

インドネシア共和国
家畜人工授精センター強化計画
アフターケア調査団報告書

平成 12 年 4 月

国際協力事業団

序 文

インドネシア共和国政府は、1986年4月から1995年3月まで9年間にわたり、家畜人工授精にかかる技術の改善を通じて家畜改良の推進に寄与することを目的に実施された「家畜人工授精センター強化計画」について、我が国にアフターケア協力を要請してきました。

日本国政府はこの要請を受け、国際協力事業団を通じて、平成12年3月8日から3月22日まで、農林水産省東海農政局生産流通部次長・森山浩光氏を団長とするアフターケア調査団を派遣しました。

同調査団は、技術協力終了後5年を経た同計画の現状を調査するとともに、アフターケア協力の必要性について、インドネシア政府関係者と協議を行いました。

本報告書は、同調査団による調査及び協議結果を取りまとめたものであり、今後アフターケアの実施にあたって、関係方面に広く活用されることを願うものです。

終わりに、この調査の実施にご協力とご支援を頂いた内外の関係各位に対し、心から感謝の意を表します。

平成12年4月

国際協力事業団

理事 後 藤 洋



ミニッツ署名(2000年3月21日)



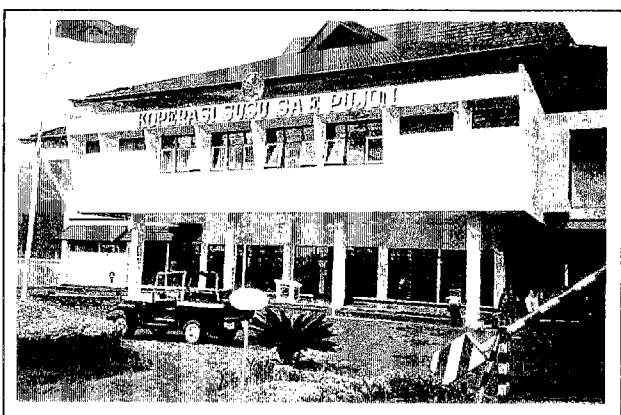
ソフィヤン畜産総局長(前列右)



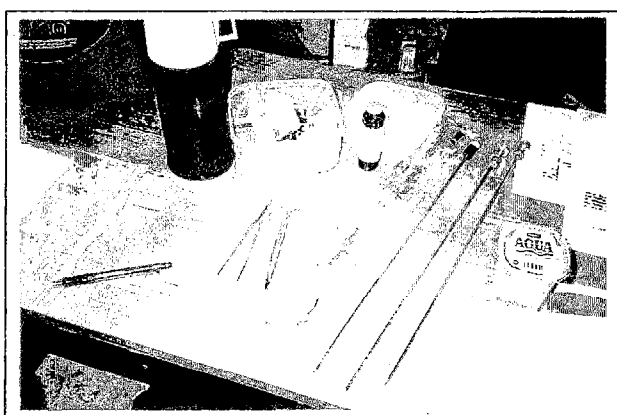
農業省国際協力局にて



畜産総局育種局長(右から4人目)



ブジョン村落農協 S.A.E.



人工授精キット



シンゴサリ家畜人工授精センター



シンゴサリ家畜人工授精センター所長
(左から4人目)



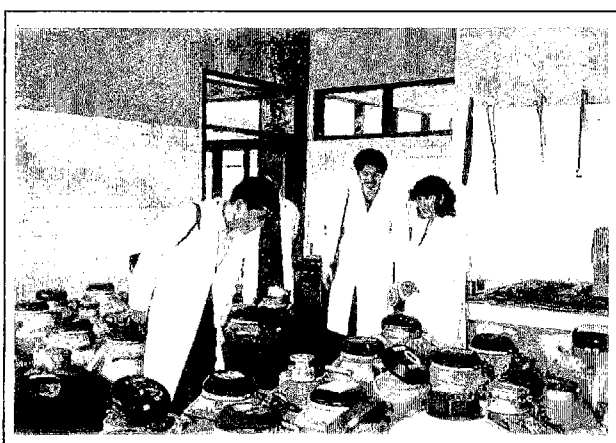
採精所



採精後の処理検査室



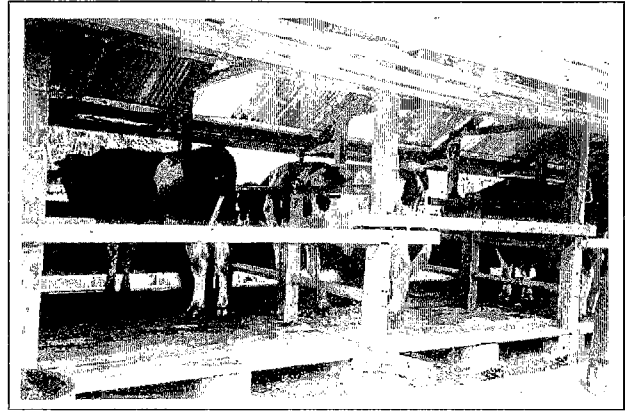
研究棟



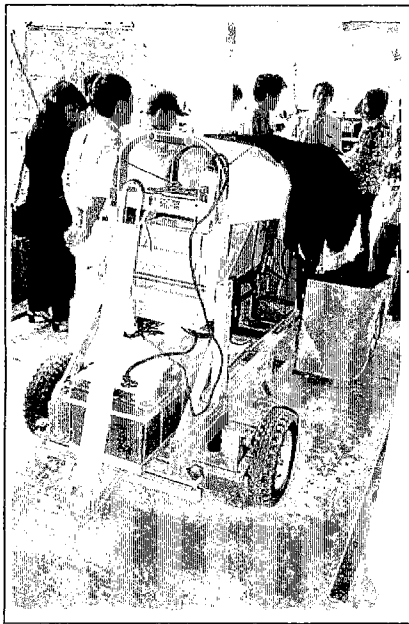
人工授精用凍結精液のストック



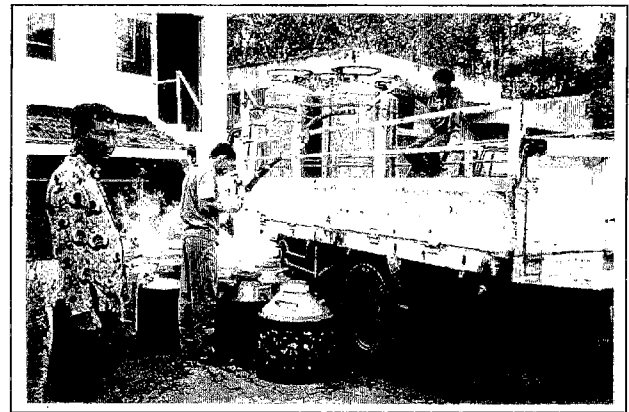
レンバン家畜人工授精センター所長
(右から4人目)



種雄牛牛舎



自動走行式ダミーカウ(フランス製)



