

# パナマ・牛生産性向上計画 運営指導(中間評価)調査団報告書

平成13年3月

国際協力事業団

## 序 文

国際協力事業団は、パナマ共和国実施機関との討議議事録( R / D )などに基づき、パナマ・牛生産性向上計画を平成 10 年 4 月 11 日から 5 か年の計画で実施しています。

本プロジェクトの協力開始後 3 年目にあたり、事業の進捗状況及び現状を把握するとともに相手国プロジェクト関係者及び派遣専門家に対し適切な指導と助言を行うことを目的として、当事業団は、平成 13 年 2 月 12 日から 2 月 24 日まで、国際協力事業団農業開発協力部畜産園芸課長 丹羽憲昭を団長とする運営指導調査団( 中間評価 )を現地に派遣しました。

本報告書は、同調査団によるパナマ共和国政府関係者との協議及び現地調査結果などを取りまとめたものであり、本プロジェクトの円滑な運営のために活用されることを願うものです。

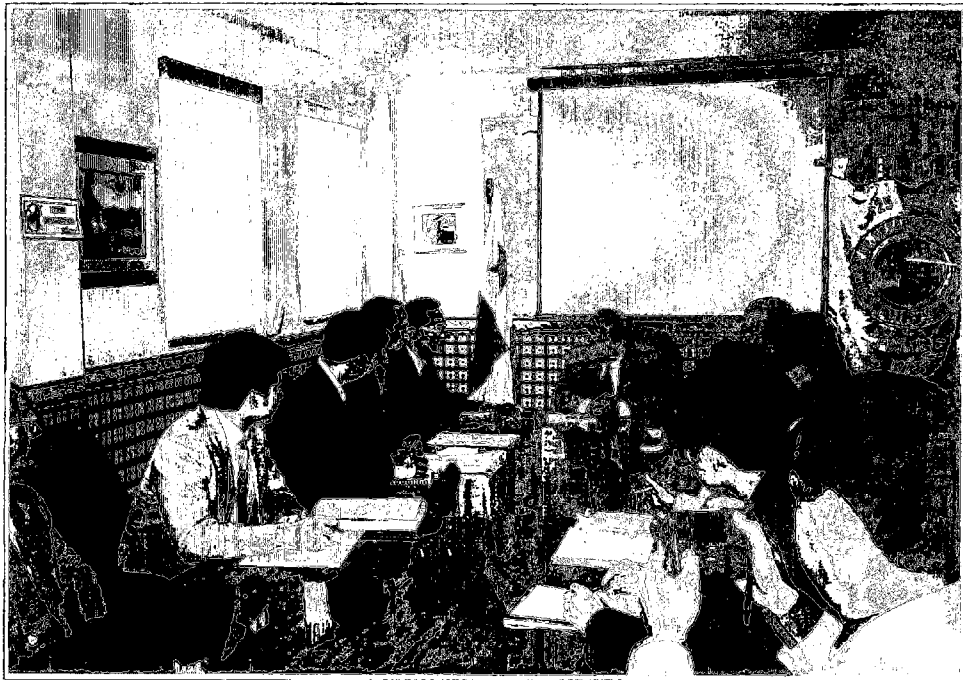
終わりに、この調査にご協力とご支援を頂いた内外の関係各位に対し、心より感謝の意を表します。

