

インドネシア共和国
家畜人工授精センター強化計画
事前調査報告書

昭和60年10月

国際協力事業団

農計技

J R

85 - 54

インドネシア共和国
家畜人工授精センター強化計画
事前調査報告書

JICA LIBRARY



1056338[5]

昭和60年10月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '86. 2. 20	108
登録No. 12426	87.3
	AFT

はじめに

インドネシア共和国は1969年以来、国家発展のための5原則であるパンチャシラに基づく社会実現のため、国家開発5カ年計画を策定し、これを推進してきた。

1984年より実施されている第4次5カ年計画（Repelita IV）においても、同国経済の石油依存体制からの脱却をはかりつつ、食糧生産の増大とその生産性の効率化に重点を置いた農業政策はなお高い重要性を有している。

また、過去10年間に於ける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伸びてきており、地方の小規模農家における農業経営の中にも肉牛や乳牛の飼育を行なうところが増えてきている。

本件家畜人工授精センター強化プロジェクトは、畜産振興の一翼を担うべく設立された東部ジャワ州のシンゴサリと西部ジャワ州レンバンにある2つの人工授精センターのうち、比較的整備が遅れているシンゴサリのセンターの機能強化により人工授精技術の向上と優良牛の後代検定システムの確立をめざすものである。

本件プロジェクト要請は、1984年8月の第8回日・イ技術協力年次協議でなされた。これを受けてわが国は同年10月他の要請1案件を含むコンタクト調査団を派遣した。

今回の報告書は、同コンタクト調査の結果を踏まえ、昭和60年9月25日から10月5日まで11日間に亘り、農林水産省新冠種畜牧場長福山見孝氏を団長として派遣された事前調査団の調査結果をとりまとめたものである。本報告書が本計画に係る参考資料として、広く関係者に活用されることを願うものである。

最後に、本調査の実施に際しご支援とご協力を賜った関係各位に対し深甚なる謝意を表する次第である。

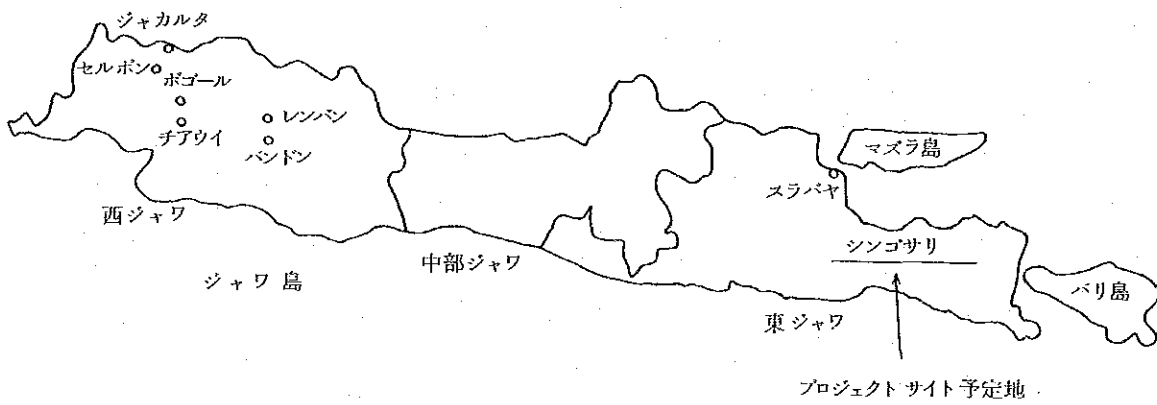
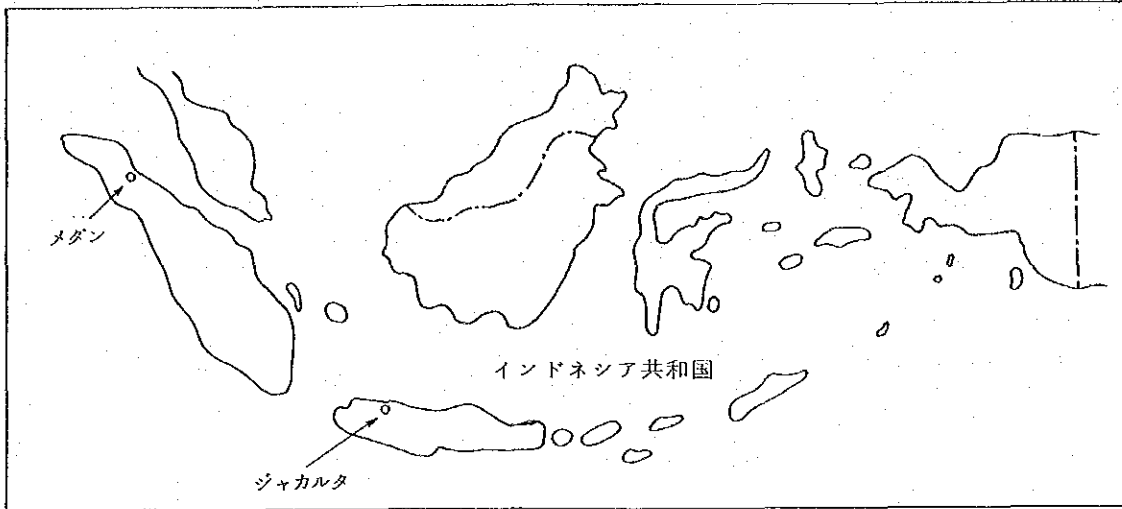
昭和60年10月

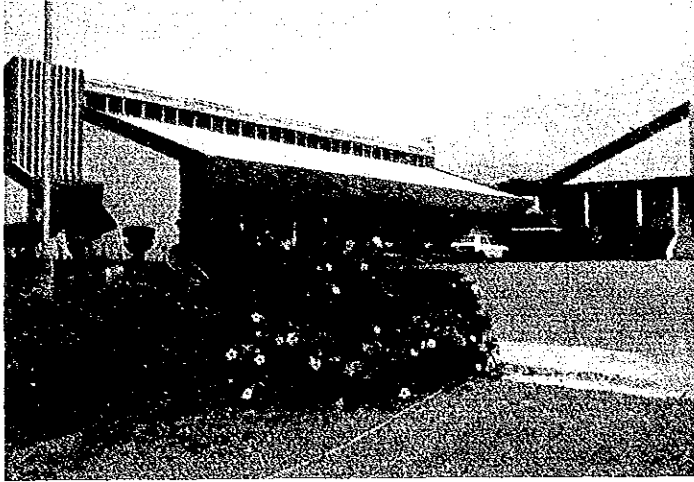
国際協力事業団

理事 山 極 栄 司

プロジェクトサイト位置図

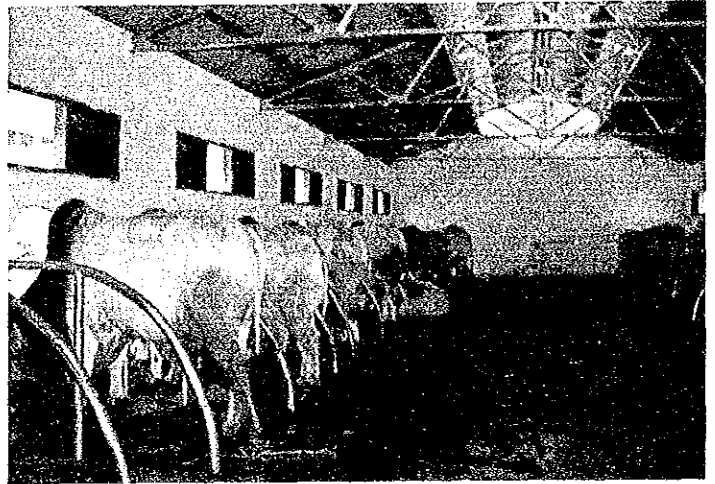
インドネシア全図



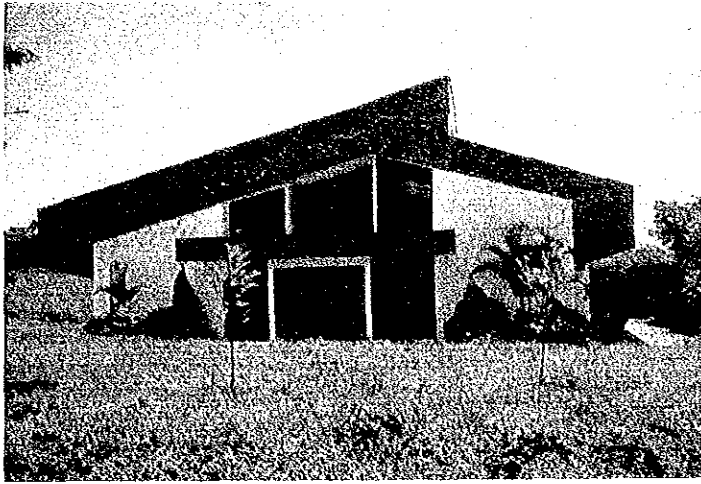


シゴサリA.I.センター

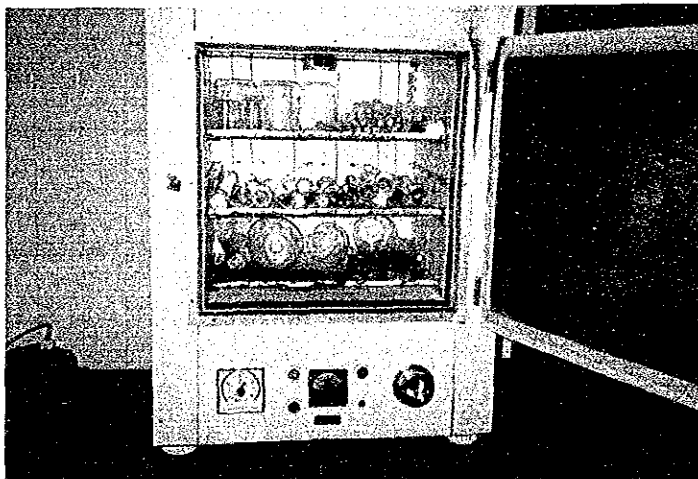
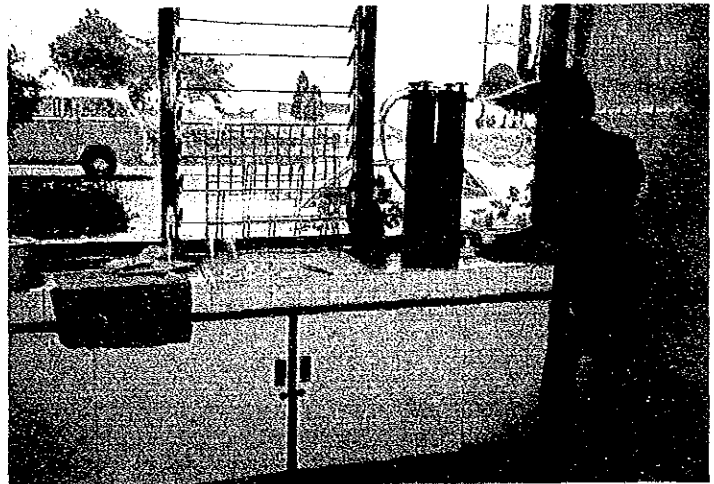
同センターで飼育しているブラーマン種



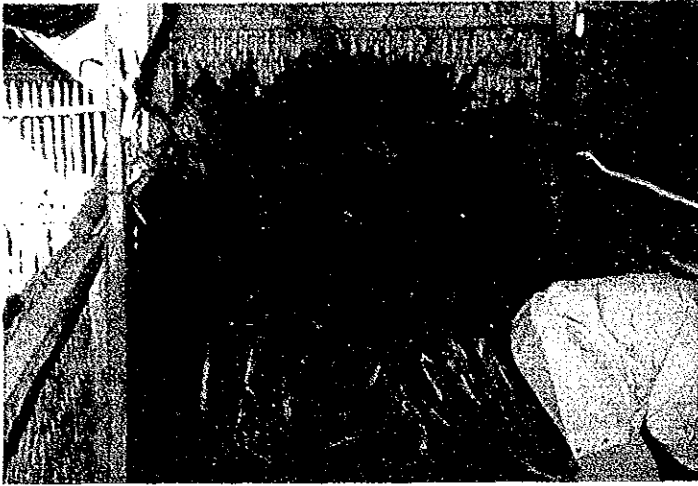
同バリ牛



研修棟（約15～20名の研修が可能）

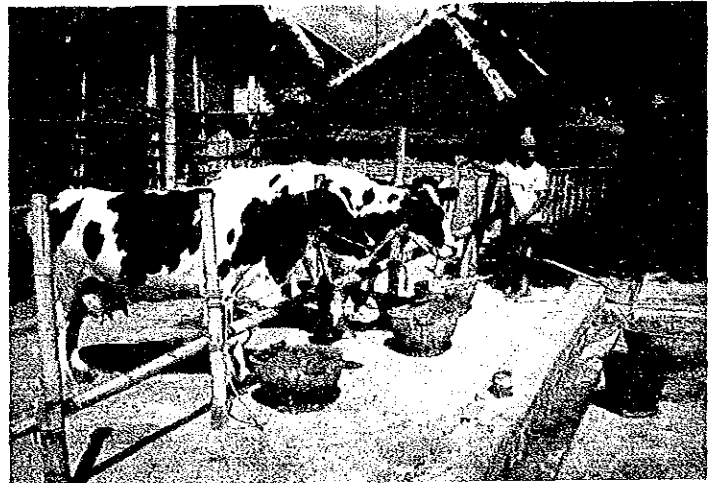


衛生器具の不足がめだつ（高温滅菌器）



ブジョン地区の農家（購入した青刈とうもろこし）

同 上（米ヌカ主体の飼料）



ルマジャー地区の農家（果樹＋酪農）
におけるルキーナ給与

目 次

I 序 章	1
1. 調査の背景と経緯	1
2. 調査の目的	1
3. 調査団の構成	1
4. 調査日程	2
5. 訪問先及び面会者リスト	3
II 総 括(要約)	5
III 調査結果	6
1. 人工授精事業の実施体制と普及状況	6
(1) 東ジャワ州における実施状況	6
(2) 東ジャワ州における人工授精組織	7
(3) 人工授精用精液と液体窒素の流れ	9
(4) 人工授精師の活動状況	9
2. 乳牛の導入	13
3. 酪農家の現状と乳牛の飼養状況	13
(1) 気候、風土	13
(2) 経営土地面積及び作付状況	13
(3) 乳牛舎等	14
(4) 乳牛の体型、資質等	14
(5) 乳牛の飼養管理状況	14
4. 牛群検定状況	15
5. 酪農組合	16
6. 後代検定による種雄牛の選抜	16
(1) 背 景	16
(2) 本プロジェクトにおいて考えられる後代検定のシステム及び規模	17
(3) その他	22
1) シンゴサリセンターと州政府との関係	22
2) 検定指導員の研修	23

7. 液体窒素 (LN ₂) プラント	23
(1) LN ₂ 使用状況	23
(2) 「イ」側の要望内容	23
(3) 電力供給事情	23
(4) ANEKA GAS 会社	23
(5) まとめ	24
8. 協力の基本的枠組みにかかる協議	25
(1) 協力の目的	25
(2) 責任機関と実施機関	25
(3) 協力期間	25
(4) 協力活動	25
(5) 日本側分担事項	26
(6) インドネシア側分担事項	26
(7) 日・イ合同委員会の設置	27
(8) その他	27
9. プロジェクトサイトの現況確認	33
(1) シンゴサリ人工授精センター	33
1) 位置と環境	33
2) 組織, 人員	33
3) 設立の背景と実績	36
4) 予 算	38
5) 実施上の問題点と対応	38
(2) シンゴサリとレンバン両人工授精センターの比較	42
1) 歴史的背景	42
2) 両センターの実績と発展の可能性	43
(3) 人工授精研修機能	43
(4) 生活環境	45
資 料	47

I 序 章

1. 調査の背景と経緯

インドネシアでは家畜生産の分野で人工授精技術が導入されフィールドで実用に移されたのは1972年である。人工授精プロジェクトは以後年々発展をとげ、今や21州において肉牛と乳牛を対象に年間約50万回の人工授精が行われている。この人工授精により増えつづける乳牛頭数及びインドネシア産(バリー牛、マデュラ種)肉牛等の繁殖能力改良等優良化の早急な必要性に応えるため確固とした育種、人工授精システムを十分に整備する必要があるといわれている。一方、多数の研修生が海外に送られ人工授精技術者、インストラクターとして養成されてきた。1976年より精液製造研究室と雄種牛を完備した凍結精液製造センターがレンバン(Lembang 西ジャバ州)で活動を開始し、年間30万ターヌの凍結精液を製造しているが、この数量はインドネシア全体の需要の60%を満たしているにすぎない。残り40%は輸入と新たに開発されたシンゴサリ人工授精センター(東ジャワ州)からの精液で補なわれている。レンバンセンターには、凍結精液研究設備が整っているもののシンゴサリセンターの方は今後一層の改善を必要とするとの見地から昭和59年第8回日・イ年次協議でインドネシア側より日本に協力の要請がなされた。このような背景のもとつき、昭和59年10月JICAはインドネシア共和国農業協力プロジェクトコンタクト調査団を派遣し、本件につき先方関係機関と協議、現地調査を行って協力の背景及び内容を確認し情報の収集を行った。また、昭和60年7月に開催された第9回日・イ年次協議にて本件に係る事前調査団の派遣について「イ」側と合意がなされた。

