

平成元年度  
帰国研修員フォローアップチーム報告書  
—家畜人工授精—

平成元年12月

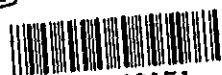
国際協力事業団  
研修事業部

平成元年度

帰国研修員フォローアップチーム報告書

—家畜人工授精—

JICA LIBRARY



1083822151

21372

平成元年12月

国際協力事業団  
研修事業部



## はじめに

この報告書は、国際協力事業団が実施した集団「家畜人工授精コース」に参加した帰国研修員に対するフォローアップ事業の一環として、帰国研修員の所属機関等を訪問し、現地での技術指導を行うとともに、あわせてわが国が実施した研修の成果を測定し、もって、当該研修分野に係る当該国の技術的問題点及びニーズを把握するため、平成元年11月26日から12月10日までの15日間、タイ及びバングラデシュの2ヶ国に派遣したフォローアップチームの報告をとりまとめたものである。

本報告書により、当該分野における両国の実状、帰国研修員の活動状況、彼らが抱えている諸問題及び研修にかかる要望事項等について関係各位のさらに深いご理解をいただき、今後の研修コースの改善に資すれば幸いである。

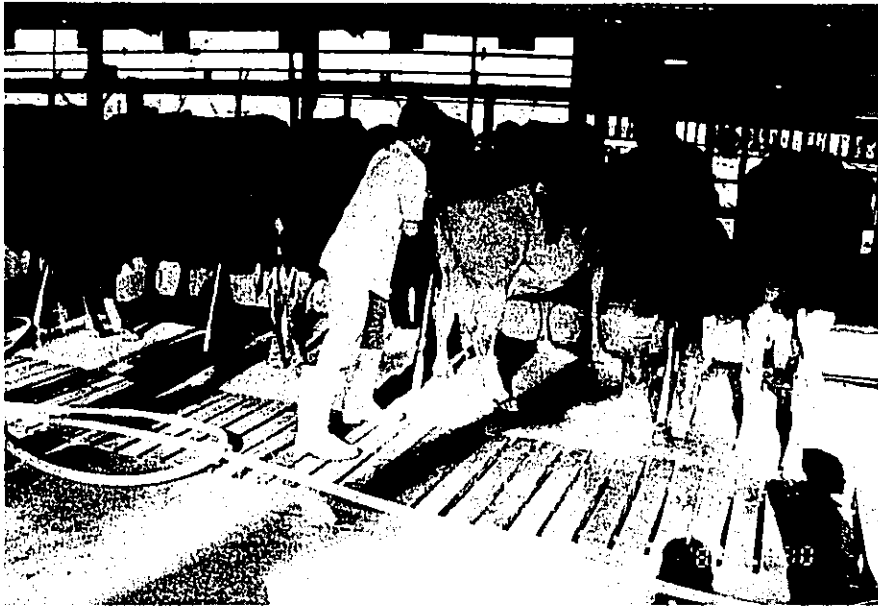
本紙面を借りて、本件の実施にご協力を賜った外務省、農林水産省並びに現地において数々のご指導とご協力を賜った在タイ、バングラデシュ日本国大使館及び関係機関の皆様に改めて深甚なる謝意を表します。

平成元年12月

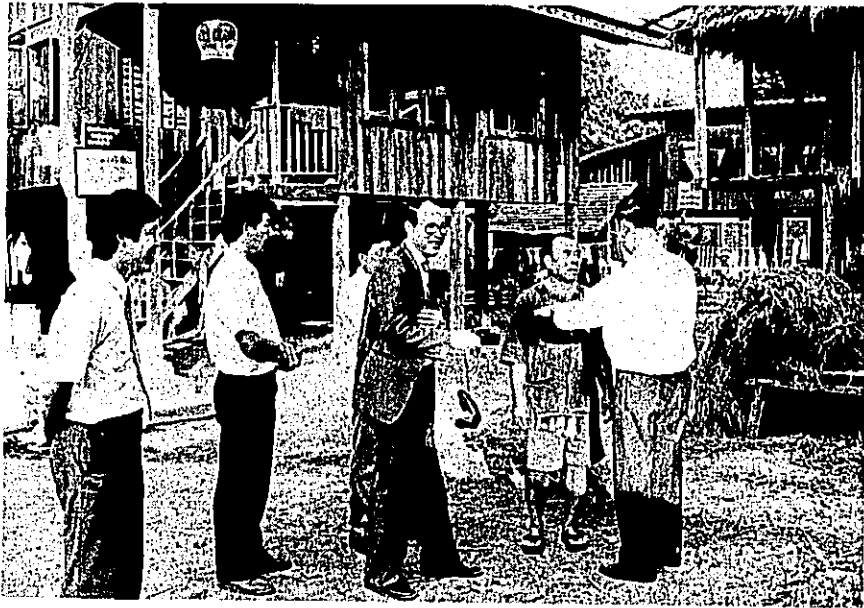
研修事業部長 御手洗章弘



① タイ国での技術セミナー風景



② タイ国では、家畜人工授精が急速に普及中



③ タイ国の模範酪農家



④ バングラデシュ国漁業：畜産省次官表敬



⑤ バングラデシュ国での技術セミナー風景



⑥ バングラデシュ国マイメイシン家畜人工授精所

## 目 次

I 派遣チームの概要	1
1. 派遣目的	1
2. 指導班の構成	1
3. 派遣国及び派遣期間	1
II フォローアップチーム調査内容（タイ国）	
1. 調査T/Rと調査結果要約	5
2. タイ国の研修候補者の募集・選考状況	7
3. タイ国の家畜人工授精技術の現状と問題点	8
4. 日本で実施した研修の成果等	9
(1) 帰国研修員の現在の所属先、職位、業務内容	9
(2) 帰国研修員所属先（上司）に対する面接調査及び質問表による調査の集計・分析結果	10
(3) 帰国研修員アンケート調査及び面談調査結果	10
5. 「家畜人工授精コース」改善への提言	13
6. 技術セミナー（指導）実施内容	15
(1) 技術セミナー指導実施計画書	15
(2) 技術セミナー開催状況	15
(3) 参加者との質疑応答	16
(4) 実施成果等	16
III フォローアップチーム調査内容（バングラデシュ国）	
1. 調査T/Rと調査結果要約	18
2. バングラデシュ国の研修候補者の募集・選考状況	19
3. バングラデシュ国の家畜人工授精技術の現状と問題点	20
4. 日本で実施した研修の成果等	21
(1) 帰国研修員の現在の所属先、職位、業務内容	21
(2) 帰国研修員所属先（上司）に対する面接調査及び質問表による調査の集計・分析結果	22
(3) 帰国研修員のアンケート調査及び面談調査結果	22
5. 「家畜人工授精コース」改善への提言	24
6. 技術セミナー（指導）実施内容	26
(1) 技術セミナー指導実施計画書	26
(2) 技術セミナー開催状況	26



(3) 参加者との質疑応答	27
(4) 実施成果等	27

#### IV 添付資料

1. 「家畜人工授精コース」の概要	29
(1) コース開設年及び開設の経緯	29
(2) 研修機関及び講師	29
(3) 国別帰国研修員数	29
(4) コース終了時のエバリュエーション集計結果	37
2. Questionnaire	43
3. タイ国に提出した英文所見	48
4. バングラデシュ国に提出した英文所見	54
5. 参考資料	
(1) セミナー資料	60
(2) 資料-1 タイ農業協同組合省、畜産局（DLD）の組織概要	88
(3) 資料-2 同 人工授精部	94
(4) 資料-3 Dairying in Thailand (Data and Observation)	96
(5) 資料-4 チェンマイ国立酪農研修・実地研究所	124
(6) 資料-5 DPO概説	126
(7) 資料-6 タイの小規模酪農経営について	134
(8) 資料-7 タイの酪農業協同組合	139
(9) 資料-8 タイ乳用ゼビュー牛の作出方法について	140
(10) 資料-9 無償援助要請様式による援助要請（仮訳）	141
(11) 資料-10 人工授精による牛の育種計画（バングラデシュ国）	151
(12) 資料-11 家畜・家禽の育種政策（仮訳）	156
(13) 資料-12 マイメイシン地域家畜人工授精センター	167
(14) 資料-13 バングラデシュ国の畜産統計	172
(15) 資料-14 バングラデシュ国立家禽生産部への援助要請	176

注. 「資料-9」及び「資料-14」については、正式なものではなく担当部局の内部検討資料である。

## I 派遣チームの概要

### 1. 派遣目的

- ① 「家畜人工授精コース」は、昭和43年度に農林水産省福島種畜牧場を研修機関として開設され、個別研修生を受け入れたのを最初にその後集団コースとして行われ26ヶ国約100人の研修員が参加した。コースは日本語集中講習を含め例年5月～10月の約5ヶ月間実施され、主な内容は途上国において人工授精業務に携わる畜産技術者に対し、精液の採取から凍結精液の製造、直腸検査、家畜管理等の牛の人工授精に関する標準的な実用技術及び知識の伝達を行うとともに、わが国の人工授精関連機関等についても研修旅行等を通じて広く紹介している。
- ② 本フォローアップチームは、「家畜人工授精コース」に参加した帰国研修員の所属機関や関係機関を訪問し、面談等を通じて、
  - ア、タイ国及びバングラデシュ国における研修の意義及び成果、コースへの要望点を調査し、
  - イ、両国の人工授精に関する技術水準、普及の実態、技術的問題点及び研修員の技術的背景等を調査し、
  - ウ、現地においてセミナーを開催し、人工授精及び関連技術、実例等を紹介する等により、今後の研修員受け入れ、並びに研修コースの改善に資する。

### 2. 指導班の構成

農林水産省福島種畜牧場種畜第一課長	二階堂純信
農林水産省畜産局家畜生産課	
兼競馬監督課競馬監督官	酒井豊
国際協力事業団東北支部参事	堀守男

### 3. 派遣国及び派遣期間

- ① 調査国：タイ及びバングラデシュ
- ② 調査期間：平成元年11月26日～12月10日（15日間）
- ③ 調査日程及び主要面会者

日 順	月 日	行 程	備 考
1	11月26日(日)	成田 → バンコック (JAL717)	アンバサダーホテル泊 (Ambasader Hotel)
2	27日(月)	JICAタイ事務所 日本大使館 FAOアジア・太平洋地域事務所 (FAO Regional Office for Asia and the Pacific) タイ国農業・協同組合省 (Ministry of Agriculture and Co-operative)	アンバサダーホテル泊 (Ambasader Hotel) 日程打合せ等 : JICAタイ事務所 森藤勉所長、山下職員、原智佐職員 敬 : 平島和男 一等書記官 資料 収 集 : 佐々木正雄 家畜衛生官 タイ、バングクラテラッシーの畜産事情について
3	28日(火)	国立家畜衛生・生産研究所 (National Animal Health and Production Institute)	表敬 : 畜産振興局長 討議 : タイ国の畜産、家畜人工授精事情について 「家畜人工授精コース」について プラサート家畜人工授精部長 (Director of A. I. Division) パリンヤット家畜人工授精部長 (D. V. M. Parishat Sukhato) トムロン D. F. P. O. 総務課長 (Thomrong Jang-Arunyik)
4	29日(水)	タイとうもろこし品質向上計画プロジェクト パトタンタニ人工授精所 (A. I. Center, Pathum Thani)	JICAタイ事務所 原 職員 JICAタイ国立家畜衛生・生産研究所計画専門家 (業務調整) 清水芳洋 施設視察 (Dr. Vimol Jirathanawat : Chief of Administration Section) 施設視察 熊谷哲夫 チームリーダー
5	30日(木)	パクチャオン獣医生物センター (Veterinary Biological Production Center) 同 口蹄疫センター (F. M. D. Centre)	施設視察 吉山武敏 チームリーダー 清野武司 専門家 (業務調整) 荒井克祐 専門家 (微生物) セミナー開催 綿国研修員と懇談 カオイヤイ リゾート泊 (Juldís Khao Yai Resort) 施設視察 Dr. Sala Kongsamak : Head, Veterinary Biological Production Centre
6	12月1日(金)	タイデーディング農場 (Dairy Farming Promotion Organization of Thailand)	施設視察 Dr. Pichit Makarasen : Chief of FMD Vaccine Production Section FMD Centre 福所秋雄 専門家 山口成夫 専門家
12	12月7日(木)	バンコックラデック (TG321) (バングクラデック国滞在)	施設視察 Chafermchai Lekchom : Director Pruitti kerdchoocheen : A. I. division Virat Sornpradit : Manager, Dairy Plant Department Somkiert Prasarnpanichit : Dairy Husbandry Division
13	12月8日(金)	バンコックラデック (TG322) チェンマイチェンマイ (TG100) チェンマイ酪農業協同組合 チェンマイ種畜・研究センター	アンバサダーホテル泊 アンバサダーホテル泊 施設視察 Sampan Jankamai : Chaingmai Dairy Co-operative 施設視察 Tawatchai Indratula : Chief of Chaingmai Livestock Breeding and Reseach Centre

日 順	月 日	行 程	備 考
1 4	9 日 (土)	タイ国立酪農研修・応用研究所 (The Thai National Dairy Training and Applied Reserch Institute) 農家視察 サンカンペン酪農場	Phison Phouglong : Deputy Chief of Chaigmai L, B, & R, C. Manoch Leelawat : Chaigmai Dairy Plant (DLD) 施設視察 Tawatchai Indratula : Chief は、Chaigmai L, B, & R, C. 所長が兼務
1 5	1 0 日 (日)	酪農家(トアン ヤカムムーン家) サンカンペン人工授精所 チェンマイバンコック(TG111) バンコック成田(TG640)	Prasert Sattapawong : Manager, Sankamphang Dairy Farm On Lavy Village, On-Per Tambol, Sankamphang District Toan Yakanmoon : Pa Pai Village, Chae Chang Tambol, Shuncamphdeng District
1 5 1 6	1 2 月 1 日 (金) 1 2 月 2 日 (土)	タイ国滞在 バンコックドーダッカ(TG321) JICAバンングラデッシュ事務所	シヨナルガオンホテル泊 (Sonargaon Hotel) 日程等打合せ JICAバンングラデッシュ事務所 佐藤映二 次長 梅崎裕 職員 マムーン 派遣員 斎藤之弥 調整員 堀越均
		バンングラデッシュ国漁業・畜産省 (Ministry of Fisheries and Livestick)	表敬 : A. Z. M. Nazir Uddin : Secretary, Ministry of Fisheries and Livestock (次官)
		バンングラデッシュ国計画省 (Ministry of Planning)	M. Absan Ali Sarkar : Joint Secretary, MOFL (次官補)
		漁業・畜産省畜産局 (Directorate of Livestock Services)	表敬 : Mohammad Haroonur Rashid : Joint Secretary, External Resources Division, Ministry of Planning (次官補)
		バンングラデッシュ国農業調査委員会 (Bangladesh Agriculture Reserch Council)	Osmanwa Rahman : Asstt. Suvy, ERD, M/O Planning 表敬並びに打合せ (バンングラデッシュ国畜産・家畜人工授精事情について)
7	1 2 月 3 日 (日)	サハ中央種畜牧場 (Central Cattle Breeding and Improvement Farm Savar)	Nazir Ahmed : Directorate of Livestock Services, M/O F. & L. (畜産局長) Muhammad Sayeduzzaman Zamman : Deputy Assistant Director of Livestock Services M/O F. & L. バンングラデッシュ農業・畜産事情について Mirza Jalil : Member Director Livestock, BARC
8	1 2 月 4 日 (月)	日本大使館	施設視察 Azizur Rahman : Deputy Director, C, C, B, S, Savar S. Amad : Deputy Director, A. I. and Fodder Cultivation, C, C, B, S, Savar Talukdg Saiful Iskoame : Asstt. Director, A. I. and C, C, B, S, Savar Haidas Ali : Principal Scientific Officer, Animal Breeding, C, C, B, S, Savar
9	1 2 月 5 日 (火)	セミナー開催 婦国研修員との懇談会 マイメイシン人工授精センター 同 サブセンター	表敬 藤田英夫一等書記官 場所 : シヨナルガオンホテル 施設等視察 A. Wahed : Asstt. Director District Insemination Centre, Mymensingh

日 順	月 日	行 程	備 考
10	12月 6日 (水)	畜産農家 (6戸) モハカリ畜産試験場 (Livestock Reserch Institute, Mohakhali) バンングラデッシュ農業大学院プロジェクト (Institute of Post-Graduate Studies in Agriculture, Bangladesh)	Idris Ali : Veterinary Asstt. Surgeon Muktgacha, Mymensingh 施設視察 A. K. Nazir Uddin Ahmed : Additional Director, Reserch, Livestock Reserch
11	12月 7日 (木)	JICAバンクラデッシュ事務所 タッカーバンコック (TG22) タイ国滞在	施設視察 不明 チームリーダー 専門家 (業務調整)
12 - 15			平嶋義宏 陸杉実夫 打合せ

## Ⅱ フォローアップチーム調査内容（タイ国）

### 1. 調査T/Rと調査結果要約

- (1) 第6次経済社会発展5ヶ年計画中で、貿易不均衡、失業、農村部の貧困と国民所得分配の諸問題の解決を目標とされているが、酪農振興はその解決の重要な手段と位置づけられている。このうち家畜改良に対する期待は大きく家畜人工授精技術に力点を置いて普及を図っている。

このようななか、本フォローアップチームの派遣はまことに時宜を得たものと感じられた。

- (2) 「家畜人工授精コース」の帰国研修員は、農業・協同組合省畜産振興局人工授精部長をはじめ、特に人工授精関係機関で重要な地位を占めその評価は高い。
- (3) 「家畜人工授精コース」の研修内容等については、講義、実技、研修旅行とも概ね系統だったプログラムであるとされ、内容について満足の評価を得た。また、期間については概ね適正との意見が多数であったが実技期間の延長を望む声もあった。居住環境については好意的な感想であった。

また、家畜人工授精はタイ国内で急速に普及しつつあり、本技術の修得のため本コースへの期待は大きかった。

- (4) 更に、「受精卵移植コース」への期待や新技術等コース（体外受精、双子の誘起生産、後代検定や牛群検定の理論、実際等）の新設を望む意見があった。
- (5) タイ側担当部局で強調された意見は、家畜人工授精及び関連技術を含めたバイオテクノロジー技術は現在その進展が非常に速く帰国研修員へのフォローアップの重要性を指摘したものであった。

そのため、具体的には技術情報の送付、技術セミナーの定期的開催、専門家の派遣が適当であるとされている。

- (6) なお、タイ国畜産振興に関して日本の技術援助等への期待は非常に大きいと感じられた。

家畜人工受精コース、フォローアップチーム調査 T/R

項 目	当 該 項 目 既 知 事 項	調 査 事 項	調 査 対 照 (調査方法)		
			援助窓口 機 関	帰国研修員※ 所属先等	帰国研修員
1 候補者の募集 選考等		1. 全般的な選考及び出発までのプロセス 2. GIの配付先及び内容の適否 3. 他先進国による研修の実状と日本との比較	面 接  面 接 面 接		面接  面接、質問表
2. 技術水準等	Country Reportの 分析	1. 畜産業、人工授精事業の統計的情報 2. 関係機関の業務内容 3. 家畜繁殖の問題点		面 接  面 接 面 接	面接、質問表
3. 研修員所属先の 現状	Country Reportの 分析	1. 組織、業務実績 2. 技術の現状(問題点含む。)		(面 接) (面 接)	面接、質問表 面接、質問表
4. 研修員の動向 及び研修効果等 の測定	Final Reportの 分析	1. 現在の仕事と職位 2. 日本での研修の評価と有用性 3. 日本での研修成果の活用度		(面 接) (面 接) (面 接)	面接、質問表 面接、質問表 面接、質問表
5. 日本への研修 及びJICAへの要 望等	Final Reportの 分析	1. コース改善への提案 2. フォローアップ事業に関する要望			面接、質問表 面接、質問表

※ 農業省を含む。

## 2. タイ国の研修候補者の募集・選考状況

### (1) 技術協力窓口調査結果

タイ国は、諸外国からの技術協力窓口が一元化され（DTEC; Department of Technical and Economical Corporation）がその任に当たっている。今回は、スケジュール等の関係から調査できなかった。

関係者からの聞き取りによると同窓口機関は、

- ・ 全てのプロジェクトの総合調整を行い整合性のとれた技術協力体系をとるべく努力していること
- ・ 第6次5ヶ年計画といった同国の社会経済開発計画に即して政策の優先課題に応じて優先順位を付けること

等を行い、

また、日本からの技術協力については予算の制約等もあることから優先順位如何によっては各担当部局の要望はかなえられない状況にある。

### (2) 研修員の所属先調査結果

- ① 帰国研修員の所属先は、大部分が農業・協同組合省畜産振興局あるいは関係機関であるが、National Security Command所属の帰国研修員もいる。また、応募状況をみれば国立大学等教育・研究機関からの応募もあるという多様性がある。

今回は、農業・協同組合省畜産振興局から聴取した。

#### ② 聴取結果

- ・ 第6次経済社会発展5ヶ年計画では、貿易不均衡、失業、農村部の貧困と国民所得分配の諸問題の解決を目標としており、その重要な手段として酪農振興・家畜改良をあげている。アジアではインドにおける成功を間近にみているだけにこの分野に期待をしている。酪農振興予算も計画の中で重点項目となっており倍増以上の増加をみている。

この支援サービスとして日本の行っている「家畜人工授精コース」への期待が大きい。

- ・ 関係者には「家畜人工授精コース」への期待は大きく、希望者は多数を数える。  
女性職員も含めかつ関係機関訪問時にもその希望を述べる者が多数いたことから関心の高さが伺われた。
- ・ 研修派遣決定は、担当部局の推薦によりDTECが行っているが同機関は派遣数の枠の制約から日本側が確実に研修生として採用される見込みがなければ優先順位を下げるのではないかとの感触をフォローアップチームは得た。

これがかつて継続して研修生を派遣してきたタイ国が研修生の推薦を取りやめた原因なのではないかと推測する1団員の意見もあった。

- ・ 研修割当国の設定の際、「家畜人工授精コース」は現在実施機関（福島種畜牧場）から特定し



ていないが今後は各国の家畜改良の必要性等をJICA担当者と十分に協議して設定することが必要と考える。

### 3. タイ国の家畜人工授精技術の現状と問題点

- ・ 熱帯地域に適する乳用牛の作出（タイ・ミルクング・ゼビュー等）に家畜人工授精技術を適用し効果をあげている。特に家畜人工授精は優良種雄牛を通じての改良効果が高いことから期待は大きい。
- ・ 凍結精液を使用した家畜人工授精網を全国的に展開し、組織的には全国をカバーしている。  
が、供給種雄牛数、本数に制約がある。これらが家畜人工授精の普及に制約のある要因であろう。
- ・ 家畜人工授精師は公務員として勤務しているのが大部分であり、現地での実務者は担当区域、頭数が大きくなかなかハードワークである。日曜、祝祭日も業務を依頼されることも多いようである。  
このため、研修、自己研さんといった時間的余裕の有無についてフォローアップチームに危惧する者もいた。
- ・ フォローアップチームは、酪農振興に家畜人工授精技術をより一層活用がなされればその効果は高いものだと確信する。
- ・ 家畜人工授精技術の現状と問題点についての詳細については、参考資料にあるので参照されたい。

4. 日本で実施した研修の成果等

(1) 帰国研修員の現在の所属先、職位、業務内容

帰国研修員氏名	帰国研修員所属先 (住所、電話番号)	帰国研修員の現在の職位	帰国研修員の職務	受講年度
Dr. Prasert Songsasen	Artificial Insemination Division, Department of Livestock Development, Bangkok 10400, Thailand Tel. 2527012	Director of AI Division	乳牛、肉用牛 (水牛を含む) への人工授精施策の企画	1970
Yan Sukwong	Ayutthaya AI Reserch Centre, Thailand Tel. (035) 243582, (085) 241657	Chirf of Ayutitaya AI Reserch Centre AI Division, D.D.	人工授精計画の管理 家畜人工授精に関する研究 家畜人工授精に使用する研究 凍結精液、人工授精器材の供給 人工授精、繁殖障害治療	1971
Nimit Fraiwanatham	South Vet. Reserch and Diag Centre TUNG SONG NAKORN SRI THAMMARAT Tel. (075) 411464, 142736	Director South. Vet. reserch and diagnostic Center.	Sub. Vet. VRCD における研究職員の指導 家畜衛生部門の国、民間の協力に関する調整	1974
Surin Jittrasawasd	Pathumthani AI Reserch Centre, Tel. 5838811	Head of Songkhla AI Reserch Centre (To work for AI training course at Pathumthani AI Reserch Centre)	家畜人工授精の研究、普及 家畜人工授精実施上の問題点解決	1976
Vichai Chanatinart	Pathumthani artificial Insemination Centre, Pathumthani 12000 Tel. 5838811	Veterinarian Officer, Pathumthani Artificial Insemination Centre, AI Division.	精液の採取、処理から凍結精液配付に至る業務	1977
Anootin Hanveeraphon	Veterinary Biological Centre, Pak-Chong, Nakornratsima Province. 30130 Tel. 311-476	Chief of Brucellosis A Vaccine and Antigen Production, Vet. Biologies Centre, Biologies Division, D.D.	ブルセラ病ワクチン製造、抗原製造 ブルセラ、抗原に関する研究	1980
Maj Pointhep CHANG-GLOUNG-MORH	Animal Breeding Promotion Centre, National Security Command, Sri-Ayudya Rd., Dusit, Bangkok, 10300 (Tel. 2828848)	Animal Breeding Promotion Centre, National Security Command.	家畜人工授精、疾病治療 家畜の飼養管理、育種 職員の研修	1981
Peera Attapinit	Caing Mai AI Reserch Centre, Huey Kaer Rd, Amphur Muang, Chaing Mai Tel. 053-221027	Lampung AI Station Caing Mai AI Reserch Centre (Deputy Chief of AI Centre)	支所の管理 家畜人工授精の監督 研修 繁殖障害の治療、研究	1983
Chawaphan Antarasena	Pathalung Provincial Livestock Office, Amphoe Manug, Pattanlung Province Tel. 075-611297	Chief of Animal Health and AI section Pattha Patthalung Provincial Livestock Office	家畜疾病の防疫 家畜人工授精、不妊対策、治療 乳牛の栄養についての研究	1985
なお、下記3名については面接調 (住所、肩書等は研修当時のものである。)				
Sarikaputi Pasya	1st Grade Veterinary Officer, Chaing Mai Provincial A. I. Station	1st Grade Veterinary Officer, Chaing Mai Provincial A. I. Station		1972
L.T. Tance Vasavahanoha	ABPC Sanamsniph Dasii Bangkok	Extension Officer, National Security Agency		1979
Chamrai Kitiwan	P. O. B. 101-2 Mae Ping Chaing Mai	Ministry of Agriculture and Agiculture Cooperati		1983

(2) 帰国研修員所属先（上司）に対する面接調査及び質問表による調査の集計・分析結果

- ・ 「家畜人工授精コース」研修員は、タイ国畜産振興局、特に家畜人工授精関係機関で重要な地位を占めており、その評価は高い。

例えば、畜産振興局家畜人工授精部では部長が昭和45年度の研修生であるのをはじめ次長以下各地の人工授精所長が受講している。
- ・ 「家畜人工授精コース」は発足以来20年を経過し、諸外国の援助にない息の長さを評価する声がある。
- ・ 特に、種雄牛作出の手法として効果を認める者が大部分であった。また、受精卵移植についても、改良効果が人工授精で年間約100kg、受精卵移植手法で年間約130kgに着目してそれを研修に若干であるが取り入れていることに注意を払う者がいた。
- ・ 家畜人工授精の関連技術である「受精卵移植コース」についても、タイ国研修員の参加を希望した。
- ・ 家畜改良の直接行政責任者である畜産振興局家畜人工授精部長は、「後代検定、牛群検定、コンピュータコース」の新設を強く要望している。
- ・ 研修内容に関しては、
  - ア. 実習によって技術の理解が深まること
  - イ. このため、多数の頭数を擁する福島種畜牧場が研修場所として適当であること
  - ウ. 視察旅行は、将来家畜人工授精を含む畜産技術政策担当者に大きな知識を与えること
  - エ. また、視察旅行は日本社会及び日本人に対する理解が深まること
  - オ. 講義は、よく計画されていたこと及び関連最新技術を常に取り入れていること等をあげ各々にその評価は高かった。
- ・ バイオテクノロジー技術は、日進月歩でありできれば毎年フォローアップチームが訪タイするか専門家の常駐のいずれかでぜひ対応してほしいとの要望があった。

(3) 帰国研修員アンケート調査及び面談調査結果

① 研修について

- ア. 全般に研修コースについては、所期の期待、基本的技術習得はなされたとの意見が大部分であった。
- イ. 更に充実すべきものとしての項目を挙げるとすればとの設問に対しては、帰国研修員が家畜人工授精業務について指導的地位についているところから、基本的技術に加えて最新技術の内容を充実すべきとの要望があった。

その内容として、例示されたものとしては妊娠鑑定技術（超音波診断法）、ホルモン処理による発情管理、繁殖障害治療、受精卵移植技術、種雄牛検定方法等である。

- ウ. 効果的な研修方法について、講義、実習、討議、実地見学、その他を列記選択されたところ
- (ア) 語学力にやや難があるとの自己認識がある研修員にとっては実習、実地見学が効果的だと評価され（たのは当然としても）、
  - (イ) 基礎的知識を講義で得た研修生にとっても、その具体的事例として実習、実地見学が極めて現実感をもってその効果は大と評価された。
  - (ウ) また、当场で過去の試みとして行った
    - ・ 研修員相互の討議については、同じ熱帯地域畜産に取り組んでいる者として共通の悩みとその対応策を模索
    - ・ 研修員各自の抱える課題について場員1名と各研修員のペアで徹底した解決方法の研究を行ったが、このキメ細かな指導の2点は、非常に評価が高かった。
- ② 業務遂行上、特に有効だった習得内容について
- 各人の業務遂行上、人工授精に関したものが主となりかつ事情に応じての項目を列記している。採精から凍結精液製造までの一連の処理、直腸検査、人工授精、妊娠鑑定技術、乳牛改良、飼養管理、受精卵移植技術ほか新技術を例示している。
- ア. 研修員が人工授精センター勤務を経験しているものが多く、直接凍結精液製造に携わるケースがあったことから、採精から凍結精液製造、配付までの一連の技術を特記したものが多かった。
- イ. また、現地で実際に人工授精業務を行っている人工授精師の指導業務を行っている者も多い関係から、新技術あるいは乳牛改良、酪農振興についても力点を置いている。
- ③ 知識の普及あるいは実践上の問題点
- この点について詳述している者は極めて少ないが、予算、現場担当者の知識能力、宗教上の問題点を挙げている。
- ④ 研修参加の際の問題点
- 語学力、研修許可から出発までの時間的な余裕のなさ、担当業務の引継等の整理の3点を強調しているものが多い。
- ⑤ 研修運営上、改善が望まれるもの
- 下記2点が特に指摘された。
- ア. 実習の充実（特に、卵巣、子宮触診）
  - イ. 実務及び研究のための先端技術
- ⑥ 研修に対する要望
- ア. 研修期間：6ヶ月（6名）、現状（2名）と分かれ、
  - イ. 季節：冬期以外の季節（4－10月）

ウ. 研修員数：5人前後－10人

エ. レベル：学歴をあげた者は、3名（大学卒）

経験をあげた者は、3名（1年以上、3年以上）

年齢をあげた者は、3名（25－30、26－34、45才未満）

第1回研修生であるタイ国人工授精部長から、特に技術・知識水準を揃えることは研修効果の面から最も重要との発言があった。

オ. カリキュラム：現状プログラムを基本に既述意見とともにET技術の充実を望む者が2名、日本語研修コースをタイ国内での実施

カ. テキスト：テキストの改訂の要望があった。

また、講師配付資料中日本語があるものについては、拒絶反応。

⑦ 各研修員のカンントリーレポートの記述及び討議内容の要望

ア. 酪農概況、肉牛概況

イ. 人工授精実施状況

ウ. 遺伝的改良（特に後代検定、牛群検定）

エ. 繁殖障害

オ. ホルモン分析

カ. ET技術等新技術

⑧ 現在の担当業務から望むコース内容（重複回答）

ア. 繁殖技術（7名）

イ. 受精卵移植（6名）

ウ. 体外受精及び双子生産誘起（4名）

エ. 豚管理（1名）

オ. その他

栄養管理

また、タイ国酪農業の生産性向上のため、同国人工授精部長は、「後代検定コース」及び「牛群検定コース」の設置を強く要望している。

⑨ 帰国研修員のアフターケアについて

家畜人工授精を基礎とする関連技術についてはバイオテクノロジーの一部門として現在日進月歩の状況にあり、その研究成果が各国の畜産生産に大きく影響するため帰国研修員は最新研究情報、実用化技術の収集、実地適用に挺身している状況にある。

