

## V 業務実績

### 1 豚コレラGPワクチンの製造

第Ⅲ章で述べたように、家畜衛生センターの製剤棟の建設は大幅に遅延し、竣工はプロジェクト最終年度の2月であった。そこで豚コレラGPワクチンの製造業務のほとんどは国立動物用生物学的製剤製造所で行わざるをえなかった。家畜衛生センターでは1ロット50万ドーズの製造に着手したのみで、プロジェクト終了時までには製造を完了することはできなかった。本項で述べる業務実績のほとんどは、国立動物用生物学的製剤製造所で行われたものである。尚、豚コレラワクチンの製造には、豚コレラウイルスおよび同ウイルスと共通抗原を有する牛ウイルス性下痢・粘膜病ウイルス抗体陰性の山羊あるいは牛血清の確保がきわめて重要である。また、メキシコではワクチンウイルスの定量に水胞性口炎ウイルスを使用することから、同ウイルスに対する抗体も陰性でなければならない。メキシコの山羊および牛におけるこれらのウイルスに対する抗体調査成績は、次項ウイルス病の診断の項に記載することとする。

#### 1) 原原種および原種ウイルスの製造

1982年8月より原種ウイルスの製造を開始した。しかし、メキシコ産モルモットがヘルペスウイルスに高率に汚染されていることが明らかとなり、腎培養細胞に同ウイルスの迷入する危険性が高くワクチン製造には不適と判断された。そこで、日本より清浄モルモットの供与を受け、原種ウイルスの製造を再開した。

1986年6月日本産モルモットより腎培養細胞を調製し、メキシコで用いられる豚コレラGPワクチンの原種ウイルス製造用種ウイルス2ℓを作製した。接種ウイルスには、日本で原原種ウイルスとして保存しているウイルス株が用いられた。ついで、この種ウイルスを用い原種ウイルス2サブロット（7および13ℓ、総量20ℓ）の製造が行われた。この2サブロットの原種ウイルスについて、培養細胞試験、培養液試験、無菌試験、同定試験、ウイルス含有量試験および迷入ウイルス否定試験を実施したところ、いずれのサブロットもすべての検定項目に合格した。そこで、2サブロットの原種ウイルス液を混合し1ロットとした。この混合原種ウイルスは、無菌試験、同定試験、ウイルス含有量試験、迷入ウイルス否定試験、マーカー試験および豚を用いた安全試験、効力試験、同居感染試験のすべてに適合した。以上の検定成績から、原種ウイルスは豚コレラGPワクチンウイルス株の諸性状と一致し、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た。

原種ウイルスは、100ml容量のガラス保存瓶に40mlずつ215本、1ℓ容量のポリ瓶に600mlずつ16本に分割し、一連番号を付し超低温度冷凍庫に凍結保存した。40ml分注の215本は、今後数年間にメキシコで製造されるGPワクチンの原種ウイルスとし、600ml保存ウイルスの一部は、GPワクチンの安全性と効力を野外で証明するための検定用ワクチンの製造に使用することとした。残りのウイルスは、ロット1の原種ウイルスの使用後に新たな原種ウイルスを製造するための原原種ウイルスとす

## 2) 野外検定用GPワクチンの製造

上に述べたように、豚コレラGPワクチンの原種ウイルスの製造が完了し、実験室内の検定でGPワクチン製造用原種ウイルスとして適していることが明かとなった。しかし、このウイルスをメキシコで製造されるGPワクチンの原種ウイルスとして用いるためには、原種ウイルスから実際のワクチンを製造し、野外応用試験により安全性と効力を確認する必要がある。そこで、1983年11月に上記原種ウイルスを用いて野外検定用ワクチンの製造を実施した。

原種ウイルス 2.4ℓを希釈液で総量6ℓとし、これに等量の安定剤を加え最終バルクとした。最終バルクの2mlを20ml容量のバイアル瓶に2mlずつ分注し、5,170本のバイアルを凍結乾燥した。その結果、バイアル瓶の破損、ゴム栓の不良、真空不良など不良品が852本にもものぼった。さらに検定用に79本を抜き取り、最終製品は4,235本、84,700ドーズであった。この検定用ワクチンについて、最終バルク、ロットおよび溶解用液の検定を行った。最終バルクの検定では、無菌試験、染色試験、ウイルス含有量試験ともすべて合格であった。また、ロットの検定では、無菌試験、特性試験、同定試験、含湿度試験、真空度試験、pH試験、ウイルス含有量試験、マーカー試験、豚を用いた安全試験と効力試験のすべてが検定基準に適合した。溶解用液の試験も検定基準に適合した。また、本製品はメキシコで製造された最初のGPワクチンであることから、厳密な検定を期するため、製品を日本に送付し農林水産省家畜衛生試験場に品質の再確認を依頼した。その結果、本製品は日本における検定でも合格し、野外応用試験に使用可能と判断された。

以上のように、野外応用試験に使用可能な検定用ワクチンが製造されたことから、メキシコで製造した原種ウイルスの安全性と効力の確認を目的とした野外応用試験を、メキシコ国内の3地域で実施した。野外応用試験の結果は、下記野外応用試験の項を参照されたい。

## 3) 試作ワクチンの製造

メキシコで製造した原種ウイルスがGPワクチンの製造に適すると判断されたことから、1ロット80万ドーズを目標とした試作ワクチンの製造に着手した。

前述したように、メキシコ産モルモットの多くがヘルペスウイルスに汚染されていることが明らかになったので、日本よりSPFモルモットを導入し、清浄コロニーの確立に努力した。しかし、この時点では未だ十分量のモルモットの使用が不可能であった。そこで、種ウイルスの製造のみをメキシコ産モルモットを用いて注意深く行い、本格的な試作ワクチンの製造は、日本産モルモットの供与を受け1984年2月より開始した。種ウイルスには原種ウイルス1ロット分40mlを用い、2サブロット1.8ℓを作製した。各サブロットは培養細胞試験、無菌試験、ウイルス含有量試験および迷入ウイルス否定試験に合格したので、混合し試作ワクチン製造用種ウイルスとした。ワクチン原液の製造にはこの製造用種ウイルスを用い、総量10.3ℓを作製した。ワクチン原液については、培養細胞試験、無菌試験、同定試験、ウイルス含有量試験、迷入ウイルス否定試験、マーカー試験および豚に対する安全試験を行い、すべて検定基準に適合した。そこで、ワクチン原液を希釈液で規定濃度に希釈し、等量の安定剤を加えて最終バルクとした。最終バルクは8回(8サブロット)に分割し、凍結乾燥を行った。8サブロットの凍結乾燥バイアル瓶総数は40,029本であったが、凍結乾燥不良品は715本の多数にのぼった。検定用ワクチンとして各サブロットから40本を抜き取り、試作ワクチンの最終製品は38,994バ

イアル、779,880ドーズ（1バイアル20ドーズ）であった。試作ワクチンの検定は、検定基準にしたがい凍結乾燥前の最終バルク、サブロット、ロットおよび溶解用液について行った。最終バルクは無菌試験、染色試験、ウイルス含有量試験のすべてに合格した。サブロットの検定は真空度試験、含湿度試験、pH試験、特性試験、無菌試験およびウイルス含有量試験について行ったが、すべて検定基準に適合した。溶解用液は同一原液より3回に分けて製造したが、各サブロットとも特性試験、pH試験、無菌試験に合格した。ロットの検定は溶解用液で溶解した8サブロットの製品を等量混合し、豚に対する安全試験と効力試験、同居感染試験を行った。その結果、全ての試験に合格し、試作ワクチンの安全性と効力が確認された。

以上のように、779,880ドーズの試作ワクチンはすべての検定基準に適合し、本製品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。

#### 4) GPワクチンの多量生産

メキシコで使用される原種ウイルス、原種ウイルスの検定用ワクチン、約80万ドーズの試作ワクチンが製造されたこと、国立動物用生物学的製剤製造所における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などから、実際の使用を目的としたGPワクチンの多量生産が計画された。計画は1984年1月下旬より開始され、3ロット 300万ドーズの製造を目標とした。

まず、3ロット分の種ウイルス 1.0ℓ、2.25ℓおよび2.25ℓを原種ウイルスより作製した。これらの種ウイルスは培養細胞試験、無菌試験、迷入ウイルス否定試験にすべて合格した。ついで、1984年5月より本格的な製造を開始し、3ロット分のワクチン原液をそれぞれ6、15、15ℓ製造した。これらのワクチン原液は培養細胞試験、無菌試験、同定試験、ウイルス含有量試験、マーカー試験、安全試験のすべてに適合し、300万ドーズの製造に必要なワクチン原液が確保されることとなった。3ロットの凍結乾燥には約3か月が必要と見積られた。しかし、国立動物用生物学的製剤製造所では多くの製剤の製造を行っているため、凍結乾燥機の運転計画が調整できず、GPワクチンの凍結乾燥は1984年11月より実施することとした。そこで、保存中のウイルス力価の低下を防止するため、希釈ワクチン原液に安定剤を添加後1ロット分を8サブロット合計24サブロットに分割し、超低温度冷凍庫に凍結保存した。

凍結乾燥は11月より開始され、1985年1月までに2ロット16サブロット約200万ドーズが完成した。しかし、真空度不足など不良品が多いこと、予想以上にウイルス力価の低いサブロットがあること、溶解用液に異物の混入が多いことなどから凍結乾燥を一時中断した。その間、凍結乾燥用バイアル瓶やゴム栓のシリコン処理法の改善、溶解用液製造の改善などを指導し、凍結乾燥は3月に再開され5月までにさらに1ロット約100ドーズのワクチンが製造された。しかし、1サブロットの凍結乾燥が3～4台の凍結乾燥機で行われたために、サブロットの検定を乾燥機ごとに分けて行うなど変則的なものとなった。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えて8月より一般に販売されることとなった。

#### 5) メキシコ側技術者によるGPワクチンの製造

以上に述べたGPワクチン製造業務の実績は、日本人専門家とメキシコ側カウンターパートの協力と努力により達成されたものであり、多くの製造技術が移転された。しかし、製造計画の策定から実際の製造まで、専門家の多大な助力に負うことが多かったことも否定できない。GPワクチンの製造技術の定着をはかるためには、メキシコ側技術者が中心となって製造に関わるすべてを実施することが重要である。そこで、国立動物用生物学的製剤製造所の技術者が中心となって1ロット50万ドーズを目標とした製造計画を策定し、1985年11月より製造が開始された。しかし、製造に使用可能な種ウイルスは製造されたが、プロジェクト終了時までに最終製品は完成しなかった。

#### 6) 家畜衛生センターにおけるGPワクチンの製造

第Ⅲ章で述べたように、家畜衛生センターにおける製造施設の建設が遅延したことが最大の原因となり、GPワクチンの製造業務の主体は国立動物用生物学的製剤製造所で行わざるをえなかった。その間、家畜衛生センターでは小規模な製造実習を反復実施することにより、GPワクチンの製造と検定に必要な各種技術の移転に努めた。待望の製剤棟はプロジェクト最終年度の年2月によく竣工し、1ロット50万ドーズの製造計画が策定された。しかし、プロジェクト終了までに残された期間はわずか3か月であり、種ウイルスの製造途中で業務を中断せざるをえなかった。残された業務はフォローアップの専門家に委ねることとなった。

#### 7) 豚コレラGPワクチンの野外応用試験

プロジェクト期間中のGPワクチンに関する野外応用試験は、メキシコの豚におけるGPワクチンの安全性と効力を示すことを目的とした野外応用試験、メキシコで製造した原種ウイルスの検定を目的とした野外応用試験の二つが行われた。前者ではJICAより供与された日本製ワクチンが、また後者では原種ウイルスの一部を割いて製造した検定用ワクチンが用いられた。

##### (1) 日本製GPワクチンの野外応用試験

野外応用試験候地として、養豚の盛んなミチュオアカン州およびグアナファト州の7養豚場を選定した。試験の開始に先立ち、1984年11月17日～11月19日に中間評価調査団とともに試験候補養豚場の経営規模や衛生状態について調査を行った。その結果、グアナファト州のLa Esperanza農場では、同年2～3月に豚コレラで約800頭が死亡したほか、オーエスキー病や下痢、流死産の発生のあることが明かとなり、試験養豚場として不適と判断された。したがって、日本製GPワクチンを用いた野外応用試験は、2州の6養豚場で行われることとなった。

野外応用試験は11月30日から開始され、安全試験と効力試験が実施された。安全試験には、母豚273頭と子豚1,552頭の合計1,825頭を用い、日本より供与されたGPワクチンの1規定量を接種した。ワクチン接種後10日間臨床症状を観察した。その結果、母豚および子豚とも臨床的に異常を示したものはなく、また死亡豚も認められなかった。これらのことから、GPワクチンのメキシコの豚に対する安全性が確認された。

効力試験には1～2か月齢の子豚178頭を用い、ワクチンの1規定量を接種した。試験豚からは

ワクチン接種前と接種約2か月後にベア血清を採取し、豚コレラウイルスに対する中和抗体価を測定した。試験豚178頭中ベア血清のえられた豚は169頭であった。中和試験の成績を表15に示した。ワクチン接種前に抗体を保有した豚は169頭中63頭(37.3%)であったが、接種後にはすべての豚が抗体を保有した。また、ワクチン接種前の平均抗体価は2.4であったが、ワクチン接種により14.4に上昇した。ワクチン接種前の抗体価別にワクチンの効力を調べると、ワクチン接種前に抗体が陰性であった子豚106頭はすべて抗体を産生し、平均抗体価17.3を示した。ワクチン接種前に2~8の抗体を保有した子豚では、39頭中37頭94.8%に抗体価の上昇あるいは持続が認められた。また、32~512の抗体を保有した子豚では抗体価の低下したものが多かった。子豚における移行抗体の減衰率を勘案して推計すると、今回の野外応用試験では、試験豚169頭中143頭(84.6%)にGPワクチンの効力が認められたことになる。

以上のように、GPワクチンがメキシコの豚に対しても安全で効力のあることが確認された。この野外応用試験に対するメキシコ側関係者の評価にはきわめて高いものがあり、プロジェクトを推進する上に大きな力となった。

表15 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
ミチュオアカン州							
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	63	37.3	2.4	169	100	14.2

## (2) 検定用ワクチンの野外応用試験

メキシコで作製した原種ウイルスを実際のワクチン製造に使用するためには、原種ウイルスの一部を割いて製造した検定用ワクチンの野外応用試験により、その安全性と効力を確認する必要がある。そこで、1985年2月より検定用ワクチンの野外応用試験を実施した。試験地には自然環境の異

なる3地域を選定した。すなわち、北部乾燥地のソノラ州オブレゴン市、中部高地のメキンコ市近郊、熱帯低地のユカタン州メリダ市の11養豚場の子豚 831頭、母豚 205頭の合計 1,036頭について試験が実施された。試験には30～40日齢の子豚と母豚を用い、検定用ワクチンの1規定量を接種した。安全試験は臨床観察により、また効力試験はワクチン接種前と接種2か月後に採取したペア血清の中和試験により実施した。

オブレゴン市における野外試験は1985年2月に開始し、5養豚場の子豚 301頭と母豚 205頭の合計 506頭にワクチンを接種した。ワクチン接種後臨床観察を実施したが、1養豚場の子豚2頭が死亡したのを除き、ほかの豚に臨床的な異常は観察されなかった。死亡した子豚を検査したところ、死因は肺炎でワクチンとの因果関係は認められなかった。ワクチン接種前と接種2か月後のペア血清が採取できた子豚は、301頭中 247頭であった。これらの血清について豚コレラウイルスに対する中和試験を実施したところ、全体に抗体価が低く再試験を行った。再試験が可能であった試料は222組のペア血清であった。表16に示したように、ワクチン接種後の抗体価はさほど高いものではなかった。しかし、移行抗体の減衰率を勘案すると、移行抗体価32以下の子豚 190頭中 131頭(68.9%)にワクチンテークが認められたものと推定された。移行抗体価2以下から32を保有する子豚の推定ワクチン有効率は、55.0～78.4%であった(表16)。しかし、移行抗体価32以上の子豚の推定ワクチン有効率は15.6%と低いものであった。

表16 検定用ワクチンの効力試験(オブレゴン市)

移行抗体価	頭数	推定有効頭数(%)	ワクチン接種後平均抗体価
< 2	37	29(78.4)*	8.3
2	16	10(62.5)	7.5
4	27	20(74.1)	7.8
8	29	20(69.0)	6.4
16	41	25(61.0)	6.3
32	40	22(55.0)	5.7
>32	32	5(15.6)	2.5

\*移行抗体価の減衰より推定したワクチンの有効頭数

メリダ市における野外試験は1985年6月4日に開始した。メリダ市郊外の3養豚場を試験地とし、30～40日齢の子豚 255頭に検定用ワクチンを接種するとともに接種前血清を採取した。移行抗体価の推定を目的として、母豚30頭からも同時に血清を採取した。第2回目の採血は8月6～8日に実施した。ワクチン接種後死亡した豚は認められなかったが、1養豚場の子豚2頭が、いわゆるひね豚となった。しかし、GPワクチンとの因果関係は否定され、検定用ワクチンの安全性が確認された。

メキシコ市における野外試験では、6月中旬に3養豚場の30～40日齢の子豚 275頭に検定用ワクチンを接種し、接種前血清を採取した。第2回目の採血は8月14～16日に行った。ワクチン接種後1頭が下痢を示し死亡したが、ワクチン接種との関連は否定された。残りの豚に異常は認められず、検定用ワクチンの安全性が確認された。

メリダ市およびメキシコ市における野外試験の効力試験は、プロジェクト終了時まで一部血清の中和試験が完了せず、成績をまとめることはできなかった。しかし、いずれの野外応用試験でも検定用ワクチンの安全性が確認され、またオレゴン市の成績から効力が認められたことから、メキシコで製造した原種ウイルスはワクチン製造に使用可能と判断されよう。

#### 8) 母豚の豚コレラウイルスに対する抗体調査

GPワクチンの効力が子豚の移行抗体の高さに影響を受けることから、母豚の豚コレラウイルスに対する抗体保有状況を調査し、メキシコに適したGPワクチンの接種プログラムを策定することが重要である。そこで、GPワクチン接種プログラム策定の試料を得ることを目的とし、母豚の抗体検査を実施した。調査は全国20州37養豚場で飼養される1,285頭の母豚について実施した。抗体検査は中和試験により、結果を要約して表17に示した。結果の中で注目される第1点は抗体陰性豚の多いことで、1,285頭中456頭(35.5%)と多数を占めた。問題の第2は抗体価の低いことで、平均抗体価はわずか2.5にすぎなかった。この抗体価は日本の母豚の抗体価に比較し、きわめて低いものである。第3に注目されることは、養豚場ごとの抗体価のばらつきが非常に大きかったことである。これらの原因としては、メキシコ国内では多種類の豚コレラワクチンが使用されており、かつそれらの効力が劣ること(次項参照)、さらに的確なワクチン接種プログラムが策定されていないことからワクチンテーク率が悪いことなどが考えられよう。

以上のように、養豚場ごとに抗体価のばらつきが大きいことから、現時点では日本のように全国的に統一したGPワクチンの接種プログラムを策定することは困難と考えられる。したがって、抗体価の低い豚が多いことから、当面GPワクチンの普及にあたっては、生後早い時期にワクチン接種することを指導することが必要である。しかし、一部の養豚場では、移行抗体価の高い子豚の存在も推定されるので、可能な限り1～2月後に2回目の接種をすることが望ましいと考えられる。

GPワクチンがメキシコ国内に普及し広範に使用されるようになった後には、母豚の豚コレラウイルスに対する抗体レベルを全国規模で再度調査し、新たなワクチン接種プログラムを策定すべきであろう。

表17 メキシコの母豚の豚コレラ中和抗体

中和抗体価	母豚(頭数)	母豚(%)
<1	456	35.5
1	71	5.5
2	212	16.5
4	191	14.9
8	155	12.1
16	67	5.2
32	63	4.9
64	20	1.6
128	25	1.9
256	15	1.1
512	8	0.6
1024	2	0.2
合 計	1,285	100.0

#### 9) メキシコ製豚コレラワクチンの検定

第1章で述べたように、メキシコ国内では様々な豚コレラワクチンが製造され、その種類は17社18種にもおよぶ。ワクチン製造メーカーが使用している種ウイルス株だけでも7種に達する。これらの中には品質が疑問視される製品も多く、豚コレラ撲滅国家キャンペーンを推進する上で大きな障害となっていた。このことが本プロジェクト発足させる大きな動機の一つでもあった。

プロジェクトでは、豚コレラGPワクチンの安全性と効力のデモンストレーションを行うとともに、メキシコ製ワクチンとの比較検定を二度にわたって実施した。本項ではメキシコ製ワクチンの検定成績の概要を記載する。