以上の経緯を踏まえ、本件プロジェクト方式技術協力要請案件に係わる協力の基本的枠組み協議等を行う目的で昭和60年9月25日より11日間に亘り、事前調査団が派遣された。

2. 調査の目的

インドネシア側畜産関係者とシンゴサリ人工授精センター強化計画に関する考え方及び今後の方向、協力の必要とされる技術、機材範囲等について協議を行い、我国の同プロジェクトに対する対処方法、方向及び協力範囲を検討する。

その他インドネシア国の人工授精に関する一般状況を調査し同国の家畜改良の促進に果たす同センターの役割を把握する。

3. 調査団の構成

担 当	氏 名	所 属
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／ 業務調整	斉藤 博	国際協力事業団国際協力専門員

4. 調査日程

1) 派遣期間

昭和60年9月25日～同年10月5日

2) 調査行程

昭和60年9月25日(水) 東京(10:00AM)→ジャカルタ(17:35)

26日(木)午前○農業省畜産局(Dr Daman 畜産総局長, Dr Soemarmo 畜産局長)

表敬及び調査日程打ち合わせ

午後○JICA, 日本大使館表敬

27日(金)午前○農業省畜産局関係者と調査日程及びプロジェクト技術協力について協議

午後○現地調査出発(ジャカルタ→パツ)

○西ジャワ州局長(Dr A Silitonga)と後代検定事業についての協議

28日(土)午前○マラン(Malang)郊外プジョン(Pujon)酪農組合視察

○組合酪農家視察

○シンゴサリ人工授精センター(Singosari)の現状調査及び所長(Dr Sidik Moeljo M)他関係者と協議

午後○シンゴサリ→ルマジャン(Lumajang)

29日(日)午前○ルマジャン近郊の酪農組合(Tani Makmur)及び周辺酪農家視察

午後○ルマジャン→スラバヤ

30日(月)○斉藤団員○シンゴサリ人工授精センターにて情報収集(特に水源)

○マラン及びラワン(Lawang)市の生活環境調査

○福山団長, 遠藤, 引地団員; スラバヤの酸素会社(液体窒素製造)及び飼料会社視察

10月1日(火)○福山団長, 斉藤団員; スラバヤ→バンドン→レンバン→ボゴール

西ジャワ州畜産局(局長Dr Endang)表敬, レンバン人工授精センター視察, 近郊酪農組合視察

○遠藤, 引地団員;

午前○東ジャワ州畜産局スタッフとの協議

午後○スラバヤ→ジャカルタ

- 2日(水)午前 福山団長, 齊藤団員; ボゴール→ジャカルタ
 遠藤, 引地団員 ; J I C A 事務所, 畜産総局へ中間報告
 午後○団員打ち合わせ
 ○農業省畜産局関係者に調査結果報告
- 3日(木)午前 農業省畜産局関係者へプロジェクトの基本的枠組のドラフト提示及び
 最終協議
 午後 農業省, ベベナス(国家開発計画庁 Rusnadi, Ridwan)を含めての
 最終協議
- 4日(金)○J I C A, 日本大使館(永井重信公使)へ最終調査結果報告
- 5日(土) ジャカルタ発(4日, 19:05)→東京着(5日, 06:25)

5. 訪問先及び面会者リスト

(1) ジャカルタ

1) 農業省

Dr. Daman D., Director General of Livestock Services

Dr. Soemarmo P., Director of Livestock Production Development

Dr. Soekobagyo P., Head, Special Coordinating Team for the Development of Foreign Assisted Livestock Project

Dr. R. D. Mangunsong, Deputy Director of Livestock Programming for Foreign Aid and Technical Cooperation

Dr. Soegiri, Head, Sub-Directorate of Livestock Genetic Improvement

Dr. Edwin Soetirto, Director of Livestock Programming

2) B A P P E N A S

Rundi Ridwan Agriculture and Irrigation

3) 日本大使館

永井 重信 公 使

鈴木 昭二 一等書記官

4) J I C A

山村 寛 ジャカルタ事務所長

佐々木幸男 ジャカルタ事務所職員

5) 専門家

須藤 和男 動動物医薬品検定計画専門家

(2) スラバヤ

Dr. A. Silitonga Head of Livestock Services of the Province of
East Java

Dr. Liliek Staff, Animal Production

(3) シンゴサリ

Dr. Sidik Moeljo M., Director of Singosari A. I. Centre

A. Suropati Chief of Bull Management

(4) バンドン

Dr. Endang S. Head of Livestock Services of the Province of
West Java

II 総括(要約)

- (1) インドネシアでは、1972年家畜生産の分野で人工授精技術が導入されフィールドで実施に移されて以来、年々発展を遂げ現在21州において肉牛と乳牛を対象に年間約50万回の人工授精が行なわれている。
- (2) 1976年西ジャワ州のレンバンにニュージーランドからの協力(機材及び技術指導)によりA. I. センターが建設され、肉牛及び乳牛の凍結精液製造を行なってきた。しかし、増大する凍結精液の需要に必ずしも充分に対応できなかったため、1984年7月、東ジャワ州のシンゴサリにA. I. センターを建設して対応するとともに国内生産でまかないきれない分は輸入によってカバーしてきた。
- (3) ジャワ島を中心とした山岳地域農家の農業経営の改善及び輸入粉乳の国内生産代替化のための酪農振興のためには、人工授精による優良牛をインドネシア自体で育成・増殖していくことが不可欠の要素となっている。
- (4) このような背景のもとに、敷地95haを有するシンゴサリのA. I. センター強化プロジェクトが生まれた。
同センターは1983年から事業を開始してきているが、A. I. 機器の不足、精液製造、保存等技術的にもまだまだ改善の余地は多い。
- (5) 本プロジェクトへの協力を通し、製造精液の品質向上、種牛の遺伝的要素の向上等がはかられることによって畜産振興へ寄与することは大であることが期待される。
- (6) 本件事前調査によりプロジェクト方式技術協力の枠組みについて、基本的な合意が得られた。インドネシア側は来年度予算も確保しており、できれば本年度中にR/Dミッションが派遣されることを期待している。本件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、R/Dによる協力が開始される前に長期調査員の派遣等により、一部事前準備作業を進めておく必要がある。

III 調査結果

1. 人工授精事業の実施体制と普及状況

「イ」国では、1972年から凍結精液を用いた人工授精フィールドサービスを始めた。当初、実施地域は7州のみであったが、現在は、西イリアンを除く、23州に地域を拡大している(表1)。

表1 人工授精普及状況の年度別推移

年 度	州	使用精液
1972	7	14,334本
1974	8	21,636
1976	13	67,246
1978	14	163,146
1980	16	233,571
1982	21	352,507
1984	23	609,402

このうち、3州と2特別地域とからなるジャワ島は、人工授精の最も盛んな地域であって、人工授精用精液全体のおよそ8割が使われている。

ここでは、本プロジェクトに、最も関わりが深い東ジャワ州をとりあげて、人工授精事業の実施体制と普及状況を見ることにする。

(1) 東ジャワ州における実施状況

東ジャワ州には、およそ、230万頭の肉牛(ほとんどは使役牛)と、7万5,000頭の乳牛がいる。全国の総頭数におけるこれらの割合は、肉牛で4割弱、乳牛で5割弱であるから、東ジャワ州は、「イ」国でも、特に牛飼育が盛んな所であるといえる。

東ジャワ州では、人工授精フィールドサービスを最初に始めた西ジャワ州に2年遅れて、1974年から、凍結精液を用いたフィールドサービスを始めた。当初は、7名の人工授精師でスタートしたが、わずか10年後の今では、その数は、270名と大幅に増えた。更には、東ジャワ州は、30のKebupaten(district)から成るが、当初、4つのKebupatenでスタートした人工授精サービス地域は、現在、28のKebupatenに拡大している。

表2 東ジャワ州における人工授精用精液使用本数の推移

年 度	1978	1979	1980	1981	1982
本 数	15,146	19,782	37,306	54,340	72,069

(Buku Statistik Peternakan 1984)

ちなみに、東ジャワ州では、REPELITA IV (1979～1984)の5年間に、合わせて23万頭の牛に、人工授精を実施した。この内、7割が肉牛、3割が乳牛であった。また、この間に人工授精した6万8千頭の牛について追跡調査をした結果、初回種付による受胎率は39.6%、最終受胎率は55.8%、1受胎に要した種付回数は2.05回であった。いずれも、我が国における成績よりは劣るが、人工授精フィールドサービスを本格的に始めてから5～10年間で、しかも、急速にフィールドを拡大している状況での成績としては立派なものである。

(2) 東ジャワ州における人工授精組織

人工授精フィールドサービス体制については、「イ」国政府の畜産総局が、中央から村落レベルに至るまでの組織体制の雛形を定めており、各州ともそれにならって州内の体制を組んでいるようである。

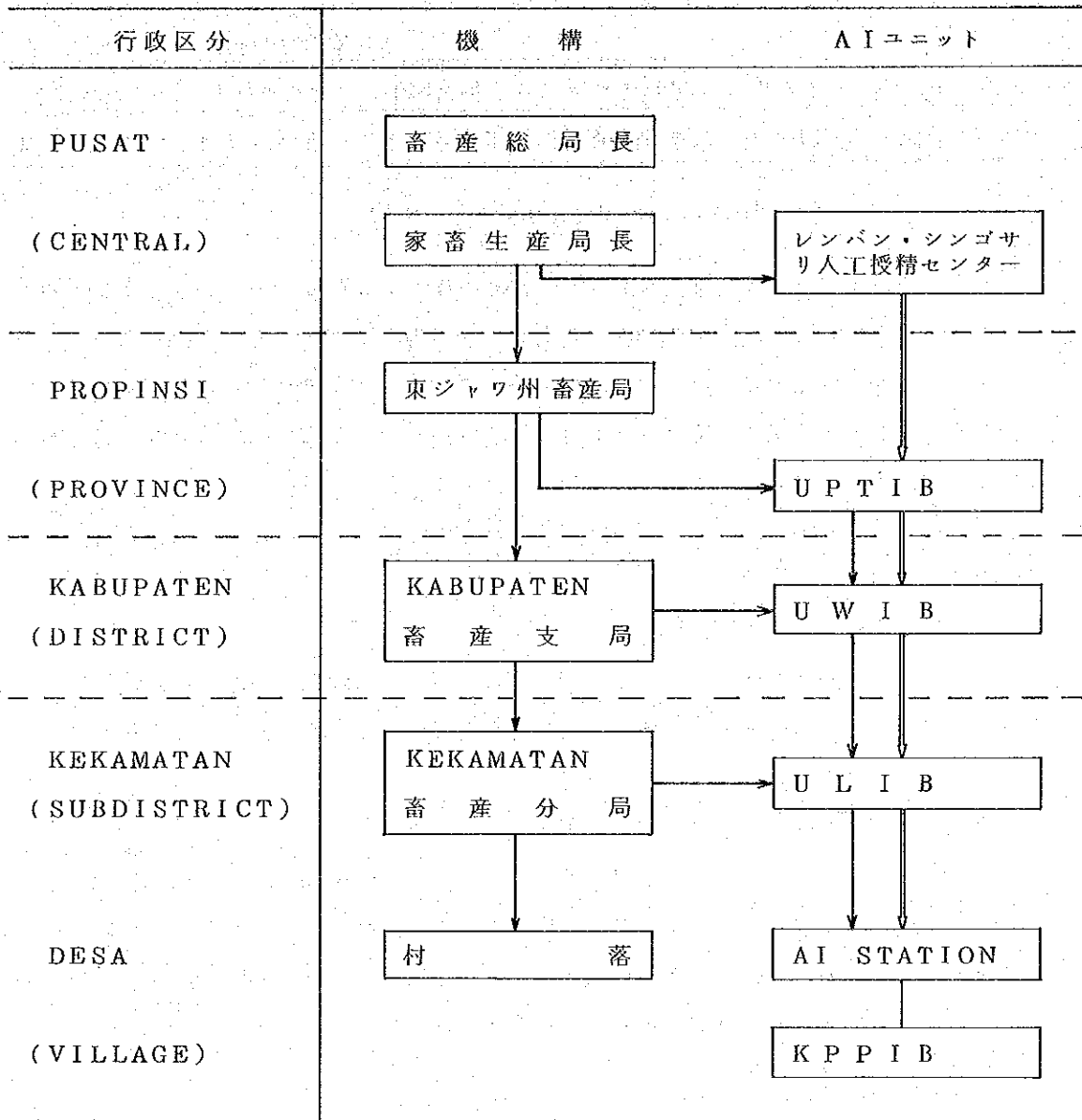
東ジャワ州における組織の概要は、図1に示すとおりである。

東ジャワ州の畜産局には、UPTIB (Technical Implementation Unit for AI Services) とよばれる部局があり、州内における人工授精フィールドサービスの中心的役割を果たしている。UPTIBの職員数は20名(内2名は獣医師)で、人工授精に関する調査、器材の供与、繁殖促進、泌乳能力検定等の仕事を行っている。

東ジャワ州は30のKebupaten (district) に分かれていることは前述したが、各Kebupatenには州畜産局の出先機関が置かれ、この内、28のKebupatenにある出先機関にはUWIB (District Unit for AI Services) とよばれる部局が設けられ、地方における人工授精フィールドの拠点となっている。更に、各KebupatenはいくつかのKecamatan (Sub-district) に分かれるが、この内、154のKecamatanにはULIB (Area Unit for AI Services) とよばれる部局が置かれ、ここに最低1名の人工授精師と調査員がいる。

東ジャワ州には、現在、270名の人工授精師がいるが、この内、141名は州政府の職員で、残りの129名はKUD (農協) に所属する。州政府は、今後、KUDの職員の比率を増やしていく方針のようである。

図1 東ジャワ州における人工授精フィールドサービス実施体制



⇨ : 精液の流れ

→ : 指揮監督の流れ

(3) 人工授精用精液と液体窒素の流れ

人工授精用精液は、レンバンとシンゴサリのA Iセンターで作られ、各州のU P T I Bに直接配布されるが、地域によっては、A Iセンターから一旦ジャカルタ市にある畜産総局に送られた後、中央から配布を受ける所もある(表3)。

表3 精液配布方法別対象地域

中央から配布	レンバンから配布	シンゴサリから配布
スマトラ島の8州 西カリマンタン	ジャワ島の5州	中央ジャワ 東ジャワ バリ ヌサトングラの2州 中央カリマンタン 東カリマンタン スラウエンの4州
(9 州)	(5 州)	(11 州)

(注) ジャワ島の中央ジャワと東ジャワは、レンバンとシンゴサリの両A Iセンターから供給を受ける。

スラバヤにある東ジャワ州のU P T I Bには、レンバンとシンゴサリから定期的に精液が送られてくる。これをU P T I Bは州内の各Kebupaten(district)にあるU W I Bに毎月1回配布する。Kecamatan(Sub-district)にあるU L I Bには、人工授精師が常駐し、必要に応じて精液をU W I Bに取りに行くことになっている。精液の代金は無料である。

一方、液体窒素は精液とは異なり、州政府がガス工場から調達している。東ジャワ州の例では、州畜産局のU P T I Bがスラバヤの郊外にあるA N E K Aガス工場に2週間に1度、液体窒素を買いに行くことになっている。U P T I Bの職員は、ガス工場で米缶製の34ℓと30ℓ入りのコンテナに充填を受けた液体窒素をU W I Bに配送する。U W I Bは、Kebupatenにおける液体窒素のD E P O的役割も担っていて、所轄地域内のU L I BやK U D(農協)の人工授精師はU W I Bで携帯用の凍結精液保管器に液体窒素の補充を受ける。

州政府は液体窒素を1ℓ当たり1,375ルピアでガス工場から購入するが、これを、U W I BでK U Dには1,400ルピアとほぼ買い値に近い価格で販売している。

(4) 人工授精師の活動状況

人工授精師は、雇用先によって、州の職員と農協の職員とに大別される。両者の間には勤務時間に多少違いがある他は、日常の活動状況がほぼ似かよっているため、ここでは、州政府

府に所属する人工授精師についてみることにする。

人工授精師は、一人当たり年間に精液を1,000本使うことを目標とされている。このためには、1受胎に要する精液本数を平均2本として、人工授精師は年間500頭の牛に種付しなければならないことになる。モーターバイクで動きまわられる範囲は半径7km(15.4平方km)であるので、これを最大限として、この中で、最低500頭は種付できるように各人工授精師の担当地域が定められている。

担当地域の集落内には、いくつかのK P P I B (cattle-holder's group of AI Participants) とよばれる農家のグループが組織されている。K P P I Bの大きさは、牛の数で25～50頭程度。リーダーが1名ずついる。電話等の通信施設が整備されていない農村地帯では、リーダーは、人工授精師との連絡が主な任務のようである。例えば、グループ内の農家に発情牛がいて種付の必要が生じた場合には、農家は先ず、グループのリーダーにこの事を告げる。一方、人工授精師は、毎朝8時から担当地域のK P P I Bのリーダーの家をまわって、発情牛がいれば農家の牛舎に出向いて種付を行う。しかし、発情の発見が人工授精師の勤務時間(8:00～14:00)外であれば、農家から知らせを受けたリーダーは人工授精師の家に行ってこの事を告げ、農家は発情牛を近くの種付所に引きつれて種付を受けることになる。