このため、アフターケアとして特に専門家の派遣（セミナーの開催や短期、長期専門家の駐在）、最新情報の提供に大きな期待を寄せている。

⑩ JICAに対する要望

- ア. 上記専門家の派遣
- イ. 技術情報提供
- ウ. フレッシュアップ研修、シニアコースの実施
- エ. タイと日本の技術協力プロジェクトの協力について強い要望があった。

⑪ 人工授精状況等

ア. 人工授精実施状況

- (ア) 乳牛、肉牛、水牛が凍結精液（卵黄クエン酸希釈液）を液体窒素蒸気冷却法をもって製造し、液体窒素中に保存、シース管付注入器（0.5cc、0.25ccストロー容量）にて注入、妊娠鑑定は触診によって行っている。
  - (イ) 豚については、液状精液（Kiew Solution）をもって行っている。
- との回答を得、現在も実際に4人が人工授精業務（300-1000頭以上）に従事している。

⑫ その他

- タイの受精卵移植実施状況については、未だ研究の緒についた段階であり実際に実施した研究者は数人に過ぎなく、日本に対する技術協力の期待が大きい。
- 研究希望はあるものの、予算不足、ホルモン剤不足が障害としている。

5. 「家畜人工授精集団コース」改善への提言

- ・ 家畜人工授精関連のバイオテクノロジー技術は、現在基礎研究と実用化が非常に接近しておりかつその進展は目ざましいものがある。開発技術が即畜産の生産性向上につながることはしばしばみられるところであり、そのため発展途上国においても新技術の導入に留意しているところである。
- このため、
- ア. 「家畜人工授精コース」内で一部取り扱っている「体外受精技術」や「双子の誘起生産技術」を本格的に修得させるためのコースを設けること
  - イ. 帰国専門家の技術水準を高度に維持させるためのフォローアップチームの定期的派遣ないしは長期専門家の派遣
  - ウ. 最新技術の紹介等を帰国専門家に伝えるための「ニュースレター」等の発行、送付
- ・ 家畜人工授精の目的たる家畜改良には、ほぼ全ての先進国でとられている「後代検定」や「牛群検定」が有効なのでその修得をするコースの新設が望ましい。
  - ・ 現在の「家畜人工授精コース」研修生には、様々なレベルなので研修効果が十全にあがっていない面も稀に見受けられるのでレベルを何等かの形で合わせる選考方法が必要ではないか。

- ・ 「家畜人工授精コース」の開始時期は、5月中旬からと年度早々に開始されるコースである。このため、研修生選考から来日までの期間が短く準備が不十分となりやすい。これが年度開始前に選考等の事前準備ができないものか。
- ・ タイ国内で派遣前「日本語研修」を行えば、実技研修期間が延長でき内容の濃いものとなるとの意見があったので紹介する。

6. 技術セミナー（指導）実施内容

(1) 「家畜人工授精コース」フォローアップチーム技術セミナー指導実施計画書

講義科目	概要	タイ国の状況	備考
日本の畜産の動向	わが国における最近の畜産行政の動向、家畜育種改良の現状、将来方向について講演した上で、質疑応答を実施する。	タイにおいては、家畜人工授精は在来種とホルスタイン種等との交雑に活用され能力向上に大きな役割を果たしている。授精頭数も1988年（35千頭）から急激な普及の段階にある。 また発情のコントロールのためホルモン剤の研究がなされている模様である。受精卵移植技術の開発がなされている（88年末が目標）。	担当 二階堂
最近における家畜人工授精技術及び関連技術	近年における家畜人工授精技術を基礎とした関連技術の発展は目覚ましく、またそれは人工授精の目的たる家畜改良に大きな役割を果たしているところ 1) 家畜人工授精 2) 家畜（牛）の発情同期化 3) 双子生産技術 4) 受精卵移植 5) 受精卵の凍結保存 6) 体外受精 の最近の技術動向について講演した上で質疑応答を実施する。		担当 酒井

(2) 技術セミナーの開催状況

1989年11月29日、バトンタニ家畜人工授精所で家畜人工授精関係公務員、大学教員等28名の参加を得て半日以上をかけ、セミナーを開催した（別紙1. 参照）。



特に酒井専門家の「受精卵移植等新技术」には、講義途中でも熱心な質問が続出し、4時間に近い長時間の講演となり、好評であり、関心の高さが伺われた。

なお、セミナー終了後帰国研修員との懇談会を開催した（別紙2、参照）。

### (3) 参加者との質疑応答

質疑については、講義途中にも正確を期す意味での質問、更に実地適用等の質問があり質疑時間を充分にとれなかった。次回の技術セミナー等開催に当たっては充分な時間設定を行うことが望ましい。

また、受精卵移植等の新技术については回次の若い帰国研修員には初歩からの説明を繰り返すこととなったり、言葉での説明では充分理解が進まず再度の説明が必要な場面があった。次回の技術セミナー等では実技、実演をも含めたものが望ましい。

質疑時間での質問は下記の通りであった。

ア. 日本の家畜人工授精の問題点はなにか。

イ. 日本が家畜人工授精の普及をさせ、家畜改良、生産性向上に成功した原因は何か。

ウ. 受精卵移植が家畜改良に果たす役割はなにか。

エ. 研修テキスト内容の確認や再度の説明が求めされた（研修テキスト参照）。

### (4) 実施成果等

① タイ国では、受精卵移植技術の研究には数名の研究者がオーストラリア等で研修を受け、それに従事しているに過ぎない現状にある。このため、酒井専門家の実技体験に基づいた講演は彼らの抱えている技術上のテクニックの解明等に直接役立つものであり、その研究推進に大きな力となるものと思われる。

② 帰国研修員は、同国家畜人工授精の実務や政策担当者であり今回の技術セミナーはその波及効果が非常に高く、また同国が酪農振興に政策の優先順位を与えられた時期でもありタイミングも良く今後の技術の方向付けに役立ったものと確信する。

別紙 1. セミナー出席者名簿

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| 1. Dr. Prasert Songsasen          | Director of Artificial Insemination Division<br>Department of Livestock, Ministry of Agriculture and Co-operative<br>Veterinarian, Chiangmai A. I. Reserch Centre |
| 2. Dr. Peera Arttapinit           | Huai Kaew, Chiangmai, A. I. Division, DLD   |
| 3. Dr. Yan Sukwong                | Chief of Ayudhaya A. I. Reserch Centre,<br>A. I. Division, DLD  |
| 4. Dr. Surin Jittrasaward         | Chief of Songkhla A. I. Reserch Centre,<br>A. I. Division, DLD  |
| 5. Dr. Vichai Chanatinart         | Veterinarian, Semen Processing and Reserch,<br>A. I. Division, DLD  |
| 6. Dr. Anoolin Hanveerapol        | Chief of Brucellosis Vaccine Production, Veterinary Biological Centre,<br>Biological Centre, DLD  |
| 7. Dr. Chawaphan Antarasene       | Veterinarian, Pattalung Provincial Office,<br>DLD   |
| 8. Dr. Maj Pornthep Changlougmorh | Chief of Animal Health and A. I. Section, Animal Production Unit, (Kanchanaburi)<br>Animal Breeding Promotion Center, National Security Command                   |
| 9. Dr. Jureerat Eiamvilayakorn    | Vet. Service Division, DLD  |
| 10. Dr. Thaveewat Tassanawat      | Dep. of Obsteric Gynaecology and Animal Repro.<br>Fact. of Vet. Med. Kasetsart University.  |
| 11. Suvinchai Rojanasthien        | Dep. of Obsteric Gynaecology and Animal Repro.<br>Fact. of Vet. Med. Kasetsart University.  |
| 12. Dr. Parishat Sukhato          | Artificial Insemination Division DLD  |
| 13. Dr. Chatee Lelasiri           | Artificial Insemination Division DLD  |
| 14. Mr. Wimit Kumsunk             | Artificial Insemination Division DLD  |
| 15. Miss, Malee Apimeteetamrong   | Artificial Insemination Division DLD  |
| 16. Dr. Jirut Rattanalap          | Artificial Insemination Division DLD  |
| 17. Dr. Rapepan Uavechanitkul     | Artificial Insemination Division DLD  |
| 18. Dr. Mukda Ratanapaskon        | Artificial Insemination Division DLD  |
| 19. Dr. Wanchai Mungsomboonkul    | Artificial Insemination Division DLD  |
| 20. Dr. Jaturong Jariyanorawich   | Artificial Insemination Division DLD  |
| 21. Dr. Panpilai Sekasiddhi       | Artificial Insemination Division DLD  |
| 22. Dr. Kalaya Mitpaiboon         | Artificial Insemination Division DLD  |
| 23. Dr. Nucharin Songsasen        | Artificial Insemination Division DLD  |
| 24. Mr. Wisut Wilairat            | Artificial Insemination Division DLD  |
| 25. Mr. Sayun Buaban              | Artificial Insemination Division DLD  |
| 26. Dr. Wisut Tularaksa           | Artificial Insemination Division DLD  |
| 27. Dr. Wongkwan Jitnupong        | Artificial Insemination Division DLD  |
| 28. Dr. Kattaporn Poopej          | Artificial Insemination Division DLD  |

別紙 2.

帰国研修員と懇談会出席者名簿

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| 1. Dr. Prasert Songsasen          | Director of Artificial Insemination Division<br>Department of Livestock, Ministry of Agriculture and Co-operative<br>Veterinarian, Chiangmai A. I. Reserch Centre |
| 2. Dr. Peera Arttapinit           | Huai Kaew, Chiangmai, A. I. Division, DLD   |
| 3. Dr. Yan Sukwong                | Chief of Ayudhaya A. I. Reserch Centre,<br>A. I. Division, DLD  |
| 4. Dr. Surin Jittrasaward         | Chief of Songkhla A. I. Reserch Centre,<br>A. I. Division, DLD  |
| 5. Dr. Vichai Chanatinart         | Veterinarian, Semen Processing and Reserch,<br>A. I. Division, DLD  |
| 6. Dr. Anoolin Hanveerapol        | Chief of Brucellosis Vaccine Production, Veterinary Biological Centre,<br>Biological Centre, DLD  |
| 7. Dr. Chawaphan Antarasene       | Veterinarian, Pattalung Provincial Office,<br>DLD   |
| 8. Dr. Maj Pornthep Changlougmorh | Chief of Animal Health and A. I. Section, Animal Production Unit, (Kanchanaburi)<br>Animal Breeding Promotion Center, National Security Command                   |

### Ⅲ フォローアップチーム調査内容（バングラデシュ国）

#### 1. 調査T/Rと調査結果要約

- (1) バングラデシュ国では、現状人口での必要量に比較して畜産産出量は全く見合っていない。家畜の能力向上になんらかの措置がなければ、現在及び将来の増加する人口の栄養問題が更に悪化するであろうといわれている。

このため、家畜改良には力点を置き、特に家畜人工授精技術に対する期待は大きい。

- (2) このため、バングラデシュ国ではかねて液状精液を利用した人工授精を行ってきたが、近い将来凍結精液を利用した人工授精に取り組もうとしているところであり、本フォローアップチームの派遣は時宜を得たものとなった。

- (3) 「家畜人工授精コース」の帰国研修員は、同国漁業・畜産局次長をはじめ畜産関係、特に人工授精機関の枢要な地位を占め、その評価は高いものがあつた。

- (4) 「家畜人工授精コース」の研修内容等については、講義、実技、研修旅行とも概ね系統だったプログラムであるとされ、特に講義については広い知識を短時間で習得できるとの点で、実技については理解が深まるとの点で満足の評価を得た。また、期間については概ね適正との意見が多数であつた。居住環境については好意的な感想であつた。

また、凍結精液の供用開始が間近なため技術者養成が急務となっており、本コースへの期待は大きく、引き続き研修員の受け入れ希望が強く出された。

- (5) タイ国での意見と同様、家畜人工授精技術及び関連技術は、進展が目覚ましく帰国研修員に対するフォローアップを期待するとの意見が強く、その具体例として技術情報送付、定期的な技術セミナー開催、研修終了後数年後のフレッシュアップコースの設置を望むとしている。

- (6) なお、バングラデシュ国畜産振興に関して日本の技術援助等への期待は非常に大きいと感じられた。

家畜人工授精コース フォローアップチーム 調査T/R

項 目	当該項目 既知事項	調 査 事 項	調 査 対 照 (調査方法)		
			援助窓口 機 関	帰国研修員※ 所属先等	帰国研修員
1 候補者の募集 選考等		1. 一般的な選考及び出発までのプロセス	面 接		面接
		2. GIの配付先及び内容の適否	面 接		面接、質問表
		3. 他先進国による研修の実状と日本との比較	面 接		
2. 技術水準等	Country Reportの 分析	1. 畜産業、人工授精事業の統計的 情報 2. 関係機関の業務内容 3. 家畜繁殖の問題点		面 接  面 接 面 接	面接、質問表
3. 研修員所属先 の現状	Country Reportの 分析	1. 組織、業務実績 2. 技術の現状 (問題点含む。)		(面 接) (面 接)	面接、質問表 面接、質問表
4. 研修員の動向 及び研修効果等 の測定	Final Reportの 分析	1. 現在の仕事と職位 2. 日本での研修の評価と有用性 3. 日本での研修成果の活用度		(面 接) (面 接) (面 接)	面接、質問表 面接、質問表 面接、質問表
5. 日本への研修 及びJICAへの要 望等	Final Reportの 分析	1. コース改善への提案 2. フォローアップ事業に関する要 望			面接、質問表 面接、質問表

※ 農業省を含む。

## 2. バングラデシュ国の研修候補者の募集・選考状況

### (1) 技術協力窓口調査結果

- ① バングラデシュ国の技術協力窓口は、計画省 (Ministry of Planning) が担当している。同省は、各担当部局の技術協力要請、研修員派遣要望を一元的に取りまとめた上で各国政府へ要請している。
- ② バングラデシュ国は、諸外国からの援助に積極的に対応しておりほぼ担当部局の要望を積極的に援助国にアピールしているような感触を得た。

- ③ このなかで日本国への期待は、畜産技術の先進国であることや援助の積極性から大きいものが感じられた。

## (2) 研修員の所属先調査結果

- ① 帰国研修員の所属先は、漁業・畜産省畜産局及びその下部機関に所属しているが、国防省農業場 (Ministry of Defence, Smoric Farm) 勤務者に1名の帰国研修員がいた。今回は、軍農場には事情で訪問できなかったため畜産局にて聴取した。

## ② 聴取結果

- ・ バングラデシュ国の畜産産出は現状人口での必要量に見合わず、家畜の能力向上に改善措置がとられなければ、栄養問題の深刻化が憂慮されている。このため、家畜改良、特に牛についても能力向上は急務であり、「家畜人工授精コース」に期待するところが大きい。
- ・ また、同国は「凍結精液」への取り組みがなされ始めたところであり、まさに「家畜人工授精コース」の研修内容がそのまま凍結精液事業の指針となるため研修への継続参加を必要としている。
- ・ 研修員選考に当たっては、将来家畜人工授精業務に確実に従事する者を選考しており、帰国研修員もほとんどが人工授精実務及び同政策担当者である。これについては、畜産局長補佐クラス幹部職員が帰国研修員に対しては同業務に専念するよう強く指導している場面にもたまたま出会ったこともある。
- ・ また、研修員は中堅クラス職員から幅広く選考し、帰国後は研修修了を職務履歴として一定の評価がなされているようである。

## 3. バングラデシュ国の家畜人工授精技術の現状と問題点

- ・ バングラデシュ国の家畜人工授精は現在液状精液の使用が一般的であり、凍結精液はサバ中央農場での製造と輸入によっているに過ぎない。凍結精液は、これから本格的に製造、配付を開始しようとしているところでその実施日程の策定を行っていた。
- ・ 液状精液は、その特性から保存性に劣り農村現場では週2回の配送が必要となっている。また、同国の交通事情は極めて悪くその定期的な配送業務すら完遂できないこともままある。
- ・ また、種雄牛数の不足から各人工授精所に配送される精液も限られるため交配種雄牛も極めて限られる。
- ・ 詳細については、参考資料を参照されたい。

#### 4. 日本で実施した研修の成果等

##### (1) 帰国研修員の現在の所属先、職位、業務内容

帰国研修員氏名	帰国研修員所属先 (住所、電話番号)	帰国研修員の現在の職位	帰国研修員の職務	受講年度
Monjurni Huq Bhuiyan	Livestock Directorate, Khamarbari Savar, Shere Bangladesh Tel. 313552	Adh. Director(AI) (S&E)	人工授精業務全般の統轄	1978
Muhammad Sayeduzzaman	Assistant Director (Head quarter), D.L.S. Krishi Khamar Sarak. Tel. 314587	Assistant Director(H.Q.), DLS	畜産振興局次長 (酪農、家畜業、動物園、生産振興計画)	1981
Bose Biman Bihari	Animal Nutritional Improvement, Rajabari Hat, Rajshahi 5441 (Poultry)	Deputy Director, Animal Nutritional Imp..	粗飼料生産及び普及事業 家畜の栄養不良対策	1982
MD. Shah Niaz	Assistant Director, DLS, Farm Gate, Dhaka. Tel. 317291	Asstt. Director, Integrated Livestock Development Project, DLS, Dhaka.	農村地域における畜産振興に関する普及事業の統轄	1983
MD. Zainul Abedin Khan	Upazilla Livestock Officer, Khoksa, Kusthia Tel. 27	Upazilla Livestock Officer, B. L. S	Parishad地域事務所のセミナー担当及び渉外担当 畜産関係者への普及トレーニング担当 家畜保健衛生及び人工授精業務	1987
MD. Sanavilla Akanda	Upazilla Livestock officer, Faridpur, Post:-Bonowarynagar, Dist:-Pabna	Upazilla Livestock Officer.	家畜保健衛生 人工授精による家畜改良及び家畜導入 普及事業	1987
Mr. Shah Ataur Rahman	Samorlic Dairy Farm, Post office: P. A. T. C Savar, Dhaka Tel. 400777/306	Farm Office, Cattle breeding wing.	人工授精、自然交配による家畜改良 繁殖障害を含む家畜疾病の治療 家畜管理業務の監督	1988
Abdus Satter Mondal	Artificial Insemination Extension Centre, Kusthia. Tel. 3386	Scientific Officer, AI Extension Centre, Kusthia, Kheina Division, DLS.	家畜人工授精業務及び普及啓蒙 家畜改良業務の備佐	1989
Amir Hossain Chowdhury	Ministry of Fisheries and Livestock Directorate of Livestock Services			1979
M. M. Nurul Islam	Ministry of Fisheries and Livestock Directorate of Livestock Services Sub-Divisional Livestock Officer			1980

なお、下記2名については面接調査ができなかった(住所、肩書は研修当時のものである。)

## (2) 帰国研修員所属先（上司）に対する面接調査及び質問表による調査の集計・分析結果

- ・ 「家畜人工授精コース」研修員は、バングラデシュ国畜産局次長はじめ畜産部局、家畜人工授精関係機関で活躍しており、その評価は高い。
- ・ 「家畜人工授精コース」にはこの10年間で7名の研修員を参加させる等本コースへの期待は大きく今後とも継続参加を望んでいた。特にこれから凍結精液製造開始に当たり技術者養成の緊急性を強調していた。
- ・ 家畜人工授精の関連技術である「受精卵移植」、「体外受精」、「双子の誘起生産」にも大きな興味を有し、受精卵移植には1990年6月から取り組みを開始する。
- ・ 研修内容については、
  - ア、体系的に理解ができる「講義」の重要性
  - イ、視察研修によって日本畜産の理解が深まること
  - ウ、研修に関連最新技術を常に取り込んでいることを評価等、全員高い評価をしている。
- ・ バイオテクノロジー技術を含む技術伝達、帰国研修員のフォローアップのため定期的なフォローアップチームの派遣を強く希望し、かつ州レベル毎にセミナー開催を要請する意見もあった。

## (3) 帰国研修員のアンケート調査及び面談調査結果

### ① 研修について

- ア、研修については、全員が大きな満足を抱いており、効果が大なるものがあったとしている。特に、実習の効果が大きいこと、同国が今後取り組もうとしている凍結精液の製造手法、凍結精液による人工受精の意義の理解は大きなものである。
- イ、効果的な研修方法として、講義、実習、討議、実地見学、その他を列記選択させたところ
  - 7. 最も効率的に広範な知識の習得方法としての講義及び
  - 4. 実地業務に携わっている者については、実習が即日常業務に実践できるを第一に選択するものが多かった。
- ウ、また、実地見学については、その実際運営をみて担当者の意見をきく機会を得られることから評価が高い。

### ② 業務遂行上、特に有効だった習得内容について

人工授精業務（同業務に関する施策立案も含む。）に従事している者が大部分であるので本コースの内容全般を即実務に活用している。

回答を例示すれば、人工授精普及計画、人工授精技術（採精、精液処理、発情発見、授精適期の把握、妊娠鑑定等）等である。

### ③ 習得した知識の普及あるいは実践上の問題点

同国の人工授精が現在液状精液使用で凍結精液は緒についた段階であるので、本コースで習得した凍結精液製造については施設設備がないことを問題点として指摘している。また、コース中の受精卵移植についても、器具機材、薬剤の不足を訴えている。

④ 本コース研修に対する要望

ア. 研 修 期 間：期間の延長を要望する者も少数いるが、現期間が適当とするのが大部分

イ. 季 節：現在の季節春から夏が適当

ウ. 研 修 員 数：現在の6名から増加し、また同国から2名以上の参加

エ. レ ベ ル：獣医または畜産大学卒のミドルクラス

人工授精業務に従事経験

35-45才程度

をあげる者が大部分

オ. カリキュラム：ほぼ現行通りが適当しているが、実習増加を記入した1名また、語学研修1ヶ月の効果を疑問視しカットした上で実習の増加を望む者がいた。

カ. テ キ ス ト：現行テキストで可とするものの、網羅する項目として

1. 家畜管理、2. 家畜育種、3. 繁殖、4. 繁殖障害、5. 飼料給与、
6. 飼料処理・加工、7. 人工授精、8. 受精卵移植、

といった要望があった。

⑤ 各研修員のカンントリーレポートの記述及び討議内容の要望

ア. 畜産概況

7. 家畜頭羽数 4. 飼養管理システム

イ. 人工授精関係

7. 人工授精実施状況 4. 人工授精技術 9. 受胎率

ウ. 家畜繁殖関係

エ. その他

7. 防疫 4. 飼料給与 9. 交雑種の作出等が挙げられた。

⑥ 現在の担当業務から望むコース内容（重複回答）

ア. 繁殖技術 (6名)

イ. 授精卵移植 (2名)

ウ. 養鶏 (2名)

エ. その他

体外受精及び双子生産誘起、養豚、飼料処理・加工、山羊管理、羊管理、ホルモン処理・熱帯畜産

⑦ 人工授精状況等



ア. 人工授精実施状況

7. 人工授精対象家畜は、在来種牛を主として
- イ. 種雄牛は、フリージャン種、シンディ種及び交雑種から採精し
- ウ. 人工授精師1人当たり400-1000頭を授精
- エ. 凍結精液は輸入品を主に使用を始めたばかりで、100%液状精液で
- オ. 液状精液の希釈液は、卵黄クエン酸液を使用
- カ. 小さなガラスアンプルにて電気冷蔵庫保管
- キ. 輸送は氷を下部に敷いた容器にて輸送
- ク. プラスティック製チューブにて注入
- ケ. 妊娠鑑定は子宮触診によって行っている。
- コ. 受胎率は、各人まちまちであるが40-50%台としている。

イ. その他（ETの実施状況）

液状精液から凍結精液の切り替えを図ろうとしている段階で、受精卵移植技術については次の問題と理解していた。

⑧ 帰国研修員のアフターケアについて

進展する家畜繁殖技術に対応して、専門家の派遣及び最新技術資料送付の強い要望があった。

- ア. 液状精液から凍結精液の切り替えを図っているところから、凍結精液製造の専門家派遣
  - イ. ア. に伴って優秀な種雄牛確保のため、ET技術を活用するため専門家の派遣
  - ウ. 最新技術・知識指導、デモンストレーション指導のため、専門家の派遣
  - エ. 技術セミナーの定期的な開催（専門家派遣による）
  - オ. 最新資料技術送付
  - カ. フレッシュアップ研修の実施（近隣国への研修旅行を含む）
- 等の要望があり、特にセミナー開催は全員の強い要望であった。

⑨ JICAに対する要望

- ア. 凍結精液製造に関する技術協力
  - イ. リフレッシュコース、更に高度技術研修の実施
  - ウ. 最新技術資料送付
- 等の要望があった。

5. 「家畜人工授精集団コース」改善への提言

- ① 技術開発の目覚ましい家畜人工授精及び関連技術について、帰国研修員へのフォローアップ体制の強化

- ・ バングラデシュ国では、日本の帰国研修員が集まり「同窓会」をつくっており、年2回の集会を持っている。今回は、「バイオテクノロジー技術を利用した農業」の標題をもって研修会を兼ねて会を設けた。こういった会合の際、専門家の派遣を行って欲しいとの要望があった。
- ・ 技術伝達のため「ニュースレター」の発行、スライド、ビデオ等の視聴覚機材の送付を要望する意見があった。
- ・ 研修終了後、ある程度の実務年数経過後の「リフレッシュコース」の設置を望む声が大きかった。
- ・ また、「家畜人工受精コース」受講後、Advanced Courseとして「受精卵移植」や「体外受精」のコースの参加が望ましいとの意見があった。

注. 現在のところ、帰国後「受精卵移植」等新技術を展開できるところが機材不足で行えない現状にあるとの悩みが聞かれた。資機材の供与をも要請する意見もあった。

- ② 研修員のレベルを揃えれば研修効果が更にあがるとする者が多数を占め、研修員の選考方法になんらかの工夫が必要であろうとするものが多かった。
- ③ 実習時間の増加を望む意見も多数で、そのため研修項目の犠牲もやむを得ないとしている。  
一部研修員に「日本語研修」を犠牲にしてはとの意見もあったが反対意見もあった。

上記のような意見が聞かれたが、特にフォローアップ体制の強化、研修員の選考、実習時間の増加については今後具体的方策について検討が必要である。

6. 技術セミナー（指導）実施内容

(1) 「家畜人工授精コース」フォローアップチーム技術セミナー 指導実施計画書

講義科目	概要	バングラデシュ国の状況	備考
日本の畜産の動向	わが国における最近の畜産行政の動向、家畜育種改良の現状、将来方向について講演した上で、質疑応答を実施する。	バングラデシュにおいては、家畜人工授精技術は、自然交配の補足的なものに止まっているが50万頭に授精されている。凍結精液の配付は極く一部のみで液状精液利用によっている。在来種とホルスタイン種等の交雑により乳量の向上を図っているが改良種はきわめて少なく（搾乳牛で1%）、今後人工授精技術へ改良の果たす期待は大きいものがある。	担当 二階堂
最近における家畜人工授精技術及び関連技術	近年における家畜人工授精技術を中心とした関連技術の発展は目覚ましく、またそれは人工授精の目的たる家畜改良に大きな役割を果たしているところ 1) 家畜人工授精 2) 家畜（牛）の発情同期化 3) 双子生産技術 4) 受精卵移植 5) 受精卵の凍結保存 6) 体外受精 の最近の技術動向について講演した上で質疑応答を実施する。		担当 酒井

(2) 技術セミナー開催状況

1989年12月4日、ショナルガオンホテルで畜産局行政関係者15名の参加を得て、また中途から更に畜産局最高幹部等が出席し、セミナーは成功裡に行われた（別紙1参照）。

なお、セミナー終了後帰国研修員との懇談会を開催した。（別紙2）。

(3) 参加者との質疑応答

本セミナーでは、午後半日を予定したが講演、特に酒井専門家の「受精卵移植」等新技術が好評でありかつ講演途中でも熱心な技術テクニクに関する質問等もあって予定時間2時間を大幅に超過し、約4時間を要した。

質問の大部分は、テキストの内容を更に深くしたものでありその関心の強さが伺われた（テキスト参照）。

(4) 実施成果等

- ① バングラデシュ国では、受精卵移植技術の導入、実用化は1990年6月から行われることとなっており参加者全員相当な興味を持ち、受講していた。
- ② 酒井専門家の実技体験に基づいた講演は、バングラデシュ国の新技術開発テンポを速める実効的な講演であると考えられ、有意義なものと考えられる。
- ③ 帰国研修員は、同国家畜人工受精の実務や政策担当者であり今回の技術セミナーはその波及効果が非常に高く、また同国が凍結精液の製造配付に着手する段階であり、その意識向上に大きな役割を果たしたのと考えている。

## 別紙1.

## セミナー出席者 名簿

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| 1. Muhammad Sayednzzaman    | Assistant Director (Head Quarter),<br>Department of Livestock Services |
| 2. M, A, Sasnad             | Deputy Director, A. I. and Fodder Cultivation                          |
| 3. Talukder Saiful islam    | Asstt. Director, (A. I. and Fodder), CCBS Savar                        |
| 4. Monjurulhur Bhuiyan      | Ex-Asstt. Director, (A. I.) Rajshahi                                   |
| 5. MD Shah Niaz             | Asstt. Director, Directorate of Livestock Services                     |
| 6. MD Hairdar Ali           | Principal Scientific officer, Animal Breeding, CCBS, Savar             |
| 7. Dr. MD Rezanl Karim      | Livestock Officer, Artificial Insemination and Fodder Production       |
| 8. Mr. Shahataur Rahman     | Farm Officer, Samoric Dairy Farm Savar                                 |
| 9. Abudus Satter Mondal     | Scientific Officer, A. I. Centre Kushatia                              |
| 10. MD Zainul Abedin Khahn  | Upazila Livestock Officer, Khoksa. Kushtia                             |
| 11. MD Sana Ullah Akanda    | Upazila Livestock Officer, Faridpur. Pabna                             |
| 12. Gazi MD Janal Uddin     | Senior Scientific Officer, Animal Breeding, CCBS Savar                 |
| 13. MD Derajul Islam Ansary | Scientific Officer, Aimal Breeding, CCBS Savar                         |
| 14. MD Shaheb Ali           | Livestock Officer, Artificial Insemination Laboratory, Savar           |
| 15. MD Saiful Islam         | Scientific Officer, Animal Breeding, Savar                             |

## 別紙2.

## 帰国研修員との懇談会 出席者 名簿

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| 1. Monjurul Huq Bhuiyan   | Ex-Asstt. Director, (A. I.) Rajshahi               |
| 2. MD Shah Niaz           | Asstt. Director, Directorate of Livestock Services |
| 3. Abudus Satter Mondal   | Scientific Officer, A. I. Centre Kushatia          |
| 4. Mr. Shah Ataur Rahman  | Farm Officer, Samoric Dairy Farm Savar             |
| 5. Bose Biman Bihari      | Deputy Director, Animal Nutritional Improvement,   |
| 6. MD Sanaullah Akanda    | Upazila Livestock Officer, Faridpur. Pabna         |
| 7. Muhammad Sayeduzzaman  | Assistant Director (Head Quarter), DLD             |
| 8. MD Zainul Abedin Khahn | Upazila Livestock Officer, Khoksa. Kushtia         |

(注. 岡崎種畜牧場における Poultry Course の帰国研修員)

