

インドネシア共和国  
家畜人工授精センター強化計画  
評価調査報告書

平成 2 年 11 月

国際協力事業団

農計画

J R

90-74



インドネシア共和国  
家畜人工授精センター強化計画  
評価調査報告書

JICA LIBRARY



1087663(9)

22646

平成 2 年 11 月

国際協力事業団

国際協力事業団

22646

## 序 文

インドネシア家畜人工授精センター強化計画は、人工授精、後代検定、酪農に関する技術の改善を通じ、シンゴサリ家畜人工授精センターの機能の強化を図り、もってインドネシア国の畜産開発に寄与することを目的として、1986年4月1日より5年間の予定で協力が行われてきた。

今回、プロジェクトの終了を約6ヵ月後に控え、1990年10月7日より10月20日までの14日間、農林水産省家畜改良センター中国牧場長品田良雄氏を団長とする評価調査団を派遣し、インドネシア側評価チームと合同でこれまでの活動実績、目標達成度等について総合的な評価を行うとともに、協力期間終了後の対応策等についての協議・検討を行った。

その結果、プロジェクトの主要活動項目のひとつである後代検定が完了するにはさらに1年半以上を要すること、また、他の人工授精、家畜繁殖及び繁殖障害、飼養管理の3分野についても残された課題があり、今後も技術協力を継続する必要があると判断され、現行のR/Dの枠組みはそのままとし、1993年3月31日まで2年間、本プロジェクトの協力期間を延長すべきであるとの結論に達した。これらの調査結果は日本・インドネシア双方の評価チームによる討議を経て、合同評価報告書として取りまとめられ、署名の上両国政府関係機関に提出された。

本報告書はこの合同評価調査をもとに日本側調査団として調査及び協議の結果をとりまとめたものであり、今後広く関係者に活用され、本プロジェクトならびに関連する国際協力の推進に寄与することを願うものである。

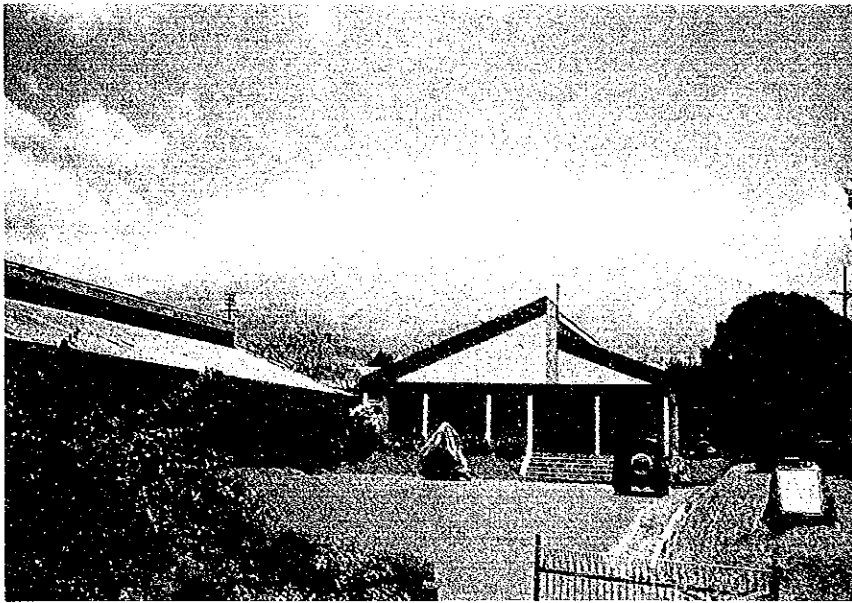
最後に、本調査の実施に当たりご協力を頂いたインドネシア国政府関係機関及び我が国関係各位に対し厚く御礼申し上げるとともに、本プロジェクトに対するなお一層のご支援をお願いする次第である。

平成2年11月

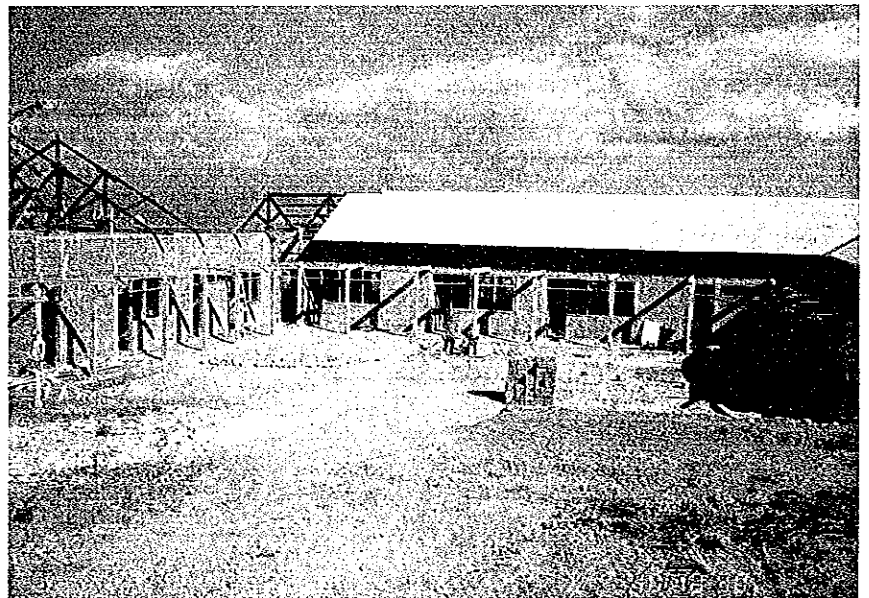
国際協力事業団

理事 田口俊郎

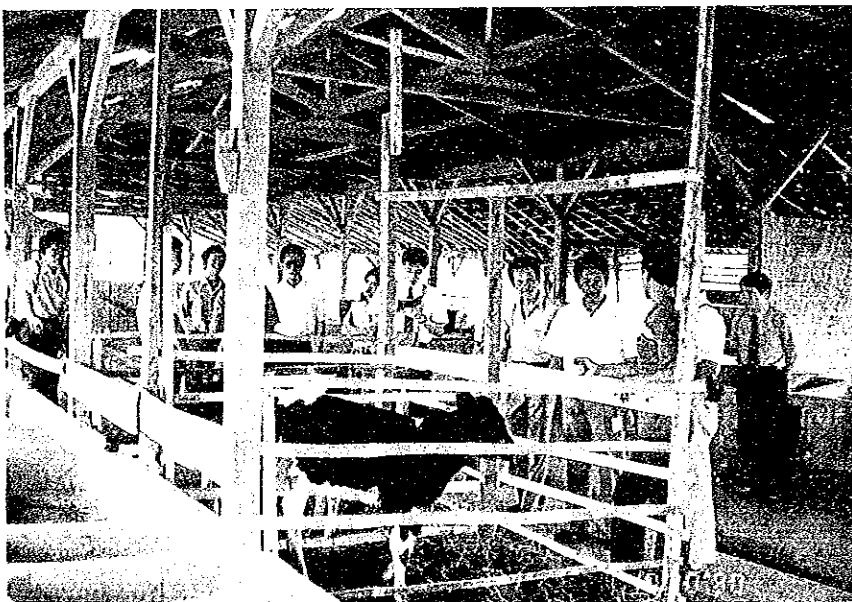




シンゴサリ家畜人工授精センター  
本館（右）と実験棟（左）



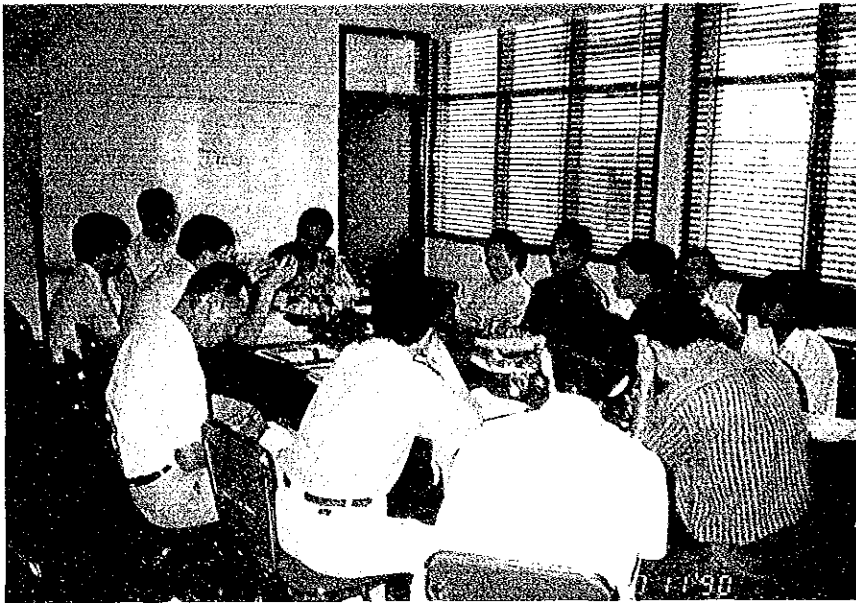
パイロットインフラ整備事業で  
建設中の研修用実験棟



ノンコジャジャー農協での  
現地調査



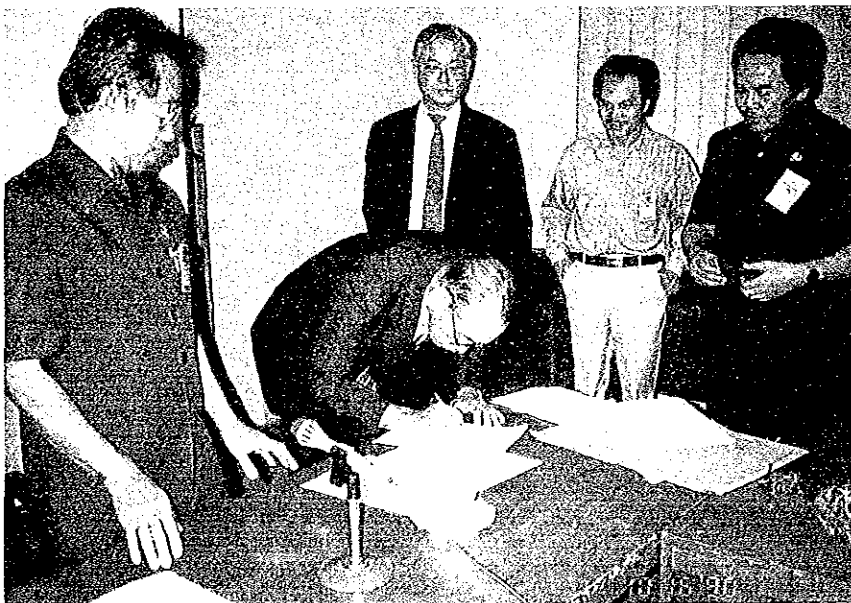




センターでの専門家、C/P からの  
聞き取り調査



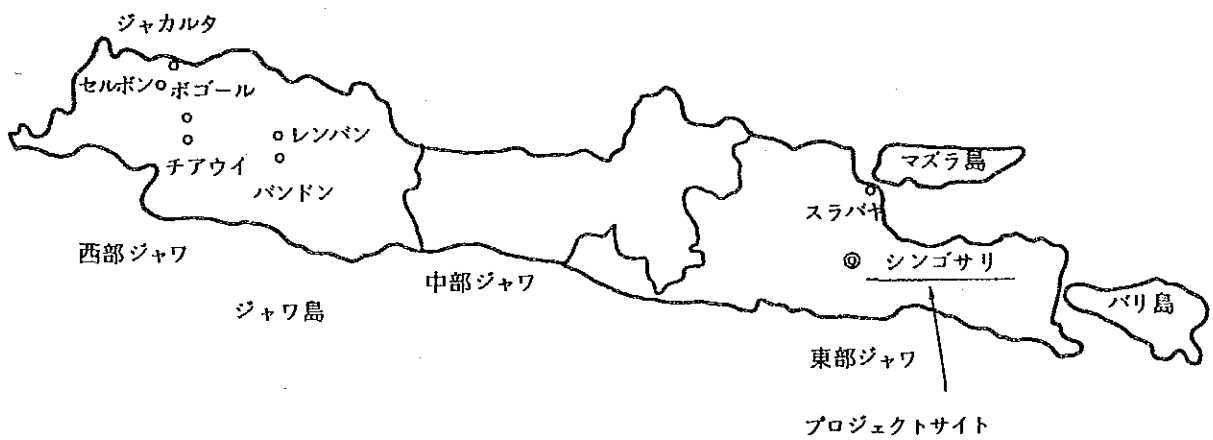
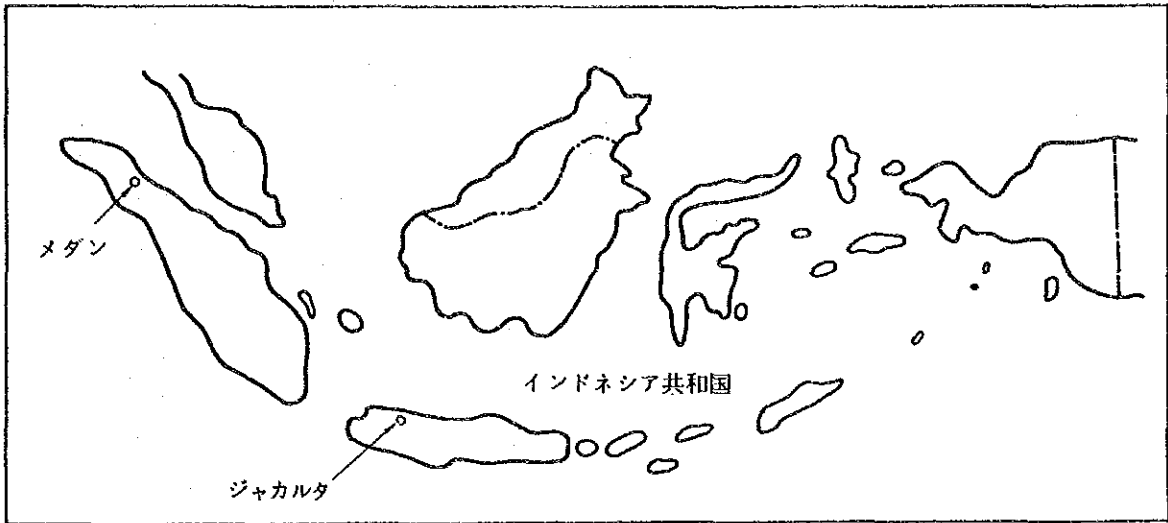
畜産総局での合同委員会



合同評価報告書、合同委員会  
ミニッツの署名



インドネシア全図



プロジェクトサイト位置図



# 目 次

序文

写真

地図

(目次)

1. 評価調査団の派遣 .....	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的 .....	1
1-2 調査団の構成 .....	1
1-3 調査日程 .....	2
1-4 主要面談者 .....	3
1-5 終了時評価の方法 .....	4
2. 要 約 .....	6
3. プロジェクトの当初計画 .....	9
3-1 プロジェクト成立の背景 .....	9
3-2 プロジェクトの成立と経緯 .....	11
3-3 プロジェクトの目的 .....	13
3-4 プロジェクトの投入計画 .....	14
3-5 プロジェクトの活動計画 .....	16
3-6 プロジェクトの管理運営体制 .....	22
3-7 実施に当たって留意すべきと考えられた事項 .....	23
4. 中間評価活動の実績 .....	26
5. 評価調査結果 .....	30
5-1 プロジェクトの投入 .....	30
5-1-1 日本側の投入 .....	30