第1回目の検定は1981年10月に実施し、3社の製品について安全試験と効力試験を行った。ワクチンの製造所およびウイルス株名については、コード名(B-0672, B-0673, B-0673)が付され不明であった。安全試験には各ワクチンにつき4頭の豚を用い、10規定量のワクチンを接種した。その結果、ワクチン接種豚のうち死亡した豚はなかったが、各ワクチン接種豚の、それぞれ3、3、4頭が40℃を越す発熱反応を示した。効力試験には各ワクチンにつき10頭の豚を用い、1規定量のワクチンを接種した。ワクチン接種2週後に強毒豚コレラウイルス Diamond株の106LD50で攻撃し、2週間臨床症状を観察した。その結果、B-0672接種豚は全頭40℃を越す発熱を示し、10頭中6頭が死亡した。B-0673接種豚のうち攻撃後死亡した豚はなかったが、7頭が発熱した。B-0674接種豚は攻撃後9頭が発熱し、最終的に2頭が死亡した。このように、接種反応が強いにもかかわらず効力が十分でないなど理解し



難しい点もあったが、安全性と効力いずれにも問題の多いワクチンと考えられた。

第2回目の検定は1984年に行った。検査したワクチンの製品名とウイルス株(かっこ内)は、Soovac(不明)、Porcivac(PAV-1)、Certigen(PSA-57)、Certivong(Chinese)およびVac. C. P. (Minnesota)の5種類であった。検定は日本の検定基準に準じて行った。これらのワクチンは無菌試験と真空度試験にはすべて合格した。ウイルス含有量試験ではSoovacとPorcivac、Certigenは合格であったが、Vac. C. P. はウイルス含有量が低かった。Certivong は家兎化ウイルスのために定量を行わなかった。ついで、100および1規定量のワクチンを用い、豚に対する各ワクチンの安全試験と効力試験を実施した。安全試験で死亡する豚は認められなかったが、PorcivacおよびCertigen、Certivong 接種豚の各1頭に発熱が認められ、Certivong 接種豚では白血球減少症も観察された。ウイルス血症はSoovacおよびCertivong 接種豚で認められた。効力試験では、Vac. C. P. 接種豚の全頭とSoovacおよびCertivong 接種豚各1頭に攻撃後発熱が認められ、Vac. C. P. 接種豚の全頭とSoovac接種豚の1頭には白血球減少症も観察された。Porcivac接種豚の1頭を除き、全頭にウイルス血症が認められた。Vac. C. P. 接種豚の全頭とSoovac接種豚の1頭は、攻撃接種により死亡した。同居感染試験では、CertigenとCertivong に同居感染が認められた。

以上のように、メキシコ国内で製造されている豚コレラワクチンには、安全性と効力とも劣るものが多いように思われた。並行して行われたGPワクチンの検定では、安全性と効力ともきわめて優れたGPワクチンに対し、メキシコ側関係者に強い印象を与えた。

## 2 豚コレラGPワクチンの検定

豚コレラGPワクチンの検定には、自家検定と国家検定があり両者は厳密に区別すべきものである。しかし、両検定の実施法には共通する部分が多いので、個々の検定技術については、国立動物用生物学的製剤製造所における原種ウイルスや検定用ワクチン、試作ワクチン、大量ワクチンの製造時に、また家畜衛生センターではワクチンの製造実習時に反復指導した。最終製品の国家検定については、国立動物用生物学的製剤製造所で製造された検定用ワクチン、試作ワクチン、大量生産したワクチンについて指導を行った。検定項目の内容はGPワクチンの製造の項で述べた通りである。

メキシコ政府はGPワクチンの品質の均質化をはかるため、わが国と同様にシードロットシステムと全ロット国家検定システムの導入を希望していた。これまで、メキシコにはシードロットシステムも全ロット国家検定システムも存在しなかったことから、家畜衛生センターを含むメキシコ政府の家畜衛生関連機関および民間ワクチン製造所の関係者に両システムの意義と方法を理解させることが第一に必要なことであった。そこで、個々の検定技術を指導するとともに、自家検定法を含む製造マニュアル、国家検定基準と同実施マニュアルを作成し、その普及に努めた。策定された国家検定基準は、日本の国家検定基準に準拠することを基本とし、メキシコの従来の豚コレラワクチンの検定基準のうち必要と思われる項目を付加したものとなった。その結果、個々の検定技術は概ね理解されるようになったが、全ロット国家検定システムの確立に必要な事項に対する認識には多くの問題が残された。プロジェクト終了時までには国家検定の実施施設としての検定棟が竣工しなかったばかりでなく、現行の組織、人員、資機材には多くの不備があり、全ロット検定システムの導入は困難と考えられた。

メキシコで製造されるGPワクチンの全ロットを国家検定するためには、上記した諸問題の改善や民間製造所に対する指導など多大な努力が必要と思われる。国家検定は検定システムと検定技術を両輪として成立し、双方がともなわないと実行が困難となる。検定技術はともかくとして、検定システムの確立が本プロジェクトで残された最大の問題と考えられる。

### 3 豚コレラおよび家畜ウイルス病の診断

家畜ウイルス病の診断については、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・同定法などを中心に実施した。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。また、家畜ウイルス病の診断マニュアルとして、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電子顕微鏡操作法および標本作製法の7種を作成し、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) 豚コレラの診断

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。免疫血清作製用動物には、豚および山羊を用い、種々の免疫法を比較検討した。その結果、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。この免疫血清を用いて蛍光抗体液を多量に作製し、一部は地方の診断所に配布した。蛍光抗体による豚コレラの診断法としては、凍結切片法と組織培養法を指導した。これらの方法は日常の検査法として確立され、豚コレラの診断に著しい進歩をもたらした。しかし、豚コレラの診断材料に腐敗など不適なものが含まれ、診断が困難になることがしばしばあった。そこで、診断用材料の採取と送付法の改善を指導した。また、蛍光抗体法陰性例の検討が不十分なことが多く、病理学的検査などほかの診断法とともに総合的に豚コレラを診断することが重要と思われた。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(陽性率16%)が豚コレラ陽性であった。

豚コレラが疑われる多くの例について、豚コレラの診断と同時にアフリカ豚コレラの診断を行った。診断は脾臓を用いた蛍光抗体法(蛍光抗体液はアメリカのプラムアイランド動物病センターから分与)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。プロジェクト期間中の豚コレラとアフリカ豚コレラの年次別の診断状況は第4)項に記載した。

#### 2) 家畜ウイルス病の診断

プロジェクト終了時まで実施されるようになった家畜ウイルス病のウイルス学的、血清学的診断法は表18の通りである。主なウイルス病の診断状況と抗体調査成績は第3)および第4)、第5)項にまとめた。

表18 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	診断および抗体検査法
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
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	
ブルータンゲ	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

### 3) 固相酵素免疫測定法によるオーエスキー病の診断

プロジェクト最終年度には、オーエスキー病の血清学的診断を目的として固相酵素免疫測定法の導

人を行った。抗原にはオーエスキー病ウイルス感染細胞の可溶化抗原を用い、検査方法は日本の家畜衛生試験場で開発された方法に準じた。まず、反応の特異性と抗体の検出感度を検討するため、実験感染豚について固相酵素免疫測定法と中和試験、免疫拡散法により抗体応答を比較した。実験には10頭の子豚を用い、そのうち5頭に家畜衛生センターで分離したオーエスキー病ウイルスTecamac株を経鼻接種した。残りの豚は同居感染豚とした。実験豚からは経時的に血清を採取し、固相酵素免疫測定法および中和試験、免疫拡散法によってオーエスキー病ウイルス抗体を検査した。1頭はウイルス学的診断法の実習材料とするため、発病極期に解剖した。抗体検査の結果、固相酵素免疫測定法は免疫拡散法に比較し検出感度が高いばかりでなく、中和試験と同様に高い特異性を有するものと思われた(表19)。

表19 オーエスキー病ウイルス実験感染豚の抗体応答

実験豚	抗体検査	感 染 後 日 数							
		0	5	7	11	14	21	28	35
接種豚	固相酵素免疫測定法	0/5a	0/5	0/5	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5
	中和試験	0/5	0/5	0/5	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5
	免疫拡散法	0/5	0/5	0/5	2/5	3/5	2/5	1/5	1/5
同居豚	固相酵素免疫測定法	0/4	0/4	0/4	3/4	4/4	4/4	4/4	4/4
	中和試験	0/4	0/4	0/4	3/4	4/4	4/4	4/4	4/4
	免疫拡散法	0/4	0/4	0/4	0/4	1/4	1/4	0/4	0/4

a陽性頭数/検査頭数

以上のように、オーエスキー病ウイルス抗体の測定を目的とした固相酵素免疫測定法の特異性が確認されたので、メキシコ各地の豚から採取した血清 1,105例について抗体検査を実施した。その結果、判定基準を日本と同様にOD値 0.2以上とすると、186頭(22%)がオーエスキー病ウイルス抗体陽性であった。尚、検査豚の一部に発生養豚場由来の豚が含まれているため、上記数値はメキシコ全土の平均汚染度を示すものではない。

#### 4) 家畜衛生センターにおける家畜ウイルス病の診断結果

以上に述べた諸検査により、家畜衛生センターでは各種家畜ウイルス病の診断が実施された。プロジェクト実施期間中の家畜衛生センターにおける主なウイルス病の診断結果は、表20から26に示した。尚、集計年度の区切りが不規則なのは、各リーダーにより集計方法が異なったためであり、-を記入した欄は診断記録が不明なことによる。

表20 家畜衛生センターにおける主な家畜ウイルス病の診断状況(1)

病名	動物	診断数	1981.6 -1981.12	1982.1 -1982.12	1983.2 -1984.5	1984.6 -1985.4	1985.6 -1986.5
豚コレラ	豚	件数	-	-	968	255	263
		検体数	123	759	3,886	822	758
		陽性数	78	163	526	117	121
アフリカ豚コレラ	豚	件数	-	-	842	255	263
		検体数	123	732	2,168	822	758
		陽性数	0	0	0	0	121
オーエスキー病	豚	件数	-	-	46	142	45
		検体数	4	32	623	417	1,307
		陽性数	0	4	15	25	202
豚伝染性胃腸炎	豚	件数	-	-	53	21	25
		検体数	8	7	304	61	103
		陽性数	2	3	28	2	9
豚ロタウイルス病	豚	件数			55		
		検体数			242		
		陽性数			8		

表21 家畜衛生センターにおける主な家畜ウイルス病の診断状況(2)

病名	動物	1981.6		1982.1		1983.2		1984.6		1985.6	
		診断数	1981.6 -1981.12	1982.1 -1982.12	1983.2 -1984.5	1984.6 -1985.4	1985.6 -1986.5				
牛伝染性鼻気管炎	牛	件数	-	-	577	319	453				
		検体数	831	2,113	3,552	3,492	2,983				
牛白血病	牛	陽性数	267	1,143	1,505	974	1,108				
		件数	-	-	2	10	5				
パラインフルエンザ3型	牛	検体数	14	161	5	65	52				
		陽性数	0	70	0	11	8				
牛ウイルス性下痢・粘膜炎	牛	件数	3		16	3	2				
		検体数	36		287	13	2				
丘疹性口炎	牛	陽性数	24		91	0	1				
		件数	-		19	11					
ブルータンダ	牛	検体数	-		294	105					
		陽性数	2		8	26					
ブルータンダ	牛	件数	-	-							
		検体数	4	34							
ブルータンダ	牛	陽性数	0	24							
		件数									

表22 家畜衛生センターにおける主な家畜ウイルス病の診断状況(3)

病名	動物	診断数	1981.6 -1981.12	1982.1 -1982.12	1983.2 -1984.5	1984.6 -1985.4	1985.6 -1986.5
アルータンダ	羊	件数				2	
		検体数				17	
		陽性数				4	
羊痘	羊	件数	-		6		
		検体数	1		8		
		陽性数	0		0		
伝染性膿胞性皮膚炎	羊	件数	-				
		検体数	1				
		陽性数	1				
馬伝染性貧血	馬	件数	-		132	155	107
		検体数	75		710	496	655
		陽性数	9		21	53	15
馬インフルエンザ	馬	件数			82	78	34
		検体数			226	191	98
		陽性数			41	2	9
ベネズエラ馬脳炎	馬	件数	-		307	142	123
		検体数	9		954	691	796
		陽性数	1		83	34	163

表23 家畜衛生センターにおける主な家畜ウイルス病の診断状況(4)

病名	動物	1981.6 -1981.12	1982.1 -1982.12	1983.2 -1984.5	1984.6 -1985.4	1985.6 -1986.5
東部馬脳炎	馬					75
						215
狂犬病	犬	-	-	1,546	957	690
		-	1,462	1,546	957	690
猫		943	354	687	555	362
		-	-	300	77	91
牛		-	189	300	77	91
		25	15	31	12	13
豚		-	-	132	55	55
		-	159	132	55	55
山羊・羊		95	67	89	39	27
		-	-	12	9	8
山羊・羊		-	9	12	9	8
		3	2	7	6	6
山羊・羊		-	-	22	19	13
		-	15	22	19	13
		3	5	11	10	10



表24 家畜衛生センターにおける主な家畜ウイルス病の診断状況(5)

病名	動物	1981.6		1982.1		1983.2		1984.6		1985.6	
		-1981.12		-1982.12		-1984.5		-1985.4		-1986.5	
狂犬病	馬	-	-	-	8	16	12	-	-	-	12
		-	4	4	8	16	12	-	-	-	12
		9	16	16	4	11	6	-	-	-	6
	その他(兎)	-	-	-	114	59	49	-	-	-	49
	野生動物	-	153	153	114	59	49	-	-	-	49
バルボウイルス	人など)	3	0	0	5	4	5	-	-	-	5
	犬	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
		-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
ニューカッスル病		-	-	-	166	149	98	-	-	-	98
		-	-	-	1,242	450	623	-	-	-	623
		112	57	57	589	171	315	-	-	-	315
マレック病		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		104	40	40	-	-	-	-	-	-	-
伝染性気管支炎		-	-	-	18	18	15	-	-	-	15
		-	-	-	135	62	43	-	-	-	43
		3	-	-	0	30	2	-	-	-	2

表25 家畜衛生センターにおける主な家畜ウイルス病の診断状況(6)

病名	動物	1981.6		1982.1		1983.2		1984.6		1985.6	
		-1981.12		-1982.12		-1984.5		-1985.4		-1986.5	
伝染性喉頭気管炎	鶏	件数	-	-	8	1					
		検体数	-	-	53	3					
		陽性数	5	3	0	0					
ガンボ口病	鶏	件数	-	-	40	7	19				
		検体数	-	-	451	593	126				
		陽性数	8	6	266	283	78				
鶏痘	鶏	件数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		検体数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		陽性数	7	-	-	-	-	-	-	-	3
鶏脳脊髄炎	鶏	件数	-	-	-	-	-	-	-	-	92
		検体数	-	-	-	-	-	-	-	-	31
		陽性数	10	3	-	-	-	-	-	-	-
鶏白血病	鶏	件数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		検体数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		陽性数	3	-	-	-	-	-	-	-	-
産卵低下症候群(EDS-76)	鶏	件数	-	-	3	30	13				
		検体数	-	-	11	702	215				
		陽性数	-	-	0	51	16				

表26 家畜衛生センターにおける主な家畜ウイルス病の診断状況(7)

病名	動物	診断数	1981.6 -1981.12	1982.1 -1982.12	1983.2 -1984.5	1984.6 -1985.4	1985.6 -1986.5
鶏インフルエンザ	鶏	件数			11		13
		検体数			104		74
レオウイルス感染症	鶏	陽性数			0		0
		件数					7
		検体数					30
		陽性数					3

5) 主な家畜ウイルスに対する抗体調査成績

(1) GPワクチン製造用血清の抗体調査

豚コレラGPワクチンの製造には多量の培養用血清を必要とし、それらの血清は豚コレラウイルスと牛ウイルス性下痢・粘膜病ウイルスのみならず、干渉法の攻撃に用いる水胞性口炎ウイルスについても抗体が陰性でなければならない。このことから、プロジェクト期間中に山羊および牛血清の上記ウイルスに対する抗体調査がしばしば行われた。牛血清の牛ウイルス性下痢・粘膜病ウイルス抗体調査成績は次項に詳述されているので、本項では山羊の抗体調査成績について述べる。

表27 山羊血清中の豚コレラウイルス抗体

検査年次	検査頭数	陽性頭数(%)	陰性頭数(%)
1981年	64	6(9)	58(91)
1982年	36	8(22)	28(78)
1983年	54	10(19)	44(81)
1983年	33	23(70)	10(30)
1985年	97	28(29)	69(71)
合計	284	75(26)	209(74)

山羊血清中に検出された豚コレラウイルス抗体は、牛ウイルス性下痢・粘膜病ウイルスとの交差反応と考えられた。

表28 山羊血清中の水胞性口炎ウイルス抗体

検査年次	検査頭数	陽性頭数(%)	陰性頭数(%)
1983年	27	0(0)	27(100)
1985年	97	11(11)	86(89)
合計	124	11(9)	113(91)

(2) 主な牛ウイルス病の抗体調査

メキシコの牛における各種ウイルスの浸潤状況を明らかにするため、全国19州の乳用牛および肉牛から採取した血清延べ 8,583例について牛伝染性鼻気管炎ウイルス(中和試験)、パラインフル

表29 メシコの乳牛における主なウイルスの抗体調査

州名	ウ イ ル ス <sup>a</sup>						
	BHV-1	PIV-3	BAV-7	BTV	BRV	BVD-MD	BLV
ミチュオアカン	9/15(60) <sup>b</sup>	15/15(100)	-	4/10(40)	15/15(100)	-	6/15(40)
バハガルフォルニア	10/29(35)	23/29(79)	-	9/10(90)	15/15(100)	-	13/29(45)
イダルゴ	13/39(33)	33/39(85)	55/235(100)	1/10(10)	27/33(82)	80/109(73)	459/1,251(37)
ハリスコ	27/40(68)	37/49(76)	-	3/10(30)	45/48(94)	-	17/49(35)
ヌエボレオン	21/27(78)	23/27(85)	-	2/10(20)	-	-	6/27(22)
ケレタロ	19/24(80)	20/24(83)	-	5/10(50)	7/7(100)	-	8/24(33)
グアナフアト	23/51(45)	37/51(73)	-	4/10(40)	25/26(96)	-	19/51(37)
ドゥランゴ	22/30(73)	17/30(57)	-	3/10(30)	-	-	4/30(13)
メキシコ	14/22(64)	12/22(55)	-	8/10(80)	-	-	9/22(41)
モレロス	- <sup>c</sup>	-	-	-	-	13/23(57)	-
合 計	158/277(57)	217/286(76)	55/235(23)	39/90(43)	134/144(93)	93/132(71)	541/1,498(36)

<sup>a</sup>BHV-1:牛伝染性鼻気管炎ウイルス、PIV-3:パラインフルエンザウイルス3型、BAV-7:牛アデノウイルス7型

BTV:ブルータンゲウイルス、BRV:牛ロタウイルス、BVD-MD:牛ウイルス性下痢-粘膜炎ウイルス、

BLV:牛白血病ウイルス <sup>b</sup>陽性頭数/検査頭数(陽性率) <sup>c</sup>未検査

表30 メキシコの肉牛における主なウイルスの抗体調査

州名	ウイラス <sup>a</sup>	BHV-1	PIV-3	BAV-7	BTV	BRV	BVD-MD	BLV
ヴェラクルス	49/63(78) <sup>b</sup>	54/72(75)	-	8/10(80)	71/72(98)	49/65(75)	5/72(7)	
南ソノラ	57/125(46)	110/155(71)	-	3/10(30)	120/155(77)	70/115(61)	2/153(1.3)	
北ソノラ	22/91(24)	53/102(52)	-	1/10(10)	88/102(86)	53/74(72)	0/102(0)	
ドゥラゴンゴ	28/135(21)	68/135(50)	-	4/10(40)	115/137(84)	69/107(65)	0/135(0)	
バハカルフォルニア	104/165(63)	108/167(65)	-	10/10(100)	153/168(91)	59/112(53)	0/167(0)	
ユカタン	49/76(65)	22/76(29)	12/20(60)	3/10(30)	74/76(97)	31/51(61)	9/76(12)	
ゲレロ	96/170(57)	130/194(67)	-	7/10(70)	146/194(75)	19/30(63)	12/194(6)	
サンルイスボトシ	22/38(58)	31/40(78)	-	3/10(40)	39/40(98)	23/40(58)	4/40(10)	
ハリスコ	53/88(60)	81/94(86)	-	4/10(40)	76/94(81)	20/32(63)	7/94(7)	
コアウイラ	31/74(42)	61/76(80)	-	4/10(40)	57/76(75)	28/46(61)	4/76(5)	
チワワ	90/129(70)	112/160(70)	-	3/10(30)	119/160(74)	61/99(62)	8/160(5)	
タマウリパス	- <sup>c</sup>	-	38/50(76)	-	-	-	-	
合計	601/1,154(52)	830/1,271(65)	50/70(71)	50/110(46)	1,058/1,274(83)	482/771(63)	51/1,271(4)	