平成 13 年 3 月

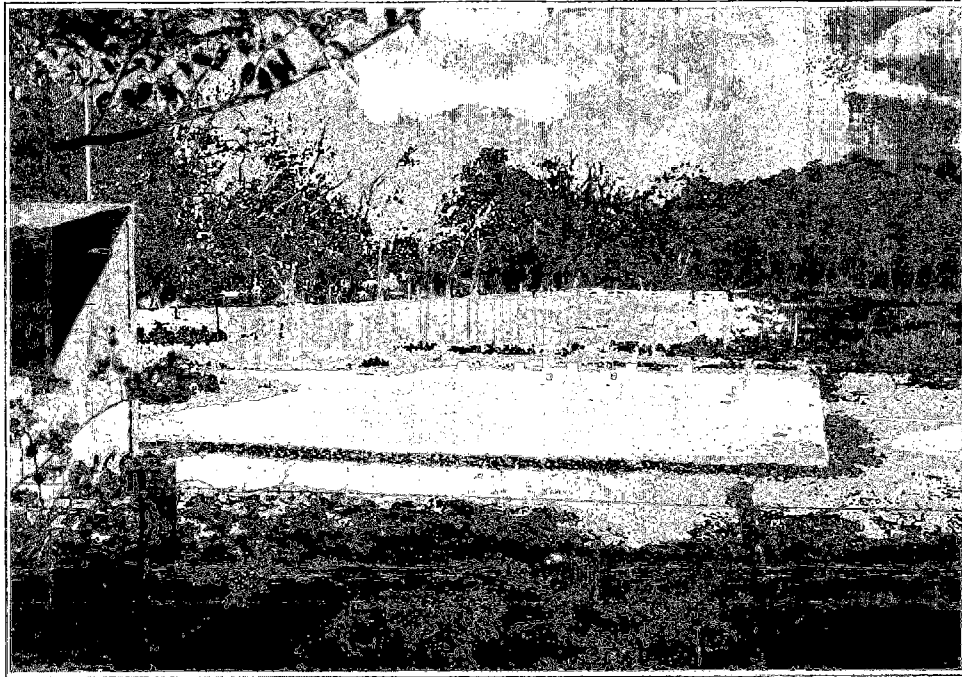
国際協力事業団  
農業開発協力部  
部長 鮫島 信行



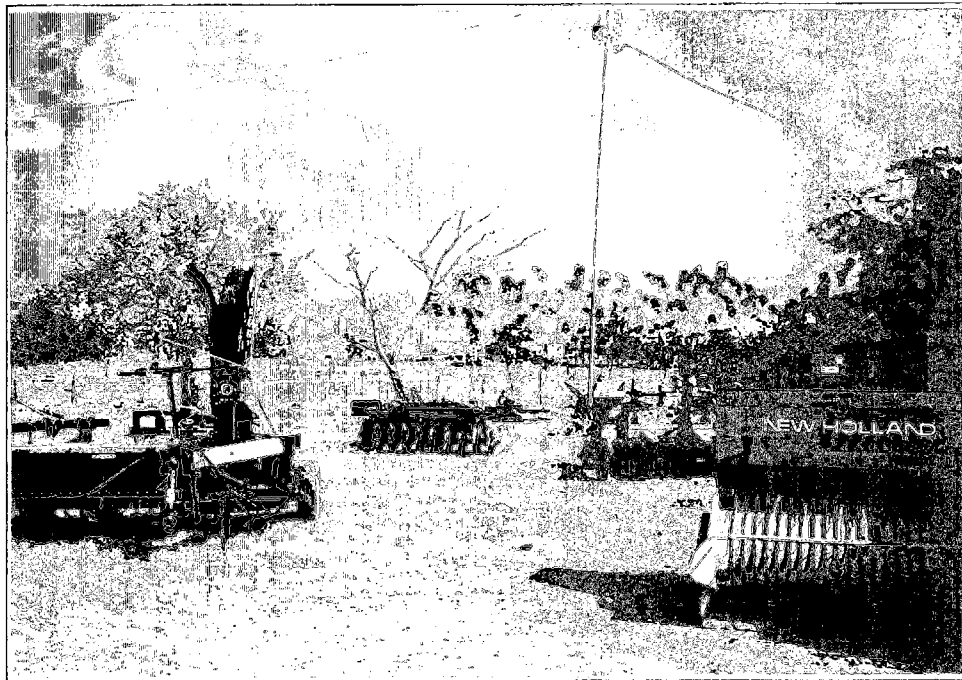
パナマ大学学長訪問



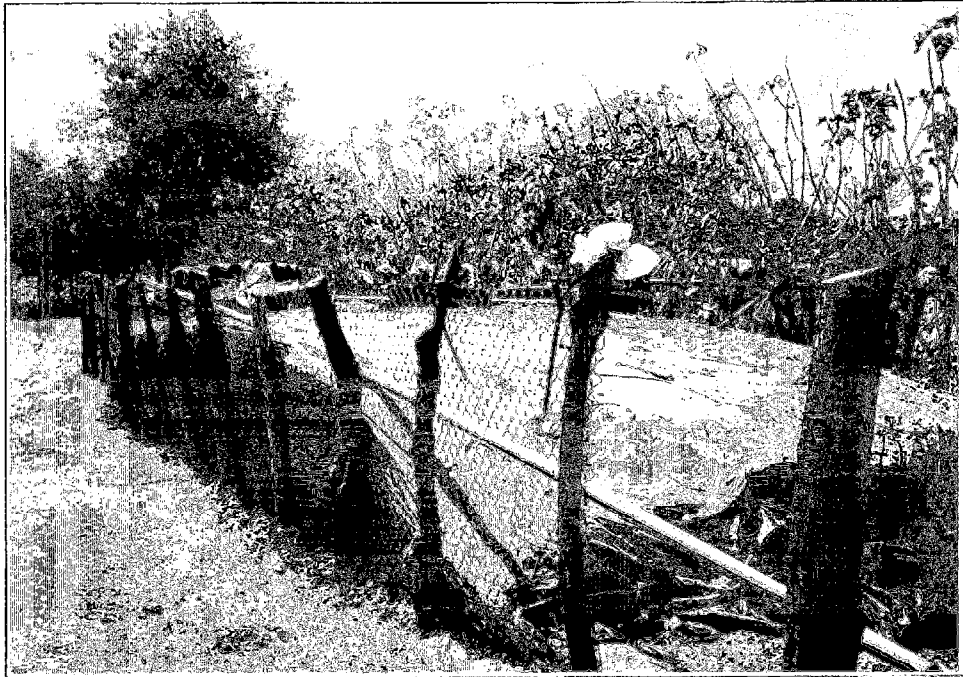
農牧開発省大臣訪問



建設途上の搾乳施設（トクメン試験場）



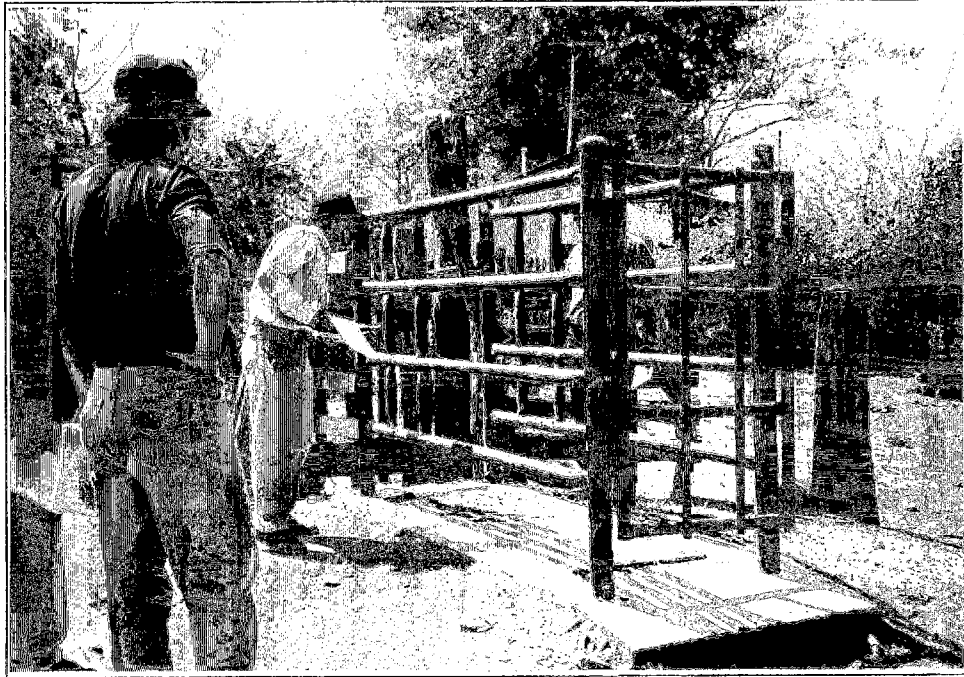
供与機材（トクメン試験場）



プロジェクトが指導している典型的なサイレージ（モデル農家001）



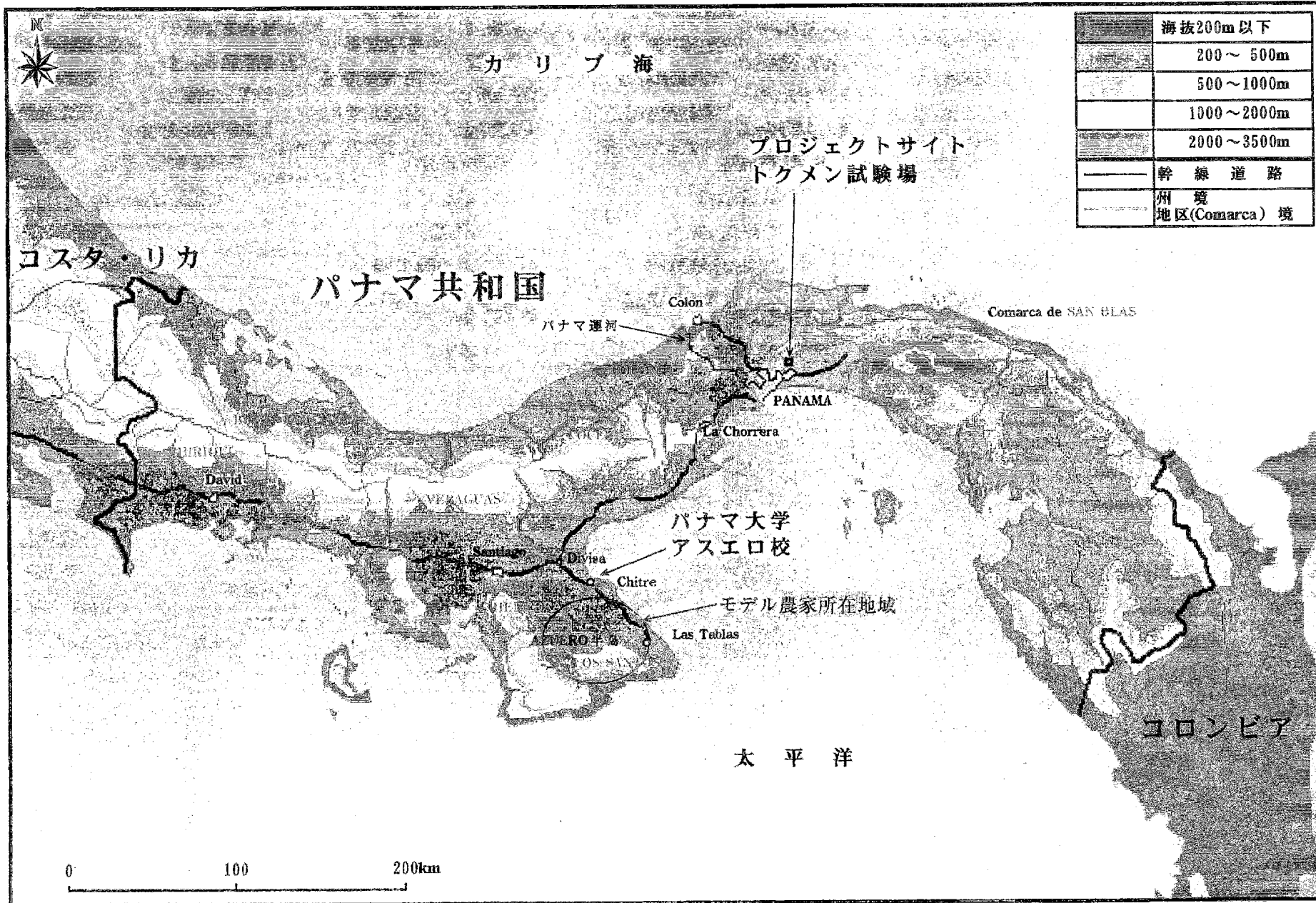
モデル農家（008）の牛群



プロジェクトで造った追い込み柵（モデル農家008）



合同運営委員会



	海拔200m以下
	200～500m
	500～1000m
	1000～2000m
	2000～3500m
	幹線道路
	州境
	地区(Comarca)境

プロジェクト関係機関の位置図

カリブ海

プロジェクトサイト  
トクメン試験場

コスタ・リカ

パナマ共和国

Colon

Comarca de SAN BLAS

パナマ運河

PANAMA

La Chorrera

David

VERAGUAS

パナマ大学  
アスエロ校

Santiago

Divisa

Chitre

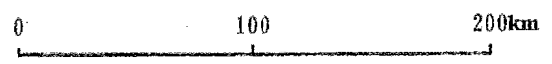
モデル農家所在地域

VERO

Las Tablas

コロンビア

太平洋



# 目 次

序 文

写 真

地 図

第1章 運営指導(中間評価)調査団の派遣 .....	1
1 - 1 調査団派遣の経緯と目的 .....	1
1 - 2 調査団の構成 .....	1
1 - 3 調査日程 .....	2
1 - 4 主要面談者 .....	3
1 - 5 中間評価方法 .....	3
第2章 要 約 .....	5
第3章 プロジェクトの実績 .....	6
3 - 1 プロジェクトの実施体制 .....	6
3 - 2 プロジェクトの投入実績 .....	7
3 - 3 プロジェクト活動の進捗状況 .....	7
第4章 評価結果 .....	18
4 - 1 実施の効率性 .....	18
4 - 2 目標達成度 .....	18
4 - 3 インパクト .....	19
4 - 4 計画の妥当性 .....	19
4 - 5 自立発展性の見通し .....	20
4 - 6 PDMの変更 .....	20
第5章 提 言 .....	21
第6章 団長所感 .....	22
付属資料	
1. ミニッツ・合同評価レポート(英文・西文) .....	27



2 . 日本人専門家派遣実績 .....	98
3 . 研修員受入実績 .....	99
4 . 日本側ローカルコスト負担実績 .....	100
5 . 供与機材一覧表 .....	101
6 . カウンターパート配置実績 .....	106
7 . パナマ側投入予算実績 .....	107
8 . パナマ側提供土地、建物、事務所、施設 .....	108
9 . 各分野活動進捗状況表 .....	109
10 . セミナー・研修開催実績 .....	112
11 . 改訂プロジェクト・デザイン・マトリックス( P D M ) .....	114
12 . 四半期別の活動状況 .....	115
13 . 平成13年度日本側投入計画 .....	119
14 . 2001年において実施する主要な技術項目 .....	120
15 . モデル農家概況表 .....	121
16 . 各農家における季節別乳量の推移 .....	125

## 第1章 運営指導(中間評価)調査団の派遣

### 1-1 調査団派遣の経緯と目的

パナマ共和国(以下、パナマと表す)の牧畜業は農林水産業部門(1998年現在GDP比約8%)の約4割を占める重要な産業である。しかし、その9割に達する中小規模牧畜農家は技術が未熟で生産効率が上がらず、経営基盤が脆弱なため所得は低く、安定していない。さらに世界貿易機構(WTO)加盟による自由競争のなか、これら中小規模牧畜農家の生産性向上と所得安定は国の急務となってきた。こうした背景からパナマ政府は、中小規模牧畜農家に適応した畜産技術の改善を図り、早急に国内牧畜業の振興及び国際競争力強化を図ることを目的としたプロジェクト方式技術協力を我が国に要請してきた。

