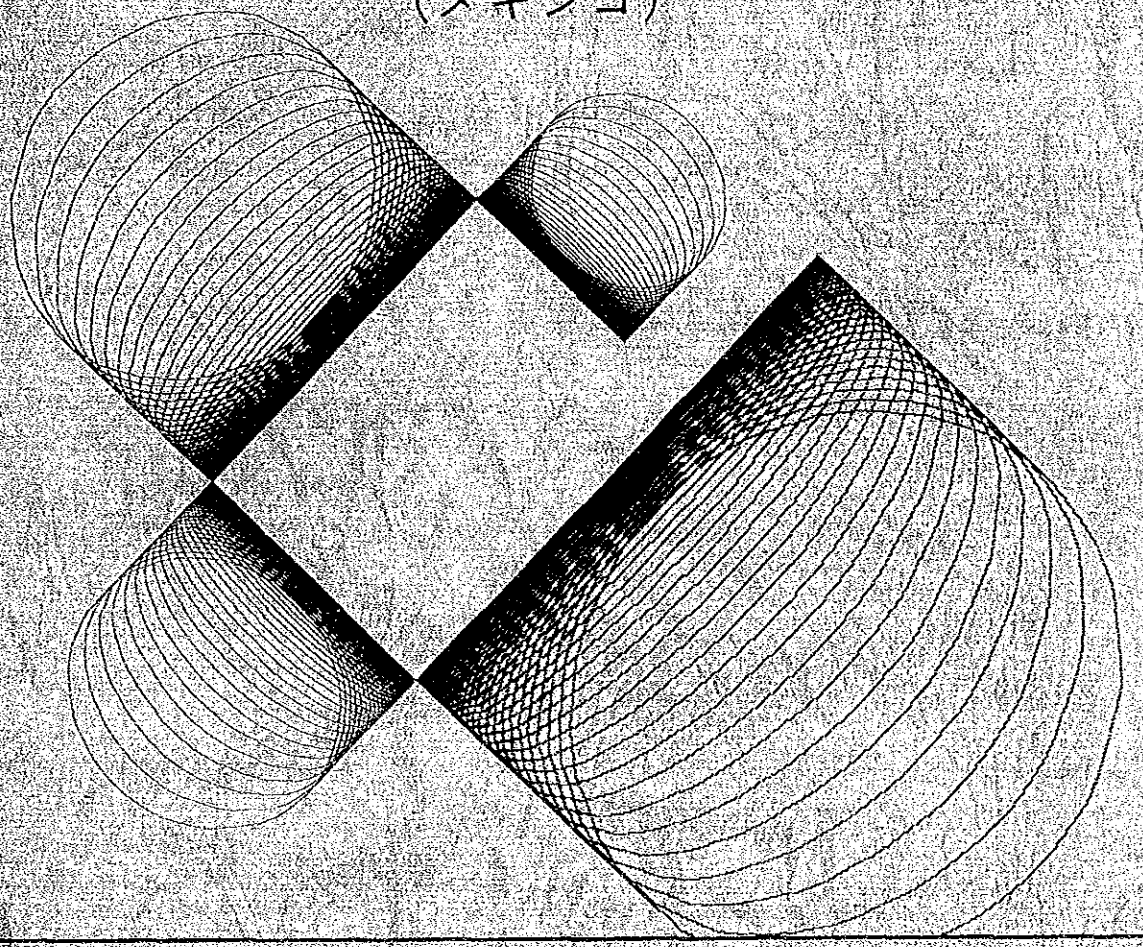
技術移転手法に関する調査研究

プロジェクト方式
技術協力活動事例シリーズ 35

平成元年3月

家畜衛生センター

（メキシコ）



国際協力事業団
国際協力総合研修所

技術移転手法に関する調査研究

地域	中南米		分野	農林・水産	
	メキシコ	3550		家畜衛生	302020

家畜衛生センター
（メキシコ）

プロジェクト方式技術協力活動事例シリーズ —35—

平成元年３月

国際協力事業団
国際協力総合研修所

はじめに

プロジェクト方式技術協力は、専門家の派遣、研修員の受入れおよび機材供与を有機的に組み合わせ、相手国に協力の拠点をおいて、相手国政府関係者等に対し技術の移転を行うことを目的とし、事業計画の立案から実施、評価までを一貫して計画的かつ総合的に運営・実施する協力形態である。

協力期間は、通常５年程度にわたっており、協力の実施にあたり、各種の調査団および多数の専門家が派遣され、それぞれについて、報告書が作成されている。

本プロジェクト方式技術協力活動事例シリーズは、これら多数の報告書から、協力が終了したそれぞれのプロジェクトの計画立案、実施運営、実績評価の各進行段階に沿って、主要事項を整理し、プロジェクトの実施状況を簡潔に把握できるよう、集約編纂したものである。

本書は、プロジェクト方式技術協力の一事例としてまとめたものであり、当該プロジェクトについて広く関係者に理解していただくとともに、類似のプロジェクト方式技術協力の形成および実施運営等の参考になれば幸いである。

１９８９年３月

国際協力事業団
国際協力総合研修所
所長　加藤　清

プロジェクトの概要

メキシコは北・中・南米において、アメリカ、ブラジルに次ぎ、アルゼンチンと肩を並べる有数の家畜生産国である。

また国土の38パーセントが牧草地として畜産にあてられており、鶏卵と牛乳を除き畜産物はほぼ自給しており、畜産の振興はメキシコの経済発展において重要な役割を果たしている。

メキシコ政府は牛及び豚の増産に特に力を注いでおり、多頭生産形態となってきた近代畜産に対応した対策をとる必要性にせまられてきている。これらについて、ウイルス病を主とする新しい疾病の診断予防のほか、いまだ立ち遅れている豚コレラ病を撲滅することが、安定した畜産のために緊急の課題となっている。

そのために、日本において開発された安全かつ有効性の高いＧＰ豚コレラ生ワクチンに強い関心を寄せ、その優れた効果による豚コレラ防圧を早急に実行したいとして日本の協力を求めてきた。

わが国は既に３人のウイルス病分野の個別専門家を派遣していたが、ＧＰ豚コレラ生ワクチン製造とウイルス病診断の２項目について、プロジェクト方式技術協力により、1981年６月から５カ年の協力期間をもって必要な技術の移転を図ることとした。

協力実施機関は、牧畜副省家畜衛生局家畜衛生センターが最適とされた。しかし、建物は建設中であり、折柄、石油価格の低迷を契機として発生したメキシコの経済危機は、ワクチン製造棟建設の大幅遅延となってプロジェクトを直撃し、先行きを危ぶませるものとなった。また純水の水質不良のため日本から純水製造装置の緊急購送、腎細胞培養の原料となるメキシコ産モルモットがヘルペスウイルスに汚染されていることが分かり、同じく日本からの準ＳＰＦモルモットの購送、さらに大型恒温室の供与等、予想外の障害が次々と発生した。

しかし、これら専門家及びメキシコ側関係者の格段の努力によって、当初の実行計画の内容変更に至らずに協力を完了することができた。

ワクチン製造棟の未完成の期間は、国立動物生物学的製剤製造所においてＧＰ豚コレラ生ワクチンの試作製造が行われ、並行的に検定業務の技術指導がなされた。

この間、試作されたＧＰ豚コレラワクチンは、野外試験でその効果、安全性が証明され、ウイルス病診断の技術指導も電子顕微鏡その他実験用資機材の供与とあいまって着実に進捗した。

懸案のワクチン製造棟は、メキシコ側の例外的予算措置により1984年３月にようやく完成したが、新製造棟におけるワクチン製造の技術移転及びワクチン検定法の確立のためにさらに１年間専門家を派遣してフォローアップすることとなった。

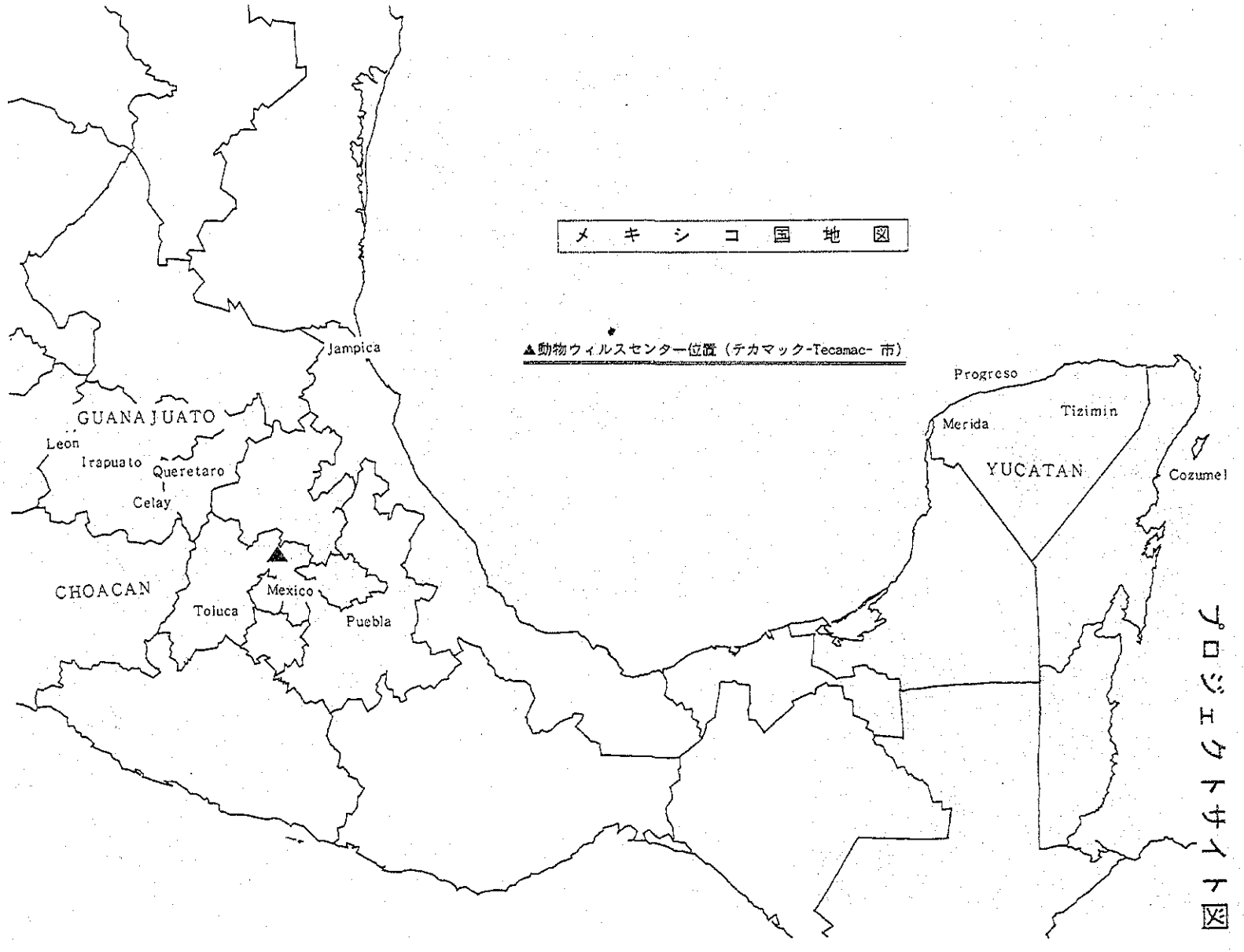
経済危機は、組織・機構の改革、事業運営経費の窮迫、また、カウンターパートの民間転出を促すという副作用をともなったが、これらのもろもろの困難を克服したプロジェクトとして特筆に値する。

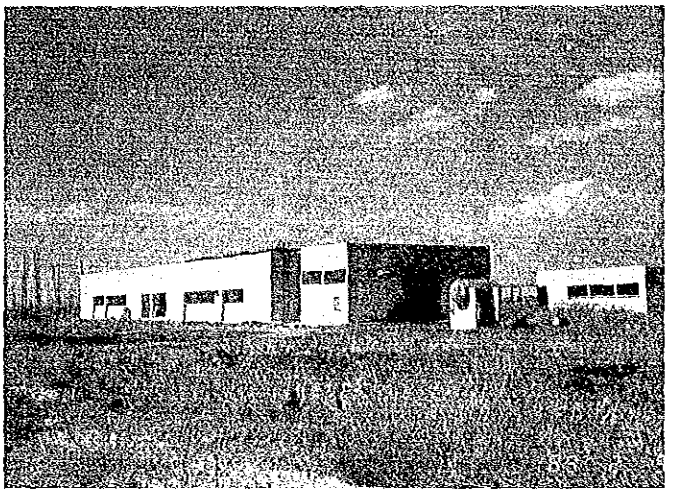
またプロジェクトの外部に対する波及効果が重視されるが、民間企業が自社製造を計画して、センターの講習会に参加するなど、協力期間中に実質的な便益を外部にもたらしたこと、また家畜衛生センターの活動能力が物心両面で飛躍的に向上したことをあげることができる。

豚コレラＧＰ生ワクチンのＧＰとはGuinea Pig、すなわち、モルモットのことであり、モルモットの腎細胞に30℃で種ウイルスがよく増殖するようにし、かつ豚に対して全く安全で長期にわたって優れた免疫を与えるようにした変異ウイルスを用いたワクチンである。

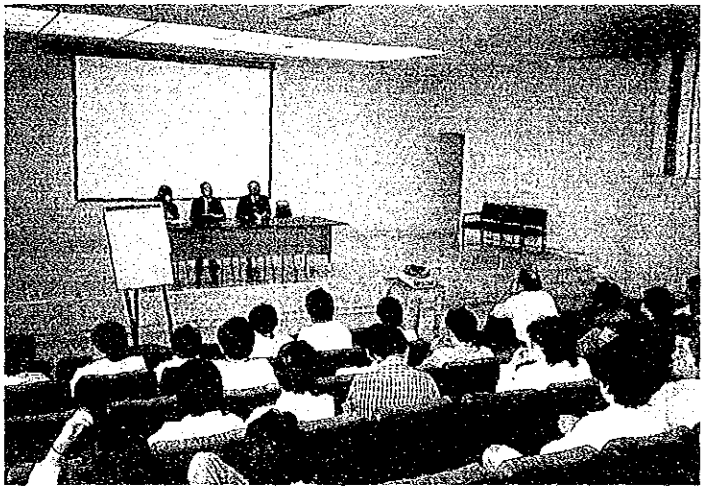
すでに、わが国で20年間に３億頭以上の豚に接種され、これまで事故報告は皆無で、しかもワクチン接種地域では豚コレラの発生はみられていない。

プロジェクトサイト図

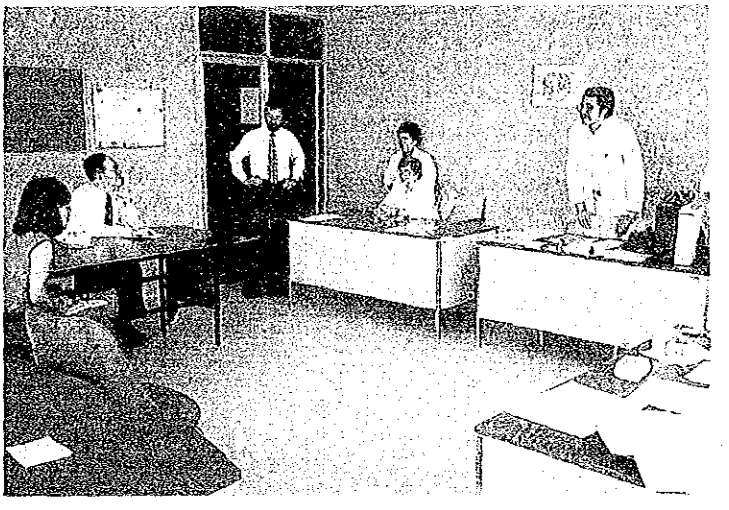

メ キ シ コ 国 地 図
▲動物ウィルスセンター位置（テカマック-Tecamac- 市）
Jampica
GUANAJUATO
Leon
Irapuato
Queretaro
Celay
CHOACAN
Toluca
Mexico
Puebla
Progreso
Merida
Tizimin
YUCATAN
Cozumel



検定棟



講演会
「ワクチン事故の防止について」



試作製造棟での技術者との話し合い

プロジェクトの概要一覧表

国名：メキシコ　プロジェクト名：メキシコ家畜衛生センター
要請年月：昭和５４年８月　R／D署名年月日：昭和５６年６月１日　R／D期間：昭和５６年６月１日～昭和６１年５月３１日　F／U期間：昭和６１年６月１日～昭和６２年５月３１日