5-1-2	インドネシア側の投入	40
5-2	プロジェクトの活動	41
5-2-1	人工授精	41
5-2-2	後代検定	48
5-2-3	家畜繁殖及び繁殖障害	52
5-2-4	飼養管理	56
5-3	プロジェクトの管理運営体制	58
6.	結論及び勧告	59
6-1	結論及び勧告	59
6-2	今後の留意事項	59
7.	教訓及び提言等	61
7-1	計画策定に関するもの	61
7-2	実施及び実施管理に関するもの	61
7-3	評価活動に関するもの	63
付属資料		65
①	合同評価報告書	67
②	合同評価報告書(仮訳)	83
③	合同委員会ミニッツ	91
④	プロジェクト活動報告	94
	(日本人専門家チームより合同委員会に報告されたもの)	

## 1. 評価調査団の派遣

### 1-1 調査団派遣の経緯と目的

インドネシア家畜人工授精センター強化計画は、人工授精、後代検定、酪農に関する技術の改善を通じ、シンゴサリ家畜人工授精センターの機能の強化を図り、もってインドネシア国の畜産開発に寄与することを目的として、1986年4月1日より5年間の予定で協力が行われてきた。

日本側の技術協力の目的は、シンゴサリ家畜人工授精センターにおける事業について技術上の指導及び助言を行うことであり、具体的な協力事業内容は以下のとおりである。

- (1) 凍結精液の製造についての技術指導
- (2) 人工授精についての技術指導
- (3) 人工授精及び後代検定技術者に対する研修
- (4) 種雄牛の後代検定の手法の開発及び評価方法の確立
- (5) 繁殖障害の予防及び飼養管理（生乳に関する衛生も含む）に関する技術指導
- (6) 指定した地域における(2)(4)(5)に掲げた事業についての技術に関する展示
- (7) その他プロジェクト事業に必要な指導上の指導及び助言

今回、1991年3月31日をもって当初の5年間の協力期間が終了するため、下記の3つの目的により評価調査を行ったものである。

- (1) プロジェクトの開始より、1991年3月31日のプロジェクトの終了前までの実績（予定を含む）を総合的に評価すること。
- (2) 協力期間終了後のとるべき対応策について協議し、その結果を両国政府関係機関に報告・提言すること。
- (3) 今後の技術協力をより適切かつ効率的に実施するため、評価結果を協力計画策定やプロジェクト実行にフィードバックさせること。

### 1-2 調査団の構成

- (1) 団 長：総 括 品 田 良 雄  
農林水産省家畜改良センター中国牧場長
- (2) 家畜育種兼人工授精 富 田 育 稔  
農林水産省畜産局畜産経営課地域振興係長

(3) 飼養管理兼繁殖障害 齋 我 英 敏

農林水産省家畜改良センター十勝牧場衛生課長

(4) 計 画 評 価 勝 田 幸 秀

国際協力事業団農林水産計画調査部農林水産計画課

1 - 3 調査日程

日順	月日(曜)	行 程 及 び 内 容
1	10.7(日)	東京(11:00) → ジャカルタ(16:15)(GA873)
2	8(月)	JICA事務所打合せ, 農業省畜産総局表敬 調査方針等確認 SEKKAB表敬, 日本大使館表敬
3	9(火)	ジャカルタ → スラバヤ 東ジャワ州畜産局, スラバヤ総領事館表敬
4	10(水)	スラバヤ → マラン ノンコジャジャール酪農協及び酪農家訪問 シンゴサリ人工授精センター表敬及びセンター施設調査等
5	11(木)	センターにて専門家, C/Pからの聞き取り調査等
6	12(金)	センターにて専門家, C/Pからの聞き取り調査等
7	13(土)	東ジャワ州畜産農家見学 マラン → ジョクジャカルタ
8	14(日)	ジョクジャカルタ → ジャカルタ 調査結果とりまとめ
9	15(月)	調査結果とりまとめ, 報告書案作成
10	16(火)	合同評価会議 調査結果報告 意見調整 合同委員会 合同評価報告書, 合同委員会ミニッツ署名
11	17(水)	JICA事務所報告, 資料整理等
12	18(木)	スハブリ牧場訪問
13	19(金)	ジャカルタ(18:50) →
14	20(土)	→東京(6:15)(JL722)



1-4 主要面談者

農業省畜産総局 Directorate General of Livestock Services (DGLS), DOA

Dr. Soehadji	Director General
Dr. Sri Dadi Wiryosuhanto*	Director of Livestock Production (DLP), DGLS
Dr. Soedjasmiran P.	Secretary to Director General, DGLS
Ir. Djaudin Simanjuntak*	Chief of Sub Directorate of Livestock Improvement, DLP, DGLS
Ir. Hamonangan Siagian	Chief of Sub Directorate of Forage, DLP, DGLS
Dr. Adam Machdum	Chief of Sub Directorate of Concentrate, DLP, DGLS
Ir. Made Nuraini	Staff of Sub Directorate of Livestock Improvement, DLP, DGLS
Ir. Hariati*	Staff of Directorate of Livestock Planning, DGLS

東部ジャワ畜産局

Dr. Sudantara*	Artificial Breeding Livestock Services, East Java
----------------	---

シンゴサリ家畜人工授精センター

	Artificial Insemination Center in Sinosari
Dr. Djamah Hedah	Director
Ir. Buwono	Counterpart, (Animal Feeding and Management)
Ir. Abdullah Fathul Alim	Counterpart, (Animal Feeding and Management)
Dr. Rohmat Siddiq	Counterpart, (Reproductive Disorders)
Ir. Hasan Basori	Counterpart, (Animal Breeding)

農業省海外協力局

Ir. Rismansyah Danasaputra	Foreign Cooperation Affairs Bureau, DOA
大統領府技術協力調整委員会	Secretariat Cabinet
Mr. Husen Adiwisastro	Bureau of Foreign Technical Cooperation

\* はインドネシア側評価調査団員を示す。

#### プロジェクト専門家

池田森男	チームリーダー兼家畜育種
遠藤清美	業務調整兼家畜飼養管理
斉藤則夫	家畜繁殖障害
高橋 剛	家畜人工授精
別府哲郎	飼養管理（短期）
菅原靖志	飼養管理（短期）

#### 動物医薬品検定計画専門家

杉森 正	チーフアドバイザー
植原康之	業務調整

#### 日本大使館

湯川剛一郎	一等書記官
-------	-------

#### スラバヤ総領事館

真鍋浩平	総領事
------	-----

#### JICA事務所

北野康夫	所長
田口 徹	次長
米田一弘	所員

#### 1-5 終了時評価の方法

日本・インドネシア双方の評価チームによる合同評価として、プロジェクトの当初計画、双方の投入実績、活動実績、プロジェクト実施の効果、管理運営体制等につき評価調査を行った。併せて、当初の協力機関終了後における対応方針についても検討し、これらの結果を合同評価報告書にとりまとめ、合同評価調査団として両国政府関係当局に提言した。

日本側調査団は出発に先立ち、本プロジェクトに関する報告書、専門家の報告、その他必要資料の検討、及び関係者からのヒアリングを行い、プロジェクトの概要と不明確な点をあらかじめ把握して調査に備えた。そして、現地においては、プロジェクト側の用意した調査資料を参考にしながら、専門家、カウンターパートからのヒアリング、現地調査等を行うことによって調査結果を取りまとめた。

なお、調査の項目は以下のとおりである。

(1) プロジェクトの当初計画

(日本側調査団のみのT/Rとする)

上位計画との整合性、当初計画の妥当性

(2) プロジェクトの投入

日 本 側：専門家派遣，機材供与，研修員受入れ，調査団派遣，

ローカルコスト負担等その他各種事業

インドネシア側：土地・建物・施設，カウンターパートの配置，

運営経費の負担等

(3) プロジェクトの活動

人工授精，後代検定，家畜繁殖及び繁殖障害，飼養管理

(4) プロジェクト実施の効果

(5) プロジェクトの管理運営体制

(6) プロジェクト終了後の対応方針

(7) その他

## 2. 要 約

インドネシア家畜人工授精センター強化計画は、人工授精、後代検定、酪農に関する技術の改善を通じ、シンゴサリ家畜人工授精センターの機能の強化を図り、もってインドネシア国の畜産開発に寄与することを目的として、1986年4月1日より5年間の予定で協力が行われてきた。

日本側の技術協力の目的は、シンゴサリ家畜人工授精センターにおける事業について技術上の指導及び助言を行うことであり、具体的には、①人工授精、②後代検定、③家畜繁殖及び繁殖障害、④飼養管理の4つの協力分野に分類される活動項目について協力が行われてきた。

今回、1991年3月31日をもって当初の5年間の協力期間が終了するため、下記の3つの目的により評価調査を行った。

- (1) プロジェクトの開始より、1991年3月31日のプロジェクトの終了前までの実績（予定を含む）を総合的に評価すること。
- (2) 協力期間終了後のとるべき対応策について協議し、その結果を両国政府関係機関に報告・提言すること。
- (3) 今後の技術協力をより適切かつ効率的に実施するため、評価結果を協力計画策定やプロジェクト実行にフィードバックさせること。

調査の結果、日本側の投入について見てみると、専門家派遣は長期10名、短期延べ21名であり、機材供与費は約2億2000万円に達し、19名のカウンターパートが研修員として日本に受け入れられている。また、協力期間中に計画打合せ調査団1回、巡回指導調査団3回、及び実施設計調査団が1回派遣され、プロジェクトの進捗状況や年次計画などの検討が行われた。その他のローカルコスト負担等の事業を合わせ、日本側投入の合計は研修員受け入れを除いて約6億4000万円に達する。

一方、インドネシア側は本プロジェクトのためにR/Dにしたがって土地・建物・施設を用意し、カウンターパートを配置し、運営経費を負担してきた。インドネシアにおいても他の途上国同様国家予算の状況は厳しく、1987年度には前年の半額しか予算措置がなされなかったが、その後徐々に回復してきており、満足とは言えないが厳しい中でのが力がうかがわれる。

プロジェクトの活動は、R/Dや、R/Dと同時に署名された暫定実施計画（TIP）に基づいて行われてきたと認められる。

人工授精の分野では、これまでの活動によって、シンゴサリ家畜人工授精センターにおける凍結精液製造技術はほぼ満足できるレベルに達したが、凍結精液生産における管理運営上の問題、たとえば、機材や設備のメンテナンス、希釈のための薬剤のプロジェクト終了後の入手法などといった問題が依然として残っている。また、フィールドにおいては、研修活動によって、農民を直接指導することになる地域農協の職員、及びカウンターパートの人工授精に対する理解は向上したものの、人工授精師の訓練、人工授精技術のレベルアップ、衛生技術の普及などについて今後さらに努力することが必要である。

後代検定では、①検定に使う種雄牛の導入の遅れ、②環境の激変による種雄牛の発育の遅れによる精液採取の遅れ、③飼養管理のまずさ等による娘牛の発育の遅れとそのため交配と分娩の遅れ、④娘牛の発育のバラツキによる人工授精期間の延長、等の理由により当初計画で予定された後代検定が終了するにはさらに1年半以上の期間が必要となることが明らかとなった。また、検定のための正確なデータを収集するためには、後代検定に参加している農家の意識改革と確実なデータのチェックが必要である。

家畜繁殖及び繁殖障害については、センターでは特に問題はないものの、広範囲に精液を供給するというセンターの機能を考え、伝染性疾病に対する定期的な検査体制の確立が望まれる。また、フィールドでは繁殖障害が多くの場合、低い栄養状態での飼育といった飼養管理の失敗、及び繁殖管理の向上に対する農家の意識が低いこと等が原因で起こっていることがわかり、この解決のためには、乳牛の健康状態をチェックするための臨床生化学的検査技術をカウンターパートが習得すること、また、農民に対しては、繁殖記録の記帳や、繁殖障害牛の早期発見や治療等、繁殖管理の重要性について酪農組合と共同して技術指導や講習を行うことによって指導することが必要であると考えられる。

センターにおける家畜の飼養管理はほぼ満足いくレベルに達成している。残された課題は乾季において粗飼料を安定して供給するために、乾草やサイレージの作成技術を向上させることがある。フィールドでは、飼養管理技術はまだあまり満足いく段階に達していない。また、農民間の格差はかなり大きい。特に、搾乳時の衛生及び飼養管理に対する指導が重要であり、他分野と同様、頻繁な講習や技術指導をフィールドにおいて継

続的に実施することによって農民の意識を向上させていくことが必要である。

このように、プロジェクトの柱である技術移転活動は日本人専門家とインドネシア側カウンターパート双方の努力により継続的に進められてきた。その結果、センターにおける凍結精液の品質や生産量の向上、また、人工授精に対する農民の関心の増大等、本プロジェクトによる効果もすでに現れてきている。

しかしながら、当初計画された協力期間中に後代検定を終了するのは不可能であり、そのためにはさらに1年半以上を要し、人工授精、家畜繁殖及び繁殖障害、飼養管理の他の3分野においても、技術移転が終了していないと思われる事項があるため、今後とも技術協力を継続することが必要であると考えられた。

したがって、本プロジェクトの当初の目的を達成するために、現行のR/Dと同じ枠組みで、プロジェクトを1993年3月31日まで2年間延長すべきであると判断した。

### 3. プロジェクトの当初計画

#### 3-1 プロジェクト成立の背景

##### (1) インドネシアにおける畜産業

インドネシアは1万3000以上の島々からなり、国土面積は2027平方キロメートル、27の州に分かれており、ここに約5万3000の村落がある。プロジェクト成立前の1981年現在、人口は1億5200万人で、このうち64パーセントが、面積で7パーセントしかないジャワ島に住んでおり、ジャワ、バリ、マドラ各島の人口密度は1平方キロメートルあたり約600人、他の島は約50人であった。

インドネシアの農業は小規模農業経営とエステート農業のふたつのタイプに分けられ、家畜のほとんどは昔ながらの方法で小規模農家に飼われていた。家畜を飼育する農家の65パーセントがジャワ、マドラ、バリ、ロンボクの各島に集中し、これらの島では農家の平均耕地面積が0.5ヘクタール未満であった。小規模農家の生活は耕地面積と土壌の肥沃度に関連しており、牛は主に耕作などの使役のほかに、土壌を肥沃にする目的で飼われていた。ジャワ島では肥料生産は高く評価されており、いくつかの地方で家畜は主に肥料生産用として飼育されていた。一般にインドネシアでは農業経営にとって家畜は重要な役割を果たしており、特に牛や水牛を所有することは社会的な地位をも意味していた。

1960年代後半からの人口の増加と経済の発展により、畜産物に対する需要は着実に増加する一方、肉と卵、牛乳の生産量はこれに十分には見合っておらず、このため、畜産物の価格が上昇し、低所得者層の栄養改善にとって大きな障害となっていた。