液体窒素補給



バンドン酪農プロジェクトにおける搾乳風景



集乳所に並ぶ人々



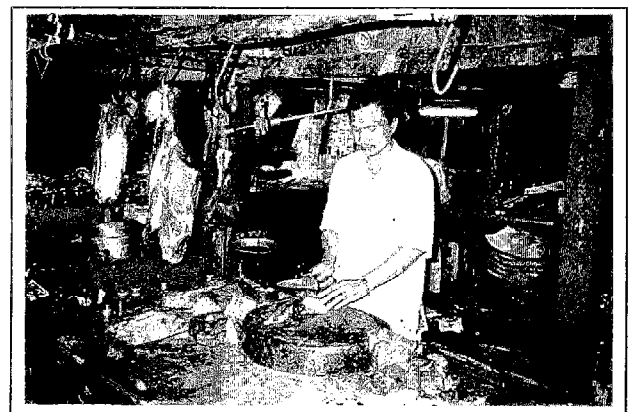
生乳の比重検査



牛乳の小売人

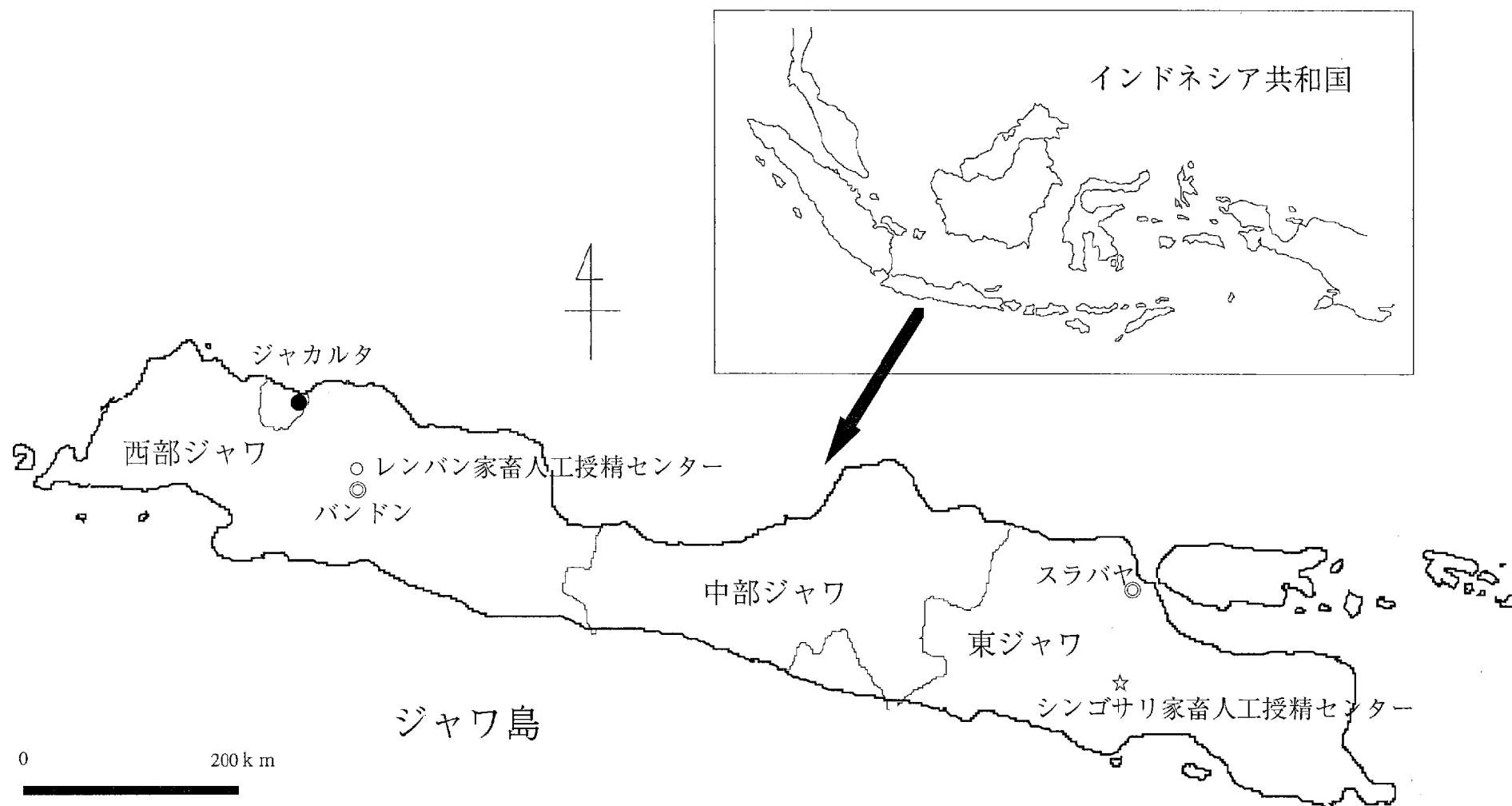


マドーラ牛家畜市場



パッサールイカンの肉売場

インドネシア家畜人工授精センター 強化計画アフターケア



目 次

序 文
写 真
地 図

1 . アフターケア調査団の派遣	1
1 - 1 調査団派遣の経緯と目的	1
1 - 2 調査団の構成	2
1 - 3 調査日程	3
2 . 要約	7
3 . 調査概要(背景及びアフターケア実施の妥当性)	8
3 - 1 アフターケア協力要請の背景	8
3 - 2 当初協力の成果及び協力終了後の自助努力の成果	9
3 - 3 当初協力内容とアフターケア要請内容の関連性	11
3 - 4 供与機材等の活用状況と修理の必要性	12
3 - 5 予算措置	12
3 - 6 人材育成の状況	12
3 - 7 アフターケア協力実施の妥当性	12
3 - 8 アフターケア協力の基本計画	13
3 - 9 アフターケア協力終了後の見通し	13
4 . シンゴサリ家畜人工授精センターの現状と技術的課題	15
4 - 1 シンゴサリ家畜人工授精センターの現状	15
4 - 2 シンゴサリ家畜人工授精センターの体制	15
4 - 3 アフターケア協力における技術的課題	18
4 - 4 関連機関	25
5 . アフターケア協力内容	27
5 - 1 アフターケア要請の内容	27
5 - 2 上位計画との整合性	27
5 - 3 協議経過とアフターケア協力の内容	28

5 - 4 実行計画及び活動項目	30
------------------------	----

付属資料

1 . ミニッツ(英文・和文抄訳)	35
2 . シンゴサリ家畜人工授精センター組織図	47
3 . 施設・牛舎配置図	48
4 . 要請機材リスト	50
5 . アフターケア協力要請書	53
6 . 畜産総局育種局の家畜(牛)改良普及計画(O E C F 要請書)	54
7 . 酪農関連資料	65
8 . 調査団派遣前検討資料	67
9 . 主な関係機関との打合せ	68

１．アフターケア調査団の派遣

１－１ 調査団派遣の経緯と目的

インドネシア政府は、経済危機以降においても、人の食料と競合しない草資源や農業副産物を利用できる牛飼育を通じた畜産振興を重要課題としている。

シンゴサリ家畜人工授精(AI)センターでは、1986年から1995年までの9年間にわたって、国際協力事業団がプロジェクト方式技術協力を実施し、その結果、家畜人工授精用精液の生産本数を増大するなど成果があった。インドネシアは、本プロジェクト終了後においても乳用種の種雄牛検定、供与機材の有効活用に努めてきたところである。しかし、現在では、プロジェクト初期に供与した種雄牛が廃用され(1998年4月に最後の1頭が廃用)更には1997年からの経済危機による予算上の制約なども重なって、生産本数が減少している。

酪農はインドネシアの草資源を利用し、ジャワ島を中心に推進されている重要産業であり、乳幼児や高齢者の栄養改善に役立つとともに、小農にとっても所得拡大の可能性に富む魅力のある産業である。

こうしたなか、インドネシア政府は、シンゴサリ家畜人工授精センターの再強化を図り、産業振興の活性化を促進するため、我が国に「家畜人工授精センター強化計画アフターケア」を要請してきたものである。

シンゴサリ家畜人工授精センターは、西ジャワにあるレンバン家畜人工授精センターとともに、乳肉用牛の精液を全国に配布し、家畜改良を推進する役割をもっていることから、アフターケアによる専門家派遣、機材供与及び研修員受入れを通じ、実施機関の機能強化のための協力を行うことは、インドネシアの牛の生産性の向上を通じた畜産振興、ひいては農家経営の改善に寄与することが期待できる。

このため本調査団は、以下の目的で派遣された。

- (1) アフターケア実施の妥当性を判断するうえで必要な情報を、現地調査及びインドネシア側関係者との協議を通じて収集する。
- (2) アフターケアが妥当と判断された場合、現地調査結果に基づき、アフターケア協力内容の概要を検討する。
- (3) 日本側協力案を基にインドネシア側と協議を行い、アフターケア協力の詳細計画を検討するとともに、協議結果をミニッツに取りまとめる。

1 - 2 調査団の構成

総括 / 家畜改良	森山 浩光	農林水産省東海農政局生産流通部次長
人工授精 / 飼養管理	安森 隆則	家畜改良事業団熊本種雄牛センター
協力計画	木下 秀俊	JICA農業開発協力部畜産園芸課特別囑託

1 - 3 調査日程

2000年3月8日(水)～3月22日(水)15日間

日順	月日	曜	移動及び業務	宿泊
1	3 / 8	水	移動(JL725 成田10:55～ジャカルタ16:25)	ジャカルタ
2	9	木	午前 J I C A 事務所挨拶 午後 農業省畜産総局(D G L S)計画局協議 国際協力局協議	ジャカルタ
3	10	金	午前 国家開発企画庁(B A P P E N A S)協議 畜産総局育種局協議 午後 全インドネシア酪農業協同組合連合会(G K S I)調査	ジャカルタ
4	11	土	午前 移動(GA304 ジャカルタ08:00～スラバヤ09:20) 移動(スラバヤ～シンゴサリ) 午後 シンゴサリ家畜人工授精(A I)センター施設調査 移動(シンゴサリ～スラバヤ)	スラバヤ
5	12	日	午前 家畜市場、と畜場調査 午後 移動(スラバヤ～シンゴサリ)	マラン
6	13	月	シンゴサリ A I センター施設調査・協議	マラン
7	14	火	午前 シンゴサリ A I センター施設調査・協議 午後 バトゥー村落農協(K U D Batu)調査、酪農家視察	マラン
8	15	水	午前 シンゴサリ A I センター ミニッツ案協議 午後 移動(シンゴサリ～スラバヤ) 東ジャワ州畜産局表敬 在スラバヤ日本国総領事館表敬 移動(GA321 スラバヤ17:00～ジャカルタ18:20)	ジャカルタ
9	16	木 休日	午前 資料整理 午後 移動(ジャカルタ～ボゴール)	ボゴール
10	17	金	午前 移動(ボゴール～バンドン) レンバン家畜人工授精(A I)センター調査 午後 酪農技術改善計画調査・協議	バンドン
11	18	土	午前 西ジャワ州畜産局表敬 移動(バンドン～ジャカルタ)	ジャカルタ
12	19	日	ミニッツ(最終案)作成・資料整理	ジャカルタ
13	20	月	午前 畜産総局との最終協議 午後 J I C A 事務所協議	ジャカルタ
14	21	火	午前 ミニッツ署名・交換 午後 大使館、J I C A 事務所報告 移動(JL726 ジャカルタ23:45～)	機中
15	22	水	成田着08:35	

1 - 4 主要面会者

(1) 農業省畜産総局

Dr. Drh. Sofjan Sudardjat D. MS Director General of Livestock Services, Directorate
General of Livestock Services(DGLS)

(2) 農業省畜産総局計画局(DGLS Direktorat Bina Program)

Ir. H. Zeinuddin Gairach Director, Livestock Programming, DGLS
Ir. Djoni Liano Head of Sub Directorate of Cooperation Program,
Directorate of Livestock Programming, DGLS
Ir.Triastuti Andajani Fathoni Staff, Directorate of Livestock Programming, DGLS
Ir. Dwi Wahyni Staff, Directorate of Livestock Programming, DGLS

(3) 農業省畜産総局育種局(DGLS Direktorat Bina Pembibitan)

Dr. Djaudin Sait Simanjuntak Director of Livestock Breeding
Drh. Hasan Basri N. Directorate of Livestock Breeding
Ir. Kurniasih Staff, Directorate of Livestock Breeding