年度	昭和５５年度	昭和５６年度	昭和５７年度	昭和５８年度	昭和５９年度	昭和６０年度	昭和６１年度	昭和６２年度
無償資金協力との連携	無							
調査団派遣	事前調査（５名） 55.7.21~8.10 実施協議（５名） 56.3.30~57.4.17	計画打合せ（４名） 57.2.8~2.21	巡回指導（４名） 58.1.19~2.3	巡回指導（５名） （中間評価） 58.11.9~11.26	巡回指導（３名） 59.10.29~11.9		エバリュエーション（４名） 61.4.9~4.24	フォローアップ・エバリュエーション（２名） 62.6.21~7.4
専門家派遣 1) 長期専門家 チームリーダー	近常正輝2.13—		—2.13 三浦康男 2.2—		—8.1 徳久修一 7.4—	—7.3 清水実嗣7.15—	—7.14	
ワクチン製造		清水実嗣7.15—	—9.14 福所秋雄7.19—	—7.18 浜田洋 6.1—	—3.1 佐藤邦彦 9.5—	—9.4		
ワクチン検定			尾部憲清 9.8—	—9.7 小杉浩造 7.4—	—7.3			
ウイルス病の診断		小沼操 4.9—	—4.8 島袋哲6.13—			—5.31		
業務調整兼実験動物		橋本敬次7.15—				—5.31		
2) 短期専門家 ワクチン製造						谷口信一 2.2—	—7.14 古内進 8.6—	—7.29
ワクチン検定			鈴木祥子1.19—	—7.18 井上亘 11.21—	福所秋雄10.3—	—1.2 今田忠男1.15—	—4.14内 山崎康人6.25—	—8.5
ウイルス病の診断			村上洋介1.20—	—4.19	高橋英司4.29—	—7.28 駒庭英夫 10.16—	—3.24	
疫学				小河孝9.19—	—12.18	藤崎優次郎7.29—	—8.11	
実験動物		三浦克洋1.20—	—4.19	後藤信男1.18—	—4.17			
電子顕微鏡				吉野知男1.18—	—4.17 前田稔 7.4—	—8.31	久保正法1.15—	—4.14
精製水の製造		岡部達二2.15—	—2.26					
精製水製造装置据付			岸好成 4.6—	—5.11 中島辰郎 4.6—	—5.4 木村政夫 4.6—	—5.4		
製氷水製造装置維持					岸好成 4.6—	—4.19		
恒温室据付						笹沼利夫1.20—	—2.7	
研修員受入れ 視察		B.J.Guillen 11.11-22 L.F.Zorrilla 11.11-22	F.L.Galina 10.10-30	J.L.Q.Ortiz 11.19-12.2	R.V.Lopez 10.2-31			
ワクチン製造			J.A.Madrid 3.10—	—12.9	R.C.Medina 9.20 —	—3.16	M.H.Lara 9.4—	—3.4 R.M.Arriaga 9.4— —3.4 A.M.Munos 2.20— —8.18
ワクチン検定		F.M.Alvorado 4.21 —	—10.18	J.S.Zamudio 1.25—	—8.18			
ウイルス病診断				D.D.B.Lopez 9.9—	—3.7	G.L.Sesma 9.20—	—3.16 J.J.G.Maridonado1.23—	—7.22 C.G.Medina 9.4— —3.4 A.G.Quintero 9.4— —3.4
実験動物		A.L.Fernandezu 4.21 —	—8.20					
電子顕微鏡			C.G.Silva 7.2—	—11.1				
精製水製造装置維持				J.R.C.Hernandez 1.25—	—3.25			
家畜衛生集団コース		J.A.Ibarrondo 5.21—	—11.30	R.G.Martin 5.9—	—10.30			
携行機材	円	5,867,000 円	4,535,000 円	4,631,000 円	3,054,000 円	2,452,000 円	3,188,000 円	円
供与機材 注)	円	37,799,000 円	80,891,000 円	52,067,000 円	90,253,000 円	55,038,000 円	22,782,000 円	円
ローカルコスト負担	円	3,008,000 円	7,565,000 円	6,697,000 円	10,572,000 円	7,320,000 円	4,800,000 円	円
調査団派遣経費	9,744,000 円	2,572,000 円	2,749,000 円	4,504,000 円	* 6,921,000 円	4,740,000 円	円	円
専門家派遣経費	円	32,048,000 円	64,116,000 円	72,660,000 円	84,607,000 円	67,600,000 円	27,069,000 円	円
経費合計	9,744,000 円	81,294,000 円	159,856,000 円	140,559,000 円	195,497,000 円	137,150,000 円	57,839,000 円	円

R/D による相手国負担状況：

（＊パラグァイ家畜繁殖と合同調査）

プロジェクトの概史

年月日	項　　目
1978年 2月	ウイルス病長期専門家の派遣
1978年11月	動物ウイルス病センター設置にかかる協力要請
1979年 8月	５カ年計画を添付して再要請
1980年 7月	事前調査団（佐澤団長他４人）の派遣
1981年 3月	実施協議調査団（佐澤団長他４人）の派遣
	討議議事録の調印
1982年 2月	計画打合せチーム（清水団長他３人）の派遣
1983年 1月	巡回指導チーム（山本団長他３人）の派遣
1983年11月	巡回指導チーム（中間エバリュエーション伊藤団長他４人）の派遣
1984年10月	巡回指導チーム（牛見団長他２人）の派遣
1986年 4月	エバリュエーション調査団（園田団長他３人）の派遣
1986年 5月	討議議事録による協力終了
1987年 5月	フォローアップ協力終了
1987年 6月	フォローアップエバリュエーション調査団（佐澤団長他１人）の派遣

目　　次

前　章

本　文

資　料　編

1　開発の基本構想

1－1　プロジェクトに関する上位開発計画

畜産はメキシコの重要な産業であり、牧草地として畜産にあてられている土地は、メキシコ全土約 200万平方キロメートル（日本の約5.3 倍）の38パーセントにおよぶ75万平方キロメートルである。農耕地が牧草地の３分の１である24万平方キロメートルという面積からみても、畜産が農業の中でも重要な位置を占めていることが分かる。

実際に家畜頭羽数を各国と比較すると、メキシコは北・中・南米において、アメリカ、ブラジルに次ぎ、アルゼンチンと肩を並べる有数の家畜生産国といえる。

表－1　北・中・南米各国の牧草地比率と家畜頭羽数

	国土面積 1,000ha	牧草地 1,000ha	牧草地 比率 %	馬 1,000頭	牛 1,000頭	豚 1,000頭	山羊・羊 1,000頭	鶏 百万羽
メキシコ	197,255	74,499	37.8	6,195	34,608	16,895	16,132	177
カナダ	997,614	23,850	2.4	363	13,328	9,710	751	96
アメリカ	937,261	237,539	25.3	9,662	112,152	64,045	14,043	1,068
コロンビア	113,891	30,000	26.3	1,683	24,110	2,013	3,305	30
ブラジル	851,197	161,000	18.9	5,070	116,645	34,102	26,834	426
アルゼンチン	276,689	143,200	51.8	3,024	55,620	3,751	34,473	38
日本	37,231	580	1.6	23	4,261	9,851	79	284

出所：ＦＡＯ生産年報　1979～1981年３カ年平均

メキシコの地形は山岳と高原が多いが、南部は熱帯地域で平たんで、畜産形態もこれらの影響を受けている。すなわち、北部の温暖な乾地圏、中部の高地圏と南部の熱帯低地圏に分けられ、それぞれの地域に適合した品種が選択され、飼養形態も異なっている。飼育頭数も零細なものから多頭まで種々であるが、政府としては多頭羽の方向に政策を推進している。

(1) 牛は約 3,500万頭が飼養され、ほとんどが肉用の熱帯種のゼブ牛である。

乳牛は中部にわずか 150万頭で牛乳は不足しているが、牛肉と若令牛は輸出している。メキシコシティから約 200キロメートルのケレタロに牛の人工授精所が1970年に設立されて、近代的施設を利用した研究普及教育活動が行われ、品種改良と繁殖にあたっている。北部地域には数万頭規模の大型フィードロットも存在し、これらの肉用牛専業牧場では、ヘレホード、シャロレーなど外国種の導入も盛んであり、品種改良を目的とした各種交雑種の作出も行われている。

(2) 馬は 500万頭以上の膨大な数が飼養されている。食肉あるいは皮革用として産業として利用されることはほとんどなく、荷役や耕作、放牧管理、乗馬や競馬などレジャー用として用いられる。農業の機械化や交通手段の発達にともない馬の役割は減少してきているが、依然重要な役割を担っている。

(3) 豚は約 1,700万頭で、畜産の中でもその増加が著しく、庭先飼育形態から次第に専業化あるいは共同多頭経営形態に変わってきている。また、政府や銀行融資による繁殖肥育計画援助や未開発地を利用する産業としても取り上げられ成果が上がりつつあるが、これらの奨励政策によってさらに大きな伸びが予測され、共同多頭化が進むにつれ、飼育管理、衛生対策面の近代化が必要となってくる。

種類はランドレースのほかデュロック、ハンプシャー、ヨークシャー、ポーランドチャイナのほかに各種交雑が行われ、最近はハイブリッド豚の導入も行われつつある。

豚肉は今後輸出に力を入れ、そのため太平洋に面した場所でパッキング工場の建設による対日輸出も計画されている。しかし屠場でみられた豚の大きさの不均一さ、肉質の不揃いなど改善を要する点も多い。

(4) 羊と山羊はほぼ豚の頭数に近い飼育が行われており、山羊のほうが頭数が

多い。ユカタンの中央部に中央実験場を有し、栄養、繁殖、遺伝などの研究を行っており、力を入れているものの一つである。熱帯地域のめん羊は毛の少ない羊であり、肉用あるいは皮革用として利用されている。

(5) その他、兎約 140万羽、鶏1億7,000 万羽、蜜蜂 200万巣箱であって、鶏卵は不足しているが、ほぼ畜産物は自給できている。

1980年のメキシコの国内総生産の中で、農林水産業の占める割合はわずか９パーセントであり、うち畜産業は36パーセントを占めている。しかし農業人口比率は36.5パーセントであるので、農業の生産性は低い。したがって、メキシコの畜産業の振興を図ることは、経済発展のための緊急課題といえよう。このため人口増加率３パーセントに対応して年間４パーセントの畜産食品の増加を図り、さらに人口増加率を３パーセントから 1.5パーセントに減少させる方向で指導を行い、余剰を輸出による外貨獲得に向けようとしている。

このため、最も力を入れてきた牛及び豚の増産計画を円滑に進展させることが重要であり、1975年と比較すると、牛 2,840万頭が1980年現在 3,370万頭、豚 1,160万頭が 1,690万頭と大いにその頭数を伸ばしてきている。

したがって、牛及び豚の増産阻害要因を除去するとともに、多頭形態となってきた近代化畜産に対応した対策をたてる必要性にせまられてきている。これらについて、ウイルス病を主とする新しい疾病の診断、予防のほか、いまだ立ち遅れている豚コレラ病を撲滅することが、安定した畜産の基盤造りに不可欠となってきているのである。

１－２　開発の現状と開発計画

１－２－１　開発の現状

メキシコの重要産業としての畜産を発展させるためには、当然家畜衛生を重視しなければならない。これまでも隣国のアメリカやヨーロッパのいろいろな制度を取り入れることについて、メキシコ政府は非常に熱心にかつ敏感に対応してきた。

組織としては、農業水資源省の下に牧畜副省があり、牧畜局、牧草局、家

禽局、衛生局、人工授精局、牧畜研究局、乳製品局、めん羊・山羊局からなっている。

国の研究機関は、牧畜研究所と23の大学の獣医学部があり、特にメキシコ国立自治大学の獣医畜産学部の施設は、わが国の獣医大学の水準を上回るほど高レベルにある。

牧畜副省に所属する牧畜研究所は、1938年に設立された機関で、牧畜に関する基礎研究を行う機関である。全国に25カ所の支所をもち、牧畜に関する全般の研究を行っており、メキシコにおける獣医学研究の中枢的役割を果たしている。

家畜衛生センターは、1974年、本研究所から、フィールドにおける家畜疾病の実践的な診断・検定業務を担当する行政機関として独立したものであるが、1980年の段階では、人材、建物、施設ともに牧畜研究所に比較してはるかに劣っており、技術協力要請の機運が高まりつつあった。

国立動物用生物学的製剤製造所も、1976年に牧畜研究所から分離独立し、主としてワクチンの製造を行い、家畜衛生センターを通じてワクチンを家畜農家へ供給することを主目的としている独立採算を目指す機関である。1980年の時点までは、牧畜研究所がワクチンの種を供給するほか、ワクチンの製造に関し、品質管理も行ってきていた。しかし、各種ウイルス製剤や診断用蛍光抗体のように製造に支障をきたしている製品も少なくなく、製造可能であっても、その効力や製品の均一性が疑問視される製品もある。

ワクチン製造を主体とした民間研究所が28あるが、主なものはアメリカ系資本によって経営されており、技術的にアメリカの直輸入である。したがって開発は主としてアメリカで行われており、それらの技術が直接応用されるので、研究開発はほとんど行われていない。国立の動物用生物学的製剤製造所に比べると、人員、施設ともに小規模である。

しかも、動物用医薬品の製造技術や品質管理には問題があるばかりでなく、検定基準や検定技術にも不備があり、効力や安全性に疑問のある製品もみられる。

メキシコで重視されている家畜伝染病には、次のようなものがある。

牛：結核、ブルセラ病、乳房炎、ピロプラズマ病、アナプラズマ病、狂犬

病、伝染性鼻気管炎

豚：豚コレラ、伝染性胃腸炎、オーエスキー病、豚丹毒、大腸菌症、萎縮性鼻炎、マイコプラズマ性肺炎

馬：伝染性貧血、ベネズエラ馬脳炎、ピロプラズマ病

鶏：ニューカッスル病、伝染性気管支炎、マレック病、ガンボロ病、伝染性コリーザ、家禽コレラ

これらの伝染病のほかに、いまだ肝蛭症や肺虫症、各種消化管内寄生虫症などの発生も多く、大きな被害を与えている。

これまで、口蹄疫、ベネズエラ馬脳脊髄炎等の悪性伝染病については、アメリカを中心にした防疫指導が行われ、それに追従してきたが、今後は独自に家畜衛生面での解決を図ろうとしている。しかしながら、いまだアメリカの影響は飼料会社、製薬会社、機器会社等を通じてかなり大きなものがあり根強く残っている。

メキシコの畜産は、わが国と比べ人口こそ約 8,000万人とわが国の３分の２であるが、国土面積は 5.3倍と広大であり、その頭羽数も10倍以上に達する。これらの頭羽数を保持し、さらに増産していくためには、悪性伝染病の侵入防止と生産阻害伝染病の防圧、予防衛生施策の徹底等が重要な方針となることはいうまでもない。

メキシコ政府もこれらに焦点を合わせ、この中でもいったん発生すると激甚な被害を蒙る豚コレラとアフリカ豚コレラをまず第一の対象伝染病として、その知識の普及、診断の徹底、検疫制度の強化を図っている。そして日本における安全有効性の高いＧＰ豚コレラ生ワクチンに強い関心を寄せ、その優れた効果による豚コレラ制圧を早急に実行したいと意図してきた。

また、その他の牛及び豚関係のウイルス病について、アメリカ、カナダ、ヨーロッパからワクチンが輸入されている。しかし、それらが十分な安全性と有効性が確保されていないことに危惧をもち、日本のワクチンの開発生産の実績から、正しい評価を実施できる技術の移転を日本から受けたいと考えるようになってきた。

1－2－2　豚コレラワクチン開発計画

養豚経営の規模は全体として小さく、育種改良、飼育管理など多くの問題を抱えているが、頭数は年々増加し、1972から1978年の間に、 1,090万頭から 1,490万頭に増加し、さらに1979年以降も上昇を続けている。1978年には1万4,200 頭が枝肉として輸出されている。

(1) 豚コレラの現況

豚コレラは、このような養豚産業を脅かす最大のウイルス性伝染病である。1980年までの10年間に 7,088件の豚コレラの発生が報告されており、北部2州を除き、全州32のうち30州にほぼ毎年発生している。

豚コレラによる損失は死亡、流産、発育不良のほかワクチネーション、獣医師の人件費、診断などに要する費用等を含めると、年間平均12億ペソ（1980年の1ペソは約10円）に達した。被害は大きな養豚場に多かったが、最近はワクチン接種が励行されてきたため発生は小養豚場に散発的に発生する傾向がある。1980年は6月までに豚コレラが疑われた件数は 318件で155 件が豚コレラであることが確認された。

(2) 撲滅キャンペーン

このような被害状況から、メキシコ政府は1973年に、豚コレラ撲滅のための国家キャンペーンを開始した。特に近隣諸国にアフリカ豚コレラの発生があって侵入の危険性があるため、このキャンペーンをメキシコ全土に拡大することになり、1978年からはワクチンの強制的接種が実施されることになった。

このキャンペーンの特徴は、各地の養豚経営形態に応じたプログラムによって行われ、それに応じた養豚家の衛生教育、家畜と畜産製品の厳しい移動制限が行われる。

豚コレラが発生した場合の措置としては、病豚の殺処分、養豚場の隔離、移動制限などが行われる。豚を移動する場合には、家畜衛生局発行のワクチン接種済みであることを証明する移動証明書が必要である。

ワクチン接種の達成目標は、1979年は65パーセントで、1980年には80パーセント、 1,390万頭である。

豚コレラ防圧キャンペーンは診断、予防、移動監視などによって撲滅の

達成を目標としており、地域ごとの４段階に分けられている。第４段階で全土の撲滅を終了し、全国を警戒下におく。そして1996年には完全に撲滅する計画である。

豚コレラワクチンは11カ所の製造所で作られているが、表－２に示したように、ワクチン製造用の種ウイルス株は同一ではなく６種類の異なった株が使われている。この中には世界的に広く使われているチャイナ株も含まれているが、ワクチンの製造法はすべて組織培養法である。豚コレラのキャンペーンに使われるワクチンは、製造施設の検査が家畜衛生局によって行われ、それに合格すると割り当てられる。各社の生産量を表－３に示した。

アフリカ豚コレラの診断も並行して同時に行われるため、病性鑑定材料はすべて家畜衛生センターに送られ確認診断が行われる。豚コレラが発生した場合、半径10キロメートル地帯は最終発生後30～35日間移動禁止とし、同時に緊急予防接種が行われる。

表－２　豚コレラワクチンの製造用に使われているウイルス株

会　社　名	ウイルス株	製造材料
Industrial Biologica	I.B.	組織培養
Laboratorio Syntex	PSA57-China	〃
Pfizer	SBCT	〃
Anchor	Minesota	〃
Fort Dodge Nova	FD-062466	〃
Pronabive	PAV-250	〃
Labs Serva	Minesota	〃
Reventmex	FD-062466	〃
Vineland de Mexico	Minesota	〃

表－3　豚コレラ撲滅キャンペーンに使用したワクチン量

(1980年は6月までの使用量)

製　造　所	1977	1978	1979	1980	計
Fort Dodge Nova		385,743	1,599,765	383,497	2,369,005
Industrial Biologica	207,630	317,665	511,955	298,840	1,336,090
Syntex			1,672,332	759,875	2,432,207
Norden Mexico		308,420	614,055	423,160	1,345,635
Anchor	5,072,000	1,117,399	4,416,995	2,124,056	12,730,450
Quimica Hocht Mexico	1,753,584	889,263	2,458,708	1,030,595	6,132,150
Pfizer	273,401	263,985	788,970	387,885	1,714,241
Vineland Labs Mexico				61,385	61,385
Pronabive				242,790	242,790
Reventmex				76,836	76,836
Labs Serva				125,263	125,263
計					28,566,052

