	55%
	資金的問題	38%
	農業機械不足	7%

サトウキビ栽培は、耕起・植付けなどは通常の畑作物とほぼ同様の作業が必要になるが、ある程度の初期生育を経れば、あとは収穫を待つだけである。加えて、収穫も専門業者が行うため、収穫時に生産者の行う作業はほとんどなく、トウモロコシや豆類などの畑作物に比べ、農作業は楽である。栽培が容易とする回答には、そうした意味が内包されているものと思料される。

パンパンガ州はサトウキビの生産性が最も低い地域であるが、アンケートに回答した生産者は上記のように比較的規模の大きい生産者であり、費用をかけずに生産していることから、単位面積当たりの収益性は低いものの、多面積で栽培するため、まとまった収益を得ている様子がうかがえる。

単収を向上する要件を質問したところ、灌漑59%、農業機械31%、肥料7%、有機質肥料3%という回答であった(回答率98%、複数回答可)。営農上の阻害要因について聞き取りしたところ、灌漑の不備55%、資金上の問題38%、農業機械不足7%との回答があり(回答率98%)、及び耕起動力は、トラクター賃耕88%、自家用耕運機9%、自家用トラクター3%という回答であった(回答率59%)。これらの回答から、地域の生産者が、灌漑・農業機械の手当や資金面での問題を抱えていることがわかった。

なお、製糖工場やAPCの高収量技術に従うかどうか、との質問に対し、回答者全員がyesとの回答を寄せている(回答率98%)。

2 - 3 パンパンガ州のサトウキビ生産者支援組織

サトウキビ生産に関する普及などの生産者支援事業は、Philsurinの下部組織として地域の糖業区にあるMDDCが、種キビの増殖・配布、普及などを行っている。農業省の普及部門や、地方政府による農業普及事業は、サトウキビ関連業務に関与していない。

パンパンガ州には2つの製糖工場があるが、同じ資本系列で、工場立地も近接していることから1つの糖業区として扱われている。パンパンガ州のMDDCは正式には、Pampanga Mill District Development Council Foundation Inc.と称される。以下に組織概要を示す。事務局長(Secretary)によると、MDDCの業務は、技術や新品種の普及・配布、セミナーの開催(技術情報などの説明)、生産者ニーズに応じた様々な活動であり、業務遂行上の問題などを以下のように語っている。

- ・普及スタッフは3名しかいない
- ・公用車・バイクがない
- ・高収量品種の増殖には、LAREC用地を借りて行うが借地料が高い(8,000ペソ/ha、他地は4,000~5,000ペソ/ha)
- ・理想的な苗畑規模は栽培面積の2%とされており(1万ha×2%=200ha)、現在、MDDCが

もつ苗畑は50haであり、足りない(現在、ACEF資金で苗畑造成を要請中)。

- ・トラクターは、ACEF資金によるものが2台(現在、ACEF資金で1台を追加申請中)と、製糖企業オーナーからの贈与が4台あり、十分とはいわないまでも足りている(トラクターを所有する生産者もいる)。
- ・トラクターの運用は信託管理によることを考えており、10ha以下の生産者を優先し、他の生産者も希望があれば利用できるようにする。

トラクターによる賃耕料は以下のように設定されている。

耕起	1,200~1,300	ペソ/ha(4~5時間/ha)
砕土	750~1,000	ペソ/ha(2~3時間/ha)
畝たて	750~1,000	ペソ/ha(1~2時間/ha)

Pampanga Mill District Development Council Foudation Inc.

Council Member

Chairman = Chairman of PASUDECO Cooperative Marketing Association Inc.

(生産者の代表)

Vice Chairman = General Manager of BOSCOM (製糖企業の代表)

Executive Director = Secretary of Pampanga MDDCFI

Trustee = President of Porac Sugar Planters Ass'n (生産者代表)

= PASUDECO Coop. Mark. Ass'n など生産者代表3名

= All Asian Countertrade Inc. 製糖企業の代表

Working Staff

Secretary(= 兼任Mill District OfficeのManager)

Extension Staff 3名

2 - 4 フィリピン政府の砂糖産業にかかる政策・措置

フィリピン農業の国際競争力は全般的に低いことが指摘されており、競争力強化を目的に種々の政策・措置が講じられている。砂糖産業については、砂糖産業近代化プログラム、農業競争力基金などによる砂糖産業の生産性・効率の向上及び砂糖の関税措置が主なものである。

(1) 砂糖産業近代化プログラム(Sugar Industry Rehabilitation and Modernization Program)

1990年、フィリピン政府は砂糖産業近代化プログラムを開始し、砂糖産業の近代化に資する投資に対し、税制面での減免措置を講じてきた。

砂糖産業の全般にわたって効率の低さが指摘されており、フィリピン砂糖産業の近代化は積年の課題であった。1990年に始まった政府の施策は、内外投資の許認可窓口機関である投資委員会(BOI)に登録された投資に対して、以下の措置を講じている。なお、対象は新規施設だけでなく既存施設の修復も含むもので、農業関連施設も対象としている。

1) 資本財・スペアパーツ関連(1990～1997年の措置)

- ・ 輸入資本財及び付属スペア部品に対する課税免除
- ・ 国産資本財に対する税額控除

2) 法人所得税関連(1990年に始まり現在も続く措置)

- ・ 新規投資に対し、法人所得税を4年間免除(条件が合えば3年間延長できる)
- ・ 既存事業の拡大投資に対し、拡大投資分の所得税を3年間免除

BOIによれば、これまでに23社の申請に対し、11億ペソ分の資本財にかかる投資、9億5,400万ペソ分の所得税免除が認可された。この額は認可ベースであるが、実績は不明。なお、申請1社はキャンセルされた。

(2) 農業競争力強化基金(Agricultural Competitiveness Enhancement Fund : ACEF)

1) 主旨と資金源

フィリピン農業の国際競争力は全般的に低くWTO加盟を前に政府施策を講じる必要があり、農業全般の競争力強化のための基金設立が1996年に計画された。具体的な事業に着手したのは1999年からで、2005年には終了(評価)することになっている。

このうち砂糖産業の競争力強化事業については、1999年に輸入した砂糖に課したConversion Fee^{注5}を積み上げた資金11億4,000万ペソのうち6億ペソを原資とした基金を設立し、砂糖産業の生産性・効率の向上や国際競争力の強化に仕向けることになっている。本基金の管理運営はSRAが権限を有する。

2) 農業競争力強化基金による活動

6億ペソの資金のうち、2億ペソがSRAの試験研究・普及などの活動資金に充当され、残りの4億ペソが、各糖業区のこれまでの砂糖生産実績に応じて29の糖業区に割り振られる。資金の使用は、糖業区ごとに組織されるMDDCが申請し、MDDCが供与資金を元に活動する。これまでに、以下のような内容の事業が計91件承認されている。

^{注5} 輸入糖は備蓄用在庫に分類されるため、国内市場で販売するためには、備蓄用から国内販売用に分類を変更する必要がある。Conversion Feeとは、このような分類の変更に課せられる手数料で、国内市場で砂糖が品薄だった1999年に、フィリピン政府は輸入した企業にConversion Feeを課したうえで国内販売を許可した。なお、砂糖輸入は入札方式で行うが、入札は輸入量だけでなくConversion Feeの多寡も競争の対象となる。

高収量品種の増殖

苗畑の造成により、生産者に種キビを廉価で配布する。

トラクター・プール

糖業区内の生産者に向けて、オペレーター付きのトラクターによる賃耕サービスを提供する。

アクセス道の修復・維持管理

サトウキビの運搬インフラが不備な地域の地方政府に対し、重機を供与する。

訓練センター・実験室

優良品種の増殖施設などの近接に配置し、会議・セミナーなどを開催する施設とともに、検査機器を備えた実験室も配備。サトウキビ生産者に対する農学的な教育訓練だけでなく、生活改善や他目的の教育用に資する。

総合的病害虫防除

製糖工場の施設を援用し、Ratoon Stunting Diseaseに有効な温湯処理の実施等する。

土壌改良

製糖工程におけるマッドプレスの利用機械や石灰散布機を装備し、サトウキビ畑の土壌改良。製糖工程で生じる廃棄物を活用した有機肥料製造機械を導入する。

灌漑排水

苗畑の灌水施設の設置。地域によっては排水不良地における排水施設の建設なども実施する。

パンパンガ糖業区の場合、下述のように、苗畑造成・トラクター等購入に370万ペソを要求している。2回目の申請で、同糖業区へは既に2台(それぞれ100馬力以上)のトラクターが支給されているもよう。また、バタンガス州では2糖業区合わせて14台のトラクター・付属品と維持管理キット計3,100万ペソを要求している。

Pampanga Mill Districtの要求内容

(単位：ペソ)

高収量品種の増殖・配布	
苗畑造成	
・種キビの購入	160,000
・肥料購入	320,000
・灌漑施設の建設(浅井戸方式、単価72,000)	720,000
小計	1,200,000

トラクター・プール	
・トラクター購入(105馬力、単価2,000,000)	2,000,000
・付属品購入	500,000
小 計	2,500,000
合 計	3,700,000