<sup>a</sup>BHV-1:牛伝染性鼻気管炎ウイルス、PIV-3:パラインフルエンザウイルス3型、BAV-7:牛アデノウィルス7型  
<sup>b</sup>BTV:ブルータングウイルス、BRV:牛ロタウイルス、BVD-MD:牛ウイルス性下痢-粘膜病ウイルス、  
<sup>c</sup>BLV:牛白血病ウイルス <sup>b</sup>陽性頭数/検査頭数(陽性率) <sup>c</sup>未検査

エンザ3型（赤血球凝集阻止反応）、牛アデノウイルス7型（赤血球凝集阻止反応）、ブルータングウイルス（免疫拡散法）、牛ロタウイルス（赤血球凝集阻止反応）、牛ウイルス性下痢・粘膜炎ウイルス（中和試験）および牛白血病ウイルス（免疫拡散法）に対する抗体調査を行った。調査は1982年に実施し、検査法は()内に記した。

その結果、表29および30に示したように、各種ウイルスがメキシコの牛の間に広範に浸潤していることが明かとなった。

### (3) 主な豚ウイルス病の抗体調査

メキシコの豚における各種ウイルスの浸潤状況を調査するため、1983年6月ミチュオアカンおよびグアナフアト州の4農場の母豚492頭について、豚コレラウイルス（中和試験）、豚伝染性胃腸炎ウイルス（中和試験）、オーエスキー病ウイルス（中和試験）、水胞性口炎ウイルス（中和試験）、豚パルボウイルス（赤血球凝集阻止反応）および日本脳炎ウイルス（赤血球凝集阻止反応）に対する抗体検査を実施した。検査方法は()内に示した。結果は以下のように要約される。

- ① ワクチン接種が行われているにもかかわらず、豚コレラウイルスに対する抗体価は、1農場を除いて1.8～7.2ときわめて低い値であった。抗体価の分布型も2ないし4倍の抗体価が多数を占める指数分布で、野外ウイルスの流行に対してはきわめて危険な状態と思われた。
- ② 豚伝染性胃腸炎ウイルスに対する抗体価は、1農場で平均抗体価1.3倍を示した以外は、すべて32～56倍と高く、汚染農場が多数を占めているものと思われた。
- ③ オーエスキー病ウイルスに対する平均抗体価は6～30倍であった。抗体価の分布はいずれの農場でも正規分布で、農場内にウイルスが常在し伝播を繰り返しているものと思われた。
- ④ 水胞性口炎ウイルスに対する抗体価は、各農場とも8倍以下の低い群と32以上の高い群の2群が存在した。メキシコは水胞性口炎ウイルスの常在国の一つであるが、現在までに豚における詳しい血清疫学的研究の報告が少ないので、二峰性の抗体分布の意味と理由は不明であった。
- ⑤ 豚パルボウイルスに対する抗体価は正規分布を示し、各農場に本ウイルスは常在するものと考えられた。
- ⑥ 日本脳炎ウイルスに対する抗体は48%の豚が保有し、抗体価の分布は正規分布を示した。これらの抗体はB型アルボウイルスに対する交差反応と考えられた。

### (4) その他の抗体調査

#### ① モルモットにおけるヘルペスウイルスおよびHVJウイルス抗体調査

GPワクチン製造用のモルモット腎細胞にヘルペスウイルスが迷入し、プロジェクト遅延の原因の一つとなったことを前述した。そこで、1983年3月～1984年2月にメキシコ産(121頭)および日本産モルモット(26頭)について、ヘルペスウイルスとHVJウイルスに対する抗体調査を行った。その結果、HVJウイルスに対する抗体は全頭陰性であった。日本産モルモットでヘルペスウイルスに対する抗体を保有するものはなかった。しかし、メキシコ産モルモットでは、検査した68頭中12頭(16.7%)に抗体が認められ、ヘルペスウイルスに高率に汚染されていることが明かとなった。また、これを裏付けるように、7回の小規模(5～10頭)の腎培養中2回からモルモットヘルペスウイルスが分離された。

② 1983年に馬、牛、豚、山羊各20頭と羊10頭について、ベネズエラ馬脳炎ウイルスとHVJウイルス、トキソプラズマに対する抗体調査を行った。結果を表31に示した。

表31 各種動物におけるベネズエラ馬脳炎ウイルス、HVJウイルス、トキソプラズマに対する抗体調査（陽性率）

病原体	馬	牛	豚	山羊	羊
ベネズエラ馬脳炎	30	0	0	0	0
HVJウイルス	0	35	0	0	0
トキソプラズマ	0	5	5	15	20

#### 4 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、学会およ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. Fukusho, 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, parainfluenza-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. Sacher, 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. Shi-



mizu, 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(BDS-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).

## VI 成果の要約と残された課題・勧告

メキシコ家畜衛生センター技術協力計画は予定通り1986年5月31日に終了したが、豚コレラGPワクチンの製造と検定分野については、さらに1年間のフォローアップが実施されることとなった。技術協力発足前に比較すると、家畜衛生センターでは施設、技術、資機材などすべての面にわたって著しい進歩が認められた。本プロジェクトに対するメキシコ側関係者の評価はきわめて高い。ウイルス病の診断に限ってみても、主要ウイルス病については、ウイルス学的あるいは免疫学的検査がほぼ日常的に行われる体制となった。しかし、指導技術を定着させ、さらに発展させて行くためには、組織の改善や人員の確保、供与機材の維持と効率的運用、運営費の保障など、今後ともメキシコ側が努力すべき課題も多い。

メキシコ家畜衛生センター技術協力計画の終了にあたり、日本人専門家チームは、5年間の成果と現状、残された問題、メキシコ側が改善すべき課題などを要約した報告書に各種技術マニュアルを添えて、農林牧畜防疫保護局長宛提出した。本章では同報告書の和訳を掲載し、本報告書のまとめとする。

## メキシコ家畜衛生センター技術協力計画業務報告書

メキシコ合衆国農業水資源省

農牧森林開発援助副省

農林牧畜防疫保護局長

Ing. Javier Vazquez Gonzales殿

1981年6月1日に発足したメキシコ家畜衛生センター技術協力計画は、5年が経過し、本年5月31日に終了することとなった。この間、メキシコ政府の財政事情の悪化、組織機構改革、カウンターパートの異動、メキシコ地震など多くの問題が招来したが、R/Dに示された目標達成に向け、メキシコおよび日本側双方の努力が傾注された。その結果、主要な問題の改善がはかられ、多くの分野に著しい進歩をもたらした。しかし、さらに今後改善を要する問題も残され、いまだR/Dの目標に到達していない分野の存在することも事実である。

このような状況のもとで、1986年4月9日～22日に日・墨合同評価委員会により本技術協力計画に対する最終評価が実施された。その結果、ウイルス病の診断分野は概ね目標に到達したと判断されること、豚コレラGPワクチンの製造と検定分野については、製剤棟の竣工遅延が原因となりいまだ技術移転の未実施の部分が残っていることの二点が合意された。以上の最終評価結果に基づき、日・墨合同評価委員会は、R/Dは予定通り本年5月31日に終了とすべきこと、しかし、豚コレラGPワクチンの製造と検定分野については、さらに1年間のフォローアップが必要であろうと勧告した。日本人専門家チームとしても、日・墨合同評価委員会の勧告の内容は適切なものと判断する。

R/Dの終了をむかえるにあたり、メキシコ家畜衛生センター技術協力計画の成果と残された課題、今後改善を要する事項を要約し下記の通り報告する。今後1年間のフォローアップ業務の円滑な運営と成果を期待するとともに、本技術協力の成果を基盤としたメキシコにおける家畜衛生問題の改善と向上、日本とメキシコの友好と技術交流がさらに進展することを祈念する。

1986年5月31日

メキシコ家畜衛生センター技術協力計画

チームリーダー 清水 実嗣

### 記

#### 1 プロジェクトの成果と現状

##### 1) 実験用資機材・材料の整備と準備

① 豚コレラGPワクチンの製造と検定、各種ウイルス病の診断に必要な機械、機器、ガラス器具などの消耗品、薬品類はほぼ整備された。各種機械・器具の操作も凍結乾燥機など一部を除き問題はない。実験用ガラス器具の洗浄・滅菌も適切に行われている。

- ② 細胞培養やウイルス培養、各種血清反応、その他の実験に必要な培養液、血清、試薬溶液などは順調に調製され、材料の性質に応じ適切な方法で滅菌できるようになった。
- ③ 豚コレラGPワクチンの製造と検定に必要なモルモットの生産は、ヘルペスウイルスの汚染により大きな被害を受けた。しかし、SPFモルモットの導入、飼養環境と管理の改善により清浄コロニーが確立され、必要数の健康モルモットを計画的に供給できるようになった。モルモットコロニーのヘルペスウイルスによる汚染状況は、中和試験によりチェックすることが可能となった。

## 2) 豚コレラGPワクチンの製造

- ① 豚コレラGPワクチンの製造と検定に必要なモルモット腎、豚精巢、豚腎細胞培養の基礎技術が確立された。モルモット腎細胞の大量培養もほぼ問題なく実施されている。
- ② 豚コレラGPワクチンの製造の基礎となる干渉法、END法による豚コレラウイルスの定量と中和試験、自家検定などの技術移転は概ね完了した。
- ③ 国立動物用生物学的製剤製造所で215ロット分の原種ウイルスが作製され、原種ウイルスとしてのすべての検査に合格した。これらの原種ウイルスはメキシコにおけるGPワクチンの製造に用いられる。
- ④ 国立動物用生物学的製剤製造所で試作ワクチンを含め合計約400万ドーズのGPワクチンが製造された。これらは最終製品としてのすべての検査に合格し、野外で使用された。
- ⑤ 家畜衛生センターでは、現在1ロット50万ドーズを目標とした試作ワクチンの製造が実施されている。
- ⑥ 国立動物用生物学的製剤製造所では、メキシコの技術者を主体としたGPワクチンの製造を実施中である。
- ⑦ メキシコに既存の豚コレラワクチンとGPワクチンの効力と安全性を比較検討した。その結果、すべての面でGPワクチンが優れていることが明らかとなった。
- ⑧ 日本で製造したGPワクチンの野外応用試験をグワナファト、ミチュオワカン両州で実施し、安全性と効力を確認した。国立動物用生物学的製剤製造所で製造した原種ウイルスの検定用ワクチンの野外試験は、ソノラ、メキシコ、ユカタン州で実施され、いずれの州でも安全性が確認された。効力については中和試験を実施中である。
- ⑨ GPワクチン接種プログラムの策定資料を得ることを目的として、母豚の豚コレラウイルス抗体の保有状況を調査した。その結果、抗体陰性豚の多いこと、平均抗体価の低いこと、農場ごとの抗体価に大きな変動のあることなどが明らかとなった。

## 3) 豚コレラGPワクチンの検定

- ① 製造過程の検査（自家検定）と最終製品に対する国家検定の意義と相違を理解させるとともに、シードロットシステムに対する認識を高めるようにした。
- ② メキシコにおけるGPワクチンの自家検定基準と国家基準案を策定した。
- ③ 各検定項目の実施に必要な実験資材、試薬類、ウイルス株などを整備するとともに、細胞培

養法、ウイルス定量法、無菌検査法、真空度測定法、含湿度測定法など基礎技術の移転を実施した。

④ 豚を用いる安全試験、効力試験、同居感染試験について、試験豚の選択法、試験法、判定法などを指導した。

#### 4) 豚コレラの診断

- ① 豚コレラの診断に必要な PK-15、CPK、豚精巢細胞などの培養基礎技術を確立した。
- ② 豚コレラ高度免疫血清の作製、免疫グロブリンの分画、蛍光色素の標識、蛍光抗体の精製、標本の作製と染色、観察法など蛍光抗体法の基礎技術の移転を完了した。
- ③ 蛍光抗体による豚コレラの診断として、凍結切片法と組織培養法の技術移転を完了し、日常の診断業務に応用されるようになった。主な地方診断所でも蛍光抗体法による豚コレラの診断が実施されている。

#### 5) その他のウイルス病の診断

- ① 各種ウイルス病の診断に必要な PK-15、CPK、ESK、BHK、MDBK、Vero細胞などの継代維持が問題なく行われるようになった。
- ② 豚コレラ、オーエスキー病、豚伝染性胃腸炎、牛伝染性鼻気管炎、ニューカッスル病など主要ウイルス病を中心に標準ウイルス株を収集し、各種血清反応に使用されるようになった。
- ③ 主要ウイルス病のうち豚コレラ、オーエスキー病、牛伝染性鼻気管炎、ニューカッスル病などについて免疫血清を作製した。それらの一部は蛍光抗体の作製に使用された。
- ④ 培養細胞や発育鶏卵を用いたウイルス分離法を指導した。主要ウイルス病についてはウイルス分離による診断が可能となった。
- ⑤ 各種抗体検査法を指導した。その結果、豚コレラや豚伝染性胃腸炎、オーエスキー病、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、豚パルボウイルス、ロタウイルス、馬脳炎ウイルス抗体の検出には赤血球凝集阻止反応、馬伝染性貧血、牛白血病ウイルス抗体の検出には免疫拡散法が応用されるようになった。
- ⑥ 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を導入した。野外血清および実験感染豚血清について、従来の血清反応と固相酵素免疫測定法を比較検討した。その結果、抗体検出感度、検査時間、検体処理数などにおいて固相酵素免疫測定法が優れていた。
- ⑦ 硫酸アンモニウム塩析法、SephadexおよびDEAE-セルローズカラムクロマトグラフィー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。
- ⑧ メキシコの豚について血清疫学調査を実施し、豚伝染性胃腸炎、水胞性口炎、オーエスキー病、パルボウイルスなどが広範に浸潤していることを明らかにした。
- ⑨ メキシコの牛について血清疫学調査を実施し、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、牛白血病などが広範に浸潤していることを明らかにした。

⑩ 電子顕微鏡については、標本の作製、電子顕微鏡操作法、観察法、写真撮影法など基礎技術を指導した。その結果、組織の超薄切片についてはカウンターパートのみで電子顕微鏡観察が可能となった。

## 2 残された課題

### 1) 実験用資機材の維持管理

① 家畜衛生センターの業務運営に必要な資機材はほぼ整備された。しかし、それらの維持管理、在庫管理、使用計画などには改善すべき点が多い。特に在庫管理システムを確立し、保有資機材の計画的な使用に努めることが重要である。また、共用資機材については管理責任体制を明確にし、それらの効率的な運用を進める必要がある。

② 電子顕微鏡、精製水製造装置、凍結乾燥機、超高速遠心分離機などの高額機械については、十分な維持管理費を予算化するとともに、管理責任者を明確にし積極的に業務に活用することが望まれる。

### 2) 豚コレラGPワクチンの製造

① GPワクチン製造の基礎技術は概ね確立されたが、培養用血清など製造材料の供給体制や製造計画の策定に改善の余地がある。1ロット50万ドーズ規模の製造を前提とした製造計画の策定、またそれに必要な製造用資機材、材料の計画的かつ安定した供給体制を確立する必要がある。

② メキシコにおけるGPワクチンの製造にシードロットシステムを導入し、家畜衛生センターを原種ウイルスの製造、管理、配布機関とするためには、試作ワクチンの製造を頻回実施し、ワクチンの製造と検定技術の習熟をはかることが重要である。

③ 自家検定は製造の流れに沿った一連の作業である。家畜衛生センターで実施中の試作ワクチンの製造を通じ、自家検定技術の定着が望まれる。

④ メキシコに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。民間メーカーで製造を開始するにあたっては、製造許可条件を策定すること、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二点が重要である。製造許可条件としては、施設の改善のほか自家検定を含めた製造マニュアルの遵守、シードロットシステムと全ロット国家検定システムに対する同意を第一とすべきである。

⑤ 民間メーカーによるGPワクチンの製造を促進するため、家畜衛生センターが中心となり、技術研修会の開催など製造と検定技術の普及の機会を設けるべきである。

⑥ 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はかるため、将来的にはワクチンの種類を整理、縮小すべきである。

⑦ 繁殖用母豚の豚コレラウイルス抗体の調査により、平均抗体価の低いこと、抗体価が農場によって異なることなどが明らかとなった。したがって、現段階では全国的に統一したGPワクチンの接種プログラムを策定することは困難である。当面、平均抗体価が低いことから、生後早期

にワクチン接種を実施することが適当である。しかし、一部抗体価の高い豚群も存在するので、初回接種1～2月後に再接種することが望ましい。将来GPワクチンが広範に使用されるようになった場合には、母豚の抗体レベルを全国規模で再調査し、新たなワクチン接種プログラムを策定すべきである。

### 3) 豚コレラGPワクチンの検定

- ① GPワクチンの検定基礎技術はほぼ移転されたが、実際の製品の検定経験がほとんどない。家畜衛生センターの検定部門を国家検定機関として機能させるためには、最大限の努力が必要である。
- ② 最終製品の全ロット国家検定システムは、メキシコでは初めての試みであり、従来の検定方式とは異なる。したがって、同システムの導入にあたっては、その意義を検定担当職員のみならず民間メーカーの関係者にも周知徹底する必要がある。
- ③ 最終製品の全ロットの検定を実施するためには、現在の家畜衛生センターの組織、人員、施設では不十分である。検定棟の早期竣工を含めそれらの大幅な改善が必要である。
- ④ メキシコでGPワクチンが広範に製造され、使用実績が蓄積された後には、検定項目の簡素化を検討することが望ましい。

### 4) 豚コレラの診断

- ① 豚コレラの診断に技術的問題は少ない。しかし、診断材料に腐敗や自己融解したものなど検査に不適当なものがあり、しばしば診断不能の原因となっている。現地の獣医師に対し、的確な診断材料の採取と送付方法を徹底すべきである。
- ② 豚コレラを疑い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%に過ぎない。しかし、残りの70%の原因を追究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、その原因を明らかにすることは家畜衛生にとってきわめて重要である。豚コレラ陰性例の原因を積極的に追究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、総合的に確定診断を決定する体制を確立することが必要である。

### 5) その他のウイルス病の診断

- ① 各種ウイルス病の診断に必要な細胞株、標準ウイルス株、免疫血清は整備されたが、それらの整理、保管に不備がある。細胞株やウイルス株、免疫血清などの由来、培養歴、使用記録簿を整備し、それらの保管管理体制を確立する必要がある。
- ② 家畜衛生センターにおけるウイルス病の診断では、診断材料の送付者より依頼された診断項目の検査のみで終ることが多い。各種診断技術を応用し、未知の原因を究明する積極性を養うことが望まれる。
- ③ ウイルス感染が疑われる伝染性疾病の診断であっても、ウイルスおよび血清学的検査のみで終ることなく細菌や病理など他分野との連携を緊密にし、総合的かつ効率的に診断業務を実施すべきである。

- ④ ウイルス病の診断材料として、血清のみが提出されることが多い。ウイルス病の診断ではウイルス分離による診断がもっとも重要であり、ウイルス分離に適した診断材料の収集と検査体制を確立する必要がある。
- ⑤ 診断材料から分離したウイルスを同定するためには、各種性状検査などさらに経験を積む必要がある。
- ⑥ ウイルス病の診断用に送付される血清のほとんどが、急性期あるいは回復期いずれかに採取されたものであり、双方をセットとして持ち込まれることが少ない。ウイルス病の血清学的診断には、急性期および回復期に採取したペア血清の検査が必要であり、いずれかの血清の検査のみでは診断が困難である。ペア血清採取の必要性を現地の獣医師に指導する必要がある。

### 3 総括と勧告

上述したように、この5年間にわたって傾注された日・墨両国の多くの関係者の努力により、メキシコ家畜衛生センター技術協力計画は多くの成果をあげることができた。しかし、いまだ目標に達しない分野や改善を要する多くの問題が残されていることも事実である。家畜衛生センターを名実ともにメキシコの家畜衛生センターとするためには、関係者全員のいっそうの努力が必要である。未解決のままに残された問題、および改善を要する課題については第2項で指摘した。

