

**ニカラグア共和国
牛優良種畜増殖普及計画
事前調査報告書**

平成14年11月
(2002年)

国際協力事業団
農業開発協力部

農開園

JR

02-40

序 文

ニカラグア共和国政府は、牛の繁殖技術の改善を通じ、国内牧畜業の供給能力と生産性向上を図ることを目的として、我が国に「家畜繁殖技術研究支援計画」に係る技術協力プロジェクトを要請してきました。

これを受けて国際協力事業団は、平成14年10月20日から11月2日まで当事業団 農業開発協力部 畜産園芸課 課長代理 布野 秀隆を団長とする事前評価調査団5名を現地に派遣しました。

同調査団は、ニカラグア共和国関係者との協議、及び現地調査を通じて、要請の背景、協力課題の絞り込み、先方実施体制の確認等を行い、プロジェクト基本計画、プロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）、暫定実施計画の各案を作成しました。

本報告書は、同調査団による調査結果等を取りまとめたものであり、今後、本プロジェクトの実施の検討にあたり、広く活用されることを願うものです。

終わりに、本調査にご協力とご支援をいただいた内外の関係者に対し、心より感謝の意を表します。

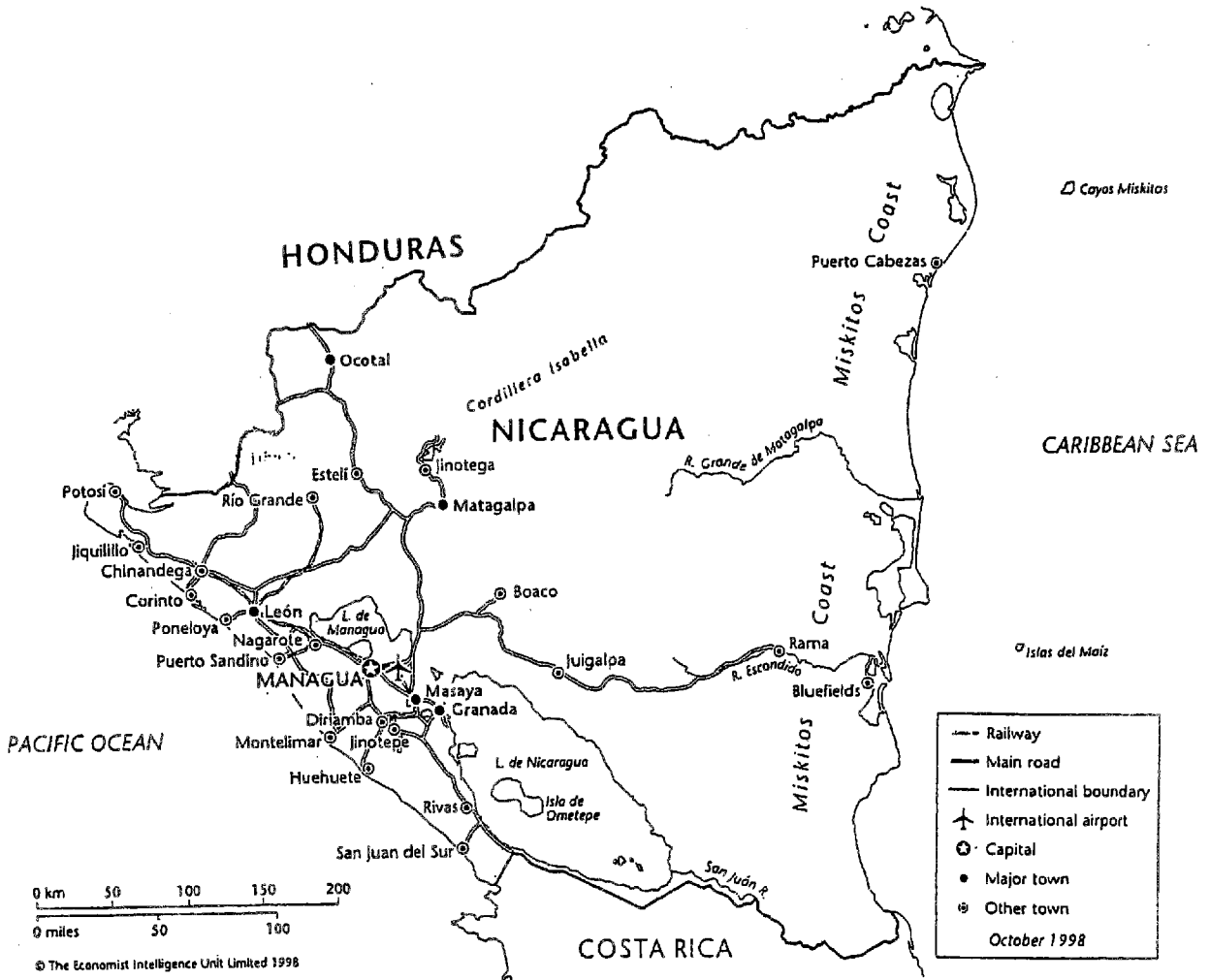
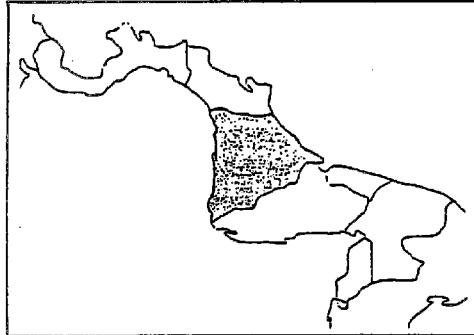
平成14年11月

国際協力事業団

農業開発協力部

部長 中川 和夫

ニカラグア共和国全図



出典： COUNTRY PROFILE 1998 ~99 NICARAGUA, THE ECONOMIST INTELLIGENCE UNIT LIMITED、1998

略 語 表

AI	人工受精
CONAGAN	ニカラグア国家牧畜委員会
C / P	カウンターパート
CSGP	家畜繁殖センター
FAGANIC	ニカラグア牧畜協会連合会
FUNICA	ニカラグア農牧林業技術開発基金
GDP	国内総生産
IDB	米州開発銀行
IDR	大統領府農村開発庁
INTA	農牧技術院
JICA	国際協力事業団
JOCV	青年海外協力隊
MAG-FOR	農牧林業省
NGO	非政府組織
2KR	食糧増産援助
PCM	プロジェクト・サイクル・マネージメント
PDM	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PRSP	貧困削減戦略文書
R / D	討議議事録
SEREC	外務省経済関係協力庁
UNA	国立農科大学
UNAG	農牧畜産連合会(あるいは国家農牧業組合)
UPANIC	ニカラグア農牧生産組合
WB	世界銀行
WFP	世界食糧計画

目 次

序 文
地 図
写 真
略語表

第 1 章 事前評価調査団の派遣	1
1 - 1 調査団派遣の経緯と目的	1
1 - 2 調査団員の構成	3
1 - 3 調査日程	3
1 - 4 主要面談者	4
第 2 章 要 約	7
第 3 章 基本計画の概要	10
3 - 1 協力の方針及び内容	10
3 - 2 協力対象地域	10
3 - 3 ミニッツの内容	10
第 4 章 協力分野の現状と実施体制	15
4 - 1 国家開発との整合性	15
4 - 2 畜産の現状	15
4 - 3 プロジェクト実施体制	15
4 - 4 実施機関の概要	18
4 - 5 関連機関の概要	23
第 5 章 家畜繁殖分野	29
5 - 1 現状と問題点・課題	29
5 - 2 受精卵移植分野における解決方法	32
5 - 3 供与機材案	33
5 - 4 その他調査事項	33
別添資料	36

第6章 家畜人工授精分野	42
6 - 1 現状と問題点・課題	42
6 - 2 解決方法	45
6 - 3 供与機材案	47
別添資料	48
第7章 PCM ワークショップ	52
7 - 1 目的	52
7 - 2 方法	52
7 - 3 結果	52
7 - 4 教訓	55
別添資料	57
第8章 日本側の投入計画	67
8 - 1 専門家派遣	67
8 - 2 研修員受入れ	67
8 - 3 JOCV 隊員派遣	68
第9章 協力実施にあたっての留意事項	69
付属資料	
1 . ミニッツ (英文)	73
2 . PDM 案	98
3 . 活動計画案	99
4 . FUNICA について	101
5 . MAG-FOR と IDR の CSGP に関する協定書	105

第 1 章 事前評価調査団の派遣

1 - 1 調査団派遣の経緯と目的

(1) 要請の背景

ニカラグア共和国（以下、「ニカラグア」と記す）は、過去 10 年に及び内戦と頻発する自然災害により、社会は疲弊し、いまだにその影響が国内各地に残っている。同国は、中南米の最貧国〔国内総生産（GDP）430 米ドル/人、1998 年世界銀行（WB）〕であり、全人口の 47.9% が貧困層、17.3% が極貧層とされ、農村部においては約 7 割が貧困層に属している。

ニカラグアの農牧業は、GDP の 32% を占め、就業人口の 43% が従事する基幹産業となっており、農畜産物が全輸出額の 80% 以上を占め、輸出部門において重要な役割を果たしている。しかし、供給能力及び競争力ともに低く、貿易収支は赤字となっている。

一方、ニカラグアの畜産業は、近年の都市部の生活水準の上昇に伴い、乳製品の需要が著しく伸びているほか、生体による牛肉の輸出を主体として、中米共同市場のすべての国に対して輸出超となっており、競合する輸出品目のなかで同国の数少ない比較優位な産業として、対外債務の削減、周辺国への畜産物の供給基地としての役割が期待されている。また、農用地の 70% が牧草地として利用でき、土地条件からも牛の飼養頭数の増加が可能であるなど、高い開発ポテンシャルを有している。

2001 年に策定された貧困削減戦略文書（PRSP）において、地方農村開発を通じた持続的経済成長が明確に述べられており、農牧業等の競争力の向上、及び技術開発と人的資源への投資が提言されている。また、2002 年に発足した新政権下では、農牧林業省（MAG-FOR）の作成した活動計画のなかで、技術政策、中小農民の人材育成政策として畜産分野の重要性があげられている。こうした状況の下、畜産振興を通じて畜産物の輸出力強化を図るとともに、中小零細農家の生活水準を改善することが、ニカラグア政府の重要課題となっており、多くのドナーが畜産加工、飼料、及び融資など畜産振興に関する分野で協力を実施している。

しかし近年、在来種の近親交配による種畜の劣化、優良種雄牛と凍結精液の不足、低い人工授精普及率（約 2%）と家畜繁殖率などから、牛の供給量は伸び悩んでおり、内戦以前のレベルに達していない状況にある。特に、国内の畜産農家の 9 割を占める中小零細農家の生産効率は、非常に悪い現状にあり、優良な種畜の増産・配布が重要となっている。

このような背景の下、2001 年ニカラグア政府より、我が国に対し、家畜繁殖技術の改善を通じて、国内牧畜業の供給能力と生産性の向上を目的とした「家畜繁殖技術研究支援計画」の要請があった。

(2) プロジェクト形成調査の実施

ニカラグア政府から要請のあった「家畜繁殖技術研究支援計画」に対して、国際協力事業団（JICA）は、2002年3月3日～23日までの日程でプロジェクト形成調査団を派遣し、ニカラグアの開発課題を整理し、同国における家畜繁殖分野の位置づけ、及び方向性を検討するとともに、我が国の技術協力の有効性を調査した。

ニカラグア側関係機関との協議、現地調査を通じた主な調査結果は次のとおりである。

1) 畜産振興上の障害として以下のような問題点と改善点を明らかにした。

問題点	改善点
・ 在来種近親交配による品種の劣化	育種改良
・ 優良種雄牛と凍結精液の不足	優良凍結精液の導入、種雄牛の増産
・ 低い人工授精普及率（約2%）	技術の改善と普及
・ 低い乳量と枝肉重量	生産技術の改善と普及
・ 低い家畜飼養技術	牧草の改良、飼養技術の改善、子牛死亡率の改善
・ 疾病や寄生虫による繁殖障害の多発	家畜衛生管理技術の改善
・ 融資制度の不備と融資財源の不足	制度金融整備、融資原資の調達
・ 流通システムの未整備	加工業の振興による付加価値の向上、商取引システムの改善による流通コストの軽減

2) プロジェクトの効果を小中農牧民へ裨益させるためには、普及活動が極めて重要であり、畜産団体や技術普及を担当する農牧技術院（INTA）を活用するなど、普及体制の構築が必要である。

3) 問題点のうち、人工授精分野の活動は、過去に個別派遣専門家等の協力実績があり、また農牧業分野の協力（飼料、融資、乳製品等）は、他ドナー及び国際機関が実施中である。このため我が国のこれまでの協力実績や、他の援助機関との情報交換、及び連携を通じた効率的な実施が必要である。

4) カウンターパート（C/P）機関としては、受精卵移植機材を管理している国立農科大学（UNA）と、凍結精液製造機材を所有している家畜繁殖センター（CENAMEGE = CSGP）との連携により、実施可能と判断された。

(3) 事前評価調査の目的

今般の事前評価調査は、具体的な協力内容、及び実施体制を明確にするため、プロジェクトの協力課題の絞り込み、プロジェクトの実施体制等について先方と協議、更に現地でプロジェクト・サイクル・マネージメント（PCM）ワークショップを開催し、プロジェクト・デザイン・

マトリックス(PDM)(Version 0)基本計画、及び暫定実施計画の作成を目的として派遣された。

1 - 2 調査団員の構成

担当分野	氏名	所属
団長・総括/畜産普及	布野 秀隆	国際協力事業団 農業開発協力部 畜産園芸課 課長代理
家畜繁殖	斉藤 則夫	独立行政法人 家畜改良センター 技術部 技術第一課
家畜人工授精	塚口 大祐	独立行政法人 家畜改良センター 鳥取牧場種畜課
参加型分析	野口 純子	財団法人 国際開発高等教育機構 事業部 PCM 班
協力計画	砂崎 浩二	国際協力事業団 農業開発協力部 畜産園芸課
通 訊	鈴木 恵子	メキシコより参団

1 - 3 調査日程

日順	月 日	曜日	日 程	調査内容
1	10月20日	日	東京発(CO006) ヒューストン着 ヒューストン発(CO1974) マナ グア着	移 動
2	10月21日	月	AM: JICA ニカラグア事務所との打 合せ 外務省経済関係協力庁表敬 在ニカラグア日本大使館表敬 PM: CSGP 調査	AM: 調査方針打合せ、調査目的、方針の 説明 PM: 施設機材の確認、技術者の活動状況、 技術課題の把握、技術目標の設定、 機材の選定、C/Pの選定
3	10月22日	火	AM: MAG-FOR 協議 PM: UNA 調査	AM: 予算措置、畜産開発の国家計画、畜 産行政の確認及び中小農牧民支援 政策の確認、CSGPの問題について 協議 PM: 施設・機材の確認、職員の活動状況、 技術課題の把握、技術目標の設定、 機材の選定、C/Pの選定
4	10月23日	水	AM: 畜産団体(UNAGほか)イン タビュー PM: INTA 協議 大統領府農村開発庁(IDR) 協議	AM: 活動内容の確認、畜産振興上の問題 把握 PM: 活動内容の確認、普及体制の確認、 CSGPの移管に係る協議、資金助成 の申し入れ
5	10月24日	木	AM: 大規模農家視察 PM: 非政府組織(NGO)ASODEL 調査	AM: 農牧民の実態、種畜の購入方法、品 種及び飼養方法の確認 PM: NGOの活動状況調査

日順	月 日	曜日	日 程	調査内容
6	10月25日	金	PCM ワークショップ	MAG-FOR、IDR、INTA、UNA、畜産農家、畜産団体、NGOの代表者を対象にワークショップの説明、問題分析、目的分析
7	10月26日	土	PCM ワークショップ	プロジェクトの選択、PDM の作成
8	10月27日	日	団内打合せ	ミニッツ案作成
9	10月28日	月	MAG-FOR、UNA、CSGP、IDR、畜産団体とのミニッツ案協議	
10	10月29日	火	AM : MAG-FOR、UNA、CSGP、IDR とのミニッツ案最終協議 PM : ミニッツ署名 (MAG-FOR 大臣、UNA 学長、IDR 長官)	
11	10月30日	水	AM : JICA ニカラグア事務所報告 在ニカラグア日本大使館報告	
12	10月31日	木	マナグア発(CO1975) ヒューストン着	移 動
13	11月 1日	金	ヒューストン発(CO007)	移 動
14	11月 2日	土	東京着	移 動

1 - 4 主要面談者

ニカラグア側

(1) 外務省経済関係協力庁 (SEREC)

Isolda Frixione	二国間協力局長
Alejandro Maltez Montiel	無償資金協力コンサルタント
Maria Auxiliadora Vindel	二国間協力局庶務担当官

(2) 農牧林業省 (MAG-FOR)

Jose augustin Navarro	大 臣
Roberto Bendana McEwan	副大臣
Omar Garcia Corrales	家畜衛生部長
Denis J. Sulgado F.	DGPSA 部長
Orion Baldizón	コンサルタント

(3) 大統領府農村開発庁 (IDR)

Sergio Narvaez	長 官
Julio Mayorga	コンサルタント

Willy Flores Diaz	技術部長
(4) 国立農科大学 (UNA)	
Fco. Telemaco T. Siles	学 長
Ariel J. Cajinal	動物科学部長
Luis Toribio Sequeria	家畜医療チーフ
Sandra M. Lovo Ferez	対外協力チーフ
Bryan Mendieta	家畜栄養分野チーフ
Ramiro Valdivia Delgado	獣医学科学生代表
(5) 家畜繁殖センター (CSGP)	
Wilfredo Murillo G.	センター長
Humberto Gutierrez Perez	販売・研修チーフ
Jaime Largaespada V.	生産責任者
(6) 農牧技術院 (INTA)	
Gustavo Cordova Alvarez	長官補佐
Martin Mena	地域研究官
José Esteban Porras R.	家畜繁殖研究官
(7) 畜産団体	
Carlos Cajina	サン・ホセ・レテス牧畜協会長
Mary Idania S.	農業畜産連合会 (UNAG) 技術顧問
Douglas Aleman B.	UNAG 幹部
Alberto Zeledon R.	大規模畜産農家
(8) NGO (ASODEL)	
Pablo Medina Cardoza	代 表
Julian Carrillo Gonzalez	技術者
Yuri Mongalo Gomez	技術者
Teofilo Alfonso Gonzalez	技術者
Francis Altamirano	庶務官
Jose Adán Espinales E	コミュニティー代表

Maximiliano Carrasco J.

グループ調査員

日本側

(1) 在ニカラグア日本大使館

渡辺 尚人

参事官

星野 元宏

書記官

橋本 真弓

専門調査員

(2) JICA ニカラグア事務所

高木 繁

事務所長

星川 精陽

青年海外協力隊 (JOCV) 調整員

小田 哲也

企画調整員

成田 千秋

現地職員

(3) 専門家

田臥 彰三

平井 靖

第2章 要約

(1) 協力の妥当性

中南米の最貧国のひとつであるニカラグア〔1人当たり国内総生産（GDP）430米ドル〕において、コーヒー等の伝統作物の輸出競争力が低下するなか、畜産は中米地域で競合する輸出品目のなかで、同国の数少ない比較優位な産業である。

また、農用地の70%が牧草地として利用でき、土地条件からも牛の飼養頭数の増加が可能であり、牛を飼うといった牧畜文化は農家にとって馴染みが深いなど、畜産開発のポテンシャルは高い。

一方「農牧林業基本政策」等の国家開発計画において、畜産開発の政策的な優先度は高く、農牧林業省（MAG-FOR）、大統領府農村開発庁（IDR）、農牧技術院（INTA）などが積極的に畜産開発の事業を実施している。

しかし、畜産農家の9割を占める中小農家の生産効率は非常に悪く、牛の供給量は伸び悩んでおり、内戦以前のレベルに達していない。

このような状況のなか、過去に技術協力の経験がある我が国が、技術的にも地域適応性が高い受精卵移植や、人工授精技術を活用して、優良な種畜の増産・普及を目的とした家畜繁殖分野の技術協力を実施する意義は高い。

(2) プロジェクトの実施体制

これまでの日本の協力成果の活用、及びプロジェクトで実施すべき活動内容から判断して、プロジェクトサイトは、国立農科大学（UNA）と家畜繁殖センター（CSGP）とすることとした。

しかしながら、調査の結果、CSGPは中央銀行から土地の売却を、IDRから業務提携の協定締結を求められており、財政的・組織的な問題を抱えている。CSGPは人工授精分野において、本プロジェクトで大きな役割を果たすことが期待されることから、ニカラグア政府は、CSGPが現在抱える財政的・組織的な問題を早急に解決すべきであり、これが技術協力開始の前提条件となることをミニッツに記載した。

また、優良な種畜を効果的に増産し、協力の成果である種畜を効率的に中小農牧民へ普及するためには、IDR、MAG-FOR、UNA、INTAといった政府機関・大学のほか、畜産団体、牧畜組合、非政府組織（NGO）といった民間機関と十分に連携する必要がある。特に、IDRは日本との関係では、食糧増産援助（2KR）資金の実施機関として農村開発に携わっており、本プロジェクト実施にあたっては重要な機関である。NGOもマイクロクレジットの活用等を通じて、種畜を農家へ普及する役割が期待される。

どのような役割分担や連携協力のあり方が最も効果的・効率的であるか、プロジェクト実施までにニカラグア関係者で十分話し合うこととし、関係機関代表者によるプロジェクト準備委員会を設置することとした。

(3) 協力内容の確認

10月25～26日の2日間にわたって、IDR、MAG-FOR、UNA、INTAなど政府機関・大学、畜産団体、牧畜組合、NGOなど民間機関、中小農牧民など畜産関係者を対象としたプロジェクト・サイクル・マネージメント（PCM）ワークショップ（40名参加）を開催した。