また、人口密度の高い地域では粗飼料の生産が限られ、さらに、穀類の食用・輸食用との競合は畜産業の発展に対して大きな影響を及ぼしていた。その上、熱帯性気候が家畜の疾病の発生にとって都合の良いコンディションを与えていること、家畜の繁殖能力が低いこと、農家が飼養管理技術と資金に欠けることなどが、畜産の振興を図る上で常に問題となっていた。

第3次国家開発5ヵ年計画（1979年～1983年）では、農業分野について食糧自給を中心課題とするとともに、たんぱく質、脂肪、ビタミンの供給量の拡大を通じて国民の食生活の改善と低栄養人口の解消を図り、農民の雇用の拡大、所得増大及び生活水準の向上を達成し、調和のとれた農村地域開発を促進することを目標としていた。こ

の開発計画に沿って、インドネシア政府は国民食糧を米などの炭水化物食品中心から、より栄養価の高い動物タンパクの摂取増大への移行を進めるため、畜産物等の消費拡大を奨励するとともに、農業施策の中で畜産業の振興を優先的に図ってきた。

畜産振興の目的は、①家畜頭羽数の増加と遺伝的能力の改良、②畜産物を増産して需要に応じる、③小規模農家の所得向上、④地方において特に農家の青年・婦人の就労の機会の創設、⑤貧困地域の栄養改善により健康増進を図る、等であった。これらの目的を達成するため政府は①地方の開発における家畜の役割の拡大、②種畜の改良・飼料の改善・疾病予防・技術普及・畜産物流通の改善、③グループ活動の促進による協同組合の創設などの施策を展開した。

引き続いて実施された第4次国家開発5ヵ年計画（1984～1988）では、畜産分野について、①牛と水牛の代用として、鶏、特にブロイラーの増産を図る、②牛乳は1988年までに輸入乳製品との割合が、1：1となるよう増産する、③卵については需要に見合うよう増産し、特に流通体制を整備する。④畜産物の輸入、特に乳製品については量を減らす等の方針が打ち出されていた。

このうち、酪農については、第3次計画に続いて協同組合活動を通じて小規模農家を重点に振興を図る方針であり、このため、酪農組合がより効果的な活動ができるように、開発予算が環境整備等に用いられ、また、ジャワ島以外のたとえば北スマトラや西スマトラ、南スラウエシ、南カリマンタン等の地域についても酪農振興施策を拡大することが計画されていた。

## (2). インドネシアにおける家畜人工授精

インドネシアに家畜人工授精がはじめて持ち込まれたのは、1952年であった。当時の技術は、精液を液状のまま低温保存するもので、冷蔵庫に補充しても5日～7日しかもたず、実用技術としての普及は難しかった。

しかし、凍結精液が1972年に輸入されてからは精液の保存や輸送が液状精液に比べて格段に容易であるのと、輸入精液で生産された子牛の増体量等がローカル種雄牛の子牛よりも良かったこと等から、広範囲に行われるようになった。

政府は、国内における人工授精用精液供給体制を整備するために西ジャワ州バンドンの北方18kmにあるレンバンに家畜人工授精センターを建設し、1976年から凍結精液の生産配布を始めた。このレンバン家畜人工授精センターは、土地は西ジャワ州が提



供し、建物は中央政府、機材と技術はニュージーランド政府の協力によって設立されたものであった。

ここでは、1976年以来11品種もの多くの種雄牛を供用してきたが、この内ヘレフォードやシンメンタール、シャロレー、リムジン、サンタゲルトルーデス、ベルモントレッド、ドロウトマスター等の外来肉用種が姿を消し、1984年にはブラーマン（13頭）オンゴル（7頭）、ホルスタイン（12頭）、ムラーバッファロー（2頭）の4品種、計34頭を、種雄牛として供用していた。

インドネシア政府は、西ジャワ州と並んで酪農振興地域である東ジャワ州スラバヤ近郊のウノコロにも家畜人工授精センターを設置し、1979年度から凍結精液の生産配布を始めた。このセンターにはベルギー政府が機材を供与したが、敷地が狭く、さらには暑さのため種雄牛の性欲が減退する等、家畜人工授精センターとしては立地上難があった。

凍結精液の需要量が急速に増加したのに対して、レンバン家畜人工授精センターには能力的な限界があり、また、敷地の面でも、種雄牛の更新を行える程の広さではなかったため、政府はスラバヤの南およそ120kmのシンゴサリに新たに家畜人工授精センターを建設し、ウノコロの業務をここに移し、1984年度から本格的な事業を開始した。

また、第4次国家開発5ヵ年計画では、レンバンセンターの精液生産目標を年間45万本と固定しているに対し、シンゴサリセンターでは、54万本から80万本まで毎年生産を増やす計画となっており、凍結精液の需要増に対応するために、シンゴサリセンターの強化に期待がかけられていることがうかがわれていた。

### 3-2 プロジェクトの成立と経緯

このような状況を背景として、1984年8月に開催された第8回日本・インドネシア年次協議において、インドネシア側よりシンゴサリ家畜人工授精センター強化に対する日本政府からの協力の要請があった。この要請を受け、国際協力事業団は1984年10月に他の2件の農業関係プロジェクトと合同でコンタクト調査団を派遣し、インドネシア側関係機関との協議、及び現地調査を行って、協力要請の背景、内容を確認し、情報の収集を行った。

その後、1985年7月に開催された第9回日本・インドネシア年次協議にて、本プロジ

ェクトにかかる事前調査団の派遣についてインドネシア側と合意がなされた。この合意を受け、1985年10月に、本プロジェクトにかかる基本的枠組みについて協議等を行う目的で事前調査団が派遣された。

調査の結果、本プロジェクトが現地側のニーズにあったプロジェクトであり、インドネシア畜産開発に大きく寄与することが確認された。また、インドネシア側との協議により、技術協力の枠組みについて基本的な合意が得られた。そして、インドネシア側は次年度の予算を確保しており、85年度中のR/D調査団の派遣を期待していることも明らかとなった。

しかしながら、本プロジェクトには後代検定事業という時間のかかるプログラムが含まれており、調査日数の限られた事前調査団においては詳細な調査が出来なかったため、実施協議調査団の派遣前に、後代検定の分野についてよりよい協力の方向を探るため、長期調査員を派遣し、具体的な計画案を作成することになった。

そこで、1985年12月に2名の長期調査員が派遣され、後代検定にかかる手法開発等のプロジェクト計画の具体化を図るため、東ジャワ州の酪農家を中心に現地調査を実施するとともに、これらの結果を基にインドネシア側との協議の上、後代検定にかかる計画案を作成した。

そして、1986年2月、以上の調査及び協議の結果に基づき、プロジェクトの基本計画及び暫定実施計画案を策定の上、本プロジェクトを開始するための実施協議調査団が派遣された。同調査団は討議議事録(R/D)の内容について最終的な調整を行った上で、1986年2月13日、討議議事録の署名を行い、1986年4月1日より5年間の予定で本件のプロジェクト方式技術協力が開始されることとなった。

なお、プロジェクト開始までに派遣された関係する調査団等の一覧を下記に記す。

(1) 農業プロジェクトコンタクト調査団

1984年10月22日～11月4日

団長・総括	鏑 木 功	国際協力事業団農林水産計画調査部次長
協力企画	渋 市 徹	農林水産省経済局国際協力課海外技術協力官
農業機械	戸 田 政 則	農林水産省農蚕園芸局肥料機械課農蚕園芸専門官
畜 産	遠 藤 幸 男	農林水産省岩手種畜牧場検定課長
業務調整	川 路 賢一郎	国際協力事業団農林水産計画調査部農林水産技術課

(2) 事前調査団

1985年9月25日～10月5日

団長・総括	福山見孝	農林水産省新冠種畜牧場長
家畜育種	遠藤幸男	農林水産省岩手種畜牧場検定課長
協力企画	引地和明	農林水産省畜産局家畜生産課
家畜繁殖兼 業務調整	斉藤博	国際協力事業団国際協力専門員

(3) 長期調査員

1985年12月3日～12月22日

後代検定	遠藤幸男	農林水産省岩手種畜牧場検定課長
------	------	-----------------

(4) 実施協議調査団

1986年2月6日～2月17日

団長・総括	緒方宗雄	国際協力事業団国際協力専門員
協力企画	田谷明	農林水産省畜産局畜産経営課課長補佐
業務調整	岩倉栄	国際協力事業団農業開発協力部畜産開発課課長代理

3-3 プロジェクトの目的

本プロジェクトの目的は、R/Dの付表のIマスタープランに「酪農振興のための人工授精技術の改善を通じ、シンゴサリ家畜人工授精センターの機能の強化を図り、もってインドネシア国の畜産開発に寄与すること」と述べられている。

そして、R/D付表I基本計画には上記の目的に続き、日本の技術協力の目的として「センターにおける上記事業について技術上の指導及び助言を行うことを目的とする。」と記述されている。

さらに、R/Dには具体的なプロジェクト活動 (Activities of the Project) について以下のように記述されている。

上記目的の達成のため、以下に掲げる協力事業をセンターにおいて実施する。

- (1) 凍結精液の製造についての技術指導
- (2) 人工授精についての技術指導

- (3) 人工授精及び後代検定技術者に対する研修
- (4) 種雄牛の後代検定の手法の開発及び評価方法の確立
- (5) 繁殖障害の予防及び飼養管理（生乳に関する衛生も含む）に関する技術指導
- (6) 指定した地域における(2)(4)(5)に掲げた事業についての技術に関する展示
- (7) その他プロジェクト事業に必要な指導上の指導及び助言

注：後代検定の実施については関係州畜産当局の協力の下に行う。

### 3-4 プロジェクトの投入計画

R/Dに記されたプロジェクトの投入は以下のとおりである。

#### (1) 日本人専門家（日本側）

- 1) チームリーダー
- 2) 業務調整員
- 3) 専門分野

A. 家畜育種, B. 人工授精, C. 家畜繁殖及び繁殖障害, D. 家畜飼養管理

注1：チームリーダーは上記の分野のうちひとつを兼務できる。

2：プロジェクトの円滑な実施のために、必要に応じ短期の専門家を派遣することができる。

#### (2) 機材供与（日本側）

- 1) R/Dのマスタープランに記載したプロジェクト活動に必要な機械、設備、器具、用具、予備部品及びその他必要な資材
- 2) 車両
- 3) 視聴覚機材

#### (3) 研修員の受入れ（日本側）

#### (4) カウンターパート及び管理業務職員の配置（インドネシア側）

- 1) プロジェクトの長（Project Coordinator）
- 2) カウンターパート
  - A. 家畜育種, B. 人工授精, C. 家畜繁殖及び繁殖障害, D. 家畜飼養管理
  - B. その他（コンピュータープログラミング、機材保守等）
- 3) 管理業務職員
  - A. 管理業務職員, B. 会計, C. その他

(5) 土地、建物及び付帯施設（インドネシア側）

- 1) 土地（プロジェクト事業用）
- 2) 建物及び付帯施設

シンゴサリ家畜人工授精センター

- A. 事務室, B. 人工授精のための研究室及び付帯施設, C. 研修施設及び宿舎
- D. 獣医施設, E. 種雄牛舎, F. パドック, G. 濃厚飼料庫, H. 車庫
- I. その他プロジェクト活動に必要な建物及び付帯施設

注：プロジェクト活動のためにジャカルタの農業省畜産総局にも事務所が提供される。

本プロジェクトの投入計画及び投入計画はR/Dと同時に署名された暫定実施計画（TIP: Tentative Implementation Programme）の表-1, 表-2に示すように年次別のバーチャートのかたちで表されている。

3-5 プロジェクトの活動計画

表-1 プロジェクトの投入計画 ①

日本側の処置

項 目	I 1986.4 - 1987.3	II 1987.4 - 1988.3	III 1988.4 - 1989.3	IV 1989.4 - 1990.3	V 1990.4 - 1991.3
1. 専門家					
(1) チームリーダー	←	←	←	←	←
(2) 業務調整員	←	←	←	←	←
(3) 家畜育種	←	←	←	←	←
(4) 人工授精	←	←	←	←	←
(5) 家畜繁殖及び繁殖障害	←	←	←	←	←
(6) 家畜飼養管理	←	←	←	←	←
(7) その他 コンピュータプログラミング 機材メインテナンス等	短期				
2. 機材供与	←	←	←	←	←
3. 研修員受入	←	←	←	←	←
		年間2~3名を6ヶ月以上受入れ			

表-1 プロジェクトの投入計画 ②

インドネシア側の責務

項 目	I 1986.4 - 1987.3	II 1987.4 - 1988.3	III 1988.4 - 1989.3	IV 1989.4 - 1990.3	V 1990.4 - 1991.3
1. カウンターパート (1) プロジェクトコーディネーター (2) 技術職員 a) 家畜育種 b) 人工受精 c) 家畜繁殖及び繁殖障害 d) 家畜飼養管理 e) その他 (コンピュータプログラミン グ, 機械メンテナンス等) (3) 技術職員助手	← 主要分野に対しては日本人専門家に対して少なくとも1名以上のカウンターパートの配置 →				
2. 管理業務職員 (1) 管理業務職員 (事務員) (2) 会計 (3) その他 (給仕, 機械操作, 運転手等)	← 必要人員の配置 →				
3. 事務所及び実験室	← 充足 →				
4. 消耗品の調達 (液体窒素, 薬品類等)	← 充足 →				
5. プロジェクトの運営費 (人件費, 運営費, 調達費, 機器の取付け費等)	← 充足 →				

表-2 プロジェクトの活動計画 ①

	I 1986.4 - 1987.3	II 1987.4 - 1988.3	III 1988.4 - 1989.3	IV 1989.4 - 1990.3	V 1990.4 - 1991.3
(人工授精) 1.人工授精サービス及び凍結精液製造に関する技術指導 2.人工授精サービスの実施に必要な技術指導及び助言 3.人工授精サービスに関する技術の展示					
技術移転	1.凍結精液の改良 (1)精液評価 (2)希釈液の改良 (3)精液の凍結方法 2.妊娠診断 (1)早期妊娠診断 3.人工授精技術者に対する研修	1.凍結精液の改良 (1)精液評価 (2)希釈液の改良 (3)精液の凍結方法 2.人工授精に関する技術指導 (1)発情の発見 (2)人工授精の適期 (3)授精技術 (4)発情の同期化 (5)発情記録システム 2.妊娠診断 (1)ピート・フリーダー (2)妊娠記録システム 3.人工授精技術者に対する研修 4.人工授精技術の展示	1.人工授精に関する技術指導 (1)発情の発見 (2)人工授精の適期 (3)授精技術 (4)発情の同期化 (5)発情記録システム 2.妊娠診断 (1)ピート・フリーダー (2)妊娠記録システム 3.人工授精技術者に対する研修 4.人工授精技術の展示	1.人工授精に関する技術指導 (1)発情の同期化 (2)発情記録システム 2.妊娠診断 (1)妊娠記録システム 3.人工授精技術者に対する研修 4.人工授精技術の展示	1.人工授精に関する技術指導 (1)発情の同期化 (2)発情記録システム 2.妊娠診断 (1)妊娠記録システム 3.人工授精技術者に対する研修 4.人工授精技術の展示