それらの改善にあたっては、下記の諸点に留意すべきである。

- ① 技術の定着と継承、後継者の育成を可能とするような条件を整備すべきである。そのためには、職員の処遇や職場環境を改善し、魅力ある職場作りに努力することが大切である。
- ② 組織の硬直化を防止するとともに組織間の連携を緊密にし、業務運営を効率的に実施する必要がある。そのためには、組織内はもとより各組織間のコミュニケーションのあり方を再検討し、有機的な連携のもとに業務を円滑に推進する体制を確立することが大切である。さらに、実験室業務に習熟した中間管理者を養成し、彼らの指導力と創意性、自主性を尊重すること、また裁量権の拡大を保障することが必要となろう。これらのことは、組織の硬直化を防止し、業務運営を活性化する上できわめて重要である。
- ③ 業務の実施にあたっては計画性と応用性を重視すること、また責任体制を明確にすることが大切である。これらのことは、業務運営の円滑化と効率化、また各個人の仕事に対する積極性と責任感を高揚する上で大切である。
- ④ 情報活動を活発化する必要がある。各種関連情報の収集と普及活動を強化することは、業務運営の活性化と職員の業務に対する向上心、積極性、応用性を涵養する上できわめて大切である。学術情報誌の整備、学会活動の推進、関連機関との連携の緊密化などをはかる必要がある。さらに、家畜衛生センターにおいて、業務成果の検討会や勉強会、セミナーなどを定期的で開催し、各職員の相互理解の向上と切磋琢磨する機会を設けることが大切である。
- ⑤ 以上に指摘した諸問題の解決は、全職員の自覚と努力、相互協力があってはじめて可能となる。しかし、それ以上に大切なことは、合理的な組織の整備、業務運営費の確保、職場環境の整



備、柔軟な組織運営などを確立することである。このことは、管理者の果たす役割がきわめて大きいことを示している。

メキシコ家畜衛生センター技術協力計画の成果を基盤とし、全職員の努力と協力によって、家畜衛生センターが名実ともにメキシコにおける家畜衛生の核として発展することを祈念する。今後の業務の円滑な推進をはかるため、豚コレラGPワクチンの国家検定基準と各種技術マニュアルを以下に添付する。

添付書類：

- ① 豚コレラGPワクチン国家検定基準
- ② 豚コレラGPワクチン国家検定実施マニュアル
- ③ 豚コレラGPワクチンの製造法（自家検定法を含む）
- ④ 組織培養マニュアル
- ⑤ 蛍光抗体実施マニュアル
- ⑥ ウイルスの分離・同定法
- ⑦ 豚ウイルス性疾病診断マニュアル
- ⑧ 牛ウイルス性疾病診断マニュアル
- ⑨ 鶏ウイルス性疾病診断マニュアル
- ⑩ 電子顕微鏡操作法および電子顕微鏡用標本の作製マニュアル



添付資料

- 1 メキシコ家畜衛生センター技術協力実施協議議事録（R/D）
- 2 中間評価報告書
- 3 最終評価報告書
- 4 チームリーダー所感



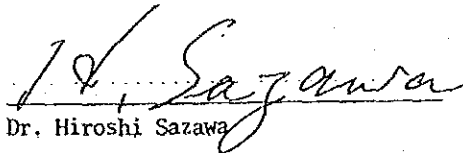
R / D

THE RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN THE JAPANESE  
IMPLEMENTATION SURVEY TEAM AND THE  
AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF  
THE UNITED MEXICAN STATES  
ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION  
FOR THE ANIMAL HEALTH CENTER PROJECT

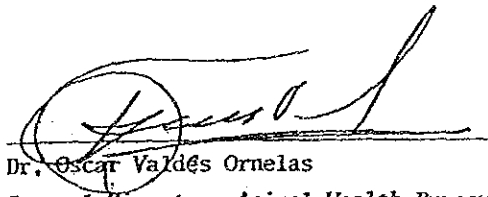
The Japanese Implementation Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Dr. Hiroshi Sazawa, visited the United Mexican States from March 30, 1981, to April 16, 1981, for the purpose of working out the details of the technical cooperation program concerning the Animal Health Center Project in the United Mexican States.

During its stay in the United Mexican States, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Mexican authorities concerned in respect of the desirable measures to be taken by both Governments for the successful implementation of the above-mentioned Project.

As a result of the discussions, the Team and the Mexican authorities concerned agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the attached document, written in English and Spanish both of which are equally valid, in Mexico City, on the fourteenth day of April, nineteen eighty one.



Dr. Hiroshi Sazawa  
Leader, The Japanese Implemen-  
tation Survey Team.



Dr. Oscar Valdés Ornelas  
General Director, Animal Health Bureau,  
Vice-Ministry of Livestock,  
Ministry of Agriculture and Hydraulic  
Resources.

THE ATTACHED DOCUMENT.

I. COOPERATION BETWEEN BOTH GOVERNMENTS.

1. The Government of Japan and the Government of the United Mexican States will cooperate with each other in implementing the Animal Health Center\* Project (hereinafter referred to as "the Project") for the purpose of contributing to the livestock development through the improvement of animal health in the United Mexican States.
2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is given in Annex I.

\* SUBDIRECCION DE REFERENCIA EN SALUD ANIMAL.

II. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS AND PRIVILEGES, EXEMPTIONS AND BENEFITS.

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense services of the Japanese experts as listed in Annex II through the normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of Japan.
2. The privileges, exemptions and benefits to be granted by the Government of the United Mexican States to the Japanese experts and their families in the United Mexican States will be no less favourable than those granted to experts of third countries or of international organizations such as the United Nations performing similar missions, and include the followings:
  - 1). Exemptions from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with the living allowances remitted from abroad.
  - 2). Exemptions from import and export duties and any other charges imposed in respect of personal and household effects including one motor vehicle per each expert which may be brought into from abroad or taken out of the United Mexican States.

- 3). Exemption from import tax, import sales tax, and other taxes and charges of any kind imposed on or in connection with the purchase in the United Mexican States by the Japanese experts of one motor vehicle per each expert.
- 4). Free local medical services and facilities to the Japanese experts and their families.
- 5). Issue of identification cards to the Japanese experts, to secure the cooperation of the authorities concerned of the United Mexican States, necessary for the performance of the duties of the Japanese experts and their families.

### III. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT.

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense such machinery, equipment and other materials necessary for the implementation of the Project as listed in Annex III, through the normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of Japan.
2. The articles referred to in 1. above will become the property of the Government of the United Mexican States upon being delivered c.i.f. to the Mexican authorities concerned at the ports and/of airports of disembarkation, and will be utilized exclusively for the implementation of the Project in consultation with the Japanese experts referred to in Annex II.

### IV. TRAINING OF MEXICAN PERSONNEL IN JAPAN.

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to receive at its own expense the Mexican personnel connected with the Project for technical training in Japan through the normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of Japan.
2. The Government of the United Mexican States will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Mexican personnel from technical training in Japan will be utilized effectively for the implementation of the Project.

V. SERVICES FOR MEXICAN COUNTERPART PERSONNEL AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL.

1. In accordance with the laws and regulations in force in the United Mexican States, the Government of the United Mexican States will take necessary measures to secure at its own expense necessary services for Mexican counterpart personnel and administrative personnel as listed in Annex IV.
2. As to the Mexican counterpart personnel, the Government of the United Mexican States will endeavor to allocate the necessary number of suitably qualified personnel corresponding to each Japanese expert to be dispatched by the Government of Japan as specified in Annex II, to fulfill the effective and successful transfer of technology under the Project.

VI. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF THE UNITED MEXICAN STATES.

1. In accordance with the laws and regulations in force in the United Mexican States, the Government of the United Mexican States will take necessary measures to provide at its own expense:
  - 1). Buildings and facilities as listed in Annex V.
  - 2). Supply or replacement of machinery, equipment, instrument, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than those provided through JICA under III above.
  - 3). Transportation facilities and travel allowance for the Japanese experts for the official travel within the United Mexican States.
  - 4). Suitably furnished accommodations for the Japanese experts and their families.
2. In accordance with the laws and regulations in force in the United Mexican States, the Government of the United Mexican States, will take necessary measures to meet:
  - 1). Expenses necessary for the transportation within the United Mexican States of the articles referred to in III above as well as for the installation, operation and maintenance thereof.



- 2). Customs duties, internal taxes and any other charges, imposed in the United Mexican States on the articles referred to in III above.
- 3). All running expenses necessary for the implementation of the Project.

VII. ADMINISTRATION OF THE PROJECT.

1. The General Director of the Animal Health Bureau will be responsible for the administration and implementation of the Project, and the Japanese experts will provide technical guidance and advice for the implementation of the Project.
2. For the successful and smooth implementation of the Project, there will be close consultation between the Japanese experts and the officials concerned of the Government of the United Mexican States. For the purpose, a Joint Committee will be established as specified in Annex VI.

VIII. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS.

The Government of the United Mexican States undertakes to bear claims, if any arises, against the Japanese experts engaged in the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in the United Mexican States except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

IX. MUTUAL CONSULTATION.

There will be mutual consultation between the two Governments on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.

X. TERM OF COOPERATION.

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be basically five (5) years from June 1<sup>st</sup>, 1981. However, there will be a general review by the Japanese Evaluation Team together with the Joint Committee to be held in Mexico City on the progress of the implementation of the Project after three (3) years from the commencement of the cooperation taking account of measures to be taken by the two Governments in order to decide if the cooperation should be continued for two (2) more years.

ANNEX I MASTER PLAN.

The Project will consist of the following activities that will be carried out at Animal Health Center in Tecamac.

1. To establish the techniques on pilot production and assay of GP vaccine for hog cholera.
2. To improve and establish the techniques on diagnosis of hog cholera and African swine fever, including a general advice and guidance on techniques of diagnosis for major viral diseases.
3. To provide technical advice and guidance on the activities referred to in 1. and 2. above to the Researchers and Technicians engaged in animal health service at Animal Health Center and other institutions concerned.

ANNEX II JAPANESE EXPERTS.

<u>Category</u>	<u>Field</u>
1. Team Leader	
2. Experts	Vaccine production Vaccine assay Diagnosis of viral diseases
3. Liaison Officer	

NOTE: (1) One of the experts to be dispatched as listed above will be designated as Team Leader.

(2) Experts on short-term assignment in field of Epizootiology, Laboratory Animal, Electron-microscope and other may be dispatched when necessity arises.

ANNEX III LIST OF THE ARTICLES.

1. Machinery, equipment, spare parts and materials necessary for experimental production and assay of hog cholera GP vaccine.
2. Machinery, equipment, spare parts and materials necessary for diagnosis of viral diseases.
3. Vaccine strains.
4. Veterinary biological products and medicines including disinfectants.
5. Vehicles,
6. Other necessary machinery, equipment and materials.

ANNEX IV LIST OF MEXICAN STAFF.

<u>Category</u>	<u>Field</u>	<u>Organization</u>
1. Project Director		Animal Health Center
2. Researcher and Technician	Vaccine production	Animal Health Center, National Producer of Veterinary Biologics
	Vaccine assay	Animal Health Center, National Producer of Veterinary Biologics
	Animal virology	Animal Health Center
	Epizootiology	Animal Health Center
	Laboratory animal	Animal Health Center
	Electron-microscope	Animal Health Center
3. Clerical and service employees		Animal Health Center
4. Labourers		Animal Health Center

NOTE: At least three (3) counterpart personnel (Researcher and Technician) will be assigned for each field as listed in the category 2. above.

ANNEX V LIST OF BUILDINGS AND FACILITIES.

The following buildings and facilities in Animal Health Center in Tecamac.

1. Main building (administration offices, meeting rooms, library, etc.).
2. Building of biological experimental laboratory.
3. Building of high security department.
4. Building of confirmation and certification department.
5. Building of laboratory animal.
6. Facilities of necropsy.
7. Facility of diagnosis department.
8. Training facilities and dormitory.
9. Facility of animal quarantine.
10. Other necessary buildings and facilities.

ANNEX VI THE JOINT COMMITTEE.

1. Functions.

The Joint Committee composed of those members as listed 2, below will meet at least once a year and whenever necessity arises, and work:

- 1). To review the overall progress of Tentative Implementation Schedule in line with the Master Plan of the Project.
- 2). To review those measures taken by the Government of Japan:
  - (1). Dispatch of Japanese experts,
  - (2). Acceptance of Mexican counterpart personnel in Japan for training.
  - (3). Provision of machinery and equipment.
- 3). To review those measures taken by the Government of the United Mexican States:
  - (1). Allocation of necessary budget (including local cost expenditures).
  - (2). Allocation of necessary counterpart personnel.
  - (3). Utilization of machinery and equipment provided by the Government of Japan.
- 4). To formulate the Annual Operational Plan of the Project.
- 5). And, to recommend to the two Governments particularly on:
  - (1). Budgetary matters.
  - (2). Recruitment and appointment of the Mexican counterpart personnel.
  - (3). Selection and effective utilization of machinery and equipment.
  - (4). Appropriate dispatch of Japanese experts.
  - (5). Acceptance of Mexican counterpart personnel in Japan for training.
  - (6). Others.

2. Composition.

1). Chairman:

General Director, Animal Health Bureau, Vice-Ministry of Livestock,  
Ministry of Agriculture and Hydraulic Resources,

2). Mexican Side;

- (1). Head, Animal Health Center.
- (2). General Director, National Producer of Veterinary Biologics.
- (3). Representatives of Organizations concerned to the Government of the United Mexican States.

3). Japanese Side:

- (1). Team Leader,
- (2). Experts designated by the Team Leader,
- (3). Liaison Officer,
- (4). Representatives of JICA,

NOTE: Officials of the Embassy of Japan may attend the Joint Committee as observers.



## メキシコ家畜衛生センター技術協力計画 R/D 仮訳

メキシコ家畜衛生センター技術協力計画のための日本側実施協議チームとメキシコ合衆国政府関係当局との討議々事録

国際協力事業団（以下“JICA”と云う）が組織し、佐澤弘士博士を団長とする日本側実施協議チーム（以下“チーム”と云う）は、メキシコ合衆国における家畜衛生センター計画について技術協力計画の詳細を策定するため、1981年3月30日より1981年4月16日までの日程で、メキシコ合衆国を訪問した。

メキシコ合衆国滞在期間中、チームはメキシコ合衆国関係当局と上記計画の有効な実施のため、両国政府がとるべき必要な措置に関して意見を交換、さらに一連の討議を行った。

討議の結果、チームとメキシコ合衆国関係当局は、1981年4月14日メキシコ市において、同一内容とする英語文、西語文で正文化された文書に、記載された諸事項を、それぞれの政府に対して勧告することに同意した。

署 名	署 名
佐 澤 弘 士 日本側実施協議チーム団長	オスカル、ヴァルデス、オルネラス メキシコ側農業水資源省、牧畜副省 家畜衛生局長

## 附 属 文 書

### I 両国政府の協力

1. 日本国政府とメキシコ合衆国政府は、メキシコ合衆国における家畜衛生の改善を図り、もって畜産振興に貢献することを目的として家畜衛生センター<sup>\*</sup>技術協力計画（以下“プロジェクト”と云う）を相互に協力して実施する。
2. 当該計画は附表Ⅰのマスタープランに従って実施される。

\* 西文名 Subairecoian de Raferencia en Salud Animal.

### II 日本人専門家の派遣及び特権、免除、便宜

1. 日本国において施行されている法律及び規則に従い、日本国政府は技術協力の方式に基づいた通常の手続により、自己の負担において附表Ⅱに掲げる日本人専門家の役務を提供するため、JICAを通じ必要な措置をとる。
2. メキシコ合衆国において日本人専門家及びその家族に対して、メキシコ合衆国政府が与える特権、免除及び便宜は同様な役務を遂行している第3国又は国際機関派遣専門家に対して与えられているものより不利でないものとし、次の事項を含む。
  - (1) 海外から送金される生活手当に対して、又はそれに関連して課せられる所得税及びいかなる種類の課徴金の免除
  - (2) メキシコ合衆国内に搬入される個人的、家庭用品類、各専門家各1台の自動車を含む共に課せられる輸出入税及びいかなる種類の免除
  - (3) メキシコ合衆国内で日本人専門家による各自1台の自動車の購入に対して、又は関連して課せられる輸入税、輸入販売税その他の税並びにいかなる種類の課徴金の免除
  - (4) 日本人専門家及びその家族に対する無料医療サービス及び施設の利用
  - (5) 日本人専門家及びその家族が任務遂行上必要とするメキシコ合衆国関係当局への協力者としての日本人専門家に対して身分証明証を発給すること。

### III 機材供与

1. 日本において施行されている法律及び規則に従い、日本国政府は日本の技術協力の方式に基づく通常の手続きにより附表Ⅲに掲げる当該プロジェクト実施に必要な資機材を自己の負担において供与するため、JICAを通じ必要な措置をとる。
2. 上記1項にいう機材は陸揚港又は空港にてメキシコ側当局へc. i. f 建てにて引渡される時、メキシコ合衆国政府の財産となる。そしてそれは附表Ⅱに掲げる日本人専門家との協議をもって当該計画実施のためにのみ使用される。

### IV 研修員受入

1. 日本国において施行されている法律及び規則に従い、日本国政府は日本の技術協力の方

式に基づく通常の手続により、当該計画に携わるメキシコ政府職員を自己の負担において受入れ、技術研修を行うため JICA を通じて必要な措置をとる。

2. メキシコ合衆国政府はメキシコ政府職員が日本における技術研修から得た知識及び経験が当該計画実施のために有効に用えられることを確実にするために、必要な措置をとる。

#### V メキシコの専門家及び職員への役務

1. メキシコ合衆国の現行の法律及びその他の職員の役務を確保するため自己の負担において必要な措置をとる。
2. メキシコの専門家に関しメキシコ合衆国政府は、当該計画の技術移転を効果的かつ成功裡に遂行するために、附表Ⅱに記す日本政府が派遣する日本の各専門家に対応する適格な専門家及び職員を必要人数配置することに努める。

#### VI メキシコ合衆国政府がとるべき措置

1. メキシコ合衆国において施行されている法律及び規則に従って、メキシコ合衆国政府は自己の負担において、次のものを提供するために必要な措置をとる。
  - (1) 附表Ⅴに掲げる建物及び附属設備
  - (2) 上記Ⅲに基づき JICA を通じて供与される機材を除いて、当該計画実施のために必要な機材、設備、器具、動物、車輛、用具、予備部品及びその他の資材。
  - (3) メキシコ合衆国内での日本人専門家の公用旅行のための便宜及び旅費。
  - (4) 日本人専門家及びその家族に対する適当な家具付住宅施設。
2. メキシコ合衆国において施行されている法律及び規則に従って、メキシコ合衆国政府は次に対応する必要な措置をとる。
  - (1) 上記Ⅲに掲げる機材のメキシコ合衆国内における輸送、据付、操作及び維持に必要な経費。
  - (2) 上記Ⅲに掲げる機材のメキシコ合衆国内で課税される関税、国内税及びその他の課徴金。
  - (3) 当該計画実施に必要なすべての運営経費

#### VII 計画の運営管理

1. 家畜衛生局長は計画の運営及び管理に責任を負い、日本の専門家は計画実施のために必要な技術上の指導及び助言を与える。
2. 計画を円滑に推進し効果的に実施させるために、日本の専門家及びメキシコ合衆国政府関係者は、緊密に協議するものとし、この目的で附表Ⅵに掲げる合同委員会を設置する。

#### VIII 日本の専門家に対する請求

メキシコ合衆国政府は、日本の専門家のメキシコ合衆国内における職務の遂行に起因し、又はその遂行中に発生する日本の専門家への請求が生じた場合には、その請求に関する責任

を負う。但し日本の専門家の故意または、重大な過失により生ずる責任についてはこの限りではない。

#### IX 相互協議

両国政府はこの討議々事録から生じ、又はこれに関連した事項につき必要に応じ相互に協議を行う。

#### X 協力期間

この討議々録による当該計画の技術協力期間は1981年6月1日より5ケ年間とする。しかし当該計画開始から3ケ年後、両国政府が本協力を更に2ケ年継続すべきか否かの決定に資することも勘案しメキシコ市において合同委員会も含めた日本側エバリエーションチームによる当該計画の実施進捗状況に関する全般的検討を行う。

### 附表I マスタープラン

本計画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る。

1. 豚コレラG-P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ィ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。

### 附表II 日本の専門家

( 専門家の職別 )

( 分 野 )

1. チームリーダー
2. 専 門 家
3. 業務調整員

ワクチン製造  
ワクチン検定  
ウィルス病診断

備考：(1) 上記リストの専門家の中より1名をチームリーダーに指名する。

- (2) 必要に応じて疫学、実験動物、電子顕微鏡及びその他の分野に短期専門家が派遣される。

### 附表Ⅲ 供与機材

1. 豚コレラ G.P ワクチンの試作製造及び検定のために必要な資機材並びにスペアパーツ。
2. ウィルス疾病の診断に必要な資機材並びにスペアパーツ。
3. ワクチン株。
4. 動生剤並びに消毒薬を含む医薬品。
5. 車輛。
6. その他必要な資機材。

### 附表Ⅳ メキシコの専門家及びその他の職員

(専門家の職別)	(分 野)	(所 属 機 関)
1. プロジェクトディレクター		家畜衛生センター
2. 技 術 者	ワクチン製造	家畜衛生センター
	ワクチン検定	国立動生剤製造所 同 上
	家畜ウィルス学	家畜衛生センター
	疫 学	同 上
	実 験 動 物	同 上
	電 子 顕 微 鏡	同 上
3. 事務職員, 業務員		
4. 労 務 者		

備考：少なくとも3名のカウンターパートが上記2の分野にそれぞれ配置される。

### 附表Ⅴ 建物及び附帯施設

テカマック市の家畜衛生センターにおける下記の施設

1. 本館（事務室, 会議室, 図書室, その他）
2. 生物学試験研究棟
3. 悪性伝染病部棟
4. 検定検査部棟
5. 実験動物棟

6. 解剖施設
7. 診断部施設
8. 研修施設及び研修寮
9. 動物検疫施設
10. その他必要な附帯施設

## 附表Ⅵ 合同委員会

### 1. 機能

下記 2 に掲げる構成による合同委員会を少なくとも年 1 回は開催し、その仕事は

1) 事業の基本計画に基づく実施計画案の進捗状況の総合的検討。

2) 日本政府によってとられた措置の検討

- (1) 日本の専門家の派遣
- (2) メキシコの専門家の日本への研修受入
- (3) 機材の供与

3) メキシコ合衆国政府によってとられた措置の検討

- (1) 必要な予算措置（ローカルコストを含む）
- (2) 必要なカウンターパートの配置
- (3) 日本国政府により供与された機材の利用

4) 当該計画の年間実施計画の作成

5) 両国政府に対し、とくに下記事項につき勧告する。

- (1) 予算事項
- (2) メキシコの専門家の人選と任命
- (3) 機材の選定と効果的利用
- (4) 日本の専門家の適切な派遣
- (5) メキシコの専門家の日本への研修受入
- (6) その他

### 2. 構成

1) 委員長 農業水資源省、牧畜副省、家畜衛生局局长

2) メキシコ側

- (1) 家畜衛生センター所長
- (2) 国立動生剤製造所々長

(3) メキシコ合衆国政府の関係機関の代表

3) 日本側

- (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

備考： 日本大使館の代表はオブザーバーとして合同委員会に出席できる。

SUMMARY OF THE DISCUSSIONS OF THE 1ST EVALUATION  
OF THE ANIMAL HEALTH CENTER PROJECT.