(4) 農業省国際協力局(DGLS Kerjasama Luar Negri)

H. Suharyo Husen, SE Director, International Cooperation Bureau
Ir. Yandri Ali Staff, International Cooperation Bureau
Ir.Nono Rusono, PG.Dip.Agr. International Cooperation Bureau
Ning Darajati International Cooperation Bureau

(5) 国家開発企画庁(BAPPENAS)

Nono Rusono
Ning Darajdh

(6) 全インドネシア酪農業協同組合連合会(GKSI : Gabungan Koperasi Susu Indonesia)

Noerwyndho Chairman
Ir. Achmad Kosasi Operationl Director
Ir. Rozak M. Astra Director Commercial &General Affairs
Tri Widharetna Research & Business Development Board

(7) シンゴサリ家畜人工授精センター(Balai Imseminasi Buatan Singosari : BIB Singosari)

H. Djaman Hedah	Director of BIB Singosari
Herliantine	Head of Section of Collection & Distribution
Enniek Herwiyanti	Head of Section of Bull Management
Ir. Chandra Laksmi	Head of Sub Part of Administration
Sarastina	Head of Sub Section of Recording & Evaluation
Nugro menic, N	Head of Sub Section of Semen Collection
Vicrman	Head of Sub Section of Animal Health
Oloan Parlindungan	Head of Sub Section of Bull Care

(8) バトゥー村落農協(KUD Batu)

Didick Siswadi	Inseminator
Sobarum	Inseminator
Ysa Ausori	Inseminator
Umbana	Staff

(9) プジョン村落農協(KUD Pujong) 傘下農家

Bunaim
Poniman

(10) 東ジャワ州パンダアン工場 GKSI(Pandaan GKSI)

Sulistiyanto	Manager
Rizal Hebim	Staff

(11) レンバン家畜人工授精センター(BIB Lembang)

Drh. Rustant	Director of AI Center of Lembang
Emi Rochmiati	Frozen Semen Production and Distribution
Ir. Suprpto	Section of Bull Management

(12) 東ジャワ州畜産局(Dinas Peternakan Jawa Timur)

Padang	Head of Province Livestock Services
Ir. Suhadja	Staff

(13) 西ジャワ州畜産局(Dinas Peternakan Jawa Barat)

Ir. H. Tatang Henandae	Head of Province Livestock Services
Dr. Ir. Rachmat	Head of Production Division
Ir. Koesmayadie	Chief of Breeding Section
Ir. Abdullah	C/P Leader of Dairy Technology Improvement Project

(14) 在インドネシア日本国大使館

河内 幸男	一等書記官
作田 竜一	一等書記官

(15) 在スラバヤ日本国総領事館

石田 実	総領事
------	-----

(16) J I C A インドネシア事務所

庵原 宏義	所長
星 弘文	所員

(17) J I C A 酪農技術改善計画 専門家

田口 公明	チームリーダー
遠藤 清美	業務調整
日高 俊明	飼養管理
中谷 政義	粗飼料生産・利用

(18) 個別専門家

石田 修三	畜産総局アドバイザー(畜産開発計画)
熊田 善一郎	家畜人工授精
石黒 瑛一	飼料分析(ブカシ飼料分析所)

2 . 要約

本調査団は2000年3月8日から同22日までの日程でインドネシアを訪れ、同国から要請のあった「家畜人工授精センター強化計画アフターケア」に係る調査・協議を行った。この結果、国際協力事業団が過去9年間にわたって技術協力を行ったシンゴサリ家畜人工授精センターに対してアフターケアを実施し、その機能の再強化を図る技術協力は、極めて効率的かつ効果的で、妥当性が高いことが確認された。この結果、調査団は、アフターケア協力案件の骨子をインドネシア側と協議し、家畜人工授精、凍結精液製造、種雄牛飼養管理、後代検定の4分野に係る協力を2年間にわたって行うことなど、合意事項をミニッツ(付属資料1 .)にまとめて、署名を取り交わした。

協議の要旨は、次のとおりである。

- (1) 協力4分野のうち、「凍結精液製造」及び「家畜人工授精」分野には日本側が長期専門家を派遣し、「種雄牛飼養管理」「後代検定」両分野には、短期専門家の派遣により対応する。これらの分野以外に、「機材保守管理」「繁殖障害」などの分野についても協力の必要が認められるので、優先順位を考慮して短期専門家を派遣する必要がある。
- (2) 機材供与についてはインドネシア側の要請リストを入手したが優先順位が明確でないためミニッツに機材要請リストを添付せず、長期専門家とインドネシア側が協議したうえ、限られた予算内で効果的活動ができるよう機材を選定する。
- (3) プロジェクト実施機関については、当初プロジェクトと同様、インドネシア農業省畜産総局長がプロジェクトダイレクターを務めるほか、同総局育種局長がプロジェクトマネージャーを、またプロジェクトサイトが首都ジャカルタから遠隔地にあることに配慮して、シンゴサリ家畜人工授精センター所長を共同プロジェクトマネージャーとする。
- (4) 2年間の協力活動を効果的に進めるには、畜産総局のプロジェクトに対する積極的関与が不可欠であるため、畜産総局長を議長とする合同委員会を最低年2回開催することとし、うち1回はシンゴサリで開催して、日本・インドネシア両国の関係者が現地状況を確認する。
- (5) 協力期間について、ミニッツでは「日本人専門家のインドネシア到着時から2年間」とされたが、調査団帰国後の報告会、関係者間の協議を通じて、2000年7月に長期専門家2名を派遣する実行計画(案)が固まった。

３．調査概要(背景及びアフターケア実施の妥当性)

３－１ アフターケア協力要請の背景

家畜人工授精センター強化計画プロジェクトは1986年2月13日に討議議事録(Record of Discussion: R / D)の署名が取り交わされ、1986年から5年間のプロジェクト方式技術協力、その後延長協力及びフォローアップの4年間の協力(計9年間)が、国際協力事業団により実施された。

その間、延べ45名の専門家(長期12名、短期33名)が派遣され、約2億8,900万円の供与機材、(ほかに約1億2,900万円のローカルコスト負担)、40名のカウンターパート日本研修受入れなどが、総合的に実践された。

1995年4月には、フォローアップ期間中に現地に滞在した2名の長期専門家も帰国し、インドネシア政府は日本の指導により学んだ一連の活動をプロジェクト終了後の4月から継続することを表明した。

一方、1994年9月からは、家畜改良の分野の関連プロジェクトである「家畜胚移植技術改善計画」の協力が西ジャワ州チプランで開始され、2000年3月からは、それらの技術向上を踏まえた「酪農技術改善計画」が西ジャワ州チコレとブニカシの酪農センターで始められた。

こうしたなか、家畜人工授精技術は家畜改良のうえで最も基本的技術であることから、家畜人工授精用精液を広く国内に配布し、人工授精技術を普及する必要があった。しかしながら、カウンターパート予算の縮減に加え、1997年7月に、タイの通貨バーツの下落から始まったアジア全体の通貨危機はインドネシアの経済に対し極めて大きい影響を与えた。農業省の予算に対する影響も例外ではなく、シンゴサリ人工授精センターの予算も人件費を残してほとんど削減される状況となった。(注)

(注) ジャカルタポスト(2000年3月7日)に掲載された国家予算案の1999年度と2000年度(4～12月、予定)の比較表によれば、歳入は129兆2,038億ルピアに対し、137兆6,957億ルピアであるが、歳出における開発支出は61兆7,473億ルピアに対し、39兆3,869億ルピア(対前年比63.8%)に削減されている。ローン予算も47兆4,000億ルピアから15兆7,500億ルピア(対前年比33.2%)になっている。

そのようななか、シンゴサリ人工授精センターは活動の強化を図るため、インドネシア農業省畜産総局を通じて我が国に家畜人工授精センター強化計画プロジェクトにおける技術協力のアフターケア要請を提出してきたものである。

なお、1997年5月から2年間にわたり畜産総局に派遣された畜産開発計画分野の森山浩光アド

バイザーは、いろいろな調査団がインドネシアを訪問する機会を利用し、シンゴサリ人工授精センターを訪問し、以下のとおり現地状況の調査を実施した。

- ・ 1997年 9 月・・・シンゴサリ人工授精センターの概況調査

酪農協(K U D ノンコジャジャール)の視察

- ・ 1997年10月・・・シンゴサリ人工授精センターの要請内容の検討

酪農協(K U D バトゥー、パンダアン)の視察

- ・ 1998年 9 月・・・同上・要請内容の確認

酪農協(K U D パスルアン)の視察

- (1998年10月・・・ J I C A インドネシア事務所佐原隆幸次長、田和正裕副参事による現地視察、要請内容再確認・現地調査。中林・松田専門家同行)

- ・ 1999年 4 月・・・シンゴサリ人工授精センターの要請内容の検討

酪農協(K U D プジョン)の視察

(高橋潔専門家同行)

なお、これらの調査内容は、すべて J I C A インドネシア事務所及び J I C A 本部派遣事業部に対し報告書をもって報告済みである。

3 - 2 当初協力の成果及び協力終了後の自助努力の成果

家畜人工授精センター強化計画プロジェクトは、家畜人工授精、後代検定、家畜繁殖及び繁殖障害、飼養管理という4つの協力分野の活動項目について技術協力が行われてきた。

(1) 当初計画の成果

人工授精センターの凍結精液製造やその関連技術(、 及び)は最初の5年間の協力期間中に、顕著な改善効果を見た。後代検定についても短期専門家を派遣し、その基礎的知識の教育は実践した。インドネシア政府は、フィールドにおける後代検定について検討を進めたが、インドネシアにおいて実績がなく、家畜の登録制度も浸透していないなど多くの問題に直面し、計画は遅延した。