これを受けて国際協力事業団は1996年10月に第1次事前調査団、1997年1月に第2次事前調査団、1997年7月に長期調査員を派遣し、実施体制や実施の可能性・妥当性の確認、具体的な技術協力の計画案を策定してきた。

これらを受けて1997年12月、実施協議調査団を派遣してパナマ政府関係機関と協力内容について合意し、討議議事録(Record of Discussions: R/D)及び暫定実施計画(Tentative Schedule of Implementation: TSI)の署名・交換を行って1998年4月11日から5年間の技術協力が始まった。

今回の中間評価は、プロジェクトが協力期間の中間点(3年目)に達したので、実施協議及び運営指導調査(計画打合せ:1999年2月)の段階で想定されていた協力活動が円滑に進められているかどうか検討し、評価結果を直ちにフィードバックして、必要であれば軌道修正し、プロジェクト終了までの協力期間の協力活動をより適切なものとするを目的としている。

### 1-2 調査団の構成

#### (1) 総括/事業評価

国際協力事業団農業開発協力部畜産園芸課長 丹羽 憲昭

#### (2) 飼養管理/繁殖管理

農林水産省家畜改良センター新冠牧場種畜第一課人工授精係長 桑 清司

#### (3) 協力計画

国際協力事業団農業開発協力部畜産園芸課 馬杉 学治

1 - 3 調査日程

日順	月日	曜日	移動及び業務	訪問地
1	2 / 12	月	成田発( CO0006 ) ヒューストン経由 パナマ着( CO1249 ) 専門家と協議	Panama City
2	13	火	JICA事務所協議 日本大使館表敬・協議 経済財政省表敬・協議 パナマ大学表敬 農牧開発省表敬	Panama City
3	14	水	プロジェクトサイト( トクメン )視察 プロジェクト専門家と協議 C / Pとの協議	Panama City
4	15	木	サンチャゴ市へ移動 農牧開発省畜産局表敬・協議 チトレ市へ移動	Santiago Chitre
5	16	金	モデル農家視察( No. 002, 001, 008, 005 ) モデル農家との協議	Chitre
6	17	土	パナマ市へ移動	Panama City
7	18	日	団内協議、資料整理	Panama City
8	19	月	合同評価委員会	Panama City
9	20	火	合同評価委員会 合同評価報告書署名 合同運営委員会	Panama City
10	21	水	ミニッツ署名・交換 日本大使館報告 JICA事務所報告	Panama City
11	22	木	パナマ発( CO1248 ) ヒューストン着	Houston
12	23	金	ヒューストン発( CO0007 )	機内
13	24	土	成田着	

#### 1 - 4 主要面談者

- (1) 経済財政省  
Marta Patricia de Gonzalez 事務次官  
Alfredo Broce C. 海外技術協力局チーフ  
Carmen de Ramos 海外技術協力局副チーフ  
Eira Rosas 海外技術協力局二国間協力コーディネーター
- (2) 農牧開発省  
Pedro Adan Gordon S. 大臣  
Rubysbelda Lay 海外協力委員会職員  
Francisco Rodríguez 畜産局長
- (3) パナマ大学  
Julio A. Vallarino R. 学長
- (4) パナマ側評価委員  
Francisco Rodriguez 農牧開発省畜産局長  
Eira Rosas 経済財政省海外技術協力局  
Eduardo Heart パナマ大学海外協力局プロジェクト調整員  
Manuel De Gracia パナマ大学教授
- (5) モデル農家  
No.002 Jose Maria Trillo  
No.001 Alejandro Vargas  
No.008 Santiago Hernandez  
No.005 Deris Deago、Israel Deago
- (6) 日本大使館  
藤島安之 大使  
小澤康彦 二等書記官
- (7) JICA パナマ事務所  
三澤吉孝 所長  
谷口 誠 所員  
大木智之 所員