ワークショップの結果、当初予定していた協力内容と関係者の大きなニーズの差はなかったことから、受精卵移植と人工授精を活用した種畜（繁殖用雌牛、種雄牛、凍結精液等）の増殖に加え、中小農牧民への普及活動を組み込んだ協力内容とすることとした。

中小農牧民への普及活動や牛の繁殖状況のモニタリングの実施では、INTA、畜産団体、NGOとの連携・協力のほか、青年海外協力隊（JOCV）を導入して、積極的に取り組む必要がある。

なお、ワークショップのなかでニーズのあった飼料生産、及び家畜衛生分野については、普及活動のなかで短期専門家や第三国専門家を活用して対応することとした。

(4) モデル地域の選定

本プロジェクトでは、中小農牧民にとって直接的な効果に着目し、選定したモデル地域において、技術と種畜の提供をセットにした普及を図ることとしている。

ニカラグア側からは、マタガルパ県、ボアコ県、チョンタレス県、アトランティコ・スール自治地区の4県を対象とする北部・中部地域が提示された。これら地域は、自然条件、牛の飼養頭数、農家戸数等からみても、牧畜を農業の基盤としているが、対象面積が広すぎて4年間でプロジェクトの効果が発現できるかどうか疑問であり、また一部地域は安全上の問題もある。

このため実施協議調査の際、ベースライン調査を実施し、本地域のなかからモデル地域を絞り込むこととした。

(5) ローカルコスト負担の確認

政府の財政的基盤の脆弱なニカラグアにあって、技術協力に必要なローカルコスト負担の問題を解決するためには、一般の政府予算だけでなく、2KRの見返り資金やニカラグア農牧林業技術開発基金（FUNICA）からも、資金の調達が必要不可欠である。

2KRを管理するIDRの長官からは、受精卵移植や凍結精液製造に使う牛の導入や、種畜を中小農牧民が購入する際に必要な資金を貸し付けるマイクロクレジットへ、2KRの見返り資金を活用することに対して、前向きな回答を得ることができた。

また FUNICA では、UNA 等での技術開発や、中小農家への技術普及の費用が拠出できるようにしていく必要がある。

(6) これまでの技術協力成果の活用

チリ、アルゼンチン、パナマなど、これまで中南米諸国で行われた技術協力の成果（第三国専門家派遣、第三国研修）を可能な範囲で活用することとした。

具体的な活動内容は、プロジェクトの詳細活動計画が策定されてからになるが、当面は、プロジェクト開始までの準備（農家の繁殖状況の実態調査、必要機材の確認等）で活用できるであろう。

第3章 基本計画の概要

現地調査及びワークショップの結果に基づき、ニカラグアの家畜分野の技術改善の方向、及び協力内容を検討するとともに、ニカラグア関係者と協議を行い、本プロジェクトの基本計画をミニッツに取りまとめ、署名・交換を行った。

3 - 1 協力の方針及び内容

本プロジェクトは、裨益対象である中小農牧民への直接的な普及をひとつの活動として組み込んだ協力内容とする。このため、これまでの我が国による技術協力の成果（専門家派遣、機材供与等）から、プロジェクトサイトは国立農科大学（UNA）と家畜繁殖センター（CSGP）とした。さらに、本プロジェクトは、プロジェクトサイトで開発した種畜（生体、凍結精液）及び技術（家畜衛生、飼料生産等）を中小零細農家に広く普及させるため、農牧林業省（MAG-FOR）、大統領府農村開発庁（IDR）、農牧技術院（INTA）及びUNAといった政府機関・大学のほか、畜産団体、牧畜組合、非政府組織（NGO）など民間部門と密接な連携による普及体制の構築をめざす。

3 - 2 協力対象地域

MAG-FOR が掲げた畜産重要拠点北中部4地域（マタガルバ県、ボアコ県、チョンタレス県、アトランティコ・スール自治地区）をプロジェクト対象地域として選定した。しかし、対象地域としては広範囲にわたること、また、一部に安全上の課題のある地域も含まれることから、今後の調査団派遣時にベースラインサーベイ調査を行い、裨益対象農家数、流通体制等を検討したあと、対象地域の絞り込みを行う必要である。

3 - 3 ミニッツの内容

（1）プロジェクト名：ニカラグア牛優良種畜増殖普及計画（仮称）

（2）ニカラグア側実施機関

- 1) 責任機関：IDR
- 2) 実施機関：IDR、MAG-FOR、UNA
- 3) 連携機関：INTA、畜産団体、NGO 団体

（3）基本計画

- 1) スーパーゴール：ニカラグアの畜産物（乳製品、肉製品）生産量が増加する。

- 2) 上位目標：対象地域の畜産生産量が増加する。
- 3) プロジェクト目標：対象地域において、中小規模生産品の優良種畜の飼養数が増加する。

4) 成 果

- a) UNA において、受精卵移植技術を用いて優良種畜が生産される。
- b) CSGP において、牛の優良凍結精液が製造され、人工授精技術者が養成される。
- c) 中小規模生産者が優良種畜の繁殖技術を身につけている。

5) 活 動

a) 家畜繁殖

受精卵移植の実施

家畜繁殖障害（感染性、卵巣機能障害、栄養不良）の改善

牛改良増殖方針の策定

b) 家畜人工授精

凍結精液製造技術の改善

種畜の飼養管理技術の改善

人工授精技術者研修の実施

c) 種畜の普及

畜産団体及び畜産農家を対象とする繁殖改善、飼養管理改善に関する研修の実施

牛の繁殖状況等の現況調査とモニタリングの実施

畜産団体、ブリーダー、NGO 等による優良種畜の普及ルートの開発

(4) 日本側の措置

1) 専門家派遣

a) 長期専門家派遣

* 業務調整員は、他の専門分野を兼任することができる。

家畜繁殖

家畜人工授精

畜産普及

業務調整

b) 短期専門家は基本計画内で必要に応じて派遣する。

2) 研修員の受入れ

プロジェクト期間中に日本において研修員の受入れを行う。

3) 機材供与

4) 第三国専門家派遣及び第三国研修員受入れ

要請に応じて第三国専門家派遣、及び第三国研修員受入事業を実施する。

5) 青年海外協力隊（JOCV）隊員の派遣

JOCV 隊員は日本とニカラグアの交換公文書の記載に基づいて派遣する。

(5) ニカラグア側のとるべき措置

- 1) プロジェクト実施のために必要とされる施設・建物の提供
- 2) 日本人専門家に対するカウンターパート（C / P）の配置
- 3) 活動に必要な総務的人材の配置
- 4) プロジェクト実施に必要な予算の確保
- 5) プロジェクト関連機関との調整

(6) プロジェクト運営

- 1) IDR はプロジェクトの実行政の総責任を負う。
- 2) IDR 長官はプロジェクトダイレクターとして、プロジェクト実施の支援のための責任を負う。
- 3) MAG-FOR 副大臣はプロジェクトマネージャーとして、プロジェクトの管理、及び技術的な事項に関して直接の責任を負う。
- 4) UNA 動物科学部長はプロジェクトコーディネーターとして、プロジェクトの管理、及び技術的な事項に関する調整の責任を負う。

(7) 合同委員会

次頁に掲げるメンバーによって構成される合同委員会は、少なくとも年1回、及び必要に応じて開催する。委員会の機能は以下のとおりである。

- 1) 討議議事録（Record of Discussions: R / D）の枠内で本プロジェクトの年次計画を策定する。
- 2) 技術協力計画全体の進捗、及び本プロジェクトの年次計画の達成に関する検討を行う。
- 3) 日本政府によってとられた措置について検討を行う。
 - a) 日本人専門家の派遣
 - b) ニカラグア側 C / P の研修のための日本への受入れ
 - c) 資機材の供与
- 4) ニカラグア政府によってとられた措置について検討を行う。
 - a) 必要な予算措置

- b) 必要な C / P の配置
 - c) 日本政府によって供与された資機材の利用と管理
- 5) 両国に対して以下につき、提言する。
- a) 予算措置
 - b) ニカラグア側 C / P の人選と任命
 - c) 資機材の選定及び効果的な利用
 - d) 日本人専門家の適切な派遣
 - e) ニカラグア側 C / P の日本への研修受入れ
 - f) その他必要事項

6) 合同委員会の構成

a) 議長

プロジェクトダイレクター（IDR 長官）

b) 構成メンバー

ニカラグア側委員

- ・ MAG-FOR 副大臣
- ・ MAG-FOR 局長若しくは代表者
- ・ UNA 学長
- ・ UNA 動物科学部長
- ・ IDR 局長若しくは代表者
- ・ INTA 局長若しくは代表者
- ・ CSGP 所長若しくは代表者

日本側委員

- ・ 本プロジェクトへの派遣専門家
- ・ JICA により派遣された専門家及び関係者
- ・ JICA ニカラグア事務所の代表者

注) 在ニカラグア日本大使館員はオブザーバーとして参加できる。

関係者は必要に応じて議長によって任命され、参加できる。

畜産団体及び NGO の代表者は、オブザーバーとして合同委員会に参加できる。

(8) 運営委員会

運営委員会は、プロジェクト活動の立案、管理、モニタリング、調整、及び評価を行う。

委員会の構成は次のとおりである。

1) 議 長

プロジェクトコーディネーター (UNA 動物科学部長)

2) 構成メンバー

C / P、MAG-FOR の代表者、IDR の代表者、INTA の代表者、CSGP の代表者、畜産団体の代表者、NGO の代表者、日本人専門家、及び JICA 関係者、JOCV 隊員

第4章 協力分野の現状と実施体制

4 - 1 国家開発との整合性

ニカラグアにとって農牧業は、最も重要な産業である。2002年に発足した新政権下では、農牧林業省(MAG-FOR)の作成した「農牧林業セクター政策・活動(2002～2003年)」に、市場競争力強化、融資制度の改善、産業化、技術改革、農地開放の促進、食糧の安定供給を農牧部門の改善課題を位置づけている。このなかの各政策支援として、畜産セクターの重要性があげられている。また、同省作成の「牛畜産再編成・競争力強化プログラム」では、「環境に配慮した畜産振興を通じて、畜産物の輸出競争力を図るとともに、中小零細農牧民の生活水準の改善」を重要課題として位置づけている。

4 - 2 畜産の現状

1970年代までは牛肉を含め、一次産品を輸出する農牧業がニカラグアの中心産業であったが、その後の内戦で牧牛の数は激減した。内戦終結後は、牧畜業は順調に回復し、1990年代には一定の輸出量を確保できるようになった。1991～2001年までの10年間の牧畜産業の平均成長率は3.3%であり、2000年度は1999年度比で約10%の成長であった。

2000年度の牛肉の総輸出額は6,500万米ドルであり、上位輸出先国は、エルサルバドル、EU、プエルトリコ、グアテマラ、メキシコである。ニカラグアでは牛肉以外にも、エルサルバドル、ホンジュラス、メキシコなど近隣の諸国へは、肥育牛や肥育素牛など生体として輸出されている。ニカラグアの中米共同市場における農畜産物貿易収支では、畜産物だけが輸出超過となっている産品である。

ニカラグアの農業就業人口は、1991年の約40万人から現在約70万人に達しているが、農牧畜が複合的に営まれていることから、牧畜業だけの農家数は少ない。MAG-FORの統計データ(2000年)によると、約7万戸の農家で牛を飼養しており、そのうち、100マンサーナ(1マンサーナ=0.7ha)未満の中小規模農家は、全体の83%を占めている。また、全国土の70%にあたる約500万マンサーナで、牛が飼養されている。

4 - 3 プロジェクト実施体制

本調査における基本計画では、大統領府農村開発庁(IDR)、MAG-FOR、及び国立農科大学(UNA)の3機関でのプロジェクト実施体制で合意した。IDRは、食糧増産援助(2KR)の活用とこれまでの畜産プロジェクト実績から、本プロジェクトの責任機関とした。家畜繁殖センター(CSGP)を所管しているMAG-FORは、人工受精分野の実施機関とし、UNAは、家畜繁殖分野の実施機関として、それぞれの機能と役割で実施体制の整理を行った。さらに、小規模牧畜農家

に技術の普及を行うための体制として、ニカラグア唯一の公的な普及機関である農牧技術院 (INTA) を含め、畜産団体、非政府組織 (NGO) 団体、その他の民間組織等との連携構築を図ることとした。

4 - 3 - 1 カウンターパート (C / P) の配置

本プロジェクトの C / P のうち、家畜繁殖分野及び人工授精分野は、プロジェクトの活動サイトである UNA、及び CSGP の人員を配置することになるが、普及分野は、各機関の連携による足並みをそろえた活動が求められることから、INTA を含む UNA、IDR、及び MAG-FOR からそれぞれ C / P を配置することとした。

4 - 3 - 2 ローカルコスト負担

ニカラグアの困窮している財政状況にあっては、プロジェクト活動に必要なローカルコスト負担が望めないことから、一定の支援は必要と認識した。本プロジェクトの責任機関である IDR は、世界銀行 (WB)、米州開発銀行 (IDB)、EU、及び日本等各ドナーからの支援による豊富な資金を有する。このうち、日本の 2KR 見返り資金については、本プロジェクトの運営費の負担として、マイクロクレジットによる農家への牛の購入、海外より優れた種雄牛、受精卵の購入等に使用できるようにすることでニカラグア側と合意した。さらに、ニカラグアでは、中小規模農民に対する技術の研究・開発を支援する基金として、ニカラグア農牧林業技術開発基金 (FUNICA) が設立されており、本プロジェクトの継続性の観点から、FUNICA の活用と同基金からプロジェクトへの資金提供が検討された。

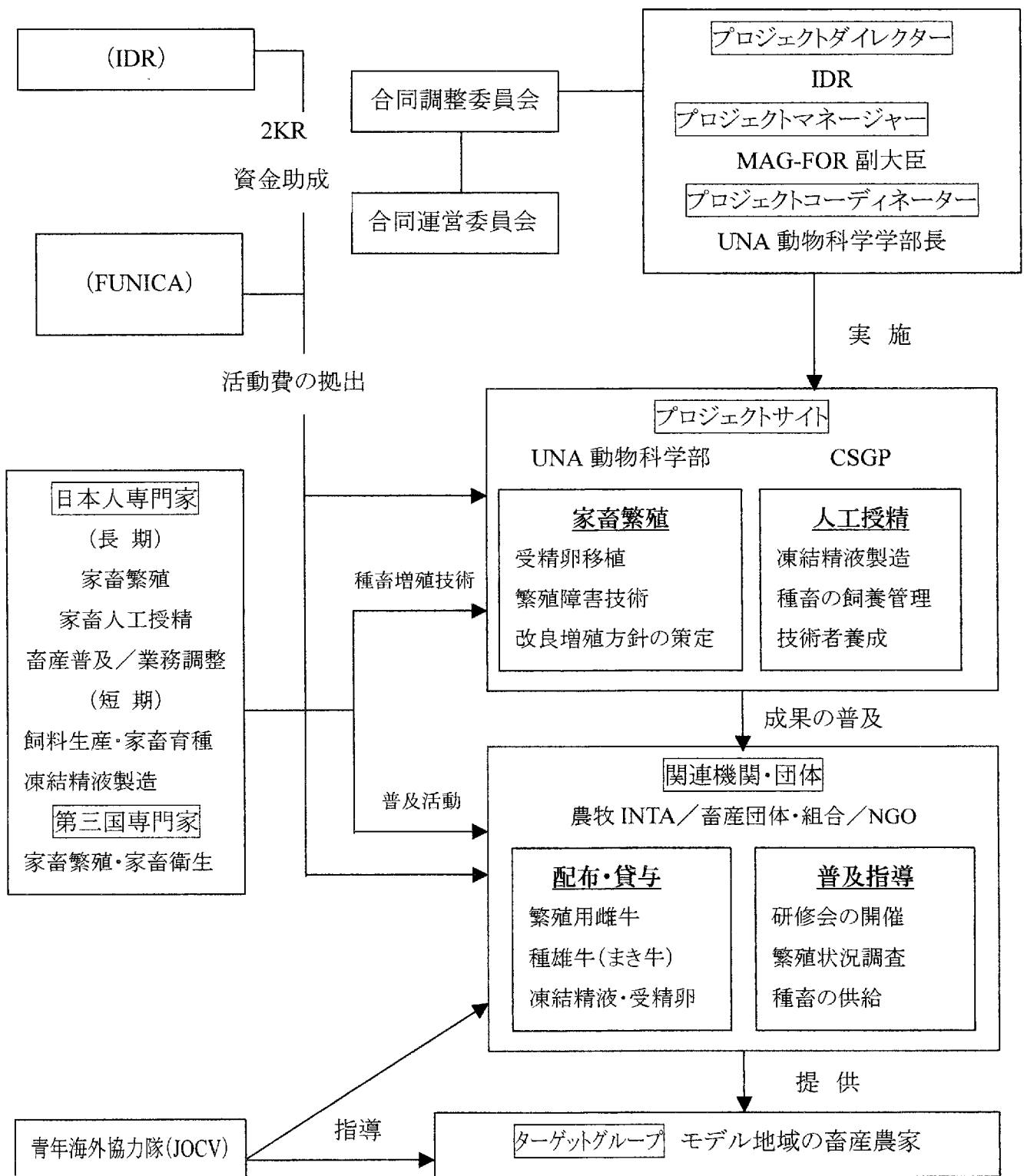
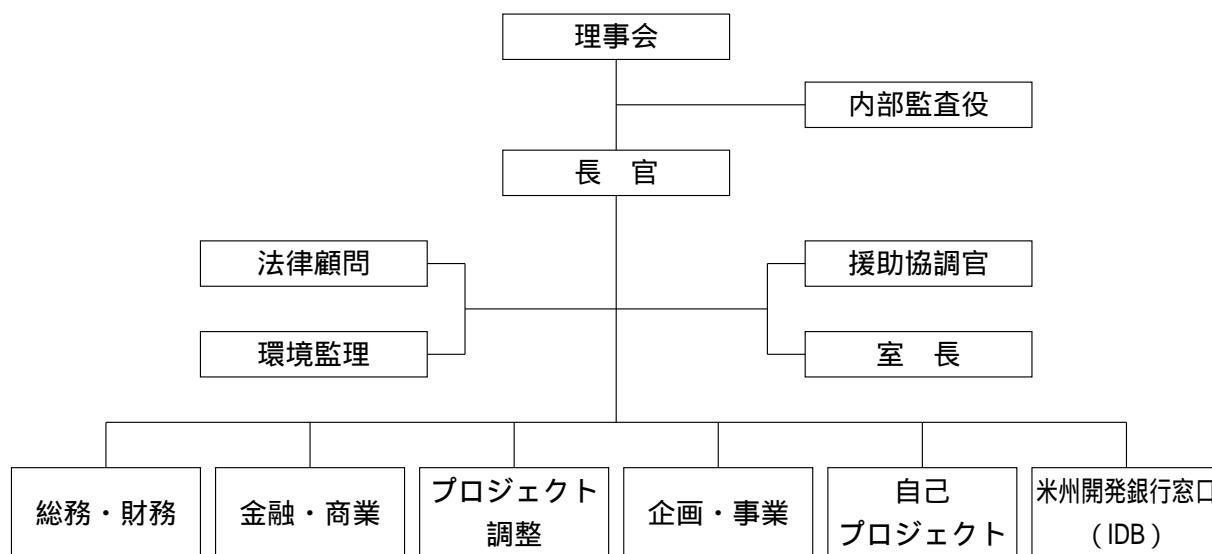


図 4-1 ニカラグア牛優良種畜増殖普及計画（仮称）実施体制図

4 - 4 実施機関の概要

(1) IDR

IDR は、畜産を含む農村開発分野において、融資と技術支援を通して生産者支援を行う機関である。組織構造は図 4 - 2 のとおりである。最下列の下には更に地域別、事業サイクル管理等の小さなセクションが設けられている。日本の2KR見返り資金を運営し、様々なプロジェクトを実施している。



出所：IDR から入手

図 4 - 2 IDR 組織図

1) 本計画における IDR の位置づけと 2KR 見返り資金の活用状況

IDR は、2KR の見返り資金を活動に有効に利用することで、本プロジェクトにおいて重要な役割を果たすことが期待されている。

これまでのところ 2KR 見返り資金を活用した畜産分野のプロジェクトとしては、「POLDES 組合組織強化・生産能力開発支援パイロットプログラム」(Programa Piloto de Asistencia Integral para el Desarrollo Productivo y Organizativo de las Cooperativas: POLDES) が実施されている。これは組合員への技術支援とマイクロクレジット導入が主な活動である。この活動を通じて 280 頭の子牛が購入され(計 92 万 8,782.40 コルドバ。2002 年 3 月現在 1 米ドル = 14 コルドバ)、地元の畜産組合を通して 56 戸の農家に貸与された。

IDR は、上述のほかにも様々な形で生産者への支援を行っている。家畜振興を目的として、現在次のような他ドナー支援のプログラムを実施している。

a) 家畜繁殖・遺伝的改善プログラム (Programa de Repoblación y Mejoramiento Genético de la Ganadería)

このプログラムは家畜生産の増加と遺伝的改善を通して、中小規模生産者の生産量を増加し、生活レベルの向上を目的とするものである。1999年から台湾の支援を受けて実施されており、2009年までの予定である。10の地域事務所を設置し、全国規模で展開されており、プログラムは下記の4つのコンポーネントから成っている。