後代検定()に関する事業は、そもそも長期間を必要とするものであるうえ、小農の多いインドネシアにおいてはその指導について時期尚早との意見が、プロジェクト当初から一部関係者の間で議論されていたが、この技術は酪農全体の改善につながる可能性があり、インドネシアの酪農の発展に一石を投じることの有効性も指摘されていた。

なお、技術協力は、2年間の延長とさらに2年間のフォローアップを行った。フォローアップ期間中(1993 ~ 1995 年)の2名の長期専門家及びそれまでの多くの専門家の努力により、シ

ンゴサリ家畜人工授精センターへの技術移転やセンターでの研修指導など、ジャワ島 3 州の農協(K U D)を巻き込んで熱心な協力が実践された。

一部の酪農家においては飼養管理の改善とも相まって乳量も増大し、それらの反響が州畜産局や農業省畜産総局にも伝わり、畜産総局においては生産局から新たに育種局を新設する動きにさえなった。

同時にこのころ、家畜胚移植技術改善プロジェクトが開始され、また 1997 年から開始された「酪農技術改善計画」の要請もあがってきている。

こうした意味でも、当初の協力の成果は大きかったといえよう。

(2) 協力終了後の自助努力

家畜人工授精については人工授精センター内における人工授精師研修を継続的に実施してきた。その回数は 1 年間に 3 ～ 4 回で受講人数は 70 名を超えている。

ただし、人工授精用精液の採取から凍結精液の製造・保管に至る面については種々の問題があり、移転された技術の継続的实践のみならず、日々の創意工夫の不足が感じられた。これは技術全体を総括する立場にある所長の運営管理能力自体にも多少問題があると感じられた。

家畜人工授精以外の分野については以下の問題があった。

1) 後代検定

後代検定については、フィールドにおける乳用牛の能力が十分に把握されていなかったほか(乳牛の登録制度もないうえ、2 代さかのぼった系統の把握さえ困難な場合も)、農家の飼養管理状態も必ずしもそろっていなかった。また、人工授精センターが雌牛を飼養できる環境でないため、国の機関が子牛を購入し、管理・飼養することができなかった。さらに、種雄牛の評価レベルが低いことに問題があると感じられた。このため、今後、農家における娘牛の能力測定法の不正確性及び種雄牛の評価レベルの低さを改善する必要がある。

2) 家畜繁殖及び繁殖障害

長期専門家の派遣中は比較的順調であったものの、育種改良の技術移転に力を入れていたこともあり、衛生の専門家が不在になると次第に基本的な注意事項がないがしろにされ、技術レベルが下がっていったものと考えられる。雄牛の衛生管理はもとより、一般衛生管理や消毒の習慣が本来なら徹底して残っていてもおかしくないと考えられるが、今回の調査では衛生管理の悪さが目についた。これらは今後徹底して改善しなければならない。

3) 飼養管理

まず衛生分野では日本から提供された種雄牛のうち1頭が1998年4月まで生存していた点は評価できるが、それでも多くの雄牛が伝染病に罹患した。また、骨折などが原因で廃用になった牛がいることをみれば、インドネシアが多くの病原体が蔓延している地域であることを差し引いても、一般飼養管理について基本的な面で改善すべき点が多々あると思われる。

3 - 3 当初協力内容とアフターケア要請内容の関連性

(1) 要請内容

インドネシア側は、JICAの協力スキームをきちんと理解しており、アフターケアの要請内容は、当初協力内容の範囲にかかるものであり、特段問題はなかった。

具体的には、以下のとおりであり、大きな齟齬はなかった。

- 1) プロジェクト目標はシンゴサリ家畜人工授精センターの強化による酪農振興
- 2) 専門家の派遣は2名(後代検定、飼養管理)
- 3) 供与機材は機材のスペアパーツ及び修理
- 4) カウンターパートの日本研修
- 5) 協力期間は2年間

一部「専門家の派遣分野の名称」「供与機材の見積もり」がアフターケア予定予算額を上回る可能性があること、「日本研修」に総合的な広い視野から、農業省育種局の職員を出したいという要望などは、調整を図る必要があった。

(2) 調整結果

- 1) 派遣分野はミニッツ署名前の協議で調整し、大きくりでは凍結精液製造と人工授精分野を長期専門家とし、飼養管理は前者の範疇で、繁殖衛生及び繁殖障害と後代検定は後者の範疇に入れ、具体的には短期専門家の派遣により対応する旨ミニッツにまとめた。
- 2) 機材供与については修繕すべき機材をリストアップしてくれたことには感謝するものの、調査団としてはそのリストを持ち帰り、今後派遣予定の長期専門家を含めてインドネシア側と予算の範囲内でどの機材を優先して供与すべきか、検討していきたい旨回答するにとどまった。
- 3) カウンターパートの日本研修に畜産総局の技術者を入れることについてはこれまでの技術協力においても同様のケースがあるので、その可能性を否定するものではないが、現在

派遣中の畜産開発計画専門家のカウンターパート研修枠を活用するなど、いくつかの方法も考えられることから、今後派遣予定の長期専門家などと検討していく方が良い旨伝えておいた。

3 - 4 供与機材等の活用状況と修理の必要性

技術協力終了後、凍結精液製造に関する機器の一部については更新が必要なものがあり、それらを含めてシンゴサリ家畜人工授精センターから現在の機材リスト及び今後要請する機材リスト、修理を要する機材リストを提出してもらい、調査団で検討した。なお、要請する機材については優先順位をつけるよう依頼したが、ほとんどが必要とのこと(A ランクを 30% つけるよう依頼したが 80% を A ランクとした) である。トラクターなど草地管理用機械についても修繕を要するが、これらはインドネシア内においても機械メーカーが進出しており、東ジャワ州内での修繕が可能である。

研究棟内の小型のガラス器具の一部は長期専門家が派遣される際に携行で持ち込むのが一番速く持ち込める形であり、場合によってはその方が良いと思われる。これまでの協力で供与した機材の一部は保管庫内に残っているが、整理するための棚を購入するよう依頼した。

また、JICA から供与された機材を、既に減価償却が終わり使えない状態になっていても保管している場合があったため、国有財産廃棄の手続きをして処分してよい旨を伝えておいた。

3 - 5 予算措置

JICA による技術協力終了後、シンゴサリ家畜人工授精センターの予算は 10 億ルピア前後で推移している。1999 年度は OECF ローンが加わり、40 億ルピア台になっている。

2000 年度から、凍結精液販売収入はすべてセンターの予算になる予定である。また、JICA のアフターケア協力が開始されるにあたり、通常予算に加え、カウンターパート予算が追加されるとのことである(育種局長談)。

3 - 6 人材育成の状況

シンゴサリ家畜人工授精センターの技術陣は、プロジェクト終了時の 1995 年時点から現在に至るまで人員の異動はなくカウンターパートが定着している。これらについては、農業省国際協力局及び畜産総局においても認識されており、メリットの面の評価を受けている。

3 - 7 アフターケア協力実施の妥当性

インドネシアにおける牛乳は、乳幼児の基礎的食料であり、成長期の児童や高齢者における良質栄養食品でありながら、まだまだ極めて貴重な存在である。それでも、大企業であるネスレ社

のほか、わずかであるが近郊のマラン市などにおいて牛乳を計り売りで販売する牛乳屋の存在も見られている。そうしたなか、小農の多いジャワ島を中心に将来消費拡大の可能性の高い牛乳生産は、その農家販売価格の高さ(1 l 当たり約 1,000 ルピア)もあり、農家にとっては極めて魅力的な産業である。

政府も酪農の推進を進めており、熱帯下であり草資源や農場残さ等が豊富なインドネシアにとっては、中部の山岳地の冷涼な気候を活かせば、かなり可能性に富んだ産業といえる。実際、これまでの JICA の協力で配布された種雄牛の人工授精用精液を利用した後継牛が残っており、1 日 20kg 以上の牛乳を生産しているものもある。

このように、小農支援の点から見ても、栄養改善の点から見ても、社会的貢献度の高い酪農の振興は重要であり、これまでの JICA の協力は正当に評価されている。通貨危機をきっかけとした経済危機から回復するなか、畜産振興、育種改良上、極めて重要かつ基本的な技術である家畜人工授精技術をさらに改善するためには、JICA がこれまで実施してきたプロジェクトのアフターケアの実施が極めて効率的であり効果が高いものと考えられる。

それゆえに、アフターケア協力実施の妥当性は高いと考える。

3 - 8 アフターケア協力の基本計画

アフターケア協力の基本計画については本調査団が署名を取り交わしたミニッツにより概要を知ることができる。

ただし、調査団派遣前の勉強会でも関係者から指摘があったように、後代検定を含めた技術協力を 2 年間で完全に実施できるかどうか、疑問なしとしない点は依然として残された課題である。また、長期専門家が 2 名であり、人工授精センター内の業務(研修を含む)とフィールドにおける技術移転実証を併せて行うには、かなり厳しい面があろう。家畜を対象としている面から見て、今後の状況によってはさらに 1 年延長をすることが必要かつ効果が高い面があることが予想される。

なお、帰国後、国際協力事業団における報告会(2000 年 4 月実施)を経て、長期専門家と調査団との間で検討を加え、協力の基本計画、優先順位を考慮した選定機材リスト、短期専門家の分野、日本研修の計画などの案を作成した。これらについては、5 - 4 節を参照されたい。