## IV 添 付 資 料

### 1. 「家畜人工受精コース」の概要

#### (1) コース開設年及び開設の経緯

##### ① 家畜人工授精技術の意義

家畜人工授精技術は、ア、家畜の改良効率の増進、イ、種雄牛の遺伝能力の早期判定、ウ、伝染性生殖器病の発生防止、エ、種付け業務の容易化、オ、受胎率の向上等その有する利点は多々数えられる。

##### ② 家畜人工授精技術の開発、普及

人工授精を、家畜の改良増殖の手段として用いることを提唱されたのは1907年ソ連のイワノフ教授であり、以後第二次世界大戦前後まで牛の人工授精についてはその研究が著しく進展した。

日本においては、1896年新山博士が試み昭和5年以降に本格的に実施された。特に昭和25年に家畜改良増殖法が制定され、人工授精普及の基礎が確立され、年々飛躍的に人工授精頭数が増加した。昭和40年代に入って凍結精液の実用普及段階となり、その意義からますます重要な技術となった。

##### ③ 「家畜人工授精」集団コースの発足

発展途上国でもこれら事情からその技術修得の必要性を認識し、日本国政府に研修員受入れを要請してきた。このため、「海外技術協力事業団」（現「国際協力事業団」）から委託を受けて福島種畜牧場において実施される運びとなり、昭和43年初めてフィリピンの研修員1名の受け入れを行った。

以降、44年を除いて毎年実施され現在では「集団コース」発足以前から数えると26ヶ国から100名を越える研修員の受け入れ実績となっている。

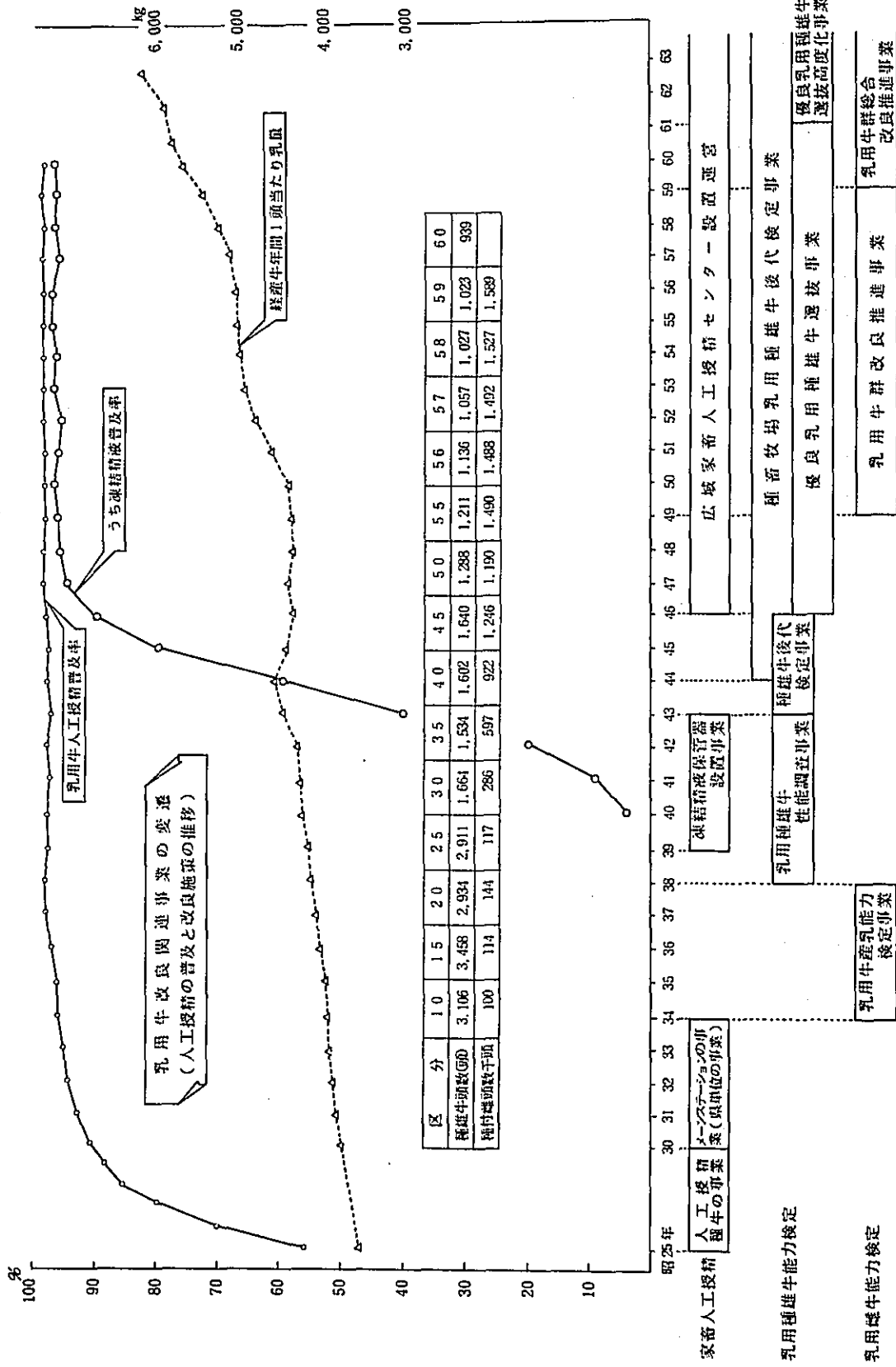
#### (2) 研修機関及び講師

- ① 研修付帯プログラムとしての「集合ブリーフィング」、「一般オリエンテーション並びにプログラムオリエンテーション」、「日本語集中講習」については、東京国際研修センターにて行い、
- ② 研修は農林水産省福島種畜牧場を受け入れ機関として行っている。
- ③ 研修講師は、福島種畜牧場職員が主として行うが適宜外部機関の講師が行っている。
- ④ 平成元年度を例にとれば実施計画、研修機関は別紙1、2の通りである。

#### (3) 国別帰国研修員数

別紙3参照。

参考 家畜人工授精の普及率 (日本、乳牛)



## 平成元年度 家畜人工授精集団コース研修日程・実施計画

日	項 目	研 修 内 容	担 当 者	研 修 場 所
5月18日 (木)	研修員来日 集合ブリーフィング 一般オリエンテーション 日本語集中講座			
6月26日 (月)	移動日			
26日 (火)	開講式		農林水産省、国際協力事業団 庶務第一係長	福島種畜牧場
26日 (水)	諸手続き	コース説明、外国人登録		"
26日 (木)	講義 日本の畜産1	日本の畜産現状について	福島種畜牧場場長	"
26日 (金)	講義 日本の畜産2	日本の畜産現状について	福島種畜牧場次長	"
7月1日 (土)				
2日 (日)				
3日 (月)	国別発表会	参加国の畜産業について意見交換	福島種畜牧場関係職員	"
4日 (火)	講義 実技 人工授精	人工授精の現状について	人工授精係	"
5日 (水)	講義 乳牛の飼養管理、登録	乳牛の飼養管理、登録体形審査	種牛係長、育成係	"
6日 (木)	講義 日本の肉牛事情	肉牛の飼養動向、管理等について	草地改良課、家畜管理係長	"
7日 (金)	講義 精子の生理、凍結理論	精子の生理、希釈、凍結効果	畜産試験場	"
8日 (土)				
9日 (日)				
10日 (月)	講義 実技 授精法等	授精方法、直腸検査について	人工授精係	"
11日 (火)	実技 凍結精液	授精から希釈、凍結までの実習	人工授精係	"
12日 (水)	実技 人工授精	発情発見、精液注入の実習	人工授精係	"
13日 (木)	見学 日本ホルスタイン登録協会	乳用牛の登録について視察	日本ホルスタイン登録協会会長	日本ホルスタイン登録協会
14日 (金)	前橋種雄牛センター	種雄牛の管理、血液型検査の視察	前橋種雄牛センター所長	前橋種雄牛センター
15日 (土)				
16日 (日)				
17日 (月)	実技 凍結精液	採精から希釈、凍結までの実習	人工授精係	福島種畜牧場
18日 (火)	講義 家畜繁殖、ホルモン	繁殖ホルモンについて	東北大学教授 正木淳二	"
19日 (水)	講義 家畜繁殖、ホルモン	" (午後 人工授精)	" (午後 人工授精係)	"
20日 (木)	実技 人工授精	発情発見、直腸検査、精液注入	人工授精係	"
21日 (金)	見学 人工授精師業務	人工授精師業務の実態の視察	開業人工授精師、松木幸正	西白河酪農協同組合管内農家
22日 (土)				
23日 (日)				
24日 (月)	北海道地方 視察研修	日本の代表的な乳用牛地帯の視察		
25日 (火)				
26日 (水)				
27日 (木)				
28日 (金)				
29日 (土)				



日	項	目	研 修 内 容	担 当 者	研 修 場 所
30日 (日)					
31日 (月)	実技	凍結精液	授精から希釈、凍結までの実習	人工授精係	福島種畜牧場
8月1日 (火)	講義	繁殖障害総論	繁殖障害の講義、研究成果の紹介	畜産試験場	"
2日 (水)	実技	凍結精液	授精から希釈、凍結までの実習	人工授精係	"
3日 (木)	講義	雌牛の生殖器	生殖器の講義、内視鏡での実習	日本獣医畜産大学教授 本好茂一	"
4日 (金)	講義	雌牛の生殖器	" (午後 人工授精)	" (午後 人工授精係)	"
5日 (土)					
6日 (日)					
7日 (月)	講義	育種学 1	乳用牛後代検定事業の概要	家畜育種官	"
8日 (火)	岩手県	視察研修 (岩手県種畜牧場、葛巻町)	同期比較による集合検定の紹介	岩手種畜牧場検定課長	岩手種畜牧場
9日 (水)	講義	育種学 2	育成牧場の視察	葛巻町畜産開発公社理事	葛巻町畜産開発公社
10日 (木)	講義	育種学 3	家畜育種の理論等について講義	家畜改良事業団、阿部猛夫	福島種畜牧場
11日 (金)			"	"	"
12日 (土)					
13日 (日)					
14日 (月)	講義	実技 繁殖障害	繁殖障害牛の治療の実習	人工授精係、衛生課	"
15日 (火)	実技	人工授精	発情発見、直腸検査、精液注入	人工授精係	"
16日 (水)	実技	講義 精液検査法	特殊検査について講義と実習	人工授精係	"
17日 (木)	実技	講義 血液型検査	血液型検査の講義と実習	人工授精係	"
18日 (金)	見学	動物医薬品会社他	薬品会社、保健所業務、鶏育種	日本全薬㈱、白河家保、白牧	日本全薬㈱、白河家保、白牧
19日 (土)					
20日 (日)					
21日 (月)	実技	凍結精液	授精から希釈、凍結までの実習	人工授精係	福島種畜牧場
22日 (火)	筑波試験研究施設	視察研修	各研究施設の視察、研究成果の紹介	全農飼料畜産中央研究所長、熱帯農業研究センター長、家畜衛生試験場長、畜産試験場他	全農飼料畜産中央研究所、熱帯農業研究センター、家畜衛生試験場、畜産試験場他
23日 (水)					
24日 (木)	中間評価会		研修の成果についての討論	国際協力事業団、福島種畜牧場長	福島種畜牧場
25日 (金)					
26日 (土)					
27日 (日)					
28日 (月)	講義	育種学 4	肉用牛の育種について		"
29日 (火)	講義	飼料作物	飼料作物の実体と作付について	飼料課	"
30日 (水)	講義	土壌分析、飼料分析	土壌、飼料分析の方法について	飼料課	"
31日 (木)	実技	土壌分析、飼料分析	土壌、飼料分析の実習	飼料課	"
9月1日 (金)	見学	草地試、御料牧場	研究施設、牧場衛生管理の視察	草地試験場長、御料牧場長	草地試験場、御料牧場
2日 (土)					
3日 (日)					
4日 (月)	実技	凍結精液	授精から希釈、凍結までの実習	人工授精係	福島種畜牧場
5日 (火)	実技	人工授精	発情発見、直腸検査、精液注入	人工授精係	"
6日 (水)	講義	畜産とバイオテクノロジー	畜産におけるバイオテクノロジーの今後の動向	北海道大学教授、金川弘司	福島種畜牧場
7日 (木)	講義	畜産とバイオテクノロジー	" (午後 人工授精)	" (午後 人工授精係)	"

日	項	目	研 修 内 容	担 当 者	研 修 場 所
8日 (金)	実技 人工授精		発情発見、直腸検査	人工授精係	福島種畜牧場
9日 (土)					
10日 (日)					
11日 (月)	実技 凍結精液、人工授精		凍結精液製造、直腸検査	人工授精係	"
12日 (火)	実技 人工授精		発情発見、直腸検査、精液注入	人工授精係	"
13日 (水)	見学 農家		周辺農家、家畜飼養の実態視察	人工授精係	"
14日 (木)	講義 胎生発育		胎生発育の組織学的講義	畜産試験場	"
15日 (金)	(敬老の日)				
16日 (土)					
17日 (日)					
18日 (月)	九州地方 視察研修		日本の肉用牛地帯を中心に視察		
19日 (火)					
20日 (水)					
21日 (木)					
22日 (金)					
23日 (土)	(秋分の日)				
24日 (日)					
25日 (月)	講義 実技 受精卵移植		発情の周期化 過期処置、採卵 受精卵凍結 受精卵移植	人工妊婦課	福島種畜牧場
26日 (火)					
27日 (水)					
28日 (木)					
29日 (金)					
30日 (土)					
10月1日 (日)					
2日 (月)	講義 実技 受精卵移植		発情の周期化 過期処置、採卵 受精卵凍結 受精卵移植	人工妊婦課	"
3日 (火)					
4日 (水)					
5日 (木)					
6日 (金)					
7日 (土)					
8日 (日)					
9日 (月)	実技 人工授精 (体育の日)		人工授精について総まとめ	人工授精係	"
10日 (火)	試験		知識理解度の判定	人工授精係	"
11日 (水)	最終評価会		研修の成果について評価討論	国際協力事業団、福島種畜牧場	"
12日 (木)	閉講式		場長挨拶、修了証書授与	福島種畜牧場長	"
13日 (金)					
14日 (土)					
15日 (日)					
16日 (月)	研修員 帰国				

(順不同)

機 関 名	〒	所 在 地	TEL
農林水産省経済局国際部国際協力課	100	東京都千代田区篠ヶ関1-2-1	03-502-8111
“ 畜産局畜産経営課	100	“	“
“ 畜産局畜産経営課	100	“	“
“ 福島種畜牧場	961	福島県西白河郡西郷村大字小田倉字小田倉原1	0248-25-2231
“ 白河種畜牧場	961	福島県白河市十三原1	0248-24-0221
“ 白河種畜牧場茨城支場	308-01	茨城県真壁郡関城町藤ヶ谷2330	0296-37-6511
“ 岩手種畜牧場	020-01	盛岡市下厨川字穴口72-1	0196-41-2130
“ 十勝種畜牧場	080-05	北海道河東郡音更町	0155-44-2131
“ 日高種畜牧場	057-01	北海道浦河郡浦河町字西舎535	01462-8-1311
“ 新冠種畜牧場	056-01	北海道静内郡静内町御園111	01464-6-2011
“ 熊本種畜牧場阿蘇支場	869-21	熊本県阿蘇郡長陽村大字河陽5542	09676-7-0641
“ 宮崎種畜牧場	886	宮崎県小林市細野	0984-23-3500
“ 畜産試験場	305	茨城県稲敷郡茎崎村池の台2	02975-6-8600
“ 家畜衛生試験場	305	茨城県筑波市谷田部町観音台3-1-1	02975-6-7713
“ 草地試験場	329-27	栃木県那須郡西那須野768	02873-6-0111
“ 北海道農業試験場	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘1	011-851-9141
“ 熱帯農業研究センター	305	茨城県筑波郡谷田部町大わし1-2	02975-6-6313
御 料 牧 場	329-12	栃木県塩谷郡高根沢町大字上高根沢6020	02867-5-1111
北 海 道 大 学	060	札幌市北区北8条西5丁目	011-716-2111
東 北 大 学	980	宮城県仙台市堤通雨宮町	022-272-4321
日 本 獣 医 畜 産 大 学	180	東京都武蔵野市境南町1-7-1	0422-31-4151
(株) 家畜改良事業団	104	東京都中央区銀座4-9-2 畜産会館内	03-542-0871
家畜改良事業団盛岡種雄牛センター	028-41	岩手県岩手郡玉山村下田	0196-83-2730
家畜改良事業団前橋種雄牛センター	371-01	群馬県前橋市金丸町312	0272-69-3311
日本ホルスタイン登録協会	164	東京都中野区本町4-38-13	03-383-2501
白河家畜保健衛生所	961	福島県福島市中田289	02482-3-2031
日本全業工業株式会社	969-05	福島県郡山市安積町笹川字平ノ上1-1	0249-45-2300
全農飼料畜産中央研究所	305	茨城県筑波郡筑波町作谷1708-2	0298-69-0171
(株) 葛巻町畜産開発公社	028-54	岩手県岩手郡葛巻町葛巻40-57-125	0195-66-0408

平成元年度 家畜人工授精集団コース外部講師名簿

講 師	講 義 日	講 義 内 容	役 職	所 属 先	住 居	備 考
栢 田 博 司	7月7日(金)	精子の生理 凍結理論	第一研究室長	農林水産省畜産試験場 繁殖部繁殖第一研究室	〒305 茨城県稲敷郡壱崎町池の台2 筑波農林研究団地内局私書箱 02975-6-8600 (ℳ)	
正 木 淳 二	7月18日(火) 19日(水)	家畜繁殖学 ホルモンと生殖器	教 授	東北大学農学部畜産学科 家畜繁殖学	〒980 仙台市堤津雨宮町1-1 022-272-4321	
松 本 幸 正	7月21日(金)	人工授精業務	人工授精師	西白河酪農産共同組合指定	〒961-03 西白河郡東村大字釜子字矢越山62 024834-2420	
百 目 鬼 郁 男	8月1日(火)	繁殖障害総論	第二研究室長	農林水産省畜産試験場 繁殖部繁殖第二研究室	〒305 茨城県稲敷郡壱崎町池の台2 筑波農林研究団地内局私書箱 02975-6-8600 (ℳ)	
本 好 茂 一	8月3日(木) 4日(金)	雌牛の生殖器	教 授	日本獣医畜産大学 獣医学部獣医内科学	〒180 東京都武蔵野市境南町1-7-1 0422-31-4151	
阿 部 猛 夫	8月10日(木) 11日(金)	家畜育種学	顧 問	旭家畜改良事業団	〒104 東京都中央区銀座4-9-2 畜産会館 03-542-0871	
金 川 弘 司	9月6日(水) 7日(木)	家畜と バイオテクノロジー	教 授	北海道大学獣医学部 獣医学科家畜臨床繁殖学	〒060 札幌市北区北18条西9丁目 011-716-2111	
塩 谷 康 生	9月14日(木)	家畜胎生発育	胎生発育 研究室長	農林水産省畜産試験場 繁殖部胎生発育研究室	〒305 茨城県稲敷郡壱崎町池の台2 筑波農林研究団地内局私書箱 02975-6-8600 (ℳ)	

別紙 3

国別・年度別研修員参加実績表（昭和43年度～平成元年度）

地域	国名	年度																			計			
		43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61		62	63	01
ア	バングラデシュ										1	1	1	1	1	1				1	1	1	9	
	ビルマ							1		1	1	1											4	
	カンボジア						1																1	
	インド							1															1	
	インドネシア			(1)	1		2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1				1		16	
	韓国			(1)		1																	2	
	ラオス							1															1	
ア	マレーシア			(1)	1	1			1				1	1			1				1	1	9	
	ネパール																1	1					2	
	フィリピン	(1)						1	1	1	1	1	1	1				1	1				10	
	タイ			(1)	1	1		1		1	1		1	1	1	1	1	1					12	
	中国																				1		1	
	台湾				1	1																		2
	中近東	エジプト								1														1
シリア																						1	1	
アフリカ	スーダン																	1					1	
	ザイール																1						1	
	ザンビア																					1	1	
中南米	コロンビア									1	1						1						3	
	ドミニカ共和国																	1					1	
	ホンジュラス																1						1	
	ニカラグア															1	1	1		1	1	1	7	
	パラグアイ							1	1				1		1	1	1		1				7	
	ボリビア																		1	1	1	1	4	
	チリ																		1				1	
ブラジル																				1	1	2		
合計	28カ国	(1)		(4)	4	4	3	6	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	5	5	5	6	6	101

#### (4) コース終了時のエバリュエーション集計結果

これについては、直近時点に行なわれた評価を次に記す。

##### ① 講義について

- ・ 講義に関しては総じて評判も良く、量、質ともに十分なものが行えたと思う。  
しかしながら、内容に重複するものがあるとの指摘もありよく整理する必要がある。  
また、講義が日本語でなされた場合通訳を介するため時間のロスが大きく、資料等の英訳も100%とは言えず一部に研修員の不満の声も出ている。
- ・ 特に、外部講師による講義については、  
ア. 講師が大学教授等であるため教授法に長けており、内容もよく整理されわかりやすい。  
イ. 各々の専門分野であるため内容が深くトピックス等も多い。  
等により、とても有益であると研修員の評価も高く、研修効果の点からも相当なものがあり感謝したい。
- ・ 場内職員による講義用として英語版資料や視聴覚器材（ビデオ等）の充実を図る必要があろう。

##### ② テキストについて

- ・ 現在、研修用テキストとして「TEXTBOOK FOR GROUP TRAINING COURSE IN ARTIFICIAL INSEMINATION FOR CATTLE」-1983-(TA JR 83-9)を使用しているが、その後の技術の進歩等により一部に実際面に遅れが生じている。内容も基礎的なものに限られているため研修員もあまり参考としていない傾向にあり改訂の検討が必要であろう。
- ・ また、近年中南米の研修員が増加していることもありスペイン語の資料を充実させることも望ましい。

##### ③ 実習について

- ・ 採精、精液の処理、凍結（ストロー法）については実習用雄牛等資材も充実しており、回数、量とも十分な実習ができた。採精から凍結までのすべての行程が十分独力で行えるようになり、研修員からも一定の評価を受けている。
- ・ 人工授精の実習では、実習牛として4頭を借受け、その他當場繁養中の牛を用いたが、當場業務の関係上乾乳、空胎のものが多かったため、妊娠鑑定の実習は不十分に感じられた。
- ・ 直腸検査や種付けに関しても、未経験者が卵巣、子宮の状態を把握し、精液注入器を挿入できるようにする等当初期待の成果をあげることができたが、研修員からも様々なケースについてもっと数をこなしたかったとの声があった。
- ・ 今回は直腸検査をはじめホルモン処理、種付け、繁殖障害の治療等について当場の研修担当者が対象牛を準備し指導したが、研修員の実習を重視する点から実習牛の管理（発情発見や処理日

程の計画、繁殖障害の治療等)を研修員自身に任せる方法を取ってはどうかと考える。

- ・ 人工授精についての集中的な学習を研修初期に行い、研修員の知識、技術レベルをある程度揃える必要があると考える。
- ・ 人工授精関連技術としての受精卵移植関係実習については、研修員もかなりの興味を示し、実習期間の延長要請があった。現在この実習には2週間ほどの日程を割いているが、これ以上の期間延長は他の実習削除の必要性及び人工授精関係実習の不十分の恐れもあり、かつ当場の当該業務担当者の対応困難となるため、現在の2週間程度が妥当ではないかと考える。

#### ④ 視察旅行について

- ・ 視察旅行は研修員の視野を広げ、実際に目にすることによって、より一層の理解に貢献している。畜産事情をはじめ、日本実情を把握するためにもこの視察旅行の成果は大きく、今後とも重要なプログラムである。
- ・ しかしながら、研修員には視察先での新知見に興味を持つものの、短い視察期間内では十分に理解できずに帰場することもあり、帰場後詳しく説明する等のフォローアップが必要である。
- ・ また、視察先を選定する際には同じような所は出来るだけ避けなければならないが、例えば牧場の管理システムや事業内容が違っていても研修員にとっては牧場はどこも同じに見えることもあり、内容が重複しているとの評価も出されるため、視察先の選定に留意する必要がある。

#### ⑤ 研修期間及び研修カリキュラムについて

- ・ 研修員の一人から期間を短縮し、内容も人工授精の実習のみに絞れば良いとの意見が出されたが、帰国後人工授精業務を中心に関連事業をも担当し畜産業の指導的役割を担う研修員にとっては、各国の畜産事情の違いを理解し、ものの考え方のバックグラウンドを養うためにも周辺知識は有効であると考えられ、そのことにより修得された技術も有効に生かされることとなる。
- ・ また、技術的に未熟な者が様々なケースをこなし、一定の技術を修得するには最低3カ月は必要であり、研修員の大半からも期間は丁度良いとの評価を得ていることから、現在の研修期間は妥当なところと考える。
- ・ 但し、内容に関しては重複するものがあることも確かであり、調整の必要がある。

以上、幾つかの問題点はあるが、実施要領の到達目標はある程度達成され、今回の研修も総じて一定の成果を上げることが出来たと考える。

しかし、研修員の知識や技術レベル、興味の対象等それぞれのバックグラウンドが異なり、しかもそれは来場するまではわからない現状のため、どこに焦点を持っていくかが難しい。より一層の成果をあげるためにも、研修員のレベル等の平準化をはかることが望ましく、また当場の研修体制の一層の整備が必要となる。

#### ⑥ 研修員の今後期待される事柄

- ・ 各研修員は今回の研修を通し人工授精の意義や重要性が理解されており、帰国後は大学での授業や職場の同僚を通じ、ここで修得された知識や技術が広められ、それぞれの国の人工授精の発展に寄与していくものと信じている。

(しかし、そのためには施設や器具器材の不足が足かせとなっているようである。)

⑦ 本人の研修意欲および生活態度、人柄について

- ・ 今回の研修員は知識や技術レベルも様々であったが、皆同様のスケジュールをこなし、研修にも積極的によく質問をし、互いにディスカッションする等全体的に熱心であった。技術レベルも到達目標がほぼ達成でき、研修員によっては英語力のハンディはあったものの最終試験でのペーパーテストの成績も良好で皆良く理解出来ていると考えられる。ただ、空き時間に自ら積極的に、自発的に直腸検査等の実習をするものがなかったのは残念であった。
- ・ 生活面では宗教上の理由から皆と行動を別にする者もいたが、大きなもめごとや事故もなく皆まじめであり特に問題はなかった。

⑧ その他

ア. 宿舎、交通便、環境一般について

- ・ 今年は宿舎に公衆電話を新設したが、大変好評であった。
- ・ 宿舎のバス、トイレは共同となっているが、研修員からは個室のバス、トイレの要望が出されている。
- ・ 研修員は、日本の食事に当初なかなか馴染めなかったようであるが、要望聴取の上、改善を図った。

イ. JICAへの改善、要望事項

- ・ 研修員からTICでの1カ月間の語学研修は長すぎるとの意見が出されている。  
この間に技術用語の研修等は出来ないものか。
- ・ より一層研修成果を上げるために視聴覚器材や資料等の充実を図るため、一層の予算措置をお願いしたい。
- ・ また、研修員から帰国後のフォローアップとして研修終了後の開発技術等の文献やビデオ等の送付を望む声が多く、その充実をお願いしたい。

⑨ 過去の研修の評価

参考までに次に過去の研修での評価を掲げる。

(昭和57年度)

1. このコースのプログラムは、良く計画されており組織的に行われている。
2. 人工授精、授精卵移植等の新技術を学ぶことができた。
3. この研修期間中に様々な畜産関係者と会うことにより、技術面のみならず流通、協同組合組



織、疾病予防等について勉強でき、自国畜産の発展のため参考となった。

4. 育種・改良について学ぶことが多く、日本の進んだ技術が発展途上国の参考となる。
5. この研修レベルについては、基礎的であるとする者から高等すぎるという者まで研修員に差がみられる。
6. 研修期間については、6名中4名が短く（実技研修85日間）、実習時間が少ないとの感想をもっている。
7. 受精卵移植技術に興味を持ち、人工受精とは別途に「受精卵移植コース」の新設、参加希望が多い。（「受精卵移植コース」は昭和60年度から設置された。）
8. 熱帯畜産の参考とするため、研修旅行に沖縄を加えてほしいとの要望があった。
9. 言葉の障害が問題としている者が多い。
  - ・ コーディネーターが畜産専門家でないハンディをあげる者が一部にいた。
  - ・ 外部講師を依頼する際にも、留意すべきである。

（昭和58年度）

1. この研修で、人工授精、直腸検査等有益な知識・技術が修得された。
2. 視察旅行は、様々な知識も増え、有益であった。  
沖縄視察旅行は、自国と似ており有意義であった。
3. ホームステイは、農家の飼養管理を知る良い機会であり期間延長を望む声があった。
4. 人工授精・妊娠鑑定・授精卵の採卵等の実習時間が少ない。
5. 3カ月間の実施期間では短いので、「日本語研修」、「視察」を減らし実習の増加を望む声が多かった。
6. 外部講師の講義への評価が高い。
7. 「日本語研修」の半分程度は、専門用語（日本語）の時間とし畜産専門家の講義とするとの意見があった。
8. 講義はすばらしいが通訳に時間をとられがちで、実質の時間が短くなる。
9. 研修科目が広すぎる。
10. 研修期間中、種畜牧場ばかりでなく他の機関でも研修を行ってはどうか。
11. 研修員のレベル、背景が異なりすぎる。

（昭和59年度）

1. 研修は効果的に計画されており、人工授精に自信を持つことができた。  
また、施設、資材等は十分であった。
2. 講義、研修旅行で新しい知識や考え方、日本の畜産概況（政策）が理解できた。
3. 外部講師の評価は高い。

4. 基礎的な知識しかもっておらず、実習は大変に役立った。実習に際しては、実習牛頭数の制約から妊娠鑑定、直腸検査が十分でなかった。
5. 研修員を通じて、各国の畜産事情を知ることができた。
6. 人工受精のみならず全般的を研修内容にしてはどうかとの意見と期間を短くして人工授精に集中してはどうかとの意見に分かれた。
7. 帰国後のプランとしては、人工授精の効率的利用の促進、人工授精プログラムの改善、授精卵移植技術の導入があげられた。

(昭和61年)

1. 本研修のプログラムは、合理的であった。
2. 日本語研修期間中に専門用語の修得も必要である。
3. 研修員レベルは、様々なことから各研修員レベルに合わせたフレキシブルなものが必要である。
4. 視察研修は様々な知識が得られ大変良いが期間が短い。
5. 実習時間（妊娠鑑定、直腸検査等）が短い。
6. 外部講師による講義は評価が高い。
7. 受精卵移植に関する講義は、興味深く新技術を知ることができたと評価が高い。

(昭和62年)

1. 講師である種畜牧場職員の技術レベルは高く、研修施設も充分なものであった。
2. 講義については、レベルや内容も適当であり、広い知識や新しい考え方が得られた。
3. 研修旅行により畜産に関する様々な知識が得られ、また、日本をより理解できた。
4. 採精から凍結精液製造までの一連の技術については充分修得されたが、妊娠鑑定の実習は不足であった。
5. 受精卵移植技術は新しい技術であり、この実習は大変興味があったが期間が短い。
6. 人工授精のみならず、授精卵移植や後代検定についても知識が得られ有益であった。
7. 後代検定におけるデータ処理、成績の表示方法を更に詳しく習得したかった。
8. 講義に当たっては、視聴覚機材の活用が望まれる。
9. 帰国後のプランとしては、凍結精液による人工授精の推進、凍結精液研究室発足、後代検定事業への参加があげられた。また、人工授精普及率が比較的普及されている国の研修員は次の課題として受精卵移植技術の導入をあげている。
10. 研修期間は適当としている。

(昭和63年)

1. 研修は、組織的に系統だてて計画されており理解し易く、また牧場職員の技術レベル、研修施設も充分である。

2. 講義は十分理解された。特に外部講師の講義は素晴らしく広い知識が得られた。
3. 研修旅行は、日本畜産業の様々な分野を見聞できとても有意義であった。期間の延長を望みたい。
4. 実習については、人工授精や妊娠鑑定を充分にとってほしい。また、受精卵移植実習についても期間延長を望む。全般に実習時間、実習牛の増加が望まれる。
5. 帰国後は、農家への技術的指導、人工授精、受精卵移植プログラムの改善、家畜改良等にここで得られた知識を応用したい。
6. 研修期間は適当とするのが大半であったが長いとする意見が一部にでた。
7. 日本語での資料は不適當である。

## 2. Questionnaire

### QUESTIONNAIRE

To the Ex-Participants in the Group Training Course in Artificial  
Insemination for Cattle Japan International Cooperation Agency  
(JICA) and Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

A Follow up Team is visiting you with the purpose to

- (1) see how you are getting along nowadays and ask you to what extent could the course actually give impact on your duties, and
- (2) know your problems and needs in this field so as to seek ways to improve the course and our Follow up Services, and also
- (3) hold a Discussion Meeting on your important problems after observing the status quo in the field.