(3) 2005年までに自給達成をめざす新農相の施策

2002年12月に就任したロレンソー農相は、大統領への覚書のなかで、農業収益の向上、雇用機会の増大、安定的低価格による食糧保障を中核に据え、砂糖を含む6作目の生産振興を図るとしている。砂糖生産に関する振興策として以下の措置が講じられつつある。このオリジナル・アイデアは製糖業界(PSMA)が中心になり提案してきた砂糖産業マスタープラン(5年計画)であり、エストラダ政権時代に農業省が1998年に発表した砂糖産業計画である。

1) 2003/2004予算年度における事業案

高収量品種の普及拡大を全体の35%に拡大すべく3億1,400万本強の優良種キビの増植を行う。

ACEFによる全国29の製糖区に組織されるMDDCを通じたトラクター・プール設置する。

生産性向上のために肥料の利用を促進する。

- ・ACEFの6億ペソのほか、製糖業界は2億5,900万ペソのカウンター予算を拠出する。
- ・製糖業界は、Philsurinを通じて近代化プログラムのなかで既に3億8,000万ペソを投資している。

2) 砂糖産業近代化のために取るべき措置

2010年までの関税措置

砂糖輸入のミニマム・アクセス枠での関税収入を原資とするACEF支援の継続

SRAによる糖価安定措置の継続など

3) 近代化プログラムによる期待

2万人の雇用新設

ミンダナオにおける砂糖産業の開発

小農サトウキビ栽培の収入増加(年2万5,000ペソ/haから同4万ペソ/ha)

外貨節減 年間2,500万ペソなど

4) 目 標

短 期

2005年までの砂糖自給達成(210万t) 現在の平均的規模(36万8,000ha)を保持

長 期

サトウキビ生産性(全国平均)	59t/ha	75t/ha
製糖効率(同)	キビ1tで砂糖80kg	110kg

(4) 農業重視の現政権による砂糖関税措置

1994年、フィリピンではWTO発足を目前に、農産物の自由化の波にさらされる製糖業界などが抵抗、上院での批准阻止に向けて激しいロビー活動が展開されていた。当時、上院経済貿易問題委員長の任にあったマカパガル・アロヨ議員(現大統領)は「農業が70%を占める我が国で、職を失う農民を吸収する余地はない」と反発していた。

国会でのWTO協定への批准は間違いないとされており、批准にあたって政府に農業へどの程度予算を計上されるかという条件闘争になっていた。マカパガル上院議員は「他の予算を削減してでも農業部門への投資を増やすことは不可欠」とし、批准をにらみながら農業省が作成した5年間で総額720億ペソを投じるという農業発展5か年計画を基に、農業関連予算の増額を求め始めたという。

上述のような農業重視の基本姿勢をもつ大統領の下、貿易交渉のなかで、これまでの公約数字を変更する動きがでてくる。

AFTAのCommon Effective Preferential Treatment(共通効果特惠関税)で、フィリピンは砂糖輸入関税を0~5%とするカテゴリー(Temporary Exclusion List)に含めており、2003年1月からその関税率が適用されることになっていた。それを砂糖産業の準備が整っていないことを理由に、Exclusive Listから外してSensitive List(50~65%の関税率が維持できる)に入れるように調整した。

2003年2月、フィリピンはタイ米20万tを向こう5年間、市場価格で輸入することを決定した。東南アジア最大の砂糖輸出国であるタイが、フィリピンへの砂糖輸出に対して高関税が適用されることで損失を受けるために当初難色を示したことから、タイ米輸入はタイの支持を得るための代償措置だった。これにより、AFTA域内からの砂糖輸出は2010年まで高関税が適用され、砂糖産業の競争力強化に傾注できることになった。

また、WTOでの約束では、2002年の砂糖輸入関税はミニマム・アクセスの枠内50%・枠外65%で、2003~2004年は枠内50%・枠外50%となっている^{注6}。フィリピンはWTOや砂糖輸出国との間で、砂糖の輸入関税上限を50%から80%に引き上げる方向で交渉を続けているが、タイとの調整措置は、そのことも意識してのものと思料される。

フィリピンのAFTAやWTOに関する大方の見解は、参加しなければ世界の孤児となり、フィリピン製品ボイコットなどで輸出産業が大打撃を受けるとし、国内産業が受ける打撃よりも貿

^{注6} タイの砂糖輸入関税は104%(Initial Bound)~94%(Final Bound)である。

易自由化で輸出産業が受ける恩恵の方が大きいというものである。当初、Exclusive Listに含めていた砂糖をSensitive Listに戻したのは、砂糖産業関連人口500万人という影響性を見直したものである。

砂糖関税に関し、WTOとの交渉がどういう結末になるか注目に値するが、少なくともタイの輸入攻勢からは守れる状況にある。

2 - 5 フィリピン製糖業者協会(PSMA)の提案

(1) 海外からの有償ODA資金の模索

前述(2)の措置は資金供給ではなく投資にかかる税の減免措置であり、製糖業界では砂糖産業全般にわたる近代化に対し、海外からの有償ODA資金も希望している。

- ・1997年ごろに、環境規制に対応できる製糖施設の近代化に要する資金の調達(土地銀行・開発銀行)に取り組んだ。
- ・1998年ごろに、砂糖産業全般にわたる近代化に対して、海外からの有償ODA資金の手当を要請すべくフィリピン土地銀行に相談したところ、特定企業を対象とする借款は困難とのことで実現しなかった。

(2) 砂糖産業マスタープラン

製糖業界は2001年に砂糖産業マスタープランを作成している。同プランの骨子は、現有規模のサトウキビ栽培面積で、高収量品種苗の配布による生産性向上、製糖施設の改善による製糖効率の向上といった栽培・製糖の両面にわたる効率向上により、国際的な競争力を付与することが可能としている。

2005年までに砂糖の自給を達成するとし、そのために海外から有償ODA資金を調達するとともに、2010年までの砂糖輸入関税の高率維持を提案している。

(注)「付属資料6. ~ 8. Financial Requirement of the Sugar Industry」を参照。

第3章 事業の実施状況

3 - 1 事業の背景

(1) 存続が危ぶまれるフィリピン砂糖産業

フィリピンでは、16世紀ごろからサトウキビが栽培されており、砂糖は伝統的な輸出商品であった。1970年代前半に、年間100万tを超える対米砂糖輸出の実績を有していたにもかかわらず、アメリカとの2国間の通商協定(ラウレル・ラングレー協定)の失効による砂糖輸出の特恵的待遇の廃止、マルコス政権時代の政策の失敗、国際相場の下落などにより、1987年には緊急輸入を余儀なくされている。その後、政策的な国内価格の高値維持に支えられ、生産量は回復したものの、1994/1995糖業年度は旱魃被害により、輸入国に転じてしまった。

1995年前後のサトウキビの単位面積当たり収量は、60t/ha前後(全国平均)、砂糖収量では5t/ha前後という状態で、他の生産国に比べ低いレベルであった。ASEAN Free Trade Agreement : AFTAでは2004年までにアセアン自由貿易圏内の関税5%が適用される予定であり、そうすると近隣諸国から価格の安い砂糖が輸入され、フィリピンの砂糖産業は成り立たなくなると、危惧されていた。

砂糖業界では、近年の生産低迷について、製糖制度、栽培技術、製糖技術などを見直すことの必要性を認識しており、生産性向上のための改善措置を講じることが求められてきた。一方政府側では、SRAが砂糖輸出入のコントロールを強化するため倉荷証券(ケダン)システムの改訂を実施しており、農地改革省は農地改革推進により土地所有が細分化されることによるサトウキビ生産性の低下について強い懸念をもっており、適当な改善策を模索していた。

砂糖産業の先行きが懸念されるなかで、サトウキビ糖蜜(以下、糖蜜)を主要原料とするグルタミン酸ソーダ(MSG)の製造業界の一隅をなすAPC(当時はUAI)は、海外よりMSGの原料輸入を余儀なくされるという事態にいたっていた。

もとよりMSGの原料は、必ずしも糖蜜に限られるわけではなく、キャッサバなどのでん粉資源も有力な原料であり、タイのキャッサバのような安定的原料に転換するというアイデアもあった。にもかかわらず、APCが糖蜜の安定調達に執心してきたのは、川上産業としての砂糖産業への関与など企業としての社会的責務を思慮してのことであった。

(2) グルタミン酸ソーダ製造副生液の農業利用への着眼

日本におけるグルタミン酸ソーダ(MSG)の製造は糖蜜を原料に培ってきた技術があるが、キャッサバでん粉からの製造に比べ技術的に難しいことから、フィリピンでは工場設立時(1962年)から1970年代初めまでは、キャッサバでん粉を原料に使用してきた。

1960年代後半ごろから、フィリピンでも地場で調達できる糖蜜を原料にMSG製造が試みら

れてきた。糖蜜原料によるMSG製造は、キャッサバ原料による製造に比べると不純物が多く副生液の発生も多いが（MSG1.0に対して副生液3.6）、それらを克服しつつ、1970年代前半に糖蜜原料への転換がなされた。