3 - 9 アフターケア協力終了後の見通し

アフターケア終了後の見通しについては、インドネシア農業省国際協力局では人材が定着している点を高く評価しており、アフターケアによる再活性化に期待していた。同じく畜産総局計画局は、終了(技術者の再教育)後には JICA から受けた技術を近隣のアジア諸国に広げたいと考えており、「第三国研修」の実施に強い関心を示していた。これら家畜人工授精の技術協力は、JICA がタイで既に実施し、ベトナムで新たに技術協力を始める予定であることもあって、環境要

因は整っており、その可能性はあると考えられるが、今後のアフターケアの活動のなかで、派遣される長期専門家やジャカルタの農業省に派遣されている畜産開発計画分野の長期専門家、ＪＩＣＡインドネシア事務所及び日本大使館書記官らと十分に検討するよう伝えておいた。

なお、仮に第三国研修を実施する場合、ジャカルタから遠い東ジャワ州のシンゴサリではなく、西ジャワ州のレンバン人工授精センターを使うことにより、ＪＩＣＡによる技術協力を行っているチコレの「酪農技術改善計画」やボゴール市近郊のチプラン家畜胚移植センターとの連携ができると考えられる。

また、在インドネシア日本国大使館の農業担当一等書記官河内幸男氏からは、「シンゴサリ人工授精センターを、「東部インドネシア肉牛開発計画」(1997年から1999年にかけてＪＩＣＡインドネシア事務所の指示を受けて、6名の短期専門家を派遣し調査・セミナーを実施)の中心サイトとして活用し、バリ州デンパサールのＡタイプ家畜疾病診断所と、西ヌサテンガラ州の畜産技術実践普及コンプレックスや国立種畜種苗牧場をサブサイトするような形での協力が良いのではないかと。農業普及の技術協力や大豆種子配布計画も、そのような形(メインサイトとサブサイトを組み合わせる形)の協力を実施している」との助言を得ている。

４．シンゴサリ家畜人工授精センターの現状と技術的課題

４－１ シンゴサリ家畜人工授精センターの現状

(１) 位置

シンゴサリ家畜人工授精センター(以下シンゴサリ A I センター)は東ジャワ州の中央に位置し、スラバヤ市から自動車で約 2 時間半南下したシンゴサリ県に位置する。J I C A の大豆種子増殖・研修計画プロジェクトの建物を左に見て約 1.5km 先を右折し、細い道に入り、約 6.3km でセンターの入口に入る。

(２) 施設

標高 813 m に位置し、気候は年間を通じて冷涼である。総面積は約 90ha であり、施設は陽の当たる北向き斜面に広がる草地(26ha)と上下に分かれた牛舎群(乳用牛などは下の牛舎)、本館事務所、採精場、研修所、研修生宿泊棟、トラクター等機械倉庫、バンカーサイロなどからなる。

(３) 飼養環境

入口近くに車両消毒槽が設置されているが、消毒液を入れた様子は見られず、各牛舎においても、石灰などを使用した消毒は行われていない。幸い、日本から供与した種雄牛のうち 1 頭は 1998 年、12 歳の長寿まで飼養されていたが、1991 年以降の種雄牛の死亡原因などを調査した結果、感染症の疑いが否定できないものも含まれているため、飼養環境の改善が必要である。

(４) 凍結精液生産

シンゴサリ A I センターの牛精液の生産本数は、協力開始の 1986 年度の 23 万本から 1993 年度 100 万本をピークに、協力終了時 1994 年度 90 万本、1995 年度 84 万本、1996 年度 42 万本と減少し、1998 年度にいたっては、37 万本とピーク時の約 3 分の 1 となっている。生産本数の減少の原因としては、経済危機による予算の削減、凍結精液ストロープリンタの自動機能の故障、急速凍結器にヒーターが付いていない、精液採取時の温度管理といった技術的な問題などが関与している。

４－２ シンゴサリ家畜人工授精センターの体制

(１) 組織及び民営化問題

2000 年 4 月に農業省畜産総局の組織改編があるが、シンゴサリ A I センターはこれまで同

様に存続し、凍結精液の製造・配布といった、家畜改良の中心機関としての位置づけに変更はない。

育種局長によれば、民営化は10年にかかるであろうという長期計画であり、アフターケア協力実施期間中の民営化への移行の可能性は極めて低い。また、将来民営化が実施されても当分の間、職員の身分は現在のままの予定である。

2年間の協力活動を効果的に進めるためには畜産総局のプロジェクトへの積極的な関与が不可欠である。このため、畜産総局長を議長とする合同委員会を最低年2回開催することとした。

(2) 予算

当初プロジェクト終了後、シンゴサリAIセンターの年間予算は10億ルピア前後で推移しているが、1999年度はOECFローンなどが加わり、40億ルピアとなっている。調査時点ではシンゴサリAIセンターの2000年度予算は明らかになっていなかったが、2000年3月7日付ジャカルタポスト紙によれば2000年度の国家予算案では開発経費が前年度の36.2%減と大きく削減されている。このような財政状況のなかではセンターにおいても厳しい予算が予想される。

しかし、これまで同センターの凍結精液販売収入の80%が国庫に、20%がセンターの歳入となっていたが、これが2000年度からは100%センターの歳入となる予定である。また、今後アフターケアが実施される場合には通常の予算に加え、カウンターパート予算の追加が見込まれる(育種局長に実行を依頼した)。

凍結精液の生産本数はシンゴサリAIセンターとしての予算に左右されることはもちろんであるが、全インドネシア酪農業協同組合連合会(GKSI)や地方自治体からの注文により生産する分もあるため、これら外部の組織の予算にも影響されている。

1999年度はOECFローンによる予算があり、牛舎や実験室の修繕のほか、礼拝施設の建設にも利用されているようである。調査団としては、凍結精液の製造に直接関連するものに優先順位をつけてほしいとの感想を述べた。

(3) カウンターパートの配置状況

シンゴサリAIセンターには当初、協力期間中のカウンターパートのうち、1987年以降に日本で研修を受けた職員が14名いる。そのすべてが現在も同センターに勤務しており、人材は定着している。これら職員はそれぞれの分野の職務を遂行するとともに、同センターが実施する研修の講師を勤めている。また、調査団との協議のなかで、今後実施するアフターケア協力におけるチーフカウンターパート(凍結精液製造分野・・・Dr. Herliantien、Dr. Eniek

Herwiyanti、人工授精分野・・・Dr. Vierman、Ir. Chandra、Dr. Sarastina)を決定してもらった。

なお、日本で研修を受けた職員を表 - 1 に示す。

表 - 1 シンゴサリ A I センターの職員及び日本研修歴

職員氏名	研修分野	現 職 名	研修年
H. Djaman Hedah	人工授精管理	Director of AI Center	1987年
Ir. Buwono	家畜繁殖、酪農	Researcher and Functional Jobs	1993年
Ir. Hasan Basori	後代検定	Researcher and Functional Jobs	1991年
Dr.Rohmat Siddia	後代検定	Animal Health and Functional Jobs	1998年
Dr.Herliantien	人工授精、凍結精液製造	Head Section of Production and Distribution Frozen Semen	1987年
Dr.Eniek Herwiyanti	人工授精、凍結精液製造	Head Section of Bull Management	1992年
Dr.Oloan Parlindungan	種雄牛管理	Head Sub Section of Animal Care	1994年
Dr. Vierman	家畜飼養管理	Head Sub Section of Animal Health	1994年
Ir.Jack Pujianto	後代検定	Functional Job and Researcher	1993年
Suropati S. Pt	人工授精	Head Sub Section of Feeding Management	1987年
Edy Purwanto	家畜飼養管理	Staff of Section Feeding Management	1989年
Kushariad	種雄牛飼養管理	Staff of Sub Section Animal Care	1988年
Mufidz	凍結精液製造	Staff of General Affair	1988年
Samidi	種雄牛飼養管理	Staff of Sub Section Feeding Management	1993年

(4) 供与機材の状況

供与機材は10年以上前に導入されたものがあり、これらのなかには更新や修理が必要な機材も少なくない。

凍結精液生産関係では、自動機能が故障し手動で作業しているプリンタ、電気ヒーターがないために一度に扱える本数が限られてしまう凍結機、モーターが壊れた冷蔵庫などである。オートクレーブなどは独自に修理をしているようで、供与された機材を有効に使用する姿勢も見られる一方、電源の2相と3相を交換しなければ使用できないものもあった。

トラクターなど、屋外で飼料生産に利用する機材については、屋根のある倉庫に保管し、オイルフィルターなど定期的なメンテナンスにも気を配っている。しかし、現場のメカニックと部品の在庫を管理している者が違い、その連携が不十分であった。また、インドネシア国

内では入手困難な部品があり、苦慮していた。

衛生関連の機材では、超音波洗浄装置は凍結精液生産棟に設置した方がより有効に利用できるのではないかとと思われる。

限られた予算を有効に使うために、機材の更新・修理などについては、派遣される長期専門家とインドネシア側で十分に検討する必要がある。

(5) 国内研修

シンゴサリ A I センターで実施している研修は、通貨危機による予算不足により開催頻度は減っている。しかし、質的には当初プロジェクト協力期間中の内容を維持しているようである。

当初のプロジェクト終了後も人工授精、妊娠鑑定、繁殖技術助手、凍結精液取り扱いなどの研修を実施しており、1999 年度は人工授精が 3 回の研修で 60 名、凍結精液取り扱いが 2 回の研修で 19 名の合計 79 名が研修を受けている。研修期間は人工授精が 3 週間、妊娠鑑定 2 週間、繁殖技術助手 2 週間、凍結精液取り扱い 5 日間の合宿制であり、1 回の研修定員は 25 名、参加者は人工授精の研修で 120 万ルピアを宿泊代などとして負担している。宿泊施設の現場担当者は施設の改修を望んでいるが、清掃といった基本的な管理が不十分であり、その徹底が望まれる。