表 ー 2 プロジェクトの活動計画 ②

	I 1986.4 - 1987.3	II 1987.4 - 1988.3	III 1988.4 - 1989.3	IV 1989.4 - 1990.3	V 1990.4 - 1991.3
(後代検定) 1. 後代検定手法の開発及び 種雄牛の評価法の確立 2. 後代検定技術の研修 3. 後代検定に関する技術展示	←-----→				
	←-----→				
技術移転	1. 計画交配の準備 (1) 酪農家の選抜 (2) 雌牛のリストアップ 2. 計画交配の実施 (1) フィールドへの 精液配布 (2) 妊娠牛の リストアップ 3. 採乳記録に関する 選抜農家への研修	1. 娘牛の登録 (1) 分娩時のデータ記録 (2) 子牛の個体確認 2. 発育率のデータ収集 3. 後代検定に関する研修	1. 娘牛への人工授精 サービスの実施 2. 妊娠した娘牛の リストアップ 3. 後代検定に関する研修	1. 採乳性のデータ収集 (1) 分娩月日 (2) 採乳量 (3) 採乳質 2. 後代検定に関する 研修と展示	1. データ処理 (1) データ入力 (2) データ解析 (3) 選抜指数の算定 2. 検定済雄牛の選抜 3. 後代検定に関する 研修と展示

表-2 プロジェクトの活動計画 ③

	I 1986.4 - 1987.3	II 1987.4 - 1988.3	III 1988.4 - 1989.3	IV 1989.4 - 1990.3	V 1990.4 - 1991.3
(家畜繁殖及び繁殖障害)					
1. 繁殖障害の予防に関する技術改良					
2. 障害分野における人工授精技術者への研修					
3. 繁殖障害における改良済技術の展示					
技術移転	1. 繁殖及び繁殖障害に関する調査 (1) 繁殖計画に関する調査 (2) 不妊及び死産に関する調査 2. 繁殖障害に関する研修	1. 繁殖及び繁殖障害に関する調査 (1) 繁殖計画に関する調査 (2) 不妊及び死産に関する調査 2. 検査、予防及び治療 (1) プルセラ病及び結核病検査 (2) 受胎率の改良のための対応 (3) ホルモン治療	1. 検査、予防及び治療 (1) プルセラ病及び結核病検査 (2) 受胎率の改良のための対応 (3) ホルモン治療 (4) 産前産後の疾患の予防と治療 2. 繁殖障害に関する研修 3. 改良済技術の展示	1. 検査、予防及び治療 (1) 受胎率の改良のための対応 (2) 産前産後の疾患の予防と治療 2. 繁殖障害に関する研修 3. 改良済技術の展示	1. 検査、予防及び治療 (1) 受胎率の改良のための対応 (2) 産前産後の疾患の予防と治療 2. 繁殖障害に関する研修 3. 改良済技術の展示

表-2 プロジェクトの活動計画 ④

	I 1986.4 - 1987.3	II 1987.4 - 1988.3	III 1988.4 - 1989.3	IV 1989.4 - 1990.3	V 1990.4 - 1991.3
1. 乳牛飼育等の改良 (搾乳衛生及び家畜飼養管理を含む)					
2. 乳牛飼育技術の展示					
技術移転	1. 家畜飼養管理の 実情調査 (1) 種雄牛の飼養管理 (2) 乳牛の飼養管理 (3) その他の家畜の 飼養管理	1. 家畜飼養管理の 実情調査 (1) 種雄牛の飼養管理 (2) 乳牛の飼養管理 (3) その他の家畜の 飼養管理 2. 飼料供給システム (1) 飼料給与指導 (3) 乳衛生学 (1) 搾乳衛生設備の改良	1. 飼料供給システム (1) 飼料給与指導 (2) 飼料給与技術の改善 2. 乳衛生学 (1) 搾乳衛生設備の改良 (2) 酪農場の環境改善 3. 乳牛飼育技術の展示	1. 飼料供給システム (1) 飼料給与指導 2. 乳衛生学 (1) 搾乳衛生設備の改良 (2) 酪農場の環境改善 3. 乳牛飼育技術の展示	1. 飼料供給システム (1) 飼料給与指導 2. 乳衛生学 (1) 搾乳衛生設備の改良 3. 乳牛飼育技術の展示

### 3-6 プロジェクトの管理運営体制

本プロジェクトのインドネシア側担当機関は農業省畜産総局であり、畜産総局家畜生産局が実際上の実施機関となる。なお、シンゴサリ家畜人工受精センターは畜産総局の管轄下にある。(図-1)

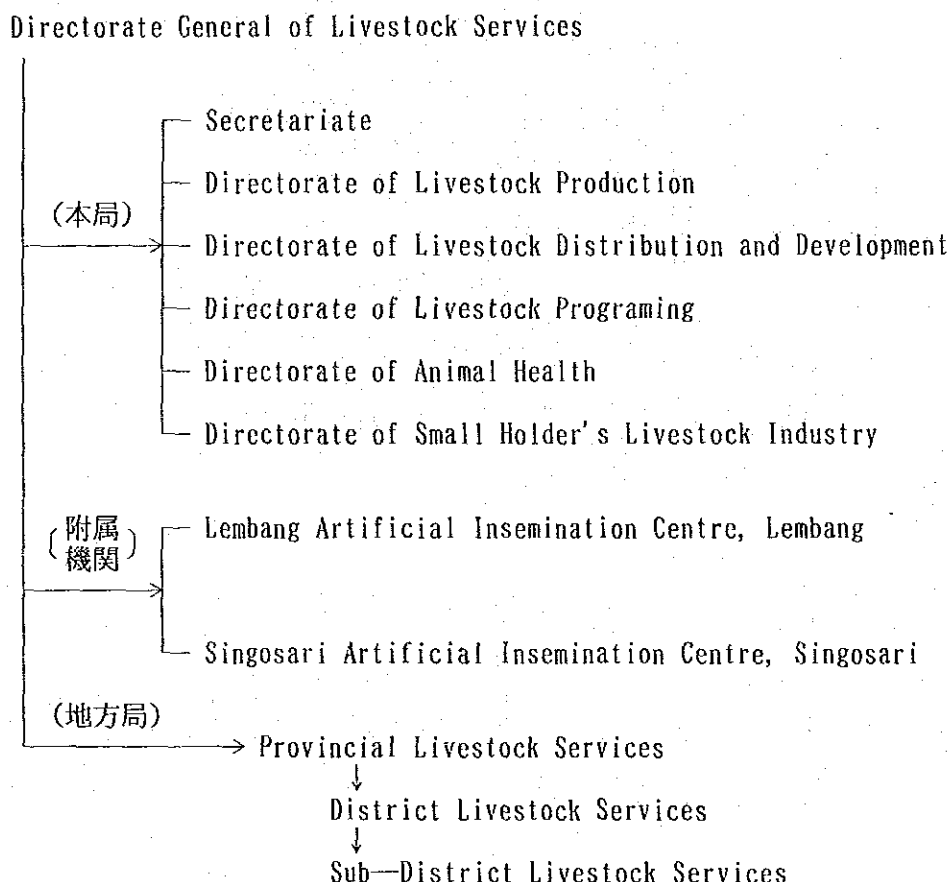


図-1 畜産総局組織図

プロジェクト実施に関するすべての責任は畜産総局長が負うこととR/Dに規定されており、畜産総局長の下にいる家畜生産局長がプロジェクトの長としてプロジェクトの管理及び運営について責任を負うことになっている。

また、プロジェクトを効果的に実施するため、少なくとも年1回、畜産総局長を委員長とし、日本側、インドネシア側の主要関係者をメンバーとする「合同委員会」を開催することがR/Dによって義務づけられている。R/Dに記されている合同委員会の機能と構成は以下の3点である。

(機能)

- (1) R/Dの枠内で策定された暫定実施計画に沿って当該プロジェクトの年次計画を

策定する。

(2) 技術協力計画全体の進捗及び上記の年次計画の達成に関する検討を行う。

(3) 技術協力計画から生ずる、あるいは技術協力計画に関連する主要事項につき、検討し、意見交換を行う。

(構成)

委員長	畜産総局長
インドネシア側委員	家畜生産局長
	シンゴサリ家畜人工授精センター所長
	東ジャワ州畜産局長
	酪農組合代表
日本側委員	チームリーダー
	業務調整員
	必要に応じ他の専門家及びJICAより派遣される関係者
	JICAインドネシア事務所長

注：1. 日本大使館またはスラバヤ総領事館員はオブザーバーとして出席することができる。

2. インドネシア国関係機関の代表は議長の指名により合同委員会にオブザーバーとして出席できる。

### 3-7 実施に当たって留意すべきと考えられた事項

本プロジェクトの実施に当たっての留意点は、実施協議調査団によって「実施上の問題点」として報告されているので以下にこれを引用して記載する。

#### (1) 人工授精及び関連の研修

インドネシアでは、大学出の技術者はエリートであるため、実際的な末端の業務や手作業に携わることが少ないと言われている。また、本プロジェクトは、シンゴサリ家畜人工授精センターの強化が中心であるが、センターが中央政府の機関であること、その業務も凍結精液の製造及び配布に限られていること、人工授精は、さらに州の人工授精センターを通じて末端につながって種付業務が行われており、人工授精師の要請も我が国同様地方行政の業務となっていることを理解する必要がある。

また、シンゴサリで何らかの研修を行うとしても、30日を超えるものは畜産総局の

所管から普及サイドの組織の対応となること、さらに、酪農の一般的技術研修も別途普及サイドの研修会があるので、中央政府での各部局の業務、中央と州及びKUPの技術上の分担、業務の性格を充分理解して進める必要がある。

上記の点については、我が国への研修員の受入れに際しても留意することが必要であり、人工授精について、種雄牛の飼養、凍結精液の製造等の分野（中央政府）とフィールドにおける種付け、繁殖障害及び早期妊娠診断等の分野（州政府）とで、受入れ先、講座内容の考慮を要するものと思われる。

## (2) 後代検定事業について

本プロジェクトは、シンゴサリ家畜人工授精センターの強化であるが、その中には種雄牛の後代検定が含まれている。この検定事業は、ステーション方式と本プロジェクトで考えているフィールド方式とがあるが、予算面からは後者の方が優れているし、また、直接農家の乳牛の検定を行うこととなるので、農家の飼養技術の向上も期待できるといえる点で、その波及効果の面でも評価できよう。

しかし、あくまでフィールド検定は、そのデータをいかにしてスムーズに、正確に把握するかということがポイントとなる。したがって、同国のように、酪農が始まったばかりで、飼養管理技術の格差が大きい段階では、なかなか難しい課題である。また、酪農家の経営規模が小さいので、協力対象農家及び対象牛の選定の上でも問題があり、効率も悪い。しかし気温差が年間を通して小さいこと、酪農家率が高いこと及び経営の初期であるため、組織の指導を比較的すなおに受入れ易いこと等を念頭に、搾乳牛の能力検定を進めるようにする必要があり、当面の課題はこの点と考える取り組みが派遣専門家にとって重要であろう。

同国は、精液、種雄牛の供与を求めているが、母牛の体型が比較的小さいので、大型のものは分娩時の難産を注意する必要がある。また、現在は増殖過程にあるので、種雄牛の選抜を行うことがどこまで可能なのか、現実問題としてそれ程の頭数を抱えている訳でないからその影響は大きいことから、この点も考慮しておく必要がある。

したがって、検定に当たっては、同国の酪農事情や将来方向を調査分析し、論議の後、細部を決めるよう助言を行う必要があると思われる。また、実際の執行に当たっては、フィールド検定である以上、KUD、州政府の組織の協力なくして、その円滑な推進が図れないと思われる。さらに、電話等の情報伝達手段が我が国のように発達

していない事情も考えれば、専門家の活動する場、その方法、州の人工授精センターや牛乳検査所などとの連携方法等について、特段の意を用いて、シンゴサリ家畜人工授精センター及び中央政府畜産総局に当たるよう希望したい。最後に、技術者の研修、日本への派遣研修にもこの点の配慮を、酪農の発展と後代検定上のデータの円滑な入手の上では、家畜飼養と臨床獣医の分野が重要となるので、前述の諸点に加えこの点についてもインドネシア側に対する助言が必要と考えられる。技術の移転と技術者の適切なバランスのとれた養成を行っておけば、プロジェクトは大きな成果が期待できると信じている。

#### 4. 中間評価活動の実績

本プロジェクトで実施された中間「評価」活動とは、プロジェクト実施途中に日本から派遣された調査団を意味すると考えられる。これらの調査団は以下に示すようにほぼ年に1回、協力期間中に計4回派遣され、プロジェクトの進捗状況の把握や、年次計画などについての検討が行われた。

##### (1) 計画打合せ調査団

1986年12月8日～12月18日

総括	植松雄洞	農林水産省岩手種畜牧場長
家畜育種	赤松勇二	農林水産省畜産局家畜生産課課長補佐
家畜人工授精	斉藤新一	(株)家畜改良事業団調査課長
業務調整	青木正明	国際協力事業団農業開発協力部畜産開発課

1986年2月のR/D署名後、同年4月に本プロジェクトは正式に発足し、1986年6月に長期専門家3名が派遣されて、プロジェクト活動が本格的に始動した。その後も短期専門家の派遣、研修員の受入れなどが行われ、活動が軌道に乗りだしていた。本調査団はプロジェクトの実施状況を調査するとともに、R/Dと同時に署名された暫定実施計画(TIP)をもとに当初3ヵ年分の年次別詳細計画を策定するために、インドネシア側関係機関と打合せを行うことを目的として派遣された。

調査団は調査の目的に沿って実施状況を調査し、3年間分の年次別詳細計画、専門家派遣計画、研修員受入れ計画等を策定した。専門家の精力的な活動、センターのプロジェクト開始による活性化などが報告されている。

##### (2) 巡回指導調査団(I)

1987年11月18日～11月29日

総括	赤井美文	農林水産省新冠種畜牧場長
家畜育種	遠藤幸男	農林水産省岩手種畜牧場検定課長
人工授精 繁殖障害	吉田稔	農林水産省十勝種畜牧場衛生課長
業務調整	青木正明	国際協力事業団農業開発協力部畜産開発課

この時点で、プロジェクト開始後1年半を経過し、専門家派遣、研修員の受入れ等を含めプロジェクト活動はほぼ計画どおり進行していた。

プロジェクトの主要活動項目のひとつである後代検定については、1987年6月から



9月まで派遣された短期専門家による借腹牛のリストアップを終え、1987年2月に日本より供与した種雄牛3頭より採取した凍結精液を対象酪農組合に配布しており、今後の後代検定の実施のために解決すべき問題も残されていた。

本調査団は特に後代検定プログラムについて、プロジェクトの進捗状況及び現状を調査し、諸問題の検討を行うとともに、インドネシア側関係者及び日本人専門家に対し助言と適切な指導を行った。また、同時に1988年度の実行計画についても関係者と検討、協議を行った。

調査の結果、プロジェクトは実行計画に基づいて進められつつあり、センター施設の改善も行われているが、当初の目的を達成するためにはなお、改善を要する点が多いとして以下の事項をあげている。