#### 1 - 5 中間評価方法

- (1) 本調査団を日本側の評価チーム、パナマ側評価委員(1 - 4 に記載)をパナマ側評価チームとして合同評価委員会を構成し、中間評価にあたる。

(2) 現地調査を実施し、各分野の専門家、カウンターパート、相手国実施機関、プロジェクト関係者より、個別あるいは会議形式によるヒアリング調査の実施、関係資料・情報の収集を基に活動進捗状況を把握する。

(3) 合同評価委員会の協議により、プロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)の指標及び指標データ入手手段について修正する。

(4) 問題点等があればその対策について、双方の評価チームがパナマ側及び日本側に対し、具体的な提案を行うとともに、適切な指導・助言を行う。具体的には下記を観点とする。

1) 相手国側インプット投入状況、規模など、インプット目標の達成見通し。インプットに係る前提条件の特記すべき変化の有無。

2) プロジェクトのアウトプット状況、質的水準。アウトプット目標の達成見通し、アウトプットに係る前提条件の特記すべき変化の有無。

3) 案件目標の達成見通し。案件目的に係る前提条件の特記すべき変化の有無。

4) 上位計画での位置づけの変更の有無。その他プロジェクトの開発目標に係る前提条件の変化の有無。

(5) 評価手法

プロジェクト・サイクル・マネージメント(PCM)手法に基づき、プロジェクト活動の進捗状況や目標達成状況について、評価5項目(実施の効率性、目標達成度、インパクト、計画の妥当性、自立発展性の見通し)による評価を行った。ただし、今回は中間時点であるため、一部項目については評価できないところもあった。

## 第2章 要約

本調査団は2000年2月12日から同24日までの日程でパナマを訪れ、「パナマ・牛生産性向上計画」に係る中間評価を、パナマ側評価チームと合同で行った。双方で構成した合同評価委員会は、現地調査及び協議を踏まえて合同評価報告書を取りまとめ、本調査団長は2月20日(火)、パナマ側評価チームを代表する農牧開発省畜産局長と署名・交換した。そのうえで2月21日、合同評価報告書を付属文書とするミニッツ(付属資料1.)の署名を、パナマ大学学長との間で取り交わした。

主な調査結果は次のとおりである。

- (1) 日本・パナマ双方による投入がおおむね適切に行われており、プロジェクト活動はほぼ順調に成果に結びつきつつある。パナマ側の政策面でもプロジェクト目標は引き続き妥当性があり、双方とともに努力して残りの計画活動を推進すべきである。
- (2) プロジェクト活動を通して畜産分野政府関係機関の連携が図られるようになったため、今後アスエロ地域において、プロジェクト成果の一般農家への広がりが期待できる。
- (3) プロジェクトが対象としている6戸のモデル農家においては、個体情報記録の習慣化、トウモロコシによるサイレージの調整、乾期における乳量の増加が見られるなど、徐々にプロジェクトの技術移転効果が現れている。
- (4) また、モデル農家のパフォーマンスや周辺農家への波及効果、プロジェクト広報活動などは良好であり、同程度の投入規模をもってプロジェクトを継続していくことが妥当と思われる。
- (5) プロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)の変更を行った。主として指標を変更したが、定性的な表現を改め、具体的な数値でプロジェクトの成果、目標が図れるように定量的な表現の指標に変更した。

## 第3章 プロジェクトの実績

### 3-1 プロジェクトの実施体制

#### (1) 日本人専門家の配置状況

チーフアドバイザーと業務調整員は、カウンターパート機関であるパナマ大学構内に事務所を設けて、そこで執務し、その他技術専門家はプロジェクトサイトのトクメン試験場(パナマ大学附属施設であり、同大学から車で30分程度の距離)で、カウンターパート(C/P)とともに活動している。技術専門家は1日の業務を終えた後、パナマ大学内のプロジェクト事務所に立ち寄り、業務報告を行っている。

#### (2) パナマ側カウンターパート配置状況

プロジェクトディレクターはパナマ大学学長であり、普段プロジェクト活動の現場に現れることはない。2000年9月末に学長が交代したため、同時にプロジェクトディレクターも交代している。

プロジェクトマネージャーは同大学元農牧学部長であり、チーフアドバイザーと同じ事務所内にて執務中。相互の連絡体制を確保している。

技術分野のC/Pは同大学の3学部(自然科学部、農牧学部、獣医学部)のスタッフから成っており、一部アスエロ分校にて勤務しているほかは、トクメン試験場に勤務している。

C/P 1名(アスエロ地域の飼養管理分野)が海外留学のために離脱し、その後約2年間空席となっていたが、今般ようやく補充された。

#### (3) パナマ側ローカルコスト執行状況

パナマ側政府は毎年5万ドルの予算を執行している(5万ドルを超過した分については、一部先食いでパナマ大学側が負担)。プロジェクト4年度目となる2001年度(2001.1~2001.12)は倍増し、10万ドルを確保済みである。予算執行時期の問題はあるものの、結果的に毎年満額を執行しており、最終年度も同額以上の予算確保が望まれる。

#### (4) 技術移転体制及び状況

当初プロジェクト計画では、トクメン試験場内で実証・確立した技術を各モデル農家に移転することとしていたが、トクメン試験場の施設整備が遅延している。このため、同設備の完成を待たず、専門家がカウンターパートとともにモデル農家に赴いて、直接現地で技術の実証・移転を行っている。

トクメン試験場の施設整備の遅延理由としては、同地がもともと水田であり、水はけが悪

かったため排水対策に時間がかかったこと、搾乳施設の建設手続きに時間を要したことがあげられる。

### 3 - 2 プロジェクトの投入実績

2001年3月末見込みの投入実績は、以下のとおりである。

#### (1) 日本側

##### 1) 長期専門家

チーフアドバイザー、業務調整員と、飼料生産管理、飼養管理、繁殖管理3分野の技術専門家延べ6名

##### 2) 短期専門家

繁殖疾病診断、飼料管理、農機具管理などで計7名

##### 3) カウンターパート研修受入れ

沖縄県畜産試験場、農林水産省家畜改良センターなどで計12名(他に一般枠による集団コース参加者2名)

##### 4) 供与機材

携行機材を含み、計約1億100万円

##### 5) ローカルコスト

現地業務費などで計約2,800万円

#### (2) パナマ側

##### 1) カウンターパート配置

12名(延べ14名今般新たに任命された、アスエロの飼養管理のC/Pを含む)

##### 2) ローカルコスト

3年間で計約16万6,000米ドル(2000年末現在)

### 3 - 3 プロジェクト活動の進捗状況

#### 3 - 3 - 1 飼料生産管理

##### (1) 現状調査

##### 1) 利用されている改良草種の調査

アスエロ地域での利用草種が明らかになり、プロジェクトサイトで見本園を造り実証展示をしている。展示圃場において、10種の牧草が定着した。今後、近隣諸国の類似条件における栽培牧草のアスエロ地域における適性を調査する計画である。



従来は1 ha当たり1頭しか飼うことができなかったが改良草種の導入によって、3～5頭飼うことができるようになった。その結果、新たに種子代等の費用がかかるにもかかわらず、各モデル農家は改良牧草の栽培面積を増やしている。