MSGの製造工程の発酵副生液には、肥料として有効な菌体蛋白やアミノ酸が豊富にあり、MSG製造工程中で発生する有機質炭化物や廃活性炭にも多くの有機物が含まれている。製糖工場から発生する余剰バガス、バガス燃焼灰、フィルターケーキを、MSGの発酵副生液等とともに、サトウキビ畑に戻すことができれば、糖蜜に含まれる肥料成分のかなりの部分が還元されることになり、サトウキビを原料にしたMSG製造におけるバイオサイクルが完成する。

糖蜜原料によるMSG製造の初期時点では、製品製造量は現在の半分以下で、副生液はネグロス島を中心に販売していた。主としてネグロス島の砂糖工場から糖蜜を調達し（バージ輸送）、搬送の復路には副生液が運ばれていた。

1970年代に台湾企業によるMSG製造が閉鎖されたことや、独自の販売努力を続けてきたなどから、APCによるMSGの製造規模は徐々に拡大されてきた。それに伴い副生液の発生も拡大する。副生液に手を加え、液肥として農地に還元することが、副生液の最善の処分法であり利用法であるとの考えから、1978年に子会社Union-Hikari Fertilizer Industriesを設置して、液肥製造・流通を開始した。

（3）ピナツボ火山噴火被害地への応用

ルソン島中西部に位置するピナツボ火山は、1991年6月に今世紀最大級の大噴火を発生した。1cm以上の降灰があった面積は約60万haで、農業面でも多大な害を被った。

パンパンガ州は噴火被害が最も大きい地域であり、同州にはAPCの糖蜜調達先である製糖企業PASUDECO社（現、BASECOM社）があった。

同州は噴火以前からサトウキビの生産性が他地域と比べ低かったところであり、サトウキビ栽培の生産性を飛躍的に向上させない限り、砂糖産業の壊滅を余儀なくされるという事態にまでいたっていた。

同州でサトウキビ生産の単収増を図るには、技術開発により収量を上げることが必須の要件であり、化学肥料の適量施用、サトウキビの適種導入といったフィリピンや他のサトウキビ生産国で行われてきたような技術開発だけでなく、有機質の多投を進めることが肝要との認識があった。

JICAのプロジェクト方式技術協力事業が実施された土壌研究開発センター（SRDC）などの研究では、降灰した砂質土壌では、有機物含量・保水力ともに低く、施用した肥料成分も容易に流出して肥効が低下する傾向があり、できるだけ有機物を施用し、肥料も数度に分けて施用するなど重要なことが判明している。

同州での技術開発が奏功すれば、フィリピン全土にも展開され、砂糖産業へ貢献できることにもなるだろうとの期待から、事業地が選定された。

3 - 2 事業実施体制

本試験事業は、現地法人にプロジェクト運営委員会、プロジェクト実行委員会及び試験実行チームを設置して実施された。圃場試験の実施管理は試験実行チームが行ったが、必要に応じ、味の素本社から日本人技術者が出張して試験管理及びデータ収集を行った。さらに、JICAが派遣した開発協力専門家による栽培方法や試験実施方法の技術指導が行われた。

3 - 3 施設及び機材の整備状況

試験期間中に整備・調達された主な施設及び資機材は以下のとおり。

農場 2 か所(アラヤット農場：約 2 ha、プラナス農場：約 1 ha)

事務棟、実験室、倉庫

車両(ピックアップなど 3 台)

農機具(中古トラクター)

分析機器、事務機器

この他、大型トラクターなどの農機具やブルドーザーなどの重機を必要に応じてレンタルして使用した。

3 - 4 技術支援

本試験事業に対し、国際協力事業団は以下の内容の技術支援を行った。

(1) 専門家派遣

第 1 回：南西糖業(徳之島)OB 池田浩一氏

平成10年10月 6 日～平成11年 2 月24日(142日間)

第 2 回：南西糖業(徳之島)OB 池田浩一氏

平成11年10月26日～12月23日(59日間)

第 3 回：独立行政法人 九州沖縄農業研究センター サトウキビ育種研究室長 杉本明氏

平成13年 3 月13日～ 3 月21日(9 日間)

(2) 研修員受入れ

第1回：Mr. David M. Lopez, Jr. 栽培管理技術

平成11年3月29日～6月25日(89日間)

第2回：Mr. Bernardito D. Bituin 施肥技術管理

平成12年9月4日～9月28日(25日間)

第3回：Mr. Marlove Socorro 施肥技術

平成13年9月3日～9月29日(27日間)

3 - 5 試験結果

(1) 試験項目と方法

1) 試験の目的

パンパンガ州の低生産力圃場における砂糖収量向上に必要な条件を解明し、そのような圃場で持続的に多収を得るための品種の選定、及び、肥培管理の方法を確立するのが目的である。

2) 試験の項目

パンパンガ州の低生産力圃場でも多収を実現するための、品種選定、最適施肥法確立、最適栽植密度の解明、節水型灌水法の確立、以上の4試験で構成している。

3) 試験の進め方

パンパンガ州には地下水位が比較的高いアラヤット地域と、火山灰集積が著しく地下水位がより低いポーラック地域がある。本試験事業では、まずアラヤットで圃場試験を実施して栽培改善に必要な条件を解明し、より厳しい条件にあるポーラック地域にも適用可能な技術を抽出して地域での圃場試験を開始している。

4) 試験方法の詳細

公表済学会発表要旨のとおりである。

(2) 試験の進捗状況

試験は計画どおり進められ、アラヤットの試験は既に終了し、ポーラック地域を対象に実施中の試験も第2回株出しを終了している。試験区は萌芽直後の状況であったが、品種間にも処理間にも差異が認められ、圃場試験で設定された条件の範囲における処理の有効性が示唆されている。これまでに取得した結果、低生産力改善に向けた提案、及び本試験に関連して得られた知見は日本熱帯農業学会講演会で3度にわたって公表されている。現在、未公表の結果は解析が進められており、取りまとめ後に学会で公表される予定である。

(3) 試験結果の評価

1) 試験結果の概要

品種選定

Phil-8013及びPhil-8744の砂糖収量が従来の品種(Phil-7288で8.61t/ha)に対し、明らかに多収(それぞれ11.56t/ha及び11.57t/ha)であることを明らかにした。

最適施肥法

慣行区(尿素区)の砂糖収量7.06t/haに対して、堆肥+液肥処理区で10.03t/ha、液肥区で9.42t/haと多収になることを明らかにした。

節水型灌水法

生育初期(1、2月)の灌漑によって、砂糖収量が無灌漑区の砂糖収量(11.82t/ha)より明らかに向上する(12.21t/ha)ことを明らかにした。

有望品種Phil-8744の場合

畦幅120cmの砂糖収量(9.48t/ha)が畦幅100cmの場合より高い(8.80t/ha)ことを明らかにした。

ポーラック地域の改善に向けたプランナスにおける圃場試験の結果は試験終了後に取りまとめられる予定である。

2) 結果及び考察についての詳細

公表済学会発表要旨のとおりである。

3) 試験結果の評価

品種及び施肥法の改良による収量改善の効果を明らかにするなど、所与の目的を満たす結果が得られているが、多収条件下で圃場試験が実施されたため、本試験事業の結果をそのままパンパンガ州の低生産力地域における栽培改善に適用することはできない。具体的技術を提案するためには、試験圃場と対象とする現地圃場との自然的条件(土壤肥沃度、地下水位等)、人為的条件(投入された物資及び労働力)の差異及び、提案しようとする技術の普及性についての考察が必要である。それを踏まえ、本試験事業では、各試験で得られた結果を直接提案するのではなく、異なる試験で得られた結果の相互関係を考察し、同州における低生産力が株出しの進行に伴う茎伸長の低下と連動していることを発見し、茎伸長の差異の直接の原因を土壤肥沃度の高低と品種特性の差異とし、その意義を土壤中の養水分の多寡とサトウキビの養水分吸収力の高低、その違いが萌芽茎の発生深度や品種特性としての根系の差異、土壤中の有機物量の差異に由来すると洞察している。また、対象地域の生産者の調査(圃場の観察及び聞き取り調査)を実施し、圃場試験の結果から導き出される技術的提案の実行可能性と有効性についても検討している。このことは提案しようとする技術の普及性向上に重要な作業であると高く評価できる。

(4) 今後の課題

本試験事業で得られた知見は、パンパンガ州の低生産力の改善及び、ラハール堆積地のサトウキビ生産による復興、の2つの局面で活用することが可能である。

パンパンガ州の低生産力の原因は、ピナツボ噴火時の火山灰の影響もあって同州の土壌肥沃度が低く肥培管理が粗放であり、営農意欲が低いためにその状態が改善されないためであるといわれている。本試験で得られた知見、技術上の提案を活用するためには、生産者への継続的な情報伝達、意欲の高い生産者による粘り強い展示活動、製糖企業と生産者との協力関係の強化等が重要である。そのためには各製糖区にある農業省傘下の組織、製糖企業、生産者組織等で構成しているMDDC(製糖区開発協議会)等の活動の強化が必要であると思われる。営農意欲向上には、営農意欲の低帯の原因や意欲向上を誘導する条件の解明等、社会科学的な接近も必要であると思料される。2003年以降の数か年を、本試験で得られた技術的提案の普及及び、現場における生産性の向上に向けた新たな段階ととらえ、普及への努力を継続することが必要である。