雌牛・種雄牛を購入し、家畜を改善・繁殖させる。

ミネラル塩を配布し、家畜の食糧を補足する。

全生産者に対して無料の技術支援・研修を行う。

モニタリングと評価により、プログラムの成果を定期的に測定し、問題があれば対処する。

上記コンポーネント について、2002年9月までで未経産雌牛3万8,418頭、種雄牛2,374頭が購入され、全体で2,238戸の生産者へそれぞれ3万7,768の雌牛と2,194頭の種雄牛が供与されている。生産者から1万9,790件の出産が報告されている。本プロジェクトの対象地域となるボアコ県、チョンタレス県、マタガルパ県、アトランティコ・スール自治地区では、それぞれ164農家、246農家、117農家、378農家に対して雌牛・種雄牛の供与実績がある。コンポーネント の研修は家畜の生産性を増加し、自然資源の保護を強化することを目的としている。またコンポーネント には、技術者が子牛供与先の農家をモニタリング訪問し、必要に応じて技術指導を行う活動が含まれている。

b) 酪農開発プログラム (Programa de Desarrollo Lechero)

このプログラムは、酪農に関する国家政策を支援するため、酪農分野の生産ラインを強化し、酪農生産関連の組織強化を支援することを主な目的としている。最終的には、農村地域の生産者の生活レベルの向上をめざすものである。1990年に世界食糧計画(WFP)の支援を受けて開始された。国レベルの酪農発展をめざすものであるが、活動により特定の複数の県で実施されている。プログラムは下記の2つのコンポーネントから成っている。

コスト支援や融資を行う。

農村地域へ酪農技術を普及する(研修、技術支援、普及・広報)。

上記コンポーネント の内容は、生産者が乳用牛の購入や灌漑設備等のインフラ整備などのために融資を利用できるようにしている。コンポーネント は、生産者に対して家畜飼料、衛生、繁殖、管理についての技術を普及することである。このうち繁殖については家畜改善、人工受精、繁殖に関する疾病、畜産登録等について研修が行われている。また、乳製品加工施設が設置されている。本プロジェクトの対象地域では、ボアコ県とチョンタ

レス県に地元の畜産組合等を拠点として、チーズ製造施設が設置されている。

c) 農村畜産開発プログラム (Programa de Desarrollo Rural Ganadero)

このプログラムは、牛乳や他の農業産品全体の生産と販売に対する適正な開発を通じて、中小農民生活の改善と維持を図り、貧困を緩和することを目的としている。フィンランド政府の支援を受けて1999年に開始され、2003年に終了予定となっている。対象地域はボアコ県(ボアコ、カモアパ、サンタ・ルシア、サンロレンソ)とチョンタレス県(クアパ、コマラパ、フィガルパ、アコヤパ)である。主な内容は、畜産支援と農村地域の生活基盤づくり支援、女性の参加が促進される活動(研修やマイクロクレジット)等が含まれている。

2) IDR の抱える事業上の問題

IDR が、酪農振興や畜産生産者支援の事業を展開するにあたり、主に3つの問題を抱えている。まずは畜産物市場の情報不足という問題である。2つ目の問題は牧畜開発政策の未整備である。3つ目は資金不足についてである。これは事業全体に係る問題であるが、特に小中規模生産者支援を対象とする特別基金の設立や、技術普及プログラムを持続的に実施することの妨げとなっている。

(2) MAG-FOR

MAG-FOR は、農牧林業セクターの計画立案、及び農牧行政のサービスを行う機関である。牧畜分野では、既述の「牛畜産再編成・競争力強化プログラム」に、14のプロジェクトを4年ずつ4期、計16年間実施する行動計画を作成している(プログラムの概要については下記のとおり)。また、MAG-FOR は、本プロジェクトの活動サイトとなるCSGPを所轄しており、CSGPを活用して畜産農家に必要な技術サービスを提供している。しかし、慢性的な予算不足により、現在中央銀行がCSGPの土地を所有しており、土地売却が検討されているとともに、IDR からCSGPの運営権を譲渡するよう迫られている。

牛畜産再編成・競争力強化プログラムの概要

- 1) 目 標： 外貨獲得、 雇用促進、 貧困対策、 都市への人口流入抑制
畜産物の消費拡大、 所得向上
- 2) 中心課題：環境に配慮した畜産振興を通じて畜産物の輸出競争力の強化を図るとともに、
中小零細農牧民の生活水準を改善する
- 3) 小課題： 貧困層の栄養改善
飼養技術を改善し牛肉と牛乳の持続的な生産
種畜の改良方針の策定

家畜衛生技術の改善

資本投入による生產品の質の改善

牧畜営農システムのなかの植林事業の推進と環境負担の軽減

収益率と競争力の向上

商業化と市場流通システムの改善

(3) CSGP

1) 組織概要

首都マナグア市郊外で、45 マンサーナ（31.5ha）の土地に種雄牛 40 頭の繋養可能な施設をもち、人工授精用凍結精液の製造と販売、人工授精用器材の販売、人工授精に関する技術提供、液体窒素の販売、及び人工授精技術者の資格講習を行っている。現在の職員数は21名である（表4 - 1、表4 - 2参照）。

表4 - 1 CSGP の用地内訳

利用区分	面積
事務所及び牛舎施設等	13.0 マンサーナ (9.1ha)
放牧地及び採草地	15.0 マンサーナ (10.5ha)
その他農用地	12.0 マンサーナ (8.4ha)
未利用地	5.0 マンサーナ (3.5ha)
合計	45.0 マンサーナ (31.5ha)

表4 - 2 CSGP 職員構成

事務所		現場	
センター所長	1	実験室助手	1
秘書	1	種雄牛舎助手	1
会計士	1	家畜管理員	2
生産係長	1	液体窒素生産員	3
販売係長	1	販売員	1
計	5	守衛	1
		警備員	4
		環境美化員	2
		雑務員	1
		計	16
合計			21名

2) 事業目標

将来的な事業目標は、IDR、UNA、及びニカラグア牧畜協会連合（FAGANIC）、ニカラグア国家牧畜委員会（CONAGAN）、ニカラグア農牧生産組合（UPANIC）、農業畜産連合会（UNAG）等、畜産関係団体と共同で畜産業の発展に取り組むことである。具体的な活動内容として、乳用、肉用種の種雄牛造成、及び優良凍結精液の増産と低価格での販売、畜産農家への人工授精技術普及のための指導と機材の提供、人工授精技術者への研修会の充実、更に液体窒素の低価格化と安定的供給を行うこととしている。

3) 事業予算

CSGPにおける事業予算のうち、職員の賃金のみが政府予算であり、支出総額の2～3割を占めている。その他の支出についてはCSGPの収益で賄われている。

表4 - 3 CSGPにおける1998～2002年9月までの収入

(コルドバ)

項 目	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年(1～9月)
人工授精技術者講習	80,583.10	113,700.00	77,600.00	97,100.00	42,100.00
資材販売	20,779.00	321,900.96	105,490.21	109,742.40	52,072.60
液体窒素販売	141,320.00	664,375.57	641,204.93	680,867.61	292,251.25
家畜繁殖サービス	96,771.04	255,567.91	493,473.53	242,417.73	56,424.00
凍結精液販売	109,892.06	199,907.80	201,863.65	327,648.79	268,542.00
その他	19,011.58	46,842.82	203,460.06	592,251.91	275,025.80
合 計	468,356.78	1,602,295.06	1,723,092.38	2,050,028.44	986,415.65

表4 - 3 CSGPにおける1999～2002年9月までの支出

(コルドバ)

項 目	1999年	2000年	2001年	2002年(1～9月)
人件費	661,810.97	533,227.41	855,607.49	651,641.43
通信・光熱費	432,307.19	391,027.87	567,944.9	422,308.09
資材・消耗品費	182,514.45	313,268.76	291,001.88	221,137.26
合 計	1,276,632.61	1,237,524.04	1,714,554.28	1,295,086.78

(4) UNA

1) UNA 畜産学部の概要

UNAは、マナグア市の飛行場の東側に位置し、学部は農学部、天然資源環境学部、農村開発学部、畜産学部で構成されている。

プロジェクトサイトとなる UNA 畜産学部獣医学科は、1999 年に 2 つの学科（牧畜生産統合システム学科、水産学科）とともに設立された。これまでバルセロナ自治大学の協力により、2 名の修士（「熱帯における統合生産システム」コース）を出している。

新設後間もないこともあり、獣医学科では実施中のカリキュラムが 24 科目に対して 14 科目が検討中であり、牧畜生産統合システム学科では、実施中が 42 科目に対して 7 科目が検討中である。このように多くの科目で未作成のカリキュラムのままとなっている。特に獣医学科では、内科、外科、産科学、繁殖生理学など主要学科のカリキュラムが未作成となっている。

現在の学生数は畜産学部で 1,307 名、そのうち獣医学科が 417 名である。これに対し、1999 ~ 2002 年の 4 年間の卒業生数は 167 名であり、1999 年の新学科設立以後学生数を急激に増加させたことがうかがえる。

2) 予算、人員、施設等

畜産学部の 2002 年 9 月現在の教員数は 29 名である（そのうち獣医学科は 7 名）。2002 年の予算総額は、499 万 5,232 コルドバであるが、225 万コルドバ程度の自己収入があり、これはすべて予算に計上できるので合計 724 万 5,232 コルドバとなる。自己収入の内容は、大学農場で生産されるヒナ、牛乳、ブタ、配合肥料などの販売や生産者へのサービスによるものである。特にヒナの販売は、ノルウェー企業と契約販売をしており、2003 年には 200 万羽を納入予定である。生産者へのサービスとしては、各種調査、研修、飼料の栄養分析などがある。

また、UNA はボアコ県カモアパとチョンタレス県フィガルパに「地域大学センター」と呼ばれるキャンパスをもっており、これらの地域がニカラグアでも畜産の盛んな地域であることから、現地での研修をするためのものである。しかし、これらのセンターは土地や家畜を保有しておらず、座学のみが行われている。チョンタレスのセンターでは、卒業生のための「牛乳生産技術」コースが行われている。

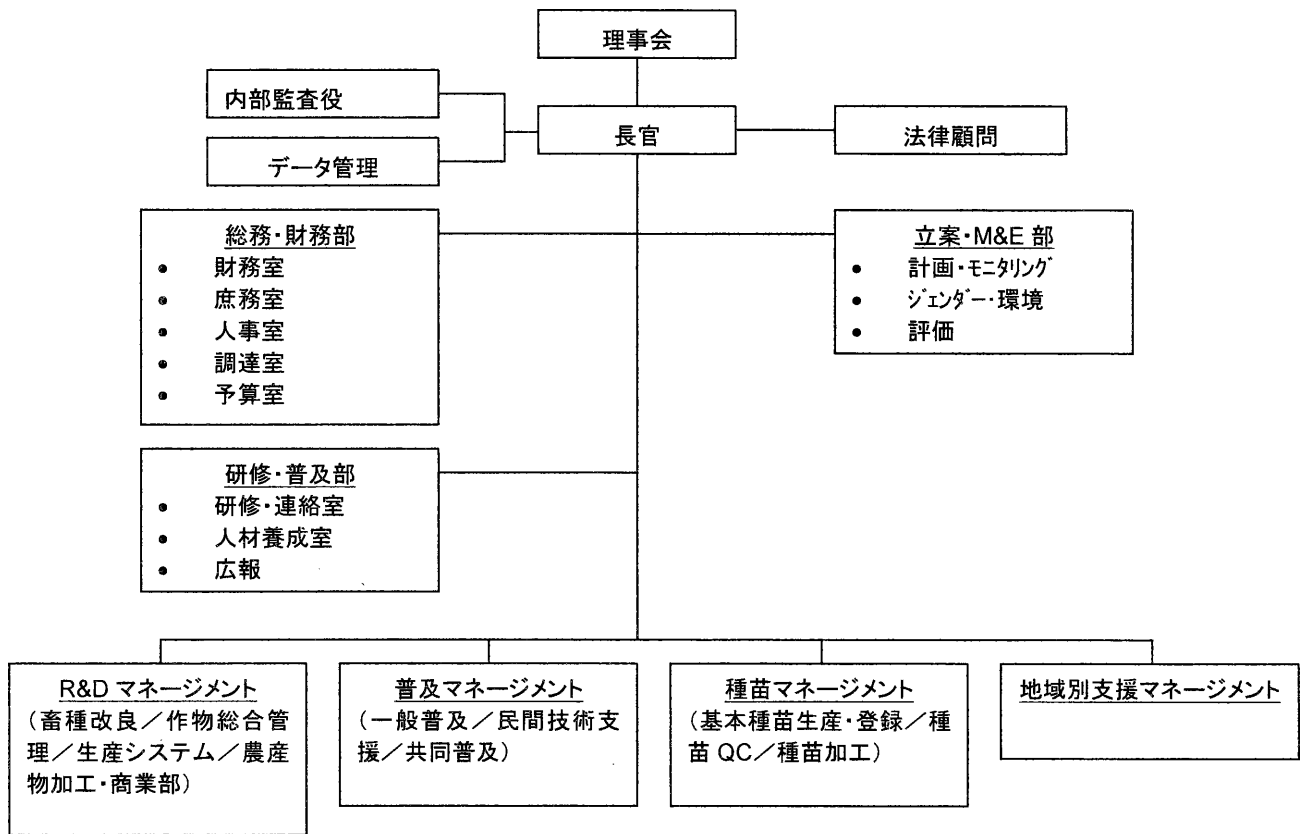
4 - 5 関連機関の概要

(1) INTA の概要

1) 組織概要

畜産生産者に対する技術指導を行う組織は、大別して教育機関を含む政府関係機関、民間団体、NGO 等がある。政府関係機関のなかでは、前出の IDR を含む複数の機関により実施されている。INTA もそのひとつである。IDR は農村開発全般を対象としているのに対して、INTA は、農牧業の技術開発と普及に焦点を当てて活動している組織である。

INTA は 1993 年、中小規模農牧生産者に対する技術支援を目的として設立された。自然環境・資源を保護するなかで農牧開発を進め、生産者の所得向上と生活改善をめざしている。



出所：INTA から入手した資料を基に作成

図 4 - 3 INTA 組織図

2) 予算、人員

畜産分野の職員数は限られており、マナグア市にある本部と地方の支所 6 か所に合計 31 名の技術者がいるのみである。

表 4 - 5 INTA の畜産部門の技術者の分布

所 属	技術者数	内 訳
本 部	4	修士 2 名、畜産学士 1 名、農牧技術者 1 名
太平洋側北部地域	3	畜産学士 1 名、農学・畜産工学士 2 名
太平洋側南部地域	2	畜産学士 1 名、農牧工学士 1 名
セゴビア地域	10	獣医師 5 名、農学・畜産学士 4 名、農牧学士 1 名
中央北部地域	3	畜産学士 1 名、獣医師 1 名、農学・畜産学士 1 名
中央南部地域	6	獣医師 1 名、畜産学士 2 名、農学・畜産学士 3 名
大西洋側北部地域	3	農牧技能士 1 名、農・畜産技能士 2 名
合 計	31	

出所：INTA から入手

1998年以降、毎年100万米ドルづつ予算額が縮小の傾向にある。執行率も2002年を除き、毎年減少している。

表4 - 6 INTA事業予算(1998～2003年)

年	予算額(米ドル)	執行額(米ドル)	執行率(%)
1998	11,500,307.02	9,694,000.00	84
1999	9,379,368.00	8,966,700.00	96
2000	7,558,179.84	5,781,300.00	76
2001	8,545,227.00	4,816,700.00	56
2002 ^{注1}	6,670,040.00	9,572,200.00	144
2003	5,169,769.13		

注1：執行額が予算額を超えたのは、耕作機を購入したため

出所：INTAから入手

3) INTAの普及事業

INTAの主要事業の1つは、生産者や関連機関に対する技術普及であり、1993年の設立から2000年までで150の農牧技術が開発されている。このうち家畜繁殖に関して、開発・改良された技術は25あり、カタログとしてまとめられている。これらの具体的な普及活動としては、農家の組織化促進・強化と農家に対する研修があり、家畜衛生管理、家畜飼養(乾期の飼養管理や代替飼料等)、家畜改良等、様々なテーマが取り扱われている。

生産者への技術普及の方法として、新技術の紹介を目的とする「研修ワークショップ」、実際の演習を通して技術の習得を目的とする「実技デモンストレーション式」、新技術を習得した生産者グループが、他グループや近隣のコミュニティーに出かけ、習得した技術や成果品(乳製品やニワトリやブタの加工品、改良飼料等)を伝える「農村訪問式」等により行われている。さらに、INTAでは普及活動の一環として、家畜(牛、ニワトリ、ブタ)生産も行っている。

4) INTAの調査研究事業

INTAでは普及活動のほか、調査活動も実施している。国内に複数の試験場を有し、そのなかに技術実験分野(Area de Experimentación Tecnológica)を設置している。過去の畜産分野の実績として、以下のようなテーマで調査や実証試験が行われた。

- ・ブタとニワトリ用の自家生産飼料
- ・牧畜地域でカモテイモとフリホールマメの耕種的実証(マタガルパ県)
- ・改良飼料品種
- ・搾乳管理と乳質改善(ろ過検査、消毒済み牛乳運搬缶の洗浄、搾乳前の乳房の洗浄、屋外

の搾乳、乳腺炎検診等を含む)(太平洋側北部地域、中央北部地域、リオ・ブランド市・マティガス市)

- ・牛の飼料として使える多目的樹木の利用(太平洋側北部地域と太平洋側南部地域)
- ・稲科飼い葉6種の生産量と質(アスーレス農場、レクレオ試験場)
- ・熱帯湿地における牧草の適応と生産(レクレオ試験場、ヌエバ・ギネア試験場)
- ・害虫に強い多目的マメ科の低木植物の適応(マタガルパ県サンディオニシオ市)

5) INTA の重点活動地域

INTA が牧畜分野で重点活動地区としているのは以下の6地域区分である。

表4 - 7 INTA の重点活動地域

地域区分	重点活動地区
太平洋岸北部地域	Somotillo、Villa Nueva の一部、El Sauce、Achuapa の一部、León、La Paz Centro、Malpaicillo、Telica 及び Nagarote
太平洋岸南部地域	Carazo、Santa Teresa、La paz de Carazo、Granada、Naddaime、Rivas、Belén、Potosi、Buenos Aires 及び San Jorge
セゴビア地域	Estelí、La Trinidad、San Juan de Limay、San Nicolás、Telpaneca、Ciudad Antigua、Yalaguina、Palacaguina、San Lucas、Murra、Santa María、Dipio 及び El Júcaro
中央北部地域	Río Blanco、San Ramón、Muy Muy、Matiguás 及び San Dionisio
中央南部地域	Santo Tomás、St. Pedro de Lóvago、Camoapa、Comalapa、Acoyapa、Villa Nueva、Nuelle de los Bueyes、El Coral、El Rama、Nueva Guinea 及び El Ayote
大西洋側北部地域	Siuna 及び Waspam の一部

(2) 畜産団体

今回調査を実施した畜産団体の活動概要は、以下のとおりである。ニカラグアには、これら団体以外にも多数の畜産団体・組合が存在する。

1) 乳業組合会議所

全国の酪農組合の総括団体として、政府の畜産品の輸入措置等の取り組みを監視している。現在、生乳の生産者価格が下落(1l = 25セント)していることから、国内の生乳生産者を保護するため、政府の生乳の輸入措置に対して交渉を行っている。そのほかに学童の栄養改善を行うため、ミルク1杯運動を実施している。

2) サン・ホセ・レテス牧畜協会^{注1}

ボアコ県の牧畜組合で、106件の組合農家に対して牛乳の集荷活動、及び畜産技術の指導

注1 雌牛の発情確認をすることが面倒との理由で、大半の農家は、まき牛を使う繁殖方法を行っている。まき牛を使用している農家も、人工授精で生まれた雄牛を使用しており、優良種畜の需要は高い。

を行っている。1日当たり生乳集荷量は8,000lあり、県内で1つしかない加工場へ輸送している。組合農家へはミルクの品質を改善するため、飼料生産、種畜の品種改良、検査技術などの指導を行っている。飼料生産では、乾期の飼養方法を改善するため、サイレージ作成を農家へ指導している。また、品種改良では、IDRの人工授精プログラムによる補助金制度を活用し、農家へ凍結精液の普及を行っている。人工授精技術者は自前で雇っており、組合員に対しては、無償で種付けサービスを提供している。現在まで106軒の組合農家うち、18軒が人工授精を導入するにとどまっている^{注2}。

3) 農業畜産連合会^{注3}

チョンタレス県、ポアコ県、マタガルパ県の中小の農牧畜生産者を組合員としてもち、主な活動としては、飼料生産や家畜衛生についての研修を実施している。現在の加入農家数は約3万5,000戸で、そのうち40%は牧畜生産者である。農家への指導は、各県の支所に駐在している技術者によって行われ、研修経費は国際機関からの拠出金で賄われている。牧畜分野の活動は、特にマタガルパ県の支所で活発に実施している。

(3) NGO 団体

今回調査した NGO 団体 ASODEL の概要と、小規模農家支援として行われている「家畜繁殖基金」の活動内容は、以下のとおりである。

1) 組織概要

代表者1名、技術者3名、総務及び会計担当2名、計6名により組織を運営している。また、地域住民からなる多数のボランティアが活動をサポートしている。運営資金は、海外の公的・私的な機関からの拠出金のほか、受益者である農民からの負担金等で賄われている。2002年度以降の長期計画として、小規模農民の起業化促進、農村女性支援、農村インフラ整備、農牧業関連プロジェクトの実施等を計画している。