モデル農家の概要を、表 - 1 に示す。

表 - 1 モデル農家の概要

農家名	001		002		005		006(トクメン)		008	
	1998	2000	1998	2000	1998	2000	1998	2000	1998	2000
耕地面積( ha )	4.0	4.0	7.0	7.0	27.0	27.0	14.0	14.0	24.5	24.5
自然草( ha )	1.4	0.2	4.9	1.4	16.2	0.3	8.4	5.4	20.0	9.5
改良牧草( ha )	1.4	3.8	2.1	5.6	10.8	26.7	5.6	8.6	4.5	15.0
水源	井戸	井戸	井戸	井戸	川	川	水道水	水道水	川	川

## 2) 野草、飼料木の調査

野草地及び牧草地に侵入している野草について、発生の状況、可食草、不食草の状況が把握されている(表 - 2 参照)。飼料木については、ギンネムやロブレースといったマメ科の木を導入し、草地における施肥量軽減の可能性について今後調査される。また、放牧地には牛が休息できる場所が少ないことから、マンゴーなど被蔭樹として効果が高いと考えられる樹木の導入を計画している。

表 - 2 放牧地によく生えている草

	可食草		不食草	
	名前	学名	名前	学名
1	Guacimo	Guazuma umbilifolia	Chumico	Cura tela
2	Chichica	Helicohia bihai	Dormidera	Mimosa pudica
3	Escobilla	Sida sp	Helecho	Pterioium aqjilium
4			Cirbulaca	Melahtera hiyea
5				Amarahthus spihosus
6			Cino negroito, Pasaruim	Lantana camra

## 3) 土壌分析

プロジェクトサイト及びモデル農家では耕作地並びに放牧地とも非常に土壌が硬く、作物を栽培するためにはかなりの有機物(堆肥)を投入する必要がある。また、牧草栽培、

施肥管理に必要な土壌の実態が明らかになった。

#### 4) 飼料分析

プロジェクトサイトで技術開発を進めているサトウキビ、カメルーン、その他未利用資源を利用し、添加物(糖蜜、尿素)を加えたサイレージ調整の成分分析を行ったところ、蛋白質が増加することが明らかになった。

### (2) 飼料生産技術の改善

#### 1) 牧草管理技術の改善

雑草の多い圃場においてトウモロコシ栽培による雑草抑制効果を調査したが、トウモロコシ栽培だけでは十分な雑草の抑制にはつながらなかった。雑草を抑制するために除草剤を用いているが、除草剤の種類や処理方法(全面またはスポット)、人手による除草などを適切に行うことにより少しでも低コストで雑草を抑制する方法を検討していく。

放牧地の一部にマメ科牧草のアラチピントイを導入し、定着及びイネ科牧草など他の牧草との共存状態等を調査する。

平成12年度、プロジェクトサイト及び1戸の農家で、電気牧柵を利用した輪換放牧を始めた。この技術は、広い放牧地を電気牧柵を利用していくつかの牧区に区切って集約的に放牧することで、牧草の食い残しや繁茂などを抑制することができるため、放牧地の維持管理が容易で牧養力を高めることができる。近隣の農家からの問い合わせや見学者なども多数あり、この技術の関心の高さがうかがえる。引き続き他のモデル農家においても導入していく計画である。

#### 2) 粗飼料貯蔵法

アスエロ地区では、乾期が非常に厳しいうえ、著しく飼料が不足することから、乾期必要飼料量を確保するために、トウモロコシ栽培及びサイレージの調整を始めている。初年度は栽培しなかった農家もあったが、現在はすべてのモデル農家が栽培し、サイレージの調整を行っている。これは、トウモロコシサイレージの良さが認識されたためである。さらに、異なった材料によるサイレージの品質と利用期間の調査や、サイレージ調整における尿素の添加効果を検討する。

サイレージをつくるためには1kg当たり3セントのコストがかかる。サイロ組み立てには、極力安価で丈夫な素材、しかも入手しやすい金網が一番良い。また、トウモロコシの播種や刈り取りには大型機械を要するが、大型機械を導入するために、例えばいくつかの農家がまとまって共同で大型機械を管理する組織をつくることなどが今後の課題

である。

### 3) 農業副産物の利用

農業副産物の利用として、当初はバガス(サトウキビ搾り粕)が見込まれていたが、バガスは製糖工場の燃料に使われ、飼料利用可能量は少ない。また、消化生理面においても、バガスを消化するためには莫大なエネルギーを必要とし、またルーメン(胃)の内壁を傷つけてしまうといった問題が明らかになった。今後は、利用可能な場面で補助的に利用する程度にとどめ、サッチャリーナ(飼料用サトウキビ)、稲わら、収穫後の野菜の茎や葉に糖蜜や尿素を添加して栄養価を高め、乾期における補助飼料としての活用について検討することとしている。

### 4) マニュアルの作成

飼料生産技術に関するマニュアルを作成する予定であるが、現在、掲載内容を検討中である。

## (3) 技術者研修

農牧開発省(MIDA)、農牧研究所(IDIAP)、パナマ大学の農業機械オペレーター及び一般農家を対象に農機具(トラクター、ディスクモア、ブロードキャスターなど)の維持管理の講義と実習、改良牧草の適切な管理と小規模牧畜農家における重要性、サイレージ調整の原理と留意点、プロジェクトにおける飼料貯蔵法の紹介などを開催した。今後も定期的に、セミナーや研修会を開催していく計画である。特に、MIDA普及員及びアスエロ地域の生産者(農家)を対象とした粗飼料生産に関するセミナーを開催していく予定。

## 3 - 3 - 2 飼養管理

### (1) 現状調査

飼養管理の実態調査を行った。

これまで、記録をつける習慣が全くなかったために、すべてのことが何も分からない状態であった。個体情報の記録が全く行われていなかったため、プロジェクトサイトで考案した日誌を毎日記入させ、データを収集した。また、毎月1回の体重体尺と乳量・乳質検査を行い、個体別のモニタリングを実施し、分析結果を基にモデル農家への指導を定期的に行っている。今では、モデル農家自身が個体管理の重要性を認識し、全モデル農家において個体の記録をつける習慣が浸透した。

モデル農家の飼養規模は、表 - 3 のとおりである。

表 - 3 モデル農家の飼養規模( 2000 年 12 月末現在 )

農 家 名	001	002	005	006	008
雌牛の頭数	10	16	40	9	15
乾乳牛( 頭 )	( 3 )	( 2 )	( 8 )	( 3 )	( 2 )
未経産牛( 頭 )	9	15	5	8	7
雄子牛( 頭 )	4	9	15	1	5
雌子牛( 頭 )	5	8	22	5	9
雄成牛( 頭 )	1	1	1	3	2
合計( 頭 )	29	49	83	26	38
搾乳頭数( 頭 )	8	14	32	6	13
搾乳頭数率( % )	80.0	87.5	80.0	85.7	86.7
妊娠頭数( 頭 )	3	11	13	4	8
受胎率( % )	75	85	62	80	80
発情後45日以内の牛( 頭 )	3	1	7	-	4
分娩後 3 か月以内の牛( 頭 )	3	2	12	2	1
1 日平均搾乳量( / 頭 )	4.5	7.0	4.8	5.9	5.0

## ( 2 ) 飼養管理技術の改善

### 1) 低コスト育成技術の実証

雨期における放牧主体の育成技術( 電気牧柵を利用した集約的輪換放牧 )、乾期における貯蔵飼料主体の育成技術、適切な補助飼料の利用を検討し、年間を通じた安定的な低コスト育成技術を実証していく方針。