ラハール堆積地におけるサトウキビ生産を、本試験にゆかりの森田 剛氏が行っている。堆肥の多投入と井戸の掘削による灌漑水の調達、大型機械による整地・植付け・肥培管理により新植では多収が得られている。本試験事業で得られた知見が生かされた事例であるといえよう。しかしながら、出芽不良や株出しへの移行に際して惹起する欠株の発生、茎伸長の減少が顕著に認められ、持続的生産に必要な収量の安定にはなお多くの課題を残している。

良好な立毛成立の鍵は適切な養水分供給であり、本試験からは、有機物投入や液肥の利用による土壌肥沃度の改良、生育初期の灌水、適応性品種の利用等の有効性が導かれている。生活廃棄物の投入による有機物の低コストな多量投入による土壌改良、降雨の有効利用法(植付け・施肥・収穫時期等の検討、肥培管理法、植生による土砂流出の抑制、低コストなため池の施設等)の開発等の検討がラハール堆積地では必要である。過度な高糖性への要求を控え、乾燥地適応性や安定多収性を第一義的特性とする品種の栽培、副産物の有効利用を通じた耕種的土壌改良、畜産業の導入による糞尿の圃場還元等についても検討の余地が大きいと思料される。

現在、一層厳しい環境にあるポーラック地域での圃場試験が進行中である。アラヤット地域で得た試験結果及びそこから導き出された改善のための技術を試す意味からも、ポーラックにおける圃場試験の結果が重要である。

第4章 評価結果

4 - 1 評価の視点と方法

本試験事業は、パンパンガ州におけるサトウキビの安定多収栽培技術を確立し、同州の砂糖産業の振興に貢献することを目的としている。したがって、本調査では、計画目標の達成度及びインパクトの把握に加え、同州における開発技術の必要性、フィリピン政府の農業開発計画との整合性及び開発技術の今後の活用可能性についても検討し、下記の5つの視点から評価を行った。

- (1) 技術開発の必要性(パンパンガ州の砂糖産業の概況把握から)
- (2) 政府開発計画との整合性(砂糖産業にかかる政策の把握から)
- (3) 計画目標の達成度
- (4) インパクトの把握
 - ・ 技術的效果
 - ・ 社会経済的效果
- (5) 事業成果の今後の活用可能性

本調査の方法は、まず企業スタッフにインタビューし、試験事業の進捗状況を確認した。また、SRA(本部及び試験研究機関)、パンパンガ州MDDC、パンパンガ州の製糖企業、製糖業界団体等を訪問し、関連情報を収集するとともに、本試験事業に関する意見・コメントをうかがった。さらに、製糖企業の協力を得て農家に対するアンケート調査を行い、サトウキビ生産者の実態把握に努めた。

4 - 2 事業目標の達成度

第3章の節で記述したとおり、本試験事業は、ほぼ計画どおりに圃場試験を行い、優良品種の選定及び高収量栽培条件の確認を行った。試験結果は、以下のように要約される。

品種選定	: 在来種に比べ、導入種は多収 (8.6 ~ 9.0t/ha 11.6t/ha)
施肥法	: 尿素施用区に比べ、液肥施用区及び堆肥 + 液肥施用区で多収 (7.1t/ha 9.4t/ha ~ 10.1t/ha)
灌 水	: 生育初期の灌漑により、無灌漑区に比べ多収 (11.8t/ha 12.1t/ha ~ 13.4t/ha)
畦 幅	: 有望品種Phil-8744の場合、1.0m区に比べ1.2m区が多収 (8.8t/ha 9.5t/ha)

なお、第3章の「試験結果」の節で述べたように、本試験の対照区は慣行区という位置づけではあるものの、施肥量が多く圃場管理も行き届いており、結果的に対照区の平均収量はパンパंगा州の平均的な収量水準を大幅に上回る結果となった。したがって、本試験の結果が即座に地域の低収量改善方法を示すものではないが、多収栽培技術の指標としては有用であると考えられる。

圃場試験の結果、明らかになった技術指標は以下のとおりである。

(1) 品種試験

品種試験では、4品種(Phil-7228、7270、8013、8477。品種番号は多いものほど新しい)を供試し、堆肥20t/haと液肥(UHF)の液肥4t/ha相当分、ha当分量でN窒素:Pリン酸:Kカリ=200kg:10kg:50kg)を施用して、収量・可製糖量を比較した。7,000台品種(在来種)に比べ8,000台品種(導入種)の方が、粗糖収量・糖度ともに高いことが判明した。

低地力・不良環境条件下にある地域のサトウキビの栽培改善には、根圏の優れた導入品種の栽培が有効と示唆される。この結果を踏まえ、APCとしては、Phil-8477を普及の対象にしている。

表4-1 品種試験の結果概要

品 種	可製糖量 (t/ha)
Phil - 7228	8.61
Phil - 7270	8.97
Phil - 8013	11.56
Phil - 8477	11.57

(2) 肥料試験

肥料試験では、尿素施用区(慣行区)と、化学肥料区、液肥区、液肥・化学肥料区、堆肥・液肥区、堆肥・液肥・化学肥料区を比較した。供試品種はPhil-8477で、試験区ごとの施肥内容は表4-2のとおり。処理5区の粗糖収量はいずれも慣行区を上回り、堆肥施用区は増大が顕著だった。

UHFの液肥の販売価格は、同量の窒素成分を含む尿素と同等になるように設定されているため、生産者にとってはUHFの液肥を施用したほうが有利といえる。

表 4 - 2 肥料試験の結果概要

	可製糖量 (t/ha)	施肥内容 (1 ha当たりNPK成分量kg)
慣用区 (尿素施用)	7.06	200 : 0 : 0
化学肥料区	9.63	200 : 70 : 160
液肥・化学肥料区	9.57	200 : 70 : 160
堆肥・液肥・化学肥料区	9.94	200 : 70 : 160 + 堆肥20t
堆肥・液肥区	10.03	200 : 10 : 50 + 堆肥20t
液肥区	9.42	200 : 10 : 50

* 液肥区は、UHFの液肥だけを用いたもの (1 ha当たり4 t相当分)

(3) 灌漑試験

灌漑試験では、無灌漑区(慣用区)と、1～2月灌漑区、1～3月灌漑区、1～4月灌漑区を比較した。供試品種はPhil-8477で、堆肥20t/haと液肥 UHFの液肥4 t/ha相当分)を施用した。処理3区の粗糖収量はいずれも慣用区を上回り、灌漑による収量増加の効果が明らかとなった。

表 4 - 3 灌漑試験の結果概要

	可製糖量 (t/ha)
慣用区 (無灌漑区)	11.82
1～2月灌漑区	12.21
1～3月灌漑区	12.07
1～4月灌漑区	13.44

(4) 栽植密度試験

栽植密度試験では、畝幅1.0m(慣用区)と、畝幅1.2m区、畝幅1.4m区を比較した。供試品種はPhil-8477で、堆肥20t/haと液肥 UHFの液肥4 t/ha相当分)を施用した。処理2区の粗糖収量はいずれも慣用区を上回り、新品種Phil-8477には1.2mの畝幅が適することが判明した。

表 4 - 4 栽植密度試験の結果概要

	可製糖量 (t/ha)
慣用区 (畝幅1.0m区)	8.80
畝幅1.2m区	9.48
畝幅1.4m区	9.25

なお、これらの試験結果の収量水準は管理の行き届いた圃場試験の結果であるので、一般生産者の圃場に比べてある程度割り引いて評価する必要があるが、第2章、表2 - 5に示したフィリピン全国の平均値、サトウキビ生産性の高い地域、粗糖生産性の高い地域の粗糖生産

(t/ha)に比べて2倍前後、パンパンガ州の数字に比べて3倍前後の数値が示されており、高い生産技術が確立されつつあるといえよう。

試験項目ごとに普及の可能性を検討してみると、灌漑は周辺地における水利施設の活用や新規施設投資の必要があり、即実践するには問題があるが、品種・施肥・畦幅については、生産者に意欲さえあれば技術移転は容易であろう。

4 - 3 開発協力効果

4 - 3 - 1 技術的效果

(1) 安定多収栽培技術の確立と対外的な成果の公表

本試験事業の実施にあたって、APCはこれまで手薄であった農業部門での人材の確保に努め、JICAの専門家派遣・研修員受入などの技術支援も活用し、円滑な事業実施を図ってきた。その結果、地域に適する多収品種の選定、施肥法・栽培密度などの技術指標を、中間的といえども、対外的に提示できる段階にまで至っている。

味の素株式会社は、これらの試験結果を、品種試験、肥料試験、灌漑試験の3回に分けて、既に日本熱帯農業学会で発表するなど、その成果の普及に努めている。また、APCは、これら論文や試験結果を英訳して、SRAに提供する予定である。今後、これらの試験結果を応用する生産者が出現するものと期待される。