東ジャワ州では、1日に使用する精液本数の多寡により、授精師をA～Eの5段階にクラス分けしているが、この結果は、次のとおりである(表4)。

表4

クラス	1人1日当たり使用本数	人工授精師	
		数	%
A	3本以上	27名	12.6%
B	2.26～3	23	10.7
C	1.51～2.26	45	21.1
D	0.76～1.50	69	32.3
E	0～0.75	49	23.0

東ジャワ州畜産局報告(1984)

これによれば、年間1,000本の目標を達成しうる者は、わずかに、全体の1割ほどである。モーターバイクと携帯用凍結精液コンテナは人工授精師の必需品と思えるが、これらを持っていない者が4割もいることが、授精頭数が思うように伸びていないひとつの大きな要因のようである。

一方、1受胎に要した種付回数でも同様に授精師をクラス分けしている(表5)。

表 5

クラス	1 受胎に要した種付回数	人工授精師	
		数	%
A	1.00～1.5	20名	15.4%
B	1.51～2.0	50	38.5
C	2.01～2.5	32	24.6
D	2.51～3.0	8	6.2
E	3.0以上	20	15.4

東ジャワ州畜産局報告(1984)

これによれば、6割の授精師が1.5～2.5回の種付で受胎を得ているので、思いのほか良い成績といえる。

授精師は種付が終了すると、次に示すような様式の種付報告書(3枚複写)を作り、一部を記録として農家に置き、一部を州政府の役所に提出し、残りは控えとして手元に置くようになっている。役所は、この報告にもとづいて、月に1回、授精師に報酬を支払っている(図2)。

図2 人工授精報告書様式

農家名	住所		
雌牛名	耳標番号		
雄牛名	コード	ストローバッチ	
種付月日	回数(I II III >III)		
発情強度	けい管	行動	
	外陰部	粘液	
(+1, +2, +3のいずれかを記入)			
前回種付月日			
前回の雄牛	コード	ストローバッチ	
農家のサイン	授精師のサイン		
(他に、繁殖器管の状態についても、記入できるようになっている)			

人工授精フィールドサービス実施上の問題点として、州担当者は、次のように言っていた。

- (1) 器材不足(精液コンテナ、モーターバイク)

- (2) 農家に雄牛がいて、自然交配させている
- (3) 授精師は、必ずしもフルタイムではない
- (4) 液体窒素購入予算が少ない
- (5) 発情発見と報告がうまくいかない

一方、KUDの授精師にも同様の質問をした所、次のようであった。

- (1) 州政府が行なり、精液配布が遅れがちである
- (2) 雨季には、道路がぬかって難渋する

東ジャワ州では、人工授精フィールドサービス体制を更に充実強化するために、PELITA IVで次のような具体的計画を示している。

	目 標 数	現 在 数	不 足 数
人工授精師	426	217	209
コンテナ	852	214	638
AIキット	426	212	214
オートバイ	426	141	285
種付所	59	14	45

畜産総局長から事前調査団に対して、ジャワ島全域を対象にフィールド・サービスの強化に必要なオートバイやコンテナ、携帯無線機などの器材の供与について、要望があったが、PELITA IVに見られるように、目標に対して現員数が余りにも不足している現実がその背景となっている。

ジャワ島における乳牛の受胎率及び不妊の原因について、最近の調査結果を次に示す(表6)。

表6 ジャワ島における乳牛の繁殖状況(84/85)

項目	地域				計
	西ジャワ	中央ジャワ	西ジャワ	ジョクジャカルタ	
調査頭数	1,021頭	2,169	5,405	401	10,035
妊娠	49.6%	44.9	45.5	32.9	45.9
不明	6.0%	5.6	9.6	8.0	8.0
不妊	44.6%	50.0	45.0	59.1	46.1
不明	2.6%	7.4	5.5	8.6	5.6
ホルモン異常	5.7%	1.8	3.9	9	3.7
形態異常	2%	6	3	4	4
疾病	8%	0.9	1.4	0.8	2.6
その他	6%	0.4	—	—	1.3

2. 乳牛の導入

「イ」国では、REPELITA III (1979~1983)の期間中、約6万7,000頭と大量のホルスタインを輸入した。今後も、6万5,000程度の輸入を予定しているが、これらの輸入ホルスタインが農家に譲渡される仕組みを概略すると次のとおりである。

中央政府の役所のうち、ホルスタインの輸入を行っているところは、農業省と協同組合省であるが、各々、目的とするところが多少異なる。農業省は、在来ホルスタインをすでに2~3頭持っている農家を対象に規模拡大を図ることが目的であるが、協同組合省は乳牛飼養経験のない小規模農家を対象に酪農地域の拡大を図ることが目的であって、経験のない農家には、東ジャワ州BATUにある酪農訓練センターで研修を受けさせている。

農家に譲渡する方法は、次のとおりである。

1) PUSP (農業省)

牛と牛舎の他に、飼料や薬品等牛の飼育に必要な資材をセットで農家に貸付け、ルピアで返済させるものである。返済期間は5か年、利率は10.5%。この方法で、これまでに11,900頭を農家に導入。

2) KOPERASI (協同組合省)

乳牛飼育経験のない農家が対象。仕組みは、上記1とほぼ同じ。52,124頭を導入。

3) BANPRES (大統領)

貧農を対象に、一時的に実施した。無利子の上に、薬品代等は州政府が負担。2,180頭を導入。

これらの制度の他に、NATURAという制度がある。これは、在来ホルスタインを農家に貸付ける制度で、農家は生まれた雌子牛を返納することにより貸付牛を譲り受ける仕組みとなっている。農業省が担当しており、対象地域は、ジャワ島以外の開発の遅れた地域とのことである。

3. 酪農家の現況と乳牛の飼養状況

(1) 気候、風土

ジャワ島は日本の本州ぐらいの大きさであり、概ね平担であるが、西ジャワ州のレンバン周辺や東ジャワ州のプジョン(Pujon)周辺は高原地帯では低地が年平均気温27℃に対し、19℃~20℃と温和冷涼な気候である。酪農地帯は標高700メートル以上の地帯に分布している。東ジャワ州では資料により気候を調査した所、プジョン区は19℃、ルマジャン(Lumajang)地区、20℃、年降雨量2,000mmとなっていた。ホルスタイン種の最も好む気温は13℃~18℃といわれているので、乳牛飼養には適しているといつて良い。

(2) 経営土地面積及び作付状況

ジャワ島の低地では主に水稲作、高原地帯の畑ではヤシの木、バナナ、パパイヤが畑の周

辺部に植えられ、畑の中はキャッサバ、コーヒ一等の食用作物が植えられており、いずれも良く手入れされていて雑草も殆んど見られない。また、空地も見あたらず、山地に行っても急傾斜地まで段々畑に開墾され、これ等の食用作物が栽培されており、日本でみられるような山林、原野、雑かん木林は見当らなかった。このことは、インドネシアの酪農は大規模な草地造成可能地は無いので、将来、酪農家が規模拡大を行う場合、まず土地に制約されることになり、これ等の食用作物と競合し、強いて行う場合は日本の都市近郊酪農に近い型となり、粗飼料も購入することになると思われる。東ジャワ州の農家の平均土地面積は0.3 haとなっていたが、Lumajang 地方の酪農家は0.5 ha~2.0 haと規模が大であった。飼料作物は青刈田のネピアグラスやエレファントグラスがバナナの下やヤシの間に、50~100 m²の小面積、点々と栽培され、乾期の終りの10月でも青々と生育していた。

(3) 乳牛舎等

年中気候が温和のせい、乳牛舎は開放性で、コンクリートまたは木の柱にトタン屋根で外壁の無い簡単なものである。しかし、どこの農家に行っても牛舎の床は必ずコンクリートが打っており、敷料は使用せず糞が床に落ちたら、竹で編んだカゴに直ぐ取り入れており、従って牛舎及び牛体は大変清潔に保たれており、そのせい、蠅は見当らなかった。牛舎は4~5頭片側一列に並べる方式の簡単なものである。

(4) 乳牛の体型、資質等

乳牛(ホルスタイン種)は、ニュージーランドおよびオーストラリアから輸入されたものやその子孫である。体型は小、中型で粗飼料不足もあって十分発育しないものや、斜尻、背の弱いもの、舎飼いのため肢蹄の悪いもの、曲飛のもの等が多いが、たまに良いものもいた。特に乳器が容積に乏しく乳頭の配置も悪く西洋梨の様なものが多く見られ、乳器の改良の必要性を痛感した。

(5) 乳牛の飼養管理状況

乳牛には道路端の野草や栽培してある青刈飼料を刈取り、1日1頭当り50kg位給与している。配合飼料は乳量に応じてペレット状のものを1日2~4kg、これにプラスして米糠を8~14kg給与していた。乳量は1日1頭当り10~15~17~23kg位で乳期に応じて泌乳量は異なるが、まあまあ成績である。調査したルマジャン地区は乳牛飼料の歴史が浅く、5年程前から乳牛が導入された酪農地帯であるが、この5年間で1,500頭導入した乳牛が、乳熱(Milk fever)および鼓脹症のため、200頭がへい死して、現在も自然増を入れて1,500頭のままであるとのことであった。種雄牛の後代検定を行う場合、雌牛の乳熱によるへい死は最も脅威となるので、乳牛飼養について基本的な技術指導が必要であり、派遣専門家は乳牛の飼養管理、産前産後の管理、乳熱対策、治療等に経験豊富な人を派遣することが必要である。

4. 牛群検定状況

東ジャワ州畜産局が直轄で牛群検定を行っている。即ち、畜産技師のもとに数名の検定員がいて、農家に直接出向いて検定を行っている。検定は毎月1回朝夕の乳量測定と脂肪検定のためのサンプリングを行っている。脂肪検定はゲルベル法で行っており、データでは脂肪率が2.6%~4.3%と変動の激しい記録が見られたが、これは、サンプリングの不良というよりはゲルベル法はバブコック法に比してより測定に熟練を要するので、測定未熟のためだと思われる。記録は下記のようなものであるが、分娩月日、検定月日、乳量、脂肪率、比重、飼料給与量である。

インドネシア酪農家の牛群検定記録

牛名	検定月日	泌乳量			脂肪率	比重	給与飼料		
		朝	夕	計			青刈	配合	米糠
A	85/1/15分娩								
	6/12	10.0	7.5	17.5	4.3%		—	2 kg	8 kg
	7/15	10.0	7.0	17.0	4.0		—	2	8
	8/16	6.0	4.0	10.0	—		—	—	8
	9/19	7.5	4.0	11.5	3.6	1.0273	—	2	8
B	85/5/3分娩								
	6/12	11.0	8.0	19.0	3.2%		—	3 kg	10 kg
	7/15	11.5	6.5	18.0	3.5		—	3	10
	8/16	12.0	6.5	18.5	—		—	3	10
	9/18	10.0	6.0	16.0	4.2	1.025	40 kg	3	10
C	85/1/19分娩								
	6/12	13.0	8.0	21.0	3.4%		50 kg	3 kg	14 kg
	7/15	13.0	9.0	22.0	—		50	3	14
	8/16	14.0	9.5	23.5	—		50	3	14
	9/15	10.5	6.5	17.0	2.6	1.0264	50	3	14

注① 脂肪検定はゲルベル法による

② 配合飼料はペレット状

③ 青刈はネピアグラス、エレファントグラス等

東ジャワ州では牛群検定は今年6月から、プジョンおよびルマジャンの2地区で各26頭ずつ行っているが、今後は更に数十地区に拡大する方針となっている。今後の対策として、農協へ脂肪率を簡単に測定出来るミルコテスターの導入、検定員には農協職員の充当、低地の稲わ

らの運搬給与等を検討する必要がある。

5. 酪農組合

東ジャワ州のプジョン、ルマジョン、西ジャワ州のレンバンの3地区でミルクプラントを見学したが、小型トラックに集乳缶を積んで農家より集乳するものや、タンクローリーも見られた。工場は清潔に保たれ、大型のバルク、クーラーやサーフェイスクーラー等も備えてあり、活気に満ちていた。農家の乳牛導入方式は次の4通りとなっている。①国の事業…乳牛購入費、牛舎建設費、飼料代の合計金額に年10%の利子をつけて5カ年で返済させる。②大統領直轄事業…①の合計金額を無利子で5年間で返済させる。③農業事業…①と同じ内容を農協が行う。④個人で乳牛を導入する。農協は人工授精師を雇って人工授精を行っているが、精液は国営のA. I. センターから無料で支給され、授精料も無料となっている。受胎率は45%とのことであったが、低受胎はこの無料とも関係がありそうである。プジョン農協管内の調査では現在乳牛が11,214頭(子雌, 育成♀, 成♀)いるが、搾乳牛は4,100頭である。1カ月の牛乳総生産量は1,241.342ℓとなっており1カ月1頭当り牛乳生産量は、303kg1日1頭平均約10kgとなっていた。酪農組合の事務所には管内の酪農集落配置図や集乳路線模型が掲示されており、毎月の搾乳牛頭数と集乳量が表示され、積極的に事業を進めている様子が伺えた。乳価は比較的高く、農家より買入価格が牛乳1ℓ当り270Rp、農協販売価格が320Rp(注: 1\$=110Rp)(参考、白米1kg350Rp)となっている。価格が良いのは政府が牛乳加工業者に対し、安い外国産の脱脂粉乳の輸入割当を行い、業者はこれと国内産牛乳で加工乳を製造して、利益を生乳に転嫁しているためである。

6. 後代検定による種雄牛の選抜

(1) 背景

人工授精技術は、遺伝的素質が優れた種雄牛の精液と組み合わせることにより改良上の意義があり、人工授精と後代検定とは一体的なものである。我が国の場合、乳牛の人工授精がほぼ90%以上に普及したあとで、後代検定事業がスタートしている。しかるに、酪農の経験が比較的浅い「イ」国において、人工授精組織の整備と合わせて種雄牛の後代検定システムを早急に確立したいとする事業として考えられるものを次にあげてみる。

1) 第4次開発5ヶ年計画

REPELITA IV(1984/85~1988/89)では、生乳自給率を現在の2~3割から5割にまで引き上げる計画である。そのためには、乳牛頭数を今の約2倍に、生乳生産量は約3倍とする見通しになっており、頭数の増加も図るが、乳牛の泌乳量の向上の方にウェイトが置かれている(表7)。

表7 第4次開発5ヶ年計画における酪農振興の見通し

	1984年度	1988年度	年平均伸び率
乳牛頭数	169千頭	329千頭	18.1%
生乳生産量(高め)	182.4千トン	603.9千トン	34.7
“(低め)”	170.3 “	532.8 “	33.0

2) 輸入ホルスタイン雌牛の泌乳能力

1981年～84年にかけて、約6万7,000頭のホルスタインをニュージーランド及びオーストラリアから輸入した。しかし、これらは輸出国ではコマーシャルクラスであり、「イ」国における泌乳成績は在来ホルスタインよりやや上ではあるが、更に泌乳能力の改良が必要となっている。

LOCAL	9.79ℓ/日
IMPORTED	11.72ℓ/日

3) 人工授精用種雄牛

レンバンとシンゴサリの人工授精センターの輸入ホルスタイン種雄牛(多くは、ニュージーランド産)は、相手国において、「母牛の泌乳成績が、8,000kg以上のものから生産された、雄牛であること」という条件で選ばれているが、選定は相手国にまかせている。後代検定を受けていないので、輸入種雄牛の遺伝的素質は不明であるが、パツ(BATU)の酪農訓練センターの獣医師も、改良効果について不満をもらしており、「イ」国担当者も、余り高く評価していないようである。今後は、種雄牛の輸入は止めたい意向のようであった。

4) 輸入精液

一部地域で、米国から輸入した精液を成績の良い雌牛に限って使用しているが、国産精液は無料であるのに対して、輸入精液はストロー1本で20米ドルほどするので、今後も限定使用であろう。

(2) 本プロジェクトにおいて考えられる後代検定のシステム及び規模

1) 後代検定用候補種雄牛

東ジャワ州のルマジャンおよびジャンバン地区で、今年6月から、輸入ホルスタイン雌牛を対象にして、泌乳能力の高いエリート雌牛をさがすために泌乳能力検定を実施している(表8・図3)。

表8 地域別輸入牛頭数および検定頭数

DISTRICT	輸入牛	SUB-DISTRICT	検定頭数(計画)
Lumajang	1,200頭	Senduro	90頭
		Candi Puro	40 "
Jombang	2,000頭	Nojoagung	40 "
		Ngoro	30 "
		Wonosalam	50 "

検定対象牛は、乳量15ℓ/日以上の高能力牛に限られる。

検定は、州の役人が担当している。今は、スタート直後でもあるので、州とDISTRICT、およびSUB-DISTRICTの担当者が、3名で1チームとなり、各農家に出向いて泌乳量の測定等を行っている(図4)。農家グループは、将来、東ジャワ州全体で、