(3) 豚コレラの撲滅の問題点

豚コレラの防疫は、主にワクチン接種を主体としたキャンペーンによって進められており、徐々に進展しつつある。ワクチン接種率も80パーセント以上に達し、かなり高率である。それにもかかわらず発生が終息しないのは、病豚の殺処分、移動禁止措置が規則通りに行われなかったり、接種率が平均しておらず、特に養豚組合に加盟していない庭先養豚では著しく接種率が低いことが大きな原因の一つである。

一方、ワクチンの種類が多く、品質管理を複雑化していることもあり、中には安全性に問題があるワクチンがあることも指摘されている。また、ワクチン接種プログラムも抗体調査の結果から設定されたものでなく、経験的に作出されたものであることは、ワクチンの効果を低下せしめている可能性が考えられる。これら既存ワクチンの効力、安全性に問題があることは、その後のプロジェクトの活動を通して明らかとなってきた。

診断の組織は系統的に確立されており、全国82カ所の地方の診断センターにも蛍光顕微鏡が設置されている。しかし、国産の蛍光抗体液の供給が円滑に行われていないため、同法による診断法の普及を困難にしている。また、全体的に低い技術水準は、診断結果の信頼性を疑わしめることにもなっている。

１－３　第三国、国際機関の協力の現状

牧畜研究所は、1938年、牧畜に関する基礎的研究を行うために設立されたが、アメリカのロックフェラー財団の援助を受け、その後も、アメリカはじめＦＡＯ等との国際機関との人事交流、共同研究が多くなされ、施設・研究スタッフともかなり充実した機関となっている。

メキシコはアメリカに接しており、過去において口蹄疫、ベネズエラ脳炎などのウイルス病対策、ダニ対策など、アメリカの指導連携のもとに推進され、その防圧に成功してきた。

このほか、メキシコ国立自治大学獣医畜産学部における熱帯畜産プロジェクトに対するＦＡＯの共同研究協力等があげられる。（引用資料No.1 ）

2　協力要請

2－1　要請に至る経緯

メキシコにおける畜産の重要性及び動物ウイルス病撲滅についての緊急性は既述した通りである。特に口蹄疫とともに動物ウイルス病として畜産国が最も恐れているアフリカ豚コレラのドミニカ、ブラジル及び1980年２月のキューバにおける再発生は、メキシコにおける動物ウイルス病の緊急的な対策をせまることとなった。

メキシコにおける動物ウイルス病の対策は農業水資源省家畜衛生局を中心に進められているが、ウイルス病の診断、ワクチンの製造等の技術は十分とは言い難く、新技術を応用した動物ウイルス病対策のための研究防疫体制の充実・強化が急がれている。

こうした背景を踏まえてメキシコ政府は、1978年11月日本政府に対し、動物ウイルスセンターの設置にかかる技術協力を要請してきた。これより先、日本政府はとりあえず1978年２月にウイルス病分野の長期専門家を派遣してメキシコ側の要望に応じるとともに、相手国政府の受入体制等の情報の収集に努めながら、プロジェクトとして協力実施への機が熟するのを見守ってきた。

1979年８月メキシコ政府はアフリカ豚コレラ対策の緊急性を重視し、動物ウイルスセンターの５カ年計画を添付し、再度日本政府へ早急な技術協力の実施を要請することとなった。

2－2　要請内容

メキシコ側からの協力要請内容は、

豚病：豚コレラ、仮性狂犬病、豚伝染性胃炎、その他

牛病：牛伝染性鼻気管炎、牛ウイルス性下痢

鶏病：マレック病、伝染性ファブリキウス嚢病、その他

これらについて診断、調査、ワクチン生産及びそれによる防疫など多岐にわ

たるものであり、次のように要約される。

(1) 動物ウイルス病診断のための方法と技術の確立。

(2) 組織培養を基礎とする診断技術の確立及び血清学的検査技術の確立。

(3) 動物ウイルス病の分離と同定。

(4) 地方家畜疾病診断所における血清学的検査用の抗血清や抗原の製造。

(5) 豚コレラのＧＰワクチン製造技術の開発とワクチンの大量製造。

(6) メキシコにおける重要な伝染病の検査のための血清学的試験技術の確立。

以上の技術協力の実施期間を５年間とする。（引用資料№１）

3　プロジェクトの協力計画

3－1　事前調査団の派遣

上記の要請に対し、要請内容を的確に把握し、相手国政府の受入・実施機関の確認、機能、体制等技術協力を実施する場合に必要な資料・情報を得るために1980年７月21日から８月10日にかけて事前調査団がメキシコへ派遣された。

3－2　協力の目的

緊急を要する豚コレラに関して、(1) ワクチンの試作、検定を優先的に行い、(2) これらを通してウイルス病診断のための基礎的な技術を確立していくこととする。

すなわち、メキシコ側の協力要請項目が余りにも多いので、総花的に協力を実施しても予期した効果が上げられない恐れが多分にある。今回の事前調査の結果から、これらの要請項目の中で、メキシコ側が最も重要視しているのは豚コレラの診断とワクチンの製造であることが確認された。

豚コレラは1830年代に北米の中西部に初めて発生し、その後全世界に広まった。予防注射をうけていない豚の致死率はほぼ 100パーセントに達する。

日本における豚コレラは過去に大きな流行を繰り返して養豚業界に甚大な被害を与えていたが、かつてのクリスタルバイオレット不活性化ワクチンに代わって、1969年からＧＰ生ワクチンが実用化されて以来、表－４に示すように劇的に発生は減少した。

表－4　豚コレラ生ワクチン実用化前後の豚コレラ発生状況（日本）

年　度	ワクチン種類	発生戸数	発生頭数
昭和41年	不活性化ワクチン	1,596戸	24,406頭
〃　42〃	〃	710	16,294
〃　43〃	〃	779	14,406
〃　44〃	4月から生ワクチン	66	3,062
〃　45〃	〃	72	1,958
〃　46〃	〃	77	1,795
〃　47〃	〃	16	532

引用資料No.11

ＧＰ生ワクチンはわが国が世界に誇りうるワクチンであるが、生ワクチンの製造工程ならびに検査法はかなり複雑で高度の技術を必要とするものである。

製造のロットごとに農林水産省より種ウイルスの分与を受け、同一ロットの製造のために３代以上の継代をしたり、これを別の種ウイルスとして使ったりしないようにしている。こうしたシードロット方式の採用により、常に種ウイルスと同じ性状をもった製品の確保が保証されている。（引用資料No.11）

３－３　プロジェクトサイト

メキシコシティから40キロメートル離れた、テカマック市牧畜副省家畜衛生局家畜衛生センターが妥当と考えられる。ただし、実施に際しては、家畜衛生センターの業務範囲及び運営方針を明確にし、特に牧畜研究所との業務分担関係を明確にする必要がある。

牧畜研究所は家畜衛生センターの母体であり、これまでウイルス病の研究業績を上げており、新ワクチンの開発も行っており、技術移転は非常に容易と考えられた。しかし、所掌研究項目が広範囲にわたり、より基礎的な研究に重点がおかれている。

いっぽう、国立動物用生物学的製剤製造所は発足間もないうえ、現在豚コレラ生ワクチンの製造を行っているが、研究的色彩に乏しく、政府の要望する量

及び種類もいまだこなしきれていない。

メキシコ側が、このプロジェクトに対して必要な施設、予算、人員を確保でき、その機能を十分発揮できるためには、家畜衛生センターが最適と考えられ、そこで技術協力が円滑になされれば成果の伝達普及も最も効果的に行われると判断された。

3－4　協力の範囲及び内容

(1) 協力の範囲

協力の内容としては、豚コレラの診断、ワクチンの試作を主軸としてウイルス学的技術の向上を図り、その上に立って豚コレラ以外の豚病、牛病、鶏病の診断技術を確立することが望ましい。ワクチンの製造は当初50万ドーズ程度の試作を目的とし、徐々に大量生産に移行する。ＧＰ豚コレラ生ワクチンの製造法は他のウイルス生ワクチンの製造にも十分応用し得るので、大量生産が可能になった段階で他種ワクチンの試作を行うことも可能と思われるが、本協力計画には含めないこととした。

メキシコにおける家畜衛生についての行政、学術、研究は、これまで先進諸外国の模倣と追従であったが、ラテンアメリカ諸国のリーダーとしての自覚から今や自ら定め、最も適した、しかも合理的な道を歩もうとしている。そして、特に日本のウイルス学が近年すばらしい発展をしていることを正しく認識し、この学問を通して各種伝染病防圧への基礎を固める必要性を強く感じている。

家畜衛生、特に防疫についての行政施策は中央から地方へ、また地方から中央へと連携は密で一定技術が確保され、そのレベルアップもよく行われている。また、研究の実用化も素早い対応がなされ、研究と行政、教育と行政の間の知識の伝達もかなりよく行われ、人間的つながりも強い。さらに畜産農家に対する情報活動もテレビ、ラジオ、新聞を通して頻繁に実行されている。

このようにメキシコの畜産・家畜衛生はかなり経験も豊富であり、重要伝染病の教育や獣医技術、研究開発面でも一応のレベルに達しているので、技

術協力を行う場合には焦点をしぼったテーマについて、その方面での経験豊かな専門家を選ぶ必要がある。

(2) 協力の内容

技術協力の第一の目的は、適正な技術の移転にあることから、受入機関においては、プロジェクトが必要とする予算や人員等に十分な配慮をする他、技術協力に対しその機能と責任の所在を明確にすべきであろう。

豚コレラワクチンの試作製造を行うには独立または隔離された研究施設が必要であるが、家畜衛生センターの現有施設では不十分である。またワクチンの試作にあたっては大量の純水を必要とするが、現有の施設では容量及び水質ともに不十分であると考えられ、早急な改善が必要である。

豚コレラ対策においては、次の対策を取り入れる。

1) 最も効果的にワクチン接種を行うために、全国的に移行抗体のレベルの調査を実施する。

2) 豚コレラの野外実態を明確に把握するために、蛍光抗体法による診断技術の標準化を図り、その技術を地方診断所に普及する努力が必要である。

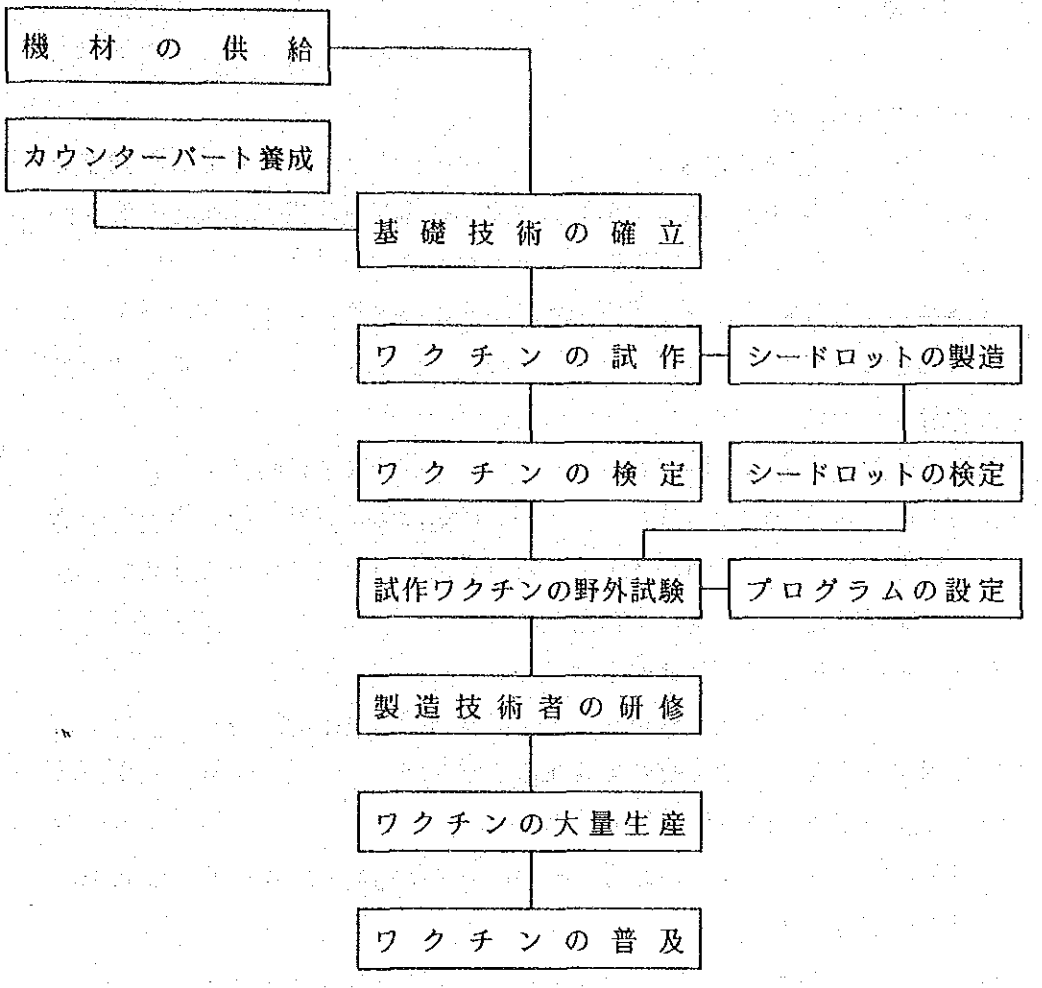
3) ワクチン応用後、その効果を判定するために、フォローアップを行うべきである。

以上のプロセスを要約して示すと表－5、図－1のようになる。

表−5 年 次 実 施 計 画

	年次				
	1	2	3	4	5
ワクチン試作	1.準備 器材の整備 モルモットの繁殖 検定法の設定 2.基礎技術 細胞培養法 ウイルス抗体定量法 蛍光抗体法	既存ワクチンと比較 凍結乾燥法 ワクチンの試作 ワクチンの検定 原種ウイルスの製造	繁殖豚の抗体調査 ワクチン接種プログラムの設定 野外試験 安全性と効力 ワクチン試作検定 原種ウイルス検定	製造技術者研修 ワクチン大量試作	ワクチンの大量製造と普及準備
診断	豚コレラの診断 細胞培養法 凍結切片作製 蛍光抗体法 酵素抗体法	ウイルス株 抗血清の準備 細胞株の維持保存 各種血清反応	ウイルス病の診断 ウイルス分離法 発育卵接種法 動物接種法 細胞培養法 電顕によるウイルス検出	ウイルス病の診断 抗体定量法 補体結合反応 赤血球凝集抑制反応 酵素抗体法 ゲル内沈降反応	ウイルス病の診断 免疫学的技術の確立 免疫グロブリン分画法 リンパ球活性測定法

図－1　ワクチン製造への順序



3－5　協力期間

家畜衛生関係の既往のプロジェクトの経験、たとえば、シリアの鶏病予防センター、タイの口蹄疫センター、ツンソン家畜衛生センター、インドネシアの家畜衛生センター等における実施期間はすべて5年であったことから、機材の到着・据付・運転さらに技術の移転を考えると、やはり5年は必要である。

開始時期はアフリカ豚コレラが近隣諸国に発生をみていることから、できる限り早急に実施に入るべきである。

３－６　協力計画

３－６－１　専門家派遣

プロジェクトの対象が家畜ウイルス病であるので、次の分野の専門家を１年あるいはそれ以上の期間にわたって指導する長期派遣者とすることが必要である。

(1) ウイルス病診断：豚ウイルス病をはじめ牛及び鶏ウイルス病についての研究経験者で組織培養によるウイルス検出、同定ならびに蛍光抗体法の技術を有する専門家。

(2) ワクチン試作製造：豚コレラＧＰ生ワクチンの製造経験者。なお豚コレラＧＰワクチンの試作が終わった段階で、実際的な生産が動物用生物学的製剤製造所において行われるので、それらに対して指導できる専門家、さらに豚関係をはじめ牛関係や鶏関係のウイルス生ワクチン及び不活性ワクチンの製造経験を有する専門家。

(3) ワクチン検定：豚コレラＧＰ生ワクチンの検定経験者。検定に使用する豚の選定、迷入ウイルスのための血清反応、細菌学的（マイコプラズマを含む）及び臨床学的経験を有する専門家。

(4) 細胞培養：各種動物、鳥類の細胞培養、系統細胞の維持培養、細胞学的知識を有する専門家。

さらに下記の分野については６カ月以下の短期派遣が必要である。

(1) 実験動物の繁殖生産管理

(2) 機械整備

(3) 疫学調査

３－６－２　研修員受入

大学を含めて関係各機関における日本研修の希望はきわめて高い。

プロジェクトは、日本の各専門家に２人以上のメキシコ側カウンターパートを配置する計画であるので、できるだけ多くのカウンターパートを受け入れ、日本で研修させることが非常に効果的であると考えられる。さらに高級研修員を短期間視察研修として受け入れることがこの事業の円滑な実施のた

めに必要である。したがって、技術研修員を毎年３人程度６カ月間、短期高級研修員を年２～３人、受け入れることが望ましい。

３－６－３　機材供与

メキシコにおける機械工業や、物理・化学面における水準はまだ低いといえる。組織培養、凍結乾燥のための機材、孵卵器、電気機器、顕微鏡をはじめ、各種薬品、ガラス器具等についてはまだ安心して使用できるほど品質が高くない。

試作ＧＰ豚コレラワクチンの製造にあたって早期に施設を新設することをメキシコ側は確約しており、これに合わせて試作製造に必要な機器、薬品、ガラス器具を供与する必要がある。

必要資機材を次のように分類した。

(1) 各種ウイルス病の診断を行うために補充しなければならない機材
(2) ウイルス病の診断に必要なガラス器具、薬品類
(3) 豚コレラ生ワクチンの試作製造に必要な機材
(4) 豚コレラ試作生ワクチンの検定に必要な機材
(5) 豚コレラ生ワクチンの試作製造に必要なガラス器具、薬品等の消耗品
(6) その他の付帯資機材（引用資料No.１）