Accordingly, we appreciate greatly your cooperation in answering the following questions. (Please write in block letters or typewrite)

#### I. General Questions

- (1) Full Name:
- (2) Home Address:

Telephone Number:

- (3) Official Address:

Telephone Number:

- (4) Year of Participation:

- (5) Employment Record (since you attended the seminar up to the present)

Duration of Service                      Post, Division & Organization

From-                      to-

- (6) Please show a chart of your organization and indicate your present position.

(7) Please describe your duties in the present post briefly.

(8) Have you attended any other course concerning Livestock Industry or Animal Health, over 10 days in your country or abroad?

If yes, please answer the following items.

Duration of Course	Institutes/Place	Theme
--------------------	------------------	-------

## II. Questions on the Course

(1) To what extent your expectations were fulfilled at the Course?

If your rate is low, please indicate the objectives that the Course should have.

(2) What was the most interesting programme to your present job?

Choose one among the following items and give the reason.

(A) Lectures

(B) Case Practice

(C) Discussions

(D) Observation tours

(E) Others:

Reason:

(3) Please describe the case(s), if any, in which your experience in the Course has been especially useful for the work.

- (4) If you have any difficulty of spreading what you have acquired in the course, please describe it.
- (5) If you have never had any opportunity for which you could apply whatever you acquired by participating in the course, please explain the reason.
- (6) Please describe any advise you need in connection with the A.I. technique.
- (7) In Japan, Embryo Transfer technique is now on the way to be put into practical use. Please describe the present status of E.T. in your country.
- (8) On what kind of farm animals do you conduct A.I. work?
- (9) How many heads of animal do you inseminate anually?
- (10) Is the semen used for A.I. liquid form or frozen form?
- (11) Is the semen treated in your own laboratory or brought from outside?
- (12) What is the conception rate of female animals by A.I.?
- (13) From how many heads of animal do you collect semen anually?
- (14) What kind of diluter do you use for the dilution of semen?
- (15) Is deluted semen preserved by liquid from or by frozen form?
- (16) What kind of method or formula is applied for freezing semen?
- (17) What kind of container is used for the preservation of diluted semen?
- (18) What kind of appliances are being used to deposit semen into the genital organ, and how

is the semen deposited?

(19) What method is applied for pregnancy diagnosis of female animals?

### III. Improvement of the Course

(1) Do you have any proposal or suggestion on the following items for the further improvement of the Group Training Course in Artificial Insemination for Cattle?

(A) Duration:

(B) Season:

(C) Number of Participants:

(D) Level of Participants (post, age, experience, etc.):

(E) Curriculum:

(F) Textbooks:

(G) Facilities:

(H) Others:

(2) What subject relating to the course do you recommend to be chosen as theme of Country Report and discussions?

(3) What subject or course do you think useful for your present job?

(A) Breeding Technology

(B) Embryo Transfer

(C) External fertilization or inducing twin production

(D) Swine Keeping

(E) Poultry Keeping

(F) Others: Diagnosis of diseases that Cause problem on reproduction.

#### **IV. After-care Service for the Ex-Participants**

(1) Do you want After-care Service for Ex-Participants of JICA?

(e.g. expert dispatching, written materials, etc.)

If yes, please describe it in detail.

(2) If you have nay request (theme, frequency period, location, method etc.) on the field like this follow up seminar that is to be held in your country, please describe it.

(3) If you have other requests to JICA, please describe them.



3. タイ国へ提出した英文所見

Chiang Mai,  
9th December, 1989.

The Director  
Department of  
Livestock Development  
Government of Thailand

Dear Sir,

re: TECHNICAL FOLLOW-UP TEAM FOR JICA EX-PARTICIPANTS  
OF GROUP TRAINING COURSE ON ARTIFICIAL INSEMINATION  
FOR CATTLE

I would like to express my sincere thanks for your kindness and hospitality extended to us in sparing your valuable time when ex-participants who took part in the Group Training Course in Artificial Insemination for Cattle.

It was a great honour for us to have been blessed with opportunity to exchange views of mutual interests over the Livestock Breeding, particularly Artificial Insemination for Cattle.


We were also very much pleased to have been reunited with the ex-participants who are positively engaged in the improvement of Livestock Breeding.

On the basis of our meeting and discussion, we have made for your kind reference.

I wish to extend my greatest gratitude again and I hope the close relationship between us will be further enhanced through the exchange of personnel.

With best regards.

Yours sincerely,

  
Suminobu Nikaido  
Team Leader of  
The Follow-up Team for  
Artificial Insemination  
for Cattle Course.

c. c.

Mr. K. Hirashima  
First Secretary,  
Embassy of Japan,  
Bangkok

Mr. B. Saito  
Resident Representative,  
Japan International Cooperation Agency,  
Bangkok

SUMMARY REPORT BY THE FOLLOW-UP TEAM FOR THE EX-PARTICIPANTS  
FOR THE GROUP TRAINING COURSE  
IN ARTIFICIAL INSEMINATION FOR CATTLE

---

1. BACKGROUND

The Group Training Course in Artificial Insemination for cattle has been conducted from fiscal year 1971 by the Government of Japan as part of its Technical Cooperation Programmes for developing countries.

Arrangements for conduction the course are administered by Japan International Cooperation Agency, commissioned by the Government of Japan to execute technical co-operation programme in collaboration with Ministry of Agriculture, Forestry and Fishereis and other related organizations.

Till the 19th Training Course in fiscal year 1989, 96 participants from 26 countries have attended.

The purpose of the course is to foster the leading experts for extension and development of Cattle Artificial Insemination and also to contribute to the development of livestock upgrading in the developing countries through introducing and presenting fundamental and practical advice and suggestions on the newest technique in artificial insemination for cattle.

With this background, the Follow-up Team for Ex-participants of the Course was dispatched to Thailand and Bangladesh, with its members consisting of :

Mr. Suminobu Nikaido	Director of Breeding Division, Fukushima National Livestock Breeding Station, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
Mr. Yutaka Sakai	Vice Director of Livestock Production Division, Livestock Industry Bureau, MAFF
Mr. Morio Hori	Staff. Tohoku Branch Office, JICA

## 2. OBJECTIVES

The objectives of the team defined by JICA and MAFF are as follows:

- 1) Interview with Ex-participants of the Group Training Course on Artificial Insemination for Cattle
  - (1) to see how they are getting along nowadays,
  - (2) to ask them to what extent could the course actually give impact on their artificial insemination activities, and
  - (3) to ask their proposals and suggestions for the further improvement of the Course.
- 2) Investigate and understand the present situations of their country, especially in the field of livestock breeding, in order to reflect them in our future programme making.
- 3) Investigate how to inform applicants for the Course.
- 4) Presentation of current topics on artificial insemination for cattle in Japan.

## 3. METHODS

To attain these objectives, the team took the following procedures.

- 1) A questionnaire was sent in advance to each Ex-participants and meeting was held on the basis of the answer when the team visited your country.
- 2) The team met with most of the Ex-participants individually or as a group, to hear directly of their jobs after returning to the home country, relationships between the course contents and their jobs, and frank comments and suggestions for future improvement of the Course implementation.
- 3) A lecture was made to the Ex-participants and other concerned officers of the Ministry and Government agencies under the title of "Current Topics on Artificial Insemination for Cattle in Japan".

#### 4. SUMMARY OF THE FOLLOW-UP

We provided the Ex-participants whom we met, with the latest information concerning artificial insemination for cattle etc. as follows:

- 1) We provided them the latest models of Foley catheter, Flushing instrument and Follicle Stimulating Hormone brought from Japan.
- 2) We provided them the lecture of artificial insemination and embryo transfer with practical demonstration of the above mentioned tools.
- 3) We provided them the latest knowledge of artificial insemination and embryo transfer in Japan, with slides, video and other materials.

Twenty-eight persons concerned have attended the seminar and exchanged views in the field with the team actively.

The itinerary of the team was as follows:

##### November, 1989

Sunday	26th	17:50	Arrived at Bangkok -JAL717 (Ambassador Hotel)
Monday	27th	09:30	Call on JICA Office
		11:00	Call on Embassy of Japan
		14:00	Call on FAO Office
Tuesday	28th	08:30	Call on Artificial Insemination Division Department of Livestock Development
		14:00	Call on National Animal Health and Production Institute
Wednesday	29th	09:30	Seminar at A. I. Center, Pathum Thani
		14:00	Meeting with Ex-participants Leave for Pakchong (Juldis Khao Yai Resort)
Thursday	30th	09:00	Call on Veterinary Biological Production Center Pakchong
		14:00	Call on Thai-Danish Farm (Diary-Farming Promotion Organization)

##### December, 1989

Friday	8th	09:30	Call on A. I. Research Center Chiang Mai Livestock Breeding Station
--------	-----	-------	--

13:00 Call on Thai-Germany Dairy Project  
Dairy Farming Promotion Organization,  
Chiang Mai

##### 5. ACTIVITIES OF THE EX-PARTICIPANTS

While staying in Thailand, the team has exchanged views with eight Ex-participants at A. I. Research Center (Pathum Thani, Chiang Mai) and so on.

They are working not only as middle management officers in their offices but also as the leaders in the Livestock Industry in Thailand.

Names and posts of them are as follows:

1. Dr. Prasert Songsasen      Director of Artificial Insemination  
Division
2. Dr. Peera Arttapinit      Department of Livestock Development  
Veterinarian. Chang Mai A. I. Research  
Center  
Huai Kaew, Chiang Mai A. I. Division
3. Dr. Yan Sukwong          Department of Livestock Development  
Chief of Ayudhaya A. I. Research Center  
A. I. Division
4. Dr. Vichai Chanatinart    Department of Livestock Development  
Veterinarian Semen Processing &  
Research Section, A. I. Division
5. Dr. Surin Jittrasaward    Chief of Songkhla A. I. Research Center  
A. I. Division
6. Dr. Anootin Hanveerapol    Department of Livestock Development  
Chief of Brucellosis Vaccine  
Production  
Veterinary Biologies Center  
Biologies Division
7. Dr. Chawaphan Antarasene    Department of Livestock Development  
Veterinarian Pattalung Provincial  
Office
8. Dr. Maj. Pornthep  
Changgloungmorh          Department of Livestock Development  
Chief of Animal Health & A. I. Section  
Animal Production Unit (Kanchanaburi)  
Animal Breeding Promotion Center  
National Security Command

6. COMMENTS AND SUGGESTIONS RECEIVED FROM THE EX-PARTICIPANTS  
ON THE TRAINING COURSE

The training course was touching on not only artificial insemination technique but also cow management, Animal Health etc., ranging in wide scope, therefore, the Ex-participants mentioned that they could get total knowledge and technique in the field of live-stock breeding.

And their stay in Japan was satisfactory with the due consideration for them from JICA and the related organization.

In the future, it is desirable to develop the technique of artificial insemination in Thailand by continuing to send more participants from Thailand.

To make the training in Japan more effective for them, they requested as follows:

- 1) Stress on the lecture of Artificial Insemination System for the smooth utilization of Artificial Insemination technique.
- 2) After their return, they will be engaged in the field artificial insemination activities with farmers, it is necessary to stress on the field practice rather than Japanese Language course proviso.
- 3) It is very useful that publication about new technology of animal production for the Ex-participants.

7. GENERAL IMPRESSION OF THE FOLLOW-UP

Through this follow-up, the general impression received is that though the situation is different between the two countries, the Ex-participants basically make use of their knowledge and experience obtained in the training course in their fields.

We are sure that a better understanding has been achieved among the people concerned towards the subjects of artificial insemination for cattle by the exchanges of information, among other things, by our provision of the materials on the current situation in Japan.

Date:

9th December, 1989

*S. Nikaido*

( Suminobu Nikaido )

Team Leader of The Follow-up  
Team for Ex-participants of  
The Group Training Course in  
Artificial Insemination for  
Cattle:

4. バングラデッシュ国に提出した英文所見

Dhaka,  
7th December, 1989.

The Secretary  
Ministry of Fisheries  
and Livestock  
Government of Bangladesh

Dear Sir,

re: TECHNICAL FOLLOW-UP TEAM FOR JICA EX-PARTICIPANTS  
OF GROUP TRAINING COURSE ON ARTIFICIAL INSEMINATION  
FOR CATTLE

I would like to express my sincere thanks for your kindness and hospitality extended to us in sparing your valuable time when ex-participants who took part in the Group Training Course in Artificial Insemination for Cattle.

It was a great honour for us to have been blessed with opportunity to exchange views of mutual interests over the Livestock Breeding, particularly Artificial Insemination for Cattle.


We were also very much pleased to have been reunited with the ex-participants who are positively engaged in the improvement of Livestock Breeding.

On the basis of our meeting and discussion, we have made for your kind reference.

I wish to extend my greatest gratitude again and I hope the close relationship between us will be further enhanced through the exchange of personnel.

With best regards.

Yours sincerely,

  
Suminobu Nikaido  
Team Leader of  
The Follow-up Team for  
Artificial Insemination  
for Cattle Course.

c. c.

Mr. H. Fujita  
First Secretary,  
Embassy of Japan,  
Dhaka

Mr. N. Matsuzawa  
Resident Representative,  
Japan International Cooperation Agency,  
Dhaka

SUMMARY REPORT BY THE FOLLOW-UP TEAM FOR THE EX-PARTICIPANTS  
FOR THE GROUP TRAINING COURSE  
IN ARTIFICIAL INSEMINATION FOR CATTLE

---

1. BACKGROUND

The Group Training Course in Artificial Insemination for cattle has been conducted from fiscal year 1971 by the Government of Japan as part of its Technical Cooperation Programmes for developing countries.

Arrangements for conduction the course are administered by Japan International Cooperation Agency, commissioned by the Government of Japan to execute technical co-operation programme in collaboration with Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries and other related organizations.

Till the 19th Training Course in fiscal year 1989, 96 participants from 26 countries have attended.

The purpose of the course is to foster the leading experts for extension and development of Cattle Artificial Insemination and also to contribute to the development of livestock upgrading in the developing countries through introducing and presenting fundamental and practical advice and suggestions on the newest technique in artificial insemination for cattle.

With this background, the Follow-up Team for Ex-participants of the Course was dispatched to Thailand and Bangladesh, with its members consisting of :

Mr. Suminobu Nikaido	Director of Breeding Division, Fukushima National Livestock Breeding Station, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
Mr. Yutaka Sakai	Vice Director of Livestock Production Division, Livestock Industry Bureau, MAFF
Mr. Morio Hori	Staff. Tohoku Branch Office, JICA



## 2. OBJECTIVES

The objectives of the team defined by JICA and MAFF are as follows:

- 1) Interview with Ex-participants of the Group Training Course on Artificial Insemination for Cattle
  - (1) to see how they are getting along nowadays,
  - (2) to ask them to what extent could the course actually give impact on their artificial insemination activities, and
  - (3) to ask their proposals and suggestions for the further improvement of the Course.
- 2) Investigate and understand the present situations of their country, especially in the field of livestock breeding, in order to reflect them in our future programme making.
- 3) Investigate how to inform applicants for the Course.
- 4) Presentation of current topics on artificial insemination for cattle in Japan.

## 3. METHODS

To attain these objectives, the team took the following procedures.

- 1) A questionnaire was sent in advance to each Ex-participants and meeting was held on the basis of the answer when the team visited your country.
- 2) The team met with most of the Ex-participants individually or as a group, to hear directly of their jobs after returning to the home country, relationships between the course contents and their jobs, and frank comments and suggestions for future improvement of the Course implementation.
- 3) A lecture was made to the Ex-participants and other concerned officers of the Ministry and Government agencies under the title of "Current Topics on Artificial Insemination for Cattle in Japan".

#### 4. SUMMARY OF THE FOLLOW-UP

We provided the Ex-participants whom we met, with the latest information concerning artificial insemination for cattle etc. as follows:

- 1) We provided them the latest models of Foley catheter, Flushing instrument and Follicle Stimulating Hormone brought from Japan.
- 2) We provided them the lecture of artificial insemination and embryo transfer with practical demonstration of the above mentioned tools.
- 3) We provided them the latest knowledge of artificial insemination and embryo transfer in Japan, with slides, video and other materials. Twenty-five persons concerned have attended the seminar and exchanged views in the field with the team actively. The itinerary of the team was as follows:

#### December, 1989

Friday	1st	12:50	Arrived at Dhaka -TG321 (Sonargaon Hotel)
Saturday	2nd	08:30	Call on JICA Office
		09:00	Call on Ministry of Fisheries and Livestock
		12:00	Call on External Resources Division, Ministry of Planning
		12:30	Call on Bangladesh Agriculture Research Council (BARC)
Sunday	3rd	09:30	Call on Central Cattle Breeding and Improvement Farm, Savar
		15:00	Call on Embassy of Japan
Monday	4th	14:00	Seminar at Sonargaon Hotel, Dhaka
		16:00	Meeting with Ex-participants
Tuesday	5th	11:00	Call on District Artificial Insemination Center, Mymensingh
Wednesday	6th	10:00	Call on Livestock Research Institute, Mohakhali, Dhaka
		14:00	Call on IPSA Project, Salna, Gazipur
Thursday	7th	10:00	Report to JICA Office

## 5. ACTIVITIES OF THE EX-PARTICIPANTS

While staying in Bangladesh, the team has exchanged views with eight Ex-participants at Department of Livestock Services and Sonargaon Hotel.

They are working not only as middle management officers in their offices but also as the leaders in the Livestock Industry in Bangladesh.

Names and posts of them are as follows:

1. Mr. Monzurul Hoque Bhuiyan Upazila Livestock Officer,  
Hazigonj, Chandpur
2. Mr. Muhammad Sayeduzzaman Assistant Director, Department of  
Livestock Services
3. Mr. Biman Bihari Bose Deputy Director (Fodder),  
Rajabari Hat, Rajshahi
4. Mr, Md. Shah Nawaz Assistant Director,  
Department of Livestock Services
5. Mr. Samaullah Akanda Upazila Livestock Officer,  
Faridpur, Pabna
6. Mr. Zainal Abedin Khan Upazila Livestock Officer,  
Fuksha, Kustia
7. Mr. Shah Ataur Rahman Farm Officer, Samoric Dairy Farm,  
Cattle Breeding Wing, Savar, Dhaka
8. Mr. Abdul Sattar Mondol Scientific Officer, Artificial  
Insemination Center, Kustia

## 6. COMMENTS AND SUGGESTIONS RECEIVED FROM THE EX-PARTICIPANTS ON THE TRAINING COURSE

The training course was touching on not only artificial insemination technique but also cow management, Animal Health etc., ranging in wide scope, therefore, the Ex-participants mentioned that they could get total knowledge and technique in the field of livestock breeding.

And their stay in Japan was satisfactory with the due consideration for them from JICA and the related organization.

In the future, it is desirable to develop the technique of artificial insemination in Bangladesh by continuing to sent more participants from Bangladesh.

To make the training in Japan more effective for them, they requested as follows:

- 1) Stress on the lecture of Artificial Insemination System for the smooth utilization of Artificial Insemination technique.
- 2) After their return, they will be engaged in the field artificial insemination activities with farmers, it is necessary to stress on the field practice rather than Japanese Language course provided.
- 3) It is very useful that publication about new technology of animal production for the Ex-participants.

#### 7. GENERAL IMPRESSION OF THE FOLLOW-UP

Through this follow-up, the general impression received is that though the situation is different between the two countries, the Ex-participants basically make use of their knowledge and experience obtained in the training course in their fields.

We are sure that a better understanding has been achieved among the people concerned towards the subjects of artificial insemination for cattle by the exchanges of information, among other things, by our provision of the materials on the current situation in Japan.

Date:

7th December, 1989

*S. Nikaido*.....

( Suminobu Nikaido )

Team Leader of The Follow-up  
Team for Ex-participants of  
The Group Training Course in  
Artificial Insemination for  
Cattle.

## 5. 参考資料

### (1) セミナー資料

# BOVINE EMBRYO TRANSFER

## A. Outline of Bovine Embryo Transfer

Bovine embryo transfer attempts to produce a number of excellent calves by first selecting a cow (donor) with good genetic make-up, a sturdy body conformation, and outstanding strength; then artificially inducing the production of a number of fertilized eggs; superovulation; and finally transferring them into the uterus of other cows (recipients). This helps to quickly improve the breed as well as increase profits. As shown in the simplified diagram in Fig. 1, bovine embryo transfer involves several steps at each stage of the procedure.

Recently, newspapers often report examples of human in vitro fertilization (test tube babies). Bovine embryo transfer shares many technical aspects with it, however, the fertilized ovum is taken from the donor and transplanted into the recipient; and not fertilized in vitro. Under natural conditions, a cow produces only seven or eight calves in its lifetime, although it has several tens of thousands of primordial follicles. Since one embryo transfer operation may produce as many calves as the cow is capable of producing in 10 years, this technique is highly useful with uniparous animals like cows. The advantages and disadvantages of embryo transfer are listed in Table 1. Since this is a new and complex technique, there is much room for improvement.

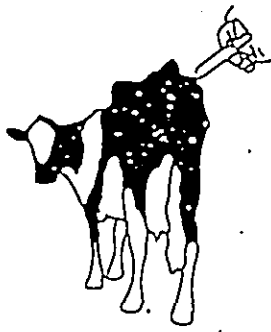
Artificial insemination has been carried out in cattle for more than 30 years now. The bull that provides semen is selected to meet strict requirements concerning bloodline, body conformation, and strength; thus, only a very few excellent bulls can be used. The semen taken from excellent bulls is properly diluted and frozen in liquid nitrogen (-196 °C) for long-term preservation. Tens of thousands of calves are produced from the semen of one bull, helping to improve the breed from the paternal side. On the other hand, improvement from the maternal side is very slow, because cows are uniparous with a gestation period of 280 days and a reproductive life span of about 10 years.

The introduction of embryo transfer has made it possible to produce a number of calves simultaneously by collecting several fertilized ova from the reproductive tract of one cow and transplanting them into other cows.

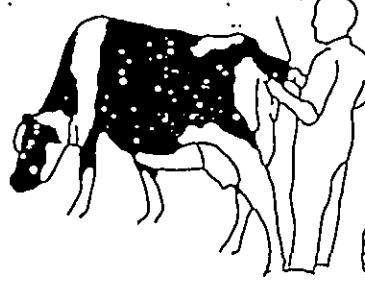
Table / First successful embryo transfer with different animals

Year	Animal	Researcher	Year	Animal	Researcher
1890	Rabbit	Keape	1964	Hamster	Blahe
1932	Goat*	Warwick et al. (1934)	1968	Ferret	Chang
1933	Rat	Nicholas	1974	Horse	Oguri & Tsutsumi
1934	Sheep	Warwick et al.	1975	Mink	Adams
1942	House	Fekete & Little	1976	Monkey	Kraemer et al.
1949	Goat	Warwick & Berry	1978	Cat	Schrivier & Kraemer
1951	Pig	Kvansnickii	1978	Human*	Steptoe & Edwards
1951	Cow	Willett et al.	1979	Dog	Kinney et al.

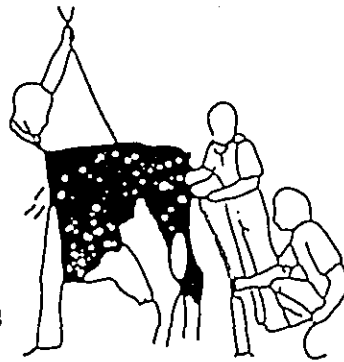
\* donor the same as recipient



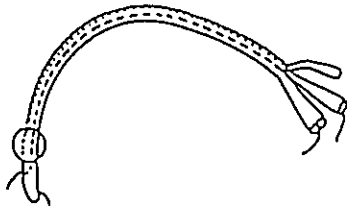
Superovulation of donor with gonadotropins



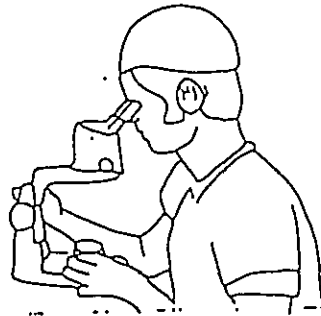
Artificial insemination (5 days after initiating superovulation)



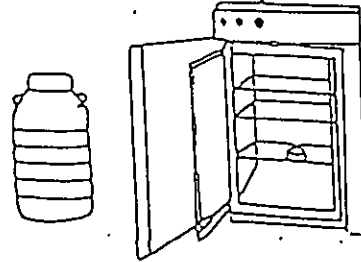
Nonsurgical recovery of embryos (6-8 days after artificial insemination)



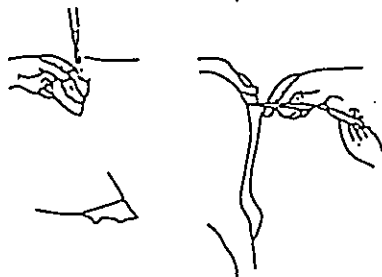
Foley catheter for recovery of embryos



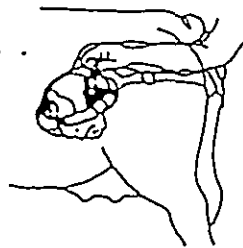
Isolation and classification of embryos



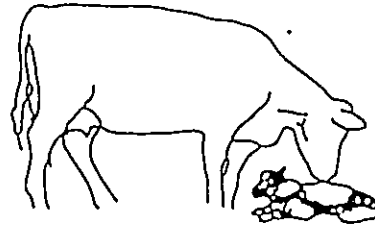
Storage of embryos indefinitely in liquid nitrogen or at 37°C or room temperature (30° day)



Transfer of embryos to recipients surgically or nonsurgically



Pregnancy diagnosis by palpation through the rectal wall 1-3 months after embryo transfer



Birth (9 months after embryo transfer)

Fig. 1. Synopsis of bovine embryo transfer procedures. (From Seidel, 1981a, copyright 1981, Am. Assoc. Adv. Sci.)

Table 2 Advantages and disadvantages of embryo transfer

Advantages	Disadvantages
Increase in number (applicable to twins and multiple birth)	Requires advanced and complex techniques
Improvement of quality	Research required in many areas
Shorter period for improving breed	Expensive
Production of selected breed and breed line	Adverse effects of hormones (antibodies development)
Preservation of superior genetic quality (preservation of embryo by freezing)	Injury resulting from surgical procedure (e.g., scarring, adhesion, and death by anesthesia)
Multiplication of rare animals or endangered species	Danger of difficult delivery (transfer of large-sized embryo to small-sized cow)
Lower transportation cost (transport of embryo, instead of the live animal)	Skewing of breed line
Contribution to the study of sterility or low fertility	Neglect of animal protection; unnatural considerations
Contribution to biology and medicine (fetation and immunology, fetus and environment).	Possibility of intentional misconduct
International cooperation in livestock breeding (international trade of embryos)	Complex registration (blood-type inspection)

#### Embryo Transfer in Japan

In Japan, Sugie of the National Institute of Animal Industry, Ministry of Agriculture, Forestry, and Fishery, first succeeded in embryo transfer in 1964. Then under his leadership, many farms and institutes conducted experimental research. In 1969, a 4-year systematic research program entitled, "Techniques for egg transfer in cows" was conducted by the national livestock breeding stations in Fukushima and Iwate under the guidance of the National Institute. In 1973, the "Conference to Promote the Technical Development of Egg Transfers" was held at the Fukushima breeding station. From that time until 1982, many breeding stations carried out projects for technical development.

The "Livestock Egg Transfer Section" was set up at the national livestock breeding station in Hidaka in 1980 to improve milch cow breed lines, including productivity, by applying embryo transfer. A similar section was set up at the Fukushima station in 1982, where embryo transfer is applied to beef cattle and to the production of twins. As of 1982, embryo transfer is being carried out by the National Institute of Animal Industry, three national livestock breeding stations, 18 prefectural institutes of animal husbandry, six private organizations, and four other institutions including universities and agricultural cooperatives (Table 10). According to a survey of the Japan Veterinary Surgeons Society, out of its 41 local branches, 10 are carrying out embryo transfer in the field and 14 are conducting experiments related to embryo transfer.

Although the first successful bovine embryo transfer was reported in 1964, technical development in Japan was very slow. Before 1972 only 17 cases were reported, most of them at national breeding stations or institutes. During the 10-year period between 1972 and 1981, however, 369 calves were born through embryo transfer, with a marked increase in the last few years. According to a survey of the Livestock Production Section (Animal Husbandry Bureau, Ministry of Agriculture, Forestry, and Fishery), embryo transfer was performed in 617 cows in 1981 with 235 successes (success rate 38.1%), while in 1982, 933 received transfers with 279 successes (30.0%).

## B. Methods

### 1. Superovulation

Most embryo transfer donors are treated with pregnant mare's serum gonadotropin (PMSC) or follicle stimulating hormone (FSH) to induce the maturation and ovulation of a larger than normal number of oocytes. Although it is thought that these drugs reverse the normal atresia of maturing follicles and oocytes not destined to ovulate under normal circumstances, their exact mechanisms of action are unknown. The treatments were developed empirically, and adequate procedures are presently available for superovulation of laboratory and farm animal species with the exception of the horse. Despite their having in effect been rescued at the eleventh hour, superovulated ova result in normal offspring with success rates following embryo transfer similar to those achieved with normally ovulated ova (Elsden *et al.*, 1978). Betteridge (1977) and Sugie *et al.* (1980) have summarized techniques for superovulation of farm animals. Superovulation increases the number of normal ova recovered by about a factor of 10 for cattle, sheep, and goats, but only a factor of 2 to 3 for swine.

Ovarian response to superovulatory treatment can result in endocrine levels greatly altered from the normal. This may modify subsequent estrous cycles; therefore, an interval of one or two complete estrous cycles between treatments is recommended (Lubbadeh *et al.*, 1980). Cows have been treated 4 or more times without an intervening pregnancy, and most continue to respond to the gonadotropins (Christie *et al.*, 1979), but there are insufficient data to judge the long-term effects of repeating superovulation more than 3 or 4 times. Seidel (1981a) reported no difference in the average number of pregnancies from first, second, and third superovulations of cows. Leidl *et al.* (1980) found that, in the cow, antibody formation induced by injection of therapeutic doses of hCG (occasionally used in recipients on the day of transfer for its luteotropic effect) was not of any practical importance, but similar studies have not been carried out for superovulatory drugs.

Breeders sometimes invest considerable portions of the reproductive life of their donors in superovulation. In a recent study, three successive superovulatory treatments of cows required about 7 months (Seidel, 1981a). If the results are poor, the breeder has lost up to 1 year's production from his valuable cow as well as the fees he paid for the service. That the degree of success cannot be predicted accurately for an individual animal is the greatest drawback of superovulation technology. Not only failure, but also too many pregnancies may sometimes present an economic risk to the breeder.

It may safely be predicted that methods for superovulation will improve with respect to consistency of results. Additional understanding of basic physiological mechanisms will facilitate such efforts. Hormonal parameters will be linked to desired responses and the ability to produce normal embryos should follow quite rapidly. The development of procedures, especially for the horse, will be dictated to some extent by economics and demand.

Exciting new work in superovulatory technology involves the active immunization against androstenedione or testosterone to prevent atresia and increase the frequency of multiple ovulations reliably (Scaramuzzi *et al.*, 1977; Van Look *et al.*, 1978; Scaramuzzi, 1979; Scaramuzzi *et al.*, 1981). The technique has definite commercial potential for sheep and cattle husbandry, and much current effort is directed toward developing and testing a commercial procedure.