### 2) 雌雄牛の飼養管理の改善

モデル農家及びプロジェクトサイトにおいて、体重、BCS( ボディコンディションスコア )、乳量などのデータに基づく飼料給与を進めている。1999 年度以降乾期の生産計画及び飼料給与計画を策定している。その結果、モデル農家の牛乳生産量は、1 戸を除き対前年比で乾期・雨期とも増加した。減少した農家は、乾期に十分な飼料を確保できず、BCS が大きく低下したためである。さらに詳細な飼料給与計画を策定するとともに、導入した技術の経済性の検討、搾乳施設の建設促進により、プロジェクトサイトにおいて技術の実証展示を行うこととしている。

農家によっては水の確保が難しいところが見受けられた。井戸を掘るには4～5000ドル必要であるため、なかなか井戸を掘ることは難しいが、今後水を確保する手段を検討していくことになった。

### 3) 子牛の哺育管理技術の改善

子牛が離乳するまで8～15か月齢と長期間を要しているため、早期離乳や哺乳時間短縮等に関する試験をプロジェクトサイトにおいて実施している。現在のところ発育には差がないが、春期発動が早くなる傾向があった。今後も試験を継続し、地域の小規模牧畜農家に適した良好な発育を実現するための哺育管理技術について検討する。

### 4) 慢性疾病・乳房炎の防除技術

発生状況についてのデータを収集・分析し、疾病予防プログラムのマニュアルを作成した。季節の変わりめに、ワクチネーション、駆虫の実施、乾期における栄養改善のためにビタミンの補給等を実施している。また、定期的に電気伝導度計を用いて乳房炎の検査を実施しており、搾乳牛の管理方法を指導している。手しぼりのため、乳房炎の発生は非常に少ない。

### 5) 搾乳、生乳の取り扱い技術の改善

以前、モデル農家での搾乳は野外の何もないところで行われていたため、簡易搾乳施設(榨場と屋根)を設置するよう指導した。また、しぼった乳を牛乳缶に移す時にフィルターを使用してゴミや糞を取り除く、牛乳缶は直射日光に当たるところに直接置かず、日陰の涼しい場所に置くなど、生乳の取り扱い技術の改善を指導している。

参考までにパナマ国内の乳価を表-4に示す。

表-4 パナマ国内乳価(1 当たり)

品質	価格(セント)	基準
A	33～35	搾乳器(パーラー)とバルククーラーが備わっていること。
B	28	搾乳場所に水道があること。厚生省の検査に合格していること。
C	14(雨期)	それ以外。モデル農家はすべてCクラス。
	24(乾期)	

## 6) マニュアルの作成

疾病予防プログラム、搾乳衛生、乳房炎に関する指導内容を作成配布した。また、パナマで入手可能な飼料の栄養価の一覧表を作成中である。今後は、さらに詳細な技術マニュアルを作成していく計画である。

## (3) 技術者研修

M I D A 技官、普及員、獣医師、I D I A P 研究員、さらに一般農家を対象に飼養管理セミナーを開催した。テーマは小規模牧畜農家の飼養管理方法、アスエロ地域の乾期における搾乳牛の飼料給与と搾乳中の適切な衛生管理法、サイレージの品質における水分含量の重要性について、乳房炎診断演習等である。今後も、定期的にセミナーや研修会を開催していく予定である。

## 3 - 3 - 3 繁殖管理

### (1) 現状調査

#### 1) 人工授精の実施状況

M I D A が 14 のルートを整備して人工授精を行う体制をとっているが、ほとんど普及していない。その原因は、乾期の粗飼料不足による栄養不良で牛の健康状態が悪く、牧牛による自然交配でも受胎率が低い、農家での発情監視体制ができていない、技術者の不足や移動に長時間を要するため、適切な時期に人工授精(A I)をすることができない、などである。

人工授精を行うためには、農家自身が発情監視を行わなければならない。これまでの牧牛を利用した自然交配であれば、牧牛自らが発情している雌を見つけて種をつけてくれるが、人工授精の場合は発情している雌を農家自身が見つけなければならず、発情を発見するための技術をまず身につけなければならない。アスエロ地域のような暑さが非常に厳しいところでは、牛自身がなかなか発情行動を見せないうえ、発情行動を示す時間も非常に限られるため、人工授精の適機を見極めることが非常に難しい。また、人工授精は自然交配と異なり、凍結精液代、人工授精師に支払う技術料などの経費を要することから、農家の負担が増す。また受胎率も牧牛での交配よりも低いことから、人工授精を普及できる環境ではない。

#### 2) 繁殖疾病の発生状況

モデル農家のほとんどの牛が、栄養不良により卵巣の機能が停止し、発情をなかなか見せない状況であった。しかし、ほとんどの牛が栄養改善(ビタミン剤の投与)を行うだ

けで、発情が発現するようになった。

繁殖疾病と、それへの対応状況を、表 - 5 に示す。

表 - 5 繁殖疾病と、それへの対応

モデル農家	検査頭数	疾病頭数	症 状	処 置
001	21	5	卵巣停止	ビタミン剤の投与、栄養改善等
002	32	6	卵巣停止	子宮洗浄、ビタミン剤の投与、栄養改善等
005	85	15	卵巣停止	子宮洗浄、ビタミン剤の投与、栄養改善等
006	11	3	卵巣停止	子宮洗浄、ビタミン剤の投与、栄養改善等
		1	卵胞嚢腫	
007	63	12	卵巣停止	G n R H、h C G等のホルモン剤投与
008	40	8	卵巣停止	子宮洗浄、ビタミン剤の投与、栄養改善等
009	41	8	卵巣停止	子宮洗浄、ビタミン剤の投与、栄養改善等
		1	子宮頸管炎	
		3	子宮筋腫	
合 計	293	57	卵巣停止	
		3	子宮筋腫	
		1	子宮頸管炎	
		1	卵胞嚢腫	
		7	子宮内膜炎	

### 3) 受胎率、繁殖状況などの調査

モデル農家における繁殖状況が把握されつつある。初産分娩月齢が平均 36 か月齢、分娩間隔が 400 日以上となっており、改善が望まれる。

モデル農家の繁殖状況を、表 - 6 に示す。

表 - 6 モデル農家の繁殖状況

モデル 農家番号	年度	初産月齢	分娩後の 発情回帰日数	分娩間隔	妊娠率
	年	月	日	日	%
001	98	39.9	144.0	523.5	69.0
	99	-	138.0	431.3	90.0
	00	41	135.0	433	75.0
002	98	36.3	104.3	432	65.0
	99	38.5	76.1	383	92.0
	00	32.4	114.5	400	85.0
005	98	-	141.5	372	91.0
	99	-	107.7	430	45.0
	00	-	67.3	418	62.0
006	98	39.4	91.8	-	50.0
	99	30.2	72.0	520	67.0
	00	34.4	81.0	449	80.0
007	98	-	157.0	-	48.0
	99	-	118.0	465	83.0
	00	-	107.8	487	54.5
008	98	-	254.0	-	90.0
	99	-	126.3	-	72.0
	00	-	110.6	444	80.0
009	98	-	-	-	100.0
	99	-	146.7	-	72.0
	00	-	106.0	-	8.7

(2) 繁殖技術の改善

1) 人工授精技術の改善と実証展示

人工授精を普及させるためには、人工授精で生まれた産子が、牧牛による自然交配で生まれた産子よりも泌乳能力が高いことをまず実証しなければならない。そうしないと農家の認識は変わらない。現在プロジェクトサイト(トクメン試験場)にいる子牛はすべて人工授精で生まれたものである。これらを2002年に搾乳して泌乳能力が高いことが証明できれば、モデル農家の意識改革につながると思われる。同時に、M I D A普及員な