4　討議議事録（R／D）の締結

4－1　討議議事録の協議経緯

上述の事前調査団の報告を踏まえて、外務省、農林水産省及び国際協力事業団の関係者による合同の各省協議が数次にわたって開催された。

その結果、事前調査団の勧告の線に沿って、できるだけ早期にメキシコ政府との間で、技術協力が実施できるよう協議するための実施調査団の派遣が決められた。

この間において、対象実施機関を事前調査団の勧告通りに、家畜衛生センターとしたほうがより明確・適切であると結論された。

また、日本の協力実施範囲も、これまで通り豚コレラを中心とする家畜ウイルス病対応で、特に豚コレラＧＰワクチンの製造技術に関する技術協力を最重点とすることに変更はなかった。

以上の日本側の協力骨子について、メキシコ側の実情を確認するとともに、関係当事者との間で、細部にわたって問題点を明らかにし、協力実施の目途を立てるために、メキシコ家畜衛生センター技術協力実施協議調査団が1981年３月に派遣された。

4－2　討議議事録 (Record of Desussions)

資料編の１に全文掲載されている。

プロジェクトの運営管理は次の構成からなる合同委員会によってなされる。

委員長：メキシコ家畜衛生局長

メキシコ側委員

(1) 家畜衛生センター所長

(2) 国立動物用生物学的製剤製造所長

(3) 関係政府機関の代表

日本側委員

(1) チームリーダー

(2) チームリーダーが必要と認める専門家

(3) 業務調整員

(4) ＪＩＣＡの代表者

日本大使館の代表はオブザーバーとして出席できる。

協力期間は1981年６月１日より５カ年間、1986年５月31日までとする。

しかし、３カ年を経過した時点で、合同委員会と日本側評価調査団により、本プロジェクトの実施進捗状況に関する全般的検討を行い、残り２カ年間の継続の可否、必要な措置について協議する。

なお、討議議事録は、西文をメキシコ側オリジナルとし、英文を日本側オリジナルとすることが合意された。

４－３　プロジェクトの実施計画

４－３－１　年次実行計画

本プロジェクトは、次の事業内容をテカマック市の家畜衛生センターにおいて実行され、技術協力期間は1981年６月１日から５カ年とする。

(1) 豚コレラＧＰワクチンの試作製造技術及びワクチン検定技術の確立。

(2) 豚コレラ、アフリカ豚コレラの診断技術の確立及び重要なウイルス疾病の診断技術の指導助言。

(3) 家畜衛生センター及び関連機関における家畜衛生技術者に対して、上記(1)、(2) 項に関する技術指導。

マスタープランの年次実行計画案は表－６に示される。

表－6 年 次 実 行 計 画 案

年次 項目	協力期間				
	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年
豚コレラGPワクチン製造	準備調整 ⓐ器具機械 ⓑモルモット生産 ⓒ検査方法の確立 基礎技術 ⓐ組織培養（ﾓﾙﾓｯﾄ） ⓑウイルス及び抗体検査 ⓒ蛍光抗体法	マスターシードウイルスの作成 試作ワクチンの製造 ⓐ凍結乾燥 ⓑ現行ワクチンの比較	マスターシードウイルスの検査 試作ワクチンの検査 ⓐ野外試験 ⓑ繁殖豚の抗体調査 予防注射プログラムの確立	試作ワクチンの量産（動生剤製造所） 大量ワクチン製造の研修 豚コレラ以外のウイルスワクチンの製造 [2]	ワクチンの量産（動生剤製造所） 実際用の製造 豚コレラ以外のウイルスワクチンの製造 [2]
ウイルス病診断	豚コレラ診断 ⓐ組織培養（PK-15、ﾓﾙﾓｯﾄ、睾丸細胞） ⓑｸﾘｵｽﾀｯﾄによる薄切 ⓒ蛍光抗体法 ⓓ酵素抗体法	標準品の作成 ⓐウイルス株 ⓑ抗血清 ⓒ細胞株	ウイルス検出と分離 [1] ⓐ組織培養 ⓑ動物試験 ⓒ発育卵 ⓓ電子顕微鏡	抗体検査 ⓐ補体結合反応 ⓑ血球凝集抑制反応 ⓒ酵素抗体法 ⓓゲル沈降反応	免疫学的手技の確立 ⓐ免疫グロブリンの分画 ⓑリンパ球の活性測定

1) 豚、牛、家畜その他動物ウイルス病

2) オーエスキー、豚伝染性胃腸炎、牛鼻気管炎、牛ウイルス下痢、マレック及びその他

４－３－２　供与機材

日本側から供与される機材の項目は次の通りである。

(1) 豚コレラＧＰワクチンの試作製造及び検定のために必要な資機材ならびにスペアパーツ。

(2) ウイルス疾病の診断に必要な資機材ならびにスペアパーツ。

(3) ワクチン株。

(4) 動生剤ならびに消毒薬を含む医薬品。

(5) 車両。

(6) その他必要な資機材。

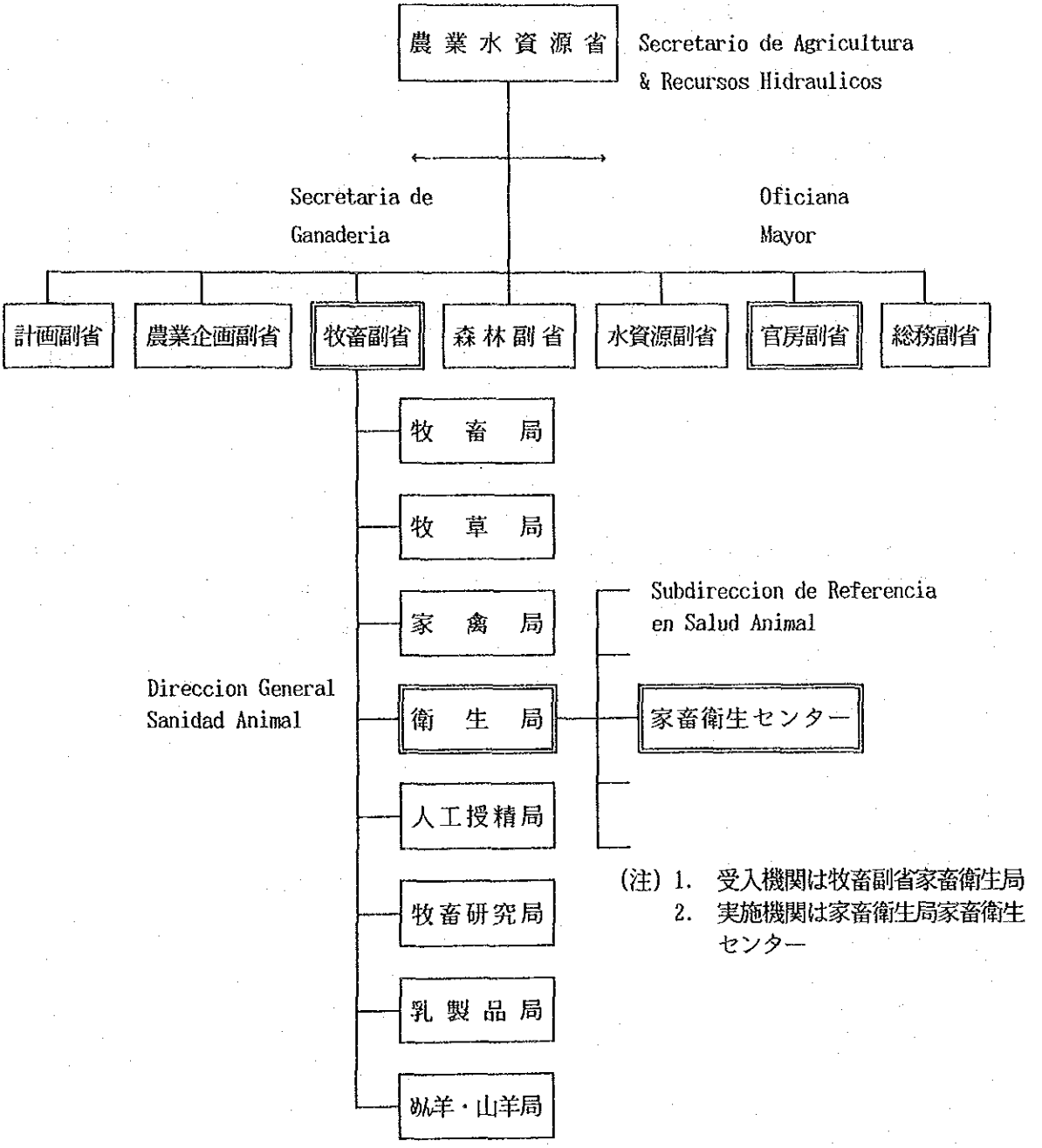
4－3－3　日本側の措置

図－2　日本側の年次別措置

	1981年6月～1982年5月	1982年6月～1983年5月	1983年6月～1984年5月	1984年6月～1985年5月	1985年6月～1986年5月
I　専門家（長期）					
1.チームリーダー	←				→
2.ワクチン製造	←				→ ↔ 276人／月
3.ワクチン製造			←		→
4.ワクチン検査		←			→ ↔ ↔]
5.ウイルス病診断	←				→ 324人／月
6.事務調査員	←				→
II　専門家（短期）					
1.疫学	各分野それぞれ数カ月				
2.動物実験					
3.電子顕微鏡					
4.機械工学					
III　器具機械及び動生剤	←				→
V　研修受入	毎年2人のカウンターパートの6カ月間の研修と毎年2人の高官の3週間の研修				

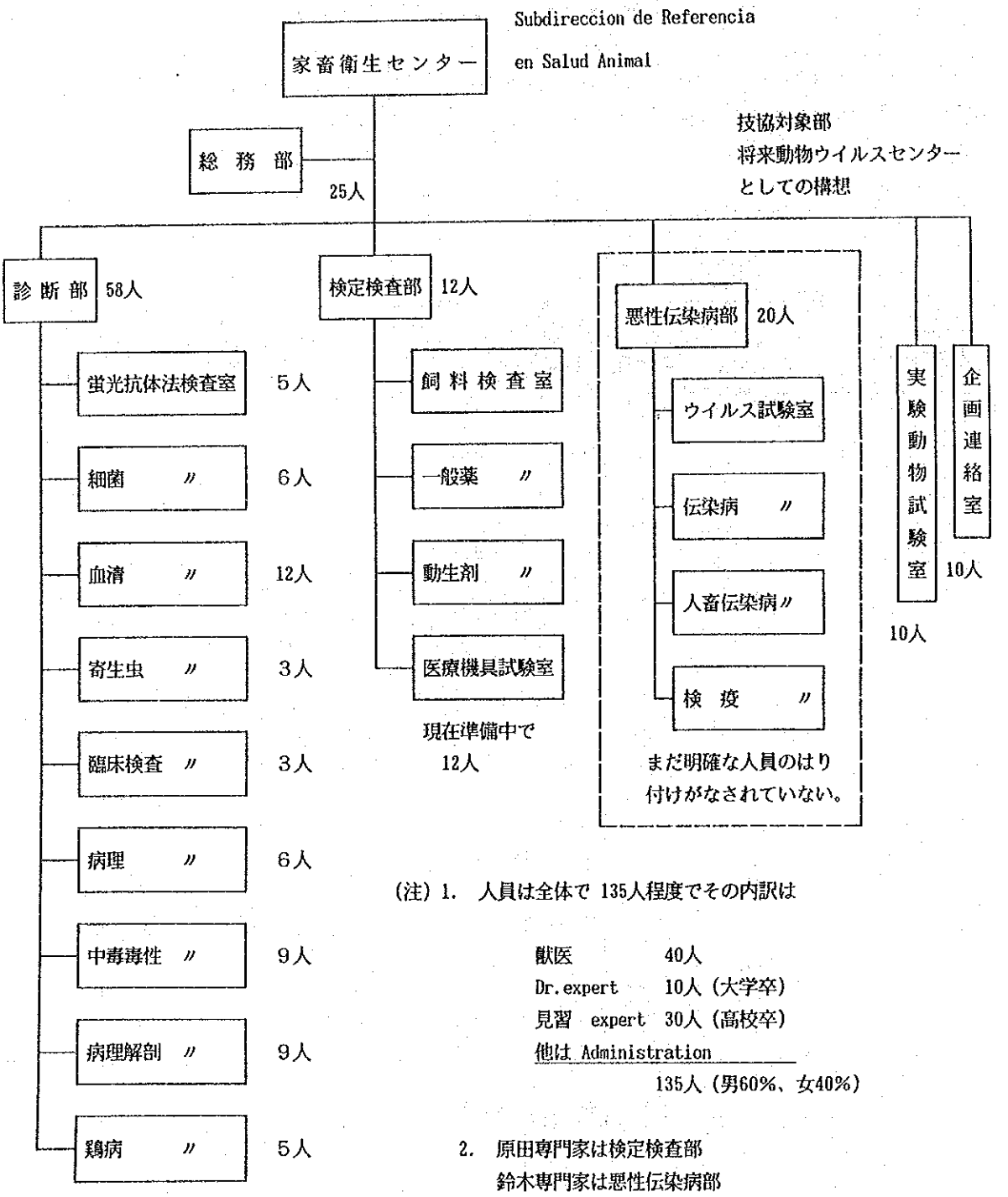
4－3－4　メキシコ側の実施体制

図－3　農業水資源省の組織（1980年現在）



（注）1.　受入機関は牧畜副省家畜衛生局
　　2.　実施機関は家畜衛生局家畜衛生センター

図－4　家畜衛生センターの組織と人員（1980年現在）

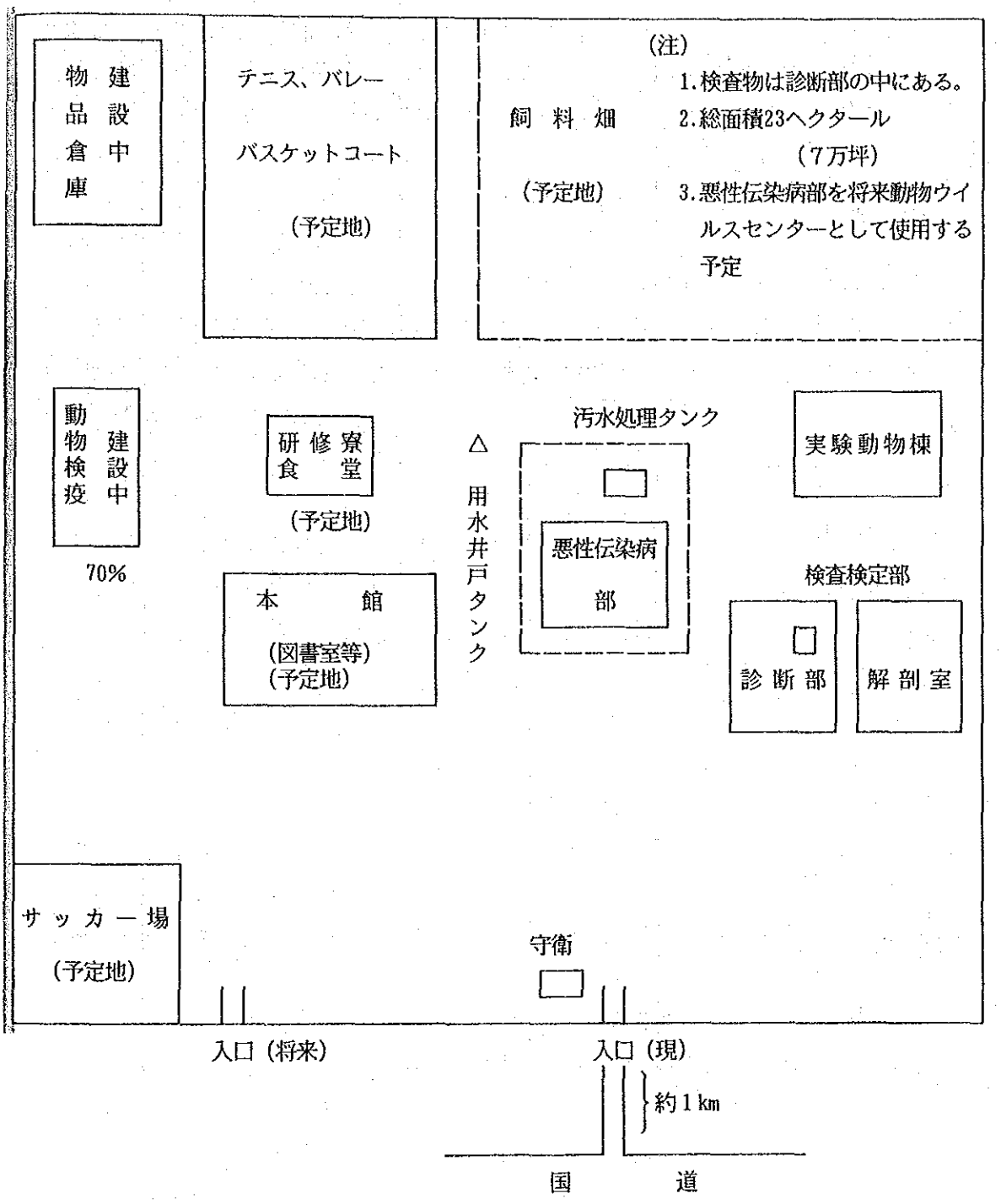


（注）1.　人員は全体で 135人程度でその内訳は

獣医	40人
Dr.expert	10人（大学卒）
見習 expert	30人（高校卒）
他は Administration	
	135人（男60%、女40%）

2.　原田専門家は検定検査部
　　鈴木専門家は悪性伝染病部

図−5 家畜衛生センター見取図
(Subdireccion de Referencia en Salud Animal)



図−6 メキシコ側の責務

	1981年6月〜1982年5月	1982年6月〜1983年5月	1983年6月〜1984年5月	1984年6月〜1985年5月	1985年6月〜1986年5月
I カウンターパート					
1. プロジェクトマネジャー／委員長	←→	←→	←→	←→	←→
2. 研究・技術者					
(a) ワクチン製造	基本的分野に対しては各日本人専門家に対し少なくとも3人のカウンターパート				
(b) ワクチン検査	←→	←→	←→	←→	←→
(c) 獣医ウイルス					
(d) 疫学					
(e) 動物実験					
(f) 電子顕微鏡					
II 事務業務職員					
1. 事務員	←→	←→	←→	←→	←→
2. 補助員、機械操作員、労務者	必要人員の配置				
3. その他					
III 家畜衛生センター工事	←→ 充足	←→	←→	←→	←→
IV 事務所実験室（実験台、机、棚等）	←→ 充足	←→	←→	←→	←→
V 運営費（賃金、電話料、電気料、燃料、器具の取付け）	←→ 充足	←→	←→	←→	←→
VI その他の運営費					