1) 飼養, 管理環境

影響が大きく、最優先課題として改善が必要

2) 後代検定

精液の準備と調整交配牛の準備の間のタイミングのずれ

後代検定の内容, 意義等の現地への説明

3) 種雄牛の選定 (日本供与以外のホルスタイン種)

種雄牛の資質に問題のあるものが含まれる。

4) 繁殖障害

効果的な指導事項, 手法等についての検討が必要

5) センターの防疫体制

(3) 巡回指導調査団 (II)

1988年9月26日～10月9日

総括兼家畜育種	阿部 猛 夫	(株)家畜改良事業団 顧問
飼養管理兼人工授精	佐藤 忠 昭	農林水産省畜産局家畜生産課課長補佐
繁殖障害	鈴木 一 男	農林水産省鳥取種畜牧場家畜人工妊娠課長
業務調整	青木 正 明	国際協力事業団農業開発協力部畜産開発課

1988年度はプロジェクトの中間点である第3年次となり、1988年6月には長期専門家が交代した。本調査団はプロジェクトの進捗状況及び現状を調査し、プロジェクト実施上の諸問題の検討を行うこと、インドネシア側関係者及び日本人専門家に対して必要な指導, 助言を行うこと、併せて、プロジェクト後半の実行計画についても検討、

協議することを目的として派遣された。

調査の結果、シンゴサリ人工授精センターそのものの活動は、前年度の調査団が指摘した事項について改善がみられ、衛生対策についてはもう少し力を入れる余地はあるものの、精液生産量、精液の質も向上し、そのフィールドでの利用による受胎率も良好であった。

しかしながら、後代検定を中心としたフィールドでの活動は、東ジャワ州政府のカウンターパートの取組みが極めて消極的なため、日本側専門家だけが直接に酪農組合と共同して作業を進めており、インドネシア側が自らの力で後代検定を実施する体制の確立とこれに対する日本側の技術移転は極めて不十分であった。調査団は繰り返しこの点についてインドネシア側の反省を求め、日本側の責任は後代検定のノウハウと必要な技術の供与であり、実施のための組織化はインドネシア側の責任であることを強調し、同時に、日本側専門家も今後は技術供与の枠を守り、粘り強くカウンターパートの参加を求める姿勢を貫くべきであると報告されている。

#### (4) 巡回指導調査団 (Ⅲ)

1989年10月16日～10月29日

総括	宮本伸昭	農林水産省新冠種畜場長
家畜育種	山崎雅行	農林水産省福島種畜場育種官
飼養管理兼繁殖障害	島森宏夫	農林水産省畜産局畜政課技術協力係長
業務調整	吉田敏男	国際協力事業団農業開発協力部畜産開発課

協力4年目を迎え、協力期間は1年半を残す段階となり、プロジェクト活動はセンター内ではおおむね順調に進展しているが、後代検定が当初計画より1年～1年半遅れて進行し、フィールドにおける家畜飼養管理、人工授精システムの改善等の進展が遅れていた。

本調査団はプロジェクトの進捗状況を調査し、次年度の実行計画(案)についてインドネシア側関係者及び日本側専門家と協議するとともにプロジェクト実施上の技術的諸問題等の検討を行い、先方関係者及び日本側専門家に対し、必要な助言、指導を行うことを目的として派遣された。

調査の結果では、前年度の調査と同じく、センター自体の機能は順調に強化されつつあるが、フィールドを対象とした協力事業には課題が残っていると報告されている。

後代検定については1年半以上の遅れが心配されており、また、検定のデータを正

確なものにするための酪農家の飼養管理技術の向上のためには、州の組織、民間の酪農団体などの関係諸機関が役割分担し、早急に事業推進体制を強化し、組織的、計画的に進める必要があると勧告されている。

さらに、インドネシア側主導で実施される第二回目の後代検定が計画されており、先方主導という方針は堅持しつつ、日本側専門家の適時適切なアドバイスが望まれると報告されている。

(5) 実施設計調査団

1986年12月8日～12月23日

総括・施設計画	宗吉正成	農林水産省構造改善局建設部設計課課長補佐
用水、飼料畑設計	井関善民	日本農業土木コンサルツ技術第一部海外課長
畜舎整備設計	石田忠美	日本農業土木コンサルツ技術第一部技師

業務調整は計画打合せ調査団の青木団員が兼ねた。

「中間評価」には当たらないが、本プロジェクトに派遣された調査団として、シンゴサリ家畜人工授精センターの給水施設、家畜飼養施設、飼料畑等のモデルインフラ整備事業による基盤整備のための実施設計調査団が派遣された。

## 5. 評価調査結果

### 5-1 プロジェクトの投入

#### 5-1-1 日本側の投入

日本側の本プロジェクトへの投入には専門家の派遣、機材供与、研修員の受入、調査団派遣、及びプロジェクト基盤整備事業などのローカルコスト負担事業等がある。プロジェクトごとの実績管理を行っていない研修員受入れ事業を除いた、これまでの日本側の投入金額（見込みも含む）は表-3に示すように約6億4千万である。

以下に各事業ごとの投入について記述する。

表-3 日本側の投入経費支出実績

		1985年度	1986年度	1987年度	1988年度	1989年度	1990年度 (予定)	計
調査団派遣経費	当年度	4,706	16,823	3,155	3,287	3,575	2,885	34,431
	繰越計	4,706	16,823	3,155	3,287	3,575	2,885	34,431
専門家派遣経費	当年度	869	40,227	63,747	47,921	50,085	67,711	270,561
	繰越計	869	40,227	72,238	47,921	50,085	67,711	279,052
ローカルコスト負担 (除プロ基盤・中堅)	当年度	151	4,320	9,977	5,095	7,430	5,799	32,772
	繰越計	151	4,320	9,977	5,095	7,430	5,799	32,772
プロジェクト基盤整備	当年度			23,994			15,513	39,507
	繰越計			23,994			15,513	39,507
中堅技術者養成対策費	当年度			6,813	5,598	3,442	2,721	18,574
	繰越計			6,813	5,598	3,442	2,721	18,574
携行機材費	当年度		2,171	3,652	1,381	3,239	1,200	11,643
	繰越計		2,171	3,652	1,381	3,239	1,200	11,643
機材供与費	当年度		24,747	46,241	34,796	48,626	25,000	179,410
	繰越計		24,747	20,910	20,307	48,626	25,000	41,217
その他諸経費	当年度	8	1,136	540	358	203	150	2,395
	繰越計	8	1,136	540	358	203	150	2,395
総計	当年度	5,734	89,423	134,125	98,438	116,600	105,466	549,785
	繰越計	5,734	89,423	53,395	20,307	116,600	15,513	89,215
		5,734	89,423	187,520	118,745	116,600	120,979	639,001

(注) 日本側投入の経費の総額は、上表の他研修員受入経費が加わる。

#### (1) 専門家派遣

協力機関中に計10名の長期専門家が派遣された(表-4)。派遣分野はR/Dに規定された家畜育種、人工授精、家畜繁殖及び繁殖障害、家畜飼養管理の4分野であり、チームリーダーと業務調整はどれかの技術分野の専門家が兼務していたので基本的に長期専門家4名の体制でプロジェクト活動が行われていたことになる。

表 - 4 専門家派遣実績

氏名	赴任時所属先	指導科目	派遣期間
(長期専門家)			
船津秀雄	無職	チーラー兼 家畜飼養管理	86. 6. 26~88. 6. 25
小池和明	無職	家畜繁殖障害	86. 6. 26~88. 6. 25
斉藤博	国際協力事業団 国際協力専門員	家畜人工授精	86. 6. 26~88. 6. 25
下条道夫	無職	業務調整兼 家畜飼養管理	87. 7. 20~89. 2. 10
高橋潔	農林水産省 福島種畜牧場	チーラー兼 家畜育種	88. 6. 8~90. 6. 7
工藤茂	農林水産省 十勝種畜牧場	家畜人工授精	88. 6. 8~90. 6. 7
斉藤則夫	農林水産省 鳥取種畜牧場	家畜繁殖障害	88. 12. 3~91. 3. 31
遠藤清美	無職	業務調整兼 家畜飼養管理	89. 7. 4~92. 3. 31
池田森男	(財)家畜改良事業団 岡山種雄牛センター	チーラー兼 家畜育種	90. 5. 15~91. 5. 14
高橋剛	農林水産省 新冠種畜牧場	家畜人工授精	90. 5. 15~91. 5. 14
(短期専門家)			
櫻井保	農林水産省 新冠種畜牧場	後代検定	86. 11. 1~87. 1. 31
井関善民	(株)日本土木コンサルツ	施工管理	87. 3. 26~87. 6. 23
石田忠美	(株)日本土木コンサルツ	施工管理	87. 5. 25~87. 9. 29
磯貝保	農林水産省 岩手種畜牧場	後代検定	87. 6. 23~87. 9. 22
酒井豊	農林水産省 福島種畜牧場	繁殖障害	87. 6. 23~87. 9. 22
馬原元生	(財)家畜改良事業団 熊本種雄牛センター	機材据付・操作	87. 7. 1~87. 9. 30
鈴木寛	(財)視聴覚コンサルツセンター	視聴覚研修	87. 11. 18~87. 12. 27

氏 名	赴任的所属先	指導科目	派遣期間
鈴木 徹	農林水産省 新冠種畜牧場	後代検定	88. 3. 28～88. 6. 27
平尾 正倫	農林水産省 奥羽種畜牧場	種雄牛管理	88. 4. 13～88. 7. 11
斉藤 則夫	農林水産省 鳥取種畜牧場	繁殖障害	88. 4. 13～88. 8. 11
二階堂 純信	農林水産省 福島種畜牧場	後代検定	89. 1. 25～89. 4. 24
猪熊 寿	農林水産省 十勝種畜牧場	繁殖障害	89. 4. 18～89. 7. 14
横内 圀生	農林水産省 北海道農業試験場	家畜育種	89. 7. 18～89. 9. 25
松本 成夫	(株)家畜改良事業団	コンピュータープログラミング	89. 7. 18～89. 9. 3
河西 直樹	秋田県畜産試験場	飼養管理	89.12.12～90. 3. 4
千葉 精一	農林水産省 岩手種畜牧場	機材保守	90. 1. 17～90. 3. 16
松田 修一	農林水産省 岩手種畜牧場	繁殖障害	90. 4. 3～90. 6. 30
別府 哲郎	農林水産省 宮崎種畜牧場	搾乳衛生	90. 8. 22～90.11.19
菅原 靖志	農林水産省 新冠種畜牧場	飼養管理	90.10. 2～90.12.27

第3章で記したように、R/Dによれば、長期専門家はチームリーダーと業務調整、及び4分野4名の専門家で構成され、チームリーダーは技術分野のうちひとつを兼務できると規定されているので、事前調査団の報告からも、またこのR/Dの文面をそのまま読んでも業務調整の兼務は当初想定されていなかったことになる。また、R/Dには明確に記されていないが事前調査団の報告や暫定実施計画(TIP)によれば、家畜育種の専門家は必ずしも常駐せず必要に応じて適宜派遣することが考えられていたようである(第3章表-1参照)。

プロジェクト開始1年後の計画打合せ調査団がとりまとめ、合同委員会に提出された当初3年間の専門家派遣計画では、長期専門家に家畜育種の分野は含まれておらず、「後代検定」担当の短期専門家が派遣されることになっており、また、兼務のために

技術専門家に含まれていると考えられたのか、チームリーダーや業務調整の派遣は計画の中に記されていない。長期専門家の派遣実績を表-5に示す。

表-5 長期専門家派遣実績

分野	年次	第1年次			第2年次			第3年次			第4年次			第5年次							
	86 4	7	10	87 7/1	4	7	10	88 7/1	4	7	10	89 7/1	4	7	10	90 7/1	4	7	10	91 7/1	3
家畜育種									6/8				高橋 潔*							6/7	油田森男*
人工授精	6/26				斉藤 博**				6/25				工藤 茂				5/14			高橋 剛	
家畜繁殖及び繁殖障害	6/26				小池和明				6/8											6/7	
家畜飼養管理	6/26								6/25	12/3			斉藤則夫							12/2	
	6/26				船津秀雄*				6/25											遠藤清美**	3/31
					7/20				下条道夫**	2/10			7/4								

注：\*はチームリーダー、\*\*は業務調整を兼務

短期専門家は調査時点でのべ19名が派遣され、さらに今年度2名の派遣が予定されている(表-4)。第3章で記したように、R/Dには短期専門家は「必要に応じて派遣する」と記されており、TIPにも具体的な派遣計画は定められておらず、プロジェクトの進捗状況に合わせ随時派遣されてきた。短期専門家の中では後代検定に係る専門家の割合が大きい。

プロジェクト実施の中途にて、下条専門家の病氣療養帰国(下条専門家は帰国後亡くなられました。生前の本プロジェクトでの活躍を偲び、心よりご冥福申し上げます。)、高橋前チームリーダーの事故によるケガの治療のための一時帰国と不幸なできごともあったが、長期及び短期専門家の努力はプロジェクトの進展に大きく貢献したと言える。

## (2) 機材供与

本プロジェクトに対する機材供与は人工授精関係資機材、実験用器具、農業機械、薬品類、車両、事務用品、及びそれらのスペアパーツ等多岐にわたり、供与金額は1990年度の予定も含めて総額約2億2千万(輸送費を含む)となる。年度別の供与金額は表-3に示すとおりである。主な機材の利用、管理状況を表-6に示した。

表-6 主要供与機材の管理及び利用状況

管理状況

- A ; 点検整備が十分に行われ、常に使用可能な状態で管理している。
- B ; 使用に際して特に問題はなく、管理は概ね良好
- C ; 整備を行えば使用可能な状態にある。
- D ; 使用は困難な状態である。

利用状況

- A ; 頻繁に使用（日常的に使用）
- B ; 良く使用
- C ; 特定の時期に集中的に使用
- D ; 現在のところあまり利用されていない。

機材名（数量）	管理及び利用の状況	管理	利用
〈61年度供与機材〉			
凍結精液保管器 (19)	蓋が破損し交換を要するものが2～3ある以外は管理・利用共に良好	A	A
液体窒素貯槽 (1)	液体窒素の消耗量が多いため現在は使用されていないが管理状態は良好	B	D
ストロ-精液管殺菌器 (1)	凍結精液製造用機材として十分管理利用されている。	A	A
精液二次希釈装置 (1)	同 上	A	A
ゴム内筒殺菌保管器(1)	凍結精液製造用機材として十分管理利用されている。	A	A
包皮内洗浄装置 (1)	同 上	A	A
高圧滅菌器 (1)	同 上	A	A
電気恒温器 (1)	同 上	A	A
恒温水槽 (1)	同 上	A	A
分光光度計 (1)	同 上	A	A
温度記録計 (1)	同 上	A	A
牛乳脂肪分離器 (1)	主に乳質検査に関する研修会等で利用されており、管理状態も良好	A	B
種 雄 牛 (3)	良好な管理状態が保たれており、精液生産も順調	A	A
ビデオテレビセット (1)	各種研修会等で有効に利用され、管理状態も良好	A	A