なお、パンパンガ州にはSRAのルソン農業センターがあり、サトウキビの栽培技術開発を推進する役割を担っているが、同センターも降灰のため施設が破壊され、十分に機能しておらず、試験研究の本格的な再開にはいたっていない。したがって、本試験事業で行われた降灰地域に適した高収量生産技術の開発は、このような公的部門の研究開発機能を補完するうえでも大きな意義をもつものである。

(2) 他企業への技術的成果の波及

本試験事業で確立された技術(地域適品種の選定、液肥・堆肥の施用、灌漑技術など)を活用した実証栽培事業が、ラハール堆積地でBASECOM社とMONOPORT社によって行われている。

1) BASECOM社

- ・ 農業利用可能面積50ha。2000年に12ha分の土地準備・植付けを開始する。
- ・ 以降2001年、2002年にそれぞれ16ha、22haの土地準備・植付け。
- ・ 新植で75～80t/ha、株出し1年目で60t/ha前後の収量を得ている。

2) Monoport社

- ・ 借地面積40ha。2001年に土地準備・植付けを開始。2002/2003糖業年度に初収穫(現

在収穫中)であり、収量把握はこれからの段階である。

これらの2事業は、森田 剛氏の管理によるもので、どちらもUHFの液肥5 t/ha、バガス堆肥100t/ha(植付年)を投入しており、有機物の多投と灌漑が高収量の要因と史料される。

(3) 担当スタッフへの技術移転

APC社の担当スタッフは、荒地・降灰地における多収栽培を自ら経験し、上述のラハール堆積地におけるサトウキビ栽培事業のバックアップも行ってきた。スタッフは液肥普及にも携わっており、液肥の効果は知悉している。そうしたスタッフでさえも、降灰地での多収栽培やラハール堆積地の栽培の成功に対しては、驚きの念をもっており、業務遂行上の励みになったものと思料される。

JICA専門家による技術指導でも、専門家自らが率先して試験圃場に足を踏み入れるといった態度や、生育・収量調査などの分析や解析における視点など、担当スタッフは真摯に学んでいる。

日本の本社からの派遣スタッフ(日本人)もJICA専門家から多くのことを習得している。特に試験結果の科学的・学術的な解析方法にかかる専門家の指導によって、試験成果を日本の学会で発表するまでに至った。

またJICA制度により、3名のスタッフが日本での研修を受けた。彼らは、日本での研修成果を生かし、本試験事業で得られた栽培技術や液肥施用について、農家への普及を行っており、日本での研修効果は発揮できたものと思料される。

4 - 3 - 2 社会経済的効果

(1) 事業実施地域におけるサトウキビ栽培振興

4 - 3 - 1(2)に、本試験事業の成果に触発された他2社が、ラハール堆積地においてサトウキビ栽培に着手したことを紹介したが、これまで不毛の土地とされてきた地帯での農業開発の可能性を本試験事業が展示したことの波及効果は大きい。

また、これら2社の事業では、正採用者18名、季節雇用者40名を雇用しており、将来的なサトウキビ栽培の振興による雇用創出効果も期待できる。

フィリピン政府と業界が一体となって地域糖業の振興のための努力が続けられているが、APCも液肥普及によって生産者との連携を保ちながら地域糖業の振興に貢献していくことが期待される。

(2) 副生液の農業利用促進

APCはサトウキビの製糖工程で生産されるサトウキビ糖蜜を原料としてMSGを生産しているが、地域製糖産業と命運をともにするという意識をベースに、MSG製造工程で発生する有機副生液から液肥を製造し、サトウキビ栽培地に還元することを着眼し、実行してきた。液肥の評価は高かったが、1999年以前は普及は順調に進まず、生産液肥の滞貨があった。

その後、スタッフが一丸となり試験事業に取り組みながら液肥普及に奔走した結果、2000年に状況は一変した。現在ではパンパンガ州のサトウキビ生産農家の85%が液肥を使用しているほか、ネグロス島やパタンガス州でも販売が行われ、2000年以降は全量(約7万t)が液肥として販売されている。

APCは、工場のゼロエミッションをめざしており、2002年度は工場の副生成物の利用率は98%に達しており、2003年度は更に100%を達成する見込みとされる。このことにより、サトウキビ農家の生産性向上に貢献するとともに、ゼロエミッションによる環境への負荷の軽減にも多大な効果があった。

表4 - 5 MSG製造工程における副生液の処分

(単位: 万t)

年度	1995	1996	1997	1998	1999	2000 ^{*1}	2000 ^{*2}	2001	2002 ^{*3}
副生液発生量	7.8	7.8	8.3	6.8	7.8	3.9	7.7	6.2	6.3
液肥販売量	3.6	3.4	3.3	3.2	3.5	3.9	7.7	6.2	6.3

1999年までは暦年、2000年以降は4～3月

*1は2000年1～3月、*2は2000年4月～2001年3月、*3は4～12月

出所: APCからのヒアリング

本試験事業でも液肥の有効性が確認されているが、実際にパンパンガ州のサトウキビ生産農家の大多数が液肥を使用していることから液肥施用の効果に対する評価は確立しているといえる。MSGの製造規模が拡大されない限り、液肥の流通規模は増えないが、引き続き使用されることによって増収と収量の安定化が期待できる。

4 - 4 事業成果の今後の活用可能性

(1) 関係企業によるサトウキビ栽培事業の展開

APCは、自社で農産物生産にまで踏み込んでいくのは厳しいとの判断から、本試験事業の成果を活用しての本格事業展開は行わない方針だが、関係企業2社が本試験の成果を活用した実証栽培事業を行っている。また最近になって、民間篤志家が降灰地農地を借りてサトウキビの新品種(Phil-8477、試験事業で方向づけた優良品種)の増殖事業を準備している。

APCは、これらの事業に対し技術面でサポートする方針である。加えて、アラヤットの事業地(APCの所有地)を利用して、農民要望に応えるためのサトウキビ有望品種の増殖も継続する考えである。

他2社のサトウキビ栽培を管理する森田氏によれば、ラハール堆積地はサトウキビ栽培に有利な、比較的平坦な地勢条件(まとまった平坦地形はパンパンガ州では得にくい)、大規模な面積(サトウキビ栽培の収益性は低く、大中規模の機械化栽培によるスケール・メリット追求が必須条件)といった条件を備えていることから、ラハール堆積地を着眼し、栽培の可能性を検討することになった。

森田氏は、2000年の土地準備に始まり、これまで3年間弱、サトウキビ栽培に取り組んできた経験から、ラハール堆積地における商業ベースでのサトウキビ栽培の可能性について以下のような見解を述べている。

1) 前提と収量

これまで中古の資機材を利用してきたが、投資額を抑える意味で重要。

商業ベースでのサトウキビ栽培は、100ha以上の規模での機械化が要件。

有機物の多投と灌漑が不可欠。

- ・液肥5t、バガス堆肥100t(それぞれ1ha当たり)を超える量が必要。
- ・土地準備では、イネ科植物をすき込んだ。

月間500mmを超える多雨月があり、驟雨性の降雨による土壌流亡への配慮が必要。

収量は、新植100t/ha、株出し80t/haは期待できる。試行錯誤によりコスト節減を見出しつつあり、平均的な糖価であれば、収益性は担保できる。

2) 課題

低廉価格での有機質材料の安定的調達。

灌漑コストの削減努力。

広域ポンプ揚水による地盤沈下や塩害などの影響の事前把握(灌漑水源は地下水)。

植生の多様性をもたらすための、深根性の作物・樹木などの導入の模索。

ラハール堆積地は、1998年までに5万3,000haに達している。同地を農業利用する試みは極めて意義の大きいものであるが、費用も嵩む。森田氏の試算では、100ha以上、できれば150~200haの規模で収益性は担保できるという。

付属資料8.~12.に森田氏作成のサトウキビ栽培のコスト分析、製糖工場収支シミュレーション、SRAによるサトウキビ栽培コストに関する資料を示した。

(2) 開発技術の面的な拡大は今後の課題

本試験事業によって、新品種、液肥・堆肥の施肥、灌漑技術の確立等の安定多収栽培技術が確認されたものの、これら技術的成果の農民への普及は、今後の課題として残されている。

本試験事業は、試験事業で得られた成果を活用して本格事業を実施するというJICAの開発投融資事業における一般の試験事業と異なり、「降灰地におけるサトウキビの栽培技術を確立して、ピナツボ火山被災地の復興に貢献し、ひいてはフィリピンの砂糖産業の発展に寄与することをめざす」といった社会的貢献を目的とした事業でもあり、その成果を広く公表しフィリピンにおけるサトウキビの生産性向上に活用することとしている。

したがって、本試験事業で得られた成果の普及等について、今後も支援していくことは非常に有用・有効なことと考えられる。

具体的には、ピナツボ火山噴火の被害により、研究普及活動が十分に行われていないISRALソン農業センターに対する育種・農業普及等の専門家・シニア海外ボランティアの派遣^{注7}、資機材供与等による試験成果の普及促進や品種改良への支援、及びラハール堆積地帯において実証栽培事業を行っているBASECOM社・MONOPORT社の圃場等を対象にしたシニア海外ボランティアの派遣などが考えられる。