In pursuance of the activities under the Record of Discussions (R/D) signed on April 14, 1981, the Japanese Evaluation Team of Japan International Cooperation Agency headed by Dr. Tamotsu Ito visited the United States of Mexico from November 9 to 24, 1983.

On November 10, 1983, the Japan-Mexican Joint Committee was organized for interim evaluation of the Project and approved the schedule of activities of the Japanese Team during its stay in Mexico.

The Japanese Team visited the Animal Health Center SURESA, as well as PRONABIVE, INIP, etc. and observed the progress of the Project, making hearings from persons in charge. The Japanese Team and Mexican officials concerned made a three-day trip to the States of Guanajuato and Michoacan and got valuable information on the seven pig farms where the application of GP vaccine made in Japan was scheduled.

The members of the Japanese Team, Japanese experts resident in Mexico and their counterpart personnel exchanged their views and discussed the problems to be solved for the achievement of the project.

It is noted that for the interim evaluation of the Project the Japanese Team placed emphasis on the following items:

- 
- (1) Pilot production of GP vaccine and its assay, and transfer of the technology concerned into Mexican side;
  - (2) Transfer of the diagnostic techniques of viral diseases;



- (3) Field application of GP vaccine for proving and demonstrating its safety and efficacy;
- (4) Betterment of custom affairs imposed on the Machinery and equipment sent from Japan on arrival to Mexico;
- (5) Assignment of reliable counterpart personnel and steady allocation of local budgets.

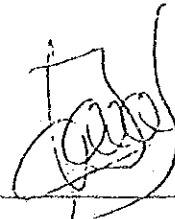
Following these observations and discussions to appraise the Project's activities, a final meeting was held at the Animal Health Division in Mexico City, on November 23rd, 1983 in attendance of the members of the Joint Committee, and the progress and achievements of the Project were thoroughly reviewed and evaluated.

The complete report of the final meeting is attached herewith.



---

DR. TAMOTSU ITO  
Leader the Japanese Evaluation  
Team.



---

DR. BENJAMIN JARA GUILLEN  
General Director Animal Health  
Division.  
Ministry of Agriculture and  
Hidraulic Resources.

1. FRAME OF THE PROJECT.

On the basis of "SURESA Project", the following activities are under way in SURESA and PRONABIVE at:

- a. technical establishment of pilot production of GP vaccine and its assay;
- b. establishment of diagnostic techniques of important viral diseases with particular emphasis on hog cholera and African swine fever; and
- c. in connection with the above two items, the technical guidance of personnel in SURESA and other institutes concerned.

## 2. JAPANESE CONTRIBUTION.

### a. Dispatch of Japanese experts.

(1) Before the Project was started two Japanese experts, had been engaged in technical guidance on diagnosis of - viral diseases in SURESA for three years.

(2) Since June 1<sup>st</sup>, 1981 when the project was started, 9 long-term experts (124 man-months) and 9 short-term experts (17.5 man-months) have been dispatched from Japan.

(3) Range of specialities of the experts are as follows:

Team leader:	2 (addition responsibilities to avian diseases and viral - diseases);
vaccine production:	3;
assay of vaccine:	3;
diagnosis of viral diseases:	3;
laboratory animals:	2 (one of them is working as coordinator of the Project simultaneously);
epidemiology:	1;
water purification:	4.

(4) The cost for dispatching experts up to the end of - 1983. amounted to 96,176,000 Yen.

(5) Until the end of March, 1984 another 3 experts are expected to be dispatched.

(2.)

b. Acceptance of Mexican counterpart personnel in Japan for training.

(1) Up to present 14 Mexican officials (51 man-months) were trained in Japan.

(2) Range of the field of trainees are as follows:

animal health administration:	6 (3 man-months)
assay of vaccines:	1 (6 man-months)
laboratory animals:	1 (5 man-months)
electron microscopy:	1 (4 man-months)
vaccine production:	1 (9 man-months)
diagnosis of viral diseases:	2 (12 man-months)
Group training on animal health:	2 (12 man-months)

(3) Until the end of March, 1984 another 2 trainees -- (1 on assay of vaccine and 1 on water purification) are expected to be sent to Japan.

c. Provisions of machinery and equipment

(1) From the beginning of the Project up to present the cost of materials provided by Japan amounted to 167,971,000 yen.

(2) The materials of importance are water purification system, electron microscope and the materials necessary for diagnosis of viral diseases and vaccine production.

(2.)

(3) For proving and demonstrating the safety and efficacy of GP vaccine in Mexico, 15,000 doses of the vaccine were provided by Japan.

(4) Another 100,240,000 yen is reserved for the materials to be provided until the end of March, 1984.

d. Others.

Up to present:

(1) the disbursement on the Project Japan amounted to --  
11,373,000 yen.

(2) The 4 Japanese teams sent to Mexico in connection --  
with the Project costed 15,953,000 yen.

3. MEXICAN CONTRIBUTION.

- a. On support to the project, the Animal Health Division have contributed in the last three years with;

1981	\$2,557,314.96	
1982	\$4,311,802.67	
1983	\$2,053,917.83	D.G.S.A.
	<u>\$1,000,000.00</u>	PRONABIVE.
	\$3,053,917.83	

- b. Related to instalations and buildings the mexican government authorized a widening budget in 1983, for the construction of the Biological Experimental Laboratory, the amount is \$72,200,000.00

- c. Also was autorized a budget to buy material, equipment and general services for \$14,280,000.00 during 1983.

- d. Mexican counterparts.

Dr. Yasuo Miura

Dr. Jesús Arias Ibarrondo  
MVZ. Luis Fernández Zorrilla  
MVZ. Victor M. Campos González

Dr. Norikiyo Yabe

MVZ. Francisco Molina Alvarado  
MVZ. Joel Sánchez Zamudio.

Dr. Hiroshi Hamada

MVZ. Jaime Arias Ibarrondo  
MVZ. Juan Antonio Madrid  
MVZ. Sara Aguilar Laurents.

Dr. Tetsu Shimabukuro

MVZ. Reynaldo Guerrero Martin

Dr. Ogawa

MVZ. Guillermo Taboada

Ing. Keiji Hashimoto

MVZ. Alejandro Loyo Fernández  
C. Jesús David Urrieta Carrillo.

#### 4. PRESENT PROGRESS.

##### a. Set-up of buildings.

The construction of the laboratory for pilot production of vaccine was started on September 14<sup>th</sup>, 1983 and will be accomplished before the end of March, 1984. The budget of \$72'200,000.00, are used for the construction.

The delay in the construction of the laboratory has caused various problems in implementing the Project for these two years.

The central building has been already built up and administrative personnel who are working in the building for laboratory animals will move there in the beginning of January, 1984.

The construction of building for assay of vaccine has been suspended for a long time.

The water purification system accomplished in June, 1983 is functioning satisfactorily except a little higher cost of maintenance.

##### b. Vaccine production.

Master seed virus of GP vaccine produced in September, 1983, amounted to 18 liters, a part of which, was used for preparing the pilot lyophilized vaccine of more than 100,000 doses. The pilot vaccine is now subjected to

(4.)

safety and efficacy tests. This remarkable progress -- would never been achieved unless the eagerness of persons concerned and the collaboration of PRONABIVE.

c. Assay of vaccine

In spite of the delay in establishing the assay techniques of GP vaccine, which was scheduled in the first -- year of the Project, the transfer of the technology are now favorably accomplished, with particular emphasis on the techniques of higher levels.

d. Laboratory animal production.

Contamination of guinea pigs with a certain infectious -- agent caused difficulties in seed virus production. To avoid such a risk, SPF guinea pigs were introduced from -- Japan and the reproduction of the animals has been started again.

Even now the health control is not sufficient because of a single air circulating system.

e. Field application of the GP vaccine.

As for GP vaccine, 15,000 doses sent from Japan, the -- field application is scheduled in the six pig farms in -- the States of Guanajuato and Michoacan. The purpose of the field application is to demonstrate the safety and -- efficacy of the vaccine.



(4.)

f. Diagnosis of viral diseases.

Fundamental techniques have been already established and serological diagnosis has been routinely practised. On the other hand the virological techniques such as the - isolation and identification of pathogenic agents have - been scarcely applied.

g. Preparation of standard antigens and production of anti-sera.

Convalescent sera are usually used for serological tests and reference antigens and antisera have been scarcely produced.

## 5. RECOMMENDATIONS.

### a. Set-up of buildings

To avoid any modification of R/D, the construction - of buildings in SURESA are needed, indispensable for implementing the Project and should be accomplished as early as possible.

### b. Vaccine production.

Although the favorable achievement of the Project, - there remain the further important task such as pilot production of GP vaccine in the new laboratory in SURESA, and mass production of GP vaccine in PRONABIVE. Consequently it is quite important to level up the essential Techniques concerned.

### c. Assay of vaccine.

In order to keep the reliability of GP vaccine, the -- strict assay techniques should be established.

### d. Laboratory animal production.

Considering the insufficient health control at present, further improvement of air circulating system and removal of any risk of contamination of animals should be - materialized as soon as possible.

### e. Field application of GP vaccine.

The field application of GP vaccine sent from Japan --

(5.)

should be carried out as early as possible.

The pilot vaccine prepared directly from the master - seed virus should be applied in field to prove the safety and efficacy of the seed virus before the mass - production of GP vaccine.

The machinery and equipment necessary for the mass production of GP vaccine in PRONABIVE, should be furnished by adequate channels.

To determine the age of vaccination to piglets, it is necessary to confirm the level of antibody titer in the population of the sows concerned.

f. Mass production of GP vaccine should be authorized immediately after its safety and efficacy of the vaccine are proved in Mexico.

g. Diagnosis of viral diseases.

The implementation of the diagnostic techniques should be emphasized because of the insufficient progress compared with the vaccine productive goals.

Diagnostic techniques should not be limited to serological methods; virological methods such as isolation and - identifications of the causal agents, should be applied in future.

(5.)

- h. Preparation of standard antigens and production of antisera.

To increase the reliability of the diagnostic, standard products such as reference antigens, antisera and conjugates should be prepared.

- i. Allocation of local budget.

The local expenditures necessary for implementing the Project, such as transportation, cost of laboratory animals and their feed, should be allocated as provided for in R/D.

- j. Assignment of reliable counterpart personnel.

For the steady transfer of the technology, the appropriate assignment of reliable counterpart personnel is needed.

- k. Betterment of custom affairs.

The custom affairs imposed to machinery and equipment sent from Japan, should be ameliorated to shorten the delay in receiving them.

## 6. CONCLUSIONS.

Since the beginning of the SURESA (Animal Health Center) Project on June 1, 1981, the Governments of Japan and the United States of Mexico have been making every efforts to materialize the schedules of the Project surmounting various difficulties.

However, if there were no delays on the Mexican side in the construction of needed buildings, and in the procurements of materials provided by Japan, and if the local budget - was allocated as scheduled, the Project would be certainly progressed more favorably.

It is noteworthy that the strenuous endeavours of the Japanese experts and the collaboration of SURESA and PROMABIIVE have been greatly contributed to the present achievement of the Project by resolving these bottlenecks.

By the assignments of reliable counterpart personnel, the - technical transfer will be made more steadily and rapidly.

Taking the above-mentioned into consideration, the Joint - Committee has decided that the Project should be implemented as it was scheduled, and took the recommendations to - the Governments of Japan and of the United States of Mexico.

仮 訳

メキシコ家畜衛生センター技術協力計画  
第1回エバリュエーション討議要旨

1981年4月14日に署名された討議要旨(R/D)に基づく事業計画に従い、1983年11月9日から24日の間、伊藤全博士を団長とする日本の国際協力事業団エバリュエーションチームは、メキシコ合衆国を訪問した。

1983年11月10日、本プロジェクトの中間エバリュエーションを実施するために、日本・メキシコ合同委員会が設けられ、この委員会は日本チームのメキシコ滞在中の行動計画に賛同した。

日本チームは、本プロジェクトの主実施地である家畜衛生センター(SURESA)並びに国立獣医用生物学的製剤製造所(PRONABIVE)、国立牧畜研究所(INIP)等を訪問し、担当者からの聴取を行い、計画の進捗状況を視察した。日本チーム及びメキシコ側担当官は、グアナファト、ミチョアカンに3日間の視察旅行を行い、日本製GPワクチン応用が計画されていた7箇所の養豚場から貴重な情報を得ることができた。

日本チームの団員、在メキシコ日本派遣専門家及びそのカウンターパートは、意見を交換するとともに、本プロジェクトを成功させるため解決すべき諸問題につき討議した。

日本チームは、中間エバリュエーションに当たって特に下記の諸点を重視したことを記録する。

- (1) GPワクチンの試験的生産及び検定並びにメキシコ側への関連技術の移転；
- (2) ウイルス性疾病診断技術の移転；
- (3) GPワクチンの安全性及び効力を実証し、明示するための野外応用；
- (4) 日本から送付される資機材に対しメキシコ到着に課せられる通関手続の改善；
- (5) 確実なカウンターパートの選任及び運営費の確保。

本プロジェクトに基づく事業の評価のために行われたこれら調査及び審議結果をふまえ、1983年11月23日、メキシコ市所在の家畜衛生総局において合同委員出席のもとに開かれた最終会合で、本プロジェクトの進展状況の展望及び評価を入念に行った。

最終会合の報告書は、ここに添付する。

署 名	署 名
伊 藤 全	Benjamin Jara Guillen
日本エバリュエーションチーム団長	農業水資源省家畜衛生総局長

付 属 文 書

1. プロジェクトの構成

「 SURESA計画」に基づき SURESA及び PRONABIVEにおいて下記の事業が進行中である。

- a. GPワクチンの試験的生産及び検定についての技術の確立；
- b. 特に豚コレラ及びアフリカ豚コレラを中心に、重要ウィルス性疾病診断技術の確立；
- c. 上記2項目に関連し、SURESA及び関係機関職員の技術指導。

2. 日本の寄与

a. 日本人専門家の派遣

- (1) プロジェクト開始前に日本人専門家2名が3年間、SURESAにおいてウィルス性疾病診断の技術指導に当たった。
- (2) プロジェクトが開始された1981年6月1日以降、長期専門家9名(124人・月)、短期専門家9名(17.5人・月)が派遣されている。
- (3) 専門家の担当は次のとおり。

チームリーダー	2 ( 家禽疾病, ウィルス性疾病兼務 )
ワクチン製造	3
ワクチン検定	3
ウィルス性疾病診断	3
実験動物	2 ( 1名はプロジェクト調整を兼務 )
疫学	1
水精製	4

- (4) 1983年末までの専門家派遣費は96,176,000円に達する。
- (5) 1984年3月末までに、更に3名の専門家の派遣が予定されている。

b. メキシコ側カウンターパートの日本への研修受入れ

- (1) 現在までにメキシコ人14名(51人・月)が日本で研修を受けた。
- (2) 研修分野は次のとおり。

家畜衛生行政	6 ( 3人・月 )
ワクチン検定	1 ( 6人・月 )
実験動物	1 ( 5人・月 )
電子顕微鏡	1 ( 4人・月 )
ワクチン製造	2 ( 12人・月 )
家畜衛生集団コース	2 ( 12人・月 )

- (3) 1984年3月末までに、更に研修生2名(ワクチン検定, 水精製, 各1)が日本に

派遣される予定

c. 資機材の供与

- (1) プロジェクト開始以降、現在までに日本から供与された資機材の金額は、  
167,971,000円に達する。
- (2) 主たるものは、水精製装置、電子顕微鏡、ウィ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。
- (3) GPワクチンの安全性及び効力を実証し、明示するために、日本から15,000ドーズのワクチンが供与された。
- (4) 1984年3月末までに供与される予定の資機材調達費として更に100,240,000円が確保されている。

d. その他

現在までに

- (1) 日本がプロジェクトに支出した金額は1,373,000円に達する。
- (2) プロジェクトに関連してメキシコに派遣された4回の日本チームの経費は  
15,953,000円に達する。

3. メキシコの寄与

- (1) プロジェクトを進めるため家畜衛生総局が最近3年間に支出した金額は次のとおり。

1981年	2,557,314.96	ペソ	
1982年	4,311,802.67	ペソ	
1983年	3,053,917.83	ペソ	{ 家畜衛生総局 2,053,917.83 PRONABIVE 1,000,000.00
- (2) 施設設備関係で、メキシコ政府は1983年の予算を生物学的製剤実験棟建設のために増額することを承認した。その額は72,200,000.00ペソである。
- (3) 資機材購入及び運営費として1983年中に更に14,280,000.00ペソが承認されている。
- (4) メキシコ側カウンターパート

三浦康男	Dr. Jesús Arias Ibarrodo
	MVZ. Luis Fernández Zorrilla
	MVZ. Victor M. Campos Gonzáles
屋部憲清	MVZ. Francisco Molina Alvarado
	MVZ. Joel Sánchez Zamudio
浜田 洋	MVZ. Jaime Arias Ibarrodo
	MVZ. Juan Antonio Madrid
	MVZ. Sara Aguilar Lauvents
島袋 哲	MVZ. Reynaldo Guerrero Martin



小河 孝 MVZ. Guillermo Taboada Hdez.  
橋本敬次 MVZ. Alejandro Loyo Fernandez  
C. Jesús David Urrieta Carrillo

#### 4. 進捗状況

##### a. 屋舎建設

生物学的製剤実験棟建設工事は1983年9月14日開始、1984年3月末までに完工の予定である。建設費として72,200,000.00ペソが支出された。この工事の遅れにより、最近2年間プロジェクト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月初頭にはこの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絶している。水精製装置は1983年6月に完工し、維持費が若干高い点を除けば、満足すべき状態で機能している。

##### b. ワクチン製造

1983年9月に調製されたGPワクチンマスターシードウィルスは18リットルに達し、その一部分は試作凍結乾燥ワクチン10万ドーズ余の調製に使用された。この試作ワクチンは現在、安全及び効力試験実施中である。この注目すべき成果は、関係者の熱意、PRONABIVEの協力なしには達成できなかったであろう。

##### c. ワクチン検定

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、高度な技術に特に重点がおかれている。

##### d. 実験動物の生産

モルモットがある種の感染源により汚染され、シードウィルスの生産に支障を来した。この種の危険を避けるため、日本からSPFモルモットを導入し、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。

##### e. GPワクチンの野外応用

日本から送付された15,000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ている。この野外応用の目的は、このワクチンの安全性と効力を証明することにある。