4－4　プロジェクト実施上の留意点

メキシコは、獣医学教育や家畜の研究機関もかなり充実しており、特に国立自治大学では、わが国獣医学教育と比較して決して劣らない施設や教授陣をもち、家畜衛生に関連する国際的な学会など毎年のように開かれ高いレベルにあるといえる。

したがって、このプロジェクトに専門家を派遣するとすれば、家畜ウイルス病の研究者、特に豚コレラと豚ウイルス病の専門家、ワクチン製造と検定の経験者を中心にしなければならないことになり、人選が非常に難しい。しかし、この人選を強行しなければ、このプロジェクトは失敗に終わることになる。

もう一つの大きな問題は、メキシコシティにおける専門家の生活、特に住宅難と高地における物価高に対処するための関係者の協力が望まれる。

メキシコ側に対しては、メキシコ側負担で建設予定の施設の早期建設と水質の改善措置が実施されることが日本側から強調された。

本プロジェクトを実施する上で、下記の経緯を承知しておく必要があろう。

メキシコはアメリカに隣接しており、これまでメキシコ牧畜業はアメリカの指導連携のもとに推進されてきたところが大きい。にもかかわらず、メキシコが家畜ウイルス病の技術協力をわが国に望んでいる理由は、わが国の家畜ウイルスの研究実績、特に豚コレラ対策について高く評価していることにある。さらに、1977年の馬伝染性貧血病の流行に関して、清水、甲野両氏のメキシコの調査に引き続き、原田、鈴木及び近常氏等の専門家が派遣され、その真摯で有益な技術指導にメキシコ関係者の信頼と敬愛を集めてきたことである。

いっぽう、来日して研修した家畜衛生局長バルデス博士、家畜衛生センター所長アリアス博士、国立動生剤製造所次長フェルナンデス博士等すべてが、日本の家畜衛生の研究と技術を高く評価し、日本を手本として学ぶべきであるとし、日本に多くの友人をもつ親日家であることも大きな要素となっている。

このようなことから、このプロジェクトが実施に移されると、技術協力はもちろんであるが、研究者、技術者及び指導的立場の人達との交流を重視し、人間的な友好関係をさらに高めていくことも大きな目標となってくる。

（引用資料No.２）

5　プロジェクトの実施経緯

5－1　第1年次活動内容

5－1－1　専門家の派遣と活動

1981年2月から個別専門家として派遣されていた近常専門家をリーダーとして、予定通り1981年6月1日にプロジェクトは発足し、ワクチン製造及び業務調整（実験動物兼務）専門家が同年7月に派遣され、本格的業務が開始された。

プロジェクトは、家畜衛生センターの既存の悪性伝染病棟（ウイルス病の診断）と建設予定の製剤棟（ワクチンの試作製造）および検定棟（ワクチンの検定）を中心に活動することとなっていた。しかし、建物の完成までの間は、全業務を悪性伝染病棟で実施することとしていた。

したがって、建物の早期完成と純水の必要量の供給確保の2項目は、R／D締結時に強くメキシコ側に申し入れていたものである。

(1) 組織培養のための資機材の不足

このプロジェクトは、組織培養法の確立なくしては、ワクチン製造も診断技術も一歩も前進し得ない性格を持っている。

しかし、家畜衛生センターにおける組織培養は、継代培養細胞は細々と維持されているものの、初代培養細胞はほとんど失敗している状態であった。

そこで、組織培養法の確立を第一の目標として、悪性伝染病棟内でプロジェクト業務を開始した。

組織培養が順調に実施されない原因は、次の3点に要約された。

1)　細菌やカビによる汚染

2)　培養液、血清など培養用試薬類の不良

3)　培養用器具の不良

したがって、高圧殺菌法の多用、牧畜研究所のミリポア濾過器の月に一度の借用等で急場をしのぎ、結局これら滅菌器具の一部その他必要器具を

ＪＩＣＡの緊急購送にたよることとなった。1982年５月末にセンターに到着した供与機材によって、資機材に起因する問題点は解決されたが、１年間プロジェクトの活動は困難を強いられることとなった。

(2) 建物の建設停止と純水問題

1981年12月に端を発したメキシコの経済危機により、製造棟及び検定棟の建設は全面的にストップすることとなった。

純水問題は、再三の申し入れで、1981年12月にイオン交換樹脂型の純水製造装置が設置された。しかし、センターの原水の水質が、pH７～８、ＤＳ：400 ～450ppm、$CaCO_3$250～300ppm、SiO_2 50ppm、細菌数580/mlと、日本では考えられないほど劣悪であり、このイオン交換型で製造された純水は、組織培養ばかりでなく、洗浄用水としても不適当であることが判明した。

これらの難問題の解決を促進するために、1982年２月の計画打合せチームの派遣となった。

計画打合せチームとの協議において、メキシコ側は、製造棟を1983年初頭までに完成させること、年間約 600万円の運営費を確保することを確約したが、純水製造装置については、メキシコ側で用意することは困難が多いので、供与機材を差し替えて、日本側から供与してもらいたいとの要望が出され、チームの帰国後、機材供与で対応することが決定された。

(3) ワクチン製造業務の国立動生剤製造所への移行

大型純水製造装置がセンターに設置されるまでの期間、ワクチン試作業務を動生剤製造所で行うことが取り決められ、1982年４月から業務を開始した。

(4) 日本製ワクチンの野外試験の準備

日本製ＧＰ豚コレラワクチンの効力と安全性の確認のための野外試験を実施することが計画打合せチームから提案され、その準備に入った。

５－１－２　研修員の受入と機材供与

プロジェクト概要一覧表及び巻末資料を参照されたい。

(引用資料 No.３、No.10)

５－２　第２年次活動内容

５－２－１　ワクチンの試作

1982年４月から、国立動生剤製造所におけるワクチン製造業務が開始された。この製造所においては、それまで実際のワクチン製造を行っており、製造に必要な資機材は比較的よく整備されていた。しかし、豚コレラワクチンの製造に必要な初代培養細胞の調製やワクチンの検定業務のための資機材はほとんどない状況であった。そこで、不足する資機材は日本からの供与機材の一部を充当して対処した。カウンターパートは家畜衛生センターからと、動生剤製造所において新しく任命された専任のカウンターパートとが日本人専門家と共同して製造業務に従事することとなった。

５－２－２　腎細胞への汚染ウイルスの迷入

ところが、７月から1983年３月にかけて、大規模培養したモルモット腎細胞に細胞変性効果がしばしば認められ、ワクチンウイルスの培養に用いることが困難であった。原因として、未知のウイルスによる汚染が考えられたので、汚染ウイルスの検索が進められ、多くの腎細胞からモルモットヘルペスウイルスが分離され、メキシコ産モルモットがＧＰワクチンの製造に使用できないことが明らかとなった。そこで、急拠日本から健康モルモットの供与を求めることとなり、日本から供与された清浄準ＳＰＦモルモットを使用して、ＧＰワクチンの原種ウイルスの製造を再開したのは、プロジェクト発足後ちょうど２年を経過した1983年６月であった。

しかし、この間、一連のワクチン製造プロセスが実施され、検定技術確立のため、日本における製剤基準にのっとった検定術式の適用を目標に、培養細胞の供給、血清の検討などが進められた。

５－２－３　ウイルス病の診断技術

困難な時期であったが、血清学的診断を目的としたウイスル株、抗血清の標準品の作成は、牛、豚、鶏のウイルスを対象に進められ、牛ではそれらを用いた抗体調査がなされている。

豚コレラについては蛍光抗体法による診断を中心に業務を行った。まず、高度免疫血清の作製から実施し、ついで免疫グロブリンの分画、蛍光色素の標識、標識抗体の精製法を指導した。免疫血清の作製には、豚にＧＰワクチンを接種し、14日後に強毒ウイルスを経鼻的に攻撃する方法を採用し、良質の免疫血清を容易に作製する方法を確立した。一部は地方診断所にも配布した。しかし、豚コレラの診断材料に腐敗など不適なものが依然として含まれ、診断が困難になることがしばしばあった。

５－２－４　施設建設の遅延

1983年初頭に完成するはずであったワクチン製造棟は、1983年１月の巡回指導チームの派遣時に至るも進捗がみられず、1983年10月完成ということになった。（引用資料 No.４、No.10）

５－３　第３年次活動内容

討議議事録によると、３カ年経過した時点で中間エバリュエーションを実施し、その後のプロジェクトの運営につき再検討を加えることとしていた。

ところが、1981年６月から５カ年計画で開始されたこの技術協力プロジェクトは、活動が緒について間もなく、メキシコにおける経済事情悪化の影響を被り、生物学的製剤製造棟は実現せず、1983年末には協力期間の半ばを過ぎようとしていた。

メキシコ通貨のペソの対米ドル為替レートが、1981年11月の25.49 から３カ月後に38.50 、1983年５月には147.90と、わずか１年半でその価値を約1/6 に減ずる情勢では、この協力事業の先行きも危ぶまれ、事業計画の見直しはもちろん、最悪の場合には中断もやむなしとの声さえ聞かれた。

このような状況下にあって、中間エバリュエーションを兼ねた巡回指導チームが、発足後２年半経過した1983年11月に派遣された。

５－３－１　専門家の派遣と活動

この時点で長期専門家５人（チームリーダー兼ウイルス診断、ワクチン製造、ワクチン検定、ウイルス病診断及び業務調整兼実験動物）、短期専門家１人（疫学）であった。純水製造装置据付短期専門家３人は１カ月の任期を終えて帰国済みであった。

(1) 原種ウイルス及びワクチンの製造

1983年９月、日本の原原種ウイルスから日本産モルモットを使用して原種ウイルス２サブロット総量20リットルが製造された。この原種ウイルスはあらゆる検定の成績から、ワクチン製造用原種ウイルスとしての諸条件を満たしているものと判断され、その後のワクチンの製造及び一部原原種として利用されることになった。

1983年11月この原種を用い、野外検定用ワクチン８万 4,700ドーズが製造された。再確認のために製品サンプルが日本に送られ、日本における検定にも合格した。

本格的な試作ワクチンの製造は、1984年２月より開始され、製品77万 9,880ドーズは、メキシコで生産されたＧＰワクチンの第１号として記念すべきワクチンとなった。

(2) ワクチンの検定

プロジェクト第１年目に予定されていたＧＰワクチン検定技術の確立は、遅滞を生じたものの、現在順調に進んでおり、原種ウイルスや検定用ワクチンについて実際の自家検定の実施を通して指導が行われている。

表－７に進捗状況が示されている。

表－7　豚コレラ生ワクチン（ＧＰＥ－株）の検定の進捗状況

検定項目	検討項目・問題点	達成率（%）
無菌試験	マイコプラズマ培養・検出法の検討	80
ウイルス価	再現性、細胞の選択	60～70
マーカー試験	検討開始、反復	40～50
迷入ｳｲﾙｽ否定試験	使用細胞の選択、維持法の検討	70
同定試験	技術の固定化、抗血清の力価検定	80
安全試験	検定豚の厳選基準化、攻撃ｳｲﾙｽの安定化	80～90
効力試験	〃　　〃	80～90

(3) 実験動物の生産

メキシコ産モルモットのヘルペス汚染問題は、日本から準ＳＰＦモルモットを導入して生産が再開された。現在なお、空調システムが単一であることから、衛生管理は十分とはいえない。

(4) ＧＰワクチンの野外応用試験

日本から送付された１万 5,000ドーズのＧＰワクチンについては、グアナファト及びミチョアカン州の６養豚場で野外応用が計画された。この野外応用の目的は、この日本製ワクチンの安全性と効力を証明することにあった。

(5) ウイルス病疾病診断

基本的な技術は既に確立されており、血清学的診断は日常的に実施されるようになった。しかし、病原体の分離、同定などウイルス学的手技はほとんど応用されるにいたっていない。

５－３－２　研修員受入

現在２人の研修を実施中で、さらにワクチン検定、純水製造各１人の受入を予定している。

5－3－3　機材供与

この時点までに日本から供与された資機材の主なものは純水製造装置、電子顕微鏡、ウイルス性疾病診断及びワクチン製造に必要な資機材である。

通関手続きの促進のための努力が重ねられた。

5－3－4　建物・施設

プロジェクトを遂行するためには、家畜衛生センターの建物の完工が不可欠であり、これによって討議議事録の修正を避けることができる。

懸案であった生物学的製剤製造棟建設工事は、ようやく1983年９月14日開始された。関係者の労は多とするが、この工事の遅れにより最初の２年間、プロジェクトの実施上各種の問題が生じた。

事務棟は既に完工しており、実験動物棟内で執務している事務職員は、1984年１月に事務棟に移転する予定である。

ワクチン検定棟の工事は長期にわたり中断している。

純水製造装置は、1983年６月に設置された。ワクチン製造棟が未完成のため維持費が若干割高になる点を除けば、満足すべき状態で機能している。

この間、メキシコ経済も幸い若干の落ち着きを見せ始め、懸案の生物学的製剤製造棟も、例外的な予算獲得によって工事が開始されている。これらの後遺症の被害を考慮すると、以後の技術移転を推進し、確実にするために、定着が確実であるカウンターパートを選任するとともに、必要最低限の運営費の獲得のためのいっそうの努力が求められる。(引用資料 No.５、No.10)

5－4　第４年次活動内容

既に述べてきたように、プロジェクトはメキシコの経済事情悪化によって、必要建物の建設遅延、センター運営費の不足、供与機材の引取遅延、カウンターパートの民間からの引き抜き等の難問題に遭遇してきた。プロジェクトが辛うじて本格的な業務を開始できたのは、1983年６月の純水製造装置の運転開始及び同時期の清浄モルモットの使用以降という発足以来３年目のことである。しかも、協力期間が１年７カ月しか残されていないことから、諸問題を関

係者と討議改善を図るために、巡回指導チームが1984年10月末に派遣された。

(1) 建物・施設

生物学的製剤製造棟は完工しているが、できるだけ早期に使用できるように整備される必要がある。

検定棟は未完成であるが、実際には検定部門は活動しており、当面する緊急課題でないとも考えられるが、将来の検定業務の重要性から可及的速やかな完成を図らねばならない。

実験動物施設は、微生物汚染を十分に防止できる施設ではなく、日本から供与された準ＳＰＦモルモットの飼養可能な施設に改造する必要がある。

(2) ワクチン製造

第３年次に原種ウイルス、原種ウイルスの検定用ワクチン及び約80万ドーズの試作ワクチンが製造されたこと、国立動生剤製造所におけるＧＰワクチンの製造許可が承認されたこと、また清浄モルモットの生産が軌道に乗り始めたことから、実際の使用を目的としたＧＰワクチンの多量生産が、 300万ドーズを目標に1984年５月から開始された。凍結乾燥機の運転計画の調整、不良品の出現等で手間取ったが、1985年５月までに300 万ドーズが製品化された。これらのワクチンは規定にしたがって検定され、家畜衛生局の許可を得て1985年８月より一般に販売されることとなった。

今回、メキシコ側は巡回指導チームとの協議において、豚コレラＧＰ生ワクチン製造に関する日本からの技術移転は終了したので、他のウイルス（ＩＢＲ等）のワクチン製造を希望していることが分かったが、日本側は家畜衛生センターに対するＧＰ生ワクチンの技術移転が終了していないので、この点を促進するように助言した。

動生剤製造所に関する限りＧＰ生ワクチンの製造及び検定に関しては大量製造も含めて日本からの技術移転はほぼ終了したとみなしてもよいと思われた。しかし、細胞培養に使用するモルモットの飼育、繁殖の技術については問題が残されている。

(3) ワクチンの検定

原種ウイルス、検定用、試作ＧＰワクチン及び一般ＧＰワクチン 300万ドーズいずれも検定の結果は合格であり、この間、検定技術の指導が行われ

てきた。

(4) 豚コレラワクチンの野外応用試験

1) 日本製ＧＰワクチン

1984年11月30日から 1,825頭を用いた安全試験、子豚 178頭を用いた効力試験を行った。安全試験では 100パーセントの安全性を示し、効力試験でも表－８に示される好成績を得た。この野外応用試験に対するメキシコ側関係者の評価はきわめて高く、プロジェクトを推進する上で大きな力となった。

表－８　日本製ＧＰワクチンの効力（野外応用試験）

農　場	試験頭数	ワクチン接種前			ワクチン接種後		
		抗体陽性数	陽性率（%）	平均抗体価	抗体陽性数	陽性率（%）	平均抗体価
ミチョアカン州							
Ejidal Porcina	10	2	20.0	1.1	10	100	32.0
La Rosa	20	5	25.0	1.2	20	100	5.9
グアナファト州							
Mon	59	12	20.3	1.2	59	100	27.1
El Zapote I	27	15	55.6	2.2	27	100	10.6
El Zapote II	35	24	68.6	15.7	35	100	8.0
Petonche	18	52	7.8	2.3	18	100	15.7
合　計	169	110	37.3	2.4	169	100	14.2

2) メキシコ製豚コレラワクチンの安全試験

メキシコで製造市販されている豚コレラワクチンについて、第１回は1981年10月に３社の製品、第２回目は1984年に民間製造所４社の５種のワクチンを用いて、日本の国家検定基準に準じて安全及び効力試験を実施し、ＧＰワクチンと比較した。

メキシコ製豚コレラワクチンは、病原性が強いか、免疫原性がほとんど低下しているワクチンもあり、並行して行われたＧＰワクチンの優れた検定結果は、メキシコ側関係者に強い印象を与えた。