ど人工授精師の更なる技術の向上や飼養管理の改善に努め、受胎率の向上も図らなければならない。

## 2) 繁殖障害の診断技術の改善

これまでは、妊娠鑑定が全く行われていなかった。交配後、発情がこない牛は妊娠しているとみなし、発情が回帰した牛は不受胎としていた。なかには妊娠していないにもかかわらず発情が来ないために妊娠していると判断し、分娩予定時期になって初めて妊娠していないことに気づくといったことが起きていた。このため、交配後 60 日ごろに妊娠鑑定を実施することにし、1 年 1 産を目標に適正な繁殖管理を指導していく。また、繁殖不良牛(無発情、卵胞嚢腫など)についても、極力ホルモン剤の使用を避けており、ビタミン剤やヨードなどでまず治療を試み、最後の手段としてホルモン剤を使用していた。

## 3) 受精卵移植の試験的導入

将来的に育種改良に取り組む段階になったときに、牛の改良スピードを早めるためにも受精卵移植技術は有効な手段の 1 つである。そのため、早急に必要な技術ではないが、将来を見据えて技術者を養成する必要がある。2000 年、短期専門家が採卵から受精卵移植までの一連の操作技術を披露した。受胎にはいたらなかったが、今後も引き続き、カウンターパートなどが技術を習得するためにも継続していく予定である。

## 4) マニュアルの作成

現在、繁殖疾病診断や妊娠鑑定、人工授精に関する一連の技術についてマニュアルを準備中である。

### (3) 技術者研修

M I D A 獣医師、人工授精師、普及員、I D I A P 研究員、国立農学校( I N A )教員を対象に乳牛の繁殖疾病診断の講義や、実際に臓器を用いての実習、また乳用種や肉用種を用いての妊娠鑑定や繁殖障害牛の診断実習を年 1 回実施してきた。今後も、より一層の技術向上を図るため、年 1 回以上は研修やセミナーを開催していく予定である。

#### 3 - 3 - 4 モデル農家の牛乳生産状況

プロジェクト目標は牛の生産性を向上することとしているが、同指標は「モデル農家が乾期にプロジェクト実施前の雨期と同程度の牛乳を生産する」としている。この指標を各モデル農家別に細分化すると、付属資料 16 . のとおりとなる。

パナマの酪農家は、一般的に牛の個体情報をはじめとする記録をつける習慣がないことは先に述べたとおりであり、モデル農家におけるプロジェクト開始前の乳量は不明である。したがって、プロジェクト実施前の雨期の乳量は、プロジェクト開始直後( 専門家が適正な飼養管理等を施す前の段階 )の雨期の乳量を用いることとした( ただしモデル農家 007、008、009 は最近加入したため、記録は 1999 年からのものとなっている )。

モデル農家 002( 006 はプロジェクトサイトであるトクメン試験場 )は既に目標を 1 度達成している状況であるが、これを今後も安定的に続けていくことが、このプロジェクトの目標となる。

## 第4章 評価結果

合同評価委員会はPCM手法にのっとり、プロジェクトの活動進捗状況や目標達成状況などについて、評価5項目による評価を行った。ただし、今回は中間時点であることから、すべての評価を行うことは時期尚早でもあり、一部項目については詳細に評価し得ないところもあった。

### 4 - 1 実施の効率性

プロジェクト活動はマニュアル作成など一部活動の遅れがみられるが、主としてデータの不足や実証展示牧場の整備の遅れに起因するものである。しかし、いずれも近々解決できる事項であり、今後大きな問題にはならないと思われる。なお、実態調査については引き続き情報収集を継続し、プロジェクト活動に役立てていく必要がある。

機材供与によりプロジェクト活動に必要な資機材はほぼ整った。プロジェクトサイトの搾乳施設が完成した後に設置されるものとして簡易搾乳機がそのまま保管されていることを除けば、いずれも適正に利用され、維持管理もされている。

プロジェクト開始当初に、トクメン牧場において予想外の冠水のあることが判明したことから、プロジェクト期間の前半はその排水対策のための資金負担の検討や施設整備にやや時間を費やしたが、今では日本側の資金負担により排水溝が設置されるなどの対策がとられている。

プロジェクトサイトには牧柵が導入され、適正な草地生産・飼養管理が始められるところである。しかし、これだけでは不十分であり、何よりも現在パナマ側予算により着工した搾乳施設及び付帯施設を早期に完成させなければ、一貫した技術移転が困難である。サイトは技術移転実証の場として活用されるべきである。

日本側の専門家の派遣の投入量・投入時期は適切である。研修が2年間で6回行われるなど、技術移転を広く適正に図っていると評価できる。日本側からの機材供与及び短期専門家派遣を適切なタイミングで行うと同時に、プロジェクト専門家がカウンターパート(C/P)とともに注力することで、今後も計画どおりの活動が可能と思われる。

パナマ側のC/P1名(アスエロ地域・飼養管理分野)が長期にわたり欠員となっていたが、2001年2月にパナマ大学当局は適任者を人選して、今般配置された。

### 4 - 2 目標達成度

乳牛の生産性を上げるためには乾期における飼料不足をいかに補うかが重要である。プロジェクトではトウモロコシのサイレージ調製を行う計画を立て、現在では1戸を除く全モデル農家でトウモロコシのサイレージ調製が行われるようになった。まだ改良の余地はあるものの、トウモロコシ導入の有用性が確認された結果であると評価できる。マメ科牧草の導入も含め、今後さら

に改善していく必要がある。

立ち上げからの継続的な活動により、モデル農家の飼育牛の個体・繁殖状況といった基礎的なデータが整備されつつある。データ収集や記録は、あくまでもプロジェクト目標達成のための手段であり、このプロジェクトの成果そのものではない。

2000年乾期の平均生乳生産量が対前年同期比で増加した。これはプロジェクト目標である牛生産性の向上に直結する活動結果と評価できる。まだ短期間の活動結果でしかないが、今後も適切に技術移転が行われることにより、牛乳生産量の増加が見込まれる。乾期における牛乳生産の増加を図ることが課題である。

パナマの小規模酪農家ではまだ牧(まき)牛が主流であり、人工授精は一般的でないため、実施体制が未整備である。牛生産性の向上にあたって、人工授精は有効な手段であり、今後の技術確立、移転とともに、啓蒙普及が求められる。

活動計画(PO)では受精卵移植は試験的な実施にとどめることになっており、現場適用へのニーズが低い。プロジェクトサイトでは受卵牛3頭に受精卵移植を実施した(いずれも受胎にはいたらず)。今後も試験研究が続けられる。いずれも更なる普及を図る前に、政策的な同技術利用の方向性及びその体制について議論する必要がある。

#### 4 - 3 インパクト

文化・社会に与えるインパクトとしては伝統的で粗放的な牛生産方式に対して、特に乾期において新しく集約的な牛生産技術を提示することで、従来の農牧方法見直しの機運が醸成されつつある。

#### 4 - 4 計画の妥当性

パナマの畜産政策に変更はなく、JICA援助方針開発課題「農林水産分野における生産性向上及び品質向上」に引き続き合致している。アスエロ地域は特に中小規模酪農家が多く、プロジェクト目標達成のためには政策的な支援が引き続き必要と思われる。

モデル農家をはじめ、地域の酪農家もプロジェクトの重要性を認識しており、新しい技術の導入ニーズに合致している。

プロジェクトではサイレージ調製など飼料生産技術を導入しており、その結果、牛乳生産量が増えるなど、現在プロジェクト期間半ばであるが、順調に成果をあげている。今後パナマ側も技術を普及していくための基本的な体制をつくり上げることが必要であるが、評価時においてもプロジェクトの目的・計画内容の有効性は認められる。