##### f. ウィルス性疾病診断

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ている。しかし、病原体の分離、同定など、ウィルス学的手技はほとんど応用されていない。

##### g. 標準抗原、抗血清の調整

血清反応には通常、回復血清が使用されており、標準抗原、抗血清はほとんど調製されていない。

## 5. 勅告

### a. 屋舎建設

R/Dの修正を避けるためには、SURESAにおける建物の造営がプロジェクト履行上不可欠であり、可及的速やかにこれを完了しなければならない。

### b. ワクチン製造

プロジェクトは順調に進捗しているが、SURESAの新実験室におけるGPワクチンの量産など、重要課題が残っている。したがって、基礎的な関連技術の水準を向上させることが特に肝要である。

### c. ワクチン検定

GPワクチンの信頼性を保つためには、厳格な検定術式を確立しなければならない。

### d. 実験動物の生産

衛生管理が不十分な現状を考慮し、空調方式の改善及び動物を汚染させるいかなる危険性をも排除することにつき、可及的速やかに措置を講じなければならない。

### e. GPワクチンの野外応用

日本から供与されたGPワクチンの野外応用は、速やかに実施しなければならない。

マスターシードウィルスから直接調製した試作ワクチンは、GPワクチンの量産開始前に、シードウィルスの安全性と効力を確認するために、野外で応用することが必要である。

PRONABIVEにおけるGPワクチン量産のために必要な資機材は、適切な方途により供与されなければならない。

子豚に対するワクチン接種日齢を決定するためには、母豚群の抗体保有状況を確認する必要がある。

### f. GPワクチンの量産は、このワクチンの安全性及び効力がメキシコで確認され次第、認可されなければならない。

### g. ウィルス性疾病診断

ワクチン製造分野に比し疾病診断技術向上は遅れており、この点に特に留意しなければならない。

診断技術は血清学的方法に限定すべきではなく、将来は、病原体の分離、同定などウイルス学的方法をも応用する必要がある。

### h. 標準抗原、抗血清の調製

診断の確度を向上させるため、レファレンス抗原、抗血清、コンジュゲートなどの標準品を調製しなければならない。

### i. 運営費の確保

プロジェクトを進めるために必要な交通費、実験動物費、飼料費などの経費は、R/D

に定められているとおりに確保しなければならない。

j. 確実なカウンターパートの選任

堅実な技術移転のためには、確実なカウンターパートを適切に選任する必要がある。

k. 通関手続の改善

日本から送付される資機材に課せられる通関手続は、その入手に要する期間を短縮するよう改善されなければならない。

6. 結 論

1981年6月1日、本プロジェクト開始以降、日本及びメキシコ合衆国政府は、諸問題を克服しつつ、プロジェクトの目的達成にあらゆる努力を払ってきている。

しかし、メキシコ側で生じた建設工事の遅延及び日本供与資機材入手の遅滞がなく、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たはずである。

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のは、日本人専門家のたゆまざる努力、そしてSURESA及びPRONABIVEの協力によるものであることは特記に値する。

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、速やかに実現するであろう。

上記事項を勘案し、合同委員会は、本プロジェクトは計画に従って続行すべきものと裁決し、日本及びメキシコ政府に対して勧告を行った。

最終エバリュエーション報告書


SUMMARY OF THE DISCUSSIONS OF FINAL EVALUATION FOR  
TECHNICAL COOPERATION ON THE ANIMAL HEALTH CENTER  
PROJECT (TECNICAS ZOOSANITARIAS No. 39) IN THE UNITED  
MEXICAN STATES

In pursuance of the activities under the Record of Discussions (R/D) signed on April 14, 1981, the Japanese Evaluation Team of Japan International Cooperation Agency headed by Dr. Akiro Sonoda visited the United Mexican States from 9 to 22 April, 1986.

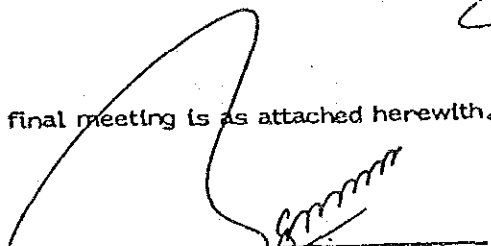
During its stay in the United Mexican States, the Team and Mexican officials concerned have visited the National Center of Animal Health (CENASA) in Tecamac and The National Producer of Veterinary Biologics (PRONABIVE), and closely investigated present activities and their achievements of the Project. Detailed discussions were also made with relevant officials and the counterpart officials including Japanese experts assigned to the Project.

Following these observation and discussions to appraise the Project's activities, a final meeting was held at the Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal in Mexico City on April 21, 1986. In attendance of the representatives of the respective authorities concerned, and the progress and achievements of the Project were thoroughly reviewed and evaluated.

The summary of the discussions of the final meeting is as attached herewith.



Dr. Akiro Sonoda  
Team Leader of Japanese  
Evaluation Team,  
Japan International  
Cooperation Agency

---

Ing. Javier Vázquez González  
Director General de Sanidad y  
Protección Agropecuaria y  
Forestal; Secretaria de Agricul-  
tura y Recursos Hidráulicos.

## TABLE OF CONTENTS

1. BACKGROUND OF THE PROJECT
2. FRAME OF THE PROJECT
3. JAPANESE CONTRIBUTIONS
4. MEXICAN CONTRIBUTIONS
5. PRESENT PROGRESS AND ACCOMPLISHMENT
6. GENERAL COMMENTS AND RECOMMENDATIONS
7. SUMMARY AND CONCLUSIONS

### APPENDICES:

1. MEMBERS OF THE JOINT EVALUATION TEAM
2. ACTIVITY PROGRAMME OF THE JOINT EVALUATION TEAM

*AS.*

1. BACKGROUND OF THE PROJECT.

1.1. When the Project was initiated, Mexico was in a period of industrial development. Agriculture, especially animal production, was an activity of great importance. For these reasons, animal health was identified as a priority.

1.2. Nevertheless, infectious diseases were damaging the development of livestock production. Thus, the improvement of animal health was considered essential for the development of livestock productivity.

1.3. In 1978 African swine fever, a disease with similar symptoms to hog cholera, was found in Brazil, the Dominican Republic, and Haiti. The United Mexican States was concerned about the possible introduction and spread of the disease. The presence of swine viral diseases, such as Aujeszky's disease and hog cholera had been damaging swine production in the country.

1.4. Mexican government focused in controlling these viral diseases of swine.

1.5. Basically only two methods exist to stop an outbreak of African swine fever;

1.5.1. enforcement of quarantine system.

1.5.2. early diagnosis of the disease and elimination of the infected animals.

1.6. Early detection of African swine fever is possible only after eradication of hog cholera. The establishment of control programmes for hog cholera was a primary concern in supporting swine production.

- 1.7. Under these situation, the technical cooperation project, especially for hog cholera vaccine production and laboratory diagnostic techniques of animal viral diseases, initiated for the purpose of animal health improvement.

## 2. FRAME OF THE PROJECT.

The technical cooperation on the Animal Health Center Project between Japan and the United Mexican States has been established by the form of Record of Discussions (R/D) signed by Dr. Hiroshi Sazawa, Leader of the Japanese Implementation Survey Team, JICA and Dr. Oscar Valdes Ornelas, Director General de la Dirección General de Sanidad Animal, Subsecretaría de Ganadería, Secretaría de Agricultura y Recursos Hídricos, in Mexico City on April 14, 1981. The summary of the contents is as follows:

- 2.1. the following activities will be carried out at the Animal Health Center in Tecamac.
  - 2.1.1. technical establishment of pilot production of GP vaccine for hog cholera and its assay.
  - 2.1.2. establishment of diagnostic techniques of important viral diseases with particular emphasis on hog cholera and African swine fever.
  - 2.1.3. In connection with the above two items, the technical guidance of personnel in the Animal Health Center and other institutions concerned.
- 2.2. Japanese authorities will provide the services of the Japanese experts in the field of vaccine production, vaccine assay and diagnosis of viral diseases as well as short-term experts in the field of epizootiology

laboratory animals, electron microscopy and other related fields.

- 2.3. Japanese authorities will provide equipment, machinery, implements, vehicles, tools, vaccine strains, veterinary biological products and other materials required for the implementation of the Project.
- 2.4. Japanese authorities will receive the Mexican personnel engaged in the Project for technical training or study tour in Japan.
- 2.5. The Mexican authorities concerned will be responsible for the administration and implementation of the Project, and the Japanese experts will provide primary technical guidance and advice for the implementation of the Project.
- 2.6. The duration of the technical cooperation will be five (5) years from June 1, 1981. However there will be a general review after three (3) years from the beginning of the cooperation.

### 3. JAPANESE CONTRIBUTIONS.

#### 3.1. Dispatch of Japanese experts.

3.1.1. Before the Project was started, two Japanese experts had been engaged in technical guidance on diagnosis of viral diseases in the Animal Health Center for three years.

3.1.2. Since June 1, 1981 when the Project was started 13 long-term experts (253.5 men-months) and 20 short-term experts (48.5 men-months )



have been dispatched from Japan, until the middle of April, 1986.

3.1.3. Range of speciality of the experts are as follows;

Team leader	4 (additional responsibilities to avian diseases; viral diseases and vaccine production)
Vaccine production	5
Assay of vaccine	6
Diagnosis of viral diseases	4
Laboratory animals	3 (one of them is working as coordinator simultaneously)
Epidemiology	3
Electron microscopy	3
Water purification	4
Constant temperature room	1

3.1.4. The cost for dispatching experts up to the end of 1985 Japanese fiscal year amounted 318 million yen.

3.2. Acceptance of Mexican counterpart personnel in Japan for training.

3.2.1. Two Mexican officials were invited to Japan for two weeks observation tour and one veterinarian for 6 months training before the Project was started.

3.2.2. Up to present, 21 Mexican officials (81.5 men-months) were trained in Japan.

3.2.3. Range of the field of trainees are as follows;

Animal health administration	5 (2.9 men-months)
Vaccine production	4 (26.9 men-months)

Assay of vaccine	1 (6.0 men-months)
Diagnosis of viral diseases	6 (35.7 men-months)
Laboratory animals	1 (4.0 men-months)
Electron microscopy	1 (4.0 men-months)
Water purification	1 (2.0 men-months)
Group training on animal health	2 (12.2 men-months)

3.3. Provision of machinery and equipment.

3.3.1. According to the implementation programme based on the R/D, machinery and equipment worth 350 million yen have been provided by JICA from the beginning of the Project up to present.

3.3.2. The machinery and equipment of importance are water purification system, electron microscope, constant temperature room and the materials necessary for vaccine production and diagnosis of viral diseases.

3.3.3. For proving and demonstrating the safety and efficacy of GP vaccine in Mexico, 15,000 doses of the vaccine were provided by JICA.

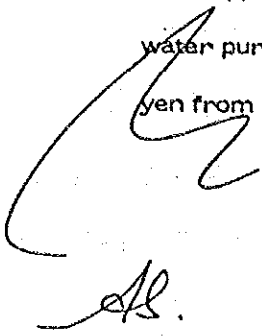
3.3.4. Minor equipment which have been accompanied by Japanese experts beside the equipment supply scheme amounted 20 million yen up to present.

3.3.5. Another 60 million yen is provided for the Project until the end of May, 1986.

3.4. The Japanese Missions sent to Mexico by JICA from 1980 to 1985 in connection with the Project costed 29 million yen.

AS.

3.5. The supplement of a portion of the local cost expenditure including water purification system installation in 1982 amounted 32 million yen from the beginning up to present.

A large, stylized handwritten signature in black ink, appearing to be 'A. B.', is written over the text of paragraph 3.5.

4. MEXICAN CONTRIBUTIONS.

4.1. Staff and Personnel.

4.1.1. During the Project's lapse, enough numbers of personnel were assigned for counterparts, but the frequent changes of them caused impediment of the well development of the Project.

The current situation of staff and personnel at the CENASA in Tecamac is as follows:

Technical staff		Administrative staff			Total
Professionals	Technical Assistants	College grad.	High School grad.	Elementary School grad.	
62	35	29	71	56	253

4.1.2. Mexican counterparts.

Mitsugu Shimizu, DVM, Ph.D.  
(1985.7.15-1986.7.14)

MVZ. M.Sc. Fernando Larios G.

Tetsu Shimabukuro, DVM, Ph.D.  
(1983.6.13-1986.5.31)

MVZ. Diana S. Neri Bernal  
MVZ. Juan J. Gutierrez M.  
MVZ. Catalina Valencia V.  
MVZ. Alejandra Gutierrez Q.

Ing. Keiji Hashimoto  
(1981.7.15-1986.5.31)

Jorge Valdes Ortiz  
MVZ. Alejandro Loyo Fernandez

Tadao Imada DVM, Ph.D.  
(1986.1.15-1986.4.14)

MVZ. Luis Lara Pacheco  
MVZ. Javier Garcia Romero  
PMVZ. Octavio Cruz Gomez  
BIOL. Margarita Anda Vargas  
PMVZ. Raul Martinez Arriaga

Masanori Kubo DVM, Ph.D.  
(1986.1.15-1986.4.14)

MVZ. Rebeca Perez Becerra

Shinichi Taniguchi, B.S.  
(1986.2.3-1986.5.31)

Raymundo Castillo  
PMVZ. Ma. de la Luz Hernandez  
Rosa Ruiz Mejia

#### 4.2 Buildings and Facilities.

When the project was initiated in April, 1981, the following buildings were already completed: high security laboratory, animal laboratory post mortem unit, diagnostic laboratory and administrative office. The construction of the quarantine unit was accomplished at the end of 1982.

The biologics experimental laboratory destined to the vaccine production started to be built since September, 1983, and was finished in March, 1986.

The construction of the vaccine assay laboratory was suspended for a long time, but it was resumed in April, 1984, with reduction of 40% in comparison with the original plan. However, the construction of this building has not been finished by now, although it is now in a 70% of advancement. The building will be full equiped in 1987.

The delay in the construction of laboratories has caused various problems in the Project's achievement, mainly in the vaccine production.

#### 4.3 Financial aspects.

For the support of the project, the Secretaria de Agricultura y Recursos Hidraulicos has appropriated in these years with the following amounts in these concepts: facilities, maintenance of equipment and machinery, material and supplies, as well as basic services and personnel wages.

AP.

Year	Million of pesos
1981	2.5
1982	4.3
1983	89.0
1984	107.0
1985	127.0
1986	324.2

4.4. Others.

The Mexican government appropriated an approximate budget of 2,000 american dollars, for chemical reagents used in water purification system and for the payment of the annual maintenance of the electron microscope, since 1984.

5. PRESENT PROGRESS AND ACCOMPLISHMENT.

5.1. Preparation.

5.1.1. Machinery and equipment.

The most part of equipment and machinery, apparatus and consumptive materials which are necessary for the production and assay of the GP vaccine are installed. There are no troubles in the machinery operation, washing and sterilization of experimental glassware and preparation of reagents for tissue cultures

*AS*

### 5.1.2. Breeding of guinea pig.

During certain time, guinea pig colony had been in trouble in the facilities on breeding conditions and contaminated with herpesvirus. However, the problems were solved by means of supplying SPF guinea pigs, and improvement of the breeding control system. A healthy guinea pig colony was established, making possible to achieve the programed production, and supply the necessary amount of animals

### 5.1.3. Establishment of assay procedures.

Various assay procedures for quality control of sera and reagents to be used for tissue culture, and the GP vaccine have been established.

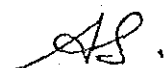
## 5.2. Basic techniques.

### 5.2.1 Tissue culture.

Basic techniques for preparation of several kinds of cells used for the production and assay of GP vaccine were established. The technique for a large scale production of guinea pig kidney cell culture is now being carried out.

### 5.2.2. Assay of virus and antibody.

The techniques for detection of hog cholera virus and its neutralizing antibody by END and interference methods were completely introduced.



5.3. Assay of vaccine.

5.3.1. Producer's assay.

Basic Techniques of producer's assay were transferred.

The production of pilot vaccine is now in progress at CENASA. The refore, supervision of Japanese experts for assay during vaccine production is required.

5.3.2. National Assay.

It is necessary to clearly define the assay methods in the production phase and the final products.

In order to establish the national assay system for the Gp vaccine using lot system in near future, improvement of budget, facilities, arrangement of technical staff and organization of assay department are necessary.

Japanese experts and Mexican counterparts are now preparing the minimum requirements of the GP vaccine produced in Mexico.

5.4. Production of GP vaccine.

5.4.1. Production and assay of master seed virus.

At PRONABIVE, 18.2 liters of the master seed virus were successfully produced, and 8.6 liters of them were divided into small bottles and freeze-stored at -80 C as a master seed virus for 215 lots of the vaccine. The remaining was used to produce 84,700 doses of the control-test vaccine.





The master seed virus and control-test vaccine were succeeded in all tests.

#### 5.4.2. Production of pilot vaccine.

One lot of the pilot vaccine consisted of 8 sublots (779,820 doses), was produced at PRONABIVE; The production of 500,000 doses of the pilot vaccine is now being carried out in the experimental biologics laboratory at CENASA.

##### 5.4.2.1. Freeze-drying technique.

The technique was completely transferred in PRONABIVE, but not in CENASA. The Technique will be instructed in CENASA in accordance with the production of the pilot vaccine.

##### 5.4.2.2. Comparison with vaccines now in use.

As a result of comparative study in the laboratory, the GP vaccine was shown to be better in the safety and efficacy than 5 kinds of vaccine tested.

#### 5.4.3. Assay of pilot vaccine.

##### 5.4.3.1. Field experiments.

Field trials on the pilot vaccine were carried out in the pig farms of the States of Sonora, Mexico and Yucatan. Its safety was proved in the trials, while its efficacy is now in investigation.

5.4.3.2. Antibody survey of breeding sow.

The survey was carried out in 37 pig farms of 20 states. A total of 1,285 sows were tested, and the results showed that antibody titers were low and varied remarkably among the farms. It is considered, therefore, that standardization of a nationwide vaccination programme is difficult at the present time.

The recommendation is to vaccinate piglets at early time after birth. Because sows in some herds possessed high titer antibody the piglets should be revaccinated, if possible, one or two months after the first vaccination.

5.4.4. Massive production of pilot vaccine.

Three million doses, 3 lots of the vaccine were produced in PRONABIVE.

5.4.5. Training of counterparts for massive vaccine production.

The training was not carried out, but is now under consideration.

5.4.6. Massive production of vaccine

Massive production of the GP vaccine is under production in PRONABIVE by Mexican counterparts.

5.4.7. Preparation for practical application.

PRONABIVE has produced 3 million doses of the vaccine, and out of them, 2 million doses were already applied in Mexican farms.

AS,

However, it is recommended that CENASA should promote the activities in extension of the techniques for the GP vaccine production.

5.5. Production of other viral vaccines.

Because the main priority of this project was to transfer the technique of the GP vaccine production, any other vaccine has not been produced so far.

5.6. Diagnosis of hog cholera.

Various methods for diagnosis of hog cholera were established and are now using as routine works. Preparation and staining with fluorescent antibody of frozen-sectioned specimens of tonsil or spleen, and inoculation of suspect samples into tissue cultures are able to be carried out. Techniques relating with fluorescent antibody method such as production of fluorescent antibody, preparation, staining, observation and evaluation of diagnostic samples, were successfully introduced.

5.7. Diagnosis of other viral diseases.

5.7.1. Preparation of cell strains, viral strains, antigens and hyperimmune sera.

The various cell strains necessary for diagnosis of important viral diseases have been collected and maintained properly.

The standard viral strains of those have been collected and propagated for practical use. The standard antigens and hyperimmune sera

AS.

to them have been prepared and used for diagnosis. There are some problems in keeping and recording of these materials.

5.7.2. Isolation and identification of viruses.

Methods for isolation and identification of viruses were established for the important diseases such as Aujeszky's disease, infectious-bovine rhinotracheitis, etc.

5.7.3. Serological test.

The basic serological tests were established. They include seroneutralization, hemagglutination inhibition and immunodiffusion tests, and ELISA.

5.7.4. Fluorescent antibody technique.

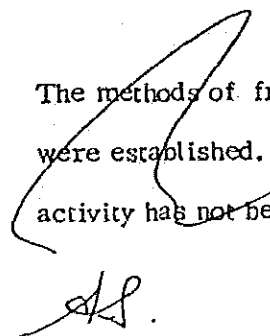
The fluorescent antibody technique was established and used for various viral diseases.

5.7.5. Electron microscopy.

The techniques for electron microscopy were established and used as a part of pathological diagnosis.

5.7.6. Establishment of immunological methods.

The methods of fractionation and purification of immunoglobulins were established. The techniques for measurement of lymphocyte activity has not been transferred.