図3 東ジャワ州の泌乳能力検定実施地域

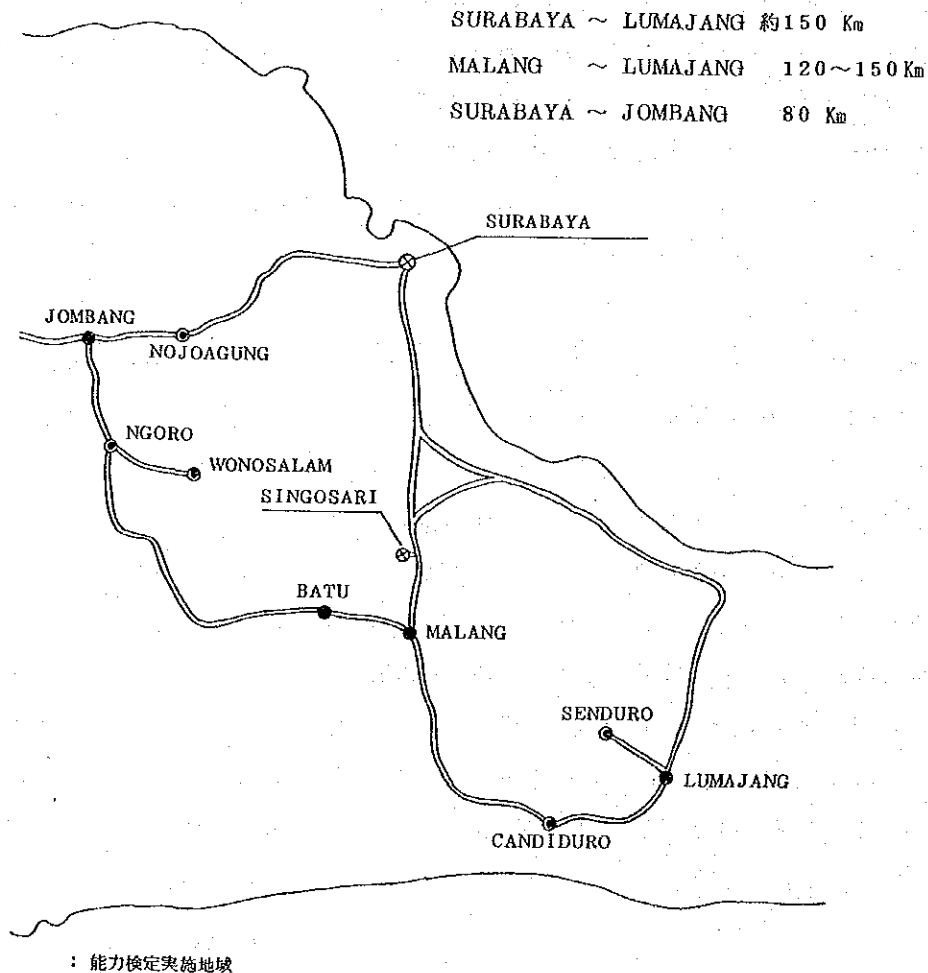
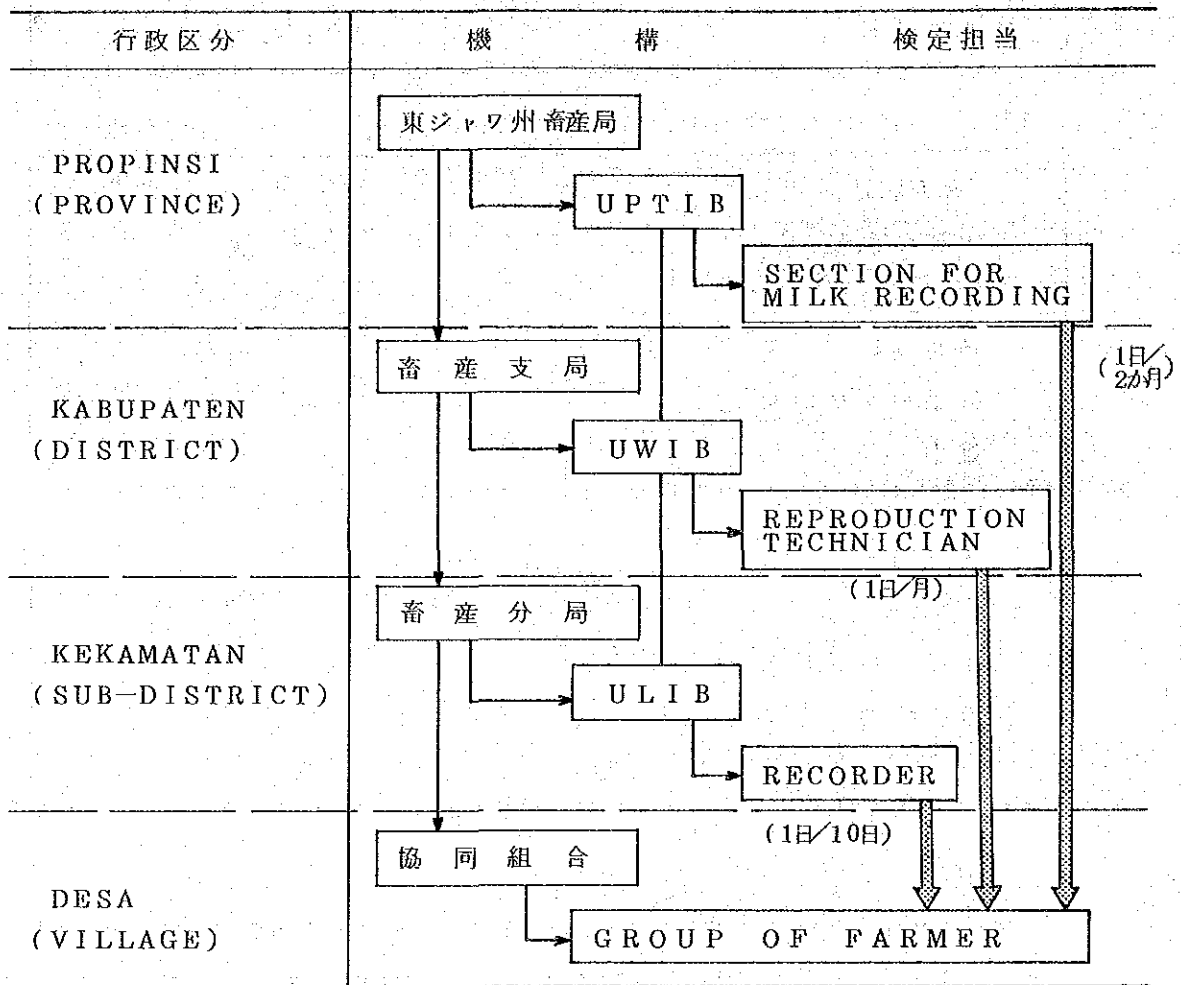


図4 東ジャワ州における泌乳能力検定体制



注：()内は、担当者が同一農家グループに出向く頻度を表わす。

50グループにまで増やす計画であり、その場合には、グループのリーダーに検定員の役割を果たさせる考えのようであった。

検定立合日における調査項目は、泌乳記録と繁殖記録、それに子牛の発育記録である。各記録の様式記載内容は、次のとおりである。

① 泌乳記録	
所有者名 / 住所	立会年月日
牛の番号	泌乳量
品 種	(朝・夕・計)
分娩時年令	乳脂率
分娩年月日	比 重
産 次	飼料給与量

検定開始月日	粗飼料
乾乳年月日	濃厚飼料

② 繁殖記録	
人工授精記録	分娩記録
種付年月日	分娩年月日
種付回数	子牛の耳標番号
雌牛の耳標番号	性別
雄牛	分娩間隔

③ 発育記録
子牛のコード番号
体重(生時, 1ヶ月, 2ヶ月, 3ヶ月, 4ヶ月, 6~12ヶ月, 1~1.5才, 1.5才以上)及び測定年月日

東ジャワ州畜産局の計画によると、泌乳能力測定により成績が判明する250頭のエリート雌牛に遺伝的素質の高い輸入精液を交配して、毎年60頭の雄子牛を生産し、この中から、後代検定用候補種雄牛を選定して、シンゴサリAIセンターに送り込む予定となっている。つまり、本プロジェクトにおける後代検定事業の育種集団の部分については、すでに、東ジャワ州畜産局が独自の構想のもとに確保に着手していたのである。しかし、ここに検討すべき問題が、2つある。ひとつは中央政府が行う後代検定事業の候補種雄牛を東ジャワ州産のものに限ってよいのか。二つは、東ジャワ州のシステムによって候補種雄牛が選ばれ、本プロジェクトの後代検定事業に組み入れられるのはまだ数年先である。ということである。

本プロジェクトの育種集団は他の州(例えば西ジャワ州)にも設定する必要があるし、また、本プロジェクトを、86年度から開始するのであれば、当分の間は候補種雄牛を他の方法で取得する必要が生じてくる。

候補種雄牛について、「イ」側は、自国産雄牛の供給が可能となるまで、当分の間、我が国が後代検定用候補種雄牛を供与することを要望していた。また、育種集団のエリート雌牛に交配する精液についても、我が国の検定済種雄牛の精液を合わせて要望していた。

後代検定に組み入れる候補種雄牛の頭数については、今後、早急に「イ」側と詰める必

要があろう。また、エリート雌牛に交配する精液については、供与期間は8.6～9.0年度（協力期間中）、供与本数は東ジャワ州の他にも一州分も含めて毎年2,000本程度となろう。この場合、供与精液は0.25 ml ストロー容器のものが望ましい。

候補種雄牛はセンターに収容したあと、検定用娘牛の生産を目的とした計画交配（一般の農家の雌牛に、候補種雄牛の精液を計画的に交配すること）の期間（雌牛の栄養・繁殖状態が良好となる雨期の10月～12月の3ヶ月間となろう）が来るまでに、凍結精液を800本ほど生産する準備期間が必要となるので、我が国の供与種雄牛は遅くとも毎年6月末までにはセンターに到着していなければならないと思われる。

2) 娘牛検定協力地域

後代検定事業のうち、娘牛の泌乳能力検定は、我が国では、国・県の施設（ステーション）と一般農家（フィールド）で実施しているが、本プロジェクトでは、経済的な理由から一般農家の牛を用いて行うことになろう。

この場合、正確性を高めるために、かなり多くの農家の参加を必要とするので、事業を計画的に着実に進めるために、あらかじめ地域を限定した協力農家群（組合単位）を組織しておくことが大切である。候補地域としては、東ジャワ州の3地域と西ジャワ州の2地域の計5地域があげられているが、この内、東ジャワ州については、州畜産局長の推薦によるが、西ジャワ州については、中央政府担当者の考えのみで州政府の意向を確認していないので流動的である（表9）。

表9 娘牛検定協力地域

PROVINCE	DISTRICT
東ジャワ州	Lumajang
	Jombang
	Bata
西ジャワ州	Pelcalengan
	Lembang

協力農家群を組織して計画交配から泌乳能力検定までの一連の作業について、農家を指導しデータを収集するのは、州政府の役割となろう。このため、東ジャワ州畜産局長のDr. SILITONGA は、この件に関連して次のように要望していた。

- ① あらかじめ農家を組織しておきたいので、必要雌牛頭数等システムの内容が決まり次第早目に州政府に伝えること。
- ② R/D ミッションは、州知事を表敬訪問すること。

3) 供与機材

後代検定に関する供与機材について、事前調査の段階で「イ」側が要望したものは次のとおりであった。

- ① 候補種雄牛
- ② 凍結精液
- ③ コンピューター

} 前述

設置場所は、シンゴサリセンターとなるが、州の畜産局長から端末機を州のオフィスに合わせて設置するよう要望があった。本プロジェクトでは、泌乳量等のデータの集収については州が行うのであるから、データを自分達の所でも自由に使えるようにして置きたいという意向のようであった。

④ 牛乳成分分析機

東ジャワ州の泌乳能力検定事業では、牛乳サンプルを分析する装置がないので、80～150kmほど離れたスラバヤのNESTLE工場に運んで分析している。このため、分析結果は輸送途中の変質等の影響を受けているようであった。このようなことから、後代検定協力地域の各組合に分析機(全固型分率・乳脂率)を設置するよう要望があった。

⑤ モーターバイク

後代検定協力地域において、州の担当者が農家指導等に用いるものである。乳牛飼育地域の多くは中標高地帯にあり坂道が多い。

⑥ ミルクスケール

検定指導員が乳量を計るのに用いる携帯用スプリングバランス。

⑦ 凍結精液保管器

後代検定用精液の専用保管器(デポ用)

⑧ 凍結精液コンテナ

人工授精師が携帯する。

⑨ 携帯無線機

この内、⑤及び⑦～⑨については、後代検定協力地域において、計画交配から泌乳能力検定までの一連の作業を効率よく計画どおりに推進するために必要とのことであった。

(3) その他

1) シンゴサリセンターと州政府との関係

共に、畜産総局長の指揮監督のもとにあるが、フィールドにおいて後代検定事業を実質的に担っていくのは州政府なので、事業が円滑に推進するように、事前に、「イ」側関係者の間で十分な協議が必要。

2) 検定指導員の研修

後代検定事業において、検定指導員は、計画交配の指導、産子の確認、農家保留の指導、泌乳量の測定、牛乳サンプルの採取等いずれも後代検定の正確性につながる大切な役割を担うことになる。検定指導員には、当面、州の出先機関の職員があたるが、将来は、協力農家グループのリーダーが指導員となる。本プロジェクトでは、これらの指導員を対象とする研修コースをシンゴサリセンターに定期的に開設して、後代検定に関する基本的な知識や技術の移転を行い、後代検定事業の効率化と正確性の向上を図り、合わせて、酪農経営の改善に関するカリキュラムを加えることによって、後代検定協力地域における酪農振興を図ることが望まれる。

7. 液体窒素(LN₂)プラント

(1) LN₂ 使用状況

シンゴサリ A. I. センターでは、稀釈精液の凍結・保管の他に、凍結精液を各州の A I ユニットへ配送する冷媒として LN₂ を用いている。これらの LN₂ は、スラバヤにある「ANEKA GAS」から購入しているが、今年度の購入計画量は 14,000 ℓ で、購入に要する経費は凍結精液製造資材費の 2 割を占める。「ANEKA GAS」へは毎週 1 回、液体窒素保管器を車に積んで取りに行っている。シンゴサリの所長の話によれば、スラバヤには、他に、民間会社のガス工場が 1 か所あるそうで、サービスが良く LN₂ を A I センターまで運んでくれて、しかも、価格は同一との事である。建前上は、政府系企業である「ANEKA GAS」から購入することになっているが、時には民間会社からも購入することがあるとのことであった。

(2) 「イ」側の要望内容

レンバン A. I. センターには、オランダ・フィリップス社製 PLN-106 型 LN₂ プラント(製造能力 6 ℓ/時)が 1 台ある。「イ」側は、シンゴサリ A I センターをレンバン並みに整備するため、製造能力 10 ℓ/時程度のプラントを要望している。

(3) 電力供給事情

シンゴサリ A. I. センターは、自家発電により電力をまかなっている。発電機は、センター内居住者用に毎晩 6 時から 9 時の間だけ動かしているが、凍結精液を製造する日は、日中も動かす。計画では、今年中に電力会社から供給を受けられるようになるとのことであり、現在、2 キロメートル下の集落から電線を引く工事をしており、今年 11 月には完成する予定である。電力の規模は 53 KWH であった。

(4) ANEKA GAS 会社

JAKARTA・BANDUNG(以上西ジャワ)、SEMARANG(中央ジャワ)、SURABAYA(東ジャワ)、UJUNG PANDANG(南スラウェシ)、MEDAN

(北スマトラ)の6都市に6つの工場を持つが、スラバヤ工場は、ジャカルタ工場とともに規模が大きい。

スラバヤ工場の製造能力は、液体窒素と液体酸素とを合わせて最大18,780ℓ/日であるが、現在、6割程度の操業とのこと。ここでのLN₂の需要は、鉱山・油田関係が最も多く、次いで、フィリップ社のランプ工場、織物工場、消火器工場等であつて、人工授精関係は量的にはわずかである。

LN₂の販売方法には、次の3通りがある。

- ① 購入者が、LN₂コンテナを持って、直接、工場へ取りに来る方法。スラバヤ近在の小口需要者が主であつて、シンゴサリA. I. センターや東ジャワ州畜産局のA. I. ユニットもこの方法による。
- ② 販売代理店が介在する方法。地方の小口需要者が対象。
- ③ 工場がタンクローリーで配達する方法。LN₂屋外貯蔵タンクを持つ大口需要者が対象。

工場長の話によれば、シンゴサリA. I. センターに屋外タンクを備えてもらえば、タンクローリーで配達できるし、LN₂価格も、センター渡しで795ルピア/ℓ(現在は、工場渡しで1,370ルピア/ℓ)ぐらい安くすることができるとのことであつた。タンクの大きさは、ローリー車の800ガロンに合わせて、900ガロン程度のものが工場としては望ましいようである。ちなみに、タンクは、米国MVE社製の900ガロン用がスラバヤ価格で1基、2万5,000米ドルとのこと。我が国では、数社が製造しているが、本体価格は3,000ℓ用で290万円、5,000ℓ用で480万円程度である。

LN₂屋外貯蔵タンクは、貯蔵中に蒸散により0.5~0.8%/日ほどのロスがあるが、メンテナンスが要易であるので、我が国のA. I. センターは、ほぼこの方式を採用しており、工場から定期的にLN₂の供給を受けている。