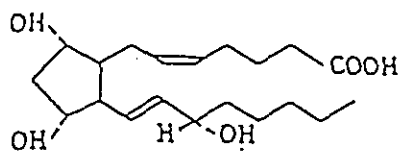


Fig. 3 Chemical structure of PGF<sub>2α</sub>.

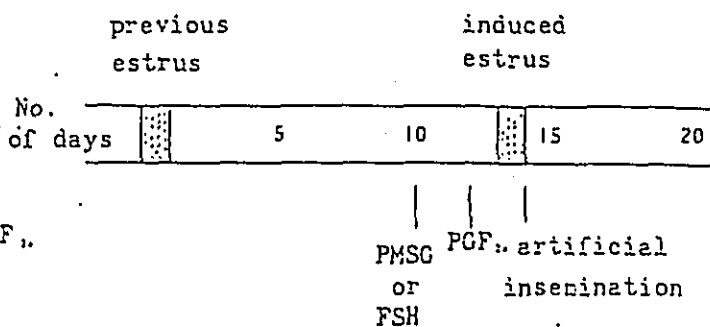


Fig. 4 Superovulation treatment using Gn combined with PGF

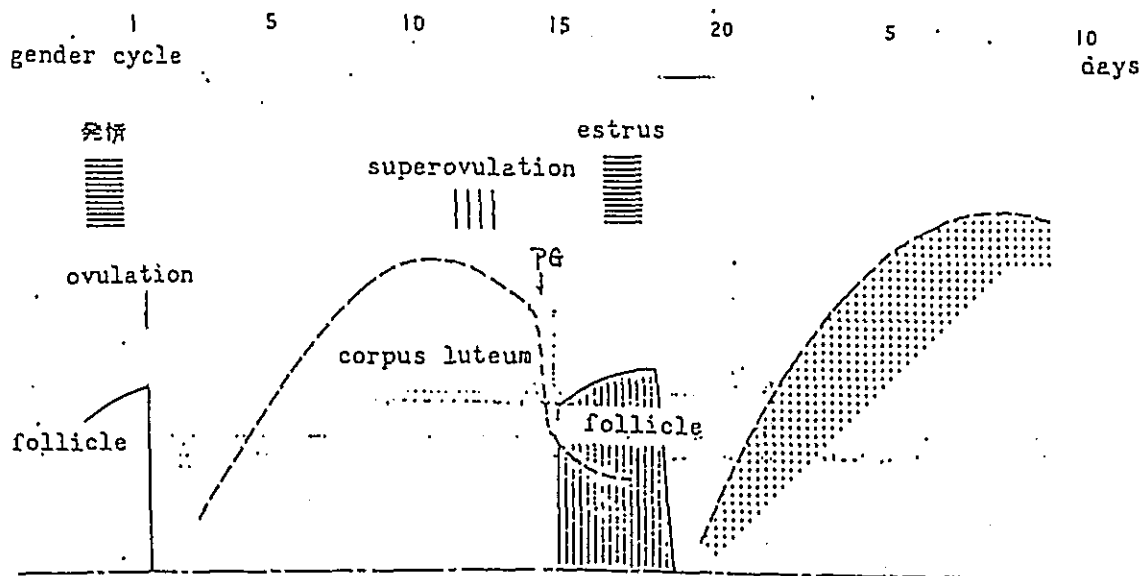


Table 3 FSH administration method and superovulation (Chupin & Procureur, 1983)

FSH-total dosage	32 mg		50 mg	
Administration method	4 mg X 2 times per day X 4 days	6,5,3,2 mg (decreasing daily dosage) X 2 times per day	6.25 mg X 2times per day X 4 days	8,7,5,5 mg (decreasing daily dosage)X2 times per day
Number of cows treated	14	13	14	13
Corpus luteum (No.)	8.9	15.6	9.7	16.1
Recovered embryos (No.)	5.6	13.4	6.7	10.9
Recovered normal embryos (No.)	2.6	5.5	2.1	5.1

Table 4 Major factors affecting superovulation

Factors	
Hormone	drug manufacturer, lot number, amount, titer, dosing period, repetitive dosage, storage condition, handling
Individual characteristics of cows	age, breed, nutritional condition, weight, birth record
Others	season, weather, region, environment

## 2. Embryo Recovery

Unfertilized oocytes, for specialized applications like *in vitro* fertilization, must be collected close to the time of ovulation, either from follicles, the surface of the ovary, or the oviduct. For most applications, embryos are collected sometime between fertilization and implantation, usually after migration to the uterus. In cattle and horses, embryos for commercial purposes are usually recovered 6-9 days after estrus (Elsden *et al.*, 1976; Douglas, 1979). Prior to this time, nonsurgical recovery is not efficacious. After 9 days, recovery and pregnancy rates are slightly reduced, at least with surgical transfer of bovine embryos (Betteridge *et al.*, 1980). For biopsy to determine the sex of bovine embryos, elongating blastocysts 12-15 days after estrus are preferred (Hare and Betteridge.).

Success of embryo recovery is determined not only by the age of the embryos, but also by the technique, the skill of the technician, and other ungovernable and unpredictable factors. For example, in superovulated donors, there are frequently large numbers of follicles that never ovulate and possibly some that develop as if they had ovulated, but never release the oocyte. Further, if the ovaries are greatly enlarged in response to superovulatory treatment or if there is a large number of ovulations, the fimbriae apparently do not gather all of the oocytes into the oviducts, and they are probably lost into the abdominal cavity.

Radically altered endocrine levels as a result of superovulatory treatment may cause the uterus to present an environment that is unfavorable to the development of embryos, resulting in their degeneration. Some evidence indicates that the incidence of degenerate embryos may increase between days 7 and 8 after estrus (when most embryos are collected for transfer). Similar mechanisms may be responsible for the trend of recovery rates to decrease as fertilization rates decrease, as frequently occurs when there is a large number of ovulations (Betteridge, 1977).

In cows and horses, nonsurgical collection can be repeated an unlimited number of times on an individual donor without reducing her subsequent fertility (Elsden *et al.*, 1976; Imel *et al.*, 1980; Tischner and Bielanski, 1980). Moreover, the requirements in equipment, personnel, and time are minimal so that embryos can be collected at the home farm or ranch of the donor animal. This advantage is offset in the horse by the fact that registration of foals resulting from embryos collected on the farm and transported to the embryo transfer clinic for transfer is not permitted by some breed associations. Nevertheless, it is a significant advantage in the case of dairy cows, since the donor's milk production is not lost, as it would be if she had to be removed to the embryo transfer center. It is sometimes economically feasible to collect a single embryo from a cow following an untreated estrus, between superovulatory treatments, at the first estrus after parturition, or from a young heifer before her estrous cycles have become sufficiently regular to permit reliable superovulation. Currently, surgical recovery is practiced only in cows and mares with suspected pathology of the upper reproductive tract (Bowen *et al.*, 1978), or if ova must be recovered for research purposes at an early stage of development before they migrate to the uterus.

Methods of collecting embryos have not changed appreciably since about 1976, nor are significant advances predicted for the future. Average rates of recovery for farm animal species, based on counts of ovulations, are in the 50-90% range (Betteridge, 1977; Rowe *et al.*, 1980a). It is likely that practically all of the embryos in the reproductive tract are recovered, at least with surgical methods.

Table 5 Embryo recovery methods

Method	
Recovery from slaughtered cows	
Surgical	1) median line incision under general anesthesia 2) flank incision under local anesthesia
Non-surgical	1) cervical by-pass * 2) transcervical

\* small incision in vaginal wall

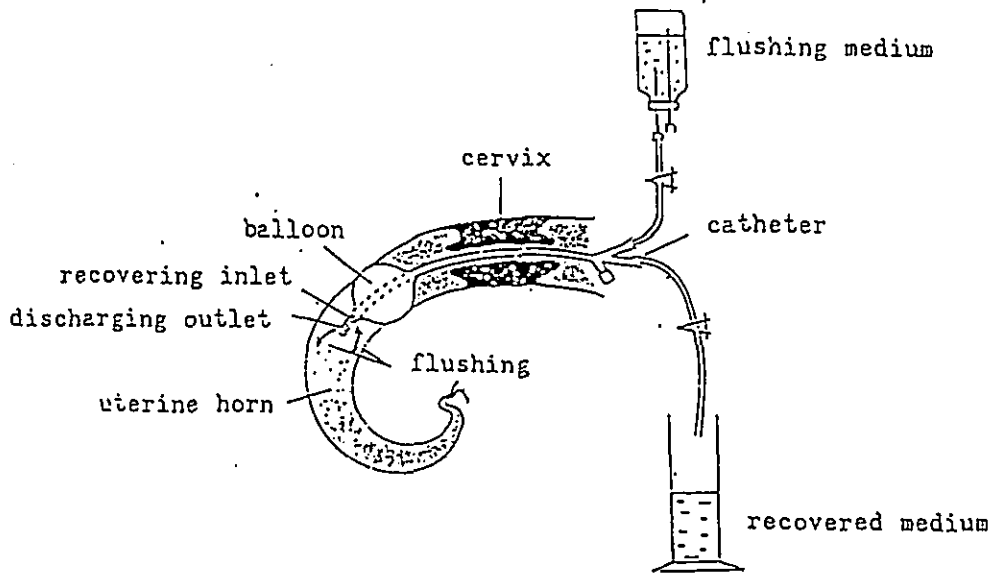


Fig. 5 Method of circular flushing within the uterus (Elsden et al., 1976)

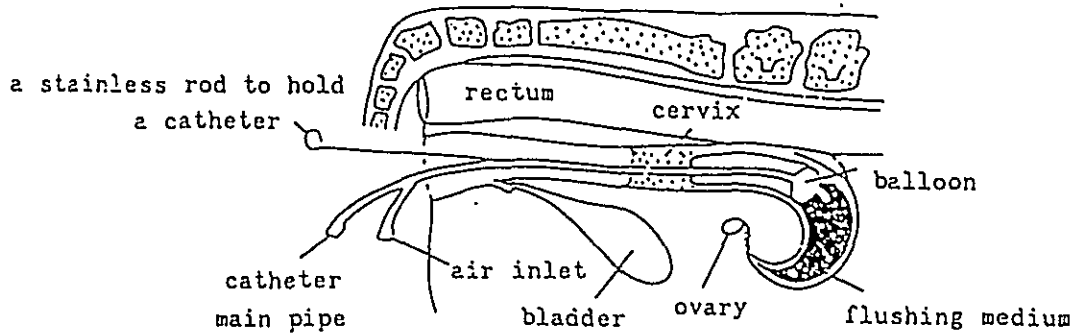


Fig. 6. An example of non-surgical embryo recovery using a balloon catheter

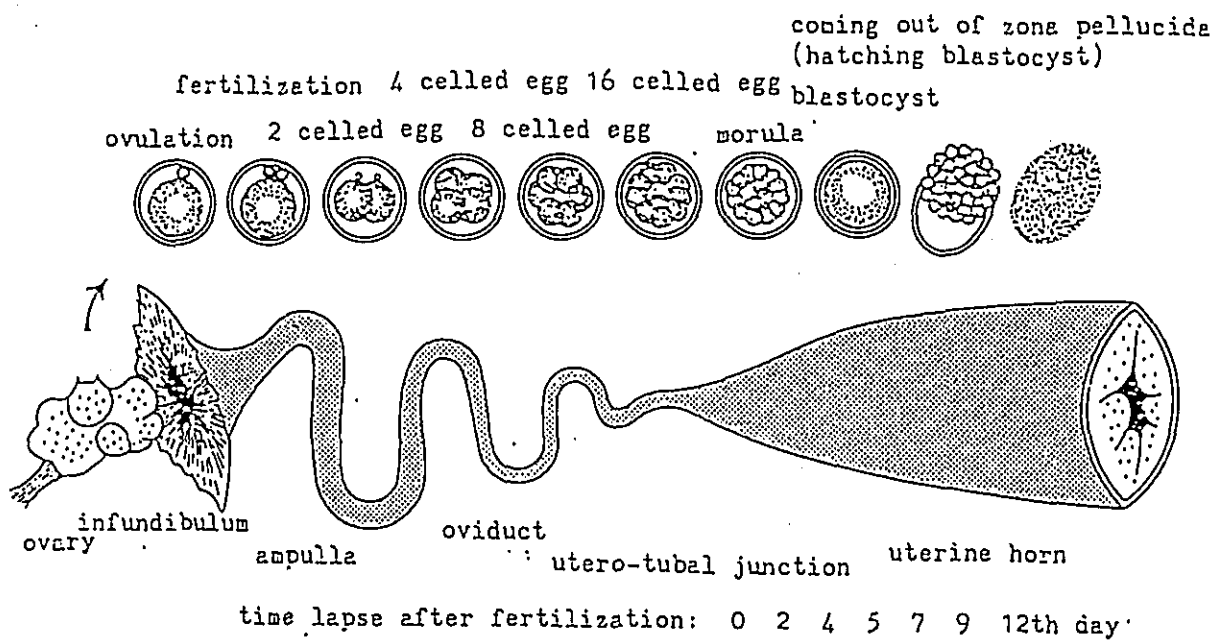


Fig. 7 Development and distribution of bovine embryos

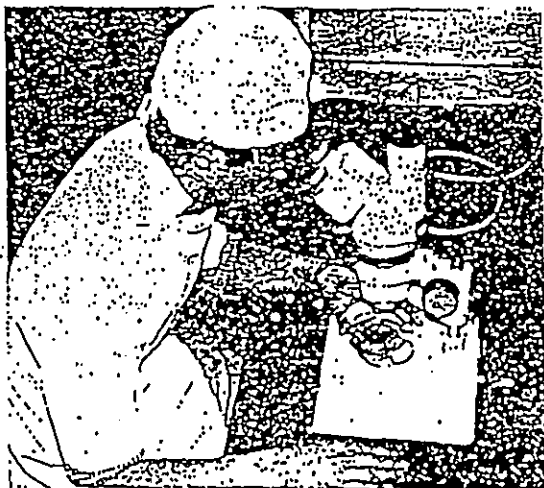


Fig. 8 Examination of the flushing medium under a stereomicroscope (Embryo Transfer Institute, Snow Brand Milk Products Co., Ltd.)

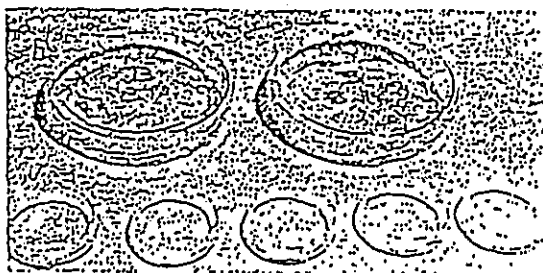


Fig. 9 Petri dishes for the flushing medium recovered from the uterus

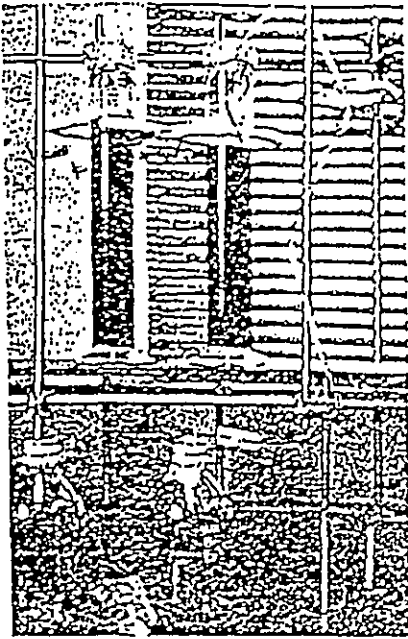


Fig. 10 Method of examining embryos in the flushing medium in a petri dish

Fig. 11

Cylinder stilling method  
After keeping the medium still in a cylinder, the upper part is removed very slowly. (Photo provided by Hidaka National Livestock Institute)

Table 6 Effects of the stilling period and removing period in the cylinder stilling method (Takahashi et al., 1983)

Stilling period (min.)	10	15	30	60	30	60
Removing period (min.)	20	20	20	20	10	10
No. of examinations	5	7	10	5	7	6
No. of ova put into the fluid	50	70	100	50	70	60
No. of ova recovered	37	60	98	49	54	53
Average (%)	74.0	85.7	98.0	98.0	77.1	88.3

Table 7 Normal developmental stages of a cattle fertilized ovum

Age (days)*	Developmental stage
5	Morula (16 - 32 cells)
6	Compacted morula
7	Early blastocyst
8	Expanded blastocyst
9	Hatched blastocyst

\* Counting the estrus and insemination day as 0

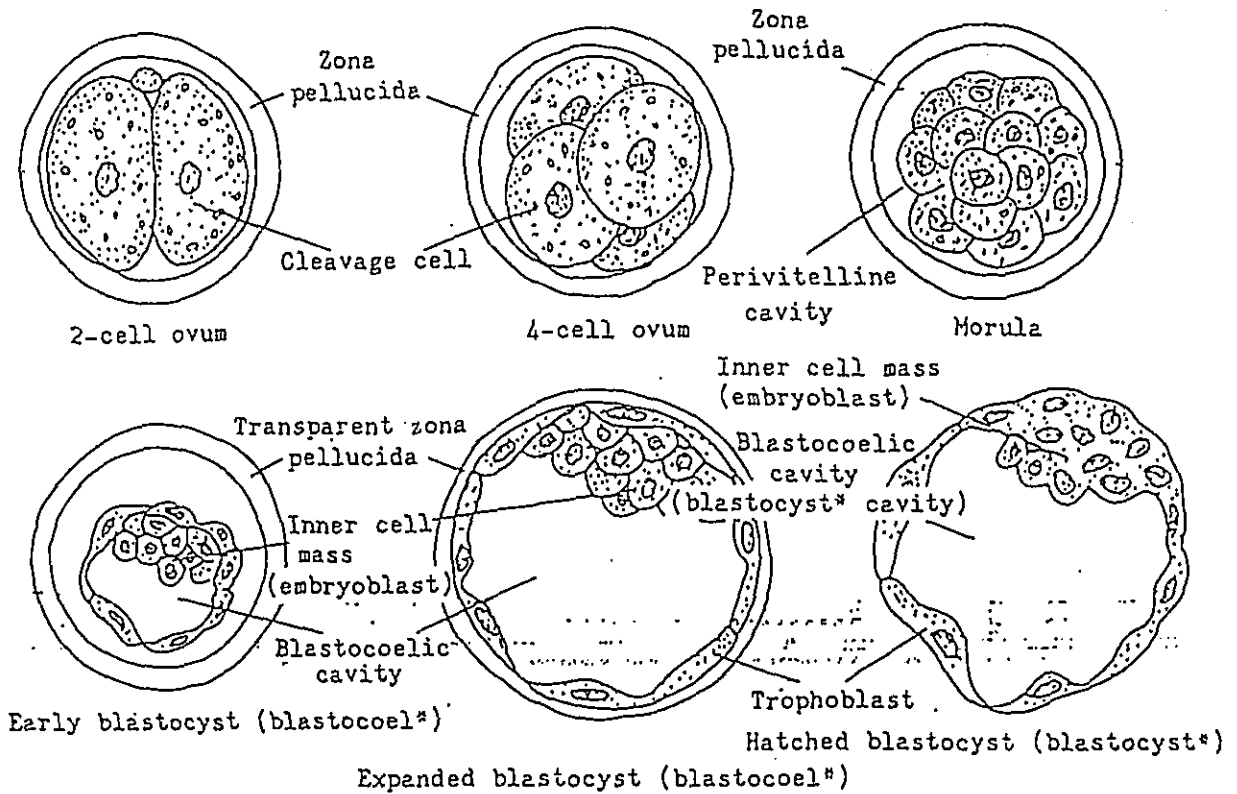


Fig. 12 Model of cell division of a cattle embryo  
Eguchi (Livestock Embryology, 1979) terms those embryos accompanied by the transparent zona pellucida, and those without the zona pellucida.

Table 8 Classification of cattle fertilized ova by quality\*

Classification				Explanation
EXCELLENT	4	1	A	Quality ova with normal development and no apparent defects
GOOD	3	2	B	Good or ordinary ova with slightly irregular in the cells
FAIR	2	3	C	Slightly under-developed ova with intermediate irregular and deformity
POOR	1	4	D	Remarkably under-developed ova with few normal cells

\* Summarized from Kanagawa (1975), Elsdon et al. (1978), Wright (1981), Lindner & Wright (1983) and Shea (1981)

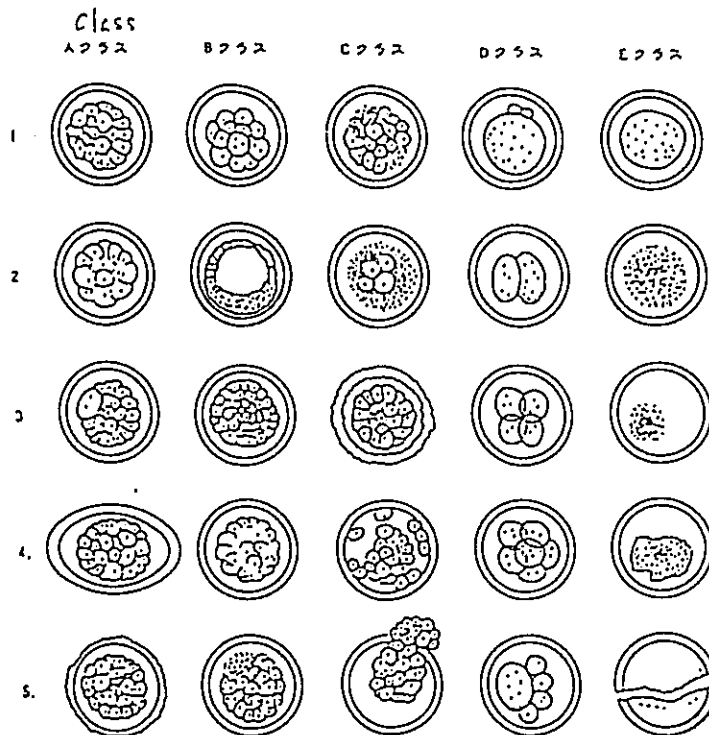


Fig. 13 Classification of cattle ova on the 6th day after insemination

- A. Normal morula, with a round transparent zona pellucida and normal cells. Sometimes small irregularity is seen with the size of the divided cells (3), the transparent zona pellucida is a little oval (4), or its external surface is uneven (5).
- B. Nearly normal ova, with a round transparent zona pellucida. Sometimes the development is a little slow and only 16 cells are seen (1), or too fast and have grown into blastocysts (2). Some are dark in color (3), or have few granules and are pale (4), or have a few (10 - 20%) deformed cells (5).
- C. Abnormal ova. 30 - 50% (1) or over 50% (2) of the cells are deformed. On the external and internal surfaces of the transparent zona pellucida are uneven (3), the embryo cells are scattered (4), or nearly half of the cells have gotten out of the zona pellucida (5).
- D. Undeveloped ova. They do not show the proper cell division for their age (6 days after insemination).
- E. Unfertilized ova (1 - 4), or those that have only the zona pellucida (5).

Table 9 Conception rate of the fertilized ova by rank

Researcher	Conception rate (%)					Method of transfer	Age of the ovum (days)
	1	2	3	4	5		
Kanegawa (1975)	26.1 (502)	31.2 (126)	17.6 (34)	-	-	flank incision	5 - 6
Drost et al. (1975)	60.1 (23)	100.0 (4)	14.0 (7)	-	-	flank incision	4
Shee et al. (1976)	61.0 (67)	62.0 (439)	56.0 (1,831)	45.0 (201)	33.0 (18)	unknown	5
Elsden et al. (1978)	63.0 (275)	56.0 (152)	31.0 (42)	12.0 (42)	-	midline incision	5 - 9
Elsden et al. (1979)	63.0 (227)	32.0 (41)	-	-	-	unknown	6 - 7
Schneider et al. (1980)	70.0 (1,809)	55.0 (694)	-	-	-	midline incision	6 - 8
Terwit et al. (1980)	59.0 (22)	17.0 (18)	-	-	-	Cassou gun*	5 - 9
Shee (1981)	71.0 (7)	56.0 (672)	42.0 (130)	-	-	Cassou gun	7 - 11
Wright (1981)	64.0 (1,748)	45.0 (438)	35.0 (100)	-	-	Cassou gun	6 - 8
Lindner & Witter (1983)	45.0 (220)	45.0 (170)	25.0 (85)	14.0 (29)	-	Cassou gun	5 - 9

\* Non-surgical method

The number in the parentheses is the number of cows transferred



### 3. Estrus Synchronization

For artificial insemination programs and for embryo transfer as well, effective control of estrus is essential. Usually, the objective is to have large numbers of females in estrus at the same time, hence the term estrus synchronization. Effective methods of estrus synchronization have been available for more than 2 decades, but fertility at the synchronized estrus was greatly reduced for most methods. Over the last decade, however, several schemes have become available that result in normal fertility (Guthrie and Polge, 1976; Trounson *et al.*, 1976; Gordon, 1977; Holtan *et al.*, 1977; Hansel and Beal, 1979).

Definitive, controlled comparisons of pregnancy rates with embryo transfer following natural versus induced estrus of recipients have not been made. Available data suggest, however, that there is little difference in pregnancy rates whether recipients are in natural estrus in synchrony with the donor or are treated with prostaglandin F<sub>2α</sub> or progestogens for synchronization (Betteridge, 1977). Wright (1981) reported a pregnancy rate from nonsurgical embryo transfer of 59% (*n* = 1784) when estrous synchronization was induced among recipients using prostaglandin F<sub>2α</sub> compared to 58% (*n* = 661) when recipients were in natural estrus synchrony with the donor. Maintenance of a large enough herd to provide a sufficient number of suitable recipients in natural estrus synchrony with a given donor is an enormous expense. If the volume of transfers is high, however, there is no particular economic advantage to inducing synchrony. No matter what the method of synchronization, good estrus detection, record keeping, and herd management are crucial. These aspects represent major obstacles to transfers in the field. Provision of suitable recipients is the greatest single cost in embryo transfer and accounts in large measure for the great difference in cost between this technology and artificial insemination.

The importance ascribed to the technology of estrus synchronization is best illustrated by the fact that more research effort, in terms of man-years or dollars, has been devoted to this problem by universities, government agencies, and private industry over the last decade than any other technology related to reproduction.

The value of being able to breed an animal at a specific time after observing a behavioral response cannot be overemphasized. However, there are additional benefits. Some treatments used in estrus synchronization are also efficacious for inducing puberty and terminating lactational anestrus. Others are useful for treating cystic ovarian disease and certain uterine infections. For scientists, such treatments permit much easier and less expensive experiments.

Table 10 Estrus synchronization of the recipient and the conception rate (%)

Researcher	Natural estrus	PGF <sub>α</sub> treatment
Sreeran <i>et al.</i> (1975)	50	75
Hanagawa (1975)	41	46
Church & Shea (1976)	62	44
		46
Wright (1981)	58	59

Survival rate in transplanting two ova  
 One treatment of PGF<sub>α</sub>  
 Two treatments of PGF<sub>α</sub>

#### 4. Short-Term Storage of Embryos

Most media and culture systems are adequate for maintaining the viability of the embryo between recovery from the reproductive tract of the donor and transfer to a recipient, normally an interval of from 20 min to more than 24 hr. If embryos must be transported any distance, however, or if suitable recipients are not available, a longer-term storage system is needed, like the oviduct of the rabbit. Embryos from cattle, sheep, and goats tolerate cooling to 0°-10°C for several days (up to 10 days in the case of sheep) without substantial loss of viability (Betteridge, 1977).

Important parameters of culture systems include temperature, pH, osmolality, light, oxygen tension, and composition of the medium. High oxygen tension is detrimental to embryos (Seidel, 1979; Harlow and Quinn, 1979). Depending on the buffer system of the culture medium, air, 5% CO<sub>2</sub> in air, or 5% CO<sub>2</sub>, 5% O<sub>2</sub>, 90% N<sub>2</sub> are used for the gas phase. An atmosphere of 5% CO<sub>2</sub>, 5% O<sub>2</sub>, and 90% N<sub>2</sub> was reported to support the greatest number of cell divisions when 1- to 8-cell cow and sheep embryos were cultured (Wright *et al.*, 1976a,b), but it is awkward to maintain any gas phase other than air since the container must be opened repeatedly to remove embryos for transfer. For this reason, phosphate-buffered media are in general use, even though these media are not optimal for embryos.

Many media, such as Ham's F-10, TCM-199, and Dulbecco's phosphate-buffered saline, have been used for embryos (Betteridge, 1977). They contain various concentrations of inorganic salts, carbohydrates, amino acids, vitamins, and nucleic acid precursors (Sugie *et al.*, 1980). Some are exceedingly complex, others very simple. Nearly all contain either heat-inactivated serum (usually 5-20%) or bovine serum albumin (0.1-3.2%) (Sugie *et al.*, 1980). Untreated serum is toxic. Embryos are very sensitive to bacterial contamination; therefore, most media contain antibiotics and/or are filtered through a 0.45- $\mu$ m filter (Betteridge, 1977). Glass-distilled, deionized water should be used to eliminate heavy metals and other contaminants.

For short-term storage, it is preferable to use simple media like phosphate-buffered saline or commercially available media with a buffer like HEPES, requiring no controlled atmosphere. Temperatures between 15° and 37°C, osmolalities between 270 and 310 mOsm/kg, and pH of 7.0-7.8 provide suitable conditions for embryo survival in a variety of balanced salt solutions (Seidel, 1977; Seidel, 1979; Sugie *et al.*, 1980). The use of incandescent light with interference filters is recommended for examining embryos, and the time under the microscope should be kept to a minimum (Hirao and Yanagimachi, 1978).

The metabolism of preimplantation embryos is being studied intensively in laboratory species and to an increasing extent in farm animal species. Culture systems are being developed that will support normal development of immature oocytes through meiosis, fertilization, and cleavage to the hatched-blastocyst stage. These systems will increase the flexibility of embryo transfer techniques and enable new applications, but will probably not improve the success rates of routine recovery and transfer. They will be of much more significance to techniques for *in vitro* maturation of gametes, *in vitro* fertilization, sex determination, cloning, and other forms of genetic engineering that involve prolonged manipulation of gametes and embryos outside of the reproductive tract.

Table // Components of major synthetic culture media

Component	Concentration (mg/l)				Components	Concentration (µg/l)	
	TCH-199	MEM	BHOC-3	PES		TCH-199	MEM
(salts)					L-proline	40	-
NaCl	6,800	6,800	5,546	8,000	L-serine	50	-
KCl	400	400	356	200	L-threonine	60	48
CaCl <sub>2</sub>	200	200	189	100	L-tryptophane	20	10
MgSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O	200	-	294	-	L-tyrosine	40	36
MgCl <sub>2</sub> · 6H <sub>2</sub> O	-	200	-	100	L-valine	50	46
NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> · H <sub>2</sub> O	140	140	-	-	Glutathione	-	-
Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O	-	-	-	2,160	(vitamin)		
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	-	-	162	200	p-aminobenzoic acid	0.05	-
Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> · 9H <sub>2</sub> O	0.1	-	-	-	Biotin	0.01	-
NaHCO <sub>3</sub>	2,200	2,200	2,106	-	Pantothenic acid Calcium	0.01	1.0
(saccharides)					Choline chloride	0.50	1.0
2-deoxy D-ribose	0.5	-	-	-	Folic acid	0.01	1.0
D-ribose	0.5	-	-	-	i-inositol	0.05	2.0
Glucose	1,000	1,000	1,000 ( 100)*	-	Nicotinic acid	0.025	-
(others)					Nicotinic acid amide	0.025	1.0
Sodium acetate	50	-	-	-	Pyridoxal HCl	0.025	1.0
Pyruvic acid Na	-	-	56 ( 36)*	-	Pyridoxine HCl	0.025	-
Tween-80	5.0	-	-	-	Riboflavin (Vitamin B <sub>2</sub> )	0.01	0.1
Cholesterol	0.2	-	-	-	Thiamin HCl (Vitamin B <sub>1</sub> )	0.01	1.0
Glutathione	0.05	-	-	-	Vitamin A	0.01	-
ATP	10	-	-	-	Ascorbic acid (Vitamin C)	0.05	-
Phenol red	20	20	-	-	α-Tocopherol PO	0.01	-
Bovine serum albumin	-	-	5,000 (3,000)*	-	Calciferole	0.10	-
Lactic acid sodium	-	-	2,253	-	Menadione (Vitamin K)	0.01	-
					Cyanacobalamin	-	-
(amino acid)					(nucleic acid derivatives)		
L-alanine	50	-	-	-	Adenine	10	-
L-arginine	70	105	-	-	Guanine HCl	0.3	-
L-asparagine	-	-	-	-	Hypoxanthine	0.3	-
L-aspartic acid	60	-	-	-	Thymine	0.3	-
L-cysteine	0.1	-	-	-	Uracil	0.3	-
L-cystine	20	24	-	-	Xanthine	0.3	-
L-glutamic acid	150	-	-	-	Adenilic acid	0.2	-
L-glutamine	100	292	-	-			
Glycine	50	-	-	-			
L-histidine	20	31	-	-			
Hydroxy-L-proline	10	-	-	-			
L-isoleucine	40	52	-	-			
L-leucine	120	52	-	-			
L-lysine	70	58	-	-			
L-methionine	30	15	-	-			
L-phenylalanine	25	32	-	-			

\* Modified addition by Whittingham (1971)

(Contd.)