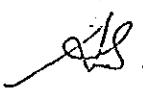
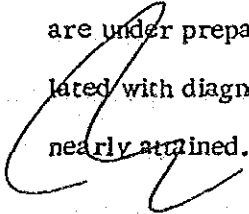
5.7.7. Present situation of diagnosis of other viral diseases.

The following viral diseases can be diagnosed at present, infectious bovine rhinotracheitis, bovine viral diarrhea and parainfluenza virus for bovine, porcine transmissible gastroenteritis and Aujeszky's disease for swine, Newcastle disease and infectious bronchitis for poultry, Venezuelan equine encephalitis and equine infectious anemia for equine.

It is considered that the main techniques for diagnosis of the viral diseases have been transferred nearly, because the important viral diseases in bovine, swine, poultry and equine can be diagnosed as mentioned above.

5.7.8. Others.

The manuals of the diagnostic techniques for the important diseases are under preparation. It is concluded, therefore, that the aims related with diagnosis of viral diseases described in R/D have been nearly attained.



6. GENERAL COMMENTS AND RECOMMENDATIONS.

6.1. Buildings, facilities and machinery.

6.1.1. Although the economical situation of the country has been difficult during the period of the Project, the construction of the majority of buildings at CENASA have been completed by the effort of the Mexican government as described in R/D. However, it is important to mention that construction of the experimental biologics laboratory was delayed and this caused the delay of transferring technology for the production of the vaccine. On the other hand, assay laboratory is not finished yet and the construction of this building will be restarted in 1987. It is necessary to accomplish the building as soon as possible in order to establish the national assay system.

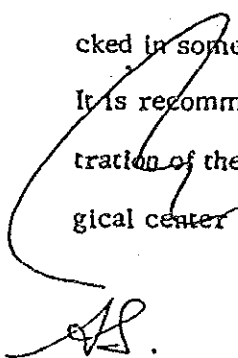
6.1.2. Important equipment and machinery.

The water purification system, electron microscope, freeze-drying machine and many other equipment required for the Project have been installed successfully. However, these equipment and machinery require some spare parts, adjustment and maintenance. Therefore it is necessary to take a careful consideration into budget measures in these points.

6.2. Technical staff and their distributions.

The number of counterparts were sufficient, but the internal reorganization as well as the leaving of personnel to private industries blocked in some degree the transference of technology.

It is recommended to take great care in the distribution and administration of the technical staff, in order to make CENASA a technological center

A large, stylized handwritten signature or set of initials is written over the text of section 6.2. The signature appears to be 'AS' with a large loop above it.

6.3. Activities and works.

6.3.1. The Transference of technology relating to the basis in vaccine production was successfully completed in a gross manner. However, some techniques in massive production still to be established, therefore it is expected to be establish in a short time. Massive production of the GP vaccine was made at PRONABIVE (3million doses) and this fact showed that it is possible to do so in Mexico. The studies on efficacy and safety of the GP vaccine in the laboratory showed its superiority.

The control and distribution of master seed virus of the GP vaccine as well as assay of the product should be done by CENASA in order to guarantee the safety and efficacy of products.

6.3.2. Diagnosis of viral disease.

6.3.2.1. The transference of technology concerning the diagnosis of hog cholera is considered sufficient and the techniques have been established.

6.3.2.2. Various techniques have been established as routine work including preparation of viral strains, cell strains, antigens and hyper-immune sera as well as the fluorescent antibody technique and ELISA tests. The manuals of diagnostic techniques are in process. Therefore, it is consider that the points mentioned in R/D have been accomplished.

6.4. Measures that should be taken by the Mexican part after the end of the project.

6.4.1. A harmonic coordination between different departments and guarantee of sufficient budget are necessary in order to perform the maintenance of equipment and machinery and to obtain reagents,

sera and all other materials needed in the production and assay of the vaccine.

- 6.4.2. In order to provide the national market with efficient and standardized GP vaccine, it is desirable to establish the seed-lot system in the production of the vaccine, being CENASA the responsible for producing, keeping and distributing the seed virus.
- 6.4.3. It is recommended that CENASA organized training courses on the production and assay of the GP vaccine in order to encourage the establishment and promotion of the product and at the same time to give diffusion to the techniques used.

## 7. SUMMARY AND CONCLUSIONS:

Since the start of this Project in June, 1981, the governments of Japan and of the United Mexican States have made great efforts to attain its objectives. During this period, the Project faced serious crisis due to: delay in the construction of the building destined to the vaccine production, organization changes of the authorities responsible of the animal health, and the earthquake suffered in this country in September, 1985. Notwithstanding this, the programmes described in R/D, generally reached their goals in the areas of: basic techniques of vaccine production as well as assay and diagnosis of viral diseases, thanks to the efforts and cooperation of the Mexican government authorities, CENASA, PRONABIVE, and JICA's experts, whom deserved an exacted consideration in terms of this evaluation.

However, some points still remain to be solved as future tasks as; systematization and standarization of massive vaccine production and the assay techniques, which are assential for GP





vaccine promotion.

According to the facts mentioned above, it is necessary to send one or two Japanese experts in vaccine production, during one year after completing the term stipulated in R/D.

AS.

ACKNOWLEDGEMENT.

The Japanese Evaluation Team wishes to express his gratitude to Ing. Javier Vázquez González, Director General de Sanidad Agropecuaria y Forestal , Dr. José Trápaga Barrientos, Director de Salud Animal, Dr. Jorge Vargas Lévaro, Subdirector de Verificación de Calidad y Normas at CENASA, and Dr. Salvador Romero Acevedo, Director General de PRONABIVE, and their staff for the cooperation and guidance in preparing documents and other activities for the evaluation.

Furthermore the Mexican part would like to express his appreciation for the brilliant work performed by the Japanese Evaluation Team, Headed by Dr. Akino Sonoda, and integrated by Dr. Susumu Furuuchi, Dr. Sigeyuki Nakamura and Mr Masayasu Yamagata, as well as Mr Yutaka Hosono, representative of JICA in México.



APPENDICES.

1. JOINT EVALUATION TEAM.

1.1. Japanese Team.

Dr. Akiro Sonoda

Leader. Chief of Extension, Planning and Coordination Division, National Institute of Animal Health, Ministry of Agricultural, Forestry and Fisheries (MAFF)

Dr. Susumu Furuuchi

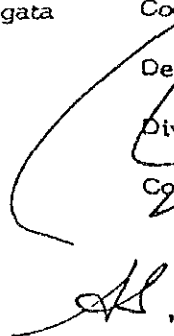
Vaccine Production.  
Chief of First Research Laboratory  
Tohoku Branch of National Institute of Animal Health, Ministry of Agricultural, Forestry and Fisheries (MAFF)

Dr. Shigeyuki Nakamura

Diagnosis of viral diseases.  
Staff of Hog Cholera Vaccine Assay Section, First Assay Division, National Veterinary Assay Laboratory, Ministry of Agricultural, Forestry and Fisheries (MAFF)

Mr. Masayasu Yamagata

Coordination.  
Deputy Head, Livestock Development Division, Agricultural Development Cooperation Department, J.I.C.A.



1.2. Mexican Team.

Ing. Javier Vazquez Gonzalez      Director General de Sanidad y  
Proteccion, Agropecuaria y Fo-  
restal.  
SARH.

MVZ. Jose Trapaga Barrientos      Director de Salud Animal.  
DGSPAF/SARH.

MVZ. Salvador Romero Acevedo      Director General de PRONABIVE.

MVZ. M.Sc. Jorge Vargas Levaro      Subdirector de Verificacion de  
Calidad y Normas.  
Direccion de Salud Animal.  
DGSPAF/SARH

MVZ. Ph.D. Roberto A. Cervantes O.      Jefe del Departamento de Micro-  
biologia .  
Subdireccion de Diagnostico y Gene-  
racion de Tecnologia.  
DGSPAF/SARH.


2. ACTIVITY PROGRAMME OF THE JOINT EVALUATION TEAM.

April 10 Thur. Meeting at JICA office

11 Fri. Visit to ANCHOR, S.A. DE C.V. in GUADAJAJARA.

12 Sat.

13 Sun

14 Mon. 1st. Meeting of Joint Evaluation Team at the Animal Health Center in Tecamac.  
Evaluation at the Animal Health Center in Tecamac of Vaccine Production.

15 Tues. Evaluation at the Animal Health Center in Tecamac with Mexican Counterparts.  
Laboratory Animal  
Assay of Vaccine  
Diagnosis of Viral Diseases

16 Wed. Evaluation at PRONABIVE

17 Thur. 2nd. Meeting of Joint Evaluation Team at the Animal Health Center in Tecamac.

18 Fri. 3rd. Meeting of Joint Evaluation Team at the Animal Health Center in Tecamac.

19 Sat.

20 Sun

21 Mon. Joint Committee of the Animal Health Center Project, signature of summary of the Discussions of Evaluation for Technical Cooperation on the Animal Health Center Project in the United Mexican States.



## メキシコ家畜衛生センター技術協力計画 最終エバリュエーション討議要旨

1984年4月14日に署名された討議々事録(R/D)に基く事業計画に従い、1986年4月9日から22日の間、園田暁郎博士を団長とする国際協力事業団エバリュエーション調査団は、メキシコ合衆国を訪問した。

メキシコ合衆国滞在中、日本チームとメキシコ側担当官はテカマック市の国立家畜衛生センター(CENASA)と国立獣医用生物学的製剤製造所(PRONABIVE)を訪問し、現在の事業活動と目的達成度について入念に調査を実施し、メキシコ側関係者、プロジェクトに派遣されている日本人専門家それとカウンターパートとの間で詳細につき討議を行った。

本プロジェクトの事業評価のために行われた、これらの調査及び審議結果をふまえ、1986年4月21日、メキシコ市所在の農林牧畜防疫保護総局において、関係当局代表出席のもとに開かれた最終会合において、本プロジェクトの進捗状況及び目的達成度の検討及び評価を行った。

最終会合の報告書はここに添付する。

署 名  
園 田 暁 郎  
JICAエバリュエーションチーム団長

署 名  
JAVIER VAZQUEZ GONZALEZ  
農業水資源省農林牧畜防疫保護総局長

## 目 次

1. プロジェクトの背景 .....	176
2. プロジェクトの枠組 .....	176
3. 日本側の措置 .....	177
4. メキシコ側の措置 .....	178
5. 現状及び実績 .....	180
6. 所見及び提言 .....	183
7. 要約及び結論 .....	184

### 添 付 物

1. 合同評価調査団メンバー .....	186
2. 合同評価調査団活動計画 .....	186

## 1 プロジェクトの背景

- 1.1 プロジェクト発足当時、メキシコは工業化が著しく促進されつつあったが、同時に農業、なかでも畜産業が重要視されていた。このため、家畜衛生が優先的に考慮されていた。
- 1.2 しかし、伝染性疾病が家畜生産の発展を阻害していたため、家畜衛生改善が畜産業発展のため必要不可欠のものとして考えられていた。
- 1.3 1978年に、豚コレラと病性の酷似したアフリカ豚コレラの発生がブラジル、ドミニカ、ハイチにみられ、メキシコ政府はその侵入、蔓延を恐れていた。オーエスキー、豚コレラのような豚ウイルス性疾病がメキシコの養豚業発展の阻害要因となっていた。
- 1.4 メキシコ政府は豚のウイルス性疾病対策に力を入れた。
- 1.5 アフリカ豚コレラの予防は次の2つの方法以外にない。
  - 1.5.1 検疫の強化。
  - 1.5.2 疾病の早期診断と感染豚の殺処分。
- 1.6 アフリカ豚コレラの早期発見は豚コレラの撲滅後、初めて可能となるため、豚コレラ防疫対策の確立が養豚業の発展のため最も重要とされた。
- 1.7 このような状況のもとで、技術協力計画、特に豚コレラワクチン製造と家畜ウイルス性疾病診断に関する協力が家畜衛生改善を目的として開始された。

## 2 プロジェクトの枠組

日本とメキシコ合衆国の間の家畜衛生センター技術協力計画は、1981年4月14日、国際協力事業団実施協議チーム団長佐澤弘士博士と農業水資源省牧畜副省次官オスカー・バルデス・オルネーラ博士により署名された討議々事録(R/D)により定められた。

その内容の要旨は次のとおりである。

- 2.1 次の事業活動がテカマックの家畜衛生センターで実行される。
  - 2.1.1 豚コレラGPワクチンの試作と検定に関する技術の確立。
  - 2.1.2 豚コレラ及びアフリカ豚コレラを中心とする重要ウイルス性疾病の診断技術の確立。
  - 2.1.3 上記2項に関して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する技術指導。
- 2.2 日本側はワクチン製造、ワクチン検定、ウイルス病診断の分野における専門家を派遣する。又、疫学、実験動物、電子顕微鏡及び他の関連分野における短期専門家を派遣する。
- 2.3 日本側はプロジェクトの実施に必要な機材、機械、器具、車輛、ワクチン株、動物用生剤等を供与する。
- 2.4 日本側はプロジェクトに従事しているメキシコ側スタッフを技術研修又は視察のため受入れる。



2.5 メキシコ側はプロジェクトの運営と実施に関し責任を負い、日本人専門家はプロジェクト実施のために技術的な指導と助言を与える。

2.6 技術協力の期間は1981年6月1日より5年間とする。但し、協力開始後3年目に見直しを行う。

### 3 日本側の措置

#### 3.1 日本人専門家の派遣

3.1.1 プロジェクト開始前に日本人専門家2名が3年間、家畜衛生センターにおいてウイルス性疾病診断の技術指導に当たった。

3.1.2 プロジェクトが開始された1981年6月1日以降、1986年4月中旬まで長期専門家13名(253.5人・月)、短期専門家20名(48.5人・月)が派遣されている。

3.1.3 専門家の担当は次のとおり。

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	4
実験動物	3 (1名は業務調整を兼務)
疫学	3
電子顕微鏡	3
純水製造装置	4
恒温室据付	1

3.1.4 1985年度までの専門家派遣費は318百万円に達する。

3.2 メキシコ側カウンターパートの日本への研修受け入れ。

3.2.1 プロジェクト開始前に2名のメキシコ人担当官を2週間の視察、1名の獣医師を6ヶ月の技術研修に受け入れた。

3.2.2 現在までにメキシコ人21名(81.5人・月)が日本で研修を受けた。

3.2.3 研修分野は次のとおり。

家畜衛生行政	5 (2.9人・月)
ワクチン製造	4 (26.9人・月)
ワクチン検定	1 (6.0人・月)
ウイルス病診断	6 (35.7人・月)
実験動物	1 (4.0人・月)
電子顕微鏡	1 (4.0人・月)

純水製造 1 (2.0 人・月)  
 家畜衛生・集団コース 2 (12.2 人・月)

### 3.3 機材供与

- 3.3.1 R/Dに基く実行計画に従い、プロジェクト開始より現在まで、350百万円相当の機材がJICAにより供与された。
- 3.3.2 主な機材は純水製造装置電子顕微鏡、恒温室及びワクチン製造、ウイルス病診断に必要な資材である。
- 3.3.3 G.P.ワクチンの安全性及び効力を実証し、明示するために、日本から15,000ドーズのワクチンが供与された。
- 3.3.4 機材供与計画の他に日本人専門家により携行された機材は現在まで20百万円に達する。
- 3.3.5 1986年5月末までにプロジェクトのため60百万円相当分が供与される。
- 3.4 プロジェクトに関連して、1980年から1985年までJICAにより派遣された調査団費用は29百万円となる。
- 3.5 1982年度の純水製造装置据付を含むローカルコスト支出の一部負担はプロジェクト開始より現在まで32百万円に達する。

## 4. メキシコ側の措置

### 4.1 職員

- 4.1.1 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、ひん繁な配置換え転職がプロジェクトの実施上の防げとなった。テカマックの家畜衛生センターにおける現在の職員の状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

#### 4.1.2 メキシコ人カウンターパート

FERNANDO LARIOS G

清水実嗣

JUAN J. GUTIERREZ M.

島袋哲

CATALINA VALENCIA V.

ALEJANDRA GUTIERREZ Q.

DIANA S. NERI BERNAL

JORGE VALDEZ ORTIZ	橋 本 敬 次
ALEJANDRO LOYO FERNANDEZ	
LUIS LARA PACHECO	今 田 忠 男
JAVIER GARCIA ROMERO	
OCTAVIO CRUZ GOMEZ	
MARGARITA ANDA VARGAS	
RAUL MARTINEZ ARRIAGA	
REBECA PEREZ BECERRA	久 保 正 法
RAYMUNDO CASTILLO	谷 口 信 一
MA. DE LA LUZ HERNANDE	
ROSA RUIZ MEJIA	

#### 4.2 建物及び施設

1981年4月にプロジェクトが発足した時に、次の建物は完成していた。

悪性伝染病棟，実験動物棟，解剖棟，診断棟，管理棟。検疫棟の建物は1982年末に終了した。

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、1984年4月に当初計画規模の40%減で工事が再開された。しかし、現在まで完成しておらず、工事の進捗状況は約70%であり、1987年には完成の予定である。

製剤棟工事の遅れは、プロジェクトの目的達成、特にワクチン製造に種々の問題を提起した。

#### 4.3 運営資金

本プロジェクト運営のため、農業水資源省は施設、設備、機材の維持、職員の給与を含めて次の資金手当を行った。

年 次	百万ペソ
1981	2.5
1982	4.3
1983	89.0
1984	107.0
1985	127.0
1986	324.2

#### 4.4 その他

メキシコ政府は1984年以降、純水製造装置用の試薬及び電子顕微鏡維持のため毎年2,000米ドルの資金手当を行った。

### 5. 現在の進捗状況と目的達成度

#### 5.1 準備調整

##### 5.1.1 機械・器具

G P ワクチンの製造、検定に必要な機械、器具及び消耗品類はほぼ整備されている。各種機器の操作、ガラス器具の洗浄、滅菌並びに組織培養用試薬類の準備調整にも問題はない。

##### 5.1.2 モルモットの生産

一時期、モルモットのコロニーは施設や飼養条件の不備とヘルペスウイルスによる汚洗の問題があった。しかしながら、S P F モルモットの供給と飼養管理システムの改善により、これらの問題は解決した。健康モルモットコロニーが確立され、必要量の健康モルモットを計画的に生産、供給が可能となっていた。

##### 5.1.3 検査法の確立

組織培養用の血清や試薬類の品質検査法及びG P ワクチンの各種検査法は確立している。

#### 5.2 基礎技術

##### 5.2.1 組織培養

G P ワクチンの製造と検定に必要な各種細胞の培養のための基礎技術は確立された。モルモット胎細胞の大量培養技術は現在指導中である。

##### 5.2.2 ウイルス及び抗体の検査

E N D 法及び干渉法による豚コレラウイルス及び中和抗体の検出は完全に移転されている。

#### 5.3 ワクチンの検定

##### 5.3.1 自家検査

自家検査のための各種基礎技術は伝達されている。現在、CENASA で試作ワクチンが製造中である。従って製造過程の自家検査を日本人専門家が指導する必要がある。

##### 5.3.2 国家検定

製造段階の試験と最終製品の試験の意味を明確にする必要がある。近い将来、全ロット国家検定システムを確立するためには、予算や施設、技術者の配置、そして検定部の組織の改善が必要である。現在、日本人専門家とメキシコ側カウンターパートとでメキシコにおけるG P ワクチンの検定基準を作製中である。

#### 5.4 G P ワクチンの製造

##### 5.4.1 マスターシードウイルスの作製と検査

PRONABIVEで18.2ℓのマスターシードウイルスが作製され、8.6ℓが小分けされ、215ロット分のマスターシードウイルスとして、 $-80^{\circ}\text{C}$ に凍結保存された。残りは検定用ワクチン84,700ドースの製造に用いられた。これらのマスターシードウイルスと検定用ワクチンはすべての検査に合格した。

#### 5.4.2 試作ワクチンの製造

PRONABIVEにおいて、8サブロット(779,820ドース)から成る試作ワクチンを1ロット製造した。現在、CENASAの生剤棟で500,000ドースの試作ワクチンを製造中である。

##### 5.4.2.1 凍結乾燥技術

PRONABIVEにおいては、凍結乾燥の技術は伝達されていたが、CENASAでは未実施であった。試作ワクチンの製造とともにCENASAにおいても伝達される予定である。

##### 5.4.2.2 現行ワクチンの比較

既存のワクチン5種とGPワクチンを実験室内で比較検討した結果、GPワクチンは他の5種類のワクチンより安全性及び有効性ですぐれていることが明らかとなった。

#### 5.4.3 試作ワクチン

##### 5.4.3.1 野外試験

試作ワクチンの野外試験は、ソノラ州、メキシコ州、ユカタン州の養豚場で実施された。この試験で試作ワクチンの安全性が確認され、有効性については現在調査中である。

##### 5.4.3.2 繁殖豚の抗体調査

20州の37養豚場で調査を行った。1,285頭の母豚について検査し、抗体価が低いことと農場により抗体価が異なることが明らかとなった。従って統一したワクチン接種プログラムの策定は現在のところ困難であると考えられる。生後早い時期にワクチンを接種することが望ましい。