(5) まとめ

「イ」側は、日本製の性能の良いLN₂プラントを希望しているが、10ℓ/時の能力のものは我が国のメーカーでは製造していないので、能力の小さいものにするか、あるいは、外国製のものということになる。しかし、多くのA. I. センターが経験したように、LN₂プラントの設置にはメンテナンスの点で問題が多い(レンバンでは、故障が多く、ここしばらく使用していない)。

LN₂プラントの設置に替わる方法としては、前述したように、屋外貯蔵タンクを設置することであるが、メンテナンスの心配がほとんどない上に工場がLN₂を配達してくれるので、これまでのように、週に1回、スラバヤまで1日かけて買いに行くこともなくなり、価格も割安となる等プラントに較べてメリットが多い。

タンクの大きさをどの程度のものにするかはセンターにおけるLN₂の使用量、工場の配達頻度、貯蔵ロスの許容限界等によるので、今後の検討課題であるが、いずれにしても、

L N₂ プラントよりも、屋外タンクを設置することの方が望ましいと思われる。

8. 協力の基本的枠組みにかかる協議

今回の事前調査を通じ、「イ」国農業省畜産局と協議を重ね、協力の基本的枠組みについて以下の点について合意を得た。

(1) 協力の目的

本プロジェクトは、東部ジャワ州シンゴサリ家畜人工授精センターの運営強化を通じて人工授精事業の一層の向上を図るとともに、併せて、乳用種雄牛の後代検定システムを確立し、もってインドネシアの家畜改良の促進に寄与することを目的とする。

(2) 責任期間と実施機関

①本協力の直接の対象とされるシンゴサリ人工授精センターは農業省畜産総局の管轄下にあるため、同総局が実施機関となり、併せて実施全体に責任をもつ責任機関としても位置づける。②技術協力対象地域は東ジャワ州シンゴサリ人工授精センターとする。

その際、特に、後代検定の実施にあたっては、それに必要な検定データの発生場が主に東ジャワ（西ジャワも含む）州になることが予想されるため、州畜産局、並びに同地域の酪農共同組合との緊密な連携が不可欠となる。

(3) 協力期間

協力の期間は5年とする。このため、後代検定については、候補種雄牛の生産から開始すると、検定が終了するまで7年余の年月を要することから、当初は、既存の種雄牛を対象に実施する方が望ましいと思われる。

(4) 協力活動

① 人工授精用凍結精液の製造にかかる技術訓練

すなわち、当該技術訓練の実施を通じて凍結精液の量的拡大及び質的向上を図ることにある。その際、現在、シンゴサリ人工授精センターに施設されている諸機材では上記の技術訓練を円滑に実施する上でやや不安があるため、一方でこれらの充実が望まれる。

② 人工授精技術者と後代検定技術者の養成

後代検定技術者については、フィールド検定における検定指導員の質的充実および後代検定成績の分析処理（コンピューター処理も含む）を行う者の養成等が特に必要となる。

③ 後代検定における方法論および種雄牛評価法の設定とその実施

種雄牛の後代検定については、「イ」国側の実情に合ったシステムを設定し、実施にあたっては逐次改善を施しながら進めることが望ましい。

④ 繁殖障害の防除技術および乳牛飼養技術（搾乳、衛生を含む）の改善

⑤ その他、人工授精事業の実施に必要な技術上の指導助言

(5) 日本側分担事項

① 専門家の派遣

適切な技術指導を行ない本プロジェクトを円滑に進めるため各分野の専門家を長期又は短期で派遣するが対象となる分野及び員数は次の通りである。

- ア. チームリーダー
- イ. 家畜育種
- エ. 家畜人工授精
- オ. 家畜繁殖および繁殖障害
- エ. 家畜飼養
- カ. 業務調整

チームリーダーについては、イ～カの中のいずれかを兼ねることとし、既ね5名程度派遣する必要があると思われる。なお、家畜育種については、後代検定システムの導入時及び検定成績の集収分析時等、必要に応じて適宜派遣することで対応可能と思われる。

② 機材の供与

本プロジェクトの実施に必要な機材については、優先順位にもとづき、日本側の予算の範囲内で供与されるべきである。この件に関する「イ」側の要望の主なものは以下の通りである。

- ア. シンゴサリ人工授精センターの機能充実に必要な機材（分析機器等）
- イ. 液体窒素（ LN_2 ）製造プラント
- ウ. 乳用候補種雄牛
- エ. 人工授精のフィールドワークに必要な諸器材（ LN_2 保管器、オートバイ、通信器
etc）
- オ. 中型電子計算機

なお、「イ」国の LN_2 プラントについては、 LN_2 が近隣の LN_2 製造工場から恒常的に入手可能であることから、あえて設置する必要がないものと思われる。

また、エのフィールドワークに必要な機材については、本プロジェクトの主旨に則したものに限定すべきであろう。

③ 研修員の受入れ

カウンターパートを中心に年間2～3名の研修員を受け入れる。この件につき、「イ」国側は、後代検定システム、電算機処理（統計解析）、繁殖障害治療に関する研修を要望している。

(6) インドネシア側分担事項

- ① 本プロジェクト活用に必要な施設の整備
- ② カンターパートおよびプロジェクト要員の配置

③ プロジェクト運営費の確保

(7) 日・イ合同委員会の設置

本プロジェクトの円滑な推進に資するため、日・イ合同委員会を設置し、所要案件について定期的に協議することとする。

① 委員会の構成

ア. 委員長：イ国農業省畜産総局長

イ. イ国側委員：農業省官房計画局代表者

〃 畜産総局計画局代表者

〃 〃 生産局代表者

シンゴサリ人工授精センター所長

その他委員長が必要と認めるもの

エ. 日本側委員：チームリーダー

その他専門家

JICA代表者

なお、この他に日本大使館員又は領事館員がオブザーバーとして参加することがある。

② 委員会の任務

ア. プロジェクトの実行計画に関する事。

イ. プロジェクト活動の評価に関する事。

ウ. プロジェクトの予算に関する事。

エ. その他、プロジェクト運営上、特に必要と認められる事。

③ 委員会の開催

委員会は原則として、年2回定例会議を開催し、その他必要に応じて臨時会議を開催する。

(8) その他

① イ国側は、本プロジェクトの実施を急いでおり、日本側としても早急な対応が必要である。

② 後代検定については、イ国側にその経験がないことから、当初から大規模な計画で実施することは困難である。逐次検定済種雄牛を拡大する方向で対応することが望ましい。

③ 人工授精に関するフィールドでの技術協力については、総花的になる事なく、あくまでも、本プロジェクトの円滑な推進に必要な範囲で対応すべきであろう。

協力の基本的枠組みにかかる協議内容については、事前調査団団長レターに記載しイ国側に提示した。その内容は次の通りである。

Jakarta

October 3, 1985

Dr. Daman Danuwidjaja
Director General of Livestock Services
Ministry of Agriculture

Dear Sir,

I am pleased to submit herewith the draft of Framework of Cooperation on the Strengthening of Artificial Insemination Centre Project in Indonesia.

Japan International Cooperation Agency sent a preliminary survey team from September 25 to October 3.

During the stay, the survey team not only visited the project site in Singosari and other places, but also held a series of discussions and exchanged views on the Framework for the Technical Cooperation on the Project.

All these activities were very significant for us to know the possibility and scope of cooperation.

Our team will convey the results of the survey to the Japanese Government authorities concerned upon return.

Finally, I, as leader of the team, would like to express my gratitude for your kind arrangement and cooperation.

Sincerely yours,

福山見孝

Kenko Fukuyama
Team Leader
The Preliminary Survey Team
Japan International Cooperation Agency

(Draft)

Framework of Technical Cooperation

o n

Strengthening of Artificial Insemination Centre

(ATA-233)

1. Purpose of the Project

The Project is to be carried out at the Artificial Insemination Centre (hereinafter referred to as "the Centre") in Singosari, East Java Province, for the purpose of Strengthening the functions of the Centre through improvement of the technology on artificial insemination services, and thus contributing to the promotion of livestock improvement in Indonesia.

2. Organization

(1) Executing Agency

Directorate General of Livestock Services, Ministry of Agriculture.

(2) Site of Technical Cooperation

The Centre in Singosari, East Java Province.

3. Term of Technical Cooperation

Five (5) Years.

4. Activities of the Project

(1) Technical guidance on production of frozen semen for artificial insemination.

(2) Training of artificial insemination technicians and progeny testing technicians.

(3) Development of methodology of progeny testing scheme and establishment of evaluation system of dairy bulls.

(4) Improvement of technology on reproductive disorders and dairy farming (including milking sanitation).

- (5) Other technical advice and guidance necessary for implementing artificial insemination services.

5. Measures to be taken by Japanese Side

(1) Dispatch of Experts

1. Function of Experts to be assigned :

The Japanese experts will provide necessary technical guidance and advice to ensure transfer of technology to the counterpart personnel.

2. Fields of Experts

The fields of Japanese experts for long or short terms are as follows :

- a. Team Leader
- b. Animal Breeding
- c. Artificial Insemination
- d. Animal Reproduction and Reproductive Disorders
- e. Animal Feeding and Management
- f. Coordinator.

- Note :
1. Short-term experts besides the experts in the above mentioned fields may be dispatched under the technical cooperation scheme when necessity arises.
 2. The position of Team Leader may be held by one expert out of the four experts mentioned above in 2. b, c, d, and e.

(2) Provision of Equipment

Machinery, equipment and other materials necessary for the implementation of the Project is to be provided under the technical cooperation scheme.

- (3) Acceptance of Indonesian counterpart personnel in Japan for training : a few persons annually.

6. Measures to be taken by Indonesian Side

- (1) Provision of buildings and facilities necessary for the implementation of the Project.
- (2) Assignment of necessary number of counterpart personnel and other administrative personnel.
- (3) Budgetary allocation necessary for the implementation of the Project.

7. Establishment of Joint Committee

(1) Function

1. To work out the details of the Master Plan and annual working plan.
2. To review the Cooperation Project.
3. To deal with budget of the Project.
4. To deal with other specific matters concerning the Project.

(2) Members

1. Chairman: Director General of Livestock Services, Ministry of Agriculture
2. Indonesian Side
 - 1) Representative of Directorate of Livestock Programming
 - 2) Representative of Directorate of Livestock Production
 - 3) Representative of Secretariat General, Ministry of Agriculture
 - 4) Director of Singosari Artificial Insemination Centre.
 - 5) Other member(s) designated by Chairman.

3. Japanese Side

- 1) Team Leader
- 2) Coordinator
- 3) Expert(s) designated by Team Leader
- 4) Representative of JICA.

Note : Official(s) of the Embassy and Consulate General of Japan may attend the Joint Committee as observer(s).

8. O t h e r s

1. Dispatch of Implementation Survey Team (R/D)

The Government of Japan is ready to consider dispatch of an Implementation Survey Team (R/D Mission) as early as possible.

9. プロジェクトサイトの現況確認

(1) シンゴサリ人工授精センター

1) 位置と環境

シンゴサリ A. I. センターは東経 112.5°E, 南緯 8°S, 海拔 450~800 m の丘陵地帯にあり, 気温は 15°C~22°C, 降雨は 6, 7, 8 月を除き平均してあり年間降雨量は約 2,000 mm (1957~1977) を記録している。ラトソール土壌に建設されたところで約 3,000 m のアルジュナ (Arjuna) 山のふもとに位置している。センターの上部地域には国有の輸出用紅茶畑が連なり典型的な熱帯山岳冷涼地域の外観を呈する。このセンターは以前オランダ人経営の酪農地跡に当たり, 環境条件はホルスタイン牛においても充分飼育可能な地であると思われる。電気は現在は自家発電に頼っているが, 今年 11 月にはセンターに結がる予定であり実際電柱もセンターの約 1 km の地点まで立てられており完成間近いと思われた (240 V, 53 KW, 3 相)。研究室の生命である水はアルジュナ山の山あいの水をせき止めてパイプで途中 2ヶ所に浄下槽を設けて約 5~6 km 下のセンターに導いている。建物は図 1 に示すように配置されそれぞれの面積は, 研修棟 (278 m²), 職員住宅 (4 棟 276 m²), 倉庫 (100 m²), 事務棟 (250 m²), 研究室 (400 m²), 濃厚飼料貯蔵倉庫 (100 m²), 車庫兼発電機 (120 m²), 種雄牛舎 2 棟 (340 m²), その他将来の後代検定用牛舎の候補地もすでに設定されている。

2) 組織, 人員

スタッフは総員 51 名 (技術系 38 名, 行政 13 名) で下図に示すように所長 (Dr. SIDIK MULYO), 次長 (Dr. Rohmatsidliq) 以下雄牛飼養課, 記録調査課, 凍結精液生産, 配達課, 資材調達課の 4 セクションに分かれている。図 3 に示すようにシンゴサリ人工授精センターはレンバン人工授精センターとともに農業省畜産総局の管轄下にある。

图 2

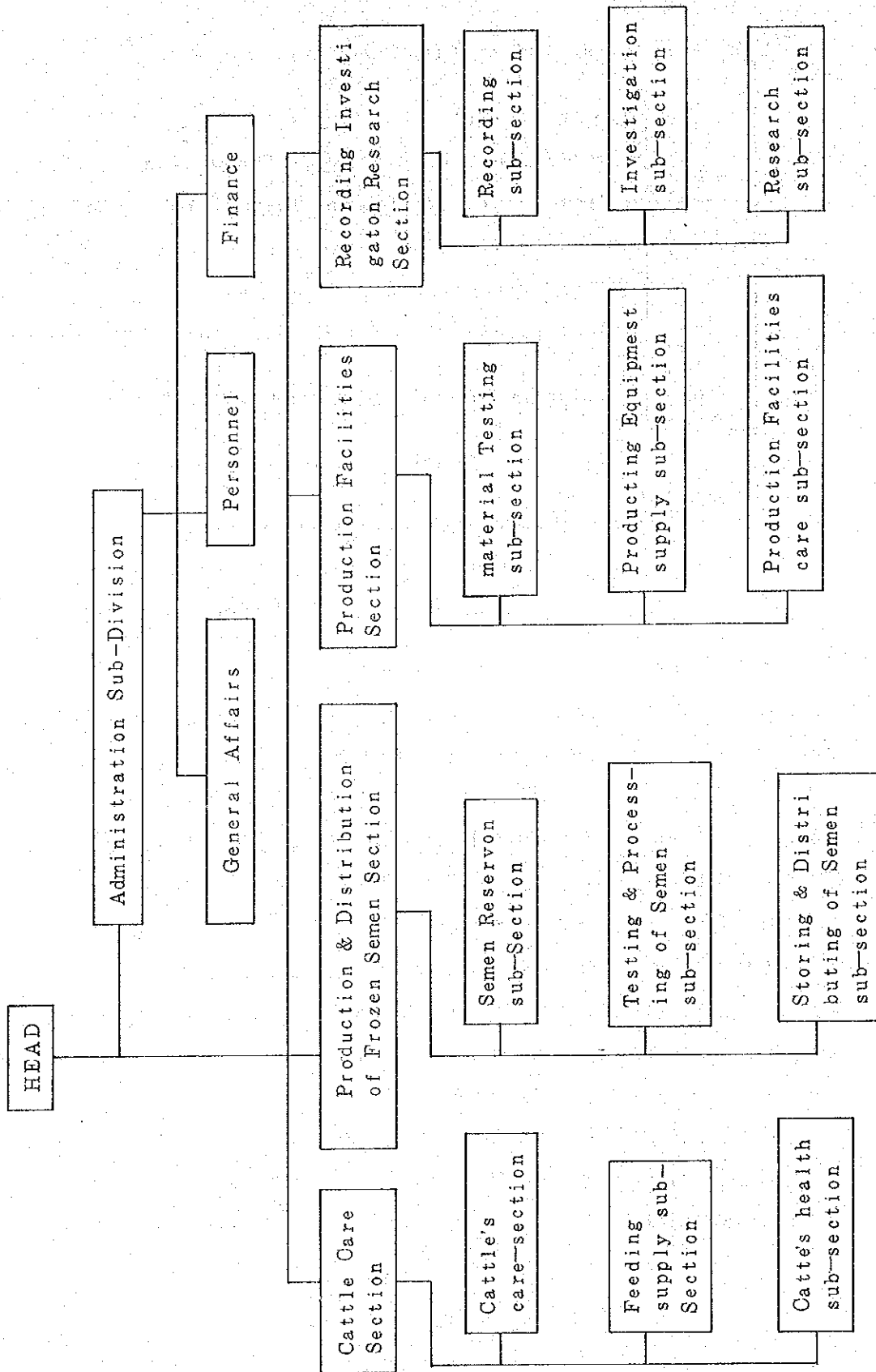
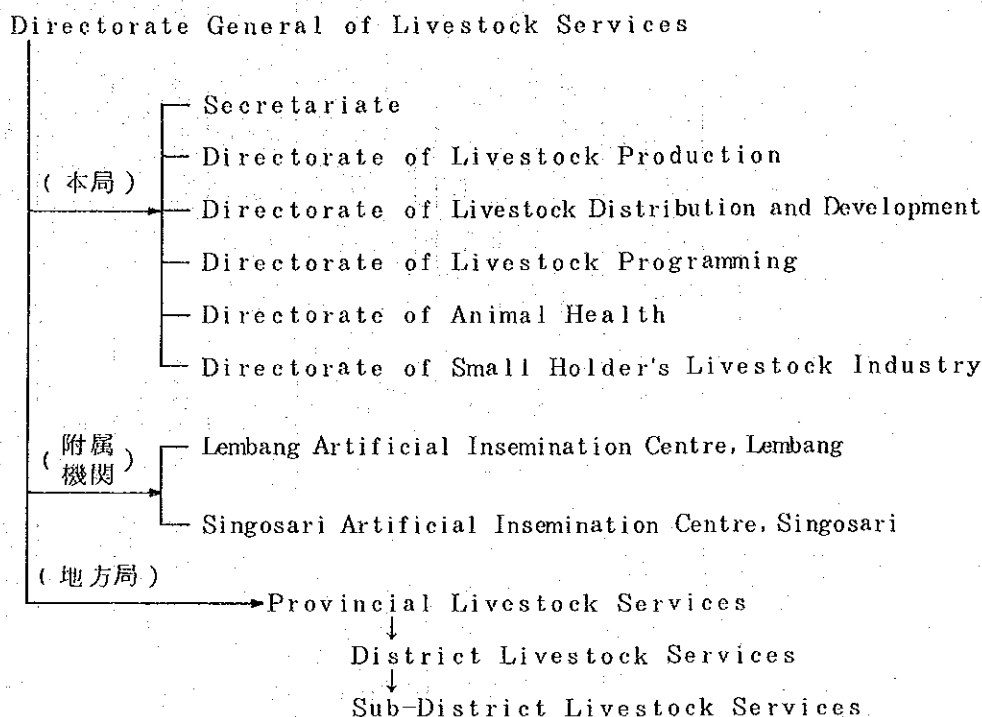