なお、2000 年は、人工授精 3 回、妊娠鑑定 1 回、繁殖技術助手 1 回、凍結精液取り扱い 1 回の計 6 回の研修が計画されているが、今回、調査で訪れた各機関において、技術者の研修を望む声は高かった。

(6) 酪農技術改善計画との連携

シンゴサリ A I センターは、その機能からみて必ずしも育成技術に長けている機関とはいえない。しかし、今後、種雄牛を継続的に確保していくためには後継牛の育成は大変重要な課題である。

バンドンにある酪農技術改善計画では、乳量の増加、粗飼料の増産、育成技術の向上などに着実な進展が見られる。したがって、シンゴサリ家畜人工授精センターで生産された凍結精液を酪農技術改善計画で使用し、ここで生産・育成された雄牛を種雄牛候補とすることが有効であると考える。調査団はこの方法を同プロジェクトに申し入れ、同意が得られた。

4 - 3 アフターケア協力における技術的課題

シンゴサリ A I センターでは、日本のプロジェクト協力終了後も、独自に凍結精液の生産を続け、インドネシアの家畜改良・増殖の重要機関としての一翼を担っている。しかし、以下のよう

な技術的な課題がみられ、アフターケア協力実施期間中に改善されることが期待される。これら技術的問題の解決が、アフターケア協力終了後の持続的自立を可能にするために必要である。以下に各分野について改善点と改善策(カッコ内)を記す。

(1) シンゴサリ A I センター敷地内の衛生対策

インドネシア国内では現在、口蹄疫については、1985 年以来発生の報告はないが、インドネシア国法定伝染病に指定されている炭疽、牛流行熱、流行性セブチケミアなど、畜産業に多大な経済的損失を及ぼす伝染病が頻発しているという現状がある。

多大な損失を与える伝染病から種雄牛を防御することは、国内の家畜育種改良を担う家畜人工授精所においては非常に重要な項目といえる。

調査で判明した改善点と改善策(カッコ内)は以下のとおりである。

A I センター入口の消毒槽(機能していない。定期的な消毒液の交換を行う)

敷地内への消毒薬の散布(安価な消毒薬を選択後、消毒散布を実施すべき)

敷地内のレベル別移動制限(外部訪問者等に対してチェーンなどを張り行動制限を行う)

職員に対しての衛生教育(疫学及び防疫の基礎教育を実施すべき)

(2) 種雄牛飼養管理

1) 牛舎環境

種雄牛を繋養する牛舎の環境は、精液採取を行う種雄牛にとって、個体の精神面を含めた健康状態を左右する重要な部分である。

シンゴサリ A I センターは、現在 8 か所に牛舎を有しており、繋養可能頭数は種雄牛 52 頭であり、そのうち 1 か所はホルスタイン種の検定牛用である。(付属資料 3 . 牛舎配置図)

牛舎の構造・内部の設備は各牛舎で異なっており、同一の環境飼養が維持されていない。

特にホルスタイン種が繋養されている 牛房においては、牛床がコンクリートであり、なおかつ、隣の種雄牛との境界が不明確であり、タイロープ式の繋留を行っているため早急な改善が求められる。しかし、牛舎以外は、板床・パドックの設置が講じられており、種雄牛の環境は整備されていた(付属資料 3)。

調査で判明した改善点と改善策(カッコ内)は以下のとおりである。

牛舎の牛床がコンクリートである(コンクリート床を、ゴム製など柔らかい材質の物へと変更)

牛舎の牛房が狭い(面積 4 m × 4 m 以上への拡大)

牛舎の種雄牛がタイロープ式繋留のため自由運動を束縛されている(繋留方法の改善)

全牛舎の消毒が実施されていない(石灰消毒などの励行)

2) 飼養管理

採精を行う種雄牛にとって日々の良質飼料給与は、精液の量・精子数を増加させるために欠かすことのできないものである。また、個体のケア、特に、削蹄・毛刈り・個体の消毒は、コンディションの維持、寄生虫、伝染病からの防御の点で重要である。

現在、シンゴサリ A I センターにおける飼料生産・サイレージの生産においては、プロジェクトの指導に従い行われていると思われる。しかし、個体別の飼料給与量の正確さ、飼料の分析の実施などにおいて不備があった。微量元素補給に欠かせない鉱塩の自由舐食については実施されていた。

調査で判明した改善点と改善策(カッコ内)は以下のとおりである。

放牧場の利用がされていない(放牧場の有効利用)

個体の削蹄・毛刈りは6か月ごとに実施。個体の消毒(頻繁な毛刈り・削蹄の定期実施、個体の定期消毒の実施)

体重体尺測定の定期実施(今回、提示されたが定期実施を記録している記録表がない)
給餌の回数・量・飼料分析が指導どおりに行われていない可能性がある(飼料分析値については今回提示されたが定期実施と今後の指導事項の徹底)

3) 疾病に対する管理

疾病に対する記録・整理・管理は今後の種雄牛の疾病を予測するうえで重要であるだけでなく、精液採取業務において採取スケジュール作成など、非常に有効になり得るものである。

今回、過去の種雄牛の死亡記録を求めた結果、1991年以降の死亡原因の提示があった。死亡合計26頭中、9頭が急性伝染性疾患で死亡し、3頭が骨折による廃用となっており、半数が治療対象となっていない。このことは、種雄牛に対する衛生管理の問題、牛房の構造上の問題に起因する部分が大いと思われる。

調査の判明した改善点と改善策(カッコ内)は以下のとおりである。

治療器具の不備(衛生治療室の機材・薬品の整備・充実を図る)

死因などの記録の不備(カルテの整理、病理解剖などによる原因究明の必要性)

急性疾患多発の原因の究明と対策(ワクチネーションシステムの充実)

(3) シンゴサリ A I センターにおける精液採取の現状

1) 採取時

採精場での適正な人員の配置、衛生的な服装・備品、また衛生的な採精場は、職員の安全確保、衛生的な製品の生産による伝染性疾患の蔓延防止などの面において必要不可欠である。

現在シンゴサリ A I センターでは、2 か所の採精場を毎日、交互に使用している。採精前の清掃・消毒においては不備が見受けられたが、採精者の服装、採種時の手袋、安全確保の靴などについては規定どおり実施されていた。人員の配置においては、膣筒準備者、採取者さらに採取後の膣筒受け渡し者と人員の配置数が多く、採精という興奮状態の種雄牛がいる採精場では職員の安全面の確保が難しいといえる。また、採精のため乗駕する種雄牛の集中力をそぐ原因にもなる。

膣筒内の温度については、50 と非常に高温であり、温度に反応し射精する牛においては、持続的な採取の妨げになる可能性がある。

調査で判明した改善点と改善策(カッコ内)は以下のとおりである。

人数の過多(人員の配置見直し)

採取業務前の消毒・清掃の不備(環境衛生指導の徹底)

採取器具の温度管理・扱いが不適切(再指導)

各人により手技が違う(採取技術の均一化)

職員の安全性の確保・意識が低い(安全性確保の指導・研修の実施)

2) 精液処理過程

精液の生産過程において精液処理の工程は、現場における人工授精の受胎率などを左右する最も重要な部分である。採取後の精液量、精液の濃度、pH、活力などの正確な計測はもちろん、その処理に携わる職員すべてが行った場合の再現性がなければならない。

現在、シンゴサリ A I センターの処理室内への進入は、白衣・内履きなどの備品が完備され、外部環境との隔離がなされており、十分な広さの空間が確保されている。しかし、精液処理室内の定期的な清掃・整頓という面においては不備が認められた。

また、器具・機材は、老朽化が進み、常に部品の調整が必要であった。

封入用ストローにおいては、ドイツ製の 0.25ml を使用しているが、価格は 500 ルピア(約 7 円 / 本)とかなり高価である。なおかつ、0.25ml ストローは、細いため、印字及び封入時において破損が多く、かなりの損失になると思われる。

ストロー内の封入精子数は、牛において 2,500 万 / 本 0.25ml であるが、希釈液は J I C A プロジェクトにおいて指導された卵黄クエン酸糖液法からスキムミルク法に変更されてい

る。

調査で判明した改善点と改善策(カッコ内)は以下のとおりである。

器具の消毒・滅菌が正確な手順で徹底されていない(各器具及び機材に対する適正な消毒・滅菌の指導)

測定器具・精密機器の正確な扱いがされていない(取り扱いの再指導)

精液の諸測定の正確性が不足(測定器具の更新)

処理室内の環境整備ができていない(清掃の励行)

3) 精液凍結・保存

品質の均一な精液ストロー生産のためには、凍結機の運転安定性、凍結曲線の記録が必要である。また、保管においては、定期的な保管ボンベへの液体窒素の補給は欠かせない。凍結精液の凍結時に使用する凍結機のヒーターの欠如、凍結時に記録する凍結曲線記録の不備などの問題があり、早急に機材の供与が必要であると思われる。

液体窒素の補給は、定期的実施されており、問題はなかった。(購入先はスラバヤ アネカ G A S から 3,000 ルピア / l)

調査で判明した改善点と改善策(カッコ内)は以下のとおりである。

凍結容器の付属器具の不足(機材の修理・更新)

測定機器の備品の不足(機器付属品の供与)