#### 4 - 5 自立発展性の見通し

##### (1) 政策面

農牧開発省(M I D A)は普及に力を入れており、プロジェクト活動に理解がある。各関係機関も協力関係を築いており、今後も継続性が見込まれる。

##### (2) 技術面

C / Pは全員パナマ大学関係者であり、1名が留学のため離脱したが、そのほかC / Pはプロジェクト開始当初より定着して技術移転を受けており、技術の維持が見込まれる。

##### (3) 経済・財政面

パナマ側ローカルコスト負担が年間10万ドルになるなど、積極的な姿勢がうかがえる。今後の自立発展にあたって、パナマ自身による資金拠出は重要な要素である。

#### 4 - 6 P D Mの変更

調査団は、プロジェクトの進捗状況を確認した結果、今後のプロジェクト活動計画やプロジェクト目標の遂行にあたり、第2回合同運営委員会(2000年3月14日開催)で承認されたP D Mの変更が必要と判断し、プロジェクト側に提案した。プロジェクトはカウンターパートとともにP D Mの案を作成し、今回調査期間中に開催された合同運営委員会に諮ったところ、付属資料11.のとおり承認された。

主として指標欄を変更した。既存のP D Mでは指標の表現があいまいで定性的であったが、これを具体的な数値で測れるように、定量的な指標を極力盛り込むこととした。各活動から導かれる成果をその項目ごとに測り得るように指標の数を適度に増やし、プロジェクトがめざす目標をより分かりやすく表現できるように努めた。

## 第5章 提 言

- (1) パナマ政府は、プロジェクトの協力期間中及び終了後の持続発展性を考慮し、十分な予算を確保し、かつ迅速な執行ができるよう対応すべきである。
- (2) プロジェクトの持続発展性を考慮し、農牧開発省(M I D A)、農牧研究所(I D I A P)、牧畜組合(A N A G A N)、経済財政省(M E F)など、各協力機関との十分な連携が図られるようにする。このプロジェクトで確立した適正技術を普及する役割を担うM I D Aは、プロジェクトとの協力体制を築き、特にカウンターパート(C / P)がアスエロ地域のモデル農家を技術支援のために訪問する時はM I D A普及員が同行し、ともに技術の習得に努めるべきである。
- (3) パナマにおける小規模畜産農家支援の重要性にかんがみ、本プロジェクトで得られた成果について継続性を保つためにも、例えば、プロジェクトを試験機関(センター)に再編するなど、パナマ側は何らかのシステムを検討すべきである。
- (4) 日本側から供与した機材については、本プロジェクトのために適正に維持管理が行われ、優先的に使用されるべきである。
- (5) プロジェクトサイトで技術移転を実証するには早期に搾乳施設及び付帯施設を完成させる必要がある。このまま建設の完成が長引けば、一部活動計画に支障をきたしかねない。
- (6) 将来的には人工授精を一般牧畜農家へ普及することにかんがみ、プロジェクトで行う人工授精の目的を明確にし、かつ効果あるものとするためにも、M I D Aは牛の改良方針を検討・明示すべきである。
- (7) プロジェクトでは農家における牛のための水供給をも視野に入れ、その改善策を検討しておくべきである。
- (8) プロジェクト期間中はC / Pは異動することなく継続して配置されるべきである。
- (9) C / Pの技術普及手法の改善及びマニュアル作成手法を指導するため、技術普及分野の短期専門家の派遣が検討されるべきである。

## 第6章 団長所感

### (1) 協力の妥当性

パナマ政府が2001年1月に策定した農牧戦略(2001～2004)では、貧困を削減し、均衡のとれた地方開発を行うため競争力のある農牧業を発展させることを重点施策として掲げている。一般的にはパナマは金融、商業等の第3次産業主体の経済というイメージが強い(事実でもある)が、中米諸国との比較においてはハリケーンの襲来がなく農牧業全般を推進するうえでの自然・気象条件は優位にあるうえ、南米諸国との比較においては口蹄疫の発生がみられないなど家畜衛生面で優位にあり、乾期対策が措置されるならば牧畜業のポテンシャルは高い。かかる観点から、小規模牧畜農家を対象に牛(牛乳)の生産性向上を目的とする本件プロジェクトへの協力は妥当であることを改めて確認した。

### (2) パナマ側実施体制

パナマ側実施機関であるパナマ大学は、学術機関ではあるが社会的ニーズに的確に対応して試験/研究活動を行うことを重視しており、本件プロジェクト推進の意欲は高い。調査団滞在中に開催された合同運営委員会には、パナマ大学からは学長(委員長)のほか、委員である2副学長、3学部長全員が出席し、かつ活発な意見交換がなされた。パナマ大学では中央官庁に比べて人事異動が少なく、かつスタッフのレベルが高いことから、農牧開発省との連携関係が確保されるならば(この点については後述)、本件のごとく技術開発プロジェクトの実施機関として適当であると判断される。とはいうものの農牧開発省に比べて受益者(小規模牧畜農家等)からの直接のプレッシャーは小さいことから、プロジェクト目標を達成するために必要な措置が適時適切にとられるよう、中央官庁を実施機関とするプロジェクト以上に日本側から先方へ継続的に各種レベルで働きかけることが重要である。

### (3) プロジェクト連携機関：農牧開発省

今回の調査時には、調査団に対し大臣自らが農牧戦略の概要を説明したうえ、本件プロジェクトへの連携意欲を力説した。このほか、畜産局長がパナマ側評価チームの長としてまるまる1週間にわたり、調査団と終日行動をとるなど、農牧開発省が前向きな姿勢に転じたことは高く評価できる。かかる絶好の機会を逃すことなく、本件プロジェクト推進に必要な施策の立案(牛の改良方針等)、本件プロジェクトで開発した技術の活用策の立案(普及計画等)、同技術の活用に必要な条件整備として小規模牧畜農家にかかわる施策の立案(農民の組織化、制度金融の導入等)、本件プロジェクト終了後の体制などについて継続的に協議を行っていくことが重要である。

#### (4) 小規模牧畜農家の反応

モデル農家(6戸)での実証・展示活動は約2年経過して、乳量増に有意性のある結果がみられるなど、プロジェクト提案技術の有効性が実証されつつあり、モデル農家の学習意欲は総じて極めて高い。また、近隣の農家の関心も高く、既にモデル農家を訪問して技術を取り入れている農家も多い。かかる反応を考慮すると将来的な技術普及の可能性・見込みは高いものと判断される。なお、プロジェクトとモデル農家との関係(支援の条件等)は、モデル農家自身及び周辺農家の誤解や不公平感を招かないよう整備するとともに、対外的にも明らかにしておく必要がある。

#### (5) 協力期間終了後のパナマ側対応

本中間評価調査では、持続発展性の観点から、5か年の協力終了後のパナマ側実施体制、将来計画を事前に検討しておくよう強く問題提起した。体制面では、パナマ大学では現在のところ本件プロジェクトのカウンターパートとして3学部(農牧学部、自然科学部、獣医学部)からスタッフが配置されており、最悪の場合、協力終了に伴い母体となっている農牧学部スタッフ以外は分解状態になることも考えられる。農牧開発省などの関係機関をどのように連携させるかを含め、今後パナマ側の原案をもとに継続的に意見交換を行っていく必要がある。

#### (6) プロジェクト広報

プロジェクトの成果・効果が出始めていることに加えて、本件プロジェクト対象地域であるアスエロ地域で2000年に開催され、モスコソ大統領も出席した国際農牧祭に本プロジェクトも参画(プロジェクト紹介ブースを設置)した。これらの結果、プロジェクトの知名度があがりつつある。なお、アスエロ地域はモスコソ大統領の出身地でもある。プロジェクトでは、これまでの広報用パンフレット、ニュースレターに加えて、現在プロジェクト紹介ビデオを作成中であり、今後これら素材を活用して広報強化に努めることが望まれる。