図 3



3) 設立の背景と実績

凍結精液並びに人工授精の普及は1972年にベルギー政府の援助で東ジャワ州スラバヤの郊外のウノコロで開始、1972年に終了した。一方、西ジャワ州のレンバンでも同じ頃ニュージーランドの援助で開始された。その後レンバンではインドネシア全土に凍結精液を配布し全国の50～60%を供給出来るまでに発展したが、平地にあるスラバヤ近郊のウノコロセンターでは土地が狭いうえ、暑熱など種雄牛の飼養条件（特にホルスタイン種）には限度があり冷涼で広大な牧草地を有する現在のシンゴサリ移転が1979年に始まり1982年に必要機材移転をもって完了し、凍結精液製造が開始され、インドネシア全土への配布機能を持つに至った。1982年には10頭の種雄牛からの凍結精液本数も約10万本であったのが順調に伸び現在では37頭（うち10頭は牛乳組合および東ジャワブリーダーに属する）を有し32頭の種牛（ゴラーマン7、ホルスタイン6、オンゴール11、バリー6、マジュラー2）より約26万本を生産している。表1に年度別の生産本数、将来の目標本数、表2に配布本数が示されている。1984年までの伸長は著るしいが、その後の発展は鈍化しており更なる拡大の必要がある。

表1 凍結精液生産状況

品種/年	1982/83		1983/84		1984/85		1985/86		1986/87		1987/88		1988/89	
	目標	実現	目標	実現	目標	実現	目標	実現	目標	実現	目標	実現	目標	実現
ゴラーマン	31,500	12,054	87,000	64,217	130,000	71,163								
ホルスタイン	30,000	39,962	66,000	68,367	100,000	86,151								
オンゴール	5,000	29,461	70,000	71,693	65,000	75,059								
バリ	30,000	16,097	25,000	29,355	25,000	26,195								
マデュラ	—	—	2,000	2,921	5,000	5,018								
サンターゲル ートルーデイス	3,500	5,946	—	—	—	—								
計	100,000	103,521	250,000	236,553	325,000	263,586	415,000	440,000	495,000	550,000				

表2 凍結精液配布数(1984/85)

	ゴラーマン	オンゴール	バリ	マデュラ	ホルスタイン	他	計
東ジャワ	23,054	34,467	—	3,046	35,198	—	95,765
中央ジャワ	31,424	28,889	—	—	2,954	—	63,271
バリ島	—	—	8,022	—	580	—	8,602
ロンボク	—	—	4,244	—	—	—	4,244
チモール	1,034	—	—	—	500	2,489	4,024
カリマンタン	4,916	1,022	521	—	—	—	6,459
スラウェシ	5,748	1,738	2,973	—	2,409	5,003	17,870
ジャカルタ	—	—	10,476	—	—	—	10,476
実現合計	66,180	66,116	26,236	3,046	41,640	7,492	210,710
目標	80,375	39,800	23,800	4,000	77,180	7,500	234,655

この37頭の種雄牛を支える飼料給与体系は全利用可能地約60haのうち約21haが現在使用されており表3に示す熱帯飼料作物が利用されている。

表3 牧草作付面積と収量

牧草名	作付面積 (ha)	月収量 (トン)	年収量 (トン)
ネピアグラス	5.4	30.09	361.04
ギニアグラス	2.3	5.05	60.66
スターグラス	7.2	8.38	100.58
ブラキアリア	1.8	—	—
カリアンドラ	3.6	5.20	62.45
セタリヤ	0.6	11.59	—
計	20.9	60.31	584.73

乾期における飼料不足はインドネシア畜産全体の問題でありシンゴサリでは乾期末における水不足の害を最少限に食い止めるために研究棟と事務棟に雨桶を付け地下貯水槽を設けて(75 m³)定期的に牧草地に散布している。

4) 予 算

ルーティーン予算は1984/85, 1985/86, 1986/87 ではそれぞれ28,510,000, 32,180,000, 62,483,000 ルピアでその内訳は給料, 資機材費, 維持管理費, 旅費からなっている。表4はプロジェクト予算を示している。

表4 プロジェクト予算(実現値)

1983/84	25,342,400 (18,566,700)
1984/85	29,431,500 (28,606,500)
1985/86	18,150,000 ()

プロジェクト予算は給料, 資材費を含み生産数35万本を想定しての予算積算となっている。

なお, このプロジェクトの最高責任者を現畜産局長のDr. Sumarmo, 監督者をDr. SIDIK(現シンゴサリ人工授精所長), その他財務取締役(Slame t)を配置して万全を期している。

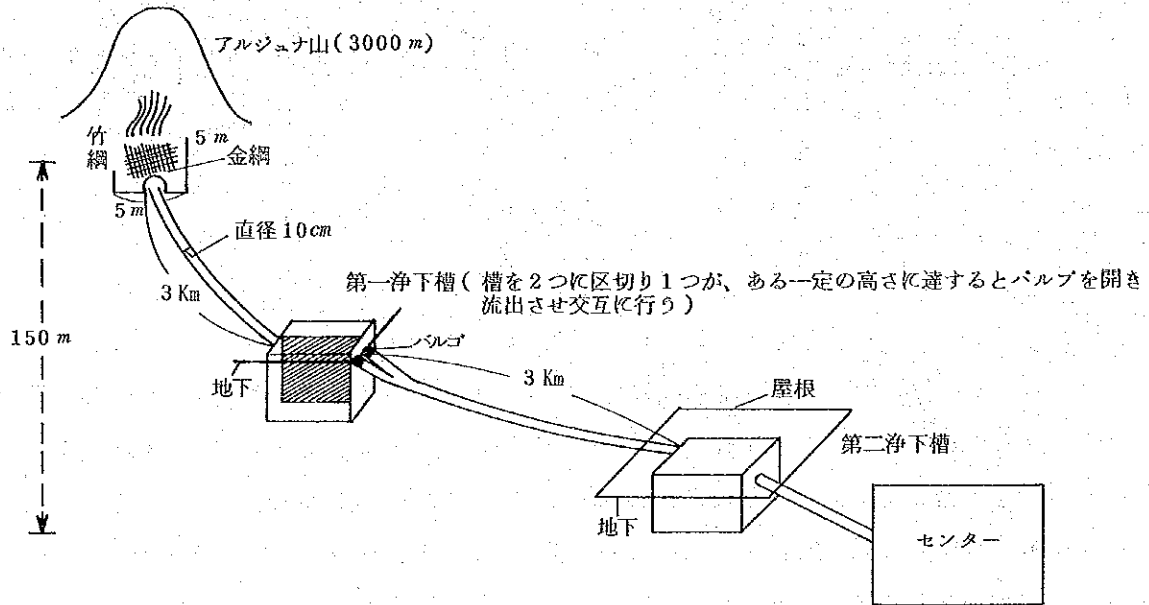
5) 実施上の問題点と対応

i) 水

水の問題が現時点では存在する。水源はセンター上部約6kmの山あい水をせき止めた簡単なダム(5m×5m)より直径10cmのパイプを通して導いているが時々土砂がつまることと, 乾期に水量が乏しくなる(7ℓ/1秒)等問題を抱えている。昼間はセ

ンター内のみ使用可能で職員官舎での使用禁止等で対処しているが早急な対策が必要である。直径の大きいパイプと取り替えた場合の総工費は約500万円と思われる。貯水、ダムの構造改善等も考えねばならない。

図 2



ii) 凍結精液の質量の拡大

1982年の総計によればインドネシアにおける家畜数は約9百万(うち水牛2百50万), 乳牛は14万頭といわれ東ジャワ州では250万頭(水牛も含む), 乳牛は3万5千頭となっている。東ジャワ州のみで人工授精に供される雌牛はA. I. の普及率を50%として41万頭と推定されている。Foot (1975年)はインドネシアにおける一受胎に要するストロー数は約2.9本と報告しているので, 120万本の凍結精液ストローが必要となる。1985年度のシンゴサリセンターでの生産高は263,586本で今後更に量的拡大が必要である。後代検定用の人工授精業務も本数拡大に繋がるが, 60Aaを有効に利用しての種雄牛増数, 機材の拡充等に対応すべきであろう。これらの量的拡大は凍結精液の質的向上, 受胎率向上, 普及等が前提になることは言うまでもない。質的拡大は次の2点にある。a) 希釈液にスキนมルクを使用している点である。これは顕微鏡下で活力が非常に見にくい欠点と日本で使用している卵黄希釈液に比べてやや受胎率が劣る報告が多い。次にストロー(0.25CC)当たりの精子数は2,500万で日本で使用している精子数の $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{3}$ である。この精子で活力が秀れていれば充分に

受胎能力を持つが活力が悪いと受胎率の低下を招く。シンゴサリ地域でのホルスタインにおける受胎率は表5に示すように27.32%といわれ、改善には精子数増加が必要になってくるであろう。しかしながら1本のストロー当りの精子数増加は逆にストロー生産減に繋がるので慎重な対応が必要である。

表5 シンゴサリセンターにおける品種別受胎率(1984/85)

	供用牛数	妊娠牛	受胎率	ストロー数/受胎
1. ホルスタイン	2,522	689	27.32	3.44
2. ブラーマン	3,888	2,043	52.55	2.02
3. オンゴール	3,524	1,910	54.20	1.83
4. バリ	2,858	1,944	68.02	1.48
5. マデュラ	—	—	—	—

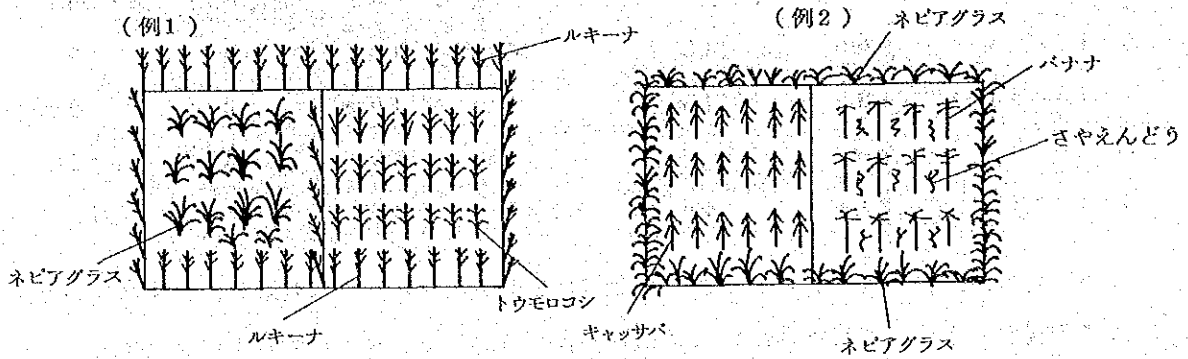
レンバンに比べシンゴサリ人工授精センターにおける機材は不備な点が多く特に次のような機材が必要と思われる。a) 凍結保管器, b) 蒸留水装置, c) 顕微鏡, d) 精子活力検査用TV, e) 精液二次希釈装置, f) 凍結速度記録計, g) 簡易包皮内洗浄装置, h) 高圧滅菌器, i) ガス滅菌装置, j) コピーマシン。電圧は240V3相であるので変換出来る機材は日本で供与する方が無難である。

iii) フィールドにおける人工授精上の問題点

乳牛の受胎率と繁殖障害等は主に乳量と飼養条件に左右される。フィールド視察として東ジャワ州の2地区(プジョン, ルマジャン)の酪農家を訪れた。

a) プジョン地区は平均気温19℃, 降雨量は2,310mm/1年間, 以前オランダ人が酪農を営んでいた地域であることからホルスタイン飼育の環境条件は備っていると見える。一般的に酪農家は土地が狭く(0.3ha)牧草を他農家より購入している例が多い。十分な草給与こそ酪農の基本であることは十分に認知しており, 子供, その他の農家からの草を2年間連続して無料で得た場合は報酬として16~18ヶ月の牛を与える慣習等は土地が狭い上での酪農の厳しさを感じる。この地区は酪農組合が発達していることで狭い土地にもかかわらずネピアグラス, 飼料用トウモロコシ等を作付けしている。この地区に観察される一般的な作付体系は図3に示している。

図3 プジョン地区における作付体系



飼料給与はネピアグラス(20ルピア/1kg), トウモロコシ, 米ヌカ(8~10kg, 70ルピア/1kg), 市販の濃厚飼料(3~4kg, 170ルピア/1kg)で乳量は1.5~1.8ℓと比較的高い。受胎率は約45%と記録されている。なお牛乳組合が農家から買い上げる牛乳1ℓの値は240~270/ℓで会社に販売する価格は300ルピア/ℓである。

b) ルマジャン地区における酪農体系は図4の如く果樹園主体の酪農で果樹下の雑草, 畑や道路周辺の雑草, ネピアグラス, ルキーナ等が主な粗飼料で表6に示すように市販濃厚飼料, 米ヌカ給与が主体でこれはプジョンと同じである。東ジャワ州平均0.3haの土地所有に比べてルマジャン地区は0.5ha~2haと大農家が多いが青草の大部分は他の農民等から購入している。分娩間隔は1.5~1.6カ月で受胎に要するストローは2.5本という成績である。

図4 ルマジャン地区における作付体系

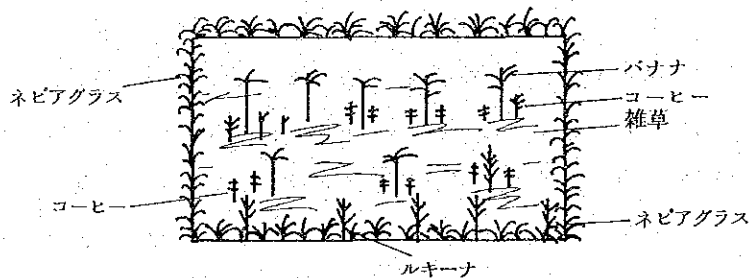


表6 ある酪農家の記録(ルマジャン地区の酪農)

	乳量	脂肪率	比重	草(kg)	市販濃厚(K)	米ヌカ(K)
6/12/85	20.0	4.5		40	4	12
7/15/85	18.5	4.5		40	4	12
8/16/85	20	—		40	4	12
9/18/85	21.5	4.6	1.027	40	4	12

いずれの酪農体系も一般に土地が狭く集約的な土地利用の下での体系で、青草は他より購入する場合が多い。これは他の土地無し農業者に雇用の機会を与える意味においても、また、貧富のバランスを保つ意味でも重要な事であるので青草の自給化は極めて不可能な事である。2つの地区に共通する問題点は1) 受胎率が低く分娩間隔が長い、2) 乳熱と鼓脹症の発生が多く獣医一人当たりの一日の治療は6~15頭と言われている。これらの原因として高地とはいえホルスタインにしては高温下で飼育されているのにもかかわらず市販濃厚飼料と多量の米ヌカ給与でかなり高い乳量を保持している結果、牛が疲労していることと牛舎に繁留されているので運動不足になっていることが考えられる。限られた耕地面積ゆえに難しい問題である。次の問題点として農民の自分の牛を他の農民に売却する事が多いということである。貧農民に限られていようが恐らく緊急時の金の工面、牛が妊娠しない等の原因が考えられよう。後代検定、乳量検定時にこれらの事が発生しないような対策を事前に講じるべきであろう。