### 5. Deep-Freezing of Embryos

Freezing embryos in liquid nitrogen for indefinite storage is covered in detail by Leibo (see chapter 7, this volume). Clearly, if embryos could be frozen with little loss in viability and if those procedures were simple and inexpensive, the character of commercial embryo transfer would change dramatically. There would be much greater flexibility in timing work, and fewer recipients would need to be maintained. Even though the survival rate of frozen-thawed bovine embryos is only about 70%, it is already profitable to freeze embryos if insufficient recipients are available and in specialized situations such as exporting embryos.

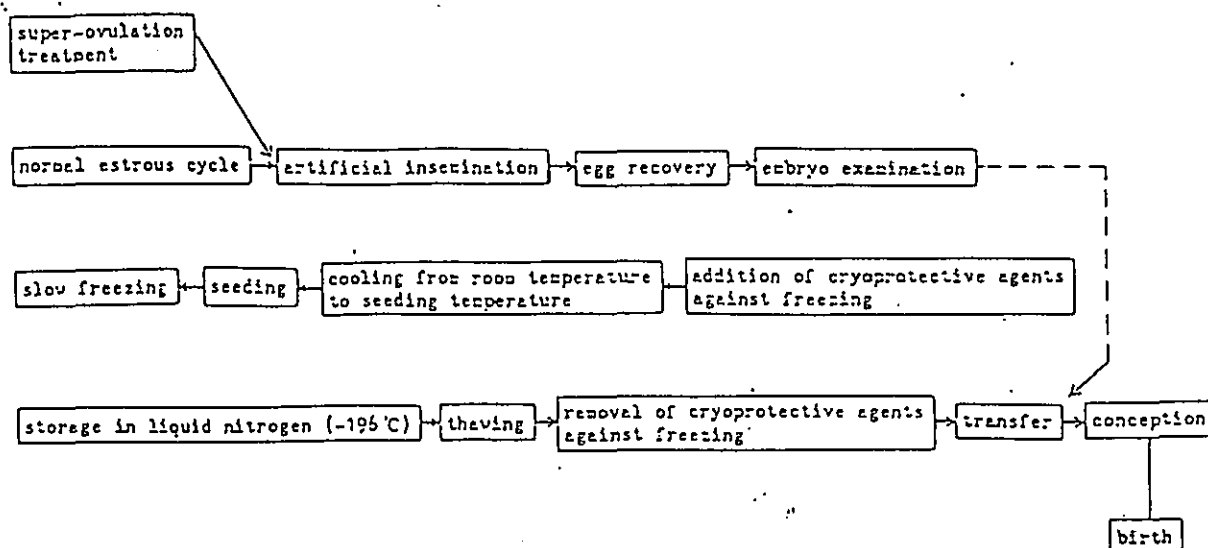


Fig. 14 Freezing procedure of cows' embryos (outline)

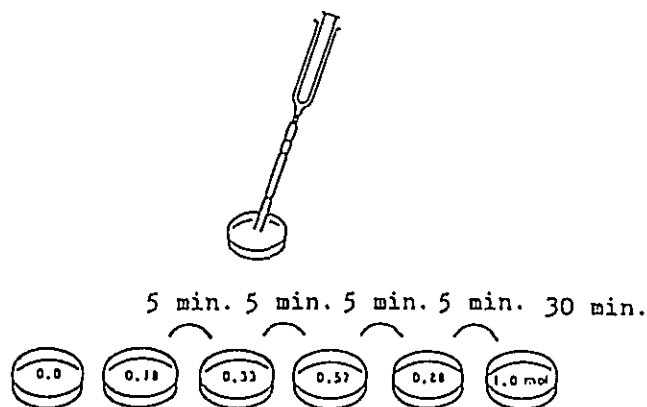


Fig. 15 Embryos transfer to dishes of different glycerol

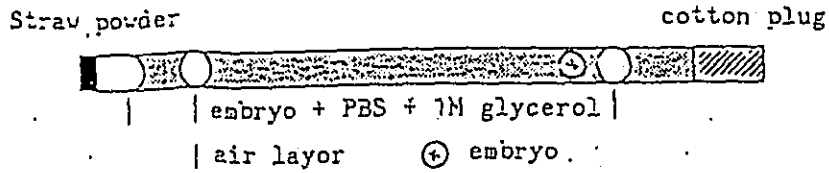
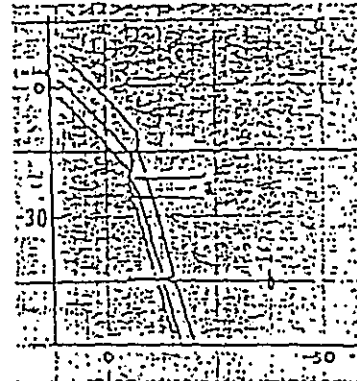


Fig. 16 Cooling and freezing of embryos  
Method of placing embryos into semen straws



Fig. 17 An embryo freezing device in the process of freezing



- a: Seeding at  $-4.5^{\circ}\text{C}$ , and the temperature rises by  $0.5^{\circ}\text{C}$ .
- b: Latent heat is generated under the super-cooling condition, and the temperature rises by  $7.0^{\circ}\text{C}$ .

Fig. 18 Effect of seeding

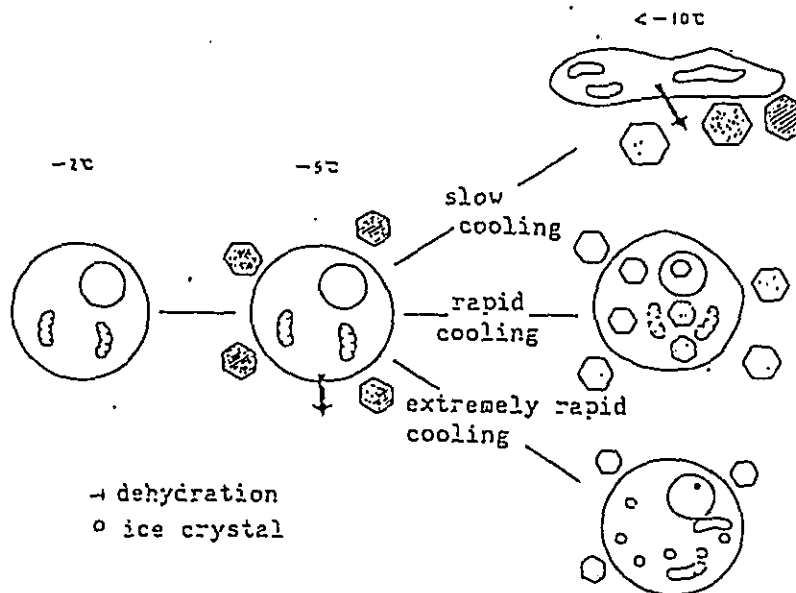


Fig. 19 Relation between cooling speed and intracellular or extracellular crystal formation (Mazur, 1977)

## 6. Embryo Transfer

In cattle, the reproductive tract can be exposed for surgical transfer of embryos either through a midline laparotomy with general anesthesia or through a flank incision with local anesthesia. The midline approach may be less traumatic to the reproductive tract and permits better exposure in some animals. The flank approach, on the other hand, is faster, less expensive, and it eliminates the risks inherent with the use of general anesthesia. It can also be done in the field with a minimum of equipment. Karihaloo (1981) reported a 5% lower pregnancy rate using the flank approach, but the savings in time over the midline approach enable a large enough increase in the number of embryos transferred to more than offset this loss.

Depending on whether general or local anesthesia is required and whether a flank or midline incision is used, the surgical transfer of an embryo takes about 10-30 min on the average. If a large number of embryos must be transferred, this represents a considerable cost in time. A bare minimum of two or three highly skilled workers is required, but efficiency is increased if additional help is available. Salaries of the support staff (for herd management, health, record keeping, and administration) comprise an even larger component of costs. Personnel requirements, therefore, account for a large share of the high costs of surgical embryo transfer, which, with the complexity of surgery, limit the applicability of surgical embryo transfer to very valuable embryos.

Pregnancy rates with cattle embryos are very low outside of a range of tolerance of 48 hours either side of exact synchrony between the reproductive cycles of the donor and recipient, although a recent reevaluation of the literature suggests that the degree of asynchrony that can be tolerated routinely is not yet known (Seidel, 1981b).

Pregnancy rates are highest in cattle when two embryos are transferred. Rates of 75% are common (Betteridge, 1977). However, embryo survival rates in these studies are in the range of 50-60%. Rowson *et al.* (1969), for example, reported a pregnancy rate of 91% compared to an embryo survival rate of 46%, a dramatic difference. The transfer of more than three embryos does not increase pregnancy rates (Betteridge, 1977), nor does it appreciably increase the net number of progeny. The transfer of too many embryos per uterus will, in fact, reduce the pregnancy rate to near zero in cattle.

Embryo quality is an important determinant of the success of transfer. Gross morphological characteristics correlate fairly well with pregnancy rates on a population basis, but they are of limited value in determining the potential of an individual embryo to develop following transfer (Seidel, 1981b). The most accurate predictor of success is appropriate stage of development (Kunkel and Stricklin, 1978). Success is very low with embryos retarded 2 days or more in comparison to the expected stage of development (Elsden *et al.*, 1978).

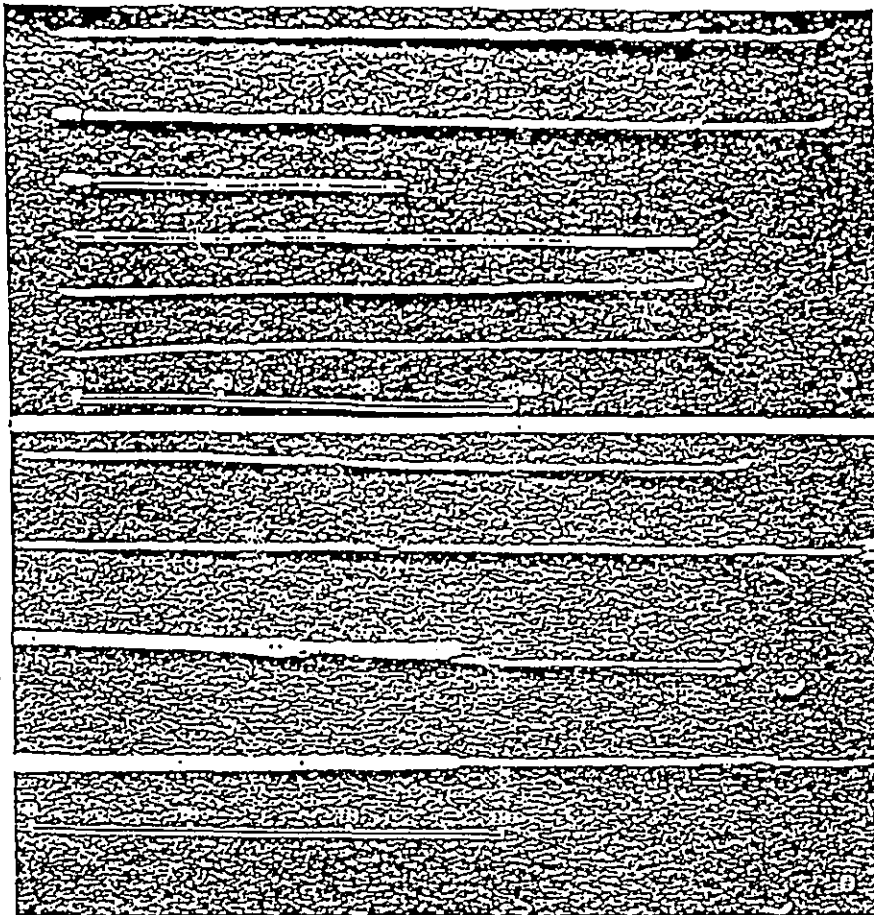
The quality of ova has been shown to be influenced by a number of factors. The viability of ova from prepuberal animals is lower than that of ova from adults (Seidel, 1981b). The uterus of superovulated cows, particularly when the response to superovulation is good, is probably harmful to embryos because of inappropriate hormonal levels. Removing embryos after 3-4 days and storing them for 2-3 days in the rabbit increases the success of transfers (Betteridge, 1977). However, the difference in pregnancy rates between superovulated and nonsuperovulated bovine embryos seems to be small (Elsden *et al.*, 1978).

Culling embryos on the basis of stage of development and appearance increases pregnancy rates markedly. Wright (1981) reported pregnancy rates of 44 and 53%, respectively, with morulae and advanced morulae compared to 65, 66, and 64% ( $P < .05$ ) with early blastocysts, blastocysts, and advanced blastocysts. Similarly, Halley *et al.* (1979) reported a 14% pregnancy rate for morulae, 22% for blastocysts, and 30% ( $P < .01$ ) for expanded blastocysts from Brahman cattle. A number of similar studies have been summarized (Seidel, 1981b). In commercial situations, however, embryos represent a considerable potential profit and even abnormal ones with scant chance of developing into pregnancies are sometimes transferred. With high pregnancy fees, the percentage of apparently abnormal embryos that do develop is frequently high enough (because of inaccurate identification of poor risks) to pay for the ones that do not. Sometimes, pregnancy rates from experimental transfers are better than those reported by commercial units because questionable embryos are discarded. Research to improve evaluation of embryos, such as the development of fluorescent live-dead staining techniques (Schilling *et al.*, 1979a,b) and to control factors that influence the quality of embryos would be of great value. Considerable time and money could be saved if all embryos with less than a 10% chance of developing into a fetus could be identified accurately and discarded.

Possible reasons for the failure of transfers include (1) loss of the embryo during transfer either because it adhered to the equipment or was not deposited in the lumen of the uterus, (2) excessive trauma to the reproductive tract, which has been shown to reduce pregnancy rates to zero in cattle (Nelson *et al.*, 1975), and (3) infertility of the recipient. Crossbred recipients with hybrid vigor should have slightly higher fertility (Seidel *et al.*, 1980); apart from this, breed is not a significant factor. Age and parity are not critical except in the case of senescent cows. Often, however, the only animals available as recipients are ones culled from breeding herds for failure to become pregnant. Also, recipients are often reused if they did not become pregnant following the first transfer. Recently, pregnancy rates after the first transfer were reported to be 60% compared to 44% after the second transfer (Nelson *et al.*, 1980). When the recipients that had failed to become pregnant after two transfers were bred artificially, however, conception rates were equal to those of the normal population.

Nonsurgical embryo transfer is an adaptation of the artificial insemination technique. The embryo is introduced into the uterus transcervically through a 0.25-ml plastic straw in a straw gun or similar device (Brand and Drost, 1977; Sreenan, 1978b; Douglas, 1979; Schneider and Hahn, 1979). Recent results with cattle are presented in Table II. Pregnancy rates following the nonsurgical transfer of horse embryos have been reported to be 34% (Douglas, 1979) and 27% (Imel *et al.*, 1981; pregnancy rates of surgical controls in this study were 53%). It is much faster and cheaper to transfer embryos nonsurgically. Requirements for personnel and equipment are similar to those for artificial insemination. Reported success rates, however, are generally much lower than those with surgical transfer. The cause of reduced pregnancy rates is unknown, although it may be some combination of trauma to the reproductive tract during passage of the straw gun (resulting in the release of substances toxic to the embryo), infection of the uterus, improper placement of the embryo, expulsion of the embryo, and other unknown factors (Seidel, 1981b).

Nevertheless, there are numerous embryo transfer units in North America that transfer all embryos nonsurgically. It is very likely that one-half of the commercial transfer pregnancies in cattle in North America in 1981 will be done nonsurgically, even though success rates are only 70-90% of those obtainable with surgical transfer.



- A. a syringe and a plastic outer tube made in France .
- B. a syringe and a paper sheath made in Japan

Fig. 20 Semen syringes for cows' artificial insemination used in transfer by non-surgical methods (transcervical method) (photo provided by the Hidaka Breeding Farm, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries)

Table 22 Difference in conception rate between the cases applying sterilized paper sheaths and those not applying them by transcervical method (Takahashi et al., 1982)

paper sheath	no. of recipients	no. of recipients which became pregnant	conception rate (%)
with	22	14	63.6
without	24	8	33.3

$p < 0.05$



Table. 13 Investigation for bacteria from the insemination instrument  
having passed through the uterine cervical canal  
(Takahashi et al., 1982)

outer tube (paper sheath)	cows No.	bacteria (number of colonies)*												
		aerobic culture								anaerobic culture				
		A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	D	I	J
with	1	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-
	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	7	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
without	11	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-
	12	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	13	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-
	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	16	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	17	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	20	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

\* the number of colonies after 48 - 72 hours of culture (+: less than 9,  
: 10 - 50, : more than 51)

A: Bacillus spp. B: Streptococcus spp. C: Micrococcus spp.

D: Escherichia coli. E: Corynebacterium spp. F: Moraxella spp.

G: Neisseria spp. H: Fungi I: Pasteurella spp. J: Clostridium spp.

Table. 14 Embryos' age and conception rate (operative transfer)

Age of embryos (days)	Nelson et al. (1975)		Newcomb & Rowson (1975)		Hasler et al. (1980)	
	no. of recipients	conception rate (%)	no. of recipients	conception rate (%)	no. of recipients	conception rate (%)
2	-	-	22	0.0	-	-
3	54	30.0	67	10.0	28	18.0
4	194	54.0	51	55.0	135	49.0
5	141	63.0	40	72.0	232	53.0
6	43	63.0	23	87.0	109	58.0
7	-	-	10	70.0	10	50.0

## C. Applications

Adequate technology and demand are available to make the following applications feasible now.

### 1. Obtain More Offspring from Valuable Females

In cattle, for example, reproduction of a fertile female using repeated superovulation can be increased from a single calf (twins are born in a few percent of pregnancies) to an average of 10 per year (Seidel, 1981a). If the annual reproduction of elite females were increased 10-fold, the selection pressure on females could be increased by a like factor. In dairy cattle, for example, 70-90% of female calves must be reared as replacements for animals culled for reasons other than low production. If the replacements were selected from the top 10% of the herd by amplifying the reproduction of superior cows by embryo transfer, the rate of genetic gain from the female side could be increased 3 to 4 times (Seidel, 1981a; see Chapter 12, this volume). The National Cooperative Dairy Herd Improvement Program reported that the 275 embryo transfer donors on record were at the 75th percentile for genetic value for milk production, whereas their 50 progeny by embryo transfer that were old enough to have records were at the 87th percentile (Seidel, 1981a). The increased genetic value over the population average that these cows would transmit to offspring was estimated to be 112 kg of milk for the donors and 155 kg for their embryo transfer offspring.

### 2. Obtain Offspring from Infertile Females

The uterus often loses the ability to support a pregnancy before the ovary ceases to produce ova. When ova from senescent animals are fertilized and transferred to a young uterus, normal offspring result (Maurer and Foote, 1971). Infertility caused by age or disease has often been circumvented in cattle by embryo transfer (Bowen *et al.*, 1978; Elsdon *et al.*, 1979). This is an especially important application for horses.

### 3. Export and Import

Embryos are easier and less expensive to transport than adult animals and success rates can be high (Bedirian *et al.*, 1979). Moreover, adaptation to a new environment is easier when the individual is introduced as an embryo than as an adult because passive immunity to the local pathogens is acquired through the colostrum of the recipient and because the immune system develops in the appropriate environment (Seidel, 1981a). Another advantage of importing embryos is that there is much less chance of introducing new diseases than with importation of animals (Waters, 1981).

### 4. Test for Mendelian Recessive Traits

It is exceedingly difficult to test whether a monotocous female is a carrier of undesirable traits without embryo transfer technology to amplify her reproduction. Proof that an animal is not a carrier of an undesirable trait rests on a statistical probability test requiring at least eight normal offspring from matings with a homozygous carrier (Seidel, 1981a). For a non-litter-bearing species, it would take almost the entire reproductive lifetime of a female to prove that she is free of a particular recessive allele. Furthermore, animals with homozygous alleles for an undesirable trait are normally destroyed; therefore, very few females are available for testing possible male carriers. With embryo transfer, an animal can be tested within 1 year with only one homozygous mate (Baker *et al.*, 1980; Johnson *et al.*, 1980). To avoid the unwitting widespread transmission of undesirable traits through artificial insemination, tests of this kind are essential.

### 5. Introduce New Genes into Specific Pathogen-Free Herds

Confinement breeding of large herds is the production trend in the swine industry. Closed herds, and especially specific pathogen-free herds, are potentially compromised when new genetic material is introduced. If new genes are introduced by means of embryo transfer, the risk of disease transmission is greatly reduced (Day, 1979). Similarly, valuable genetic material from quarantined herds can be rescued by embryo transfer if the pathogen in question is known not to infect the embryo (Waters, 1981).

### 6. Increase the Population Base of Rare or Endangered Breeds or Species

Embryo transfer is effective in this regard if the embryos of the rare species or breed can be transferred to recipients of a more plentiful species or breed, such as from mouflons to domestic sheep or from yaks or American bison to domestic cattle. On a population basis, conventional reproduction is usually more efficient than embryo transfer since the increased reproduction of an embryo transfer donor is achieved at the expense of decreased reproductive rates of the recipients. The reproductive rate of recipients is lowered primarily because they must remain nonpregnant until they receive an embryo. In practice, this means that a recipient may be out of production for 2-6 months. The development of effective embryo transfer techniques for exotic species is felt to be very significant to the preservation of genetic diversity among captive (zoo) endangered species. Durrant and Benirschke (1981) foresee its use to decrease inbreeding depression by (1) exchanging gametes among captive populations of an endangered species, thus increasing breeding choices when costs, quarantine problems, and trauma make shipping of adults impossible, and (2) freezing embryos from one generation for transfer to a later generation. They also envision the increase of populations of endangered species, such as ruffed lemurs, that are of value as models for study of human disease and the use of interspecies embryo transfer for studies on hybridization.

### 7. Research

Embryo transfer is a *sine qua non* for much research involving *in vitro* studies of gametes or embryos. It is very useful for other research also (Seidel, 1979).

Technology must be improved or developed and economic incentive provided before the following applications are realized.

### 8. Induce Twinning

The induction of twin births in beef cows would greatly increase the efficiency of feed conversion (Anderson, 1978; Seidel, 1981a). Twinning by embryo transfer will become economical when the cost falls below the average price for newborn calves to be raised for meat (\$100 for dairy calves in 1981), and management techniques for expected twin births are refined. Coupled with cryopreservation, sexing, and *in vitro* fertilization, twinning by embryo transfer could significantly increase the production of animal protein by making use of untapped resources such as ovaries from females sent to slaughter and frozen embryos that have been identified as males that are of little value as breeding stock (Seidel, 1981a).

### 9. Obtain Progeny from Prepuberal Females

This would reduce the generation interval to enable faster genetic progress when selecting for traits that can be recognized prepuberally.

#### D. New Technologies Dependent on Embryo Transfer

Many new technologies that will become available to the animal breeder in the coming decades depend on the ability to remove gametes or embryos from the reproductive tract for manipulation and to return them to the reproductive tract for gestation to term. These include sex determination, sex selection, fertilization *in vitro*, production of identical twins, cloning, and the host of technologies grouped under the term genetic engineering. In addition, a number of new industries are proliferating based on embryo transfer: purification of gonadotropins, manufacture of micromanipulators and similar specialized equipment, international marketing of embryos, specialized investment counseling, and certain branches of law (e.g., laws governing the rights of inheritance of an embryo transferred to a woman who is not the genetic mother and is not married to the genetic father.)

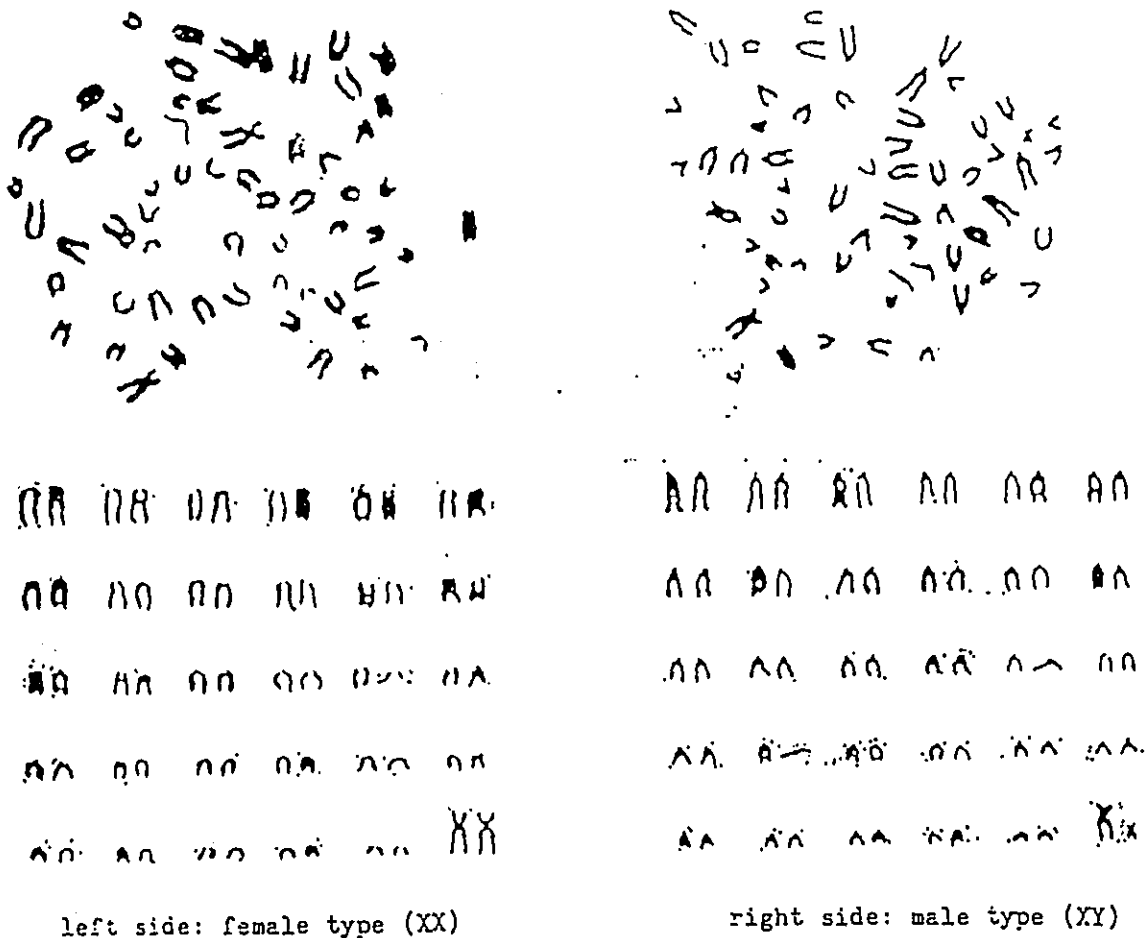


Fig. 21 Bovine chromosomes, metaphase nuclear plates (upper) and karyotype analysis (lower)



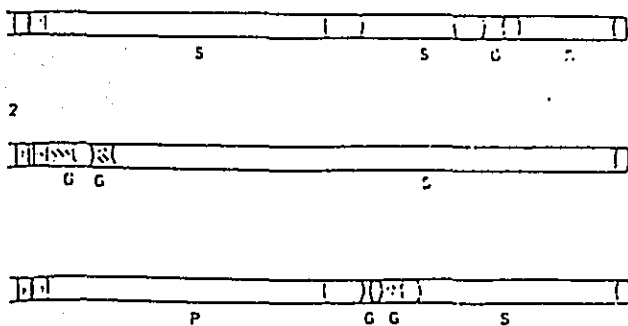
Fig. 22 The first monozygotic twins produced in Japan by artificial bisection of an embryo (Hidaka Breeding Stock Farm - Iwate Breeding Stock Farm, delivered on November 15 and 24, 1984)



Fig. 23 Monozygotic twins produced by microscopic manipulation of an embryo (Snow Brand Milk Products Co., Ltd., delivered on April 14, 1985)



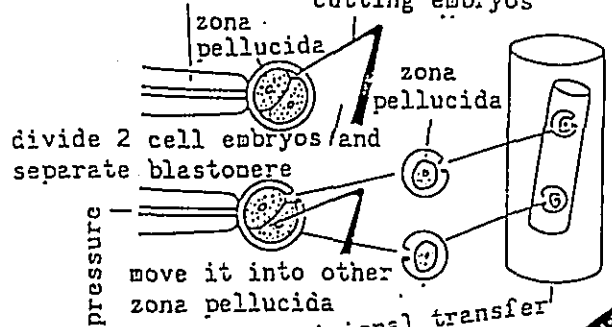
Fig. 24 A normal calf (left) and a malformed disorganized embryonic mass (right) produced by bisecting an embryo on the 8th day after fertilization (Ozil, 1979)



S: sucrose  
 G: glycerol  
 P: PES

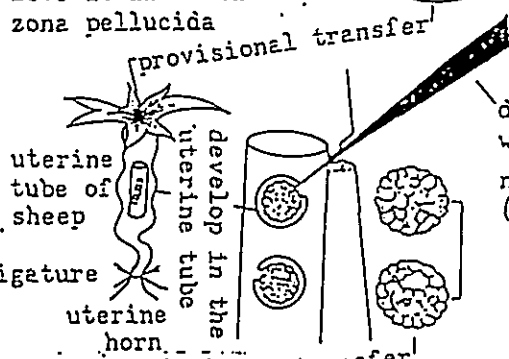
Fig. 54 One Step Straw Method  
 (Suzuki, 1987)

micro-pipette for retaining embryos;  
 micro glass needle for cutting embryos



agar embedding  
 (a large one and small one)  
 (1.2% agar is contained in 0.9% NaCl)

negative pressure



detach the agar embedded embryo  
 with an injection needle  
 naked morula, early blastocyst  
 (separated from agar)

female goat synchronized with  
 the embryo to be transferred

Fig. 56- Method of producing monozygotic twins  
 (Ogawa, 1982 modified Willadsen, 1979)

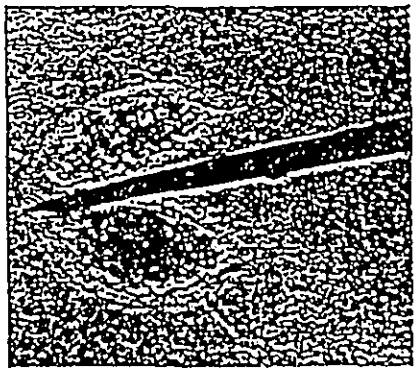


Fig. 57 A morula cleaved into two at its center (photo provided by Embryo Transfer Research Institute, Snow Brand Milk Products Co., Ltd.)