(4) ウイルス病の診断

1983年６月の純水製造装置の供与を契機として、家畜衛生センターにおけるウイルス病の診断業務は急速に進展することとなった。

ウイルス病の診断に必要な各種培養細胞の調製と維持が可能となり、豚、牛、馬、鶏の主なウイルス病の血清学的診断法が確立された。さらに、豚コレラウイルスに対する高度免疫血清や診断用蛍光抗体の作製も可能となったことから、プロジェクトの今後の目標として、重要ウイルスの分離と同定法の確立、各種免疫血清や抗原の標準品の作製、固相酵素免疫測定法のような新技術の導入などが考えられるようになった。このような日常の診断業務を通じてウイルス病の診断技術を指導するとともに、1982～1984年にかけて、豚、牛、馬などについて主なウイルスに対する抗体調査を実施し、メキシコにおける主要ウイルス病の汚染状況が明らかになりつつある。

1) 病性鑑定依頼

依頼件数は年々増加の傾向にあり、特に牛の病性鑑定がふえている。その内容をみると犬の狂犬病が最も多く、家畜では豚コレラ、牛ＩＢＲ、ベネズエラ馬脳炎、馬インフルエンザ、ニューカッスル病が多かった。

2) 病性鑑定成績

第４年次における豚コレラの診断依頼件数は214 件で、陽性率は97/713例で13.6パーセント、牛ＩＢＲは413/1,005 で41.1パーセント、鶏ニューカッスル病のそれは167/616 で27.1パーセントであった。抗体調査では、ベネズエラ馬脳炎について各種動物で行ったところ馬で30パーセント、他の家畜では検出されず、ＨＶＪウイルスは牛のみ35パーセント、トキソプラズマは馬には検出されず、牛、豚各５パーセント、山羊15パーセント、羊20パーセントの陽性率であった。

3) 豚コレラの診断法

検体の送付方法も指導され、扁桃またはリンパ節の凍結切片を用いた蛍光抗体法により行われているが、培養細胞によるウイルス抗原の検出、血

液性状の変化及び病理組織学的検査等の他の診断法を利用した総合的な診断技術の指導がなされている。他の疾病では、部分的な検査によって診断している状況である。

実験室内診断法の技術指導を実施するには、地方診断所の技術向上も同時に図ることが重要であることから、病性鑑定要領などのマニュアル（スペイン語）の作成を進めている。

(5) カウンターパートの定着性

1983年７月から1984年４月の間に、４人のカウンターパートが民間メーカーに移った。

1983年７月	Victor Suzan M.	(診断)
12月	Jaime Arias I.	(製造)
1984年２月	Francisco Molima A.	(検定)
４月	Reynald Guerrero M.	(診断)

４人中３人は、日本で研修を受けたカウンターパートであった。カウンターパートとして２年以上の経験者を失ったことは、プロジェクト推進上大きな痛手であった。ほぼ一人前の技術者にカウンターパートを養成するには最低１年はかかり、プロジェクトにとっては大変なマイナスである。このような経過から、首脳会議を開催して対策を協議した。その結果、今後、日本で研修するカウンターパートには、帰国後プロジェクト期間中は退職しないという誓約書を人選決定の必要条件として取り付けることが合意された。

(6) 運営費の確保、供与機材の引き取り促進

動生剤棟の室内整備、電子顕微鏡の効率的稼動に必要な資金を確保することと、供与機材引き取りに６カ月間を要していることから早期引き取りのための必要な措置をとること等が強く要請された。

(7) 普及活動

メキシコの獣医界に、本プロジェクト及び豚コレラＧＰワクチンを理解させることを目的とし、学会、会合、地方の診断所、野外試験地域で、プロジェクトの概要とＧＰワクチンの紹介、成果の発表を積極的に実施してきた。またプロジェクトの要覧、ＧＰワクチンの解説書（獣医師向け）、ＧＰワクチンの紹介パンフレット（一般養豚家向け）を作成し、非常な好評

を得ている。（引用資料 No.６、No.10）

５－５　第５年次活動内容

プロジェクトの協力期間が1986年５月31日をもって終了するにあたり、これまでの活動実績をメキシコ側と共同して総合的に評価し、今後の対応について関係者と協議するとともに、今後の措置について両国政府関係機関に提言することを目的としてエバリュエーション調査団が1986年４月に派遣された。

評価の時点で、チームリーダー、診断、実験動物兼業務調整が長期専門家として、ワクチン製造、検定及び電子顕微鏡各１人が短期専門家として活動している。

懸案のワクチン製造棟は最終年度の1986年に完成されたが、恒温室が構造上の不備から使用できず、日本から30℃と37℃用の大型プレハブ恒温室が緊急供与された。また凍結乾燥機、ワクチン瓶巻締機、高圧滅菌機の据え付け試運転も完工時点で行われ、家畜衛生センターにおける製造業務の開始がようやく可能となった。

またワクチン製造原料となるモルモットも、関係者の努力によって家畜衛生センターと動生剤製造所の２カ所において計画的に生産供給できる態勢になってきている。

当初のプロジェクトのマスタープランにおいて計画された項目についての達成状況は次の通りである。

５－５－１　ＧＰ生ワクチンの製造と検定

(1) 組織培養

モルモット腎細胞の大量培養技術を、完成したワクチン製造棟における試作ワクチンの製造過程において指導している。

(2) ＧＰワクチンの検定

1) 自家検定

製造段階で行う各検定技術はほぼ伝達されている。しかし、製造過程に付随した一連の自家検定の知識、技術を高める必要性が認められた。

これらの問題点で、家畜衛生センターにおける試作ワクチンの製造が開始されたことにともなって、それぞれの過程において指導が行われている。

2) 国家検定

検定項目に関する個々の技術はマスターされているが、製造段階で行う自家検定と完成品に対する国家検定の項目に実施者の間で混乱がみられてきた。そこで現在、日本側とメキシコ側の間で、ＧＰワクチン最低検定基準（国家検定に相当する）を作り、メキシコで生産するＧＰワクチンの品質保証を図ることとしている。

(3) 試作ワクチンの製造

家畜衛生センターでは、ようやく完成した新製造棟で１ロット50万ドーズを目標に製造が開始された。しかし、当プロジェクトは1986年５月31日をもって終了するので期間内に製造を完結することは困難である。

また、供与された凍結乾燥機の運転操作、凍結乾燥技術の習得が家畜衛生センターでは未実施である。試作ワクチンの製造にあわせて実施する予定であるが、当プロジェクト終了時までに技術移転が完了できるか不安である。

(4) 試作ワクチンの検査

1) 野外検査

メキシコで製造された検定用ＧＰワクチンの野外応用試験が、３地域、11養豚場の豚 1,036頭を対象に行われ、試作ワクチンの安全性が証明された。効力については、現在、接種豚の抗体を検査中である。

2) 繁殖豚の抗体調査

メキシコでＧＰワクチンが実用化した場合、効率的、効果的にワクチンを接種することが重要である。そこで、ワクチネーションプログラム策定の資料を得ることを目的として、全国的に広く飼養されている繁殖雌豚の豚コレラウイルス抗体について調査した。調査は20州、37養豚場、1,285 頭について行われた。その結果は、抗体陰性豚が多いこと、平均抗体価が低いこと（平均抗体価はわずか2.5)、養豚場ごとに抗体価のばらつきが大きいことなどが明らかとなった。これらの原因として

は、メキシコ国内で多種類の豚コレラ生ワクチンが使用されていること、これらのワクチンの効力が低いこと、ワクチンの接種時期が定められていないこと、などが考えられる。

したがって、メキシコでＧＰワクチンを使用するにあたっては、現時点で統一したワクチン接種プログラムを策定することは困難である。しかし、平均抗体価が低いことから、実施にあたっては、当面、生後早い時期にワクチンを接種すること、また、一部に母豚抗体価の高い養豚場も存在することから、初回接種１～２カ月後に再接種することが望ましいと考えられる。

以上の結果から、メキシコにおける豚コレラ生ワクチンの新たなワクチネーションプログラムの設定は、ＧＰワクチンが広範囲に使用されるようになることを条件に、数年後に再度、繁殖雌豚の抗体調査を全国的規模で実施した後に決定すべきであろう。

(5) ＧＰワクチンの量産

動生剤製造所では、過去に３ロットに相当する 300万ドーズが製造されている。しかし、製造にあたっては、日本人専門家の強い指導があったので、1985年11月からは、動生剤製造所独自で１ロット50万ドーズを目標に製造が開始されている。

(6) 大量ワクチン製造研修

ＧＰワクチンの実用化にあたり、培養細胞及びワクチンウイルスの大量培養に関する製造技術の研修及び製造、検定に関する知識の普及は必須である。現在、民間メーカー２社から製造許可申請書が提出されているので、家畜衛生センターで製造技術の研修を行うべく、メキシコ側と協議中である。

(7) ＧＰワクチンの製造・検定マニュアルの作成

これまで、製剤棟の完成に備えて小規模な製造練習を反復実施してきたが、メキシコ側に自家検定と国家検定について混乱がみられたこと、また技術指導を実施した専門家の間で製造方法に多少の相違があったことなどから、統一した方法を確立する必要性が生じ、製造マニュアルを作成した。同マニュアルでは、製造材料（モルモット、培養用血清等）の選択、

調整から最終製品の自家検定まで、ＧＰワクチンの製造に関するすべての項目を製造過程にしたがって記述し、各々の項目の実施方法を詳細に解説した。

(8) その他のワクチンの製造

当プロジェクトでは、豚コレラＧＰワクチンの製造技術移転が最重要課題であり、他のワクチンにまで手がおよばなかったのが実情であった。また、当プロジェクト終了時までに具体的な製造計画はない。しかし、ＧＰワクチンの製造技術をもって他のウイルスワクチンの製造を試みることは、今や可能となっている。

５－５－２　ウイルス病の診断

(1) 豚コレラの診断

豚コレラの診断には、診断材料の乳剤を培養細胞に接種、培養後、蛍光抗体法により抗原を証明する方法と、診断材料の凍結切片をクリオスタットにより超薄切し、蛍光抗体法により抗原を証明する方法が確立され、日常業務として定着している。蛍光抗体法による豚コレラの診断は、主な地方診断所においても実施されている。

診断材料としては、冷蔵またはグリセリン緩衝液中に保存された扁桃や脾臓が用いられている。薄切用のクリオスタットは、常時使用できるよう調整されている。

診断に用いられるＰＫ－１５細胞や、豚精巣細胞などの培養技術、高度免疫血清や蛍光抗体法に関する蛍光標識抗体の作製、標本の作成、染色、観察及び診断の技術は定着している。

プロジェクト期間中に行った豚コレラの診断は 6,348検体におよび、そのうち 1,005例が豚コレラ陽性（陽性率16パーセント）であった。同時にアフリカ豚コレラ診断を蛍光抗体法と白血球培養を用いたウイルス分離法で実施した。しかし、プロジェクト実施期間中にアフリカ豚コレラが疑われる例はなかった。

(2) その他のウイルス病の診断

1) 診断方法

豚伝染性胃腸炎やオーエスキー病、水疱性口炎、牛伝染性鼻気管炎ウイルス抗体の検出には中和試験、ニューカッスル病や牛アデノウイルス7型、パラインフルエンザウイルス3型、牛ロタウイルス、豚パルボウイルス、馬脳炎ウイルス抗体の検出に赤血球凝集抑制試験が応用されるようになった。さらに馬伝染性貧血や牛白血病ウイルス抗体の検出に免疫拡散法が導入されるなど、家畜の主なウイルス病の血清学的診断に著しい進歩をもたらした。

診断に必要な各種株化細胞（ＰＫ－１５、ＣＰＫ、ＥＳＫ、ＢＨＫ、ＭＤＢＫ、Ｖｅｒｏ等）も収集され、順調に継代維持されている。

しかし、これらウイルス株及び抗血清の整理、保存及び記録はまだ十分とはいえない。

プロジェクトの最終年度には、オーエスキー病ウイルス抗体の検出法として固相酵素免疫測定法の導入を試みた。野外血清及び実験感染豚の血清について、固相酵素免疫測定法と従来の血清反応を比較検討した。その結果、抗体の検出感度、検査時間、検体処理数などにおいて、固相酵素免疫法が優れていることを実証し、多くのメキシコ側関係者の注目を集めた。また同検査により特定の地域あるいは養豚場にオーエスキー病が広範囲に浸潤していることを明らかにした。

また、最終年度には、診断技術の統一と定着、継承を図ることを目的として、主要ウイルス病の診断マニュアルを作成した。

家畜衛生センターにおける主なウイルス病の診断と抗体検査法は表－９に示されている。

表－9　家畜衛生センターにおける主なウイルス病の診断と抗体検査法

動物	ウイルス病	診断及び抗体検査法
豚	豚コレラ	蛍光抗体法　ウイルス分離　中和試験
	アフリカ豚コレラ	蛍光抗体法　ウイルス分離
	豚伝染性胃腸炎	蛍光抗体法　ウイルス分離　中和試験
	オーエスキー病	蛍光抗体法　ウイルス分離　中和試験 免疫拡散法　固相酵素免疫測定法
	豚ロタウイルス病	蛍光抗体法　赤血球凝集阻止反応
	豚パルボウイルス感染症	赤血球凝集阻止反応
牛	牛伝染性鼻気管炎	蛍光抗体法　ウイルス分離　中和試験
	牛白血病	免疫拡散法
	パラインフルエンザ３型	赤血球凝集阻止反応
	アデノウイルス７型感染症	赤血球凝集阻止反応
	牛ウイルス性下痢・粘膜病	中和試験
	牛ロタウイルス病	赤血球凝集阻止反応
	ブルータング	ウイルス分離　免疫拡散法
馬	馬伝染性貧血	免疫拡散法
	ベネズエラ馬脳炎	ウイルス分離　赤血球凝集阻止反応
	馬インフルエンザ	赤血球凝集阻止反応
鶏	ニューカッスル病	ウイルス分離　赤血球凝集阻止反応
	鶏伝染性気管支炎	ウイルス分離　中和試験
	鶏伝染性喉頭気管炎	ウイルス分離　中和試験
	ガンボロ病	ウイルス分離　免疫拡散法
	産卵低下症候群(EDS-76)	ウイルス分離　赤血球凝集阻止反応
	鶏インフルエンザ	ウイルス分離　赤血球凝集阻止反応 免疫拡散法
不定	狂犬病	蛍光抗体法

2) 免疫学的手技の確立

硫酸アンモニウム塩析法、Sephadex及びDEAE－セルローズカラムクロマトグラフィー法による免疫グロブリンの分画法を指導し、蛍光抗体の精製などに応用されるようになった。

3) 電子顕微鏡

当初は、施設の改善、電顕機器の調整に手間取ったが、その後は順調に進捗した。

電子顕微鏡の操作、病理組織及び培養細胞の超薄切片の作成等はカウンターパートのみで実施できるように技術の移転が行われた。

また主な器官、組織の電子顕微鏡写真集を作成して参考資料を整備した。このように、電子顕微鏡は病理学的診断の一部として応用されるようになっている。

4) メキシコにおける家畜ウイルス病の浸潤状況

メキシコの豚、牛について血清疫学調査を実施し、それぞれ、次のようなウイルス病が広範囲に浸潤していることを明らかにした。

豚：豚伝染性胃腸炎、水疱性口炎、オーエスキー病、パルボウイルス

牛：牛伝染性鼻気管炎、パラインフルエンザ３型、アデノウイルス７型、ブルータングウイルス、ロタウイルス、ウイルス性下痢－粘膜病、牛白血病

5) 診断技術の移転と普及

上述してきたように、家畜ウイルス病の診断について、組織培養法、発育鶏卵培養法、蛍光抗体法、各種血清反応、ウイルスの分離・同定などを中心に実施してきた。プロジェクト最終年度には、オーエスキー病の診断を目的とした固相酵素免疫測定法を導入した。

6) 診断マニュアルの作成

これらのとりまとめとして、下記の家畜ウイルス病の診断マニュアルを作成し、プロジェクト終了後の診断技術の定着に役立てることとした。

① 組織培養マニュアル

② 蛍光抗体マニュアル

③　ウイルスの分離・同定法

④　豚ウイルス病診断マニュアル

⑤　牛ウイルス病診断マニュアル

⑥　鶏ウイルス病診断マニュアル

⑦　電子顕微鏡操作法及び標本作成法

主要な家畜ウイルス病の診断技術は移転されたので、今後はこれらの技術をもって、その他のウイルス病の診断を行うことは可能であると考えられる。

しかし、診断はウイルス学、血清学、病理学、疫学等から総合的に行うべきものであり、このため診断材料の適正な採取法及び送付方法、血清の処理法等を含めた総合的な診断技術の改善、そのマニュアル化に努めることとしたが、この他に家畜衛生関係の行政組織や情報活動の改善が必要である。（引用資料 No.８、No.10）

５－６　第６年次フォローアップ活動内容

1986年４月のエバリュエーション調査団は、メキシコ側と合同評価を行った結果、ワクチンの量産及び検定技術のシステム化などＧＰワクチンの定着化に不可欠な製造及び検定における基準化の問題が残されていることを認めた。したがって、討議議事録による協力期間終了後も、さらに１年間ワクチン製造、検定に関する専門家を派遣して、プロジェクトのフォローアップを実施する必要性を両国政府に提言した。

この結果、プロジェクトは１年間のフォローアップ協力が実施されることとなった。

1987年６月フォローアップエバリュエーション調査団が派遣された。この時点でワクチン製造及び検定のフォローアップ専門家各１人が活動している。

フォローアップ期間中の指導業務は、

①　豚コレラＧＰ生ワクチンの家畜衛生センター新製造棟における大量ワクチンの製造

②　同ワクチンの国家検定技術の確立

③　民間製造所への製造技術の普及

であった。

(1) ワクチンの大量製造

諸準備と調整を行った後、ワクチンの製造にとりかかった。約６カ月で家畜衛生センターにおいて20万ドーズの凍結乾燥ワクチンの製造及び検定を終了した。４サブロットともに乾燥後$10^{3.7}$ 以上のウイルス価、含湿度は2.16パーセント以下であり、また豚を用いての安全と効力試験にもすべて合格した。

この試作製造とは別に、メキシコ側カウンターパート及び技術者により独自に同様のワクチン製造を行い、$10^{6.0}$/ml以上の高いウイルス価を有する原液（50万ドーズ分）が作られたので、毎年50万ドーズの高力価のワクチンがカウンターパート独自で製造が可能であることが確認された。ただ改善すべき点としては、凍結乾燥後の真空不良瓶が12パーセントにも達するので、機器の操作習熟と瓶とゴム栓のチェックが必要である。