2) 家畜繁殖基金の概要

「家畜繁殖基金」は、2KRの見返り資金を活用し、農家に牛購入のクレジットとして配布するとともに、ASODELの技術者による実用的な研修と技術支援により、農家が牧畜生産を通じて生計向上を図りつつ、自立的な営農をめざすことを目的とした活動である。

a) 活動対象

北西部地域（レオン、チナンデカ県）の280農家

注2 この組合における農家の分類基準としては、飼養規模300頭以上が大規模農家、50頭規模で中規模農家、5頭未満が小規模農家としていた。

注3 牛の頭数を増やすためには、乾期の飼料生産を改善することと、戦場で荒れた牧草地や未利用地を牧草地として再生することが重要とのことであった。さらに、牧畜生産者は、加工・販売・流通システムが未整備であることと、雨期と乾期における生乳の生産量の変動が大きく、販売価格が不安定であることなどを問題として抱えている。

b) 活動のコンポーネント

- ・組織化支援事業：農民組織によるクレジット管理、返済の連帯責任性の導入
- ・研修事業：クレジットの会計処理、飼養技術、農村組織化、飼料の有効利用等に関する研修
- ・融資事業：牛購入のクレジット配布
- ・技術支援事業：ワクチンやビタミン添加、寄生虫対策、その他緊急事態の対策に関する技術サービス

c) 融資事業のシステム

クレジットの申請は、受益者である農家からの申請に基づき、ASODELの査定を踏まえて融資が開始される。融資を受ける農家は、事前にASODELの技術者により、会計処理や畜産技術の研修を受講することとしている。融資金には牛購入のための資金のほか、ワクチンや寄生虫防除に必要な薬品代も含まれており、薬品が必要な場合には、ASODEL技術者を通じて購入することになっている。牛の購入にあたっては、技術者より1日6l以上の泌乳能力のある雌牛を購入するよう指導されている。融資金は、農村ごとに管理グループを設け、グループ内の連帯責任で運営管理されている。

3) 家畜繁殖基金の実績及び農家へのインパクト^{注4}

これまでの実績として260農家に融資を行い、590頭の牛を供与した。融資金の返済率は90%以上を維持している。ASODELの技術者による研修を通じた技術指導により、牛を飼養した経験のない小農が飼養管理技術を習得し、供与された牛からの生産物(生乳、素牛)による現金収入を得るようになり、更に生産物の販売利益から牛の購入に再投資を行う農家も出現しているなど、企業化マインドの育成にもなっている。

注4 農家のインタビューを通じて、子供への教育に対しても投資を考えるようになったこと、農村女性で牛を飼養している者からリーダーが出現し、女性の発言力も強くなりつつあること、農村の組織化が促され、村落が活気を帯びるなど総合的な農村社会の活性化に役立っている等の報告もあった。

第5章 家畜繁殖分野

5 - 1 現状と問題点・課題

5 - 1 - 1 繁殖分野の研究、研修活動

繁殖技術の研究としては、スウェーデン政府の支援により、マタガルパ県で繁殖診断プロジェクトが行われている。また、農家や牛の管理者を対象に、人工授精の研修コースを過去3年間で3回^{注5}開催した実績がある。

5 - 1 - 2 国立農科大学（UNA）獣医学科のキャンパス、農場

UNA本部の近くのサンタ・ローサに獣医学科のキャンパスと農場があり、スペイン政府を通じて基金により研究設備の導入が進められている。現在、飼料栄養、乳質分析、受精卵移植（JICA機材）の研究室に、ある程度の機械が設置されている。

実験用家畜としては、71頭の純粋なレイナ種を80マンサーナ（約57ha）の放牧地・牧草圃場を利用して飼養している。レイナ種は、兼用種としてニカラグアで作出された品種であるが、この農場では牧草のみの飼養で7～8kg/日、濃厚飼料を給与すると10kg/日程度の乳量が可能である。乳脂肪は7～8%と高い。繁殖はすべて人工授精によって行われており、受胎率は、受胎に要する精液本数1.5本であった。牛の状態は良好と見受けられた。

農場施設としては、現在4頭ほど収容可能な小さな牛舎、繋留所があるのみである。そのほかに搾乳場として改造する予定の古い牛舎がある。また、採卵・移植用に2列の粹場を造ることを計画している。農場には40マンサーナの未利用土地があるが、野草地であるため、頭数規模を拡大する場合には草地改良が必要である。

5 - 1 - 3 受精卵移植

（1）研究施設、機材

上記サンタ・ローサキャンパスの建物の1階にある3つの部屋が、受精卵移植の研究室に使われる予定である。メインの研究室は25m²程度で、そのほかに洗浄・滅菌室に使う予定の部屋（約6.5m²）、及び倉庫として使われている部屋（約4.5m²）がある（36ページの別添資料1参照）。

現在メインの研究室には、JICAから家畜繁殖センター（CSGP）に供与され、その後UNAに配置換えした受精卵移植関係の機材が設置してあるが、その他の必要となる機械、及び実験器具類はない。水道・流しなども整備されていない状況であったが、プロジェクト開始ま

注5 1回当たり25～30名参加。

では設置する予定である。

(2) カウンターパート (C / P)^{注6}

UNA 畜産学部獣医学科における繁殖関係の指導は、3名の教官(Ing. Luis Toribio, Dr. MV. Ronald Blandon, Ing. Rosa Rodoriguez) により行われているため、彼ら3名がC / Pの候補としてあげられた。

・ Ing. Luis Toribio

獣医学科長、家畜繁殖部門教官、39歳。モスクワの獣医アカデミーへ2年間の留学経験があり、このときに受精卵移植について習ったことがある。ドナーの能力に関する研究に従事した。1993～1996年の2年半、CSGPで人工授精の研修や精液の採取・検査に従事した経験がある。現在サンタ・ローサのレイナ種への人工授精、胎生学、及び人工授精の授業を担当している。週当たりの授業時間数は8時間である。マスター論文が「レイナ種の品種特性」であり、この品種に関しては知識、実地ともに詳しい。

・ Dr. MV. Ronald Blandon^{注7}

獣医学科家畜衛生部門教官、獣医師、40歳。ソビエト連邦での留学経験があるとともに、ブラジルの大学でマスターを取得している。CSGPの所長や、生産者団体のニカラグア国家牧畜委員会(CONAGAN)で仕事をした経験がある。家畜衛生、生理学の授業を担当している。

・ Ing. Rosa Rodoriguez

獣医学科家畜繁殖部門教官、37歳。2002年度にJICA 集団研修「家畜人工授精・育種」コースに参加経験がある。ほかに留学の経験はないが、3人のなかでは一番英語力がある。

C / Pとしての問題は、上記3名とも学部の教官であるため、フルタイムの配置は不可能ということであるが、大学の教官がC / Pになる場合には、これは避けられないことである。獣医学科にはキューバ人の獣医師が2名(Dr. Lazaro Morejon, Dr. Enrique Pardo Cobas)おり、奥地専門家の派遣時に、機材セットの実務面で助力したと報告がある。Dr. Lazaroは技術インストラクターで、機材の現地入手、機材管理などに明るい人材であり、プロジェクトを実施するにあたっては、このような技術者もC / Pとして配置することが適当と考える。

5 - 1 - 4 家畜の提供

UNAより、上述のサンタ・ローサに飼養されているレイナ種30頭を受精卵移植のドナー牛、及びレシピエント牛として提供にすると申し出があった。これらのうち、優れたものをドナー牛とし、その他、繁殖状況の良好なものはレシピエント牛として使用する。これで当面の技術移

注6 C / Pの出張旅費は、大学からの出費可能と回答があった。また、プロジェクト用のオフィス、水、電気、机・椅子などの提供も可能である。

注7 面接ができなかったため、スタッフから聴取したものである。

転には十分ではあるが、プロジェクト目標を考慮すると、30頭規模では受精卵移植技術による種畜の増殖には少ないといわざるを得ない。生産者のなかには、彼らの牛群を使用して受精卵移植を実施してほしいという要望もあったことから、種畜を生産できるほど能力の高いドナー牛を利用できれば、農家に受精卵移植サービスを提供する代わりに、一部の受精卵若しくは生産子牛を譲り受けられるようなシステムを検討する余地はある。

5 - 1 - 5 関係機関との連携について

各機関との業務上の連携について、UNA は、CSGP と施設の共有使用、技術交流など互いに協力しており、国内における家畜の育種方針を決定するために、農牧林業省 (MAG-FOR) や大統領府農村開発庁 (IDR) とも協力している。しかし、CSGP との業務上の提携については、CSGP の帰属が MAG-FOR か、それとも IDR か、明確にされていないため、双方の間で合意するまでに至っていない。CSGP と UNA との業務上の連携については、プロジェクトの前提条件となるため、CSGP の組織的な問題に対しては、ニカラグア政府としての適切な対応が必要である。

5 - 1 - 6 ニカラグア国内における家畜繁殖育種^{注8}

品種改良に利用されている外国種は、ブラーマン種、ホルスタイン種、ブラウンスイス種、ジャージー種などである。人工授精率が5%ということは、ほとんどの牛が自然交配^{注9}で行われており、自家生産の雄牛の使用や長期間雄牛を更新しない場合には、近親交配^{注10}の懸念がある。このため、農家レベルでの繁殖状況調査は今後とも必要である。さらに、ワークショップで「期待された遺伝的改良が発現しない」といった意見が出されたことから、中小農家で使われている雄牛の多くは交雑牛であることが推測された^{注11}。交雑牛を種雄牛に使っている場合には、品種改良が進まないことは当然起こり得ることである。また、市場の動向により、乳タイプ及び肉タイプと交配を繰り返すことで、目的とする品種改良は全く進まないということが懸念される。

さらに、受精卵移植を行うにあたって、品種ごとの生体体重や発育のデータはなく、ニカラグアで飼養されている牛の一般的な指標として、次のようなデータが提示された^{注12}。

注8 「プロジェクト形成調査報告書」によれば、飼養されている牛の85%がクリオージョと呼ばれる乳肉兼用種、10%が肉用種、5%が乳用種であるという。

注9 プロジェクトのターゲットである中小農家での繁殖の実態を直に調査する機会はなかったが、聞き取りによれば、農家は乳タイプ・肉タイプの双方の雄牛をもっていて、適宜交配しているという人もいれば、近隣の農家から借りる場合が多いという人もいた。

注10 畜産団体の人によると、農家は近親交配の危険性については認識しているというが、一方で生産効率が低いのは、近親交配が進んでいるからだという議論もある。

注11 体型などにより、乳タイプと肉タイプとがあり、牛群における生産状態や市場価格により、どちらかが選ばれるといったことらしい。

注12 このデータは、「プロジェクト形成調査報告書」におけるMAG-FORのデータと大きな相違はないが、MAG-FORのデータでは、初回分娩月齢が36か月になっているのに比べ、半年長い。

分娩率	45%
初回分娩月齢	42 か月
分娩間隔	26 か月
子牛死亡率	12%
離乳時体重	120kg
一日泌乳量	3.8
乳期泌乳量	800
雄牛屠殺月齢	45 か月
雄牛屠殺体重	400kg
廃用率	18%
授精効率	1.8 本 / 妊娠

5 - 1 - 7 受精卵移植技術の意義

ニカラグアのように家畜人工授精が普及していない国で、受精卵移植という高度な技術を移転し、種畜を生産することの必要性については懐疑的な見方がある。精液や種雄牛を輸入することで解決できるという考え方である。しかし、輸入受精卵を使って優良な種畜の生産が可能ということになれば、生体の輸入よりもより経済的で、伝染性疾患の侵入のリスクも少ない。さらに、移植産子が精液や生体の形で広まることにより、UNAの人材養成や研究能力の向上に加えて、畜産技術者や農家の繁殖技術に対する興味を引き立てる効果も期待できる。すなわち、この技術が牽引役となって、遅れている部分の技術が引き上げられるというプラスの効果が期待できる。これらのことから、本プロジェクトで受精卵移植技術を移転する意義はあると考える。

5 - 2 受精卵移植分野における解決方法

UNAで受精卵移植を行い、精液採取用若しくは普及用の種畜を生産するにあたって、4年間という限られた期間で効果をあげるために、以下のことに留意する必要がある。

(1) ドナーとして現在準備されているレイナ種だけでは、優れた種畜を生産するためには不十分であり、ブラーマン種、ブラウンスイス種、ホルスタイン種、ジャージー種など他品種の雌牛（できれば経産牛で遺伝的能力の高いもの）が必要である。このため、雌畜をブリーダーから購入、若しくは輸入する、生産者の優秀な雌から採卵した受精卵、若しくは生産子牛を譲り受ける、採卵はせずに輸入若しくは購入受精卵を利用する、などの方策が考えられる。状況によってはこれらすべてを検討する必要がある。

(2) レシピエント牛について、UNAで飼われているレイナ種は、ドナーも含め30頭である。ドナーとして5～6頭使うと、その残りの24～25頭がレシピエント牛となる。このため、中小

規模農家レベルで優良種畜の増頭を図るというプロジェクト目標を達成するには、十分なレシピエント牛を確保する必要がある。この対策として、受精卵移植による妊娠牛、及び数回移植しても受胎しない牛を常時更新する、購入によるレシピエント牛の増頭（放牧地、圃場の改善が必要）、生産者より雌牛を借用する、などが考えられる。この問題は、MAG-FOR、IDR を含めて対策を講じる必要がある。また、受精卵移植の成功は、繁殖的に健康で受胎性の高いレシピエント牛を確保できるかどうかにかかっている。このため、質の高いレシピエント牛をスクリーニングすることも重要である。さらに、受精卵の品種とレシピエント牛の体格に注意を払うことに加え、分娩牛管理や助産、産科手術などの技術移転も必要と思われる。

(3)人工授精の普及率が低いこともあり、中小農家では、あまり育種に気を配った交配が行われていない状況であることが推察される。牛の育種方針の策定にあたっては、プロジェクトの事前段階より、農家の繁殖状況を調査するとともに、具体的にどのような雄牛が繁殖に利用されているのかを調査することが重要である。交雑種育種に関しては、日本人専門家は経験が少ないと思われるので、この点については第三国専門家の知見を有効に活用すべきである。

5 - 3 供与機材案

UNAより、機材・消耗品・薬品についての要望が提出された(37ページ別添資料2参照)。現在、受精卵移植に用意されている研究室には、JICAが供与した機材以外は簡易な器材を含めて何もない状態であり、実験器具や消耗品などほとんどすべてを準備する必要がある。以下のとおり3種に分類して供与機材案を提示する(38ページ別添資料3参照)。

プロジェクト開始時にそろえる必要がある機材、及び器具類

1年間に延べ40頭の過剰排卵処理と採卵、延べ200頭の移植を実施することを仮定して積算した薬品、及び消耗品

当面の活動に必須ではないものの、研究や研修に非常に効果的な機材

5 - 4 その他調査事項

5 - 4 - 1 大規模農家の調査

今回の調査で、大規模農家を調査する機会があった。受精卵移植を今後ニカラグアで実施するうえで、非常に参考になったので以下に紹介する。

マナグア湖にとび出したチルチペ半島に位置する牧畜会社で、「Comercial Agropecuaria」という(チルチペ半島は、1980年代にカナダからホルスタイン種や、ブラウンスイス種の純粋種を輸入したプロジェクトが行われたところである。ここで生産された雄牛は、ニカラグア中央部に運

ばれ、種雄牛として使われた)。この牧場では、120haの用地に400頭を飼養し、主にジャージー種とブラーマン種^{注13}のブリーディングを行っている。ほかにミニアンガス種、シンメンタール・フレグビィ種という品種も飼っている。

交配は、すべて人工授精又は受精卵移植^{注14}で行っているが、受精卵移植は、毎月コスタリカから技術者が来て採卵し、移植を行っている。新鮮卵の移植受胎率は50%程度である。ジャージー種、ホルスタイン種、ブラーマン種などの輸入受精卵も利用されている。年間で400頭程度の移植がされており、レシピエント牛には、在来の交雑牛や成績の低いジャージー種を使っている。また、ほかの牧場への移植のサービスや、自場での精液製造、輸入精液の販売も行っている。

5 - 4 - 2 異品種間胚移植について^{注15}

受精卵移植をした場合、自然交配や人工授精よりも若干、胚死滅や早流産の発生率が高くなる。これは異なる品種間での移植であるがゆえに発生するものではなく、受精卵移植自体に内在するものと考えられる。それらの発生率は、体内受精胚よりも体外受精胚の場合に高くなるが、その原因のひとつは、胚を人工的な環境に置く(長期、短期にかかわらず、人工的な培養液の中で胚を保存・培養する)ためであろう。受精卵移植の一番のメリットは、異品種間での移植ができるということにあり、このメリットゆえにこの技術が発展してきた経緯があるため、多少、胚死滅や早流産があるにせよ、この技術の利用を妨げるほど高率に発生はしていないのが事実である。

さらに、受精卵移植では過大子が生まれるという点については、人工授精による産子と体内受精胚由来の産子との差はほとんどないというデータがある。体格の大きな品種の胚を体格の小さな品種に移植した場合に、産子の大きさに対し、レシピエント牛の体格が小さすぎるため、難産となる可能性が高いというのは事実であるが、産子自体は正常な大きさなので、この事象を過大子と呼ぶのは不適當である。しかし受精卵移植を実施する場合には、レシピエント牛のサイズと胚の品種^{注16}は、常に考慮に入れる必要がある。

注13 ジャージー種はすべて純粋種で、搾乳中のものは120頭ほどいるが、その乳生産は、15～17kg/日程度である。繁殖用のブラーマン種の雌は40頭ほどおり、雄で種牛にならないものは400kgほどで出荷されている。この場合、かえって増体がよく肉もおいしいということで、雄でも去勢はされていない。

注14 ニカラグアでほかに受精卵移植を実施しているところがあるかどうか牧場主に尋ねたところ、もう1か所あったのだが2～3年前にやめたそうである。おそらくここがニカラグアで現在唯一受精卵移植を実施している場所と考えられた。

注15 派遣前の情報として、畜産草地研究所から受精卵移植の実施に関して「異なる品種間の移植の場合、胚死滅、早流産、過大子などの分娩異常が起こる可能性が高く、流死産防止のための技術開発(品種、内分泌などの要因との関係)が必要ではないか」という疑問が出されている。

注16 上記の受精卵移植を実施している「Comercial Agropecuaria」でこの点を質してみたところ、在来牛でも経産牛であればレシピエント牛として、ブラーマン種、ホルスタイン種などの大型品種の胚を移植してほとんど問題がないとのことである。ベトナムなどでも黄牛にホルスタインを移植して産子をとっているとのこと、この場合もやはり経産牛に主に移植しているようである。

5 - 4 - 3 第三国専門家に関して

本調査団派遣中に第三国専門家として、チリのアウストラル大学から、Dr. Renato Gatica^{注17}が派遣されていた。

また、2002年度内2名の短期専門家がチリから派遣される予定とのことであったが、指導内容が未確定であるため、人工授精分野を含め、今後、同大学からの第三国専門家派遣に際しては、以下の指導・調査内容を提案した。

人工授精分野

中小農家における家畜繁殖状況の調査（低い繁殖率の原因、育種場の問題点を含む）

CSGPにおける種雄牛増頭、及び精液増産の可能性と必要な措置の調査

受精卵移植分野

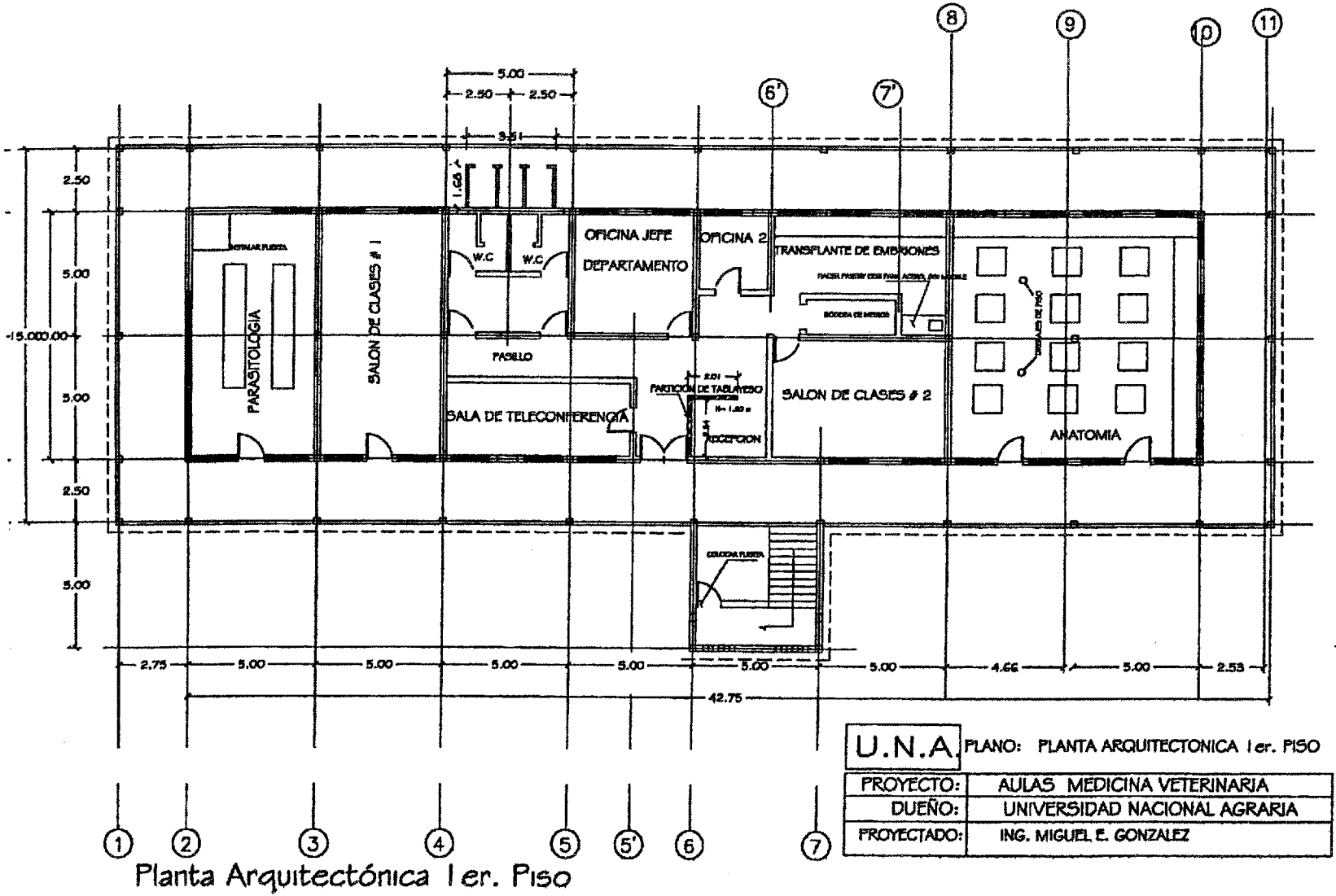
UNA及び農家における受精卵移植実施計画の作成

（UNAにドナー牛、レシピエント牛を導入する場合、どの品種を何頭程度増頭することが可能か、また農家での実施可能性を調査する）

機材・薬品リストのチェック、消耗品の現地調達の可能性、エチレンオキサイドガス、及び炭酸ガスの現地での入手可能性の調査

採卵及び移植用施設（枠場など）の設置計画に対する提言

注17 Dr. Renato Gatica氏によると、UNAは獣医学科として発足間もないため、様々な面で整備が必要であることを強調していた。



7の部分の壁は撤去する予定である。5'の部分はプロジェクト開始の折には専門家の部屋として提供可能とのこと。

別添資料 2 . UNA からの機材・消耗品・薬品の要望

1 . 機 材

顕微鏡

実体顕微鏡

インキュベーター

ストーブ

冷蔵庫

恒温水槽

エアコン

マイクロマニピュレーター^{注18}

クリーンベンチ

フリーザー

ガラス器具 (シャーレ、ピペット)

Goteros (?)