(2) シンゴサリとレンバン両人工授精センターの比較

1) 歴史的背景

人工授精技術は1950年にデンマークのB. Zeit教授によってボゴール大学の獣医学部に伝えられた。当初はボゴールやバンドンの酪農家を対象に学生への実習の一環として行われていた。一般農家への普及は特別福祉計画の中で進められ、ジャワ島の数カ所に人工授精センターを設立して開始されたが、ボゴール大学の研究機関としてのGrati人工授精所の他は種々の理由で機能不能に陥った。1969年第1次5カ年計画で再び人工授精がとり上げられ、Pengale(バンドン南40km)に一つ、従来のGrati人工授精所はNonkojajan(東ジャワ州)に移転し拡充されていった。その後、西ジャワ州のレンバンにニュージーランドによる援助、東ジャワ州はスラバヤでベルギーの援助で1972年に開始された。レンバンからの凍結精液は全国に配送されるまでに発展するに至ったがスラバヤでのそれは東ジャワ州のみに限られていた。1979年からの第3次5カ年計画でシンザサリ人工授精センターの建設が始められ1982年にスラバヤよりの移転が完了して本格的な凍結精液製造が開始された。

2) 両センターの実績と発展の可能性

繁殖している種雄牛はレンバンで39頭、シンゴサリで37頭とほぼ同じである。

1984/85 における凍結精液生産高はレンバンで35万本、シンゴサリで25万本と予算、技術、機材に優れるレンバンに日の長がある。凍結精液の質においてはレンバンが約卅30%、シンゴサリは約卅20%、聴取した限りの受胎率もレンバンのそれが幾分高い様に思われた。しかしながらレンバンセンターには牧養力に限界がある(3Aa)が、シンゴサリは60haもの牧草地を有し環境、地理的にも拡大できる可能性をもつ。また、インドネシアで二番目に多いとされるバリ牛は西ジャワ州には生存出来ないのでシンゴサリセンターの存在価値はある。組織的にも図3に示すように両センターとも畜産総局の直接の指揮下にあり上・下の関係はなく、機材、供与を含む技術協力で同レベルもしくはそれ以上の拡大の可能性はある。

(3) 人工授精研修機能

278 m²の敷地に建てられた研修棟は中央の講義室の周囲に研修生用の部屋があり約15名ほどの研修生収容が可能である。以前飼料作物分野で研修が行われたこともあるというが人工授精師の養成は行われてはいない。表7に示すように第4次5カ年計画が終了する1988年までには約700名の人工授精師増員が見込まれており、シンゴサリにおける授精師養成の機能は重要になると思われる。研修の内容として人工授精、繁殖障害、後代検定等がカリキュラムの中に入ってくる。人工授精分野では視聴覚教材を利用し、実際の訓練は屠殺場等を利用する方法が考えられる。

従来のインドネシアにおける人工授精コースは中央ジャワで行われている。少なくとも高卒の者を対象として3週間の人工授精技術取得コースがあり、その後フィールドで1~2年の経験をつませた後、繁殖障害の研修を3週間行い、試験にパスしたもののみをボゴール大学の2年間のディプロマコースに入学させ畜産技術者の養成に努めている。1988年までには25名の卒業生を予定している。1982年現在で502人がインドネシアにおける人工授精コースに参加し、海外ではニュージーランド17名(3ヶ月)と記録されている。

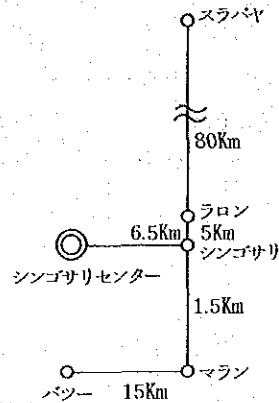
表7 人工授精師増員計画

人工授精師(1988年度まで)

州名	計	画	現	在	増	員
1. ACEH	48		14		34	
2. SUMUT	76		32		44	
3. SUMBAR						
4. RIAU	14		7		7	
5. JAMBI	21		6		15	
6. SUMSEL	16		5		11	
7. BENGKUIU	40		3		37	
8. LAMPUNG	62		26		36	
9. DIK						
10. JABAR						
11. JATENG	354		205		149	
12. D. I. Y	59		55		4	
13. JATIN	426		217		209	
14. BARI	45		30		15	
15. NTB	29		12		17	
16. NTT						
17. KALBAR	12		3		9	
18. KALSEL	36		12		24	
19. KALTIM	20		6		14	
20. SULSEL	67		19		48	
21. SULRA						
22. SUL TENG						
22. SUL UT	30		4		26	
合 計	1,355		656		699	

(4) 生活環境

シンゴサリセンターは北80kmに東ジャワ最大の都市スラバヤ(250万)、南2.0kmに第2の都市マラン(60万)、さらに避暑地パツーの観光都市を近くにもち交通の便や環境にも比較的恵まれている。



交通機関はスラバヤ⇄ジャカルタ間の航空便は一日に9便(所要時間1時間10分)で鉄道はスラバヤ→マラン間は約1日5本(うち急行1本)、この間の車での所要時間は約1時間である。シンゴサリ地域は標高450~900mの緩斜面上にあり、気温は18℃~20℃で年間降雨量も2,000mmと恵まれた環境にある。特に伝染性の病気の発生は極めて少ないと思われるがコレラ、破傷風、小児のポリオ、3種混合、はしか予防ワクチン等は入国前に日本で済ませた方がよい。比較的雨が多いので慣れないうちは生水は避け赤痢アメーバ等の病気には気をつけるようにする。マラン、パツーでは雨期の洪水は少ないが乾期中に十分な水が得られるかどうか借家する時の確認が大切である。水道、井戸双方を具備することが条件となろう。家具つきの家が望ましく不備な家具等は十分に点検した後契約を結ぶように心がける。マランの例では月10万~15万の家賃が一応の目安で、電流は220Vでできれば電力容量は6KW以上が望ましい。国营のスーパーマーケットや、長さ150mに及ぶ大市場やその他5~6の小市場があり野菜、果物、穀物、魚、肉、衣類、日本製の電気器具等食糧、日用雑貨は豊富である。しょう油はたいていのマーケットでも手に入るが、味噌はジャカルタその他の大都会のみで入手できる。国立の総合病院は1つ、その他中国、イスラム、カトリック系の総合病院が各1つづつある。24時間常勤システムではあるが、救急時は専門医と連絡し即時に連れていく体制をとっておくことが肝要である。教育機関としては国立大学が1つで他は私立大学が数校あり言語はインドネシア語が主で、日本人学校やインターナショナルスクールは東ジャワ州ではスラバヤのみにある。シンゴサリ近辺には2つのゴルフコースがあり休日は賑っている。映画館は英語、インドネシア語、中国語で上映され

ている。なお燃料としてはプロパンガスが普及している。

表1 物価表(東ジャワ州)

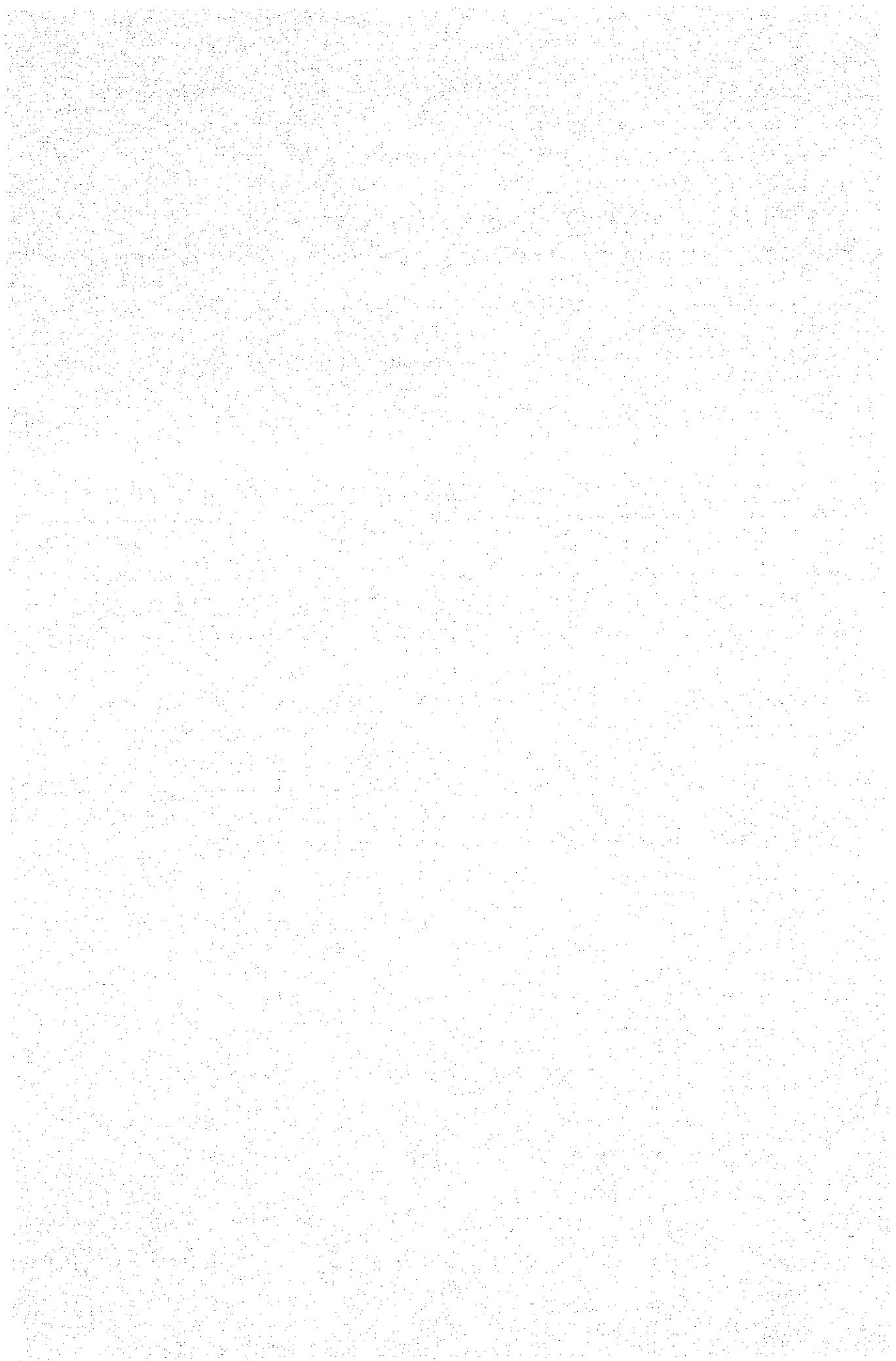
品目	女中代	運転手	家賃	ホテル代	テレビ	洗濯機	車(カーラ)	自転車
量(又は期間)	月	月	月	日	1コ	1コ	1台	1台
価格(ルピア)	5万	10万	750万	2万5千	58万	25万	800万	7万5千

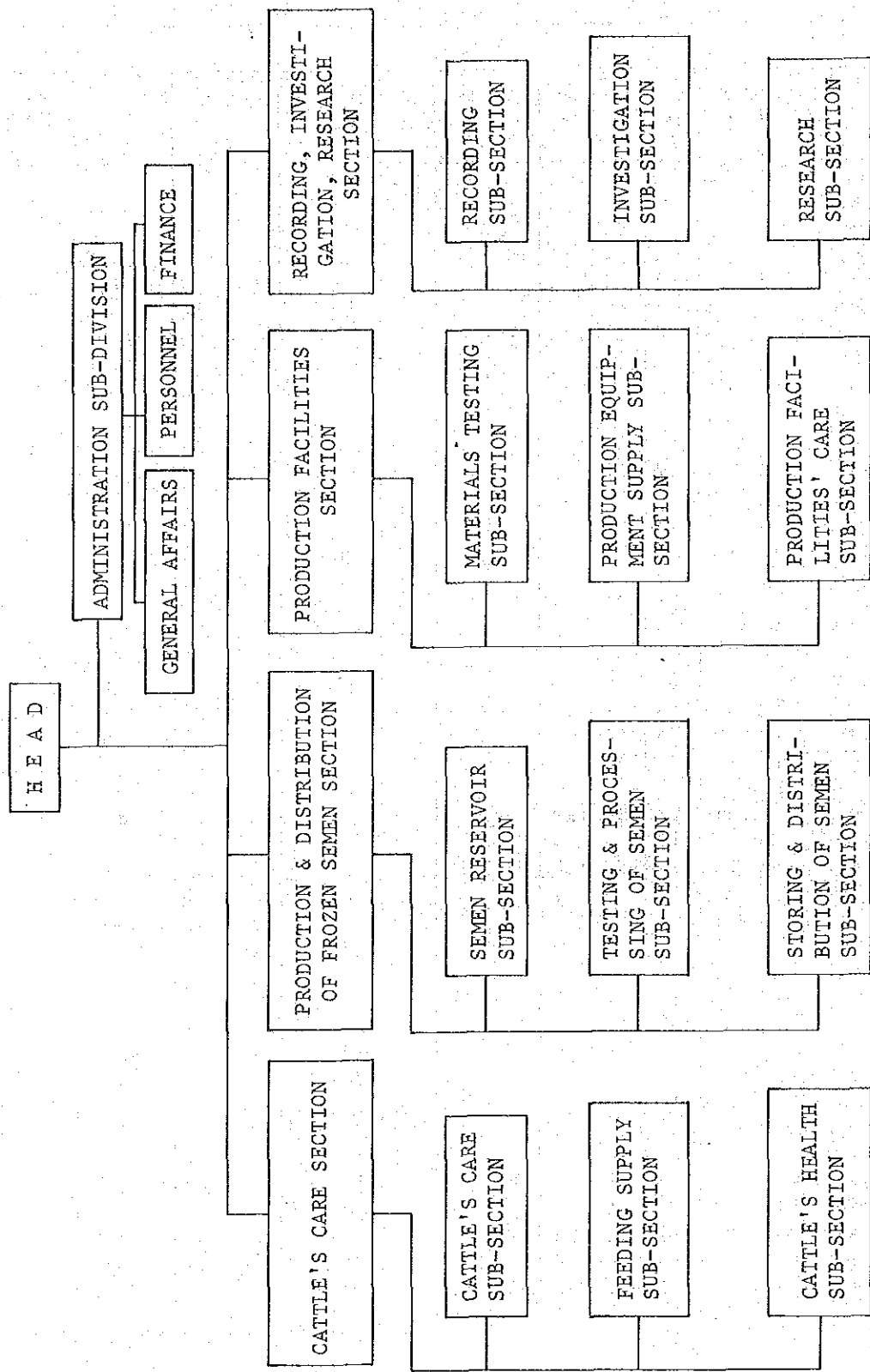
1円=5ルピー

品目	シャツ	ネクタイ	アイロン	牛肉	豚肉	鶏肉	魚	いか
量	1コ	1本	1コ	1kg	1kg	1kg	1kg	1kg
価格	7千	1万2千	3万	4千	3千	2千5百	1千2百	1千5百

品目	米	キャベツ	さやえんどう	じゃがいも	卵
量	1kg	1kg	1 kg	1 kg	1コ
価格	325	150	200	250	60

資 料





1. シンゴサリア・I. I. センターの組織

1. シンゴサリ地域の1957～1977年雨量

標高：海拔467m

	月												計	1日平均 降雨量 (mm)			
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月					
1957年	M.M. m.m.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Hari降雨日数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1958年	M.M. m.m.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Hari降雨日数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1959年	M.M. m.m.	498	-	140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	548	1.186	20.1	
	Hari降雨日数	19	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	24	59			
1960年	M.M. m.m.	267	468	179	316	109	84	-	-	10	-	221	269	1.931	29.1		
	Hari降雨日数	14	10	7	12	7	7	-	-	1	-	11	11	80			
1961年	M.M. m.m.	-	446	-	145	207	-	43	-	-	-	20	16	-	1.277	42.5	
	Hari降雨日数	-	12	-	7	7	-	1	-	-	-	2	1	-	30		
1962年	M.M. m.m.	-	529	143	247	176	110	-	49	18	18	22	25	1.337	20.9		
	Hari降雨日数	-	18	7	14	7	6	-	3	3	1	2	3	64			
1963年	M.M. m.m.	291	212	292	-	40	-	-	-	-	-	45	65	895	15.1		
	Hari降雨日数	18	17	19	-	2	-	-	-	-	-	1	2	59			
1964年	M.M. m.m.	-	101	121	281	-	-	-	-	-	13	250	160	85	1.011	17.7	
	Hari降雨日数	-	8	5	15	-	-	-	-	-	2	9	8	10	57		
1965年	M.M. m.m.	139	191	231	124	22	46	-	-	-	-	28	58	354	1.193	16.8	
	Hari降雨日数	13	12	16	5	2	2	-	-	-	-	1	5	19	71		
1966年	M.M. m.m.	294	337	366	105	-	-	-	-	-	-	90	146	291	1.629	20.1	
	Hari降雨日数	12	17	16	6	-	-	-	-	-	-	6	9	15	81		
1967年	M.M. m.m.	394	313	184	227	19	-	-	-	37	5	215	493	1.887	24.2		
	Hari降雨日数	16	12	9	11	3	-	-	-	2	1	8	16	78			
1968年	M.M. m.m.	260	285	227	134	111	163	123	117	90	128	231	277	2.146	21.2		
	Hari降雨日数	11	13	11	5	9	9	8	7	4	6	8	10	101			
1969年	M.M. m.m.	307	219	392	82	129	-	-	22	22	34	180	296	1.683	24		
	Hari降雨日数	7	12	17	5	4	-	-	1	1	2	8	12	69			
1970年	M.M. m.m.	196	207	275	156	102	90	18	-	81	57	142	283	1.607	19		
	Hari降雨日数	11	11	12	9	7	2	2	-	4	5	7	15	85			
1971年	M.M. m.m.	398	279	255	150	277	31	-	30	19	185	179	297	2.200	20		
	Hari降雨日数	16	9	7	4	9	3	-	2	3	14	16	25	109			
1972年	M.M. m.m.	345	67	281	75	59	-	-	-	-	5	141	164	1.137	14		
	Hari降雨日数	19	16	19	7	7	-	-	-	-	1	9	15	87			
1973年	M.M. m.m.	238	150	262	146	197	96	27	35	229	263	261	251	2.155	13		
	Hari降雨日数	22	18	16	19	24	7	5	3	12	10	19	19	174			
1974年	M.M. m.m.	186	408	195	236	60	40	80	119	270	324	191	251	2.369	16		
	Hari降雨日数	17	21	12	12	5	4	5	4	14	18	20	18	150			
1975年	M.M. m.m.	321	342	286	467	204	-	20	50	194	372	435	280	2.970	15.5		
	Hari降雨日数	30	22	22	20	17	-	2	2	13	21	22	21	192			
1976年	M.M. m.m.	231	329	386	68	-	30	-	-	18	150	163	162	1.543	16.5		
	Hari降雨日数	18	13	22	4	-	3	-	-	2	10	12	8	92			
1977年	M.M. m.m.	256	286	311	93	92	159	-	-	3	-	168	282	1.650	18.7		
	Hari降雨日数	15	15	18	11	6	6	-	-	1	-	8	17	88			
1978年	M.M. m.m.	328	344	351	138	340	243	42	27	-	-	-	-	-	-	-	
	Hari降雨日数	22	20	14	11	11	13	6	5	-	-	-	-	-	-	-	