4) スkimミルク法と卵黄クエン酸糖液法の問題

日本の技術協力プロジェクトにおいて指導された処理方法(卵黄クエン酸糖液法)が、1995年終了後、3年目の1998年にSkimミルク法に変更されている。Skimミルク法は、原料価格が安く、作製が簡単であるという面はあるが、希釈液が白濁していることから精子の運動性・生存率を観察しにくい欠点がある。インドネシア側は1997年の経済危機以降、より価格の安い方法を取り組むべく卵黄クエン酸糖液法ではなくて、Skimミルク法に切り替えつつあるが、現在、Skimミルク法と卵黄クエン酸糖液法の受胎比較試験を、インドネシア国畜産試験場で実施中である。

現在、シンゴサリ A I センターで使用されているSkimミルク法の組成について 1 l 製造の場合を表 - 2、参考データを表 - 3、表 - 4 に示す。

表 - 2 スキムミルク法希釈液構成比(1 の場合)

薬品名	量	構成比 %	金 額
スキムミルク	100g	10.0%	2,800Rp
グルコース	10g	1.0%	1,950Rp
卵黄	50g	5.0%	3,000Rp
ペニシリン	300 万(IU)	0.1%	3,200Rp
ストレプトマイシン	3g	0.1%	3,000Rp
蒸留水	メスアップ		
合 計			13,950Rp

表 - 3 参考 1 : J I C A プロジェクトにより指導された希釈液構成比(1 の場合)

薬品名	量	構成比 %	金 額
卵黄	200ml	20.0%	12,000Rp
ラフィノース	27g	2.7%	91,928Rp
ラクトース	15g	1.5%	7,000Rp
トリスアミノメタン	13.63g	1.36%	93,120Rp
クエン酸	7.62g	0.762%	7,500Rp
グリセリン	70ml	0.7%	54,000Rp
フラクトース	3.75g	0.375%	3,500Rp
ペニシリン	100 万(IU)	0.1%	3,200Rp
ストレプトマイシン	1g	0.1%	3,000Rp
蒸留水	メスアップ		
合 計			275,248Rp

表 - 4 参考 2 : J I C A プロジェクトにおいて供与された希釈液作製用薬品の在庫

薬品名	規格	1999年 4 月 ^(注1)	2000年 1 月 ^(注2)	使用本数 ^(注3)	熊田専門家携行	2000年 3 月
ラフィノース	500g	155	113	42	20	133
クエン酸	500g	69	69		15	84
トリスアミノメタン	500g	67	62	5	20	82
ラクトース	1000g	58	84		20	104
ラクトース	500g	40			0	
ラクトース	250g	150			0	
フラクトース	500g	40	50		10	60
フラクトース	250g	39			0	
レブローサー	500g	11	9	2	0	
グリセリン	500ml	6	0	6	25	25
ビルビン酸	500g		17		0	17

(注 1)1999年 4 月のデータは森山アドバイザー(当時)の調査に基づく。

(注 2)2000年 1 月のデータは熊田専門家の調査に基づく。

(注 3)ラフィノースの減少は、山羊用の希釈液に使用したためである。

また、在庫のラフィノース、クエン酸などは使用期限切れであった。

(4) 精液生産過程におけるデータ記録

凍結精液生産の一連の過程において、記録が不十分である。今後アフターケア協力実施期間中にデータの蓄積を習慣づけることが重要である。

(5) 後代検定システム

後代検定のシステムは J I C A プロジェクトで、1987 年より調整交配が実施され、1990 年から娘牛能力測定が実施されている。しかし、娘牛の能力測定の不正確性及び種雄牛評価システムの評価、レベルの低さが改善されておらず、今後の指導と再教育が必要である。

また、現在、エリート雌牛から生まれた雄牛 20 頭のうち、諸形質測定により 5 頭を候補種雄牛とし、さらにその 3 分の 1 を選抜種雄牛としているが、この選抜圧をさらに高める必要があると思われる。(日本の選抜圧は、6.95% である。(2000 - I 評価で 187 頭中、13 頭が選抜された))

(6) インドネシアの家畜人工授精精液の配布及び価格

インドネシアでのホルスタイン種凍結精液は、国内 2 か所の家畜人工授精センター(シンゴ

サリ A I センターとレンバン A I センター)で生産されている。それらの凍結精液の流通については、インドネシア酪農協同組合連合会(G K S I)を經由し各村落農協(K U D)に配布される。凍結精液の価格は、シンゴサリ A I センターのホルスタイン種が 3,000 ルピア(2000 年 4 月より 5,000 ルピア)である。

また、ホルスタイン種の凍結精液の流通に関しては、G K S I からの国産凍結精液だけでなく、家畜改良事業団(L I A J)より 1997 年から毎年 1 万本、3 年間、合計 3 万本の凍結精液を輸入しており、カナダからも C C A を經由し、6 種類、3,000 本の凍結精液が輸入されている(カナダの精液は 1 回のみ)。価格は、L I A J の凍結精液が 1,000 ルピア、カナダの凍結精液が 4,000 ルピアで配布されている。

4 - 4 関連機関

(1) 畜産総局(D G L S)

農業省畜産総局の組織は、2000 年 4 月に 7 局 31 課体制から、6 局 24 課体制に組織変更される。計画局計画課は総務局に吸収されるが、本技術協力を管理する育種局はそのまま残る予定である。畜産総局は、後述する付属機関で構成されることになっている。なお、厳しい経済事情から、将来、10 年後をめどとして付属機関の一部を民営化する方向で検討されている模様である。

畜産総局(D G L S)の構成は、以下のとおりである。

- ・ 総 務 局 ・ ・ ・ ・ ・ 計画課、職員課、会計課、庶務課
- ・ 育 種 局 ・ ・ ・ ・ ・ 改良課、生産課、育種証明課、管理配布課
- ・ 家 畜 生 産 局 ・ ・ ・ ・ ・ 肉畜生産課、乳牛生産課、家禽生産課、中小家畜生産課
- ・ 畜 産 開 発 局 ・ ・ ・ ・ ・ 計画組織開発課、地域開発課、農家開発課、飼料課
- ・ 家 畜 衛 生 局 ・ ・ ・ ・ ・ 検査獣医療課、疾病対策課、防疫課、薬事課
- ・ 獣医公衆衛生局 ・ ・ ・ ・ ・ 食品課、畜産物課、衛生福祉課、残留物質対策課

(2) 畜産総局の付属機関

畜産総局の直接の傘下にある畜産関係付属機関としては、次のものがある。

- 1) 家畜疾病診断センター(B P P H) ・ ・ 全国 7 か所
- 2) 動物医薬品検査所(B P M S O H) ・ ・ 1 か所(グヌンシンドール)
- 3) ワクチン製造センター(P U S V E T M A) ・ ・ 1 か所(スラバヤ)
- 4) 家畜・飼料生産技術センター(B P T ・ H M T) ・ ・ 全国 9 か所
- 5) 家畜人工授精センター(B I B) ・ ・ 2 か所(レンバン、シンゴサリ)
- 6) 家畜胚移植センター(B E T) ・ ・ 1 か所(チプラン)

また、各地方州庁(Provinsi)には、畜産局(部) (Dinas Peternakan)があり、畜産局(部)長(Kupala Dinas Peternakan)の下、生産課、衛生課、普及課、総務課を直接配し、また県レベルの畜産事務所を抱え、各州の畜産の振興を図っている。

また、家畜疾病診断のためのBタイプラボ(全国25か所)及びCタイプラボ(全国42か所)、家畜保健衛生所(Pos Keswan、全国400か所)、屠畜場(Rumar Potong Hewan、全国950か所)も管轄機関である。

５． アフターケア協力内容

５ - １ アフターケア要請の内容

(１) 目的

シンゴサリ人工授精センターの強化による酪農振興

(２) プロジェクト活動

- １) 後代検定、現地の候補牛生産及び種雄牛の改善のための優秀なホルスタイン・フリースタンの種雄牛と凍結精液の日本からの導入
- ２) 機材のスペアパーツ、修理用機材の供与
- ３) 日本での研修を通じた技術者の知識・技術レベルの向上
- ４) 「後代検定」及び「飼養管理」の専門家を２年間派遣

(３) 実施サイト

シンゴサリ国立家畜人工授精センター(東ジャワ州マラン郡シンゴサリ地区)

(４) 協力期間

２年間

５ - ２ 上位計画との整合性

協力の歴史をひもとけば、日本(ＪＩＣＡ)はこれまでインドネシアに対して、まず稲作と家畜衛生の技術協力から開始した。畜産分野は、家畜衛生分野の個別派遣から始まり、スマトラ島における２か所の家畜疾病診断センターでのプロジェクト方式技術協力、衛生の強化のためにも必要な動物医薬品検査所へのプロジェクト方式技術協力、さらに家畜の生産性向上のためのプロジェクト方式技術協力「家畜人工授精センター強化計画」へと展開してきた。その後、個別専門家集中派遣型(ミニプロジェクト方式)による家畜胚移植技術向上計画のための技術協力(1995～1997年)、さらには、家畜繁殖分野を包含したプロジェクト方式技術協力である「酪農技術改善計画」(1997～2002年)を行ってきている。インドネシア側は、さらに肉用牛をも加えた形の家畜改良配布計画を策定している(ほかに鶏及び山羊の増産普及計画もある)。

今回の調査において、畜産総局育種局が作成した家畜改良普及計画についての資料を入手している(付属資料７.。)

その内容によれば、これまでに日本(ＪＩＣＡ)の協力を得たシンゴサリ家畜人工授精センター、チプラン家畜胚移植センターをも活用しつつ、優良牛を増産選抜し、国立育種・種苗牧場

で畜産試験場の協力を得つつ後代検定を進め、得られた優良牛や人工授精用精液及び家畜胚を農協などに提供することを計画している。その点から見ても、今回のアフターケア協力は、インドネシア畜産総局の上位計画の一部と重なるものであり、整合性はとれているものとする。