機材名(数量)	管理及び利用の状況	管理	利用
16mm プロジェクター (1)	同 上	A	A
スライドプロジェクター (1)	同 上	A	A
オーバーヘッドプロジェクター (1)	同 上	A	A
顕微鏡(オリンパス) (1)	精液性状検査用として利用され、管理状態も良好	A	A
ミニトラック (1)	主に種雄牛の飼料運搬用に利用され、管理も良好	A	A
ジープ (2)	センターに配置、内1台は専門家のフィールド活動用として優先的に利用しており、利用・管理良好	A	A
オートバイ (7)	センター及び後代検定実施地区のレコーダー用として配置し、利用されている。	A	A
蒸留器 (2)	精液希釈用蒸留水の製造に利用され、管理も良好	A	A
大動物用開腹手術機械 (1)	種雄牛の治療及び研修会等のデモンストレーション用として利用、管理も良好	A	B
コピー機 (1)	資料の作成等使用頻度が高いため故障が頻繁に起き、使用出来ないことが多い。	C	C
電子タイプライター (1)	データの取りまとめ用として有効に利用され、管理も良好	A	A

機材名(数量)	管理及び利用の状況	管理	利用
〈62年度供与機材〉			
精液処理台	精液の希釈、グリセリン平衡及びストロー充填作業時に利用され、管理も良好	A	A
ミニバス (1)	センターに配置し、研修会講師や来客の送迎に利用し管理も良好	A	A
ジープ (2)	東ジャワ州畜産局及び専門家の活動用として利用	A	A
ミニトラック (1)	センターに配置し凍結精液保管器の輸送等に利用	A	A
オートバイ (1)	後代検定実施地区のレコーダー用に配置し利用	A	A
トラクター (2)	粗飼料生産及び圃場整備作業に利用、管理も良好	A	A
マニユスプレッダー (1)	堆厩肥の圃場還元利用、管理も良好	A	A
ダンプトレーラー (1)	飼料及び厩肥の運搬等に利用され、管理も良好	A	A
人工腔恒温器 (1)	採精時の人工腔保温用に利用され、管理も良好	A	A
ガス滅菌器 (1)	各種器具の滅菌に利用され、管理も良好	A	A
血清分析器 (1)	種雄牛及び検定娘牛の健康診断用に利用。管理も良	A	A
牧草乾燥装置 (1)	雨期の乾草生産用に利用され、管理も良好	A	A
放水車 (1)	乾期の圃場給水用に利用され、管理も良好	A	A
精子活力検査テレビ (1)	精液性状検査用及び研修会等に有効に利用	A	A
〈63年度供与機材〉			
蒸留水製造装置 (1)	精液希釈液用蒸留水の製造に利用し、管理も良好	A	A
凍結精液保管器 (1)	凍結精液保管及び輸送用に利用され、管理も良好	A	A
可搬式牛衡器 (2)	センター繋養種雄牛の体重測定等に利用。管理も良好	A	A
スチームクリナー (1)	畜舎消毒用として利用されており、管理も良好	A	A
牛擬牝台 (2)	1台は現在採精用に利用。他の1台は建築中の新設ラボに設置予定	A	C
包皮内洗浄装置 (1)	採精前の包皮内洗浄に利用され、管理も良好	A	A
コーンハーベスター (1)	圃場未整備の為主としてデモンストレーション及び展示用	A	B
ツェイロハイマーカー (1)	同上	A	A
カッターフロア (1)	粗飼料裁断用として利用、管理良好	A	A

機材名（数量）	管理及び利用の状況	管理	利用
マイコン (2)	家畜生産局及びセンターで後代検定及びその他のデータの処理に利用され、管理も良好	A	A
オートファックス (1)	主に研修会等の教材・資料の作成に利用、管理良好	A	B
ヘイベーラー (1)	圃場整備未了のため乾草梱包用として定置利用、管理も良好	A	B
高圧滅菌器 (1)	凍結精液製造用器具の滅菌用に利用、管理良好	A	A
〈元年度供与機材〉			
精液凍結器・保管器(1)	凍結精液製造用として保管器を使用、凍結器は部品未着（通関手続中）のため使用不能、管理良好	A	C
ゴム内筒保管器 (1)	凍結精液製造用として利用、管理良好	A	A
精液充填閉封器 (1)	同 上	A	A
煮沸消毒器 (1)	同 上	A	A
カウモデル (1)	研修会等で直腸検査・人工授精技術研修に利用	A	A
グラスカッター (1)	粗飼料切断用として利用、管理も良好	A	A
種 雄 牛 (3)	良好に管理され、凍結精液生産も順調	A	A
バ ス (1)	センターで講習会・視察客の送迎に利用、管理良好	A	A
オートバイ (10)	後代検定実施地区でレコーダー用として利用	A	A
ジープ (2)	西部ジャワ州畜産局活動用として1台利用、他の1台は中部ジャワ畜産局を予定、現在センターで利用	A	A
冷 蔵 庫 (1)	希釈液及び治療薬品の保管用として利用	A	A
エアコンディショナ (2)	建築中の新設ラボ用に予定している。	A	D
マイクロコンピューター	東部・中部・西部各州畜産局で後代検定のデータ処理用として利用、管理良好	A	A
凍結精液保管器 (8)	凍結精液の保管及び輸送用として利用、管理良好	A	A

また、専門家が現地で活動するために直接使用する機材として、予算科目上供与機材と区別されている「携行機材」があり、90年度の予定を含め、5年間で約1160万円分（輸送費を含む）の機材が供与された。

これらの機材は、シンゴサリ家畜人工授精センターのみでなく、フィールドでのプロジェクト活動に使用するため州の畜産局や酪農協にも供与された。

プロジェクトの終了に備えてある程度のスペアパーツや消耗品類の備蓄は行われているものの、プロジェクトが終了して日本側からの供与がなくなった際に、インドネシア側独自で薬品等の消耗品類やスペアパーツを供給できるような体制造りがまだなされていないように身受けられ、今後の改善が望まれる。

機材の引き取りに際してはインドネシア側が引き取り手数料や倉庫保管料、国内輸送費等を負担しているが、せっかく予算措置をしても日本側からの機材到着が遅れ、年度内に支出できず、財政当局に予算を返還してしまうという事態が起こっている。インドネシア側も要望しているように、今後機材の購送はできるだけ年度の早期に実施する必要がある。

### (3) 研修員受入れ

日本で研修を受けたカウンターパートは調査時点で16名であり、さらに3名の受入れが予定されている(表-7)。この19名のうち9名は視察であり、本来の技術研修を受けたのは10名であった。TIPには研修員受入れとして「研修期間6ヵ月以上の研修員を年間2~3名受入れ」と記されている。研修期間の実績を見ると、視察はすべて1ヵ月未満であり、技術研修の方でも研修期間3~4ヵ月が多い。したがって、TIPの計画は人数では達成しているものの、研修期間は計画よりかなり短縮されていることになる。

表 - 7 研修員受入れ実績

氏 名	所 属	研修分野	研修期間
Dr. Soemarmo	畜産総局	視 察	86. 10. 20~86. 11. 11
Dr. Silitonga	東ジャワ州	視 察	86. 10. 20~86. 11. 11
Dr. Jaman Z.	畜産総局	視 察	86. 11. 8~86. 11. 28
Dr. Djaman H.	センター	視 察	87. 6. 8~87. 6. 28
Dr. Herliantien	センター	人工授精	87. 6. 8~87. 9. 1
Ir. M. Nuraini	畜産総局	後代検定	87. 6. 8~87. 9. 1
Dr. Rohmat S.	センター	後代検定	88. 7. 17~88. 11. 1
Dr. Sudantara	東ジャワ州	繁殖障害	88. 7. 17~88. 11. 1
Mr. Mufidz	センター	凍結精液	88. 7. 18~88. 11. 1
Dr. Endang S.	西ジャワ州	視 察	89. 2. 21~89. 3. 4

Mr. Adiwibowo	東ジャワ州	人工授精	89. 3. 13~89. 7. 15
Dr. Hermansjah	畜産総局	視 察	89. 9. 18~89. 10. 7
Ir. Djaudin S.	畜産総局	視 察	89. 9. 18~89. 10. 7
Mr. M. Darwis	センター	人工授精	89. 9. 25~89. 12. 23
Dr. D. Aswadi	西ジャワ州	繁殖障害	89. 9. 25~89. 12. 23
Dr. Nur Khasanah	畜産総局	後代検定	90. 9. 24~91. 3. 6
Dr. Soetranggono	東ジャワ州	視 察	90. 10. ~90. 11.
Dr. Didi	畜産総局	視 察	90. 10. ~90. 11.
Ir. Ado Fathurohmat	西ジャワ州	家畜飼養管理	90. 10. ~90. 12.

(4) 調査団派遣

第4章ですでに述べたとおり、協力期間中はほぼ年に1度、プロジェクトの進捗状況と問題点を把握し、助言と指導を行うために、1986年度に計画打合せ調査団が、1987年度から89年度までは巡回指導調査団が派遣された。さらに、86年度にはシンゴサリ家畜人工授精センターの給水施設、家畜飼養施設、飼料畑等のモデルインフラ整備事業による基盤整備のための実施設計調査団が派遣された。

(5) ローカルコスト負担等その他各種事業

上記以外の主な日本側からのおもなプロジェクトへの投入には以下のものがある。

モデルインフラ整備事業費

87年度 センターの給水施設、飼養施設、飼料畑等の整備 2400万円

パイロットインフラ整備事業費

90年度 センターの研修用実験棟の建設 1550万円

中堅技術者養成対策費

87年度より開始、今年度が第4年次

家畜人工授精、後代検定、繁殖障害、飼養管理の4コース 1860万円

応急対策費

89年度牛舎改修、飼料庫改良、センター内道路改修、堆肥舎新設工事等

200万円

視聴覚等教材整備費

86年度 「凍結精液の特性とその取り扱い」

英語版ビデオテープの作成

102万円

## 5-1-2 インドネシア側の投入

### (1) 土地・建物・施設

本プロジェクトではすでに設立、運営が行われていたシンゴサリ家畜人工授精センターを対象に協力が行われたため、インドネシア側はR/Dにしたがってプロジェクトのために既存のシンゴサリ家畜人工授精センターの土地、建物、施設を提供した。また、一部の施設、建物は日本側の協力によって建設または整備され、プロジェクトに提供されている。

プロジェクトの計画策定時では後代検定事業の中核は畜産総局になると考えられていたため、R/Dにはジャカルタの畜産総局にもプロジェクト活動のための事務所がインドネシア側によって提供されると規定されているが、これはセンターとフィールドでの活動を中心にプロジェクトが進められ、必要度が低下したためか実現しなかった。

### (2) カウンターパートの配置

本プロジェクトではセンターのみでなく、畜産総局、東ジャワ州、中部ジャワ州、西ジャワ州の各畜産局にも長期専門家に対応した4分野のカウンターパートが配置されている。また、管理職員もR/Dにしたがって充足されている。調査時点でのカウンターパートの配置状況を表-8に示す。

表-8 カウンターパートの配置状況

機関名	家畜育種	人工授精	家畜繁殖及び繁殖障害	家畜飼養管理
畜産総局	Ir. Made Nuraini	Drh. Nur Khasanah	Drh. Budi Hari Purnomo	Ir. Zulfikar
シンガレンガ	Drh. Djaman Hedah Ir. Hasan Basori	Drh. Herliantien	Drh. Rohmat Siddiq Drh. Winarno	Ir. Buwono Ir. Abdullah Fathul Alim
東部ジャワ畜産局	Ir. Rohayati	Drh. Yunus Basbed	Drh. Sudanyara	Drh. Sri Yuliwanti
中部ジャワ畜産局	Ir. Suyono	Drh. Banbang Supartomo	Drh. Ragil Samingan	Djoko Suyono
西部ジャワ畜産局	Ir. Ade Fathurocnmat Ir. Amin Budiati	Drs. Santoso	Drh. Yosi Sukmayasa	Ir. Aat Nurlati
合計	7名	5名	6名	6名

### (3) 運営経費の負担

インドネシアも他の途上国同様国家予算の状況は厳しく、特に1987年には前年度の半額しか予算措置が行われなかった。その後は徐々に回復してきており、5年間で総額約13億ルピア（約1億円）が支出された。

インドネシア側の資料を基にして作成した年次別の支出状況を表-9に示す。

表-9 インドネシア側運営経費年次別支出状況

(単位：千ルピア)

インドネシアの会計年度	金額
1986/87	237,254
1987/88	125,960
1988/89	247,436
1989/90	253,084
1990/91(計画)	458,294
合計	1,322,028

## 5-2 プロジェクトの活動

### 5-2-1 人工授精

インドネシアの人工授精は、1970年代に外国政府の援助による凍結精液の輸入を契機として、そのフィールドサービスが始まり、同時に国内における凍結精液生産体制の整備が進められてきた。

一方、人工授精精液の配布は、当初西部ジャワに位置するレンバン家畜人工授精センターがその主たる任務を負っていたが、凍結精液の需要増に対応しきれなくなったため、東部ジャワシンゴサリにシンゴサリ家畜人工授精センターを建設し、1984年から精液の配布を開始することとなった。

本プロジェクトは、インドネシアの酪農の発展に伴い増大する精液需要に対応し、また、乳牛の改良を促進するため、凍結精液の製造、人工授精に係る技術改善、後代検定手法の開発その他飼養管理の改善等をインドネシア側の技術者に対する技術移転を通じて行うという原則に基づき進められてきた。

凍結精液の製造技術については、1986年のプロジェクト開始以来、著しい進展をみせている。器具器材は日本側の器材供与もありほぼ十分なものが整備されており、採精から凍結保管に至る一連の技術についても、日本側専門家の努力とインドネシア側カウンターパートの研鑽の結果、凍結精液の大量生産に必要な一定の技術レベルに達している。

特に、精液の希釈液をスキムミルクから卵黄トリス糖液へ、また、添加する抗生物質を塩酸プロカインから結晶ペニシリンへ改善したことは、顕微鏡下での視野の向上による活力判定を容易にしたことに加え、凍結後の活力を飛躍的に向上させた。このことは、温度感作を受け易い0.25ccストローを使用しているインドネシアの人工授精において受胎率の向上に大きく貢献するものと考えられる。

また、自動滴下希釈方式自動温度記録装置、精液低温処理装置の導入等により、凍結精液の大量生産の効率化を進めている。

一方、種雄牛の管理についても、当初日本から導入された種雄牛が環境の激変に伴う発育の停滞や採精不良等の事態にみまわれたが、飼料給与等技術的な飼養管理の改善により、現在では、我が国で繫養されているホルスタイン種雄牛と同等の発育を示すとともに精液の採取状況も良好となっている。(表-10, 表-11)

表-10 候補種雄牛別・月齢別発育状況

(体高)

(cm)

月 齢												
		26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46
候補種雄牛												
A	KITANOHANA	151.0	153.4	156.5	157.3	158.4	160.0	162.0	163.0	—	—	—
B	NUSANTARA	—	—	153.0	156.6	158.0	159.2	160.0	161.0	161.0		
C	YORUNOHICO	—	—	—	151.0	153.0	154.7	157.0	160.0	160.5	160.8	161.0
新冠平均値		153.0	155.0	156.9	157.9	158.9	160.9	161.5	162.1	162.7	163.3	163.9