ドリッパー (スポイト)

体温計

タイマー

注射器 (1、10、20、50 ml)

2 . 消耗品

直検手袋、手術用前掛け、ゴムブーツ、エプロン、注入器用ケース、注入器、帽子

3 . 薬 品

PMS、PBS、FSH、PG

注18 マイクロマニピュレーターは、受精卵の分割や性別別に利用されるものであり、当面の種畜増産という目的で受精卵移植技術を移転するという意味では使用する頻度は少ない。プロジェクトが軌道に乗ったあとに試験研究目的で使用する機材として位置づけられる。

別添資料 3. 供与機材案

① 機材・器具類

品名	Items	規格	数量	定価	金額
実体顕微鏡	Stereomicroscope	ニッ、SMZ 1000-7	3	476,500	1,429,500
生物顕微鏡	Biological Microscope	ニッ、E4F-15-1	1	636,400	636,400
乾熱滅菌器	High Temperature Oven	ヤト、DN400 + 架台	1	321,000	321,000
超音波洗浄器	Ultrasonic Cleaner	ヤト、42HJ	1	225,000	225,000
蒸留水製造装置	Water Stills	ヤト、WS220	1	330,000	330,000
乾燥機	Drying Shelf	アール、CHD-200N	1	474,000	474,000
プログラムフリーザー	Programming Freezer	FHK, ET-1N, FA3301	1	950,000	950,000
電子天秤	Electronic Balance	オムロン、CP124S	1	175,000	175,000
炭酸ガス濃度測定器	CO2 Gas Analyzer	waken, 2204-131	1	80,000	80,000
冷蔵庫	Refrigerator	アール、FMS-300GS	1	288,000	288,000
冷凍庫	Freezer	TGK, MDF-U333	1	240,000	240,000
クリーンベンチ	Clean Bench	ヤト、CCV-800E	1	1,100,000	1,100,000
クリーンブース	Clean Booth	伊勢、I 型	3	67,000	201,000
恒温水槽	Water Bath	アール、TR-2A	1	79,000	79,000
TVモニター	TV Monitor	パナソニック、PVM-14M4J	1	195,000	195,000
ビデオプリンター	Video Printer	SONY, UP-D895	1	198,000	198,000
マグネティックスターラー	Magnetic Stirrer	Fine, F-101N	1	18,000	18,000
マグネティックスターラー用攪拌子	Magnetic Spinbar	4x10mm	5	200	1,000
マグネティックスターラー用攪拌子	Magnetic Spinbar	8x30mm	5	700	3,500
攪拌子取出し棒	Spinbar Catcher	360mm	2	2,800	5,600
外科手術器械一式	Surgical Instruments Set	FHK, FC1	1	473,000	473,000
産科手術器械一式	Obstetrical Instruments Set	FHK, FG1	1	152,000	152,000
液体窒素容器	LN2 Container	FHK, DR30-6ET, FA250I	2	390,000	780,000
膣鏡	Vagina Speculum	FHK, FA606	2	45,400	90,800
頸管鉗子	Cervical Forceps	FHK, FB73	2	40,000	80,000
マイクロピペット	Micro Pipette	イペック	2	33,000	66,000
マイクロピペット	Micro Pipette	イペック	2	31,000	62,000
マイクロピペット	Micro Pipette	イペック	2	31,000	62,000
マイクロピペット	Micro Pipette	イペック	1	33,000	33,000
ピペッター	Pipetter	アール、GJ-0575-13	1	1,700	1,700
ピペッター	Pipetter	アール、GJ-0575-14	1	2,000	2,000
ヒートシーラー	Heat Sealer	アール、GJ-1136-05	1	21,000	21,000
バルーンカテーテル	Baloon Catheter	FHK, FA361	20	4,000	80,000
バルーンカテーテル	Baloon Catheter	FHK, FA362	20	4,000	80,000
バルーンカテーテル用内芯	Stylet for Baloon Catheter	FHK, FA364-2	10	6,300	63,000
バルーンカテーテル用コネクタ	Conector for Baloon Catheter	FHK, FA365	20	1,300	26,000
人工授精器	AI Gun	IMV, D330	10	9,000	90,000
受精卵移植器	ET Gun	IMV, ZA035	10	21,000	210,000
ストローカッター	Straw Cutter	FHK, NFA156	3	3,300	9,900
温度計	Thermometer	アール、GI-0189-14	10	1,000	10,000
テルモス	Thermos	Zojirushi, SF-BA13	2	6,000	12,000
頸管拡張棒	Cervix Expander	FHK, NFB25	5	7,100	35,500
シリコンチューブ	Silicone Tube	9x6 mm	20	550	11,000
シリコンチューブ	Silicone Tube	7x4 mm	20	300	6,000
シリコンチューブ	Silicone Tube	2x3 mm	20	100	2,000
チューブコック	Tube Cock	<18mm, 10ps.	1	3,700	3,700
チューブコック	Tube Cock	3-11mm, 10ps.	1	1,200	1,200
Y字コネクタ	Y Connector	TGK, Y-2	2	1,050	2,100
ガラスボトル	Glass Bottle with screw cap	アール、GI-0883-01-06	10	1,800	18,000
ガラスボトル	Glass Bottle with screw cap	アール、GI-0883-01-02	10	520	5,200
ガラスボトル	Glass Bottle with screw cap	アール、GI-0883-01-01	20	520	10,400
ガラス注射器	Glass Syringe	50 ml, アール	5	2,000	10,000
ガラス注射器	Glass Syringe	20 ml, アール	5	1,500	7,500
ガラス注射器	Glass Syringe	10 ml, アール	5	1,000	5,000
メスシリンダー	Measuring Cylinder	100 ml	5	950	4,750
メスシリンダー	Measuring Cylinder	50 ml	5	910	4,550
メスフラスコ	Volmetric Flask	500 ml	5	3,900	19,500
メスフラスコ	Volmetric Flask	100ml	5	2,250	11,250
メスフラスコ	Volmetric Flask	50 ml	10	2,080	20,800
ビーカー	Beaker, TPX	TPX, 1L	3	850	2,550
ビーカー	Beaker, Glass	500ml	10	700	7,000
ビーカー	Beaker, Glass	200ml	10	380	3,800
洗浄びん	Wash Bottle	500 ml	5	840	4,200
デジタルタイマー	Digital Timer		3	3,000	9,000
試験管	Test Tube	13x100mm, borosilicat	1	10,500	10,500
試験管立て	Test Tube Shelf	121x238x105 mm (5x1)	10	1,900	19,000
エムコンフィルター	Em-Con Filter		20	3,000	60,000
駒込ピペット	Ball Pippette	10ml, 12ps.	1	3,000	3,000
シリコンスポイト	Silicone Spoid	アール、GJ-1009-02	10	70	700
シリコンスポイト	Silicone Spoid	アール、GJ-1009-04	10	190	1,900
コッフェル鉗子	Kocher's Forceps	FHK, NFC111	5	4,700	23,500
外科はさみ	Surgical Scissors	FHK, NFC54	5	4,000	20,000
ストローアダプター	Straw Adapter	10 ps.	2	1,000	2,000
薬匙	Spoon	3 in 1 set	10	240	2,400

9,702,400 ①合計

② 薬品・消耗品

(以下の薬品・消耗品の必要量は、1年間に延べ40頭の過剰排卵処理・採卵、及び延べ200頭の移植を実施するとして1年間分を積算した)

品名	Items	規格	数量	単価	金額
FSH	Follicular Stimulating Hormone	10 A.U./777μ x 5	30	7,500	225,000
PG	Prostaglandin Analog	加ブ 0.5ml/1-1 250 μg/ml, 20ml	20	12,500	250,000
GnRH	Gonadotrophin Releasing Hormone	200 μg/777μ x 5	30	5,000	150,000
消毒用エチルアルコール	70% Ethyl Alcohol	16 l	2	18,000	36,000
10%塩化ベンザルコニウム	10% Benzalchonium Chloride	500 ml	10	700	7,000
乳酸リンゲル液	Lacto-Ringer Solution	1 l	50	300	15,000
子牛血清	Calf Serum	100 ml	5	3,000	15,000
ダルベッコPBS	Dulbecco's PBS	500 ml, Liquid	5	1,500	7,500
ハムF-10培地	Ham's F-10	1l x 10, Powder	1	7,200	7,200
カナマイシン注射液	Kanamycin Injection Solution	100 ml	2	800	1,600
結晶ペニシリン	Crystallized Penicillin	200,000 U. x 10	2	1,000	2,000
硫酸ストレプトマイシン	Streptomycin Sulfate	1g x 10	1	1,000	1,000
2%キシロカイン	2% Xylocaine	100 ml	10	2,000	20,000
PVPヨージン液	PVP-Iodine Solution	10%, 2l	2	3,000	6,000
セブンX	Glassware Detergent, Seven-X	7 x 4kg	2	8,000	16,000
超音波洗浄用洗剤	Detergent for Ultrasonic Washer	M-251L	2	6,000	12,000
グリセリン	Glycerol	特級、500g	1	1,000	1,000
エチレングリコール	Ethylene Glycol	特級、500g	1	1,200	1,200
ショ糖	Sucrose	特級、1kg	1	26,000	26,000
ポリエチレングリコール	Polyethyleneglycol	特級、250g	1	4,600	4,600
キシロース	Xylose	特級、500g	1	6,500	6,500
塩化ナトリウム	Sodium Chloride	特級、500g	2	700	1,400
塩化カリウム	Pottasium Chloride	特級、500g	1	750	750
リン酸二水素カリウム	Pottasium Dihydrogenphosphate	特級、500g	1	1,200	1,200
リン酸水素ナトリウム	Sodium Hydrogenphosphate	特級、500g	1	1,600	1,600
塩化マグネシウム・六水塩	Magnesium Chloride Hexahydrate	特級、500g	1	1,200	1,200
塩化カルシウム	Calcium Chloride	特級、500g	1	2,100	2,100
ピルビン酸ナトリウム	Sodium Pyruvate	特級、25g	1	1,900	1,900
メチルアルコール	Methyl Alcohol	工業用 16l	1	5,000	5,000
流動パラフィン	Paraffin Liquid, Light	500 ml, 組織培養用	2	5,500	11,000
滅菌用バッグ	Sterilization Bag	70mm x 200m	1	14,000	14,000
滅菌用バッグ	Sterilization Bag	200mm x 200m	1	30,000	30,000
ビデオプリンター用紙	Video Printer Paper	Sony, UPP-110S, 10 rolls	2	15,000	30,000
人工授精器用シース管	Sheath-Tube for AI	IMV, D402, 50 ps.	2	900	1,800
受精卵移植器用シース管	Sheath-Tube for ET	5 ps. For IMV ZA035	10	4,000	40,000
移植用シースカバー	Sheath Cover for ET	50 ps.	2	4,300	8,600
ディスポ注射器	Disposable Syringe	50 ml x 50 ps.	2	3,500	7,000
ディスポ注射器	Disposable Syringe	20 ml x 50 ps.	2	3,000	6,000
ディスポ注射器	Disposable Syringe	5 ml x 100 ps.	5	1,200	6,000
ディスポ注射器	Disposable Syringe	10 ml x 100 ps.	5	3,500	17,500
ディスポ注射器	Disposable Syringe	1 ml x 100 ps.	1	1,000	1,000
ディスポ注射針	Disposable Needle	18 G x 100 ps.	15	500	7,500
ペーパータオル	Paper Towel	50x24	2	6,500	13,000
パラフィルム	Parafilm	4 inch x 125 ft.	1	2,500	2,500
直検用手袋	Plastic Glove	100 ps.	10	1,400	14,000
ヒートマーカー	Heat Mount Detector	50 ps.	2	12,000	24,000
カット綿	Cut Cotton	500 g	5	600	3,000
輸液チューブ	Infusion Tube	50 ps.	2	6,000	12,000
ベトリディッシュ	Plastic Dish	90 mm x 600 ps.	1	16,000	16,000
ベトリディッシュ	Plastic Dish	35 mm x 500 ps.	1	16,000	16,000
マイクロフィルター	Micro Filter	15 ps.	3	11,000	33,000
マイクロフィルター	Micro Filter	50 ps.	3	13,000	39,000
ピペット	Disposable Pipette	25 ml x 200ps.	1	23,400	23,400
ピペット	Disposable Pipette	10 ml x 200ps.	1	18,000	18,000
ピペット	Disposable Pipette	5 ml x 200ps.	1	17,400	17,400
バスツールピペット	Pasteur Pippette	250 ps.	1	9,000	9,000
マイクロピペット用チップ	Tip for Micro Pippette	100-2500 μl, 480 ps.	1	5,700	5,700
マイクロピペット用チップ	Tip for Micro Pippette	100-1000 μl, 960 ps.	1	7,200	7,200
マイクロピペット用チップ	Tip for Micro Pippette	50-200 μl, 960 ps.	1	7,000	7,000
マイクロピペット用チップ	Tip for Micro Pippette	0.5-10, 960 ps.	1	9,200	9,200
カラーテープ	Color Tape	10 rolls	1	4,000	4,000
0.25ml ストロー	0.25ml Straw	200 ps.	2	34,000	68,000
葉包紙	Cartridge Paper	105x105mm, 500 ps.	1	520	520
アルミ фоль	Aluminium Foil	25cm x 50 m	3	1,000	3,000
炭酸ガス	Carbon Oxide Gas	30 kg	2	4,000	8,000

③ その他

品名	Items		数量	定価	金額
超音波診断装置	Ultrasonic Diagnostic Device	Aloka, SSD900SE, with Probe(UST-5821-7)	1	5,000,000	5,000,000
蛍光顕微鏡装置	Fluorescence Microscopic Device	Nikon, E400用標準セット	1	906,500	906,500
ガス滅菌器注19	Gas Sterilizer	DOX, ESO-S-2A	1	810,000	810,000
エチレンオキサイドガス	Ethylene Oxide Gas	10 kg	3	60,000	180,000
					6,896,500 ③合計

注19 ガス滅菌器は易熱性のプラスチックなどの滅菌に使われるが、この機材を使用するにあたっては、エチレンオキサイドガスボンベがニカラグアで入手可能かどうか調査する必要がある。チリ、アメリカ合衆国からアンプルに入ったものの入手は可能と思われる。

④ 供与済み機材

品 名	メーカー、型式	数量
炭酸ガス培養器	サンヨー、MCO-96	1
マイクロマニピュレーター一式	ナリシゲ	1
倒立顕微鏡	オリンパス、IX70-22PH、カメラ付き	1
液体窒素容器	FHK、DC10	10
オートクレーブ	トミー、SS-245	1
超純水製造装置	ミリポア、Simpli Lab	1
自動還流装置	FHK、FA-34	1

第6章 家畜人工授精分野

6-1 現状と問題点・課題

6-1-1 家畜人工授精分野の現状

ニカラグアでは、畜産農家の大半は各自の所有する種雄牛を利用して交配しているため、人工授精普及率は約2～3%と低い。交配に用いる種雄牛は、肉用種、乳用種あるいは乳肉兼用種を市場価格動向により使い分けていることと、交配する雌牛もほとんどは交雑種であることから、生産される子牛は交雑種となる。このことからニカラグアでは、牛の育種改良は進んでいないことが予想される。

今般、家畜人工授精分野の協力においては、我が国の凍結精液作成等の協力実績を生かした協力内容とするため、同分野のプロジェクトサイトとなる家畜繁殖センター（CSGP）の技術的な問題の抽出、及び解決方法について調査を行った。

6-1-2 種雄牛と飼養管理

CSGPでは現在、7頭の種雄牛を繋養している（種雄牛の品種、頭数、及び名簿は表6-1、表6-2のとおり）。品種、月齢、体重等を考慮して、濃厚飼料と粗飼料の給仕量を調整しているため、繋養している種雄牛の栄養状況は良好である。1日2回の濃厚飼料と粗飼料給与を行っているが、飼養管理マニュアルは存在せず、技術者の経験則により給仕量を調整している。濃厚飼料は、すべて近郊の飼料販売業者から購入しているが、粗飼料はCSGP内の圃場で収穫している。栽培は灌漑施設を利用しているため、通年収穫が可能であり、栽培する草種は、エレファントグラス、グリーングラス、サトウキビ、カブール（マメ科）等である。また、収穫機の老朽化により故障が頻発していることから、収穫作業は、ほとんどを人力で行っている。収穫した粗飼料は裁断機で細かく切断後、種雄牛に給与するか、若しくはサイレージ用として貯蔵されている。

表6-1 CSGPの種雄牛の品種と頭数

品 種	種 別	頭 数
アメリカン・ブラウンスイス（ABS）	乳肉兼用種	1
ヨーロッパ・ブラウンスイス（EBS）	乳肉兼用種	1
グレー・ブラーマン（GB）	肉用種	2
レッド・ブラーマン（RB）	肉用種	1
オーストラリアン・ドロトーマスター（AD）	肉用種	1
オーストラリアン・ホルスタイン（AFS）	乳用種	1
合 計		7

表 6 - 2 CSGP 所有種雄牛名簿

名 号	品 種	生年月日	登録番号
CASIN	ABS	2000年 4月 20日	60
BENJAMIN	EBS	1999年 10月 12日	219
JDH SIR DION MANSO	GB	1998年 8月 18日	324/6
JDH MR. MANSO	GB	1997年 9月 5日	482/2
VL ROJO GRANDE	RB	1994年 2月 28日	4/45
GAMMA	AD	1997年 7月 23日	1773
NINJA	AFS	1993年 9月 18日	96

6 - 1 - 3 精液採取と凍結精液生産

これまでに日本、イタリアなど、他ドナーの協力により、CSGP では家畜人工授精所で使用されるような大型機材はすべて整備されていたが、機材の利用状況を調査したところ、通常凍結精液作成に必要となる二次希釈装置と、ストローマシンは使用されていない様子であった。

種雄牛に対する精液採取は、電気刺激法にて週 1 回、人工膣法により週 2 回の割合で実施されている。人工膣法での採取には、台牛として同程度の体格の種雄牛を用いて横取り採取を行っており、我が方より供与した擬牝台は、未設置のまま使用されていない状況であった。CSGP では、保有する種雄牛以外にも近隣農家が所持する種雄牛 15 頭を 6 ~ 7 頭 / 月の頻度で持ち込み、凍結精液の委託生産を行っている。また、農家に出向いて採取する場合もあるという^{注 20}。

CSGP の種雄牛より採取される精液性状は、1 回の射精当たり 5 ~ 6 ml で、精子数は 8 億匹 / ml である。これを 0.5 ml のストローに 5,000 万匹 / 本で封入していることから、1 射精で約 80 ~ 100 本の凍結精液ストローを作成している。年間の凍結精液生産本数は 5,000 ~ 1 万本である。作成された凍結精液は販売されているが、畜産関係者に対する聞き取りでは、CSGP の精液は 1980 年代ごろに作成した凍結精液を配布することが多く、育種的に利用価値が低く不評であった。

CSGP で行われている凍結精液作成方法については、希釈液の組成、及び希釈方法で一般的な方法と異なる点があった。希釈液の組成では、卵黄クエン酸液であるが、糖類は全く入っていないものを使用しており（表 6 - 3 参照）、希釈方法については、二次希釈を行わず、グリセリンの入った卵黄クエン酸液で希釈し、これを 4 まで徐々に下げてストロー詰めの際に凍結している^{注 21}。希釈液は事前に作成して冷蔵又は冷凍での保存は行われず、精液採取業務の前日に必要量を作成している^{注 22}。

注 20 CSGP に種雄牛を搬入して採取した場合は 16 コルドバ (1.11 米ドル) / 本で、農家で採取した場合は、19 コルドバ (1.32 米ドル) / 本で作成している。

注 21 作業時間の短縮と、フィールドでの採取後の作業性による。

注 22 電気供給が不安定なため、長時間の停電による希釈液の品質低下を防ぐことと、薬品類等の他の消耗品の購入は、CSGP の収益から賄われることから、少ない予算内で無駄を出さないことによる。

なお、希釈液作成に用いる試薬類は、地域内の業者より入手可能とのことである。

表 6 - 3 CSGP での牛凍結精液用希釈液の組成

項 目	1,000ml 調整の場合
二次蒸留水	卵黄以外を入れ 800 ml メスアップ
クエン酸	30g
グリセリン	70 ml
卵 黄	200 ml
抗生物質	500 ~ 1,000IU/ ml