^{注7} フィリピンとはまだシニア海外ボランティア派遣協定が結ばれていない。

付 属 資 料

- 1 . フィリピンのサトウキビ栽培面積、砂糖生産量の推移
- 2 . BASECOM(PASUDECO)社の糖業実績
- 3 . DEL CARMEN(ARCAM)社の糖業実績
- 4 . 生産者へのアンケート調査フォーム
- 5 . アンケート調査の結果
- 6 . Financial Requirement of the Sugar Industry
- 7 . Financial Requirement of the Sugar Industryの付属表
- 8 . サトウキビ栽培の収支分析
- 9 . 製糖工場収支シミュレーション
- 10 . Direct Cost of Production by Farm Operation Central Luzon
- 11 . Direct Cost of Production by Farm Operation Other Mill District of LEVIM
- 12 . Five Crop Year Cost of Production by Mill District (Direct Cost Only)

1. フィリピンのサトウキビ栽培面積、砂糖生産量の推移

作物年度	栽培面積	サトウキビ 生産量	粗糖生産量	サトウキビ 単収 /ha	粗糖単収 /ha
1980/81	382,439 ha	23,034 千 t	2,315 千 t	60.2 t	6.1 t
1981/82	495,674	24,835	2,425	50.1	4.9
1982/83	463,577	24,063	2,465	51.9	5.3
1983/84	460,232	25,969	2,336	56.4	5.1
1984/85	406,750	18,719	1,722	46.0	4.4
1985/86	307,547	16,124	1,526	52.5	5.0
1986/87	269,058	13,752	1,346	51.1	5.0
1987/88	270,142	15,664	1,387	58.0	5.1
1988/89	300,242	19,375	1,590	64.5	5.3
1989/90	337,919	19,352	1,749	57.3	5.2
1990/91	344,759	20,499	1,720	59.5	5.0
1991/92	370,718	22,816	2,011	61.5	5.4
1992/93	375,572	23,968	2,058	63.8	5.5
1993/94	381,605	22,753	1,809	59.6	4.7
1994/95	369,132	18,505	1,647	50.1	4.5
1995/96	372,399	22,907	1,791	61.5	4.8
1996/97	373,130	21,901	1,829	58.7	4.9
1997/98	368,168	22,506	1,803	55.7	4.9
1998/99	360,602	21,777	1,624	60.4	4.5
1999/00	362,528	19,571	1,620	54.0	4.5
2000/01	364,445	21,211	1,805	58.2	5.0
2001/02	366,657	21,160	1,899	57.7	5.2
2002/03	366,170	21,444			

2002/03 は Preliminary Estimate
出所：Philippine Sugar Statistics

2. BASECOM(PASUDECO)社の糖業実績

	栽培面積 ha	キビ処理 ton	キビ生産 ton/ha	粗糖生産 ton	粗糖生産 ton/ha	粗糖生産 kg/キ ^ト 1ton
1973/ 1974	20,144	682,219	33.87	49,946	2.48	73.21
1974/ 1975	18,309	628,485	34.33	55,376	3.02	88.11
1975/ 1976	17,602	975,221	55.40	83,097	4.72	85.21
1976/ 1977	18,582	688,317	37.04	61,508	3.31	89.36
1977/ 1978	16,484	661,690	40.14	55,594	3.37	84.02
1978/ 1979	15,736	524,263	33.32	52,179	3.32	99.53
1979/ 1980	16,126	634,013	39.32	63,977	3.97	100.91
1980/ 1981	16,275	679,893	41.78	61,504	3.78	90.46
1981/ 1982	16,000	643,351	40.21	61,323	3.83	95.32
1982/ 1983	16,132	713,386	44.22	67,388	4.18	94.46
1983/ 1984	15,356	580,381	37.80	51,023	3.32	87.91
1984/ 1985	15,019	557,408	37.11	49,594	3.30	88.97
1985/ 1986	12,989	530,832	40.87	47,978	3.69	90.38
1986/ 1987	11,562	468,306	40.50	43,500	3.76	92.89
1987/ 1988	11,367	579,064	50.94	48,401	4.26	83.58
1988/ 1989	12,638	562,663	44.52	44,794	3.54	79.61
1989/ 1990	13,481	679,985	50.44	60,330	4.48	88.72
1990/ 1991	13,623	576,839	42.34	55,876	4.10	96.87
1991/ 1992	13,466	540,679	40.15	50,990	3.79	94.31
1992/ 1993	12,910	501,410	38.84	38,791	3.00	77.36
1993/ 1994	10,979	630,264	57.41	46,125	4.20	73.18
1994/ 1995	8,590	388,228	45.20	34,952	4.07	90.03
1995/ 1996	7,637	237,542	31.10	18,700	2.45	78.72
1996/ 1997	6,108	343,064	56.17	26,668	4.37	77.73
1997/ 1998	4,731	354,766	74.99	28,673	6.06	80.82
1998/ 1999	8,303	247,515	29.81	18,252	2.20	73.74
1999/ 2000	8,151	483,824	59.36	38,690	4.75	79.97
2000/ 2001	8,728	376,371	43.12	27,733	3.18	73.69
2001/ 2002	8,604	450,740	52.39			

出所：S R A

3. DEL CARMEN(ARCAM)社の糖業実績

	栽培面積 ha	キビ処理 ton	キビ生産 ton/ha	粗糖生産 ton	粗糖生産 ton/ha	粗糖生産 kg/キ ⁺ 1ton
1973/ 1974	15,392	411,305	26.72	26,045	1.69	63.32
1974/ 1975	16,262	361,302	22.22	30,110	1.85	83.34
1975/ 1976	14,702	449,209	30.55	34,504	2.35	76.81
1976/ 1977	15,347	262,825	17.13	21,980	1.43	83.63
1977/ 1978	14,580	275,621	18.90	22,890	1.57	83.05
1978/ 1979	10,732	214,592	20.00	21,008	1.96	97.90
1979/ 1980	10,770	217,495	20.19	17,415	1.62	80.07
1980/ 1981	6,866	234,008	34.08	17,948	2.61	76.70
1981/ 1982	12,039	322,860	26.82	28,859	2.40	89.39
1982/ 1983	11,000	366,142	33.29	32,711	2.97	89.34
1983/ 1984	8,503	313,284	36.84	26,579	3.13	84.84
1984/ 1985	8,178	320,710	39.22	27,034	3.31	84.29
1985/ 1986	6,545					
1986/ 1987	5,167	99,883	19.33	9,291	1.80	93.02
1987/ 1988	5,306	251,641	47.43	18,684	3.52	74.25
1988/ 1989	5,643	315,650	55.94	24,663	4.37	78.13
1989/ 1990	8,438	350,230	41.51	27,311	3.24	77.98
1990/ 1991	6,626	303,846	45.86	27,604	4.17	90.85
1991/ 1992	6,619	340,675	51.47	27,534	4.16	80.82
1992/ 1993	6,698	351,935	52.54	24,592	3.67	69.88
1993/ 1994	6,541					
1994/ 1995	-					
1995/ 1996	6,294					
1996/ 1997	5,652					
1996/ 1997	5,652					
1997/ 1998	3,769					

出所：S R A

4. 生産者へのアンケート調査フォーム

This questionnaire is prepared by Study Team of Japan International Cooperation Agency, aiming at monitoring sugarcane grower's practice, anticipating agricultural development of Pinatubo eruption area.

Please cooperate to reply the questionnaire, your cooperation would be appreciated much.

Date: _____ Name of Grower: _____

1. Family number per household : _____ (persons)
2. How many persons in household are engaging farming ? : _____ (persons)
3. Land Use and Land Tenure

Area (ha) Please fill out figure below decimal point	Present Land Use (ha)	Type of Land Tenure	Land Use Before Pinatubo Eruption	Land Use Before Agrarian Reform
Paddy Field w/o Irrigation	ha		ha	ha
Irrigated Paddy Field	ha		ha	ha
Upland Agricultural Field	ha		ha	ha
Glass land	ha		ha	ha
Others	ha		ha	ha
Total	ha		ha	ha

Year of Agrarian Reform was performed : year _____

Year of sugarcane growing experience : _____ years

5. Farming Practice of Sugarcane

	After Pinatubo Eruption	Before Pinatubo Eruption
Sugarcane Growing Area (ha)	ha	Ha
Yield (ton/ha) Highest Year	ton/ha	ton/ha
Lowest Year	ton/ha	ton/ha
Average	ton/ha	ton/ha
Farm Gate Price (peso/ton)	peso/ton ~ peso/ton	peso/ton ~ peso/ton
Fertilizer applied (kind and quantity)		
Production cost (peso/ha)	peso/ha ~ peso/ha	peso/ha ~ peso/ha

6. What is the most profitable crop (including non-farm income such as animals, processed goods etc) ?

Please mention 3 items in order.

1. _____ 2. _____ 3. _____

7. Why do you grow sugarcane ?

Please select suitable item, more than one selection will be favorable.

1. Easy to grow 2. Profitable 3. Have an experiences 4. No other crops suitable to the land

If you have other reason than the above mentioned items, please specify below.

8. What will be most important thing, for increasing sugarcane productivity ?

Please select suitable item, more than one selection will be favorable.