(胸囲)

(cm)

月 齢												
		26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46
候補種雄牛												
A	KITANOHANA	217.0	223.0	225.0	227.0	227.7	228.0	229.0	231.0	—	—	—
B	NUSANTARA	—	—	221.0	222.0	223.6	225.3	226.8	228.0	229.5		
C	YORUNOHICO	—	—	—	226.0	230.0	232.7	234.7	235.6	236.3	238.0	240.0
新冠平均値		219.0	223.0	227.2	230.2	233.2	236.4	238.0	239.6	241.2	242.8	244.4



表-11 候補種雄牛別精液性状の推移

種雄牛 略号	年度	採精直後の活力 (% + + +)	精液量 (ml)	精子数 (億/ml)
A	1987/88	62.6	3.3	12.0
	1988/89	67.7	5.6	15.3
	1989/90	68.9	5.6	15.0
	1990/91	73.6	6.3	14.3
B	1987/88	62.6	4.6	10.9
	1988/89	66.8	6.5	17.9
	1989/90	67.6	7.2	12.7
	1990/91	70.4	7.1	17.4
C	1987/88	65.6	4.6	14.6
	1988/89	66.3	5.8	12.9
	1989/90	68.6	7.1	18.9
	1990/91	71.0	7.3	16.2

- 注 1. 1990/91 は9月末現在の成績を示す。  
 2. A:KITANOHANA, B:NUSANTARA, C:YORUNOHIKO  
 3. 90年度から採精時に2回ジャンプさせて精液を採っている。

こうした凍結精液製造に係る総合的な技術移転の結果、シンゴサリ家畜人工授精センターにおける凍結精液の製造能力は年々向上し、レンバン家畜人工授精センターとの生産比率は、プロジェクト開始前レンバン7、シンゴサリ3であったものが、プロジェクト開始後は概ね5:5までアップし、かつ、1986年以降、生産計画に対する達成率も100パーセントを超える水準で推移しており、シンゴサリ家畜人工授精センターの強化というプロジェクトの目的は一定の成果をみている。(表-12)

表-12 シンゴサリ・レンバン家畜人工授精センターの

凍結精液の生産・配布本数の推移

区 分		生産計画	生 産		配 布
			生産本数(シエ)	生産率	配布本数(シエ)
1984/85	シンゴサリ	325,000	263,586(34.0)	81.8	210,710(33.3)
	レンバン	500,000	512,092(66.0)	102.4	421,995(66.7)
	計	825,000	775,678		632,705
1985/86	シンゴサリ	350,000	336,068(54.6)	96.0	249,158(40.4)
	レンバン	250,000	279,313(45.4)	111.2	366,854(59.6)
	計	600,000	615,381		616,012
1986/87	シンゴサリ	200,000	231,812(51.5)	115.9	222,818(45.8)
	レンバン	200,000	218,737(48.5)	109.4	263,311(54.2)
	計	400,000	450,549		486,129
1987/88	シンゴサリ	179,000	199,000(44.4)	111.2	211,548(43.5)
	レンバン	225,000	249,451(55.6)	110.9	274,729(56.5)
	計	404,000	448,451		486,277
1988/89	シンゴサリ	223,500	239,485(46.5)	107.2	212,702(45.2)
	レンバン	257,500	275,860(53.5)	107.1	257,775(54.8)
	計	481,000	515,345		470,477
1989/90	シンゴサリ	235,000	249,554	106.2	241,772
	レンバン	250,000			
	計	485,000			

しかしながら、精液の希釈液生産基剤のインドネシア国内での入手は未だ困難であり、供与機材のスペアパーツ等のメンテナンスもインドネシア国内だけでは十分対応できないのが現状である。これら入手ルートの開発及び予算の確保若しくは国産品による凍結精液の安定生産が今後の課題として残されている。

表-13 シンゴサリ家畜人工授精センターにおける

年度別、品種別繁養頭数の推移

年度	ホルスタイン	フアマン	ワダ	別	マリア	その他	計
1985/86	8	15	10	7	2	1	43
1986/87	10	8	4	2	1	-	25
1987/88	10	8	3	2	1	1	24
1988/89	11	5	5	3	-	1	25
1989/90	14	5	5	6	-	1	31
1990/91	15	5	5	7	-	-	32

表-14 シンゴサリ・レンバン家畜人工授精センターの  
品種別凍結精液生産計画・生産実績の推移

区 分		ヒクソン	ブーマン	ワグネル	その他	計	
1984 /85	計画	シンガリ レンバン 計	100,000(36.4) 174,645(63.6) 274,645	130,000(47.4) 144,070(52.6) 274,070	65,000(47.4) 72,080(52.6) 137,080	30,000(21.6) 130,205(78.4) 139,205	325,000(39.4) 500,000(60.6) 825,000
	実績	シンガリ レンバン 計	86,151(27.1) 231,782(72.9) 317,933	71,163(30.1) 165,388(69.9) 236,551	75,059(43.2) 98,664(56.8) 173,723	31,213(65.8) 16,258(34.2) 47,471	263,586(34.0) 512,092(66.0) 775,678
1985 /86	計画	シンガリ レンバン 計	110,000(72.6) 41,500(27.4) 151,500	130,000(44.8) 160,000(55.2) 290,000	72,500(70.7) 30,000(29.3) 102,500	37,500(67.0) 18,500(33.0) 56,000	350,000(58.3) 250,000(41.7) 600,000
	実績	シンガリ レンバン 計	110,694(62.6) 66,102(37.4) 176,796	92,783(34.9) 172,878(65.1) 265,661	94,865(73.4) 34,367(26.6) 129,232	37,726(86.3) 5,966(13.7) 43,692	336,068(54.6) 279,313(45.4) 615,381
1986 /87	計画	シンガリ レンバン 計	45,000(39.1) 70,000(60.9) 115,000	120,000(56.3) 93,000(43.7) 213,000	10,000(28.6) 25,000(71.4) 35,000	25,000(67.6) 12,000(32.4) 37,000	200,000(50.0) 200,000(50.0) 400,000
	実績	シンガリ レンバン 計	48,542(36.3) 85,348(63.9) 133,890	121,146(53.7) 104,610(46.3) 225,756	33,521(57.3) 24,991(42.7) 58,512	28,603(88.3) 3,788(11.7) 32,391	231,812(51.5) 218,737(48.5) 450,549
1987 /88	計画	シンガリ レンバン 計	79,000(39.7) 120,000(60.3) 199,000	70,000(43.7) 90,000(56.3) 160,000	20,000(57.1) 15,000(42.9) 35,000	10,000(100) 0(0) 10,000	179,000(44.3) 225,000(55.7) 404,000
	実績	シンガリ レンバン 計	88,917(39.0) 138,926(61.0) 227,843	71,485(43.8) 91,690(56.2) 163,175	21,822(58.7) 15,331(41.3) 37,153	16,776(82.7) 3,504(17.3) 20,280	199,000(44.4) 249,451(55.6) 448,451
1988 /89	計画	シンガリ レンバン 計	77,500(50.0) 77,500(50.0) 155,000	101,000(46.8) 115,000(53.2) 216,000	31,000(36.0) 55,000(64.0) 86,000	14,000(58.3) 10,000(41.7) 24,000	223,500(46.5) 257,500(53.5) 481,000
	実績	シンガリ レンバン 計	84,382(49.4) 86,479(50.6) 170,861	104,067(45.0) 127,320(55.0) 231,387	34,755(36.7) 59,965(63.3) 94,720	16,281(88.6) 2,096(11.4) 18,377	239,485(46.5) 275,860(53.5) 515,345
1989 /90	計画	シンガリ レンバン 計	94,500	86,000	39,750	14,750	235,000(48.5) 250,000(51.5) 485,000
	実績	シンガリ レンバン 計	97,409	87,808	47,115	17,322	249,554

注 その他はシンゴサリであってはバリ、マデュラ、レンバンにあってはヘレフォード、ブランガス、アンガス（輸入）等であって、双方に共通する品種は繁養されていない。また、表中の（ ）はセンター別のシェアである。

他方、人工授精技術の移転は、フィールドにおいても人工授精に係る酪農組合や州職員に対してインドネシア側のカウンターパートを通じた研修として実施されているが、受胎率等をみる限り未だ十分とは言い難い状況にある。受胎率は、人工授精師の技術的問題だけでなく、栄養状態等飼養管理に起因する雌牛側の問題も含めて総合的に捕らえることが必要であるが、人工授精師の問題としては、その絶対数の不足に加え、人工授精時の牛体及び器具機材の消毒等衛生管理の不備が上げられる。また、早期妊娠診断技術が普及していないため、妊娠牛に対する人工授精や黄体期の人工授精等初歩的なミスも指摘されている。

これらのことから、フィールドにおける人工授精の普及と技術向上のため、人工授精師の育成や教育のための研修会等をなお一層頻繁に開催する必要がある、日本側から技術移転を受けたカウンターパートがそれら研修会開催の中心となることは言うまでもなく、精力的にフィールドへも出向き、人工授精技術の普及向上に努めることが期待される。

なお、フィールドから後代検定実施地区における人工授精実施率の向上や日本側供与精液による産子の優秀性等の報告が伝えられており、フィールドにおいても本プロジェクトに対する評価の高いことがうかがわれる。

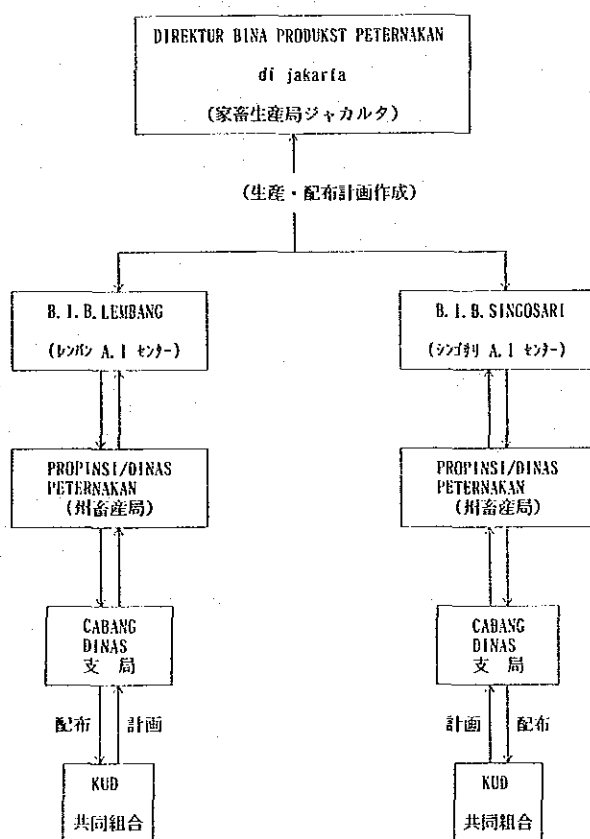


図-2  
インドネシア国の凍結精液配布システム

表-15 シンゴサリ家畜人工授精センターにおける品種別・年度別繁殖成績

品 種	年 度	交配頭数 (頭)	受胎頭数 (頭)	受胎率 (%)	受胎に要した交配回数
ホルスタイン	1984/85	2,522	1,276	50.6	3.4
	1985/86	2,705	1,768	65.4	2.4
	1986/87	4,535	3,080	67.9	2.2
	1987/88	7,808	5,534	70.9	1.9
	1988/89	292	197	67.5	2.4
	1989/90	499	342	68.5	1.7
ブラーマン	1984/85	3,888	2,525	64.9	2.0
	1985/86	3,577	2,078	58.1	2.2
	1986/87	2,796	1,792	64.1	2.0
	1987/88	3,101	2,089	67.4	1.7
	1988/89	4,285	2,969	69.3	1.6
	1989/90	4,227	2,727	64.5	1.8
オンゴル	1984/85	3,524	2,318	65.8	1.8
	1985/86	3,003	1,840	61.3	2.0
	1986/87	3,338	2,251	67.4	1.8
	1987/88	1,357	979	72.1	1.9
	1988/89	909	584	64.3	1.9
	1989/90	1,533	973	63.4	1.7
バ　　リ	1984/85	2,858	2,101	73.5	1.5
	1985/86	1,367	996	72.9	1.5
	1986/87	823	576	69.6	1.7
	1987/88	853	546	64.0	1.8
	1988/89	841	443	52.7	2.1
	1989/90	670	450	67.2	1.6

## 5-2-2 後代検定

後代検定手法の開発は、乳牛の改良の基礎となる種雄牛の評価方法を確立することのみにとどまらず、後代検定の実行に付随する多様な技術の向上を図ることが不可欠であり、このことがインドネシアの酪農全体の振興に及ぼす効果という観点から重要な意味を持つと考えられる。更に、この手法の開発の過程でステーションによらずフィールド検定を用いたのは効果的であると考えられる。即ち、歴史の浅いインドネシアの酪農において、新たな技術の導入とともに乳牛の改良や技術改善を通じた酪農の生産性の向上について、酪農家に対して十分な啓蒙と指導を図る必要があるからである。

R/Dに基づく後代検定自体は、当初計画から1年以上遅れている。この理由は、

- ① 候補種雄牛の日本からの供与が1年近く遅れたこと
- ② 環境の激変に伴う候補種雄牛の発育の遅れにより、後代検定の実行に必要な精液の採取が遅れたこと
- ③ 借腹牛から生産された娘牛の発育が遅れたことにより人工授精が遅れたこと
- ④ 娘牛の発育のバラツキから人工授精の期間を延長せざるを得なかったこと

等が主な理由である。特に、娘牛の発育遅延は、摂取養分量の不足によるもので、粗飼料を生産するに十分な耕地を持たないインドネシア国の農家の現状から、飼養管理の基本として今後に残された大きな課題である。

後代検定の現在（調査時1990年10月）のステージは、検定娘牛の分娩が始まり泌乳能力の調査が開始されたところであるが、本格的な泌乳能力検定に先立ち、試行として娘牛を生産した借腹牛の泌乳能力調査が行われた。

しかしながら、記録表の送付がなかったり、送付されてもその内容が明らかに誤っていたりするものが少なくなかったため、記録表の収集体制の整備と日本側専門家主導によるレコーダーや農家の指導が継続されてきた。言うまでもなく検定記録の正確性の確保は後代検定の基本であるが、フィールドが広範に及んでいることもあり、現地指導員の増強等インドネシアの行政的な対応による後代検定実施体制の整備が必要である。

後代検定の経過は以下の表に示すとおりである。娘牛取得のための計画交配は当初計画の73パーセント、借腹牛頭数に対する受胎率は当初計画の80パーセントに対して67パーセントであったが、生産率は当初計画の80パーセントを上回る86パーセントであった。検定娘牛の確保は、現在のところ当初計画の79パーセントに当たる274頭となっている。今後、受胎率、検定実施率、泌乳記録完成率をそれぞれ80パーセントと見込んで、最終