今後、家畜衛生センターが民間メーカーを含めたＧＰワクチン普及の核となるためには、一貫した製造技術を反復して定着させ、標準品の製造、保管、配布を含めた供給管理体制を確立する必要がある。

20万ドーズ製造時の継代及びワクチン原液の培養状況は次の通りである。

継代数	細胞培養	ウイルス接種	ウイルス回収	採 集 量	ウイルス価
1	61.11.11	61.11.17	61.11.24	420mℓ	5.7
2	61.11.18	61.11.25	61.12.2	1,620mℓ	5.8
3	61.12.2	61.12.9	61.12.16	8,250mℓ	6.2

(2) 豚コレラ生ワクチンの野外試験

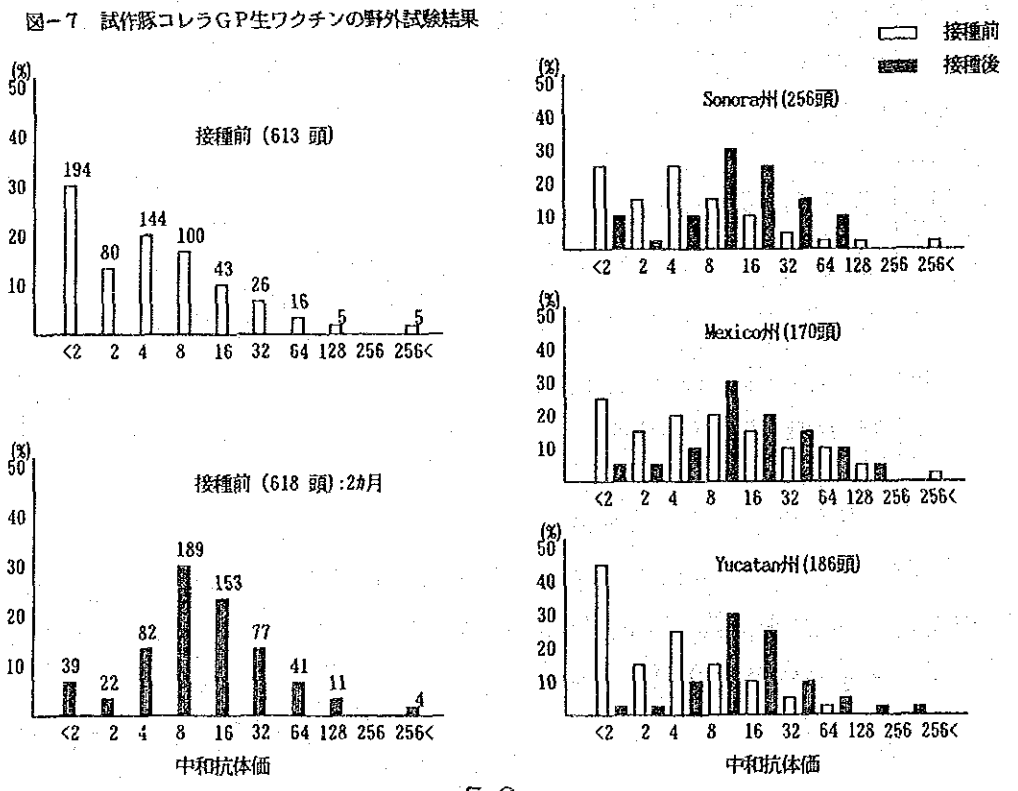
1985年に製造された試作ワクチンの野外試験の結果が集計され、表－10、図－７に示されたように、予想通りに野外試験においても、メキシコ製ＧＰ生ワクチンの有効性が証明された。

表－１０　豚コレラＧＰ生ワクチンの野外試験
(Sonora, Mexico, Yucatan 州)

接種後中和抗体価	<2	2	4	8	16	32	64	128	256	256<	588 (%)
>256	1	0	1	1	2	0	0	0	0	0	5 (0.9)
256	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 (0)
128	2	1	1	1	2	0	1	0	0	0	8 (1.4)
64	13	3	6	6	2	8	3	1	0	0	42 (7.1)
32	16	8	12	15	12	6	3	0	0	0	72 (12.3)
16	34	11	41	43	10	2	3	3	0	0	147 (25.0)
8	52	31	62	13	10	8	2	1	0	1	180 (30.6)
4	35	20	9	9	1	1	0	0	0	3	78 (13.3)
2	5	3	4	4	1	1	1	0	0	0	19 (3.2)
<2	25	0	6	5	0	0	1	0	0	0	37 (6.3)

接種前中和抗体価

図－７　試作豚コレラＧＰ生ワクチンの野外試験結果



(3) ＧＰ生ワクチンの検定

製造過程において自家検定が行われ、国家検定は最終製品で行われるので、ダブルチェックの意味がある。検査項目や検査方法はほとんど同じであり、その技術は製造の各々の段階で修得されるので個々の技術的な問題はなく、技術的な移転は終了した。

しかし、メキシコには日本のようなワクチン検定に対するきびしさが乏しく、厳密な国家検定を実施するシステムがとられていない。

従来書類審査があり、問題のあるワクチンについては豚を用いる安全効力試験と無菌試験だけ行われ、使用する豚も抗体などチェックされていない。

今後、日本におけるように、すべての製造ロットからの抜き取りから各項目の検査、合格後の証紙貼付などまだまだ未解決の制度上及び予算上の問題が残されており、検定棟の早期竣工や検定組織、人員配置など多くの面で改善が望まれる。

(4) モルモットの生産

モルモットの飼育は衛生管理上の改善によりようやく軌道に乗り、家畜衛生センター及び動生剤製造所において、清浄コロニーが維持されている。

ヘルペスウイルスの汚染状況は、中和試験によりチェックが可能となっている。

1) 協力の経過

a) 1982.8～1983.3　モルモット腎細胞にウイルスの迷入発現

b) 1983.3　準ＳＰＦモルモット 135匹（♂20、♀115)供与

c) 1984.7　実験動物の総入れ替え

d) 1987.6　現在

モルモット保有数（家畜衛生センター）

	♂	♀	計	グループ数（雌雄割合）
原　種	13	78	91	13グループ（♂１、♀６）
育　成	2	12	14	２グループ（♂１、♀６）
繁殖用	24	48	72	24グループ（♂１、♀２）
計	39	138	177	39グループ

2) 繁殖成績

産子数　平均3.2 匹（１～８匹）

性　比　50%

離乳率　　81.3%

年間出産回数　2.2 回

3)　供　給

月間生産数は80～90匹であるが、増産は可能である。

ちなみに、1987年５月に実施された技術研修用としてモルモット（250～300ｇ重）150 匹が供給された。

供給過剰の場合は、動生剤製造所、地方診断所、大学等へ供給している。

(5) 民間製造所への製造技術の普及

1)　ワクチン総合講習会の実施

1987年１月23日、ＧＰ生ワクチンの開発、製造、検定について講習会を行った。

2)　製造技術研修会

1987年４月27日～６月12日、動生剤製造所１人、民間製造所４社各２人計９人を対象に、製造、自家検定に関する基本的技術の指導をカウンターパートが中心になって行った。研修終了時に標準ウイルス、血清類を配布した。別途、これら民間製造所の施設、製造体制を視察した。

3)　小動物飼育者研修会

1987年７月13日～17日、製造技術研修に参加した民間製造所の飼育担当者を対象に行い、研修終了後、準ＳＰＦモルモットを配布した。

4)　製造、検定に関する説明会

1987年７月24日、製造、検定のマニュアル、製造記録用紙、申請書、体温表等必要資料の説明、配布、種ウイルスの有償配布等、製造に直接関係する事項についての説明を実施した。

(6) 第三国研修の実施

国際協力事業団の第三国研修計画にしたがって、中南米から９人の研修員を受け入れ、プロジェクトの信頼性を高めた。

(7) 純水の供給

当初、家畜衛生センターの水質が悪く、細胞培養ができない状況にあった。そこで、純水製造装置が日本から供与され、1982年４月に据え付けられ

た。その後、本装置の維持管理、安全供給に努力が払われてきたが、現在３研究棟（悪性伝染病棟、製造棟及び診断棟）で日量 800リットルが利用されている。純水の供給は各棟へ毎月20日間程度行われており、月間製造量は２万 7,000～３万 1,000リットルに及ぶ。

近く完工が見込まれる検定棟にも配管済みである。

純水製造に必要な試薬類は、1984年以来、メキシコ側の予算で供給されており、フィルター等の消耗品類はＪＩＣＡより既に今後２～３年分が供与され、技術者２人の配置も定着しており問題はない。また、消耗品類の現地調達は可能であり、プロジェクト終了後に不安材料は見当たらない。

(8) 検定棟

検定業務は現在診断棟内で行われており、隔離された形でなされていない。しかし、検定棟もようやく外構工事が完了し、内装整備の段階であるので、完工をまって検定部門の移転が行われることになっている。

(9) 図書の整備状況

図書は非常に貧弱であり、学術図書の新しいもの、ジャーナル類及び業務データ等のファイルはほとんどない。少なくとも獣医学のバイブルとされるような単行本、辞書、生物学的製剤、一般薬、抗生物質などの基準、薬事法などとともに、最小限度のジャーナルを揃えるようにするとともに、これらの利用を図るべきである。（引用資料 No.９）

５－７　ローカルコストの負担

プロジェクトの実施期間の５年間を通じ、日本側が現地業務費より支出したローカルコストは、1,007 万 4,000円に達した。支出内容は実験用資機材、試薬類、実験用動物及び飼料、機械修理、燃料などきわめて多岐にわたった。したがって、プロジェクト運営に必要な現地経費のほとんどは、日本側がメキシコ側の財政の逼迫を補い支出した形となった。（引用資料 No.10）

5－8　中間評価と目的達成

1981年６月から開始された当プロジェクトの中間評価は、２年６カ月後の1983年11月に実施された。

再三述べてきたように、当プロジェクトは、発足後半年経過した時点で、メキシコの経済事情の急速な悪化に直面し、肝心の生物学的製剤実験棟建設計画は停滞を余儀なくされ、その他の活動にも深刻な影響を被ることとなった。

したがって、中間評価の時点では、この協力事業そのものの継続が危ぶまれていた。

しかし、懸案のワクチン製造棟も例外的な予算措置によって工事が開始され、評価チームの短い滞在期間中にもその進捗状態が目に見えるなど、メキシコ側にも努力のあとが認められた。

また日本人専門家は、予定の施設が充足されない状態にもかかわらず、ワクチンの試作をごく短期間の遅れで進めており、その熱意には敬意を表するしかない。このワクチン製造の作業は主として、動生剤製造所で行われており、この方針は、1983年１月に派遣された巡回指導チームによっても支持されているが、動生剤製造所及びこれらメキシコ側関係者の協力も特記すべきものと思われた。

協力期間の前半においては、供与機材の通関手続きの遅延を生じ、関係者は手続き促進のため奔走を余儀なくされた。同様に運営費の確保にも困難が生じた。

同時に発生した問題は、メキシコ側カウンターパートの異動、民間企業への転職であり、せっかくの技術移転の定着化が懸念されるようになった。これは、個人の家庭事情がからむだけになかなかの難題である。

しかし、細胞培養や診断業務を困難にしていた水質問題は、供与機材の迅速な対応で解決したが、純水供給経費を確保するために関係者は努力を強いられることになった。

また、予期しなかったモルモットのヘルペスウイルスによる汚染についても、原因が判明したので、日本からの準ＳＰＦモルモットの供与によって解決のめどがついた。

評価チームは、メキシコ側で生じた建設工事の遅延及び日本からの供与機材入手の遅滞がなく、かつ計画どおりに運営費が確保されていたならば、本プロジェクトは更に順調に進展していたはずであるという感を強くした。

しかし、これらの隘路を打開して、本プロジェクトを現在までに到達させ得たものは、日本人専門家のたゆまざる努力、そして家畜衛生センター及び動生剤製造所の協力によるものであることを強調した。

これらの実績の上に、確実なカウンターパートの選任により、技術移転は更に堅実に、かつ速やかに実現するであろうと判断され、評価合同委員会は、本プロジェクトは当初計画に従って続行すべきものとして、日本及びメキシコ政府に対して勧告を行った。

また、ＧＰワクチンの効果をメキシコ側関係者に正しく認識させ、事後の計画を軌道にのせるために、日本が供与した日本製ＧＰワクチンの野外試験を速やかに実行するよう評価チームはプロジェクトに勧告を行った。

上記のような事情の下で、目標達成度を数字として表現することは困難であるが、調査団は豚コレラワクチンの製造が成功したことにより、70パーセントを達成したと判断できるとしているので、中間段階における達成度を診断部門と合わせ、全体として70パーセント％と判断してよいと思われる。（引用資料No.５）

５－９　実施計画の変更と内容

動生剤製造棟の建設遅延により、ワクチンの製造は国立動生剤製造所において行われたが、家畜衛生センターにおけるワクチン製造が協力期間の最終年次から開始されたため、１年間のフォローアップ期間を設け、これまでの技術の移転と蓄積によって、全計画をほぼ 100パーセント達成することができた。

また当初予定していなかった純水製造装置や健康モルモット及び恒温室を機材供与事業でカバーしたので、１年間のフォローアップを必要としたものの、当初年次実行計画の各項目は達成された。

6　プロジェクトの実績と評価

6－1　プロジェクトの活動実績

6－1－1　日本側の措置

(1) 日本人専門家の派遣

プロジェクトが開始された1981年６月１日以降、1986年５月31日まで長期専門家13人(253.5人・月)、短期専門家21人（48.5人・月）が派遣されている。分野別専門家数は次の通りで、詳細は資料編３に掲載されている。

チームリーダー	4	（家禽疾病、ウイルス病診断及びワクチン製造兼務）
ワクチン製造	5	
ワクチン検定	6	
ウイルス病診断	5	
実験動物	3	（１人は業務調整を兼務）
疫学	2	
電子顕微鏡	3	
純水の製造	1	
純水製造装置据付維持	4	
恒温室据付	1	

施設や資機材の整備、運営費の確保も重要であるが、派遣専門家によって技術協力の成否の大部分が決定するといっても過言でない。この点、専門家の選考はおおむね的確に行われたと評価できよう。カウンターパートに対するアンケート調査の結果は、全体として好評であったが、一部にコミュニケーションギャップを指摘するものがあり反省の材料である。

しかし、最大の問題は、国内でもこの種の技術者は限られており、その結果、専門家の派遣期間が全体的に短かったことである。

長期専門家13人のうち、２年以上在勤した専門家は３人のみであって、特にチームリーダーは、５年間に４人が赴任して在任期間は平均１年３カ

月に過ぎなかった。

このために、次のような問題が生じた。

1) 業務の一貫性に悪影響があった。

2) 一時、専門家が空席の時期を生じた。

3) 技術内容、指導方法などの相違から、技術移転に統一を欠く面があり、カウンターパートに多少の混乱を生じた。

4) 供与機材の発注者と受領者及び使用者が異なることがしばしばあり、運用、管理等が合理的に行われなかった。

プロジェクトの中心業務は、長期専門家に大きく依存するので、専門家の在任期間を長くすることが、技術協力の推進に重要であると思われた。特に業務の一貫性を確保するために、チームリーダーの任期を最低限２年以上にする必要があると考えられる。

(2) 研修員受入れと定着性

協力期間中メキシコ人技術者22人が日本で研修を受けた。

研修分野、人数は次の通りである。

高級・準高級

視察、家畜衛生行政　５人

一　般

ワクチン製造　５人

ワクチン検定　２人

ウイルス病診断　５人

実験動物　１人

電子顕微鏡　１人

純水製造装置　１人

家畜衛生集団コース　２人

派遣前と比較すると、帰国研修員の知識や技術に格段の進歩が認められるばかりでなく、日本に対する理解も深まっている。帰国後は、カウンターパートの中核として以前にも増して積極的にプロジェクトに取り組むことが多く、非常に有効であった。

しかし、次のような問題もあった。

1) 研修員の選考は、日本側が業務計画に沿って有能な職員を研修員として推薦する方式であったため、人選が合理的に行われた。しかし、最終年次に近くなってからは、メキシコ側が研修員の人選を行うようになった。その結果、一部研修員の人選がメキシコ側管理者により恣意的に行われる場合があり、カウンターパートの間に不満が生じた。

2) 実際にほとんどの研修員が勇んで帰国し、職務に復帰することが多かった。しかし、しばらく勤務した後に転職を希望する研修員が多く、技術の伝達や伝承を図る上で問題を生じた。22人のうち10人が転・退職し、プロジェクト終了時まで勤務した研修員は12人、定着率は54パーセントに過ぎなかった。

3) 一部の研修員は、日本において学んだ知識や技術を個人的に秘匿し、周囲に伝達することを嫌う傾向があった。国民性や価値観の相違を痛感したが、技術移転を推進する上で障害となった。

4) 研修を効果あらしめるために、日本側とプロジェクト間で、研修内容、成果などを相互に交換する必要性を感じた。

5) カウンターパートに関する問題

資料編５に示したように、プロジェクトの実施期間中人数的には十分なカウンターパートが任命された。しかし、定着性が問題点としてあげられる。

最大の問題は、途中の転・退職者の多いことであった。カウンターパート69人中17人（うち10人が帰国研修員）、25%がプロジェクト期間中に転・退職した。主な転職先は欧米の製薬会社の系列企業であって、それらの給与ベースは公務員の数倍にも達している。

政府は勤務時間の短縮策などを打ち出したが、勤務時間の短縮は技術指導に多くの影響を与えることになる。製剤棟をはじめとする施設の不備と、このカウンターパートの低い定着性が、プロジェクトの最大の障害となった。

(3) 機材供与

表－11に示したように、プロジェクト実施期間中の機材供与は、総額４億 5,628万4,000 円に達した。その内訳は購送機材３億 8,451万円、現

地調達機材 2,576万円、携行機材 4,602万円であった。

表－11 機 材 供 与 実 績

供与機材	第1年度	第2年度	第3年度	第4年度	第5年度	合 計
購送機材	37,799	115,769	47,925	123,019	60,000	384,512
現地調達	0	4,000	12,756	9,000	0	25,756
携行機材	5,867	4,535	4,631	3,055	2,172	46,016
合 計	43,666	124,304	65,312	135,074	62,172	456,284