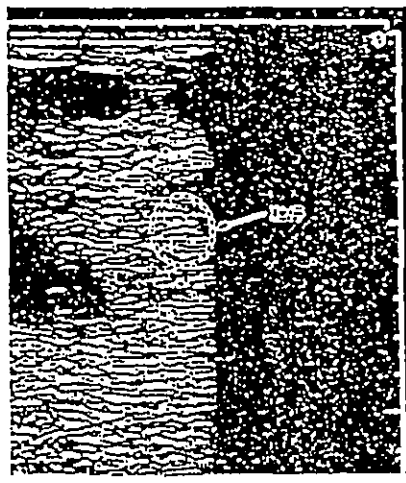


Fig. 58 Diagnosis of pregnancy on the 37th day after transfer of bisected embryo of a cow by a linear electric scanning ultrasonic sonography



Fig. 29. An aggregated chimera between sheep and goat (Fehilly *et al.*, 1984)



Fig. 30 A set of micro-manipulator

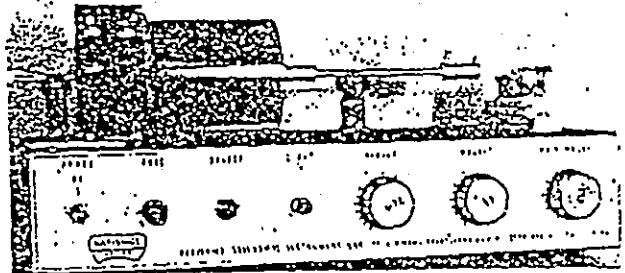


Fig. 31. Micro-electrode manufacturing machine

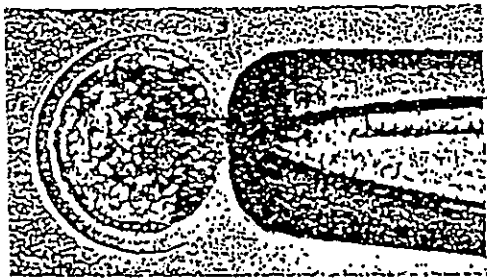


Fig. 32 A cow's embryo (blastocyst) fixed by a micro-pipette for holding egg cells

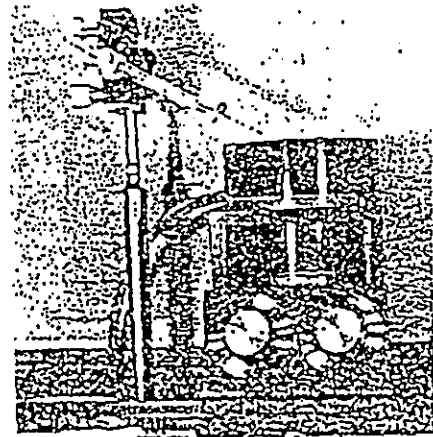


Fig. 33 Micro-electrode polishing machine

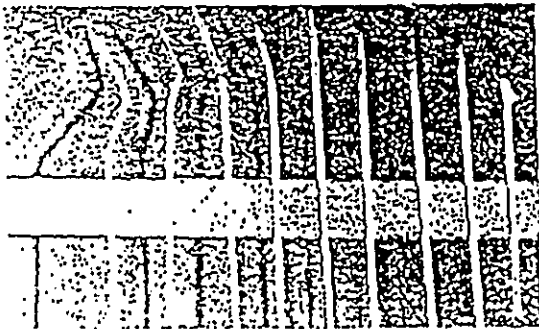


Fig. 34 Fine needles for cutting (made of glass, on the left side) and extremely thin blades (blades of razors, on the right side)

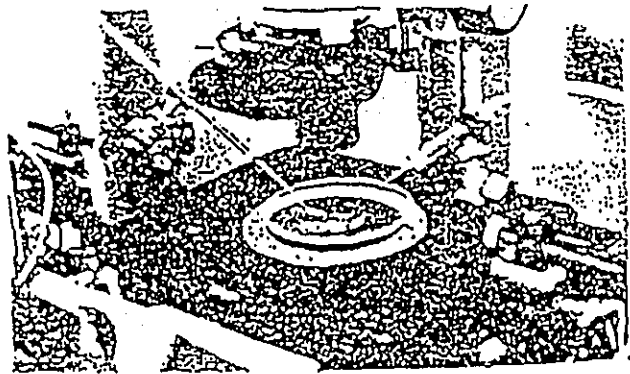


Fig. 35 Preparation for manipulation by putting embryos into a watch glass

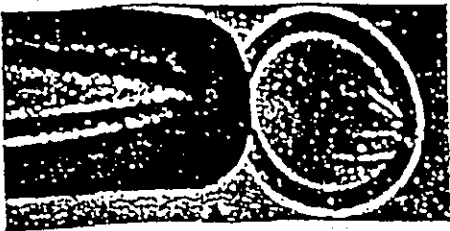


Fig. 36 Zona pellucida being fixed (degenerated cells are sucked up from a degenerated egg to obtain only its zona pellucida)

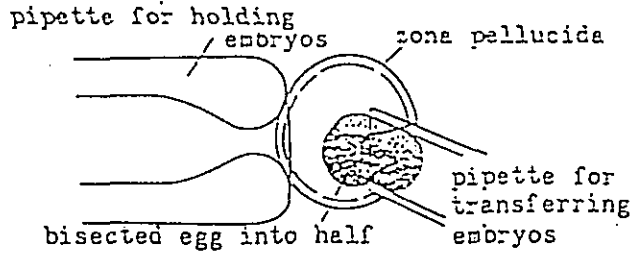


Fig. 37 Half of the bisected egg is inserted into zona pellucida

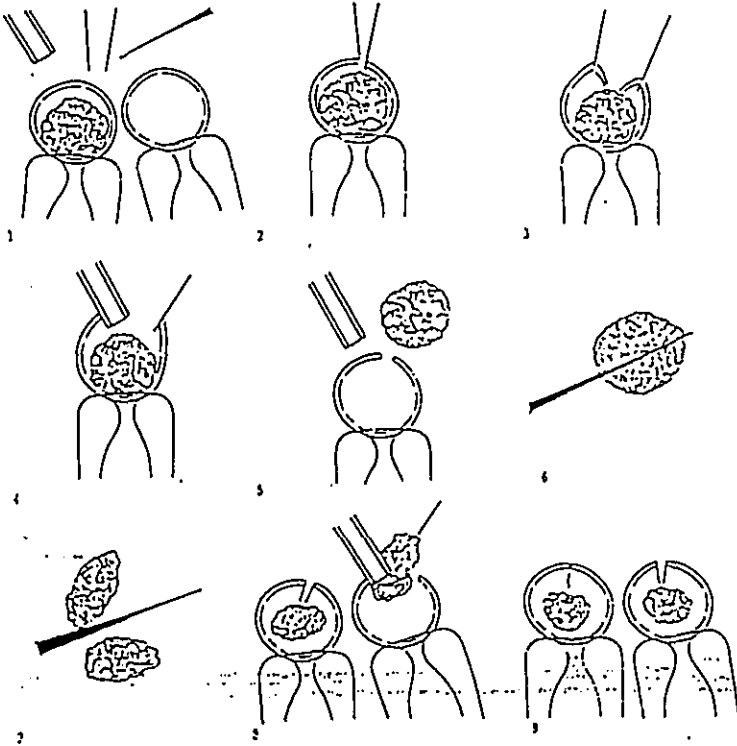


Fig. 38 Example of an embryo bisection

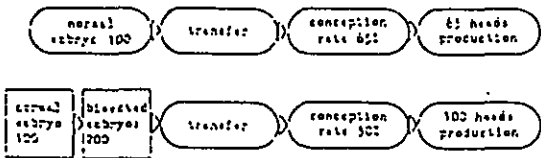


Fig. 39 Conception rate increase with bisected embryos (example) (cited from Nonawa Group E.T. Journal No. 1, 23)

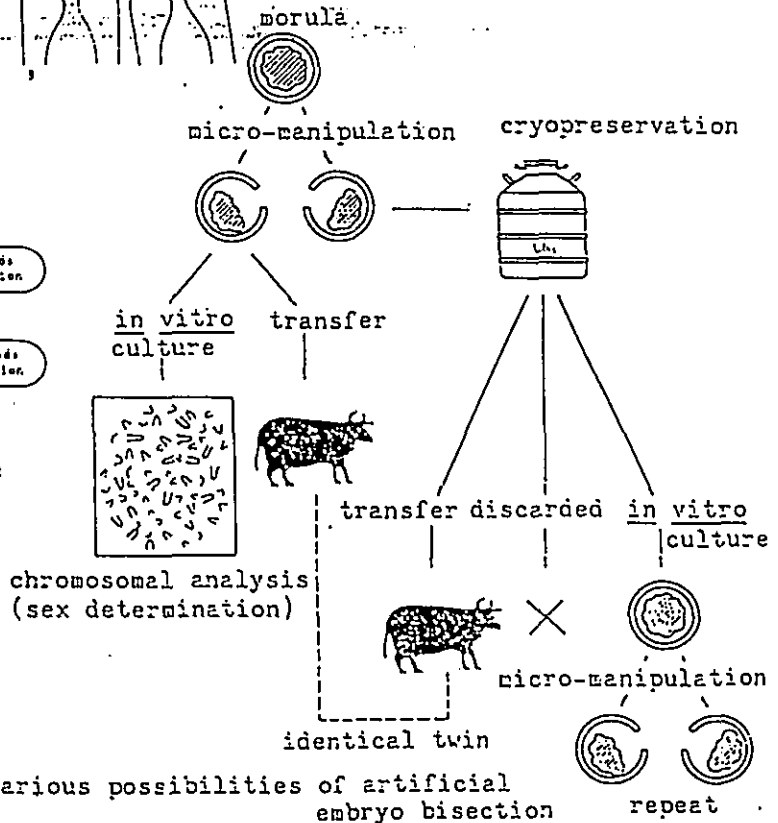


Fig. 40 Various possibilities of artificial embryo bisection



(2) 資料-1

タイ国農業協同組合促進省、畜産局 (DLD) の組織概要

DLDは家畜衛生、畜産、総務の三大部門から成り、その傘下に研究機関、畜産事務所生物製剤製造センター、動物検疫所及び各種センター、ステーション等を有し畜産と家畜衛生について（食肉検査とバンコク市の獣医公衆衛生サービスを除く）全面的に責任を負っている。職員数は5,000名（事務職を含む）近く、年間予算は1989年で900万バーツ、1990年度には1,400万バーツが計上されている。

主な付属、下部機関

研究機関：

国立家畜衛生生産研究所

南部家畜衛生研究センター

東北部家畜衛生研究センター

北部家畜衛生研究センター

生物製剤製造センター

動物用生物学的製剤センター

口蹄疫ワクチン製造センター

検疫：

輸出入動物検疫所 25ヶ所

動物移動検問所 22ヶ所

畜産事務所：

地域畜産事務所 9ヶ所

県畜産事務所 73ヶ所

畜産関係センター：

畜産飼養ステーション 12ヶ所

畜産促進センター 7ヶ所

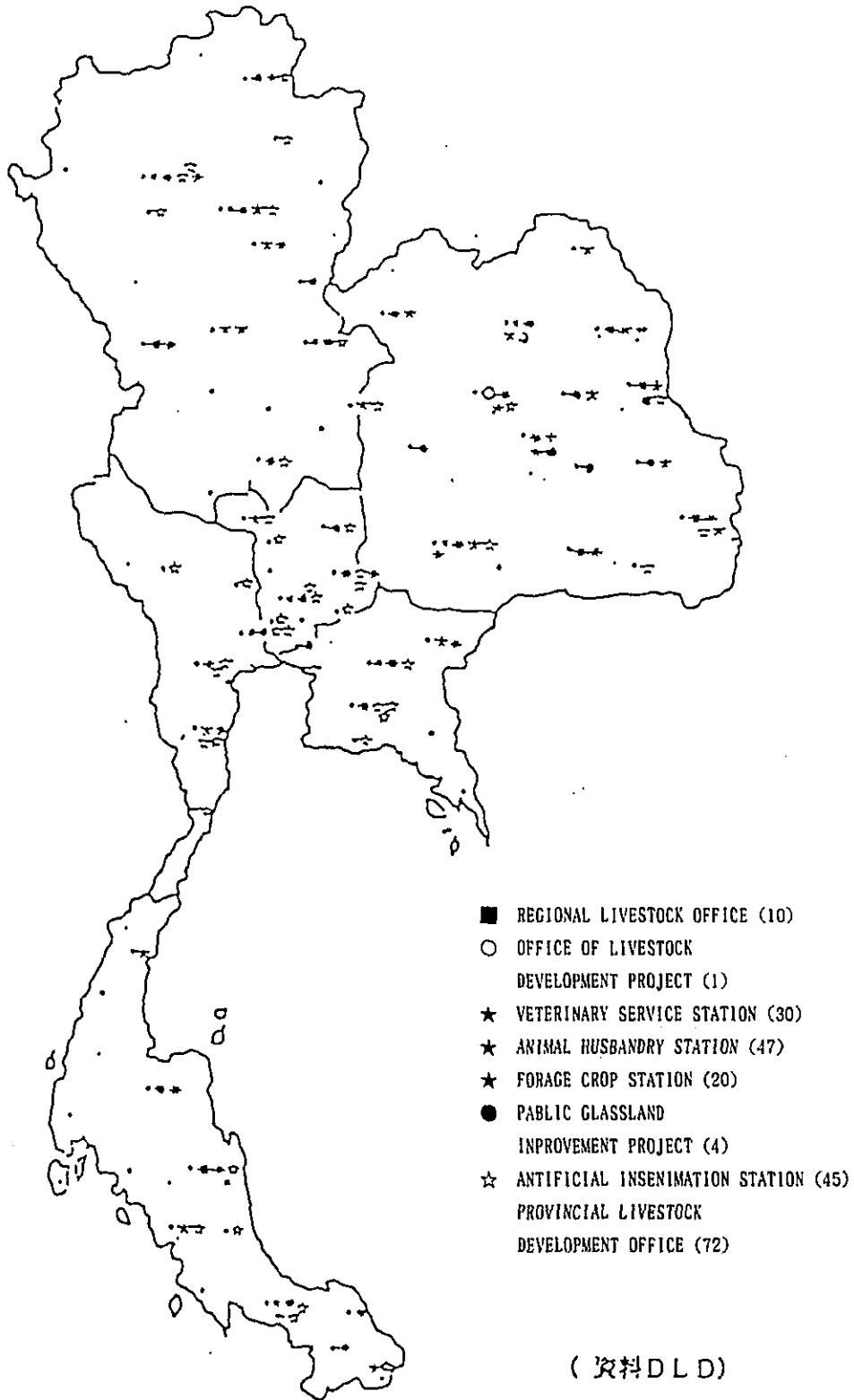
牝牛リハビリステーション 9ヶ所

種豚センター 2ヶ所

人工授精ステーション 41ヶ所

飼料作物ステーション 20ヶ所

D L D傘下の各種組織名と所在地



## タイ国における行政組織の活動

### 1 DLDの組織と活動

DLDは、保健省の管轄となっているバンコク市の獣医公衆衛生サービスと全国の食肉検査を除き、畜産と家畜衛生について全面的に責任を持っている。

DLDの家畜衛生面の活動は次の通りである。

- 家畜疾病のコントロールと根絶
- 同国の畜産改善のためのプログラムの計画と協力
- 家畜の飼養、栄養及び疾病の研究
- 地方で使用するワクチン、血清、抗原の生産及び外国への供給
- 獣医従事者及び家畜売買業者の登録とコントロール
- 同国における飼料の登録とコントロール

タイ国政府は、従来、DLD傘下に動物用生物学的製剤センター（パクチョン）、口蹄疫ワクチン製造センター（パクチョン）及び北部（ランバン）、東北部（コンケン）南部（ツンソン）の3ヶ所の家畜衛生研究センターを設立して、家畜衛生改善に取り組むと共に、適宜外国の援助を受けて、それらの充実、拡充に努力し（南部家畜衛生研究センター：日本・1977～1984年、東北部家畜衛生研究センター：西ドイツ・1978～1988年、口蹄疫ワクチン製造センター：日本・1976年～1977、1977～1985年）効果を挙げて来た。併し、相対的に中央の期間であるDLDの研究室自体の技術レベルの向上がこれに追いつかず、地方機関を技術的にコントロールし、技術支援してゆく体制に欠けてしまうという結果になった。DLDとしては現在タイ国の家畜衛生の分野における中央行政機関としての施設、技術力を充実、強化させ、地域活動の管理と中央で集積した技術的な成果（情報、データなど）の地域への還元、全国をカバーする家畜疾病の診断・指導・調整・家畜衛生担当スタッフの訓練などを行い、且つ中央地域自体での家畜診断、調査活動も行う体制を整備することが最も重要な課題となっている。

DLDは、家畜衛生、畜産、総務の三大部門より成り立っている。各部門を構成する主要な部の業務、機能は次の通りである。

#### 1) 企画部

この部は1984年に新設された部で、総務、予算企画、経済、市場、情報の収集、分析及び国際事務の6課を有し、海外協力、畜産統計、プロジェクト管理、政策立案などについて局長スタッフとしての業務を行っている。

#### 2) 家畜衛生に直接関与している家畜衛生次長の下にある4部及び関連組織

##### a) 防疫部

この部は次の業務を行なう。

- a. 伝染性疾病防禦
- b. 家畜及び畜産物の国内移動の監視
- c. 家畜と畜産物の国内移動の監視
- d. 輸出肉の品質管理
- e. 人畜共通伝染病

下部機構は次の通りである。

- a. 全国各州（9地域）に移動獣医隊（37人／隊）
  - b. 家畜国内移動検問所（全国22ヶ所）
  - c. 国内検疫所（各地域）
  - d. 輸出入動物検疫所（輸入10ヶ所／輸出15ヶ所）
- b) 獣医サービス部

この部は5つのセクションよりなる。即ち総務課、獣医用医療器具課、病性鑑定課、開業獣医師・家畜商登録課、臨床診断課である。

主な業務としては、病理、診断及び野外サービス、及び医療器具、医薬品、ワクチン等の供給、更に開業獣医師などに対する指導監督である。この部は、家畜疾病の診断処置を実施す35県の臨床診断クリニックを有している。

地域畜産事務所（RLO）は地域畜産の代表であり生産と衛生に関する活動の指導調整役であることから現在では行政的責任を持ち地域内での疾病防圧のための監督権が与えられている。

更に、同部直轄の73ヶ所の県畜産事務所（PLO）が675ヶ所の郡畜産事務所（DLO）を総括する。県及び郡畜産事務所はワクチン接種を含む防疫全般を担当している。

### C) 動物用生物学的製剤部

この部で生産されている狂犬病ワクチンは、犬の狂犬病予防接種に使用されている量の約50%となっている。

この部は、パクチョンに2ヶ所のセンターをもつ。一つはワクチンと診断用抗原を製造している動物用生物学的製剤センターである。ここで製造されるワクチンは、牛疫、豚コレラ、ニューカッスル病、鶏痘、鶏伝染性気管支炎、アヒルペスト、出血性敗血症、家禽コレラ、炭疽、気腫痘、ブルセラ病などである。一方、診断用抗原は、雛白痢抗原（平板法用、試験管法用）である。オーエスキー病及び狂犬病に対するワクチンの大量製造は、近い将来センターに導入されるように計画されている。

もう一つは口蹄疫ワクチン製造センターでこの特殊な疾病に対する診断、研究、ワクチン製造を行なう。

このセンターは、日本政府の協力を受けている。

d) 獣医研究部

総務課、獣医診断課、家畜衛生研究課、実験動物課、家畜疾病調査課などの5課を有しており、獣医師、獣医師補、畜産技術者、事務官など160名近くの大所帯である。

家畜衛生に関する研究の主なものは次の通りである。

- a. オーエスキー病ワクチン製造研究
- b. 豚の慢性呼吸病に対する診断用抗原の製造と研究
- c. パストレラ・マルトシーダの野外から分離とその血清学的分類
- d. あひる腸炎の研究
- e. その他

またこの部は、南部家畜衛生研究センター、東北部家畜衛生研究センター及び北部家畜衛生研究センターの3ヶ所の家畜衛生研究センターを管轄している。

3) その他

◦ 家畜栄養部

この部の家畜栄養研究室では、蛋白質及び脂質、炭水化物他、無機物及びビタミンの分析研究を行っている。試料はまめ科植物、農産加工廃棄物、ぬか、土壌、水及び血清などと草類である。

◦ 家畜繁殖部

この部は、6つのセクションを有している。即ち、総務、豚、小動物、牛、水牛、及び畜産加工・食肉加工である。

この部では、優良な家畜の繁殖、種畜牧場での分別及び必要に応じたの輸入優良種の導入、飼養環境、栄養条件の研究及びデモンストレーション、小冊子の作成、牧場におけるの普及サービスを行っている。

この部は12ヶ所の家畜飼養ステーションと7ヶ所の畜産促進センター、9ヶ所の牝牛リハビリテーションセンター及び2ヶ所の豚センターを有している。

◦ 畜産普及部

この部は総務、普及、企画と促進及び訓練の4セクションより成っている。

この部の機能は、企画と畜産普及及び普及指導係官及び農民の研修訓練、及び家畜改良のための牛及び水牛の精液並びに優良草の種子等の提供、家畜飼養のデモンストレーション、放牧場の共同牧草の改良、家畜流通、情報サービスのためのパンフレットの作成及び補助的な普及活動である。

◦ 人工授精部

この部は、3つのセクションをもっている。即ち、精液の採集と保存、人工授精と仔の後代検定試験である。この部は、DDG生産、報告、人工授精の管理、各種研究の計画と実施、人工授精師の研修及び妊娠畜への獣医サービスを行っている。この部では、又41ヶ所のステーションと20ヶ所のサブステーションを有している。

◦ 飼料登録・品質管理部

5つのセクションを有するこの部は、飼料会社の立入り検査、飼料配合の登録、飼料製造工場の視察と検査・分析・（化学的、物理的、微生物学的、生物学的）を通常業務として実施している。分析サンプルは三つのグループに分類される。

即ち、飼料原料（大豆油カス、米ぬか、ひきメイズ、ピーナッツオイルかす及び魚粉）、混合飼料及びプレミックスである。しかし、後者の分析はまだ行われていない。ラボテストは、飼料成分、添加物及びサルモネラ菌及びアフラトキシンに限られている。

(3) 資料-2

人工授精部

分掌事務

タイにおける人工授精改善の助長・振興にある。そのなかには学術的支援と起生する問題解決及び精液採取のための種雄牛・後継牛の繋養、人工授精分野の研究、人工授精師の訓練が含まれる。加えて、人工授精効率に大きく影響をもつ広範な各分野、様々な種雄牛からの凍結精液生産、精液希釈液、人工授精・家畜繁殖への新技術の適用、不妊・繁殖障害問題、次世代への特定形質の影響（後代検定）等の研究がされる。

人工授精部の分掌は要約すれば上記のように相当広範なものである。その結果、主要な分担、役割で次の担当に分かれる。

1. 管理部門

管理部門は、文書管理及び総務を担当するとともに事業の企画・立案、予算・機材の配付、契約を行う。

2. 精液製造及び研究部門

企画、管理、調整及び人工授精センター及び局内各セクション向け新鮮、凍結精液の製造用牛、豚、山羊、羊の管理や液体窒素の配付を行う。また、精液、受精卵の品質管理やそのための先進技術の研究分析を行う。

3. 人工受精研究部門

例えば人工授精の質の向上のため成果の取りまとめ分析、不妊、繁殖障害問題解決の研究等繁殖及び人工授精問題の先進的な技術に関する研究調査指導、優れた形質を広めるために種雄牛の特定有用形質の遺伝能力の検定（後代検定）を行う。

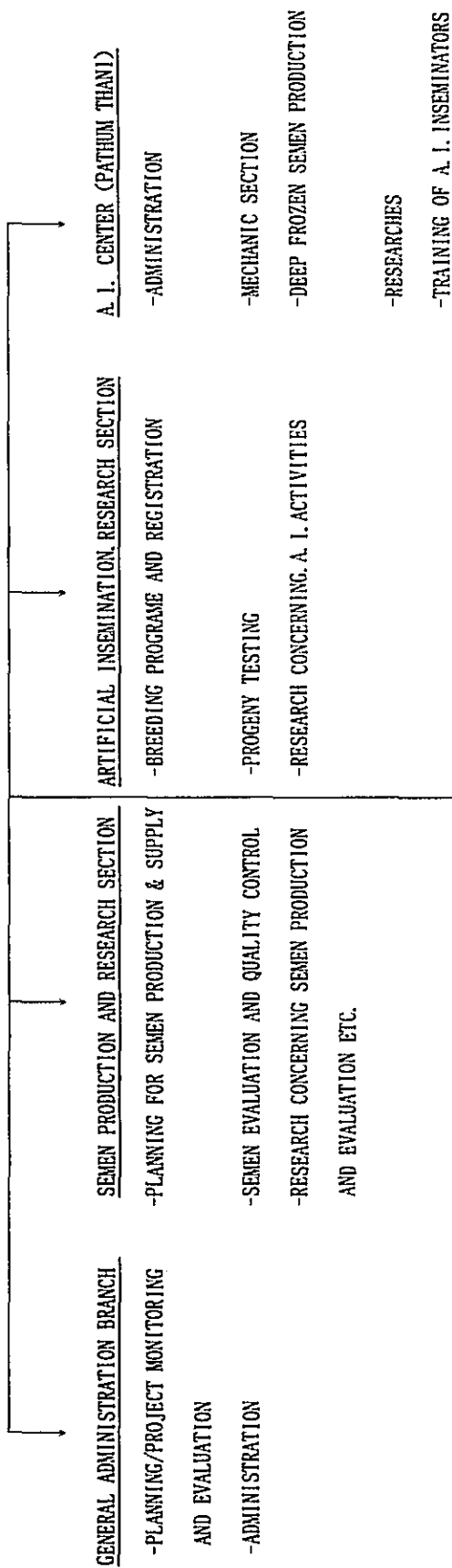
4. 人工授精センター

検定、選抜及び凍結精液の製造をするため乳牛、肉牛、スワンプ・リバー水牛、豚、山羊、羊の繋用及び人工授精研究所を通じて精液配付するための精液銀行の役割を果たす。繁殖に影響する牛乳、ビタミン、ミネラルの分析及び精液、精液生産、繁殖障害・不妊の実験的研究を行う。

5. 人工授精研究センター

人工授精に関する問題解決のため、研究調査指導を行う。担当州のため凍結精液、液体窒素を要求し、精液希釈液の生産を行う。近隣農家への人工授精サービスと人工授精トレーニングを行う。

ARTIFICIAL INSEMINATION DIVISION



GENERAL ADMINISTRATION BRANCH

- PLANNING/PROJECT MONITORING AND EVALUATION
- ADMINISTRATION

SEMEN PRODUCTION AND RESEARCH SECTION

- PLANNING FOR SEMEN PRODUCTION & SUPPLY
- SEMEN EVALUATION AND QUALITY CONTROL
- RESEARCH CONCERNING SEMEN PRODUCTION AND EVALUATION ETC.

ARTIFICIAL INSEMINATION RESEARCH SECTION

- BREEDING PROGRAMS AND REGISTRATION
- PROGENY TESTING
- RESEARCH CONCERNING A. I. ACTIVITIES
- MECHANIC SECTION
- DEEP FROZEN SEMEN PRODUCTION
- RESEARCHES
- TRAINING OF A. I. INSEMINATORS

A. I. CENTER (PATHUM THANI)

- ADMINISTRATION

A. I. RESEARCH CENTERS

- |                                    |                                      |  |
|------------------------------------|--------------------------------------|--|
| 1. AYUTTAYA A. I. RESEARCH CENTER  | 2. CHONBUR A. I. RESEARCH CENTER     | 3. NAKHON RATCHASIMA A. I. RESEARCH CENTER |
| 4. KHON KAEN A. I. RESEARCH CENTER | 5. CHIANG MAI A. I. RESEARCH CENTER  | 6. PHITSANULOK A. I. RESEARCH CENTER       |
| 7. RATCHABUR A. I. RESEARCH CENTER | 8. SURAT-THANI A. I. RESEARCH CENTER | 9. SONGKHLA A. I. RESEARCH CENTER          |
- ADMINISTRATION
  - RESEARCH
  - SEMEN PROCESSING AND SUPPLYING
  - A. I. SERVICE
  - TRAINING OF A. I. INSEMINATORS



( 4 ) 資料 - 3

# DAIRYING IN THAILAND

## DATA AND OBSERVATIONS

COLLECTED AND COMPILED BY FAO/RDDITTAP (NOVEMBER, 1988)

## TABLE OF CONTENTS

### General Agricultural Information

- 1 Map of Thailand
- 2 Physiographic regions
- 3 Soils/soils and landforms
- 4 Average rainfall distribution
- 4 Annual rainfall volume-in each region
- 5 Land utilization by region
- 5 Average farm size and number of farms
- 6 Land allocation by major settlement programmes
- 6 Percentage of the landless, near-landless and small farmers
- 7 Land productivity
- 8 Harvest area, production and farm value of rice
- 8 Harvest area, production and farm value of cassava and sugarcane
- 8 Harvest area, production and farm of rubber and maize

### Specific Data on Dairy and Milk Production

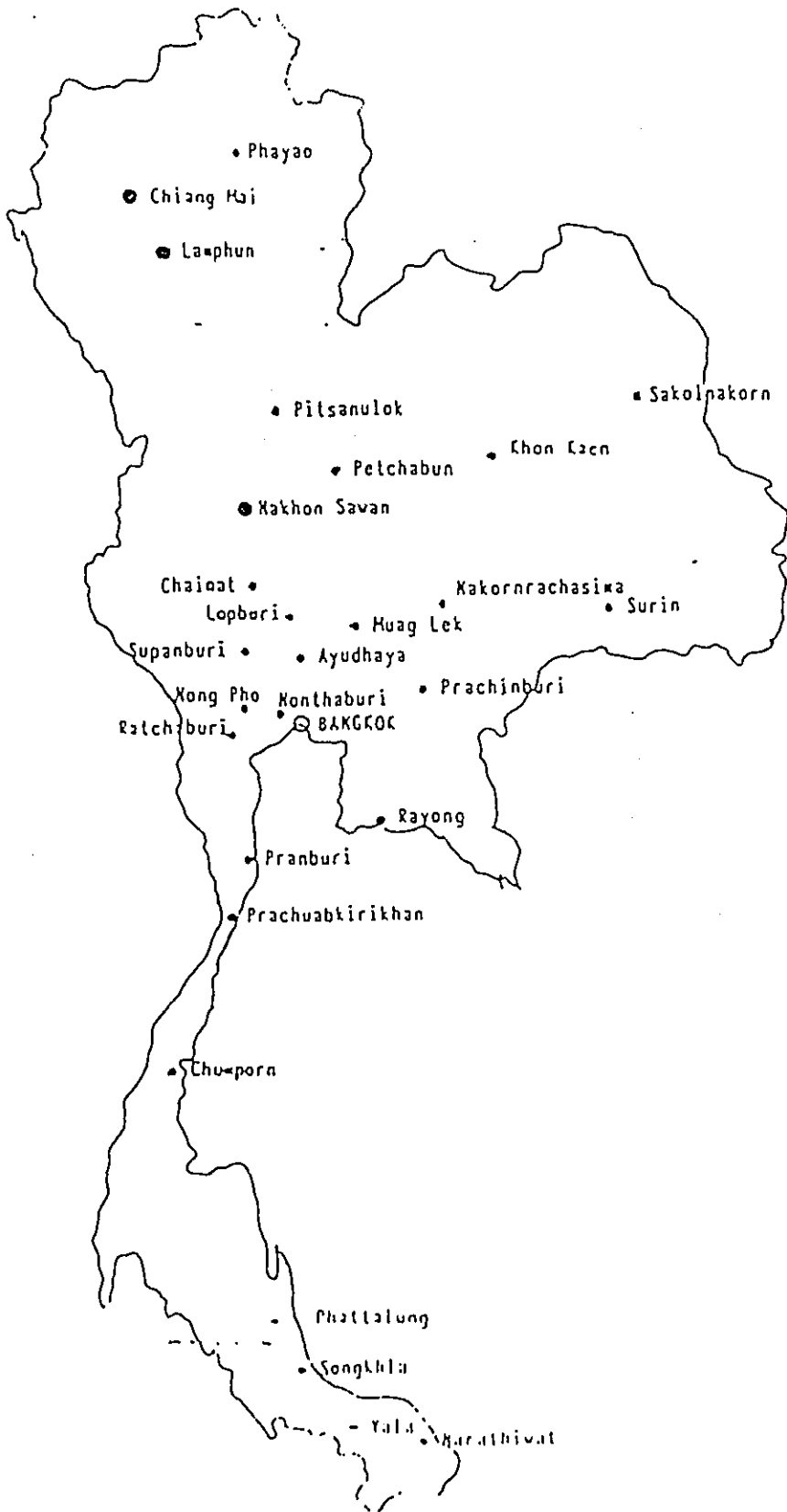
- 9 Statistics of the cattle farming industry
- 9 Projections in development plans
- 10 Annual per-capita consumption of dairy products
- 10 Expected development results
- 11 *Development of milk yields*
- 12 Investment required for dairy farming
- 13 Herd composition and production parameters
- 14 General information on milk production in the north east of Thailand
- 15 General information on milk production in the central part of Thailand
- 16 General information on milk production in the south of Thailand
- 17 Breed composition on smallholdings
- 18 Forage and concentrate feeding on smallholdings
- 19 Total annual yield of selected pasture grasses and legumes (green matter)
- 20 Dry matter yields of grass species