的に140頭程度の検定記録が完成する見込みである。

候補種雄牛別では、精液の生産が遅れたAがジャワ西部での交配が全く行われておらず26頭の検定娘牛しか確保されていないことから、検定記録の完成は13頭程度である。

後代検定の経過をみる限り、当初期待した数のデータの収集が困難なため、種雄牛評価という観点からその正確性は問題であるが、カウンターパートに対する一連のプロセスに係る技術移転を完了することがより重要であり、残された分野について早急かつ濃密な対応が必要である。

表 - 1 6 後代検定スケジュール

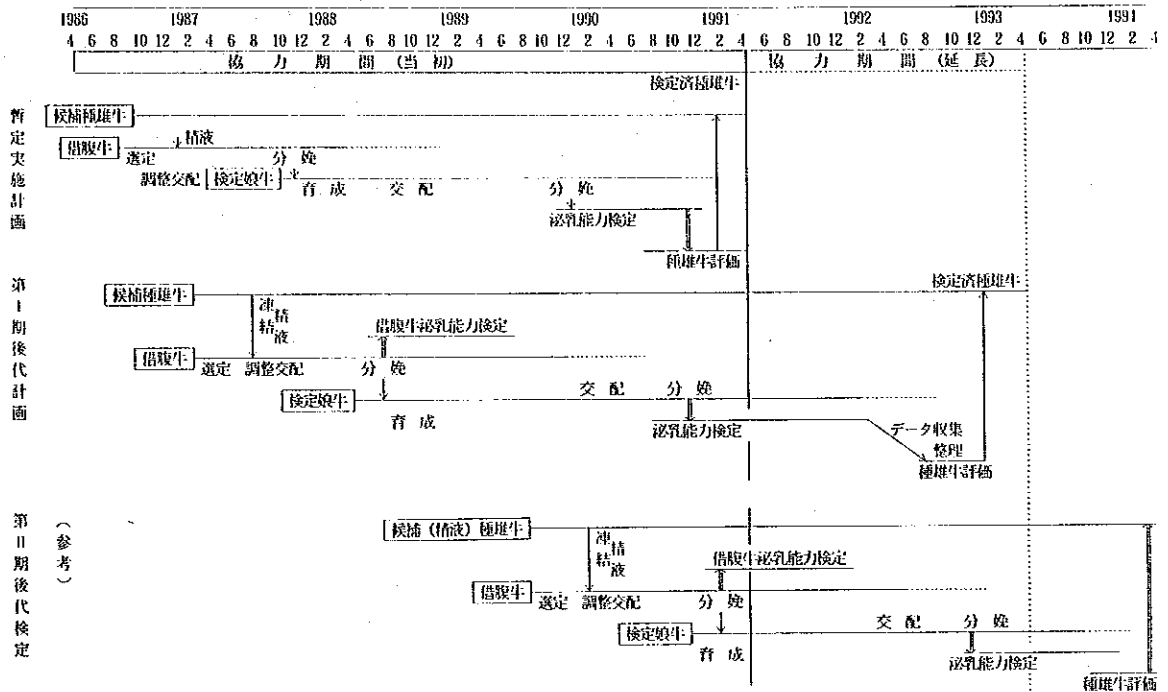


表-17 後代検定計画及び実績 (1990年10月現在)

種 類	区 分	当 初 計 画			実 績		
		計算基礎	借腹牛 頭 数	娘 牛 頭 数	実 績 (%)	借腹牛 頭 数	娘 牛 頭 数
借腹牛	計 画 交 配		1,500 (100)			1,095 (73.0)	
	妊 娠 牛	受胎率 80%	1,200 (100)		67.1%	735 (61.3)	
	分 娩 牛	事故率 20%	960 (100)		13.7%	634 (66.0)	
検定娘牛	産 子	性比 45%		432 (100)	49.2%		312 (72.2)
	人工授精	人工授精 実施率 80%		345 (100)	87.8%		274 (79.4)
	妊 娠 牛	受胎率 80%		276			
	泌乳能力検定	検定実施率 80%		221			
	泌乳記録	泌乳記録完成 率 80%		177			



表一 1 8 地域別種雄牛別娘牛生産状況 (1990年10月現在)

	JOMBANG						LUMAJANG			PASUR.	MALANG		ジャワ			総計			
	Mojo.		Ngoro 2		Wono.		Senduro		Candi.	Nongk.	Pujon		東部計		Cisarua		Lembang	Pangal.	ジャワ
																			西部計
借腹牛頭数 (a)	100	33	50	17	42	97	31	7	223	107	17	626	98	120	110	239	469	1,095	
	33	17	17	25	109	42	33	7	109	33	259	259	65	65	67	120	252	511	
	34	16	16	17	114	24	57	7	114	57	269	269	55	55	43	119	217	486	
除外牛 (b)	15	6	6	2	3	28	8	2	48	12	2	114	47	2	13	1	16	130	
他雄牛交配	10	2	2	2	2	5	2	2	23	2	2	23	2		7	1	8	55	
未発情	3	1	1	1	4	6	6	2	9	2	2	13	2	2	2	2	2	25	
へい死	1	1	1	1	11	2	2	2	4	2	2	17	1	2	1	1	3	16	
販売	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	5	3	3	3	3	3	20	
既妊娠	1	1	1	1	1	2	2	2	1	3	3	9	5	5	5	5	5	5	
不明	1	1	1	1	1	5	5	5	1	3	3	9	9	9	9	9	9	9	
受胎牛 (c)	69	30	30	37	57	1	2	5	144	87	2	429	4	98	72	136	306	735	
分娩前へい死						1	1	1	1	2	8	3	3	4	2	5	11	15	
分娩後販売						2	4	1	6	8	1	30	5	11	4	7	4	7	
流産	6	4	4	1	1	4	4	1	3	1	1	5	1	1	5	23	1	53	
早産・死産									3	1	1	5	1	1	1	1	1	6	
分娩後へい死									3	1	1	5	1	1	1	1	1	6	
分娩遅延	1								3	1	1	5	1	1	1	1	1	6	
正常分娩	60	25	25	32	48	48	2	3	129	72	3	369	80	80	58	120	258	627	
授精記録不明	2			3	2	2			2	3		12	2	2	4	4	8	20	
受胎率 (c)/(c)	69.0	60.0	60.0	88.1	58.8	71.4	81.3	82.5	64.6	81.3	68.5	68.5	82.5	82.5	65.5	56.9	58.8	67.1	
(c)/(a-b)	81.2	68.2	68.2	94.5	82.6	100.0	91.6	83.9	82.3	91.6	83.8	83.8	83.9	83.9	74.2	57.1	82.6	76.2	
娘牛頭数	31	12	12	19	24	1	33	36	72	33	4	192	32	36	32	52	120	312	
A	13	4	4	5	5	5	4	26	41	10	26	26	26	26	20	26	72	26	
B	8	3	3	9	11	1	10	10	31	19	84	84	10	10	12	26	48	154	
C	10	5	5	10	8	1	19	10	31	19	84	84	10	10	12	26	48	132	

技術移転が未達成な分野は、本格的な後代検定記録の収集とこれにともなう集計・分析である。正確な検定記録の収集については、試行の段階で明らかとなった問題点の解決のため、関係機関一体となった協力体制の整備と農家の指導が必要であることは既に述べたが、なお送付された記録のチェックやフィールドの記録者等とのやり取りに相当の時間を要することが予想される。

また、種雄牛評価のためのコンピュータープログラム及びその操作技術の移転は、1991年3月のプロジェクト終了依然に短期専門家による研修を行うことで予定されているが、カウンターパートがその操作等に習熟するためには、なお相当の時間を要するものと考えられる。

これらのことから、最終的に後代検定の完了は、R/Dに基づく当初計画から1年半以上遅れることが予想されているところである。

なお、現在、第2回目の後代検定がインドネシア側の主導により実施されているが、企画及び実務上日本側の指導が必要とされている。随時、指導、助言を行いつつもインドネシア側に自主性を持たせて推進していくことが重要である。

### 5-2-3 家畜繁殖及び繁殖障害

#### (1) センター

種雄牛については、健康状態は概ね良好であり、とくに繁殖上の問題点は認められない。

しかし、当施設が広く精液を供給する立場にあることから、疾病予防に万全を期すため、定期的な健康検査、特に伝染性疾患の検査を将来的にも継続して実施するためのインドネシア独自の予算確保に努める必要がある。

#### (2) フィールド

後代検定計画の実施に伴い、日本人専門家及びインドネシア側カウンターパートにより繁殖及び繁殖障害に係る各種調査及び巡回指導等が実施されてきたが、当初の後代検定計画の遅延、指導対象地域が広範囲にわたること等から、未だ十分な改善はなされていない。

これまでの繁殖上の問題点の調査結果によると、繁殖障害牛については栄養不足等飼養管理の失宜による乳用牛の発育不良に起因するものが多いこと、また、農家の繁殖管理に対する意識が全般的に低いことが指摘されている。

このため、繁殖障害牛の防止に当たっては、飼養管理面の改善及び繁殖管理に対する農家の関心を高めることによって大幅な効果が期待される場所である。

したがって、乳用牛の健康状態を自然に把握するため、インドネシア側カウンターパートに対し臨床生化学的検査技術の早期移転を行い、関係機関の飼養管理技術者との連携により、これらの検査結果を飼養管理の改善に生かすことが重要である。また、併せて繁殖記録の記帳等繁殖管理の重要性についての酪農家の認識を高めていくため、巡回指導を通じ一層の努力が望まれる。

一方、繁殖障害牛の治療に当たっては、本来、日本人専門家により技術移転を受けたインドネシア側カウンターパートにより、フィールドにおける指導がなされるべきであるが、先の巡回指導調査団の再三の指摘にもかかわらず、カウンターパートの適正な配置がなされていないため、日本人専門家からインドネシア側カウンターパートへの効果的な技術移転が十分に行われていない状況にある。実際には、日本人専門家から直接指導を受けた各酪農組合の獣医師及び人工授精師が農家への対応をしており、その活動は、当該組合の財政状況によって制約され、また繁殖障害を診療し得る人工授精師等の不足により、全体的には現地の診療体制は不十分な状況にある。

このため、当プロジェクト内における繁殖分野の改善には、自ら限界はあるが、後代検定の場において、フィールド指導、研修会及び新技術の実証展示を通じて、これらフィールド関係者の技術の向上に一層の努力がなされる必要がある。

フィールドにおける技術項目ごとの調査、評価事項は、次のとおりである。

#### ① 各種調査

後代検定プログラムの実施に伴って、東西ジャワ州を中心に繁殖に係わる問題点調査が続けられており、特記すべき事項は次のとおりである。

##### ア. 繁殖障害及び一般疾病調査（東ジャワ州対象、1987年度調査）

診療件数の2～3割が栄養障害に起因する繁殖障害で、低栄養性の卵巣機能低下症が主体を占め、無発情、排卵障害（排卵遅延、卵胞のう腫）、黄体機能障害等が多発している。

周産期疾病としては、乳房炎、乳熱等の発生が多く、診療件数の1割強を占める。

一般疾病としては、消化不良（鼓脹症、下痢症、腸炎）及び肺炎で診療件数の3割程度を占める。

イ. 借腹牛選定時における空胎牛状況調査（東ジャワ州対象，1987年度調査）

未経産牛を除く一才齢以上のもので，体格の矮小牛を除く空胎牛の4割が卵巣機能不全，無発情，黄体遺残等の繁殖障害を呈していた。

ウ. 借腹牛の分娩難易度調査（東ジャワ州対象，1988年度調査）

第1回後代検定時において，借腹牛の分娩は難産等繁殖障害上特に問題点は見受けられなかった。

エ. 娘牛の健康状況（東西ジャワ州対象，1989年度調査）

第1回後代検定における娘牛の発育が概して遅延している。特に，インドネシアでの離乳時期に当たる3～4ヵ月齢以後の発育が遅く，離乳時の飼料の切替え及び離乳後の飼料給与等飼養管理に問題がある。

生化学的検査，寄生虫検査等の結果によると，全般的に娘牛の栄養状態は低値を示し，貧血を呈するものが1割程度認められ，寄生虫（線虫）の感染もまた濃厚である。

また，ブルセラ病の平板凝集反応により，特定地区の娘牛に陽性が認められており，本病の浸潤が予測される。

オ. その他各種調査

その他各種調査が行われているものの，調査例数が少ないため，結論を下すには至っていないが，フィールドにおける雌牛のカンピロバクターの抗体調査により汚染が示唆され，尿検査において尿中カルシウム欠乏の傾向が認められる。

また酪農家における給与青草中の硝酸態窒素が高濃度に含有されている例が見られている。

このため，繁殖及び栄養に及ぼす影響を踏まえ，今後継続調査が必要であろう。これらの調査は，プロジェクトの初期において，第1回の後代検定実施地区である東西ジャワ州を対象に行われたものが大部分であるが，今回の現地調査により現状においても，それほど大差はないものと推測される。

また，第2回後代検定で新たに対象地区となった中部ジャワ州についても引き続き調査が実施されている。

② 受胎率向上対策

受胎率向上のための種雄牛側の要因である精液性状が改善される中で，雌牛側の繁殖管理については，インドネシアカウンターパートへの技術移転が円滑に行われ

ず、日本人専門家の手で直接指導がなされている状況にあり、未だ農家の繁殖記録（発情、人工授精、分娩、疾病歴、治療歴）等繁殖管理の改善は全般的には進んでいない。

また、繁殖障害牛の治療についても、一般診療を含め酪農組合の家畜診療体制が不十分であり、かつ、ホルモン治療による技術改善が行われているものの、コスト高であること、現地で入手可能な薬剤が限られていること等から、子宮内薬液注入法、PGの子宮角内深部注入法の技術移転に加え、現地で有効な治療方法等について検討がなされているところである。

### ③ 分娩前後疾患の予防治療

産前産後における疾病のうち、特に発生頻度の高い乳房炎、乳熱については、第1回後代検定の借腹牛の分娩時に、繁殖関連技術者に対する抗生物質剤、カルシウム剤の投与等治療技術について集中指導が行われたが、酪農家の搾乳衛生管理、飼料給与等飼養管理による繁殖予防技術の改善については不十分であり、娘牛の分娩に併せて指導の強化が必要であろう。

### ④ 繁殖障害分野における人工授精技術者の訓練

人工授精師については、妊娠鑑定、繁殖障害に対応し得る者が極めて少ない状況にある。主として、フィールド指導、研修会（人工授精、家畜繁殖コース）等の機会を通じて、人工授精師の陽性と技術の向上に努めてきているが、第1回後代検定の借腹牛への人工授精時に、妊娠初期あるいは卵胞の黄体期に種付けされたと考えられる事例が認められており、早期妊娠診断を含め一層の技術向上を図っていく必要がある。

### ⑤ 家畜繁殖及び繁殖障害における新技術の展示

研修会の場において、卵巢実質内注射法及び授精卵移植技術について技術展示がなされてきている。授精卵移植については、講義が中心であり実際の採卵移植のデモンストレーションまでには至っていないが、インドネシア側の強い要望もあり、また家畜繁殖に係る基本的な知識、技術を修得させる上で、実際の採卵移植を含めた研修会を実施することが望まれる。