3. シンゴサリ人工授精センターにおけるルーティン予算(1984/85)

Uraian	予 算 1984/1985	S P M		実 現 費	Sisa SPM yang belum di SPJ kan	Prosentase		Sisa DIK yg belum di SPJ kan	Keterangan
		B.S	Jumlah			SPM terha dap anggm	SPJ terha dap anggm		
I. 給 料									
- Gaji	10.300.000	-	10.971.167	10.971.167	-	106,51%	106,51%	100%	-
- Tunjangan beras	2.300.000	-	2.334.000	2.334.000	-	101,47%	101,47%	100%	-
- Uang Lembur	200.000	-	199.705	199.705	-	99,85%	99,85%	100%	295
	12.800.000	-	13.504.872	13.504.872	-	105,50%	105,50%	100%	295
II. 資機材費									
- Keperluan sehari-hari perkantoran	600.000	-	600.000	599.990	10	100%	99,99%	99,99%	-
- Inventaris Kantor	1.200.000	-	1.200.000	1.200.000	-	100%	100%	100%	-
- Langganin Daya-listrik	120.000	-	-	-	-	-	-	-	120.000
- Bahan-bahan, alat-alat, barang lain 2	1.810.000	-	1.810.000	1.809.500	500	100%	99,97%	99,97%	-
- Barang lain-lain	5.480.000	-	5.480.000	5.477.595	2.405	100%	99,95%	99,95%	-
	9.210.000	9.090.000	-	9.087.085	2.915	98,69%	98,66%	99,96%	120.000
III. 維持費									
- Gedung Kantor	1.000.000	-	1.000.000	1.000.000	-	100%	100%	100%	-
- Rumah Dinas	1.500.000	-	1.500.000	1.500.000	-	100%	100%	100%	-
- Inventaris Kantor	400.000	-	400.000	399.500	500	100%	99,87%	99,87%	-
- Peralatan	700.000	-	700.000	700.000	-	100%	100%	100%	-
- Pemeliharaan lain-lain	2.700.000	-	2.700.000	2.698.600	1.400	100%	99,94%	99,94%	-
	6.300.000	6.300.000	-	6.298.100	1.900	100%	99,96%	99,96%	-
IV. 旅 費									
- Perjalanan dinas biasa	200.000	-	200.000	200.000	-	100%	100%	100%	-
	200.000	200.000	-	200.000	-	100%	100%	100%	-
合 計	28.510.000	15.590.000	13.504.872	29.090.057	4.815	102,05%	102,05%	99,98%	120.295

4. レンパンおよびシンゴサリ人工授精センターにおけるルーティーン予算

	レンパン		シンゴサリ	
	1985/86	1986/87	1985/86	1986/87
1. 給料	18,558	36,751	13,260	27,858
2. 資機材	22,727	38,800	11,720	21,620
3. 維持管理費	13,000	19,147	6,300	11,205
4. 旅費	800	1,600	900	1,800
計	55,085	96,298	32,180	62,283

5. シンゴサリ人工授精プロジェクト予算
(1983.4~1984.3)

プロジェクト	年間予算	SPMU計画額		認可額	対年間予算費	
		管理費	事業費		計画額/予算	認可額/予算
シンゴサリ人工授精プロジェクト	253,424,000	87,943,000	97,724,000	157,134,800	73.26%	62.00%

6. シンゴサリ人工授精所プロジェクト予算
(1984.4~1985.3)

プロジェクト	年間予算	計画額		認可額	対年間予算比	
		管理費	事業費		計画額/予算	認可額/予算
シンゴサリ人工授精プロジェクト	294,315,000	133,000,000	153,065,000	223,572,162	97.20%	75.96%

7. シンゴサリ人工授精センタープロジェクト予算(1985/86)

1. 管理運営費

1) 給料	RP 2,949,600.00
2) 土地代	1,725,600.00
3) 資機材費	5,880,000.00
4) その他	1,800,000.00
	8,940,000.00

2. 冷結精液生産費(350,000本) RP 15,200,400.00

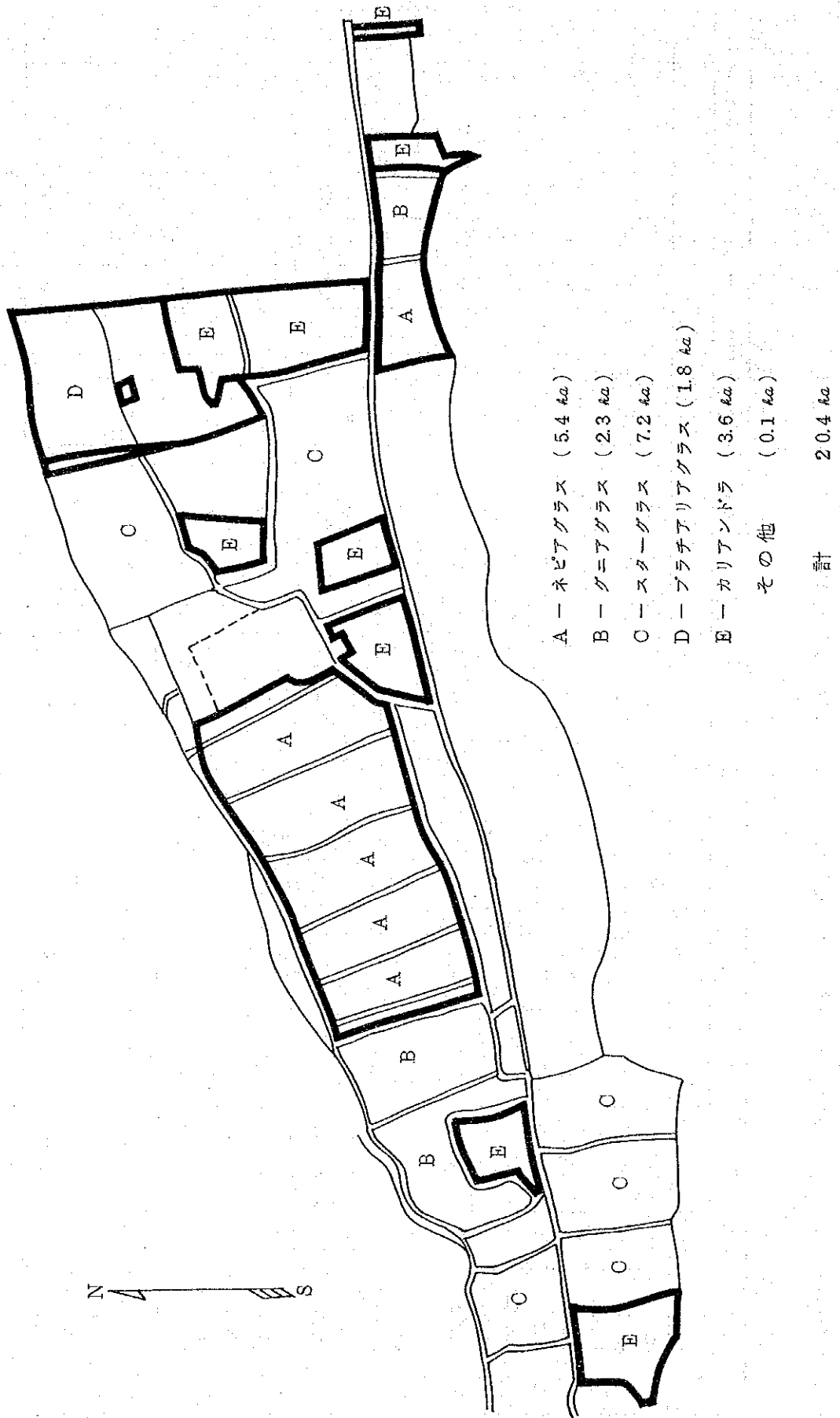
1) 資機材購入費	8,713,700.00
2) 機械部品購入費	3,089,000.00
3) 旅費	6,811,000.00
4) 建設費	1,750,000.00
5) その他	9,666,000.00

合計 RP 18,150,000.00

8. シンゴカリ人工授精センターにおける各種雄牛別凍結精液生産数(1984/85)

No.	雄牛名	雄牛 コード番号	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
1.	Jatayu	4806	1,595	1,968	-	1,376	1,941	1,440	864	400	446	848	1,200	1,495	13,573
2.	Semeru	4807	423	679	-	771	1,594	590	619	-	-	-	-	-	4,676
3.	Gandrang	48009	295	-	-	-	-	431	1,203	1,060	-	305	250	-	3,544
4.	Pragoto	48010	2,288	3,778	-	800	2,522	2,941	2,745	2,585	350	1,564	-	310	19,983
5.	Windhu	48011	-	796	-	1,192	2,560	2,561	2,726	1,011	1,009	859	1,195	-	13,909
6.	Tumapel	48212	-	-	-	-	703	975	243	979	543	858	215	347	4,863
7.	Kawi	48114	-	-	-	-	2,163	3,165	2,504	2,132	-	650	-	-	4,863
BRAHMAN			4,601	7,221	-	4,139	11,484	12,103	10,904	8,167	2,384	5,184	2,860	2,152	71,163
8.	Inter	3802	2,619	2,439	3,085	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,143
9.	Amber	3803	2,024	4,526	2,187	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,237
10.	Sendura	38105	2,283	2,164	2,074	-	2,455	3,348	4,239	3,167	1,636	2,343	2,379	2,239	28,237
11.	Bovina	38106	1,615	1,323	848	-	939	1,171	2,364	-	-	907	2,234	1,737	13,138
12.	Taurina	38107	580	1,148	833	-	1,517	2,507	3,654	867	2,634	1,955	1,604	683	17,982
13.	Gallina	38108	1,563	922	1,248	-	1,725	2,129	954	409	205	255	1,683	1,231	12,324
PRIESH HOLLAND			10,684	10,022	10,275	-	6,636	9,155	11,211	4,443	4,475	5,860	7,900	5,890	86,151
14.	Seno	2601	560	2,376	-	-	-	2,130	1,946	1,085	-	604	-	-	2,936
15.	Pandu	2602	2,185	4,526	180	-	995	1,814	2,752	823	859	-	-	-	13,651
16.	Seto	28003	1,221	5,077	-	-	1,853	1,614	1,486	1,559	1,365	2,574	2,420	2,363	14,399
17.	Duta	27904	-	-	-	-	-	799	1,486	1,633	1,200	2,528	2,043	1,366	12,566
18.	Warta	28005	-	-	395	-	1,904	1,657	2,562	1,633	1,200	2,528	2,043	1,366	15,288
19.	Gureng	28106	-	-	-	-	198	575	257	-	-	-	-	474	1,504
20.	Beron	28007	-	-	-	-	721	832	787	402	1,029	715	-	-	4,486
21.	Rejoso	28108	-	-	-	-	220	-	255	-	-	-	250	144	869
22.	Anom	28109	-	-	-	-	548	-	-	-	609	-	212	-	1,369
23.	Sarangan	27810	-	-	-	-	870	310	184	-	425	375	490	422	3,076
24.	Prambon	28111	-	-	-	-	1,720	940	1,451	499	-	305	-	-	4,915
ONGOLE			3,966	11,979	575	-	9,029	9,057	11,680	6,001	5,487	7,101	5,415	4,769	75,059
25.	Putu	1604	246	611	-	-	923	547	711	605	299	202	163	-	4,307
26.	Gede	1605	249	993	-	-	250	247	205	455	355	293	-	-	3,047
27.	Kutha	1806	330	221	-	-	409	552	1,953	255	-	-	-	-	1,767
28.	Kendali	1907	683	1,387	-	396	1,191	1,322	1,953	948	1,045	1,786	1,049	1,108	12,868
29.	Dewata	1809	299	872	-	-	696	823	714	255	-	-	-	-	3,659
30.	Gita	1810	-	-	-	-	-	-	-	-	-	547	-	-	547
BALI			1,807	4,084	-	396	3,469	3,491	3,583	2,518	1,699	2,828	1,212	1,108	26,195
31.	Wisnu W	MA 02	-	-	-	-	-	-	-	-	155	-	-	-	155
32.	Shiwa	MA 03	-	-	-	497	913	1,316	1,320	255	562	-	-	-	4,863
MADURA			-	-	-	497	913	1,316	1,320	255	717	-	-	-	5,018
計			21,058	33,306	10,850	5,032	31,531	35,122	38,698	21,384	14,726	20,573	17,387	13,919	263,586

9. シンゴサリ人工授精センター草作付面積 20.4ha



10. 人工授精師養成 (1 : 1984年～1988年までの予想数 2 : 現在数 3 : 増員数)

州名	人数	頭数		人工授精			ATR/PXB			コンティナー			A. I. 機材			繁殖用機材			モーターバイク			人ポストA. I.		
		POP. BET.	AKS. IB.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1. ACEH.	50	456.467	45.183	48	14	34	18	3	15	96	41	55	96	37	59	18	1	66	6	60	48	6	42	
2. SUMUT	26	37.436	9.847	76	32	44	8	6	4	369	22	348	369	22	348	10	-	52	5	47	369	26	348	
3. SUMBAR	7	9.455	4.500	14	7	7	5	-	5	14	8	6	14	7	7	7	-	14	7	7	7	3	4	
4. RIAU	21	10.000	6.650	21	6	15	11	1	10	60	16	44	26	9	17	11	-	23	5	18	21	6	15	
5. JAMBI	7	35.991	254	16	5	11	5	1	4	16	5	11	7	-	7	4	1	16	4	12	16	1	15	
6. SUM SEL	40	52.500	16.000	40	3	37	15	2	13	60	11	49	40	7	33	10	-	40	1	39	40	2	38	
7. BENGKULU	25	74.400	73.000	62	26	36	23	9	14	62	18	44	62	26	36	23	-	62	13	49	62	21	41	
9. DKI																								
10. JABAR																								
11. JATENG	205	262.093	191.665	354	205	149	60	23	37	429	233	204	348	205	143	60	-	237	120	118	1678	1022	656	
12. D. I. Y.	34	109.290	12.800	59	55	4	18	8	10	39	26	13	59	35	24	6	-	59	40	19	140	127	28	
13. JATIM	156	1.165.726	172.238	426	217	209	41	18	23	852	214	683	426	212	212	41	2	426	141	287	59	14	40	
14. BALI	45	89.747	40.000	45	30	15	11	0	3	45	24	21	90	23	67	64	7	59	17	42	26	6	20	
15. NYB	29	101.035	52.520	29	12	17	10	6	4	39	16	23	58	18	40	10	-	39	9	30	29	11	18	
16. NTT																								
17. KALBAR	4	11.303	2.498	12	3	9	5	1	4	14	7	7	12	4	8	5	-	12	2	10	5	1	4	
18. KALSEL	16	33.000	27.500	36	12	24	11	8	3	53	25	29	36	20	16	13	1	49	7	42	36	7	29	
19. KAL TIM	7	6.936	3.748	20	6	14	8	2	6	25	9	16	20	1	19	7	-	21	4	17	19	5	14	
20. SUL SEL	32	21.000	71.500	67	19	48	23	7	6	78	16	62	68	15	53	23	-	79	13	66	29	10	19	
21. SUL RA																								
22. SUL TENG																								
23. SUL UT	-	78.813	34.885	30	4	26	9	2	7	37	10	27	30	4	26	9	-	40	4	37	30	4	26	
JUMLAH	704			1355	656	699																		

注 : 1 : 1984年～1988年までの計画数
 2 : 現在数 (1984 / 85)
 3 : 増加数 (1 - 2)

JICA