6 - 1 - 4 液体室素の製造と販売

CSGP では、人工授精に必要な液体室素の生産と販売を行っており、液体室素製造装置はイタリアからの供与機材である。生産能力は 6 ml/h で、月に約 3,300 ml 生産しており、生産された液体室素は、日本より供与された大型タンクに一時貯蔵され、小型のタンク (50 ml) に移し替えたのち、小型トラックで南はリバス県から、北はヒノテガ県までの約 450 戸の中小畜産農家に販売されている。チョンタレス県では牧畜生産者組合^{注23}に販売している。8 つの販売ルートを確認しており、3 日間で 1 ルートの頻度で巡回販売している^{注24}。

6 - 1 - 5 人工授精技術者の研修

CSGP では、年間約 6 回の牛人工授精技術者資格の取得講習〔人工授精 (AI) コース〕を開催しており、1 回当たり約 10 名が受講している^{注25}(表 6 - 4 のとおり)。受講資格は定めておらず、受講者は畜産・獣医学系の学生や農家の後継者が中心である。講習は CSGP 内の AI コース研修棟で行われ、研修棟には約 20 名が収容可能な講義室と、2 頭が繫留可能な柵場が設置されている。直腸検査法等の実習では雌牛がいないため、日本より供与されたカウモデルや、屠畜場から譲り受けた子宮を使用して行われている。また AI コースでは、雌牛の繁殖障害の原因、予防^{注26}、及び適切な飼養管理についても講義が行われている。しかし、これら講習で使用しているテキストは、内容更新をした形跡がなく、AI 手順を示した写真などは、印刷の質が悪いため指導用としては不向きである。なお CSGP で修得した人工授精技術者資格は、国家資格として認証されているが、ニカラグア国内における人工授精普及率は 2 ~ 3 % と低く、人工授精技術者の活動があ

注 23 組合に加入している 25 ~ 30 戸に配布している。

注 24 販売価格は 1 l 当たり 29 コルドバ (2.00 米ドル) で、他業者では 1 l 当たり 42 ~ 52 コルドバ (2.92 ~ 3.61 米ドル) と比較的安価である。2000 年度には前年度比の 5 倍近い売り上げがあった。

注 25 講習日数は 10 日間で、費用は 1 人 1,500 コルドバ (104.17 米ドル) である。

注 26 ミネラル不足が繁殖障害の原因との内容になっている。

まり行われていないのが現状であろう。

表 6 - 4 1998 ~ 2002 年 9 月までの AI 講習開催と受講人数

項 目	1998 年	1999 年	2000 年	2001 年	2002 年	合 計
AI コース開催回数	8	9	4	7	5	33
受講人数	69	86	66	99	64	384

6 - 2 解決方法

6 - 2 - 1 凍結精液製造技術の改善

(1) 種雄牛の品種

現在ブラーマン種は、アメリカ合衆国・テキサス州のチャンピオン牛を購入するなど、7頭の種雄牛を繋養中である。これら種雄牛における過去の凍結精液生産、及び販売本数の実績データはなく、ニカラグア国内でどの程度の需要があるのか分からないが、年間の生産本数と販売本数は、おおむね 5,000 ~ 1 万本であるとともに、畜産農家からの聞き取り調査から特別人気のある種畜ではないことが推測される^{注27}。畜産農家では、市場価格の動向により乳用種、あるいは肉用種の種雄牛を使い分けて交配させていることから、導入する種雄牛の選定にあたっては、農家のニーズ把握ため、どのような雄牛が交配に使用されているのか、繁殖状況の調査を行う必要がある。

(2) 精液採取方法

CSGP で行われている精液採取方法は、横取り法であるが、一般的な擬牝台を使用した方法ではなく、台牛として同品種、あるいは同程度の体格のある種雄牛を用いて採精しているため、台牛への負担、及び衛生管理面での安全性が懸念される。このため、擬牝台を活用した採取方法に改善する必要がある。

(3) 凍結精液の製造

一般的に凍結精液を作成する場合には、精液を 2 回の希釈作業により凍結を行うが、CSGP では作業性と技術者不足から 1 回の希釈で凍結を行っている^{注28}。プロジェクトでは、CSGP で生産する凍結精液をモデル地域の畜産農家に普及すること、及び受精卵移植技術で優良種畜の生産を行う国立農科大学 (UNA) で使用すること、並びに将来的には輸出の可能性も検

注27 週 2 回の凍結精液生産を行っており、精液性状から 1 頭当たり約 800 本 / 月の生産は可能であり、年間の 1 頭当たりの生産本数は、雨期のみ生産した場合でも 5,000 ~ 7,000 本、総生産本数は 3 万 ~ 5 万本が見込まれるはずである。

注28 この方法で作成した凍結精液の受精能検査をアメリカ合衆国・ミシシッピ大学に依頼したところ、問題はなかったとのことである。

討されることから、高品質の凍結精液生産が求められる。この点については、一般的に使用されているサリスベリー（1941年）の凍結精液保存用希釈液（表6-5のとおり）^{注29}と二次希釈作業^{注30}を行うことで、より品質の良い凍結精液の生産が可能となろう。

また、CSGPでは希釈液の作成は必要最低限の量を採取前日に作成しているが、作業効率を高めるうえで、希釈液の冷蔵あるいは冷凍によるストックは必要である。

さらに、凍結精液作成の作業効率を改善するためには、CSGP技術者に、現状では十分に使用されていないストローマシーン^{注31}二次希釈装置等の機材の使用方法を指導することが必要である。

表6-5 一般的な牛凍結精液用希釈液の組成

項目	1,000ml 調整の場合
二次蒸留水	卵黄、グリセリン以外を入れ、800ml メスアップ
トリスヒドロキシメチルアミノメタン	15.68g
クエン酸	8.77g
ラクトース	14.14g
ラフィノース	24.51g
卵黄	200ml
ストレプトマイシン	0.6g
ペニシリン	60万IU
グリセリン	二次希釈液に14%で添加

出所：(社)日本家畜人工授精協会「家畜人工授精講習会テキスト」

6-2-2 種畜の飼養管理技術の改善

現状におけるCSGPでの種雄牛の飼養管理は、品種、月齢、体重等に基づき、技術者の経験則で濃厚飼料と粗飼料の給仕量を調整している。本プロジェクトでは、海外から候補種雄牛の導入を予定しているため、種雄牛の飼養管理においては、育成牛から成牛の品種別・発育ステージごとの適正な飼養管理を行う必要があり、このためのマニュアルの作成は必須である。

現在種雄牛舎は、40頭の収容能力はあるが、牛舎に隣接する粗飼料生産の圃場面積では20～30頭の繁養が限界である。このため、限界頭数以上に増頭する必要があるならば、粗飼料の外部調達も検討する必要がある。

糞尿の処理については、現在の頭数では排泄量も少ないことから堆肥場で自然乾燥後、圃場に

注29 サリスベリー（1941年）が考案した卵黄クエン酸ソーダ液に、数種類の糖類を添加したもの。

注30 採取後に耐凍剤（グリセリン）の入っていない希釈液にて一次希釈を行い、4℃まで冷却し、耐凍剤入りの希釈液で二次希釈を行うこと。

注31 ストローマシンを活用すれば技術者1人で1日1,000本以上の凍結精液の生産は可能であることから、1射精で約80～100本の凍結精液ストロー作成が可能となる。

散布しても特段大きな問題は生じていないが、CSGP に近隣する地区では宅地化が進みつつあり、種雄牛の増加により、糞尿処理の問題が発起することが予想される。プロジェクト実施中であるため、糞尿の処理方法を具体化する必要がある。

6 - 2 - 3 人工授精技術者養成研修

CSGP の研修会で使用されているテキストは、質及び内容ともに受講者が知識を習得するには不十分なものであり、人工授精技術者として農家を指導するテキストとしても利用価値は低い。

また、人工授精技術の実習においても、カウモデルはあるものの、直腸検査を十分に行える研修用雌牛^{注32} がないため、研修を通じて技術を習得することは困難と予想される。このため、テキストの改訂とともに、研修内容を充実することが必要不可欠である。

6 - 3 供与機材案

CSGP で凍結精液製造を行うための主要な機材は、他ドナー、及び我が国の協力によりおおむね整備されているが、人工授精の技術移転に必要となる小型機材、器具及び薬品は必要である（P48、別添資料4 参照）。機材は、凍結精液作成を衛生的、かつ効率的に行うために必要なものを選定した。器具及び薬品については、4年の協力期間のうち、1年目は繋養中の種雄牛7頭、2年目以降は、導入牛を含めて20頭規模で精液採取を実施することを想定として積算した。

なお器具類については、洗浄作業の軽減からディスポーザブルを主体としたが、これらは再利用可能であることから、4分の1～2分の1の経費の節約が可能である。

注32 調査時に2頭のグレー・ブラーマン種の雌（うち1頭は哺乳中）が飼養されていたが、使用目的は不明。

別添資料4. 人工授精の技術移転に必要な機材及び薬品

人工授精・凍結精液生産に必要な施設、機材リスト一覧

項目	区分	名称	規格	数量	単位	単価	金額	用途	備考		
種送牛舎	種雄牛	ブラーマン		2	頭		¥0				
		ホルスタイン		4	頭		¥0				
		ブラウンスイス		4	頭		¥0				
		ジャージー		4	頭		¥0				
	施設	係留場						¥0			
		枠場						¥0			
機械	高圧洗浄機			1	台	¥800,000	¥800,000	採種場等洗浄用			
	器具	牛体測定器一式	ホル用	1	式	¥192,900	¥192,900	測定用			
人工授精	器具	キムタオルホホワイト	1束50枚入,24束入1箱	4	箱	¥10,800	¥43,200		年1箱		
	試薬	過性石炭(オスバン液)	20l	4	缶	¥16,000	¥64,000	外陰部消毒用	年1缶		
		消毒用アルコール	16l	4	缶	¥10,000	¥40,000	外陰部消毒用	年1缶		
採種	機材	包皮内洗浄機	920×580×810mm,ステンレス70l,AC100V,20A,ト-1.5kw	1	台	¥1,000,000	¥1,000,000	包皮内洗浄用			
		包皮洗浄用枠場		1	台		¥0				
	器具	擬北台カバー		1	個	¥15,000	¥15,000	ベニス保証	擬北台数必要		
		シュロマット特製	270×270cm	4	枚	¥146,000	¥584,000	採種時の種雄牛足跡保護	年1枚		
		人工腔(長)	西川式構造用,樹脂製,500mm	5	本	¥39,900	¥199,500	精液採取用	成雄牛用		
		人工腔(短)	改良型構造用,樹脂製,385mm	5	本	¥45,900	¥229,500	精液採取用	育成雄牛用		
		コム内筒A(長)	西川式用A,L600×W95mm	40	本	¥4,200	¥168,000	精液採取用			
		コム内筒B(長)	西川式用B,L470×W97mm	60	本	¥3,200	¥192,000	精液採取用			
		コム内筒A(短)	改良型構造用A,L470×W95mm	40	本	¥3,900	¥156,000	精液採取用			
		コム内筒B(短)	改良型構造用B,L240×W97mm	60	本	¥2,500	¥150,000	精液採取用			
		遠沈管(精液採取管)	蓋付きプラスチック遠沈管,15ml50本1包×10包1箱	26	箱	¥29,000	¥754,000	精液採取用	採取回数分		
		毛刈ハサミ	170mm	1	本	¥5,200	¥5,200	包皮周囲の脱毛刈り			
		平打罎	丸形製,特大,6.5cm×3.5cm×5.5m	4	本	¥19,600	¥78,400	牛保定	年1本		
		採種性状検査	機材	分光光度計	SHIMAZU UVmini-1240	1	台	¥590,000	¥590,000	精子数計測用	
				薬留水製造装置	YAMATO WG242,AC100V15A50/60Hz	1	台	¥700,000	¥700,000	精液作成、洗浄用	
				ガスバーナー	プロパン用1番管コック付	1	台	¥2,200	¥2,200	白金耳滅菌用	使用ガスにより仕様変更
				試験管ミキサー	100V50/60Hz0~2,500rpm	1	台	¥34,000	¥34,000	精子数測定用試験管撹拌用	
				マイクロウォーム・プレートKM-2	外寸222×164mm,透明部175×100mm,室温~50℃	1	個	¥168,000	¥168,000	精子生存率活力検査用	
				前処理カートリッジACF0827		8	本	¥18,000	¥144,000	原水取込時、薬留水製造装置	年2本
			器具	メンブレンフィルタ	2個入1箱	8	箱	¥10,000	¥80,000	薬留水採取口	年2箱
精液性状検査板	75×25mm,2連式			3	枚	¥13,200	¥39,600	精液活力検査用			
精液性状検査板用カバーガラス	22×24×0.4mm,10個入1箱			2	箱	¥1,750	¥3,500	精液活力検査用			
フロースライドガラス	26×76mm,厚0.9~1.2mm,100枚入1箱			2	箱	¥1,680	¥3,360	精子奇形率検査用			
カバーガラス	24×32mm,厚0.12~0.17mm,200枚入1箱			1	箱	¥2,580	¥2,580	精子塗抹用			
遠沈管(精液採取管)	蓋付きプラスチック遠沈管,15ml50本1包×10包1箱			26	箱	¥29,000	¥754,000	精液検査用	採取回数分,積算基礎		
試薬	ディスボセル	10×10×45mm,四面透明,1.5ml,500個入1箱	26	箱	¥16,000	¥416,000	分光光度計用、精子数計測用	採取回数分,積算基礎			
	白金線ホルダー	φ0.5~0.8mm用,5本1セット	1	セット	¥4,000	¥4,000	検査用精液採取用				
	白金耳	φ0.5×50×4-7 φ0.5mm,5本入1袋	2	袋	¥21,000	¥42,000	検査用精液採取用				
	容量固定ビベット	100μl,ependorf	1	本	¥21,000	¥21,000	精子数測定用精液採取用				
	容量連続可変ビベット	100~1,000μl,ependorf	1	本	¥31,000	¥31,000	精子数測定用精液採取用				
	マイクロビベット用チップ	100μl用1000本入1箱,ependorf	13	箱	¥5,100	¥66,300	精子数測定用精液採取用	採取回数分,積算基礎			
	マイクロビベット用チップ	1,000μl用1000本入1箱,ependorf	13	箱	¥5,300	¥68,900	精子数測定用精液採取用	採取回数分,積算基礎			
	試験管立て(小)	ステンレス144×223×105mm,角穴18mm,5×10本立て	5	個	¥1,900	¥9,500					
	試験管立て(大)	ステンレス147×187×105mm,角穴31.5mm,4×5本立て	5	個	¥2,500	¥12,500					
	赤液棒状温度計	0~50℃	10	本	¥390	¥3,900					
	赤液棒状温度計	0~100℃	5	本	¥340	¥1,700					
	ピンセット	ステンレス,160mm,曲科曲	1	本	¥1,300	¥1,300	ph試験紙保持用				
	時計皿	並製ガラス厚2mm,φ80mm,10枚入1箱	1	箱	¥1,700	¥1,700	凍結精液融解検査用				
	吸取器	手持タイプ	2	個	¥1,050	¥2,100	正常・奇形精子カウント用				
試薬	pH試験紙ブックタイプ	BTB,70ml×47ml,測定範囲6.2~7.8,1冊20枚,10冊入1箱	7	箱	¥920	¥6,440	精液pH測定用				
	クエン酸ナトリウム	500g	6	本	¥2,900	¥17,400	精子数測定希釈液作成用	積算基礎			

人工授精・凍結精液生産に必要な施設、機材リスト一覧

項目	区分	名称	規格	数量	単位	単価	金額	用途	備考	
凍結精液生産	器具	注入針	ｽﾄｰﾈﾝ用,3連式	20	個	¥0	¥0	ｽﾄｰﾈﾝ用ﾌﾞﾚｰ	種雄牛頭数+α	
		吸引針	ｽﾄｰﾈﾝ用,3連式	10	個	¥0	¥0	ｽﾄｰﾈﾝ用ﾌﾞﾚｰ		
		精液管	褐色50ml5本入1箱	8	箱	¥9,800	¥78,400	精液一次希釈用		
		ストローカッター		1	本	¥3,300	¥3,300	融解後のストロー閉封		
		ストロー管	0.5ml細133mm,1,000本入1袋	1600	袋	¥5,500	¥8,800,000		積算基礎	
		精液分注針	φ1.25mm×100mm	10	本	¥150	¥1,500			
		ガラスシリンジ	10ml,横口	15	本	¥600	¥9,000			
		ガラスシリンジ	20ml,横口	10	本	¥720	¥7,200			
		ステンレス角型バット	12枚取,325×260×53mm	3	枚	¥1,600	¥4,800	精液希釈作業		
		ポリビーカー	500ml,φ102×112mm	40	個	¥70	¥2,800			
		カラーテープ	カラー付,W15mm×5m,10色ﾄｯﾌﾟ	1	ﾄｯﾌﾟ	¥7,000	¥7,000	ラベリング用		
		カッター綿	4×4mm,500g×20個入1箱	4	箱	¥8,000	¥32,000	ﾌﾙｰｰ綿花用	年1箱	
		試薬	消毒用アルコール	16l	4	缶	¥10,000	¥40,000		年1缶
		希釈液作成	機材	上皿電子分析天秤	0.1mg-200g	1	台	¥165,000	¥165,000	試薬等秤量
冷蔵冷凍庫	SANYO MPR-411FR			1	台	¥440,000	¥440,000	薬品保冷、希釈液冷凍保存用		
デシケーター	UVQH-400SA,330×345×525mm,除湿ｺﾝﾄﾞ付			1	台	¥59,000	¥59,000	薬品保管用		
器具	メスシリンダー		1,000ml,420×φ70mm	3	本	¥8,800	¥26,400			
	メスシリンダー		500ml,360×φ55mm	5	本	¥4,200	¥21,000			
	三角フラスコ		100ml	20	個	¥530	¥10,600			
	三角フラスコ		50ml	20	個	¥530	¥10,600			
	電動ピペットコントローラー		0.1~100mlｽﾍﾞｯﾄ対応,eppendorfｲﾝﾍﾞｯﾄ	1	台	¥45,000	¥45,000	希釈液等分注		
	筥さじ		ｽﾍﾞﾙ,165mm,10本入1袋	2	袋	¥800	¥1,600			
	ディスプレイザブル秤量皿		70×70×22mm,800枚入1箱	2	箱	¥9,000	¥18,000			
	パラフィルム		100mm×40m	6	個	¥2,500	¥15,000			
	濾紙		φ150mm,100枚入1箱	20	箱	¥1,930	¥38,600	卵黄分離用		
	濾液管		蓋付きプラスチック濾液管,50ml25本1包×12包1箱	3	箱	¥23,400	¥70,200	希釈液保存用		
	メスピペット(プラスチック)		25ml,綿栓付,2方向目盛,200本入1ケース	40	ケース	¥23,000	¥920,000			
	メスピペット(プラスチック)		10ml,綿栓付,2方向目盛,200本入1ケース	40	ケース	¥18,000	¥720,000			
	メスピペット(プラスチック)		5ml,綿栓付,2方向目盛,200本入1ケース	10	ケース	¥18,000	¥180,000			
	キムワイブ		1箱200枚入,72箱入1箱	4	箱	¥12,960	¥51,840		年1箱	
	キムタオルホワイト		1束50枚入,24束入1箱	4	箱	¥10,800	¥43,200		年1箱	
	蓋付ボトル		1,000ml	3	本	¥2,100	¥6,300	試薬保管、滅菌		
	蓋付ボトル		500ml	3	本	¥1,230	¥3,690	試薬保管、滅菌		
	カッター		A型,替刃3枚付	1	本	¥350	¥350			
	試薬		新鮮鶏卵		500	ﾊｯﾌﾟ	¥100	¥50,000		積算基礎
			トリス(ヒドロキシメチル)アミノメタン	2-ｱﾐﾉ-2-ﾄﾞｲ-2-ｼﾍﾞﾙ-1,3-ﾌﾞﾗﾝｽﾞｲﾝ-4,500g	22	本	¥5,600	¥123,200		積算基礎
			ラクトース-水和物(乳糖)	500g	20	本	¥3,600	¥72,000		積算基礎
			クエン酸-水和物	500g	12	本	¥1,500	¥18,000		積算基礎
			D(+)-ラフィノース五水和物	500g	35	本	¥23,000	¥805,000		積算基礎
			グリセリン	500ml	108	本	¥1,450	¥156,600		積算基礎
			ベニシリン	300万単位	139	本	¥3,000	¥417,000		積算基礎
			ストレプトマイシン	50g×10本入1箱	1	箱	¥2,840	¥2,840		積算基礎