一部の豚群では、抗体価の高い母豚が存在することから、初回ワクチン接種1～2か月後に再接種すべきである。

#### 5.4.4 試作ワクチンの量産

PRONABIVEで3ロット、300万ドースが製造された。

#### 5.4.5 大量ワクチン製造の研修

研修は未実施であるが、現在計画中である。

#### 5.4.6 GPワクチンの量産

GPワクチンの量産は、PRONABIVEにおいてメキシコ側カウンターパートにより実施中である。

#### 5.4.7 実際用ワクチンの製造

PRONABIVEで製造された300万ドース中200万ドースはメキシコの農場ですでに使

用されていた。しかしCENASAがGPワクチンの製造技術の普及に努めることが望まれる。

#### 5.5. 他のウイルスワクチンの製造

GPワクチンの製造技術の移転が最重要課題であり、現在までのところ他のワクチンは製造されていない。

#### 5.6. 豚コレラの診断

豚コレラの診断には各種の方法が確立され、現在日常業務として用いられている。ヘントウや脾臓の凍結切片及び診断材料を接種した培養細胞を蛍光抗体で染色することも行われている。蛍光抗体の作製、標本の作製、決色、観察及び診断、これら蛍光抗体法に関する技術は、移転されている。

#### 5.7. 他のウイルス病の診断

##### 5.7.1. 培養細胞、ウイルス株、抗原及び抗血清

主要なウイルス病の診断に必要な種々の培養細胞は、収集され順調に維持されている。主要なウイルス病の標準ウイルス株は集められ、実際の使用のためふやされている。標準抗原と抗血清は作製され、診断に使用されている。これらの保存及び記録には問題がある。

##### 5.7.2. ウイルスの分離・同定

オーエスキー病、牛伝染性鼻気管炎等重要疾病については、ウイルスの分離及び同定法が確立された。

##### 5.7.3. 血清反応

基礎的な血清反応である中和試験、赤血球凝集抑制反応、ゲル内沈降反応及びELISAが確立された。

##### 5.7.4. 蛍光抗体法

蛍光抗体法は確立され、各種ウイルス病に使用されていた。

##### 5.7.5. 電子顕微鏡

電子顕微鏡の操作技術も確立され、病理学的診断の一部として用いられていた。

##### 5.7.6. 免疫学的手技の確立

免疫グロブリンの分画及び精製法は確立された。リンパ球の活性測定は技術移転は実施されていない。

##### 5.7.7. 他のウイルス病の診断の現状

現在以下のウイルス病の診断が可能である。

牛：牛伝染性鼻気管炎、牛ウイルス性下痢症、牛パラインフルエンザ3型感染症

豚：豚伝染性胃腸炎、オーエスキー病

鶏：ニューカッスル病、鶏伝染性気管支炎

馬：ベネズエラ馬脳炎、馬伝染性貧血

以上のように牛、豚、鶏及び馬の主要なウイルス病の診断が可能なことから、ウイルス性疾病の主な診断技術は、おおむね移転されたと考えられる。

#### 5.7.8 その他

主要な疾病の診断技術のマニュアルは作製中である。R/Dに記載されたウイルス性疾病の診断に関する目的は、ほぼ達成されていると考えられる。

### 6. 所見及び提言

#### 6.1 建物、施設及び機材

6.1.1 本プロジェクトの期間中、困難な経済状態下にあったが、メキシコ政府の努力により、CENASAにおける建物の建設はおおむねR/Dの計画どおり完了している。しかし、生剤棟の整備が計画よりかなり遅れて完成し、ワクチン製造に関する技術移転遅延の大きな原因となった。また、検定棟は現在未完成であり、1987年に工事再開の予定であるが、検定のシステム化のため、早期の完成が要望される。

#### 6.1.2 機材及び装置

純水装置、電子顕微鏡、凍結乾燥機など大型の主要施設及びプロジェクトに必要な機材は満足すべき状態で設置された。しかし、これらの機材の中にはなお部品の交換、整備および維持が必要である。そのため、今後これらの機材の保守、維持管理のため予算的措置は十分配慮する必要がある。

#### 6.2 職員とその配置

カウンターパートは十分配置されたが、配置換えおよび民間企業へ転出する例がみられ、プロジェクト運営上かなり支障を来し、技術移転上の大きな防げとなった。今後TecamacのCENASAが技術の核となるためにはスタッフの配置、管理に十分な対応が望まれる。

#### 6.3 事業の活動

6.3.1 ワクチン製造に関する基礎技術はほぼ順調に移転された。しかし、ワクチン量産の定着化が残されているので、早期にその技術の実施および定着化が望まれる。PRONABIVEでGPワクチンの大量生産(300万ドーズ)が実施され、メキシコで本ワクチンが製造されることが実証された。また、このワクチンの効力及び安全性が比較検討され、GPワクチンの優秀性が明らかにされた。

GPワクチンのシードウイルスの供給及びワクチンの検定はワクチンの安全性、効力保持及び標準化のためにCENASAにおいて実施されるべきである。

#### 6.3.2 ウイルス性疾病診断

6.3.2.1 豚コレラの診断については技術移転が十分行われており技術が確立されていると考えられる。

- 6.3.2.2 その他のウイルス性疾病については診断用ウイルスや抗原の調整、各種血清反応技術の定着、ウイルスの分離同定による診断法、組織培養法及び蛍光抗体法による診断も日常業務として行われている。また、蛍光標識抗体の調整、酵素免疫測定法(ELISA)などによる診断も実施できる体制にあり、技術マニュアル化も行われて、プロジェクトのR/Dの目標を達成していると考えられる。
- 6.4 プロジェクト終了後のメキシコ側対応
- 6.4.1 ワクチンの製造、検定及び診断にかかる機器の保守及び整備ならびに試薬、血清類、消耗品の供給を潤滑に実施するためには各組織間の円滑な運営と適切な予算処置がのぞまれる。
- 6.4.2 有効な且つ一定規準のGPワクチンを供給できるようにするために、ワクチンの製造はシードロットシステムによるのが望ましく、そのシードウイルスの保管、製造及び配布はCENASAで行うべきである。
- 6.4.3 GPワクチンの定着化、普及のためにCENASAにおいて定期的にGPワクチンの製造検定に関する講習会を開催し、技術の普及につとめることが望ましい。

## 7. 要約と結論

本プロジェクトが1981年6月に開始されて現在まで5年間に日本及びメキシコ合衆国政府はプロジェクトの目的達成にあらゆる努力を払ってきた。しかし、このプロジェクトの期間中、製造に関する建物の建設の遅延、家畜衛生体制の改変、1985年9月の大地震などのため本プロジェクトは重大な危機に直面した時期もあった。このような状況にもかかわらず、メキシコ政府当局、CENASA及びPRONABIVEの協力、JICAの日本人専門家の努力によってR/Dに示された計画が実行され、ワクチン製造及び検定に関する基礎技術、ウイルス病診断についてはおおむね目標どおりの技術移転がなされたことは高く評価される。

しかしながら、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における基準化が問題として残されている。

上記の理由からR/Dによる協力期間終了後さらに1年間ワクチン製造に関する専門家派遣が必要である。

## 謝 辞

日本エバリュエーション調査団は本エバリュエーションの調査活動と資料作製にご協力とご指導を賜った農林牧畜防疫保護局Javier Vazquez Gonzalez 局長、家畜衛生部長Jose Trapaga Barrientos 博士、CENASAの所長Jorge Vargas Levars 博士及びPRONABIVEの所長Salvador Romero Acevedo 博士並びに各機関の関係各位に対し深甚の謝意を表し



ます。

さらに、メキシコ側は園田暁郎博士を団長とし、古内進博士、中村成幸博士及び山縣正安氏からなる日本のエバリュエーション調査団並びに国際協力事業団のメキシコ代表細野豊氏によって実行された立派な仕事に対し感謝の意を表します。

添 付 物

1. 合同評価チーム・メンバー

1.1 日本チーム

園 田 暁 郎	総 括 農水省家畜衛生試験場企画連絡室普及科長
古 内 進	ワクチン製造 農水省家畜衛生試験場東北支場第一研究室長
中 村 成 幸	ウイルス病診断 農水省動物医薬品検査所検査第一部豚コレラ予防液 検査室
山 縣 正 安	業務調整 国際協力事業団農業開発協力部畜産開発課課長代理

1.2 メキシコチーム

JAVIER VAZQUEZ GONZALEZ	農業水資源省農林牧畜防疫保護総局長
JOSE TRAPAGA BARRIENTOS	農林牧畜防疫保護総局家畜衛生部長
SALVADOR ROMERO ACEVEDO	国立動生剤製造所所長
JORGE VARGAS LEVARO	家畜衛生部品質管理部次長
ROBERTO A. CERVANTES	家畜衛生部診断科微生物室長

2. 合同評価チーム活動計画

4月10日	JICA事務所にて打合せ
11日	グアダラハラ市のワクチンメーカー，アンコール社視察
12日	
13日	
14日	家畜衛生センターにて第1回合同評価会議
	” ワクチン製造について調査
15日	” 実験動物，ワクチン検定，ウイルス病診断について

て調査  
4月16日 PRONABIVEにて調査  
17日 家畜衛生センターにて第2回合同評価会議  
18日 " 第3回 "  
19日  
20日  
21日 合同委員会開催, 報告書署名

## チームリーダーの所感 — 1

近 常 正 輝

メキシコ家畜衛生センタープロジェクトはR I Oに基づいて1981年6月1日開始され、1年間のフォローアップを含め1987年5月31日成功裡に終了したという調査報告書が提出された。

1981年2月から2年間最初のチームリーダーとしてメキシコに派遣され、プロジェクトの生まれ出づる苦しみと楽しみを体験させて頂き、このプロジェクトを通して数多くのことが考えさせられた。

### メキシコ国の経済状況とプロジェクト

任国の経済状況は製造棟、検定棟の建設やローカルコストの支給などプロジェクト運営に重要な関連性がある。

メキシコは世界有数の産油国でごく最近までは驚異的な経済成長を続け、その豊かな経済力を背景に1981年12月R I Oに示された建物建設の為の基礎コンクリート、建筋打ちが始められ、予定通り第2年度に製造棟が竣工するように考えられた。

1982年に入ると大統領交替期の経済停滞、石油ショックに加え、対外債務 800億ドルと世界一の借金国となり、嵐のように押し寄せたインフレーションにより建設予算（4億円）は確保されても実施は遅れ、建設費は初めの計画の3～4倍に急騰目減りし、遂に1982年5月7日企画予算大臣の政府関係施設の建設制限が布告されると同時に、製造棟の工事が中止された事は日墨両国関係者にとって非常なショックであった。

当時潜在的なメキシコの国家財政の危機がどれ程のものか適確につかめない時点で、ただR I Oに記載された原則にのっとり、プロジェクト運営上必要な製造棟の建設など任国の自主努力を要請すると云う原則と現実との譲歩できない矛盾にぶつかった。

メキシコが困難な経済状況にあり諸外国が各種援助を控えているとき、このプロジェクトが積極的に進められた事が非常に評価された。また業務が一応進展しその成果が実現するにつれ、このプロジェクトに対する期待が高まったことは云うまでもない。

この信頼感あるいは期待感の増幅はなすべきことはなし、メキシコに確立されていない技術をどんどん取り入れていけば自然に生ずるものである。そしてお互いに意志の疎通をはかり、コンセンサスを得る努力をしながら自主努力を促すということにつきる。

いずれにせよ、プロジェクトが相手側の理解のもとに親日的な環境の中で緊密な友好関係が確立されたことは幸いであった。

急激な経済悪化の中での日墨両国関係者の熱意や歴代チームリーダーの努力により1983年9月に再着工され1986年3月に製造棟が完成した。

プロジェクト運営のためのローカルコストは厳しい政府予算の中から1982年1月まではなんとか支給されていたが2月以降はゼロに等しかった。しかし応急対策費が緊急に送付され、供与機材の設置工事やその他に役立った事は云うまでもない、このような経済危機に応じたの緊急措置は業務の円滑な遂行に非常に重要なことと考える。

### カウンターパート

メキシコはアメリカと国境を接し南からの悪性伝染病の防波堤として極めて重要な位置を占めている。そのため防疫体制や技術水準は他の中南米諸国にくらべ高いと云われている。しかしこれらが有機的に実際機能しているかどうかとなると問題点があった。

カウンターパートはいずれも大学卒業後3～10年前後の熱意のある人達であった。そのうち何人かはメキシコ自治大学獣医学部に講師として派遣され、文献や成書などから得た知識は豊富であった。しかし、伝染性疾病を総合的に適確且つ迅速に診断するという基本技術には困難性があった。例えば悪性伝染病の診断方法等につきハイクラスの研究者が米国で研修を受けても、それが机の中にしまいこまれて実際に診断を実施担当している部署に伝達されない風習がある。

そのため、カウンターパートと種々検討し、試行錯誤を重ね進行は必ずしも早くなかったが、今までうまく行かなかった原因が解明された。そして小規模ながら実験用水が確保され、実験室内の環境改善がなされ安定した実験成績が得られるようになった。

そのうち、カウンターパートの従来の技術に高度の技術が結合し、実験が進むにつれ、お互いに意志の疎通が図られ、このプロジェクトに素直に脱帽する面があった。これらの事が大きくプロジェクトの発展に貢献したと思われる。

ラテンアメリカ人に共通する楽天的な性質、若さからくる自己中心的な性質は、時には仕事がスムーズに進行しない面もあった。しかし家畜衛生に関する技術は国際性があり、メキシコという地域性のないことより、同じウイルス、ワクチンを研究するという仲間意識、殆んど違和感もなく技術移転が進められたと考えている。

## チームリーダー所感 2

三浦康男

メキシコ家畜衛生センタープロジェクトは、1981年6月1日～1986年5月31日に終了し、1年間のフォローアップの後に終了した。8月21日（1987年）に、最終の報告会があり、本プロジェクトのほぼ成功裡に終了したとの報告があり、一期間任に着いた者として感無量であった。

時の流れの速さに、メキシコでの出来事も、はや、記憶の彼方に消えようとしている。何とか古い記憶をたどりながら筆を取った。記憶違いもあるかと思われるが悪しからず。

私は、近常専士（元リーダー）の後任として、1983年2月2日～1984年8月1日の1年半の任期を務めた。2月2日に家族5人で共に不安と期待の交錯する中で、成田を後にした。家族どもには、多分に先にも後にもない海外移住であった。バンクーバー経由でメキシコ国際空港に到着した時は、さすが皆つかれきっていた。空港には、アリマス所長（当時）、専門家の皆様、JICA事務所の担当の大山さん（旧姓）に出迎えていただき、皆様の顔を見た時には安堵したものであった。この日からメキシコでの新生活が始まった。

メキシコでは、私どもは外人で、外地ということもあって、多少の制限はあったが、休日には、都市近郊には、マステカの遺跡、多くの観光名所があり、これらの名所めぐり、遠くは、ニカタン半島のマヤ遺跡めぐりなどであった。このように、メキシコ生活は、家族にとっても、ある程度の制約はあったにせよ、快適な1年半であった。

さて、技術協力のことでありますが、着任当時先任の近常リーダー以下各専門家には、機械不足とか、初年度で家畜衛生センター（センター）での慣れない環境とか、不十分な条件下で、血のにじむ努力の成果として、組織培養技術も定着し始め、ルーチンワークとなっていた。診断技術も着々と技術移転されていた。豚コレラGPワクチンの製造に関しては、センターの生物学試験研究棟（生剤棟）の建設の遅延のために、製造技術の移転は、国立動製剤製造所（PRONABIVE）の施設の一か所を借用して、技術移転を実施していた。先任の専門家の皆様の努力には、その御苦勞に頭のさがる思いであった。

私の着任当時、組織培養に使用する水の問題、GPワクチン製造に使用するモルモット腎細胞へのヘルペスウイルスの迷入などの諸々の問題が山積していた。しかし、純水装置の供与、SPFモルモットの供与などで、GPワクチン製造の体制はほぼととのってきた。

SPFモルモットの生産、GPワクチンの原種ウイルスの製造・検定と忙しい日々であった。1983年8月に原種ウイルスの製造・検定が完了し、次で検定用ワクチン（8万ドーズ）及び試作ワクチン（80万ドーズ）の製造・検定であった。

この間、センターでは、製剤棟の建設であった。8月30日に現地測量、次で9月12日から工事が開始され、9月20日には定礎式となった。毎日工事進展状況を見回るのが日課となった。この製剤棟は約1年をかけてほぼ完成した。しかし、メキシコは経済的に大変厳しい状況下で、内部の整備にかなりの時間がかかったようで、任期中には使用出来なかった。検定検査部棟（検定棟）の建設が、1984年4月に着工し、建物だけはほぼ完成していた。検定棟もフォローアップ終了時には、何とか使用可

能となったとのことであった。

私の任期中、幸か不幸か、いろいろの出来事があり、緊張の連続の日々であったが、またスリルの多い1年半であった。

今でも一番残念に思っていることは、ベテランのカウンターパートの転職であった。技術移転も人から人へということで、センターに定着とはいかなかったが、メキシコに技術移転したのだと…。

メキシコ人は、何事も長期間、百年単位で物事を行うとのことである(?)。やがて、今後数十年もしくは百年かかるかもしれないが、GPワクチンがメキシコに土着し、メキシコ、いや中南米の豚コレラを撲滅するものと確信している。

清水実嗣

幾多の困難があつたにもかかわらず、本プロジェクトが一定の成果をあげ予定通り終了できたのは、多くの専門家とカウンターパートの努力、また多くの日墨関係者のご支援によるものである。その努力とご支援に対し、深く敬意を表するとともに厚くお礼申し上げる。

本報告書の中で再三述べたように、プロジェクトの期間を通じさまざまな問題が招来したが、その中で最も大きな問題は製剤棟や検定棟、精製水製造装置などプロジェクトの基盤をなす施設や設備の不備、また多くのカウンターパートが転職したことであった。その結果、プロジェクトの業務計画は大幅に遅延せざるをえなかった。これらの問題の原因はメキシコ政府の未曾有の財政事情の悪化にあり、プロジェクトサイトの努力では解決の困難な問題であった。このような状況のもとで、大型精製水製造装置や大型恒温室の緊急供与が決定され、プロジェクトの業務推進に大きく役立つこととなった。しかし、GPワクチンの試作の場である製剤棟の竣工はプロジェクト終了予定の3か月前であり、検定棟にいたってはプロジェクト終了時にも完成しなかった。

プロジェクトの実施にあたり、基盤整備がその前提条件となることはいうまでもない。本プロジェクトの経緯を省みると、プロジェクトの推進に基盤整備がいかに大切であるかが実感される。しかし、1981年12月に端を発したメキシコ政府の財政危機を、それ以前にプロジェクトとの関連で予測することはきわめて困難であったと思われる。このような不測の事態が発生した場合の対応、あるいは不測の事態に備える方策を検討することは、今後プロジェクトを策定する上で必要なことと思われる。メキシコのような無償資金協力の対象外の国におけるプロジェクトでは、相手国の責任で基盤整備を実施することが多い。したがって、まず基盤整備の専門家を派遣し、基盤整備の見通しが明かになった後に本格的プロジェクトを開始するということを考慮する必要もあろう。

世界の食糧問題の重要性が叫ばれる中で、家畜衛生分野における技術協力は今後益々その重要性を増すものと思われる。家畜衛生技術協力のあり方を確立するとともに、支援組織の強化や専門家の養成などの方策をはかり、効果的な技術協力の実施されることを期待する。

本報告書は、プロジェクトの業務報告書および各専門家の帰国報告書、各調査団の調査報告書を参考に、清水実嗣（農林水産省家畜衛生試験場北海道支場）が代表して取りまとめたものである。関係者各位に厚くお礼申し上げます。特に、三浦康男、屋部憲清、浜田洋の三氏によりまとめられたメキシコ家畜衛生センター中間業務報告書に負うところが大きかった。また、第IV章の一般業務報告は橋本敬次氏の資料に依存した。尚、参考にした資料は膨大なものであり、その中から重要と思われる部分を著者の独断で取捨選択し、本報告書に取りまとめた。したがって、誤りあるいは舌足らずの部分も多々あるものと思われる。そのような部分があれば、編者の責任でありご容赦をお願いする。また、各業務の実績の中には多数の専門家によるもの、長期間に渡って実施されたもの、長年の積み重ねの上で行われたもの、あるいは担当者が不明な実績も多いことから、担当者名は省略し実施時期のみを記した。









JICA