1. Irrigation 2. Chemical Fertilizer 3. Organic Fertilizer 4. Agricultural Machinery 5. Enough No. of Carabao

If you have other answer than above mentioned items, please specify below.

9. What is your Farming Power ? 1. Carabao 2. Own 4wheel Tractor 3. Own Hand Tractor 4. Hired Tractor

10. Do you want to follow the increased production technic of Sweet Crystal or Ajinomoto Philippines Corp. ?

Yes No

If no, why?

11. What are constraints on present farming?

1. _____ 2. _____ 3. _____

5. アンケート調査の結果

回答者： 59名
平均的な家族構成：7.0人
うち農業従事者： 2.2人
平均的な農地面積：46.4ha 最大440ha、最小1.5ha
自作農・生産者（26名）の平均農地規模：15.8ha
サトウキビ栽培の平均規模：44.8ha（回答率93%）
平均的キビ収量： 43トン～63トン/ha
UHF液肥利用率：100%（回答率90%）
UHF液肥施用量：5.0～5.8トン/ha
サトウキビ生産費：10,900～14,700 Peso/ha（回答率34%）
サトウキビの収益性が最も高いとする回答：63%（回答率100%）
サトウキビを栽培する理由：（回答率100%）
栽培が容易69%
収益性が高い31%

単収を向上するための重要事項：（回答率98%、複数回答可）

灌漑	59%
農業機械	31%
肥料	7%
有機質肥料	3%

耕起動力：（回答率59%）

トラクター賃耕	88%
自家用耕運機	9%
自家用トラクター	3%

製糖工場・UHFの高収量技術に従うか、否か：100% yes回答（回答率98%）
営農上の阻害要因：（回答率98%、複数回答可）

灌漑施設の不備	55%
資金的問題	38%
農業機械不足	7%

6. Financial Requirement of the Sugar Industry (in million pesos)

Capital Investment

	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5	Total
1. R & D Facilities/Infrastructure	100	50	50	50	50	300
2. Agriculture Sector						
HYV propagation/distribution/model farms ¹	25	11				36
Irrigation ²	744	2,345	1,232			4,321
Tractors and implements ³	657	548	438	329	219	2,191
Total Agriculture Sector	1,426	2,904	1,670	329	219	6,548
3. Roads and Transport						
Sugar roads ⁴	223	159	128	96	32	638
Transport equipment ⁵	572	555	555			1,682
Total Roads and Transport	795	714	683	96	32	2,320
4. Milling/Refining Sector (25 mills and 12 Refineries)						
Rehab/Upgrading ⁶	3,498	2,498	1,999	1,493	500	9,988
Instrumentation/Automation of Mills ⁷	2,162	1,544	1,236	933	309	6,184
Upgrading/Modern. Of Refineries ⁸	320	320	320	320	320	1,600
Total Milling/Refining Sector	5,980	4,362	3,555	2,746	1,129	17,772
5. Training/Educ. Facilities/Equip	30	30	20	20	20	120
Total Capital Investment Req.	8,331	8,060	5,978	3,241	1,450	27,060

Operational Loans Requirement

	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5	Average
1. Farm Operation⁹	10,950	10,950	10,950	10,950	10,950	10,950
2. Milling Operation¹⁰	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
3. Refinery Operation¹¹	250	250	250	250	250	250
Total	13,000	13,000	13,000	13,000	13,000	13,000

Notes;

¹ Micropropagation labs for HYVs, seed treatment facilities, nurseries, model farms; coverage/service area-228,000 has. In 5 years (Patdan)

² Coverage-219,000 hectares(about62%) combined furrow and sprinkler irrigation in 5 years@P65,000 per STW & P80,000/ha sprinkler (Patdan)

³ 1,826 units of tractors in 5 years in 200,000 hectares, about 60% coverage (Patdan)

⁴ Improvement of Farm to market/mill roads

⁵ Procurement of about 2,244 units of cane hauling trucks in 5 years (Patdan)

⁶ Upgrading/rehabilitation of old equipment to include balancing of equipment and machineries as well as installation/improvement as installation/improvement of pollution abatement facilities and other auxiliary facilities; 5years program (Patdan, adjusted to 25 mills only)

⁷ Installation/adoption of advanced processing technologies including the installation of instrumentation/automation/control systems; 5years program done simultaneously with item 6. (for 25 mills only)

⁸ Adoption of new refining technologies and instrumentation; 5 years program (15 refineries)

⁹ Based on P30,000/ha minimum requirement for farm operation X 365,000 hectares.

¹⁰ Based on start-up operational budget @ P400/ton cane X 5,000 TCD capacity X 30 mills X first 30 days of operator.

出所; Philippine Sugar Millers Association (Mr. Vicente CASTRO, Deputy Director による)

7. Financial Requirement of the Sugar Industryの付属表

Coverage, Yields and Production Projections

Particulars	Base year	1	2	3	4	5
Irrigated Area	10.00%	23.00%	45.00%	60.00%	60.00%	60.00%
Per Year, has.		47,442	80,330	54,750	-	-
Cumulative, has.	36,508	83,950	164,250	219,000	219,000	219,000
Tractors		0.24	0.20	0.16	0.12	0.08
Units Per Year		548	456	365	274	183
Cumulative, units	500	1,048	1,504	1,869	2,143	2,325
Cumulative Area Covered, has.	25,500	104,762	150,396	186,904	214,295	232,539
HYV Adoption (area, has.)						
Per Year		35,508	54,762	45,635	36,508	18,254
Cumulative	35,508	73,015	127,777	173,412	209,919	228,173

Note: Total area devoted to sugar cane maintained at 365,000 hectares.

出所; Philippine Sugar Millers Assosiation (Mr. Vicente CASTRO, Deputy Dierctor による)

Projected Yields/Increase Due New Investments

Particulars	Base year	1	2	3	4	5
Average Tonnes Cane/ha	59.00	59.00	65.00	70.00	73.50	75.00
Increase from base year		0.00%	10.17%	18.64%	24.58%	27.12%
Lkg/ton cane	1.60	1.60	1.70	1.80	2.00	2.20
Increase from base year		0.00%	6.25%	12.50%	25.00%	37.50%
Tonnes Sugar/hectare	4.72	4.72	5.53	6.30	7.35	8.25
Increase from base year		0.00%	17.06%	33.47%	55.72%	74.79%
Annual Cane Prod'n, mt	21,535,000	21,535,000	23,725,000	25,550,000	26,827,500	27,375,000
Annual Increment, mt		-	2,190,000	1,825,000	1,277,500	547,500
Increment from Base year		-	2,190,000	4,015,000	5,292,500	5,840,000
Percent Annual Increase		0.00%	10.17%	7.69%	5.00%	2.04%
Annual Sugar Prod'n, mt	1,722,800	1,722,800	2,016,625	2,299,500	2,682,750	3,011,250
Annual Increment, mt		-	293,825	282,875	383,250	328,500
Increment from Base year		-	293,825	576,700	959,950	1,288,450
Percent Annual Increase		0.00%	17.06%	14.03%	16.67%	12.24%

出所; Philippine Sugar Millers Assosiation (Mr. Vicente CASTRO, Deputy Dierctor による)

*Lkg は 50kg のこと

8. サトウキビ栽培の収支分析

ラハール堆積地での試み (80ton/ha)		既存耕作地 (40ton/ha)	
A EXPENSE		A EXPENSE	
1 PRE-LAND PREPARATION	10,000 5年分割	1 PRE-LAND PREPARATION	0
LAND PREPARATION	3,000	LAND PREPARATION	3,000
HARROWING	1,600	HARROWING	1,600
PLOWING	2,000	PLOWING	2,000
2 PLANTING		2 PLANTING	
CANE POINTS	3,000 新植のみ	CANE POINTS	3,000 新植のみ
HANDLING	1,000	HANDLING	1,000
PLANTING	300	PLANTING	300
FURROWING	1,250	FURROWING	1,250
3 COMPOST		3 COMPOST	
FERTILIZER	3,000 新植のみ	FERTILIZER	0
CULTIVATING	3,000	FERTILIZER	2,400
CLOSING	2,000	CULTIVATING	800
	500	CLOSING	400
4 HARVEST		4 HARVEST	
TRUCKING	12,800	TRUCKING	6,400
	10,400	TRUCKING	5,200
5 SUPERVISING		5 SUPERVISING	
	1,000		0
SUB TOTAL		SUB TOTAL	
	54,850		27,350
B INCOME		B INCOME	
1 RAW SUGAR		1 SUGAR	
キビ処理量	80,000 Kg	キビ処理量	40,000 Kg
製糖歩留	8%	製糖歩留	8%
粗糖生産量	6,400 Kg	粗糖生産量	3,200 Kg
粗糖単価	16 P/kg	粗糖単価	16 P/kg
粗糖生産額	102,400 Peso	粗糖生産額	51,200 Peso
分糖シェア	65%	分糖シェア	65%
粗糖生産者分	66,560 Peso	粗糖生産者分	33,280 Peso
2 MOLASSES		2 MOLASSES	
歩留	3.5%	歩留	3.5%
糖蜜生産量	2,800 Kg	糖蜜生産量	1,400 Kg
糖蜜単価	2,500 P/t	糖蜜単価	2,500 P/t
糖蜜生産額	7,000 Peso	糖蜜生産額	3,500 Peso
分糖シェア	65%	分糖シェア	65%
糖蜜生産者分	4,550 Peso	糖蜜生産者分	2,275 Peso
SUB TOTAL		SUB TOTAL	
	71,110 Peso		35,555 Peso
C NET PROFIT		C NET PROFIT	
	16,260 Peso		8,205 Peso