人工接種・凍結培養生産に必要な施設、機材リスト一覧

項目	区分	名称	規格	数量	単位	単価	金額	用途	備考
器具洗浄設備	機材	超音波洗浄機	545×465×465,US-7	1	台	¥698,000	¥698,000		
		器具乾燥機	858×537×1760mm,t-2-付	1	台	¥142,000	¥142,000		
		ポリシーラー(卓上型)	72×310×117mm	1	台	¥21,000	¥21,000		
	器具	超音波洗浄機用蓋		1	個	¥9,000	¥9,000		
		超音波洗浄機用バスケット	460×400×280mm	1	個	¥19,500	¥19,500		
		超音波洗浄機用架台	550×470×320mm	1	台	¥27,000	¥27,000		
		器具乾燥機用深バスケット棚	360×480×165mm	2	個	¥2,500	¥5,000		
		器具乾燥機用浅バスケット棚	360×480×85mm	2	個	¥2,300	¥4,600		
		器具乾燥機用20角メッシュ棚	87×82(20×2)	2	個	¥8,500	¥17,000		
		器具乾燥機用50角メッシュ棚	42×65(50×2)	2	個	¥9,000	¥18,000		
		器具乾燥機用70角メッシュ棚	42×45(70×2)	1	個	¥9,200	¥9,200		
		瓶洗浄用ブラシ	両毛2号,馬毛,75×75×50×340mm	5	本	¥240	¥1,200		
		瓶洗浄用ブラシ	両毛5号,馬毛,100×85×67×470mm	5	本	¥290	¥1,450		
		瓶洗浄用ブラシ	両毛20号,馬毛,110×110×67×600mm	5	本	¥700	¥3,500		
		注射器用ブラシ(大)	馬毛,28×82×38×290mm	5	本	¥200	¥1,000		
		注射器用ブラシ(中)	馬毛,24×60×37×245mm	5	本	¥150	¥750		
		注射器用ブラシ(小)	馬毛,21×43×32×200mm	5	本	¥105	¥525		
		洗浄瓶	500ml	5	個	¥780	¥3,900		
		ステンクリーンバスケット	深型355×300×150mm	1	個	¥6,500	¥6,500	器具洗浄用	
		ポリコンテナ	41.5l,510×440×225mm	1	個	¥3,350	¥3,350	濃液洗浄用	
		滅菌バッグ	W170mm,40-4入1箱	1	箱	¥55,000	¥55,000	高圧蒸気滅菌用	
		アルミホイル	厚形50,20μm×30cm×50m	8	本	¥1,900	¥15,200	乾熱滅菌用	年2本
		医薬	超音波洗浄用洗剤	4l,M-251L	24	本	¥5,900	¥141,600	
	器具洗浄剤		4l×4本入1箱	4	箱	¥35,000	¥140,000		年4本

¥22,719,975

凍結精液生産						PJ期間	総採取回数
	種雄牛頭数	採精回数					
PJ1年目	7	2回/日	2回/週	4回/月	12か月/年	1年間	1,344回
PJ2~4年目	20	2回/日	2回/週	4回/月	12か月/年	3年間	11,520回
							12,864回 (総採取回数)
							192回 (PJ期間内の作業回数)

1回当たり凍結精液生産本数					
	射精量	精子数	ストロー封入	1回射精時の生産本数	
	6 ml	10 億匹/ml	5,000 万匹/本	120 本/頭	1,543,680 本
必要希釈液量					
最終液量 = 1,543,680本 × 0.5ml(ストロー1本当たりの量) - 6ml(1回当たりの精液量) × 12,864回					
	694,656 ml				
トリス	10,892 g	22 本			
クエン酸	6,092 g	12 本			
ラクトース	9,822 g	20 本			
ラフィノース	17,651 g	35 本			
グリセリン	54,029 ml	108 本			
鶏卵	138,931 ml	4,962 個			
ストレプトマイシン	417 g	1 箱			
ペニシリンGカリウム	416,793,600 IU	139 本			

精子数検査用		
2.9%クエン酸ナトリウム溶液		
	101,626 ml	
クエン酸ナトリウム	2,947 g	6 本

第7章 PCMワークショップ

7-1 目的

本ワークショップは、ニカラグアの畜産分野の問題点やポテンシャルを分析し、これに基づき、今後、開始が予定されている本プロジェクトの概要を策定することを目的として実施された。また、プロジェクト内外の関係者のコミュニケーションを促進し、プロジェクト目標が共通して意識されることをねらいとした。具体的には以下のような成果をめざした。

- ・プロジェクト・サイクル・マネージメント(PCM)の考え方と、これに基づく計画立案手法の概要がプロジェクト関係者間で周知される。
- ・ニカラグアの畜産分野に関連して、PCM計画立案手法の各分析プロセスが行われ、本プロジェクトの要請内容と協力可能内容がプロジェクト関係者間で確認される。
- ・プロジェクトの内容がプロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)内に記入される。

7-2 方法

はじめにPCMの基本的な考え方と計画立案手法の概要説明を行った。このあと同手法に基づき、関係者分析、問題分析、目的分析を行った。続いて、ニカラグア側からの要請内容と日本側協力可能内容の確認を行い、プロジェクト内容の大枠を決定し、これに基づいてPDM0作成(一部)を行った。

7-3 結果

(1) 実施概要

ワークショップは、2002年10月25、26日に国立農科大学(UNA)講義室にて実施された。ニカラグア側からの参加者は、UNA、大統領府農村開発庁(IDR)、家畜繁殖センター(CSGP)、畜産団体、非政府組織(NGO)の代表者であり、日本側からはJICA事前調査団員とJICAニカラグア事務所員が参加した。参加人数は第1日目39名、第2日目40名と多数であり、活発に意見交換が行われ、分析作業が進められた。

(2) 分析結果と成果品

1) 関係者分析

ワークショップに先立って、ニカラグアの畜産セクターに関連する組織・個人を「受益者」「実施者」「協力者」に分類しておいた^{注33}。また受益者群のなかから、本プロジェクト

注33 ワークショップは2日間のみであり、時間的余裕がなかったため、参加者分析の一部作業がJICA事前調査により行われた。

のターゲットグループ候補である「中小規模生産者」の「基本的情報」「問題・弱み」「ポテンシャル」について複数のカードをあげておいた。中小規模生産者が候補としてあげられたのは、ニカラグア生産者の大半が中小規模であること、「農村の貧困削減」を目標として盛り込んでいる農牧林業省（MAG-FOR）政策に沿うことによる。

ワークショップでは、上記作業結果を参加者全員で共有し、議論の結果、複数のカードがつけ足された。中小規模生産者がターゲットグループ候補の有力なひとつであることについてもコンセンサスが得られた。

2) 問題分析

中小規模生産者のもつ問題のうち、これまでの調査等で指摘されている問題や、本プロジェクトで対処可能と想定される問題を包括的にみていくため、問題分析の出発カード（中心問題）が「中小規模生産者の生産量が低い」とされた。なお生産量とは、肉と牛乳の生産量のことである。

次に、中心問題の直接原因としては、様々な候補カードが出されたが、参加者間で活発な意見交換や論理的確認が行われた結果、以下の4つが直接原因候補とされた。

- a) 飼料が不適切である。
- b) 遺伝的性質が不適切である。
- c) 衛生状態が悪い。
- d) 生産者の飼養頭数が少ない。

上記のうち、d)については参加者全員のコンセンサスに至らなかったため、a)～c)の3項目について、直接原因以下の更に直接的な原因を分析する作業が3つのグループで続けられた。最終的にグループ作業の結果が全体で共有された。ただし、より下方にあるカードのなかには、因果関係や事実関係が十分に確認される時間が不足気味であった。

続いて、中心問題が原因となって引き起こされている問題が検討され、「生産者の収益が少ない」と「国としての収益が少ない」というカードがあげられた。後者のカードについては、前者と重なっているとか、中心問題との間にいくつかの問題が段階的に含まれているという意見が出た。しかし時間的制約から、これらを十分に検証することが不可能であった。

3) 目的分析

目的分析は問題分析の作業結果に基づいて行われた。まず、分析の出発点（中心目的）として、中心問題が解決された／存在しない状態を想定し、「中小規模生産者の生産量が増加する」とされた。そして、この状態を得るための直接的な手段（直接手段）として、直接原因を参考にしながら、以下の3つのカードがつけられた。なお、直接原因d)については、b)以下の分析に含まれることから直接手段の候補から外れることとなった。

- a) 飼料が適切である。

b) 遺伝的性質が適切である。

c) 衛生状態が改善される。

直接手段以下の手段の分析がグループに分かれて行う前に、b)のカードの直接的手段の検討が参加者全員により行われた。これは、b)の部分がほかに比べて時間を要しそうなことと、想定されるプロジェクトの枠組みにより、含まれそうなことによる。この結果、3つの手段があげられた(「種畜が増加する」「望ましい特質が交配される」「人工授精が広く行われる」)。

続いて、参加者は6つのグループに分かれ、a)とc)そして、b)の直接的手段の3つのそれぞれの手段分析がわれた。最終的にグループ作業の結果は、全体で共有された。

なお、中心目的カードの状態が満たされた結果、更に望まれる状態として2つのカード(「生産者の収益が増加する」「国が豊かになる」)があげられた。後者のカードについては、プロジェクトの成果が対象地域外に普及されることが必要であるという意見が出された。

4) プロジェクトの選択

まず UNA 動物科学部長により、本プロジェクトの要請内容が目的系図内で示された。続いて JICA 事前調査団長により、本プロジェクトに対する日本側の協力の枠組みが提示された。具体的には、協力期間は4年であること、日本及び第三国からの長期/短期専門家派遣、日本及び第三国でのカウンターパート(C/P)研修、活動に特化して資機材供与、ローカルコスト負担、青年海外協力隊(JOCV)の派遣が示された。そしてこれらを踏まえて、日本側の協力可能範囲が示された。ただし、目的分析の時間的制約により、プロジェクト実施協議に向けて、又プロジェクトの実施途中でも、目的系図内のカードの内容は若干修正されたり、活動が別途加減修正されたりする可能性があることが参加者に伝えられた。

また、ニカラグア側のプロジェクト実施の主要アクターとなり得る MAG-FOR、UNA、IDR、農牧技術院(INTA)により、プロジェクト実施に際してC/P配置が可能である活動が示された。

5) PDM0 作成

目的系図でプロジェクト内容として示された部分から、PDM0に含まれる情報の一部が決定された。まず欄外の情報として、対象地域はニカラグア全体とすることが困難であることから、モデル地域を選定することとした。選定はワークショップ後の協議において行われた^{注34}。ターゲットグループについては、対象地域の畜産生産者のうち、大半が中小規模であることから中小規模生産者とされた。

注 34 対象地域は中央・北部地域(アトランティコ・スール自治地区、マタガルバ県、ポアコ県、チョンタレス県)とされた。

プロジェクト目標は、プロジェクト選択の囲みのうちのカードが行われた結果、更にめざすものとして「中小規模生産者の生産量が増加する」が候補としてあげられた。しかし、プロジェクト期間内で到達が難しいことから、この内容の一步手前の状態である「中小規模生産者が（プロジェクトにより、導入／生産された）優良種畜を飼育している」がプロジェクト目標とされた。上位目標は「対象地域の生産者の生産量が増加する」とされた^{注35}。また成果については、プロジェクト選択の囲みを参考にしつつ、進捗管理が容易となるように、

UNAにおいて受精卵移植技術を用いて優良種畜が生産される、CSGPにおいて優良凍結精液が製造され、人工授精技術者が要請される、中小規模生産者が優良種畜を用いた繁殖技術を身に付けているとされた。

時間的制約から、外部条件と指標に関するアイデアがいくつか出された時点で、ワークショップを閉会せざるを得ず、これらの結果を踏まえてPDM0案が作成され、二国間協議でコンセンサスをもって確認された。PDM0は付属資料2.のとおりである。

7 - 4 教 訓

本ワークショップは2日間という極めて短い期間であったが、政府系機関のみならず、畜産関連機関やNGO、生産者代表等、多数の参加を得て実施された。結果として、各分析で作業時間が不足するほど、議論が活発に展開した。このように、ビジョンや戦略が異なる複数の組織が積極的に意見を交換し、共に知識を出し合い、論理的に分析を重ねながら、プロジェクト計画を練った意義は大きいと考えられる。

一方、時間的制約等から反省点もあった。ワークショップのプロセスと成果品を振り返ることにより、以下のような今後の留意点、教訓等があげられる。

(1) 詳細活動計画の必要性

本ワークショップでは時間的制約があり、目的分析を一部分、十分に行うことができなかった。プロジェクトが開始される際には、ワークショップでつくられた目的系図を必要に応じて、更に下方に展開することにより、詳細な活動計画づくりが提案される。

(2) ベースラインデータの収集

本ワークショップが開催された時点では、プロジェクト対象地域が未定であったことにもよるが、目標や成果の指標の数値ターゲットを設定することができなかった。今後、対象地域のベースライン調査を行い、指標を再設定する必要がある。同時に指標データの入手手段を再確

注35 ワークショップ後の協議で、本来の要請の内容が国全体であることから、「ニカラグアの畜産生産量が増加する」という上位目標が設置された。なお、このためにプロジェクトの成果を波及する仕組みをニカラグア政府が行うことが外部条件となっている。

認し、既存の統計等で得られないものであれば、データの収集はプロジェクトの活動として取り込まれることになる。

(3) プロジェクト計画変更の際の PDM 修正

プロジェクト実施中はもちろん、プロジェクトの開始までの期間にも、内外の様々な要因により、プロジェクト活動や指標等を一部変更せざるを得ない状況が起こるかもしれない。そのような場合、プロジェクトの変更内容が関係者間で周知されるだけでなく、変更後の計画概要として PDM が変更されることが必要である。

別添資料5. 関係者分析、「小中規模生産者」の詳細分析・PCMワークショップ参加者リスト、
問題系図、目的系図

関係者分析

受益者	実施者	協力者	財政負担者
小規模生産者	MAG-FOR	NGO	ニカラグア政府
中規模生産者	CSGP	ASODEL	2KR 見返り資金
大規模生産者	UNA	INTA	FUNICA
畜産組合	JICA	普及員	畜産協会
畜産協会	JOCV	IDR	畜産組合
UNA	IDR	CONAGAN	日本政府
CENAMEGE	組合	UNAG	IDR
畜産セクター	UNAG	IPANIC	CONAGAN
畜産加工工場	Alianza Amerriquez	BCN	FAGANIC
肉・牛乳の消費者		SEREC	
中間業者		国際援助機関	
家畜の商業者		フィンランド	
		デンマーク	
		イタリア	
		EU	
		台湾	
		チリ	
		国際 NGO	
		農家支援プログラム (米 NGO)	

潜在的反対者	被害者
精液の販売業者	種畜の生産者
輸入業者	対象地域外の生産者
大規模生産者	

「小中規模生産者」の詳細分析

基本情報	
全体の 90% を占める	大半は中央地域に住んでいる
うち 20% が 100~250M ₂ を所有	良い種畜を飼育していない
うち 70% が 100M ₂ 以下を所有	

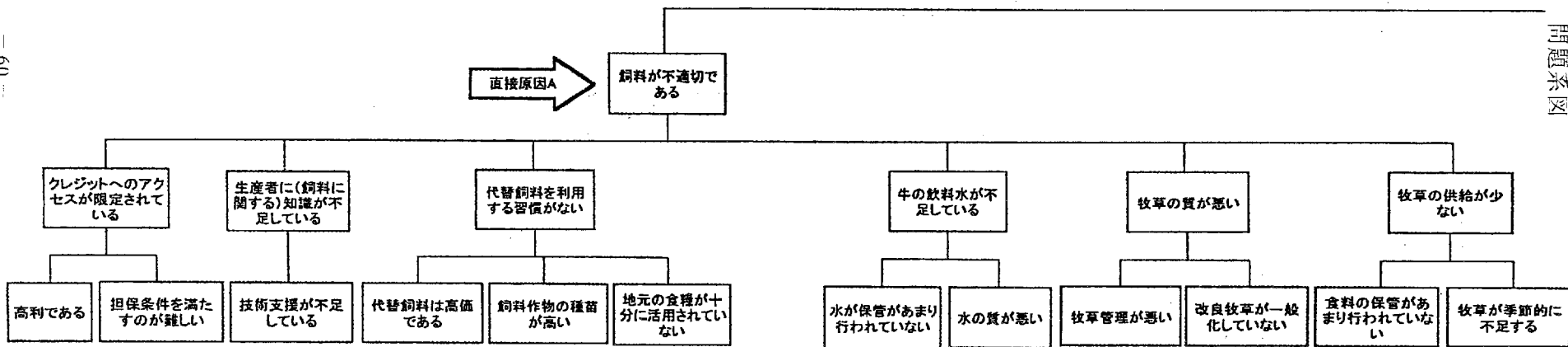
問題/弱点	
飼育頭数が少ない	衛生管理が不十分である
人工受精 (AI) へのアクセスが限定されている	牛の出生率が低い
AI に関する情報が少ない	子牛の死亡率が高い
飼育牛が痩せている	畜産以外の雇用源が少ない
集配センターが少ない	車等を買うお金がない
飼料が不足している	畜産振興の政策が十分でない
必要があると妊娠中の牛を売らざるを得ない	牧場のインフラが十分でない
輸入製品が安価である (粉末ミルク)	企業家的視点が不足している
加工工場が少ない	投入物が高価である
自然災害が頻繁である	適切な技術が不足している
飼養管理が不適切である	生産や畜種に係る登録が不足している
技術へのアクセスが少ない	土地の法的問題がある

ポテンシャル	
牧畜の土地がまだある	注意! 遺伝改善に関して経験的知識あり
畜産文化がある	肉がおいしい!
輸出形態パターンが豊富である	農家の選択肢としてオプションがある
他国と TLC 協定がある	狂牛病がない
気候が良い	既存の生産者組織がある

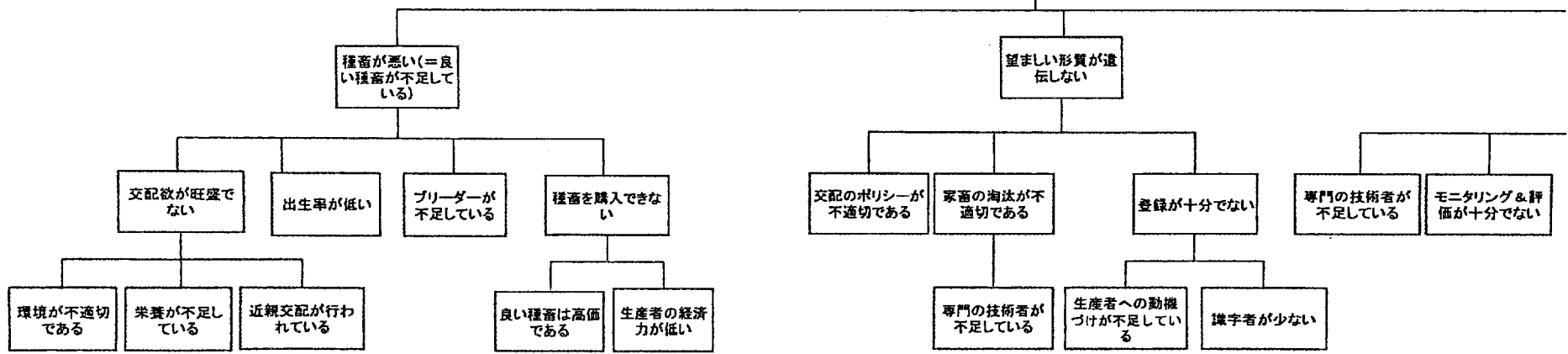
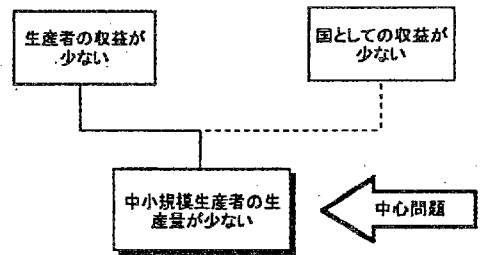
が、土地問題あり