（単位：千円）

供与機材のうち、1件 100万円以上の高額機材は36種59台であり、その年度別内訳は資料編6に掲載されている。

プロジェクト発足時の家畜衛生センターでは、実験用の機器、器具のみならずガラス製品や試薬などの消耗品類にも不足しており、機材供与はプロジェクトの運営にきわめて効果的であった。

純水製造装置はプロジェクト関係以外の研究室にも多大の恩恵をもたらし、その他の機材も性能、操作の簡便性から業務推進上きわめて有効であり、メキシコ側から高い評価を受けた。

一方、電子顕微鏡や固相酵素免疫測定装置などの最新機器は、新技術の導入に役立つばかりでなく、カウンターパートの研究意欲や向上心を高揚する面でも効果が認められ、またプロジェクトのシンボル的存在としての意義にも大きなものがあった。

しかし、機材供与に関しては次の点の改善が要望される。

1) 小型機器、器具類、ガラス器具等のメーカー指定を容易にできないか。

2) 特別な規格、機能を要求しない限り、現地調達を推進したい。通関、修理等にメリットがある。本プロジェクトでは大型蒸気滅菌機などが該当する。

3) 供与機材の申請から引き取りまでに、通常1年を要する。メキシコ側

でも相当の努力をしているが、引き取りに４カ月が必要である。日本側でも購送の迅速化、関係書類の早期送付が望まれる。

4) 機材の操作、修理マニュアルの添付、特に英文、西文のマニュアルが求められる。設計図、配線図等も添付することにより修理等維持管理が容易となる。

６－１－２　メキシコ側の措置

(1) 職　員

プロジェクト期間中十分な数の職員がカウンターパートとして配置されたが、頻繁な配置換えと他への転職がプロジェクトの実施上の妨げとなった。家畜衛生センターにおける1986年４月における職員の現況は次のとおりである。

技術スタッフ		管理スタッフ			計
専門職	技術補助職	大学卒	高卒	中卒	
62	35	29	71	56	253

(2) カウンターパートの定着性

６－１－１(2) に述べたように、カウンターパートの多数がプロジェクトから流出して、プロジェクト活動の大きな障害となった。

(3) 建　物

1981年６月にプロジェクトが発足した時に完成していた建物は、悪性伝染病棟、実験動物棟、解剖棟、診断棟、管理棟であり、検疫棟の建物は1982年末に完工した。

ワクチン製造のための製剤棟は1983年９月に着工し、1986年３月に完成した。

ワクチン検定棟の建築工事は長い間中断されていたが、当初の計画規模の40パーセント減で工事が再開された。しかし、最終評価時点で完成しておらず、工事の進捗状況は約70パーセントで1987年には完成の予定であったが、

フォローアップ終了時の同年６月の時点でも完成していなかった。

(4) 運営資金

メキシコ側から報告された負担額は合計６億 5,400万ペソ（約４億 8,100万円）であった。これらのほかに、1984年より純水製造装置及び電子顕微鏡の維持管理費として、毎年 2,000ドルが支出されることとなった。以上のように、メキシコ側の負担は多額であったが、この中にはプロジェクト関係の施設設備費、家畜衛生センター全体の機械の維持管理経費、水道光熱費、職員の給与の一部なども含まれている。

年　次	金　　額
1981年	2.5 (21)
1982年	4.3 (7)
1983年	89.0 (149)
1984年	107.0 (128)
1985年	127.0 (56)
1986年	324.2 (120)
合　計	654.0 (481)

単位：百万ペソ（百万円）

したがって、プロジェクトへの直接運営経費は、きわめて少ない額であって、特に、1984年以降運営経費として支出した金額は、純水製造装置及び電子顕微鏡の維持管理費年額約 2,000ドルに過ぎなかったものと推定された。

６－２　プロジェクトの目的達成度

当初の年次実行計画のなかで、目標の達成にいたっていないものは、建設が大幅に遅延したために、家畜衛生センターにおける試作ワクチンの製造が完遂されていないことである。このことに関連して、ワクチンの大量生産及び検定技術のシステム化などＧＰワクチンの定着化に不可欠な、製造における基準化が問題点として残された。

また実施中であるメキシコ産ＧＰワクチンの安全性、有効性を確認する野外試験の結果も見きわめる必要がある。

これらの理由から協力期間終了後さらに１年間ワクチン製造、検定に関する専門家派遣によってプロジェクトをフォローアップする必要が認められた。

このプロジェクトは、既述したように多くの悪条件に見舞われたが、これらの他にも、1985年９月の大地震による若干の機材の損傷、さらに機構改革の大波を受けた。

1) 第一次機構改革

1984年５月17日、家畜衛生センターは、国立寄生虫研究所と統合されたが、次の第二次改革に比べて影響は軽かった。

2) 第二次機構改革

1985年７月26日、メキシコ政府は、国家財政の再建を目的として大規模な機構の縮減を行った。牧畜、農業、森林の３副省が農牧森林開発援助副省に整備統合され、同年８月には、当プロジェクトの受入機関である家畜衛生局は廃止され、植物防疫及び森林保護関係の各局とともに、農林牧畜森林保護局として統合された。その結果、家畜衛生の最高機関は家畜衛生局から家畜衛生部へ縮小され、家畜衛生センターも降格となった。しかも、当プロジェクトのワクチン製造と診断部門が違った部門に分割されることとなった。第二次改革は、以上のような組織の縮小ばかりでなく、大幅な予算削減をともなっており、プロジェクトの運営に大きな影響を与えた。

さらに重要なことは、当プロジェクトの運営責任者であり、よき理解者であった家畜衛生局長と家畜衛生センター所長が退陣し、前者は全米農業協力機関（ＩＩＣＡ）に、後者は民間ワクチンメーカーに転出していったことである。

このような困難な条件下の活動を強いられたプロジェクトではあったが、ほとんど不可抗力によるワクチン製造棟の遅延を別にすれば、目標のほぼ 100パーセントが達成されたといえよう。

6－3　フォローアップの活動の評価と総括評価

プロジェクト発足後６年経過した1987年６月にプロジェクトの最終評価がなされた。

6－3－1　実　績

(1) 技術移転

1)　人材の定着性

最近はメキシコ当局側に、職員の処遇改善の動きがあり、カウンターパートの定着化も図られているので、異動もほとんどなく、平静に技術の移転が行われている。

2)　ＧＰ生ワクチンの大量製造

本プロジェクトの期間中、大量製造として国立動生剤製造所において300 万ドーズのワクチン製造が成功裏に終了している。家畜衛生センターにおいても、フォローアップ期間中50万ドーズ規模での大量製造技術は完了した。また自家検定については、無菌、ウイルス含有量、迷入ウイルス否定、マーカー、同定、安全、効力、特性、真空度、pH、含湿度の各試験項目についても最終的な技術移転を終了した。

3)　ＧＰ生ワクチンの国家検定技術

ＧＰ生ワクチンの国家検定技術も、自家検定に準じた各検定項目について実施し、十分な技術移転が行われた。

4)　ＧＰ生ワクチンの野外評価

プロジェクト期間中に動生剤製造所で製造されたワクチンは、野外で安全性、有効性ともに高い評価を受けていることが確認された。

5)　ＧＰ生ワクチンの製造技術の普及

1987年４月27日から６月12日にわたり、民間製造所から研修生を受け入れ、ワクチン製造と検定に関する講習及び技術について実地訓練が行われた。

また１年間52コースの学会、講習会等に参加し、ＪＩＣＡの第三国研修計画に基づいて、９人の中南米の研修生を受け入れた。

6) その他

ＧＰ生ワクチンの大量製造及び検定の遂行上問題となった純水とモルモットの供給は、その後順調に機能しており、維持管理について今後とも問題はない。

(2) 施設の整備状況

1) ワクチン製造棟の竣工は、大幅に遅延したが、現在は順調に稼動している。今後、標準ワクチン及びマスターシードウイルスの製造等に関しても順調に稼動するものと考えられる。

2) 検定棟

動物用生物学的製剤の国家検定業務は、従来悪性伝染病棟で行われている。しかし、検定システムの充実を図るため、新検定棟の速やかな完成が望まれる。

６－３－２ 勧 告

ＧＰ生ワクチンの大量製造及び国家検定についての個々の技術移転は終了した。しかし、標準ワクチンの製造及び国家検定業務にあたっては高い技術レベルが要求される。生半可な知識と技術では正しい製造と検定の技術を維持していくことはできないので不断の技術の積み重ねが必要である。特に、ＧＰ生ワクチンの製造、検定及び有効利用にあたっては、次の諸点の確立が望まれる。

そうでないと、これまでメキシコで使われてきた有効性が保証されない豚コレラ生ワクチンと変わらなくなってしまう恐れが多分にある。

(1) 技術の維持

ＧＰ生ワクチンの製造、検定には高度の技術と経験が必要なので、技術が低下しないように、日常的な技術の習熟と多くの人々への伝達が望まれる。少なくとも技術を修得した現在数のスタッフが確保されなければならない。

(2) 予算的措置

ＧＰ生ワクチンの厳正な検定、標準ワクチン及びマスターシードウイルスの製造ならびに技術の習熟に必要な予算措置とその迅速な執行が望まれ

る。

(3) ワクチンの有効利用

メキシコの民間製造所は、施設も担当者の知識経験もかなりの水準に達しているものとみられ、今後、これら民間製造所も含めＧＰ生ワクチンが大量に製造され、野外で広く使用されることになろう。

そのために、安全性、有効性について十分配慮し、慎重に製造される必要がある。

また、ワクチンの野外における使用に際しては、その存在、接種時期及び接種方法等について慎重な管理が望まれる。

以上、ＧＰ生ワクチンの製造、検定、野外使用に際しては、計画性が最も重要である。

これらのことを、より客観的に行うためには、プログラミングしてコンピューターに入れるようにすることが望ましい。

メキシコ側からは、このプロジェクトで得られた知識、経験を今後とも拡大していくために、動生剤の検定制度の確立ということで日本から今後とも協力を得たいという要請があった。

６－３－３　カウンターパートの感想

最終エバリュエーション時に、日本において研修を受けたメキシコ側スタッフ20人に対し、アンケート調査を行った。

日本における研修を含め、プロジェクトの活動について、すべての帰国研修員は、得られた成果について感謝の意を表明している。

日本側の適切な機材の供与を含めた優れたプロジェクト運営に対して、メキシコ側の対応には問題があるという意見が多かった。

メキシコ人もよくやったと思うが、カウンターパートの人選、日本への研修の選定について適正でなかったという声もあった。帰国してから民間に転職するようなことは、せっかく得たものを失うことの繰り返しであるので、日本への研修にあたっては、何らかの経済的制約を加えるべきであるという意見がみられた。他方、何とか技術は定着したので、民間流出も結局は国の役に立ったという意見もあった。

日本人専門家に対しては、よくやってくれたという意見がほとんどであるが、言葉の問題をあげる者、もっと時間が欲しかったという者もあった。

技術の修得に際して、疑問をはっきりさせる研修が効果的であるという意見があった。全体を通じて、on the job training が行われたわけであるが、例えば、ワクチンの品質管理のように、作業目的を明確にした技術移転が非常に有効であったということである。

ひとつの意見であったが、日本への研修員の選考にあたって、エリート層にのみ限定されなかったことに好感を持った人がいたのが印象的であった。同様に、帰国しても登用の道がなく、日本に比較して設備、薬品等が不足している職場環境を嘆く声もみられた。

これらの感想を通して、日本人専門家の温かい指導、支援が彼らを大いに力づけていることが感じられた。

6－3－4　プロジェクト成果の学会報告

メキシコ家畜衛生センタープロジェクトの業務に関連して、学会及び専門誌で発表した論文は以下の通りである。

① Aisolatiento de virus de campo de gastroenteritis en cultivo rotatorio en presencia de tripsina. F.Molina A., A.Fukusyo, Y. Shimizu y C. Gonzalez S. 1983 年メキシコ畜産学会。

② Evaluacion en vivo de la vacuna GPE contre el colera porcino puroducida en Japon. F.Molina A.,Sanchez Z., R.Guerrero M., J. Arias,I., N.Yabe y Y.Miura. 1983年メキシコ畜産学会。

③ Prevalennce of bovine herpesvirus-1, parainfluennza-3, bovine rotavirus,bovine viral diarrhea, bovine adenovirus-7, bovine leukemia virus and bluetongue virus antibodies in cattle in Mexico.

Victor M.Suzan, M.Onuma, Romero E.Aguilar and Y.Murakami. Japanese Journal of Veterinary Research, 31:125-132(1983).

④ Presentacion de la vacuna GP Japonesa contra colera porcino. K.Hashimoto, N.Yabe, T.Shimabukuro,H.Hamada,J.Arias I.,V.Campos G. y Y.Miura. 1984年メキシコ養豚学会。

⑤ Purebas de campo con la vaccuna GP contra el colera porcino realizadas en Japon y Mexico.Pruebas de seguridad y eficacia.V. Campos G., J.Sachez,Z., J.Arias I.,T.Ogawa, H.Hamada,K.Hashimoto y Y.Miura.1984年メキシコ養豚学会。

⑥ Guinea pig herpesvirus detected as a guinea pig kidney cell culture contaminant in Mexico. S.Suzuki, A.Fukusyo, Y.Miura, J. Arias I.,J. Shirai and M.Nakamura and S.Ikeda. Japanese Journal of Veterinary Science,47:711-717(1985).

⑦ Detection of antibody to Aujeszky's disease virus by enzyme-linked immunosorbent assay. G.Loera y Ch., F.Aguilar R., A.Menndieta M.,F.Larios G., H.Komaniwa and M.Shimizu. 第17回メキシコ微生物学会（1986年）。

⑧ Properties of guinea pig kidney cell culture adapted living hog cholera vaccine(GP vaccine). C.M. Raymundo,F.Larios G., K. Hashimoto and M.Shimizu.第17回メキシコ微生物学会（1986年）

⑨ 産卵低下症候群(EDS-76)ウイルスの分離とその性状。R. Perez B.y T.Simabukuro. 1986年メキシコ家禽学会（Dra.Perez は本業績により家禽学会賞を授賞した）。

（引用資料No.９、No.10）

7　教訓及び提言

7－1　計画策定に関するもの

プロジェクトが発足する以前から、実施機関にウイルス病対策についての長期個別専門家が派遣されていた。これにより、メキシコ側は日本人専門家の力量を承知しており、また日本側は専門家を通して、プロジェクトの要請の背景、内容をあらかじめ知る機会を得ていたという利点があった。

しかし、その国には表面からは容易にうかがい得ない社会の仕組みが存在するので、関係者はいっそうの洞察努力を積み重ねる必要がある。

7－2　実施段階に関するもの

ところが、無償資金協力の対象となっていないメキシコにおいて、プロジェクト発足後に、予期しなかった経済危機が発生し、建物の建設中止、必要な機材の調達不能、通関手続きの遅延、組織機構の縮小、特にカウンターパートの民間への流出を誘発し、技術協力の基盤は根底からゆらぐような状況となった。これらは、当初の両国関係者の予想し得なかったことである。

結果的には、巡回指導チームのメキシコ側との問題解決の協議、日本人専門家、メキシコ側の努力、さらに、1年間のフォローアップ期間を設けることによって当初計画通りにほぼプロジェクトを完結させることができた。

しかし、日本側にとっては、相当のエネルギーを問題の解決のために使わなければならず、一種の虚無感におそわれたものである。

不可抗力といえるものではあるが、このプロジェクトを教訓として、今後、プロジェクトの危機管理、それに対する柔軟な対応性について、日本側の事前の心構えが必要であろう。

7－3　協力延長に関するもの

中南米のリーダーを自認しているメキシコにおいてさえ、一国の経済危機に対応する力はほとんどなかった。危機以前と以後との落差が大きかっただけに、プロジェクトに対する影響も甚大なものとなった。

プロジェクト実施期間中は、日本側の大幅な肩代わりによって、なんとか当初目標を達成し得たが、今後、個別専門家の派遣、事後評価の実施等によって、プロジェクトが予期していた波及効果が実際に得られているか確認作業を継続することが、いっそう重要となり、必要とあれば事後協力も考慮されてしかるべきであろう。

それらの検討課題として次の項目があげられる。

(1) プロジェクト期間中に、ほぼ整備された施設、資機材が適正に管理使用されているか。

(2) ワクチン製造・検定が計画的かつ安定的に反復実施されて、技術水準を維持向上させているか。

(3) ＧＰワクチンを定着、普及させるためには民間メーカーによる製造が必要となる。そのために、製造許可条件を策定することと、ワクチンの安全性と効力を保証し、製品の均一化を図るために、シードロットシステムを導入することの２点が重要である。

このための技術指導等が積極的に行われているか。

(4) 現在、メキシコでは多種類の豚コレラワクチンが製造販売されている。豚コレラの防疫対策やワクチン接種プログラムの統一を図るため、将来的にワクチンの種類を整理縮小する必要があるが、この方向に進んでいるか。

(5) 実際の製品の検定にあたって、国家検定機関である家畜衛生センターは検定株を完成させ、かつ有効に利用してその機能を発揮しているか。

(6) 診断業務において、的確な診断材料の採取と送付方法について改善がみられているか。

(7) 豚コレラを疑って家畜衛生センターで診断を実施する症例のうち、豚コレラと診断されるものは約30パーセントに過ぎない。残りの70パーセント

の原因を追及することはほとんどない。豚コレラが疑われる疾病は重病と考えられる。豚コレラ陰性例の原因を追及する探求心を持つとともに、病理学や細菌学など他分野と連携して、総合的に確定診断を決定する体制確立に動いているかどうか。

(8) 技術の定着と継承、後継者の育成を可能とするような環境を整備することが大切であるが、職員の処遇や職場環境を改善し、民間への流出を抑止できるような職場作りに考慮がはらわれているか。また中間、中堅技術者が育成されているか等々である。

（引用資料 No.８、 No.９、No.10 ）