出所；Monoport Traders Inc. (Mr. Tsuyoshi MORITA)

解説：ラハール堆積地と既存耕作地のサトウキビ栽培の収益性を比較したもの

ラハール堆積地は、土地準備に費用が高むが、土地収益性は既存耕地の2倍となっている
堆積地は、徐々に肥沃化が進み、肥料(有機質・化学)の使用は軽減できるものと思われ、
収益性増大が期待できる
砂糖・糖蜜の出荷単価を現状の75%に減じたときに、収益分岐点となる

9. 製糖工場収支シミュレーション

		(1)	(2)	(3)	(4)
		標準型	製糖歩留 1% UP	出荷価格 15% Down	出荷価格 30% Down
粗収入					
キビ処理量	300,000 Ton				
製糖歩留	8%				
粗糖生産量	24,000 Ton				
粗糖単価	16P/kg				
粗糖生産額 P' 000	384,000				
分糖シェア	35%				
粗糖工場分 P' 000	134,400	134,400	151,200	114,240	94,080
歩留	3.5%				
糖蜜生産量	10,500 ton				
糖蜜単価	2,500P/t				
糖蜜生産額 P' 000	26,250				
分糖シェア	35%				
粗糖工場分 P' 000	9,188	9,188	9,188	7,809	6,431
工場総収入 P' 000 (Benefit)		143,588	160,388	122,049	100,511
費用 P' 000					
キビ運賃補助 袋・化学品など 重油 その他消耗品 光熱費 など合わせて		25,800			
保守管理費		10,500			
工場人件費		19,305			
警備費		3,150			
保険料		3,150			
機械類償却		20,000			
資本利子		19,200			
年間費用 (Cost)		101,105	101,105	101,105	101,105
製糖工場収支 P' 000		42,483	59,283	20,944	-594
出所; Monoport Traders Inc. (Mr. Tsuyoshi MORITA)					

解説：40万トン程度のキビ処理能力をもつ製糖工場のモデル収支をみたもの

現行価格で出荷するとした形の経営収支（1）は健全である

これに対し、1%の製糖歩留が向上するとした形の収支（2）はさらに好調であり、
利益率は60%に近い

砂糖・糖蜜の出荷価格を15%・30%下げる形の収支は（3）・（4）は収益が乏しく、
30%下げるとしたものは、マイナス収支となる

10. Direct Cost of Production by Farm Operation Central Luzon

CY 2000 - 2001

Farm Operation	Plant Cane	Ratoon Cane
Land Cleaning	3,589.00	
Sub-soiling		
Lime and Lime Application		
Land Preparation		
a. Plowing	2,503.32	
b. Harrowing	2,749.79	
c. Furrowing	2,142.29	
Seedpieces	3,128.22	
Seedpieces Preparation	1,242.26	
Seedpieces Treatment	196.00	
Planting	2,188.05	
Replanting	650.00	666.70
Fertilizer		
a. Urea	3,712.50	3,712.50
b. Ammonium Sulfate	3,817.00	3,826.36
c. Potash	2,040.00	2,040.00
d. Others	2,932.92	2,957.39
Fertilizer Application	703.90	691.08
Cultivation		
a. Middle Busting	1,041.29	1,073.97
b. Off-barring	1,210.04	1,239.86
c. Hilling-up	916.60	942.37
Manual Weeding	1,273.21	1,207.78
Weedicides & Application		
Pest and Disease Control		
Irrigation and Drainage	600.00	600.00
Cutting and Loading	8,046.24	7,743.56
Hauling	7,026.25	6,800.43
Stubble Shaving	500.00	536.05
Trash Cleaning	350.00	497.24
Total Direct Cost	52,558.88	34,535.29
Total Production (LKG)	88.44	87.43
Planter's Share (LKG)	55.04	54.38
Total Direct Cost/LKG	594.29	395.01
Total Direct Cost/LKG (Planter's Share)	954.92	635.07
Sales From Molasses	6,235.89	6,235.89

出所：SRA

解説：新植による収支は、マイナス

栽培者の分糖シェア (62.2%) の生産費用は 954.92Peso/50kg (粗糖) と示されるが、2000 年の工場サイト粗糖価格 741Peso/50kg (平均) を採用すると、50kg 当り 200Peso 以上の赤字となる同様に、株出しは 635.07Peso/50kg で、50kg 当りの収支差はわずか 106Peso である実際に生産が続けられることから、この栽培モデルは、十分すぎるコストを計上したものと思量される

*次々ページ表の数字と異なる

11. Direct Cost of Production by Farm Operation Other Mill District of LEVIM

Farm Operation	Plant Cane	Ratoon Cane
Land Cleaning	651.55	
Sub-soiling	2,392.60	
Lime and Lime Application	4,482.10	5,740.00
Land Preparation		
a. Plowing	2,536.98	
b. Harrowing	1,898.58	
c. Furrowing	1,154.84	
Seedpieces	3,874.84	
Seedpieces Preparation	1,958.78	
Seedpieces Treatment	1,994.55	
Planting	2,056.74	
Replanting	684.23	731.88
Fertilizer		
a. Urea	2,429.37	2,375.71
b. Ammonium Sulfate	4,946.47	5,249.04
c. Potash	1,566.18	1,466.50
d. Others	2,608.52	2,604.75
Fertilizer Application	541.90	552.02
Cultivation		
a. Middle Busting	715.46	650.69
b. Off-barring	1,056.14	1,056.99
c. Hilling-up	1,070.83	1,073.85
Manual Weeding	3,278.77	3,172.20
Weedicides & Application	2,281.06	2,338.84
Pest and Disease Control	463.50	453.50
Irrigation and Drainage	1,290.80	703.54
Cutting and Loading	8,937.58	8,164.62
Hauling	5,911.44	5,413.87
Stubble Shaving		614.17
Trash Cleaning	458.94	411.11
Total Direct Cost	61,242.75	42,773.28
Total Production (LKG)	109.47	101.20
Planter's Share (LKG)	67.43	62.98
Total Direct Cost/LKG	559.45	422.66
Total Direct Cost/LKG(Planter's Share)	908.24	679.16
Sales From Mollasses	6,173.19	6,173.19

出所；SRA

解説：本栽培モデルも新植による収支は、マイナスである

*次ページ表の数字と異なる

12. Five Crop Year Cost of Production by Mill District (Direct Cost Only)

	Cost Year	2000-2001	1999-2000	1998-1999	1997-1998	1996-1997
Carsumco*	PC	24,955.00	27,098.67	22,606.00	25,516.33	25,900.00
	RC	14,295.00	15,307.33	12,463.00	15,526.00	
Tarlac**	PC	29,955.00	29,581.25	38,453.33	35,367.50	28,009.30
	RC	23,507.92	23,691.33	25,395.00	25,310.00	18,650.00
Pampanga**	PC	30,670.67	27,014.13	25,443.14	26,686.00	25,432.74
	RC	23,956.50	20,140.88	19,906.54	19,256.00	18,104.69
Balayan***	PC	46,632.83	46,632.83	45,898.33	44,480.17	41,150.00
	RC	31,606.83	31,606.83	32,696.67	31,013.50	24,980.00
Don Pedro***	PC	54,967.00	44,247.50	No Report	47,266.93	30,902.08
	RC	30,324.00	28,950.83	No Report	26,428.28	18,948.75
Pensumil***	PC	28,848.80	30,732.76	29,381.60	33,311.00	27,351.00
	RC	15,781.40	16,185.40	18,824.40	23,570.83	15,461.00
Bogo-Durano****	PC	26,197.21	24,556.81	20,829.36	21,586.89	22,197.61
	RC	18,373.65	17,606.38	16,141.63	16,538.46	15,852.06
Osco-Hisumco****	PC	38,384.54	33,578.62	34,679.34	32,753.71	31,825.30
	RC	30,161.76	25,827.28	27,188.28	25,227.98	24,616.95
Busco*****	PC	41,802.58	34,356.25	32,901.51	27,574.87	38,936.97
	RC	28,620.41	22,971.22	23,084.68	17,539.57	23,132.91
Davao*****	PC	30,444.55	31,497.05	32,537.30	No Report	No Report
	RC	19,145.59	19,988.92	23,046.66	No Report	No Report
Cotabato*****	PC	32,598.50	33,291.29	32,537.30	No Report	No Report
	RC	24,497.33	25,121.05	23,046.66	No Report	No Report

Legend:

- * North Luzon PC : Planting Cane
 - ** Central Luzon RC : Ratoon Culture
 - *** South Luzon
 - **** Eastern Visayas
 - ***** Mindanao
- 出所 ; SRA

*各地の糖業区から提出された数字を示したもの