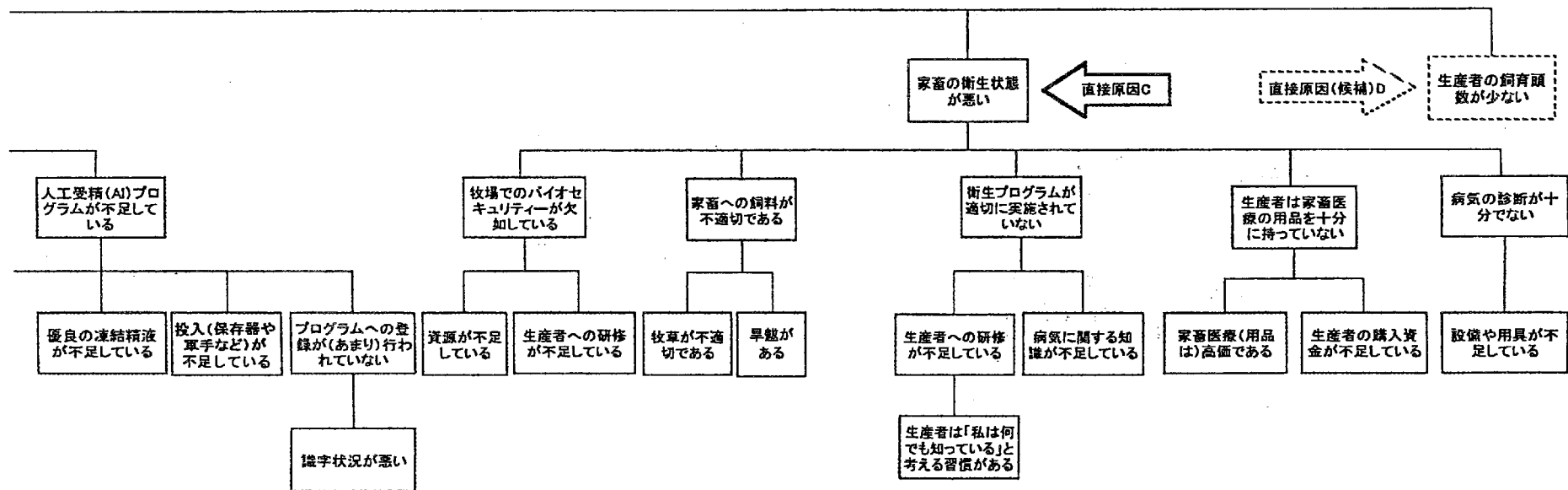
PCM ワークショップ参加者リスト

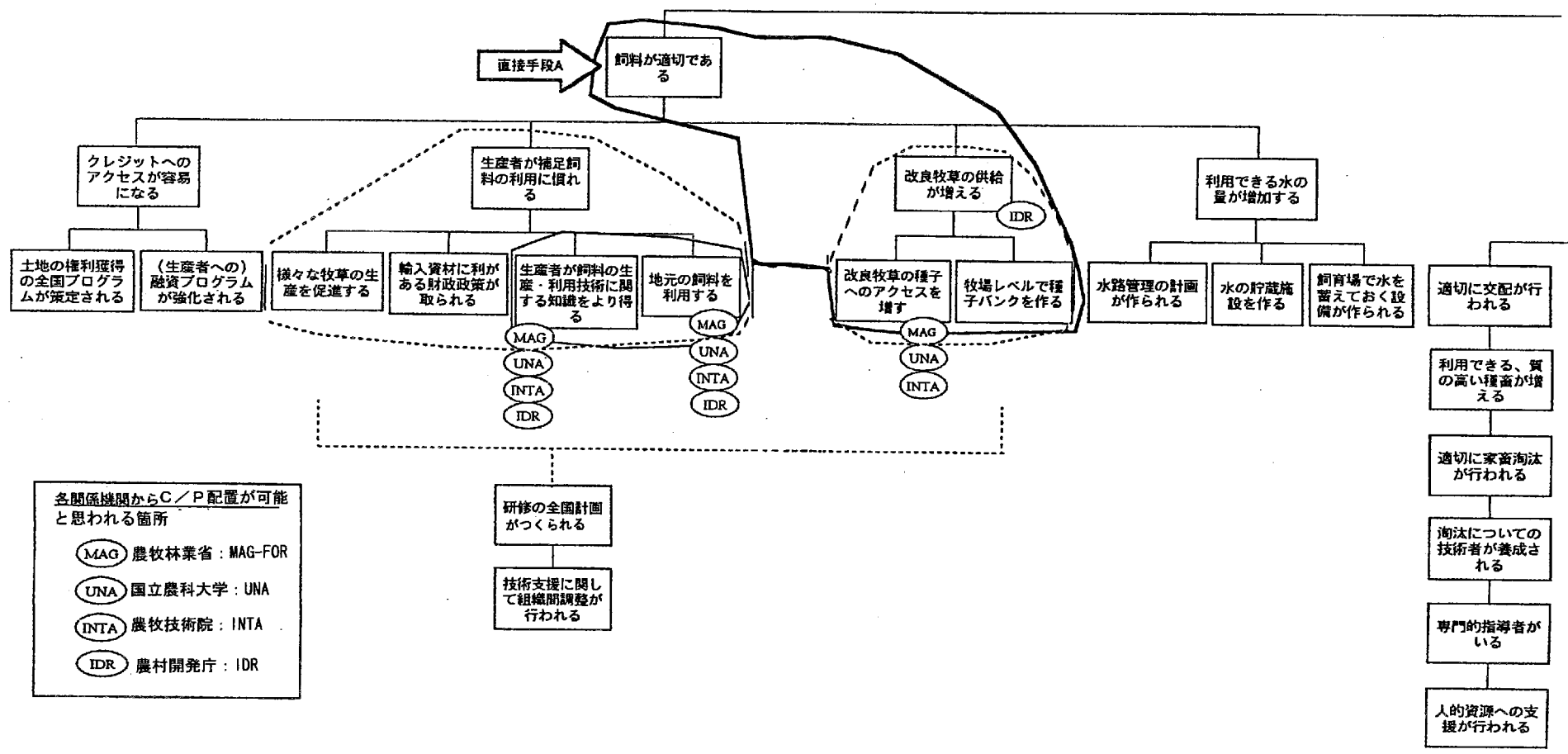
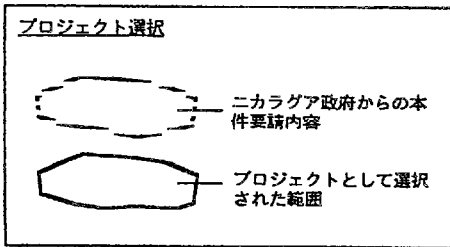
	氏名	組織	役職
1.	デニス・サルガード	MAG-FOR	部長
2.	オマール・ガルシア	MAG-FOR	家畜衛生部長
3.	マリオ・ゴンザレス	MAG-FOR	農場支援チーフ
4.	オリオン・バルディソン	MAG-FOR	コンサルタント
5.	アリエル・カヒーナ	UNA	動物科学部長
6.	サンドラ・マリア・ロボ	UNA	対外協力チーフ
7.	ルイス・トリピオ・セケイラ	UNA	家畜医療チーフ
8.	ブライアン・メンディエタ	UNA	家畜栄養分野チーフ
9.	ロベルト・ブランディーノ	UNA	普及コーディネーター
10.	ネルソン・オセホ	UNA	広報担当
11.	ハイメ・グティエレス	IDR	専務理事
12.	ペルフェクト・カステイージョ	IDR	家畜改善担当
13.	ウィリー・フローレス・ディアス	IDR	技術部長
14.	マルティン・メナ	IDR	研究員
15.	ホセ・エステバン・ポラス	IDR	研究員（家畜繁殖）
16.	ウィルフレッド・ムリージョ	CSGP	センター長
17.	ハイメ・ラルガエスパルダ	CSGP	生産責任者
18.	ウンベルト・グティエレス	CSGP	販売・研修チーフ
19.	アグスティン・セケイラ	アリアンサ・アメリスケ	代表
20.	カルロス・カヒーナ	レマテ・サンホセ畜産協会	代表
21.	パブロ・メディーナ	NGO（ASODEL）	代表
22.	テオフィロ・ゴンザレス	NGO（ASODEL）	技術者
23.	アダン・エスピナレス	ヒカロ・ボニート村（ASODEL）	コミュニティ代表
24.	マキシミリャーノ・カラスコ	サンミゲリート村（ASODEL）	グループ調整員
25.	グロリア・モローナ	全国酪農会議所	代表
26.	ホセ・ハビエル・ミランダ	畜産組合（El Manantil）	会計係
27.	フランシスコ・ロペス・メナ	アシス・サンフランシスコ組合	技術研修分野担当
28.	ダグラス・アレマン	全国農業畜産業連合会	代表
29.	マリー・イダニア	全国農業畜産業連合会	技術顧問
30.	田臥彰三	SEREC	JICA 専門家（開発計画）
31.	アレハンドロ・マルテス	SEREC	日本協力コンサルタント
32.	マリア・アウシリアドーラ	SEREC	交渉担当
33.	星川精陽	JICA ニカラグア事務所	ボランティア調整員
34.	小田哲也	JICA ニカラグア事務所	企画調査員
35.	布野秀隆	JICA 調査団	（総括／畜産普及）
36.	斉藤則夫	JICA 調査団	（家畜繁殖）
37.	塚口大祐	JICA 調査団	（家畜人工受精）
38.	砂崎浩二	JICA 調査団	（協力計画）
39.	鈴木恵子	JICA 調査団	通訳
40.	野口純子	JICA 調査団	（参加型分析）



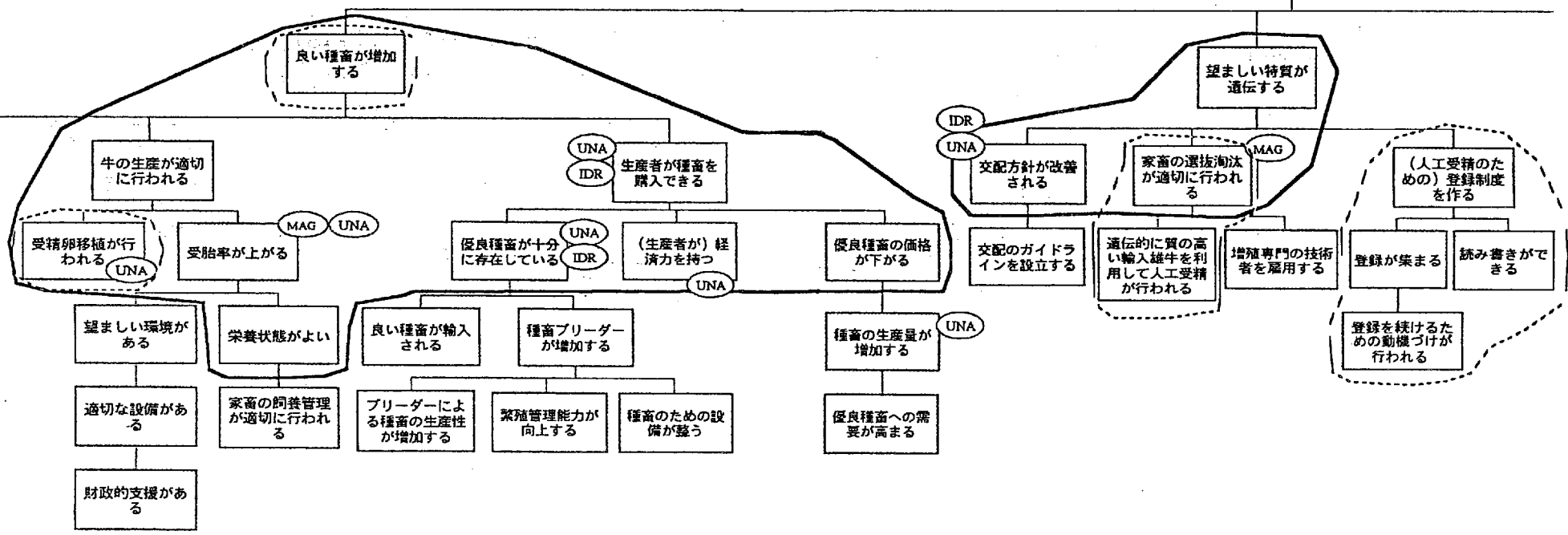
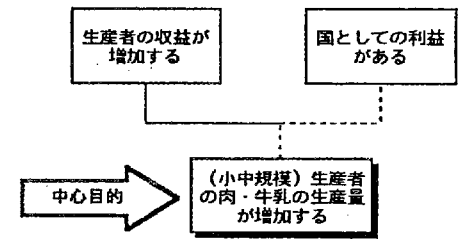
問題系図

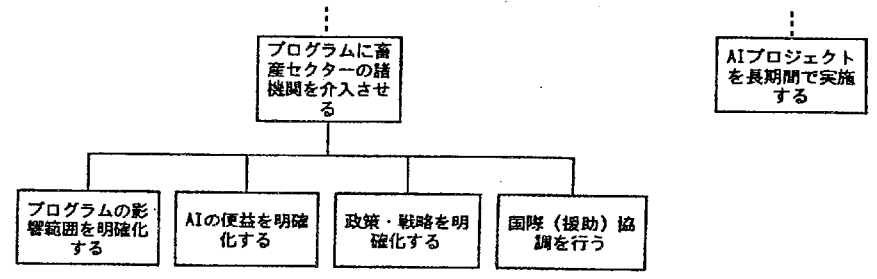
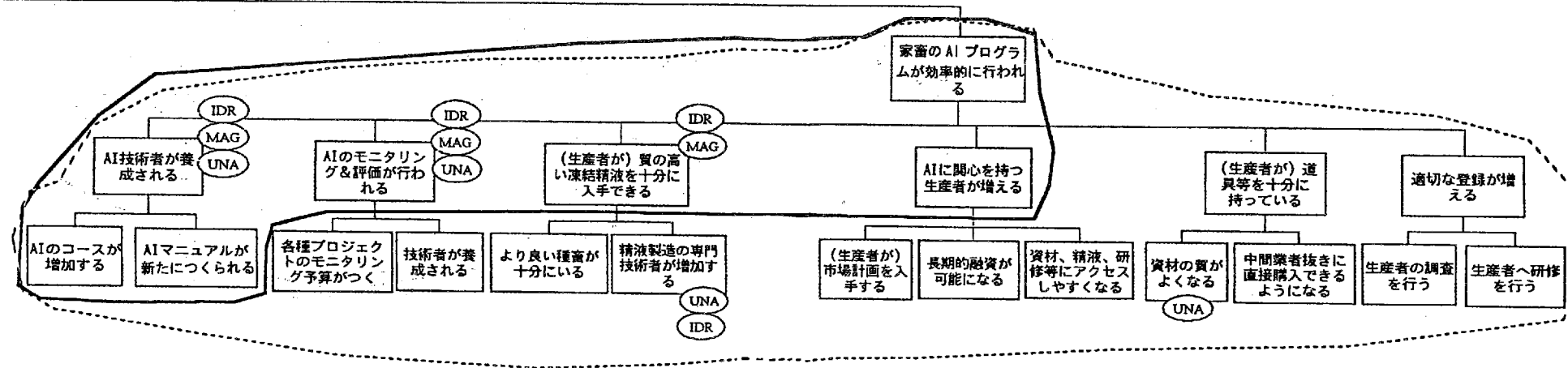


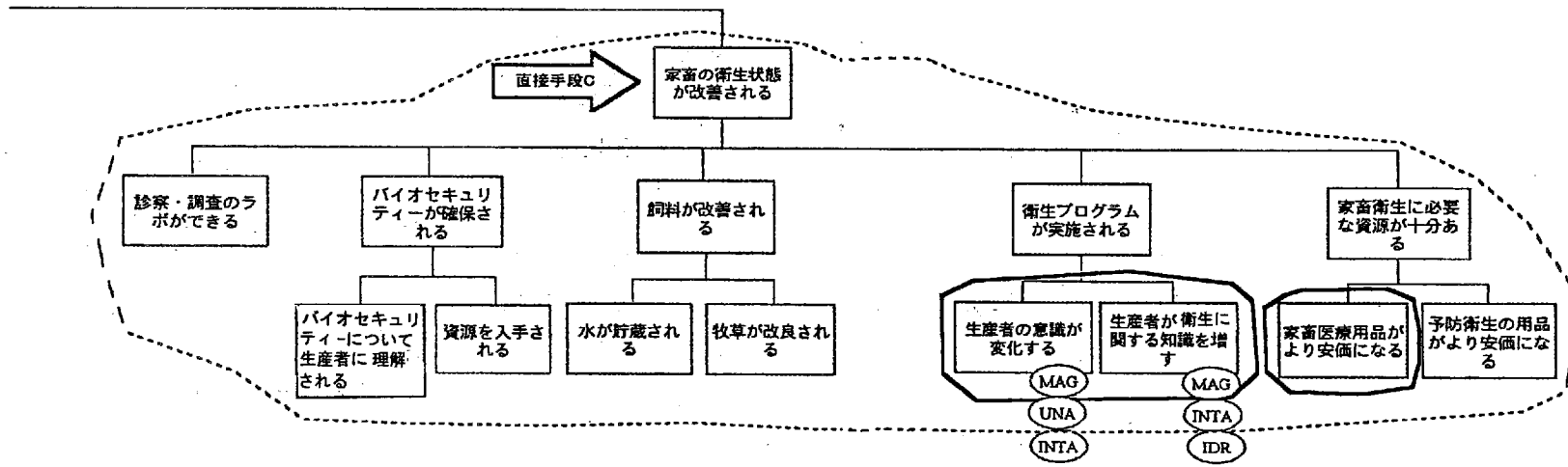




目的系図







第 8 章 日本側の投入計画

今回の調査結果を踏まえた専門家派遣、研修員受入れ、及び青年海外協力隊（JOCV）隊員は次のとおりとすることで合意した。

8 - 1 専門家派遣

(1) 長期専門家

- 1) 家畜繁殖（派遣期間 4 年間）：国立農科大学（UNA）において受精卵移植技術を技術指導し、種畜の生産を実施する。
- 2) 人工授精（派遣期間 4 年間）：家畜繁殖センター（CSGP）において凍結精液製造技術の指導、及び人工授精技術者の養成を実施する。
- 3) 畜産普及（派遣期間 4 年間）：農牧技術院（INTA）、畜産団体、非政府組織（NGO）団体など普及関係機関の調整、及び実施機関に対する普及行政的な指導を行う。

備考：業務調整員の配置については、業務量から長期専門家が兼務することでミニッツに記載し、先方と合意したが、各専門家の活動サイトがそれぞれ異なること、長期専門家の業務バランスを考慮すると、業務調整員の代役となる人材配置は必要と判断された。このため、本件については現地備上のコーディネーター配置を検討することとした。

(2) 短期専門家

短期専門家派遣は、プロジェクト・サイクル・マネージメント（PCM）ワークショップの結果から、長期専門家で十分にカバーできない分野について投入することとする。主な分野については以下のとおりである。また、チリのオウストラル大学より第三国専門家派遣が検討されていることから、短期専門家派遣の詳細はプロジェクト開始時まで調整することが適当と判断された。

- 1) 飼料生産
- 2) 家畜衛生
- 3) 凍結精液製造技術ほか

8 - 2 研修員受入れ

研修員受入事業では、日本での研修のほか、家畜繁殖分野の活動では、第三国研修としてチリのオウストラル大学、普及分野においては、パナマ牛生産性向上計画が受入先の候補として考えられる。さらに、その他の中南米諸国（メキシコ、アルゼンチン）で実施中のプロジェクトが、

本プロジェクトの研修員受入先として期待される。

8 - 3 JOCV 隊員派遣

本プロジェクトは優良種畜（生体、凍結精液）を政府機関（INTA 等）、畜産団体、及び NGO 団体を通じて、農家へ直接配布（普及）することを目的としている。このため、現場で活躍する JOCV 隊員との連携は、配布した優良種畜を活用し、農家レベルでの技術の定着を高めることが期待される。

備考：ワークショップの結果から、牛の飼養管理に関する技術移転は行わないこととなったが、農家を含め、関係者からの聞き取り調査、及びニカラグアの気候条件から、乾期の飼養管理技術に課題があることが明らかとなった。プロジェクトを通じて、農家に配布される優良種畜の遺伝的能力（泌乳量、増体量）を發揮させるためには、農家レベルの飼養管理技術の指導が不可欠であるとともに、繁殖状況の記録、及び人工授精技術の指導などの必要性も高く、これらの分野への隊員派遣のニーズは十分にある。

協力隊員の実施機関については、活動内容から畜産団体及び NGO（INTA の地方支所も想定されるが、活動状況等の調査が必要）が望ましいが、これら団体は民間に属することから、隊員を配置することは困難である。しかし、これら団体を本プロジェクトの実施機関〔大統領府農村開発庁（IDR）、農牧林業省（MAG-FOR）及び UNA〕に協力する関係機関として位置づけることで、関連する畜産団体、及び NGO 団体に配置することは可能となる。

また、農家に技術を許容させるためには、ある程度の技術をもつ人材を派遣する必要がある。このため、家畜人工受精技術者の資格は必要要件として求められるであろう（獣医師免許があれば、なお望ましい）。

さらに、プロジェクト対象地域は比較的広範囲にわたることが予想されることから、協力隊員の投入効果を發揮させるためには、3 名程度の派遣は検討する必要がある。

第9章 協力実施にあたっての留意事項

(1) 実施体制の構築

これまでの我が国の技術協力は、組織の強化を目的に1機関の実施体制の下で行われてきたが、本協力におけるニカラグア側の実施機関〔農牧林業省(MAG-FOR)、大統領府農村開発庁(IDR)、及び国立農科大学(UNA)〕のうち、一貫した計画・実施の体系の下で、必要な予算を適切に支出できるような機関は存在しないため、これら3機関合同による実施体制をとらざるを得ない状況にあった。この体制はいわば、人材の配置、予算、意思決定を臨時の組織により運営することとなり、たとえ上位の実務レベルで連携を確保しても、実際に現場で活動を行う職員、及び技術者までこの体制を浸透できるかどうか課題となろう。また日本側の協力により、臨時の組織体制が確保されていても、協力終了後には人材をはじめ、供与した機材まで四散することも懸念される。

このため、プロジェクト開始段階より、予算措置を含めたそれぞれの機関の役割分担を明確にするとともに、3機関の枠組みを越え、現場レベルまで一元化された実施体制を構築されることが不可欠となる。

(2) ローカルコスト負担

ニカラグアの脆弱な財政状況にあっては、政府予算からプロジェクト活動に必要な予算確保は期待できない。このため、我が方から一定のローカルコスト支援は必要と考えるが、先方の予算負担を促し、プロジェクトの継続性を確保するため、プロジェクト運営予算として、我が国の支援による食糧増産援助(2KR)資金を組み込むことで合意した。これらの財源に加え、プロジェクト活動を円滑に進めるためには、各実施機関からの支出金を含め、種畜、凍結精液等の販売代金等の一定の活動費をプロジェクトの自主財源として確保することが求められる。

さらに、ニカラグアでは農牧林業技術開発基金(FUNICA)という、農牧技術の研究・開発等に関するプロジェクトに対して、公的機関、大学、民間等からのプロポーザル方式の入札により、資金協力をを行う基金が設立されている。プロジェクトの継続実施にあたって有効な制度であるため、プロジェクト実施期間中により同基金との関係を強化するとともに、同基金の活用を念頭に置いた活動も必要である。

(3) 普及活動と非政府組織(NGO)等団体の活用

ニカラグアにおける公的な普及機関としては農牧技術院(INTA)があるが、組織的、財政的な問題から十分な活動を実施するには至っておらず、普及活動が底辺の農家まで及んでいない。また、これまで、MAG-FOR及びIDRが実施するプロジェクトとの協力実績はあるが、一貫し

た政策体系の下で、関係機関・団体の協力による普及活動は実施されておらず、普及による成果を発揮できない状態であった。

本プロジェクトでは、農家に対する直接的な裨益効果を出すために、公的な普及機関をはじめ、農家と密接にかかわりを持ちながら技術指導を行っている畜産団体や、NGO等団体との連携による普及活動を計画している。今回の調査では、プロジェクトと協力して普及活動を行うようなNGO、及び畜産団体の選定こそできなかったものの、地域には多数のNGO団体や畜産団体等の民間組織が活動しており、プロジェクトで開発した技術や生産した種畜、凍結精液を農家へ配布・普及するためには、これらの団体等と連携し、継続的な協力体制を築くことが重要となる。