5 - 3 協議経過とアフターケア協力の内容

5 - 3 - 1 責任機関

農業省畜産総局長がプロジェクトディレクターであることは当初プロジェクト協力の討議議事録と同様で、変更はないが、プロジェクトマネージャーが畜産総局家畜生産局長から育種局長となっている。当初プロジェクト協力期間中に育種局ができ、実質的な業務は既に育種局の管轄であったことから、この変更は現状に即している。

インドネシア側から、プロジェクトサイトがジャカルタから遠隔地にあり、実際の運営管理が中央では難しいことから、シンゴサリ家畜人工授精センター所長を共同プロジェクトマネージャーとし、現地での責任者であることを明確にしたいとの提案があり、調査団はこれに合意し、ミニッツに「シンゴサリ家畜人工授精センター所長は共同プロジェクトマネージャーとしてアフターケア実施の調整に責任を負う」とした。

5 - 3 - 2 協力分野

調査団はアフターケア協力の趣旨を説明し、活動内容はR / Dの範囲内とすることでインドネシア側の理解を得た。

インドネシア側要請書では長期専門家は2名、分野として「後代検定」と「飼養管理」分野を要請していたが、凍結精液の生産本数が減少し、また、品質的にも問題があることから、この分野の技術的支援が最優先課題であること、また、製造した凍結精液を適切に扱い確実に受胎させ、優良家畜を増産することが重要であることから、1名を「凍結精液製造」分野とし、もう1名を「家畜人工授精」分野とすることで合意した。

また、飼養管理(初年度)についてはセンターに飼育されている種雄牛と候補牛に限定し、消毒の励行といった一般的な家畜衛生をも含めた活動の短期専門家が適当である。

後代検定は種雄牛の候補牛を選抜していくうえで極めて重要であるが、実際の検定は2年というアフターケア協力期間では終了できないことから、検定手法の再教育を活動とする短期専門家で対応する。

上記の分野のほか、機材保守管理(できれば初年度)、繁殖障害などの分野についても協力の必要が認められるので、これらのなかから優先順位を考慮して短期専門家を派遣する必要がある。

5 - 3 - 3 機材供与

インドネシア側より機材について具体的なリスト(付属資料 4 .)が提出された。しかし、種雄牛や凍結精液を含め機材が多岐にわたり価格も不明であった。特に、種雄牛や飼料生産の農機具には高価なものが予想され、その合計金額がアフターケア協力の予算を超える可能性があり、また必ずしも明確な優先順位がないため機材の絞り込みが困難であった。また、熊田短期専門家においても必要と思われる供与機材リストが作成されていたが、ミニッツに機材リストを添付することでインドネシア側が、そのすべてが供与されるような誤解を招かないように、ミニッツにはあえて機材リストを添付せず、改めて長期専門家とインドネシア側が協議し、限られた予算で効果的な活動ができるように機材を選定することで合意した(長期専門家が決定した時点で検討を始めておくこと)。

調査団としては供与機材の優先順位について、第一に凍結精液製造・人工授精(繁殖衛生を含む)に係る機材、第二に牛舎・牧場整備に必要な機材とし、種雄牛はその価格の高さから見て、後位が妥当であると判断した。

5 - 3 - 4 合同委員会

調査団はレンバン家畜人工授精センターも調査し、同センターの運営がシンゴサリ家畜人工授精センターの運営よりまさっている印象を得た。当初プロジェクト期間中に派遣された日本人専門家のなかには、シンゴサリ家畜人工授精センター所長の業務運営能力に疑問を持つ専門家もあり、両センターの違いは所長の違いとの評価は必ずしも否定できないとしている。しかし、調査団として所長の人物評価はせず、アフターケア協力という限られた時間と予算のなかで、効果的な活動ができるようにインドネシア側に申し入れた。

当初協力期間中の R / D では年 1 回合同委員会を開催することになっていたが、上記の状況を考慮し、中央政府のシンゴサリ家畜人工授精センターへの関与を強めるために、アフターケア協力期間中は合同委員会を最低年 2 回開催することで合意を得た。年 2 回のうち、1 回はシンゴサリで開催することとし、畜産総局からの参加者がプロジェクトサイトの状況を直接確認するとともに、技術的な部分についても協議することを調査団は提案した。この合同委員会には、畜産総局の派遣されている「畜産開発政策」の長期専門家など派遣中の専門家も参加し、適宜助言することになる。また、このシンゴサリでの開催を念頭に在スラバヤ日本総領事館の館員がオブザーバー参加できる可能性をミニッツに盛り込んだ。

合同委員会のインドネシア側構成メンバーは、インドネシア側から組織改編を見込んだメンバーが提案され、調査団はこれに合意した。

5 - 3 - 5 協力期間

アフターケア協力の協力期間は2年とする。インドネシア側は早期開始を希望しており、調査団は協力開始日を2000年7月上旬とすることで日本側に打診したが、日本側の人選と派遣準備が時間的に微妙なため、ミニッツでは日本人専門家のインドネシア到着をもって開始日とすることとした。(なお、長期専門家候補者は、2000年5月22日からの派遣前専門家研修に参加することになっている)

5 - 3 - 6 カウンターパートの配置と研修員の受入れ

シンゴサリ家畜人工授精センターでは当初協力期間中のカウンターパートが現在も中心となって業務を続けており、アフターケア協力期間中もこれらのなかからカウンターパートが選任されることになり、既に指名されている。いずれも日本の技術協力を理解している経験者であり、業務的にも技術の再確認や改善が中心となるため、効果的な技術移転が期待できる。

研修員の受入れは年2～3名程度とする。なお、インドネシア側から技術者の研修が優先であることは理解したうえで、畜産総局育種局及びシンゴサリ家畜人工授精センターの管理職の研修希望が出された。これに対して調査団は畜産総局アドバイザー専門家のカウンターパートとして研修の可能性があることを説明した。

5 - 4 実行計画及び活動項目

帰国報告会及び関係者との協議を経て以下のように実行計画(案)及び活動項目(案)を策定した。

5 - 4 - 1 専門家派遣

(1) 長期専門家

- 1) 凍結精液製造 1名 / 24か月(2000年7月～)
- 2) 人工授精 1名 / 24か月(2000年7月～)

(2) 短期専門家

1) 2000年度

- 後代検定 1名 / 約2.5か月(2001年2月中旬～5月上旬ごろ)
- 種雄牛の飼養管理 1名 / 約1.5か月(2001年2月中旬～4月上旬ごろ)
- 機材の保守管理 1名 / 約1か月(2000年9月中旬～11月中旬ごろ)

2) 2001年度

長期専門家赴任後に検討する。

5 - 4 - 2 日本におけるカウンターパート研修

(1) 2000 年度

- 1) 凍 結 精 液 製 造 1 名 / 約 2 か月(2000 年 10 月 ~ 12 月ごろ)
- 2) 家畜繁殖・人工授精 1 名 / 約 2 か月(2001 年 1 月 ~ 3 月ごろ)

(2) 2001 年度

長期専門家赴任後に次の分野を含めて検討する。

- 1) 種雄牛の飼養管理 1 名 / 約 2 か月(2001 年 5 月中旬 ~ 7 月中旬ごろ)

(3) 畜産総局及びシンゴサリ家畜人工授精所から視察型の研修希望が出されたが、カウンターパートの技術研修が優先であることを説明したうえで、現在畜産総局に派遣中の畜産開発政策アドバイザー、石田修三専門家及びプロジェクトに派遣される長期専門家とその必要性について十分検討するように伝えた。

(畜産総局育種局局長及び担当課長、シンゴサリ家畜人工授精センター所長を想定しているようだが、本アフターケア協力運営上、予算確保は非常に困難であることから、石田専門家のカウンターパート枠の活用による対応を期待したい。)

5 - 4 - 3 活動項目(案)

活動項目(案)を表 - 5 に示す。

表 - 5 活動項目（案）

分野	凍結精液製造	活動場所	指導対象者	人工授精	活動場所	指導対象者
活動項目	1．凍結精液の製造	BIBシンゴサリ	カウンターパート	1．人工授精師の研修及び再研修	BIBシンゴサリ	・カウンターパート
	1) 製造技術の再教育			1) 精液の取扱と保管管理		・県、組合等の畜産
	2) 器具・機材の取り扱い			2) 授精適期		技術者
	3) 作業環境と安全管理			3) 妊娠診断		
	4) 希釈液の検討			4) 繁殖記録		
	5) 精液の品質評価			5) 受胎率の向上		
	6) 製造過程の記録管理			2．繁殖及び繁殖障害	BIBシンゴサリ	
	2．乳用種雄牛の飼養管理(＊)	BIBシンゴサリ	カウンターパート	1) 受胎率向上のための対策		カウンターパート
	(候補牛を含む)					
	1) 飼料給与			3．乳用牛の後代検定(＊)	・BIBシンゴサリ	
	2) 衛生管理及び疾病対策			1) 娘牛の能力測定手法	・東ジャワ州内を原則とする	・カウンターパート
	3) 飼養環境			2) 後継種雄牛選抜に対する助言		・県、組合等の後代 検定員

注1) 上記のうち(＊)印の分野については短期専門家及びカウンターパート研修による技術移転を主体とする。また、機材保守管理分野の短期専門家の派遣も予定している。

注2) 上記の活動を実施するうえで必要となるフィールドでの活動地域及び指導対象農家については、長期専門家が赴任後インドネシア側と協議の上、選定するとともに、2年間の詳細活動計画を策定する。

注3) 専門家は酪農技術改善計画、レンバン家畜人工授精センター及びバツラデン種畜牧場などとの連携について、インドネシア側に働きかける。