- 21 Dry matter yields of legume species
- 22 Milk production costs
- 23 Milk production and prices from different milk producing areas in Thailand
- 24 Raw milk received at the Huay Kaew milk plant
- 24 Daily intake of milk at the Huay kaew milk plant
- 25 Retail prices for milk and milk products

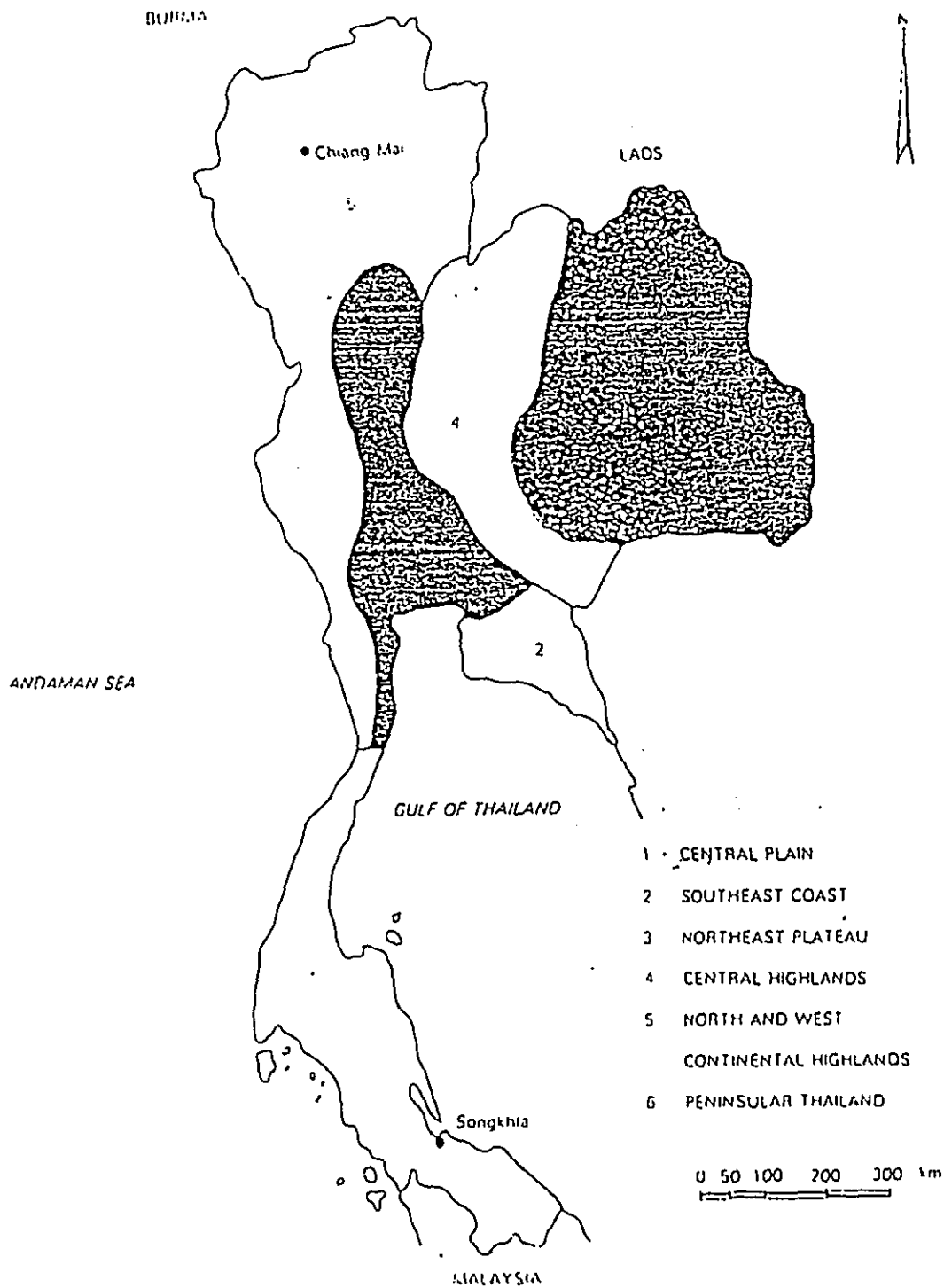
#### SOURCES OF INFORMATION

1. Athapinit, P., Larsen, S., "Observations on Reproduction and Management of Dairy Cows in the Area of San Kamphaeng and Chiang Mai", Thailand, 1988.
2. "Dairy Industry: Lapping up increased Demand"; Bangkok Post, 1988.
3. GWILDIS, J.H.: Thai-German Settlement Promotion Project, Technical Report no. 4 "Grassland Experiments and Cattle Development in Land Settlements Doi Tao, Kiulom and Lamnamnan", Chiang Mai, 1980.
4. NDTARI, Back-to-Office Reports of Staff of the Mobile Dairy Extension/Development Unit, 1984-1986.
5. Renovation and Improvement of Training Facilities at Chiang Mai Livestock Breeding Station, Thailand (GCP/RAS/027/DEN), Terminal Report.
6. Thai-Australian Highland Agricultural Project, Fourth Report, Australian Development Assistance Bureau, Canberra, 1978.
7. Thailand: Natural Resources Profile, Thailand Development Research Institute, Bangkok, 1987.
8. Uolila, M.E., Back-to-Office Reports, FAO/RAPA, Feb. & March, 1987.

THAILAND



### Physiographic Regions of Thailand



Source: Mahmood, J. H., and S. Rajanarasimhan, "Soils of Thailand,"  
SSR No. 1, CID, 1968

Source : Thailand Natural Resources Profile

## Soils of Thailand

Soil Order	Area		
	(km <sup>2</sup> )	(million rai)	%
Entisols	16,860	10.5	3.29
Vertisols	4,156	2.6	0.81
Inceptisols	48,253	30.2	9.40
Mollisols	6,003	3.8	1.17
Spodosols	615	0.4	0.12
Allisols	46,991	29.4	9.16
Ultisols	216,192	135.1	42.13
Oxisols	153	0.1	0.03
Histosols	718	0.4	0.14
Unclassified <sup>a</sup>	173,174	108.2	33.75
<b>Total</b>	<b>513,115</b>	<b>320.7</b>	<b>100.00</b>

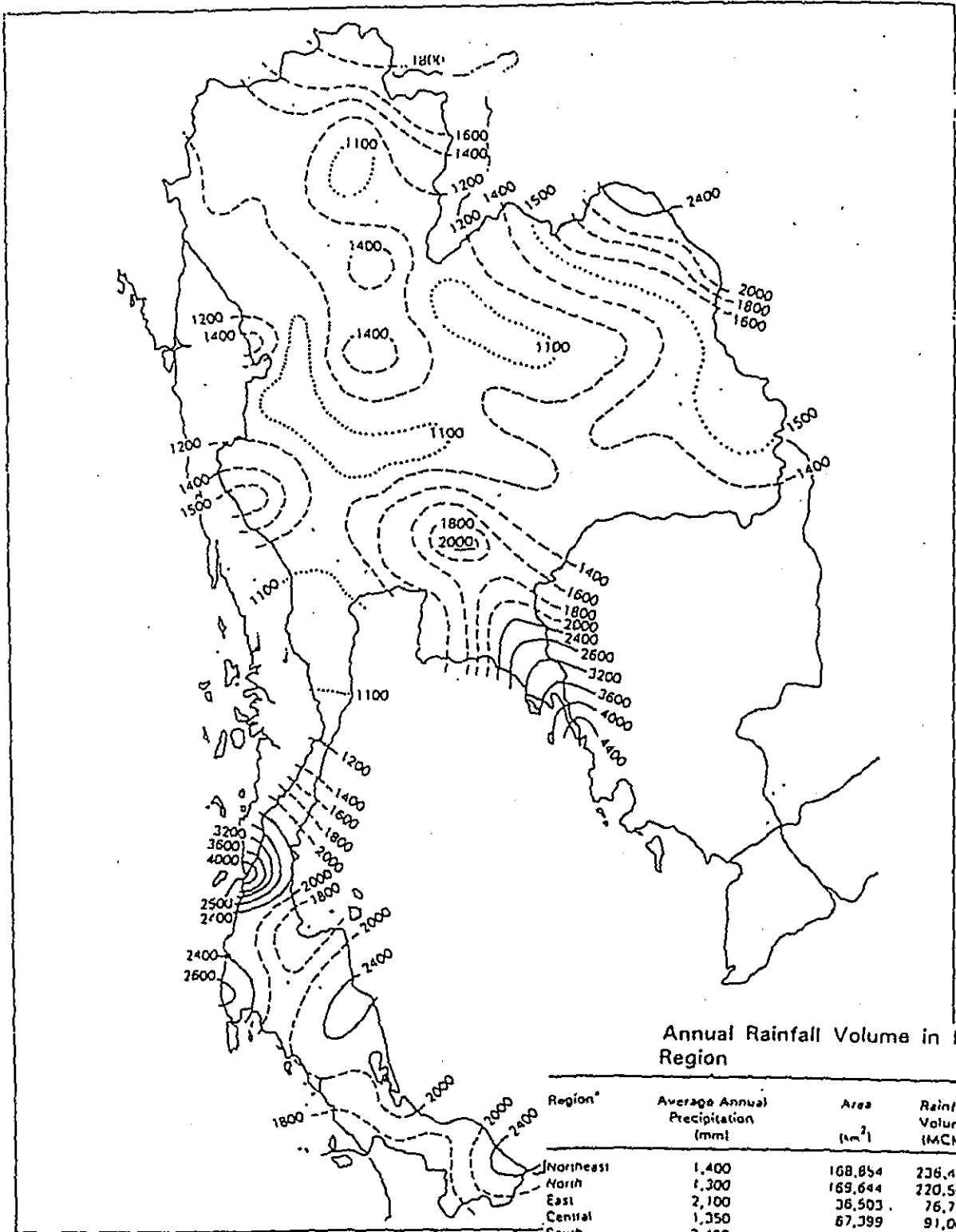
*Note a. Including slope complexes, water bodies, etc*  
*Source: Land Development Department, 1972. General Soil Map of Thailand, Scale 1 1,000,000.*

### *Soils and landforms*

Soil and landform are closely related. Scholten and Siriphant (1973) have demonstrated clearly this relationship for Thailand. Soil characteristics vary according to the changing landform. This subsequently affects the vegetation and land use pattern. Soils on the lower lying landforms, such as tidal flat, flood plain, low terrace are normally poorly drained. Natural vegetations found on these soils are mainly salt—and inundation—tolerant families. Rice is an important crop. The yield of rice varies from 150-500 kilograms per rai, depending on soil quality, the amount of water and landscape. Lower land with flat topography and heavy texture soil normally gives higher yields.

*Source: Thailand Natural Resources Profile*

Average Rainfall Distribution from 1951 to 1975



Annual Rainfall Volume in Each Region

Region*	Average Annual Precipitation (mm)	Area (km <sup>2</sup> )	Rainfall Volume (MCM)
Northeast	1,400	168,854	236,400
North	1,300	169,644	220,500
East	2,100	36,503	76,700
Central	1,350	67,399	91,000
South	2,400	70,715	169,700
<b>Total</b>		<b>513,115</b>	<b>794,300</b>

Note : a. The categorization of different regions is based on compiled statistics on water resources.

## Land Utilization by Region, 1975, 1980 and 1983

(1,000 rai)

Year	Region	Total Area	Forest Area	Farm Holdings					Unclassified Land
				Total	Paddy Land	Field Crops	Fruit Trees & Tree Crops	Others <sup>a</sup>	
1975	Northeast	105,534.0	28,823.7	47,497.2	34,090.3	7,526.7	467.2	5,413.1	29,213.0
	North	106,027.7	66,186.6	23,954.6	15,831.1	6,061.0	617.5	1,444.9	15,886.5
	Central	64,938.3	22,403.8	27,520.0	16,823.1	6,256.3	2,134.2	2,306.4	15,014.5
	South	44,197.0	13,348.2	13,239.6	4,494.8	108.5	7,193.7	1,442.6	17,609.2
	Whole Country	320,697.0	130,762.3	112,211.4	71,239.3	19,952.5	10,412.6	10,607.0	77,723.2
1980	Northeast	105,534.0	17,748.5	50,093.0	35,886.4	9,901.0	461.0	3,844.6	37,692.5
	North	106,027.7	57,028.2	26,025.2	16,783.0	7,182.0	757.8	1,302.4	22,974.3
	Central	64,938.3	18,010.8	29,063.0	16,054.7	8,571.6	2,280.1	2,156.5	17,864.4
	South	44,197.0	10,631.2	13,817.7	4,838.9	103.1	7,643.4	1,232.3	19,748.1
	Whole Country	320,697.0	103,418.7	118,998.9	73,563.0	25,757.7	11,142.3	8,538.8	98,279.3
1983	Northeast	105,534.0	15,822.3	53,270.1	36,576.1	11,477.2	614.6	4,602.1	36,441.6
	North	106,027.7	54,077.5	27,939.9	16,913.9	8,561.0	870.6	1,594.4	24,010.3
	Central	64,938.3	16,295.3	28,665.5	15,193.8	9,257.0	2,322.5	1,892.3	19,977.4
	South	44,197.0	10,072.3	14,354.7	9,450.8	132.9	8,098.8	1,172.2	19,769.9
	Whole Country	320,697.0	96,267.4	124,230.3	73,634.6	29,428.1	11,906.5	9,261.0	100,199.2

Note: a. Including lands for housing, vegetable and flowers, grass land, idle land and other lands.

Source: Center for Agricultural Statistics, "Agricultural Statistics of Thailand Crop Years 1983/84 and 1984/85."

## Average Farm Size and Number of Farms in 1975, 1980 and 1983

Year	Region	Farm Size (rai)	Number of Farms ('000)
1975	Northeast	28.3	1,675.7
	North	22.7	1,054.5
	Central	33.3	826.5
	South	23.5	563.4
	Whole Country	27.2	4,120.1
1980	Northeast	28.0	1,786.5
	North	22.4	1,162.2
	Central	32.6	891.6
	South	22.0	626.0
	Whole Country	26.6	4,467.1
1983	Northeast	27.4	1,144.3
	North	22.3	1,253.5
	Central	22.6	1,000.0
	South	22.6	635.3
	Whole Country	26.4	4,113.1

Center for Agricultural Statistics, "Agricultural Statistics of Thailand Crop Years 1983/84 and 1984/85."



## Land Allocation by Major Settlement Programs, 1984

Name of Program	Agencies	Source of Authority	Total	
			Area (ha)	Families
Self-help land settlement	DPW	Land Allocation Act 1968	2,097,882	128,972
Land co-operatives	DCP	Land Allocation Act 1968	2,029,886	69,485
Land reform	ALRO	Land Reform Act 1975	1,812,131	81,257
Land allocation	DOL	Land Code 1954	3,281,471	274,100
War veterans	WVO	Cabinet resolution	32,221	1,633
Land development projects	LDD	Cabinet resolution	178,962	14,359
Forest villages	RFD	Cabinet resolution	334,493	2,089
Forest community development	RFD	Cabinet resolution	199,918	23,129
Sor Tor Kor (Cultivation rights)	RFD	Cabinet resolution	6,360,649	624,048
Total			16,327,413	1,219,072

Source: Division of Research and Planning, Agricultural Land Reform Office, Ministry of Agriculture and Cooperatives, 1986

## Percentage of the Landless, Near-landless and Small Farmers

Area	Type of Farmers				Total
	Landless <sup>a</sup>	Near-landless <sup>b</sup>	Small <sup>c</sup>	Other <sup>d</sup>	
Selected Provinces <sup>e</sup>	10.59	3.25	4.53	81.63	100
Upper North <sup>f</sup>	(92,034)	(28,287)	(39,354)	(709,469)	(869,144)
Lower North <sup>f</sup>	13.48	31.37	27.51	27.64	100
(12,245)	(28,511)	(25,002)	(25,116)	(90,874)	
Lower North and Some <sup>g</sup>	10.11	8.16	9.61	72.12	100
Parts of Central Plain	(74,977)	(60,503)	(71,275)	(534,948)	(741,723)
East and Some Parts <sup>h</sup>	13.03	7.4	7.86	71.71	100
of Central Plain	(39,802)	(22,593)	(24,006)	(218,973)	(305,374)

Figures in parentheses are the estimated number of farms from the survey.

- a Those who do not own any land (excluding homelot) and do not rent any land from other people. They are mainly farm labourers  
b Those who own less than 5 rai of land and have a net cultivated area of not more than 5 rai (including own land and rented land)  
c Those who own less than 10 rai and have a net cultivated area of not more than 10 rai  
d Other means those holding over 10 rai of land.  
e The survey conducted in 1979, covered 3 provinces in lower North, one in the Northeast (Khorat), and 8 provinces in the Central Plain  
f 1981, covered 8 provinces  
g 1982, covered 13 provinces (3 in lower North)  
h 1983, covered 9 provinces (6 in Central Plain)  
Source: Agricultural Land Reform Office

Source : Thailand Natural Resources Profile

## Land Productivity

### AJOR RICE

Productivity of some of the more important crops in Thailand are discussed in this section. It is generally known that land productivity in Thailand has been rather low and, in some cases, has been declining. For example, average yield per rai of major rice from 1982 to 1986 is only 302.8 kilograms per rai. This is about three times less than that of Japan, U.S.A. and Taiwan. Yield of rice also varies by region, ranging from 242, 272, 364 to 387 kilograms per rai in the Northeast, South, Central and North respectively (Table 2.6). As for the second (dry-season) rice, yield per rai is much greater. The average yield from 1982 to 1986 is 578 kilograms per rai. Most of these (80 percent) are produced in the Central Region, however.

### UBBER

On the otherhand, yields per rai of rubber have been increasing rapidly since 1966, i.e., from about 30 kilograms per rai in 1966 to almost 88 kilograms per in 1984. This trend might have been attributed to the rubber replanting scheme in the South (Table 2.7).

### MAIZE

The case of maize is also similar to that of rubber. Maize yield is rather uniform in the three producing regions namely, Northeast, North and Central, averaging about 385 kilograms per rai during the period 1982-1986 (Table 2.7).

### ASSAVA

Yields of cassava (tapioca) show a declining trend. The yield was relatively high in the early 1960s, when cassava was planted in new and fertile lands then. The average yields from 1982 to 1986 are 2,301, 2,531 and 2,732 kilograms per rai in the Northeast, North and the Central regions respectively. While the Northeast, although the most important producing region, has the lowest yield (Table 2.8).

### SUGARCANE

The yields of sugarcane, another important crop of Thailand, vary slightly between the regions. The average yields from 1982 to 1986 is 7,126 kilograms per rai. The Central is the most important region, producing 70 percent of sugarcane in the country (Table 2.8).

### Harvest Area, Production, and Farm Value of Major Rice and Second Rice in Thailand, 1977 to 1986

Year	Major Rice <sup>a</sup>			Second Rice <sup>b</sup>		
	Harvest Area (10 <sup>6</sup> rai)	Production (10 <sup>6</sup> tons)	Farm Value (10 <sup>6</sup> baht)	Harvest Area (10 <sup>6</sup> rai)	Production (10 <sup>6</sup> tons)	Farm Value (10 <sup>6</sup> baht)
1977	48.3	13.7	25,218	2.7	1.3	2,642
1978	51.8	12.3	28,652	2.9	1.6	3,399
1979	51.9	15.2	33,756	3.9	2.3	4,898
1980	52.1	14.6	38,217	2.0	1.1	2,827
1981	54.3	15.4	47,763	3.2	2.0	6,270
1982	53.3	15.8	41,891	3.6	2.0	5,766
1983	52.0	14.8	43,378	3.9	2.1	6,108
1984	55.6	16.9	46,847	4.4	2.6	7,741
1985	55.8	17.3	42,842	4.4	2.6	6,572
1986	57.5	17.9	41,579	4.0	2.3	4,344

<sup>a</sup> Wet Season  
<sup>b</sup> Dry Season

Source: OAE, 1986, p. 14-15

### Harvest Area, Production and Farm Value of Cassava and Sugarcane in Thailand, 1976 to 1986

Year	Cassava			Sugarcane		
	Harvest Area (10 <sup>6</sup> rai)	Production (10 <sup>6</sup> ton)	Farm Value (10 <sup>6</sup> baht)	Harvest Area (10 <sup>6</sup> rai)	Production (10 <sup>6</sup> ton)	Farm Value (10 <sup>6</sup> baht)
1976/77	5.2	11.8	5,565	3.1	26.1	7,509
1977/78	6.6	16.4	6,052	3.5	18.9	5,453
1978/79	5.0	11.1	8,548	3.2	20.6	5,493
1979/80	7.0	16.5	12,405	2.7	12.8	4,968
1980/81	7.8	17.7	8,162	2.9	19.9	12,623
1981/82	6.8	17.8	9,072	3.8	30.2	14,427
1982/83	6.4	19.0	14,052	3.6	24.4	7,517
1983/84	8.3	20.0	13,190	3.3	23.9	8,282
1984/85	8.6	19.3	7,705	3.3	25.1	7,642
1985/86	7.5	15.3	11,899	3.4	24.1	5,710

Source: OAE, 1986, p. 38 and 46.

### Harvest Area, Production and Farm Value of Rubber and Maize in Thailand, 1976 to 1985

Year	Rubber			Maize		
	Harvest Area (10 <sup>6</sup> rai)	Production (10 <sup>6</sup> ton)	Farm Value (10 <sup>6</sup> baht)	Harvest Area (10 <sup>6</sup> rai)	Production (10 <sup>6</sup> ton)	Farm Value (10 <sup>6</sup> baht)
1976/77	6.8	0.394	3,591	7.0	2.7	4,468
1977/78	6.8	0.431	4,287	6.1	1.7	2,750
1978/79	6.8	0.467	5,809	8.2	2.8	4,193
1979/80	6.9	0.534	7,673	8.9	2.9	5,984
1980/81	7.0	0.465	7,434	8.4	3.0	7,205
1981/82	7.9	0.508	6,717	9.7	3.4	7,518
1982/83	8.9	0.576	9,567	8.2	3.0	6,125
1983/84	8.9	0.594	8,688	9.8	3.6	8,046
1984/85	8.6	0.611	9,109	10.9	4.2	9,846
1985/86	8.8	0.773	11,711	12.0	4.9	11,332

Source: OAE, 1986, p. 30 and 104

Source: Thailand Natural Resources Profile

### STATISTICS OF THE CATTLE FARMING INDUSTRY

	Number of farms	Number of dairy cattle	Number of milch cows	Number of calves, heifers	Output of raw milk (tons)	Milk Price (baht/kg)	Production costs (baht/kg)
1982	3,341	30,061	13,697	16,364	27,240	6.55	4.15
1983	3,980	41,733	17,667	24,066	34,653	6.56	4.47
1984	3,940	51,965	23,210	28,755	43,555	6.56	4.49
1985	5,218	57,094	26,466	30,628	51,371	6.52	4.29
1986	5,226	69,907	33,428	36,479	62,089	6.55	3.86
1987	5,226	73,607	35,600	38,007	74,000	NA	NA

SOURCE: Office of Agricultural Economics.

### PROJECTIONS IN DEVELOPMENT PLANS

	Number of milch cows	Raw milk output <sup>1</sup>
1986	29,900	64
6th Plan 1987	35,600	74
1988	40,840	91
1989	46,680	109
1990	51,880	125
1991	59,850	147
7th Plan 1992	68,800	174
1993	78,660	204
1994	89,840	240
1995	102,900	281
1996	117,130	328
1997	133,500	385

<sup>1</sup> thousand tons.

SOURCE: Office of Agricultural Economics.

Source : "Dairy Industry : Lapping up Increased Demands"

	Population (million) (persons)	Ready-to- drink milk	Sweetened, unsweetened condensed milk	Powdered Milk (all types)	Others	Total
1982	48.5	0.92	3.59	2.12	0.75	6.71
1983	49.5	1.18	3.84	2.23	2.28	9.69
1984	50.4	1.24	4.11	2.54	2.12	10.21
1985	51.6	1.28	3.97	2.43	1.65	9.39
1986	52.6	1.55	3.86	2.56	1.65	9.62
1987 <sup>1</sup>	53.3	1.84	3.77	2.65	1.66	9.92
Annual growth (%)	2	15	1	4	-6 <sup>2</sup>	9

UNIT: Litres; <sup>1</sup> estimated; <sup>2</sup> 1983-1987.  
SOURCE: Office of Agricultural Economics.

	1988	1987	1991	1996	1997
Demand for all dairy products	506	529	594	672	690
Demand for powdered milk <sup>1</sup>	135	141	172	219	230
Demand for ready-to-drink milk	82	98	133	169	178
Raw milk output	64	74	147	328	385
as % of demand for all dairy products	12.6	14.0	24.7	48.8	55.8
Imports of all dairy products	442	455	447	344	305
Volume of raw milk used in production of ready-to-drink milk	64	74	133	169	178
as % of demand for ready-to-drink milk	78.0	75.5	100.0	100.0	100.0
Volume of raw milk used in production of powdered milk <sup>1</sup>	—	—	14	159	207
as % of demand for powdered milk	—	—	8.1	72.6	90.0
Ratio of dairy product imports to raw milk output	7:1	6:1	3:1	1:1	0.8:1

UNIT: Thousand tons of raw milk equivalent;  
<sup>1</sup> including all types of powdered milk.  
From 1996, it is recommended that the second powdered milk factory goes into operation.  
SOURCE: Office of Agricultural Economics.

Source : "Dairy Industry : Lapping up Increased Demands"

INVESTMENT REQUIRED FOR DAIRY FARMING<sup>1)</sup>

<u>HERD SIZE</u>	: 8 MILKING COWS	<u>BAHT</u>
<u>Land</u>	: Forage Area (20 Rai) <sup>2)</sup>	not considered <sup>3)</sup>
<u>Dairy Animals<sup>4)</sup></u>	:	139,500
<u>Cattle Housing</u>	:	25,000
<u>Equipment</u>	:	<u>5,500</u>
TOTAL		170,000 =====

Footnotes: 1) Adapted from "Lapping up Increased Demand" (1988)

2) 2-3 Rai of Grassland per Cow

3) Assumption: Farmer has land available and shifts in part from crop production to dairying

4) Locally purchased animals, 7 months pregnant

DEVELOPMENT OF MILK YIELDS<sup>1)</sup>

<u>(A) Recorded:</u>		<u>Number of Milking Cows</u>	<u>Total Milk Production (tons)</u>	<u>Year</u>	<u>Milk Production/Cow (kg) Lactation<sup>2) 3)</sup></u>	<u>Day</u>
<u>Year</u>						
1982	13,697	27,240	1 988	1 661	5.4	
1983	17,667	34,653	1 961	1 639	5.4	
1984	23,210	43,555	1 877	1 568	5.1	
1985	26,466	51,371	1 941	1 622	5.3	
1986	33,428	62,089	1 857	1 552	5.1	
1987	35,600	74,000	2 079	1 737	5.7	
-----						
<u>(B) Projected:</u>						
1990	51,880	125,000	2 409	2 013	6.6	
1993	78,660	204,000	2 593	2 167	7.1	
1997	133,500	385,000	2 884	2 410	7.9	

Footnotes: 1) Table adapted from "Statistics of the Cattle Farming Industry" and "Projection in Development Plans" (see table 9)

2) Milk production on base of total cows

3) Length of lactation : 305 days.

**HERD COMPOSITION AND PRODUCTION PARAMETERS<sup>1)2)</sup>**

AGE	HERD COMPOSITION		LACTATION		PREGNANCY		MILK PRODUCTION/YIELDS kg/day
	NUMBER OF ANIMAL		LACTATING	NOT LACTATING <sup>3)</sup>	PREGNANT	NOT PREGNANT	
< 1 year	26						
1-2 years	14						Farm Average 26.6
2-3 years	22		Hoifers				
3-4 years	13					21	Cov Average 11.3
4-5 years	10		Cows	45			Cov Range 5.0-23.0
> 5 years	23				13		Cov, Peak of Lactation 16.5
TOTAL	108			58	74		" , Range 8.0-26.0

**FOOTNOTES:** 1) Source: Athapinit/Larsen : "Observations on Reproduction and Management of Dairy Cows in the Area of San Kamphaeng and Chiang Mai" (1987)  
 2) Data from 20 selected farms, which make regular use of the Government A.I. service; farmers have experience in dairying between 3-14 years  
 3) Duration of dry period : 2-3 months



GENERAL INFORMATION ON MILK PRODUCTION IN THE NORTH EAST OF THAILAND

PRODUCTION PARAMETERS

	SAKOLNAKORN <sup>1)</sup>	MUANG LEK <sup>2)</sup>
Dairy farms (approx.)	98	1243
No. of farm groups	2	NA
No. of milking cows (approx.)	41	7000
No. of followers (approx.)	122	NA
Main breed	50% Friesian	Upgraded 50-75% Friesian
Average milk prod: kg/day/cow	6	7-8
Lactation no.	NA	NA
Average farm size (rai)	7-8	20-30
Cash crops	-	Maize, sorghum, beans
Fodder crops	Guinea, bamata, ruzi	Natural pasture, paragrass
Concentrate source	Self mixing	DPO, self mix, private comp.
Crop residues used for feeding	None	Stalks of maize, sorghum, rice straw
Artificial insemination	100%	95%
Avail. Vet service (manpower)	LPO	DPO and DLD
Avail. Extension service (manpower)	LBS and LPO	8

LPO: Livestock Provincial Office  
LBS: Livestock Breeding Station

FOOTNOTE: 1) Mobile Dairy Extension Unit (1986)

2) DPO-Extension Officers (1985)

Source : NDTARI, 1985/86

GENERAL INFORMATION ON MILK PRODUCTION IN THE CENTRAL PART OF THAILAND

PRODUCTION PARAMETERS

	NONG PHO <sup>1)</sup>	AYUTHAYA <sup>2)</sup>	ZONTA VILLAGE <sup>3)</sup>
Dairy farms (approx.)	1700	217	20
No. of farm groups	12	7	NA
No. of milking cows (approx.)	8000	400	117
No. of followers (approx.)	6000	500	NA
Main breed	Upgraded 75% Friesian	Upgraded >75% Friesian	F x S = 80 cows F x N = 37 cows
Average milk prod: kg/day/cow	6-8	1-8	NA
Lactation no.	1-10	1-7	NA
Average farm size (rai)	1½	70% landless farmers	2½
Cash crops	Rice, sugarcane	rice	None
Fodder crops	Para & napier grass	Cuttings from spontaneous grasses	Para, napier, guinea, ruzi, centrosema, homato self mix
Concentrate source	Coop, self mix, private comp.	self mix	paddy straw
Crop residues used for feeding	Pineapple pulp, rice straw	rice straw	
Artificial insemination	Majority of cows	100%	100%
Avail. Vet service (manpower)	A.I. station, University	1 (Ayutthaya town)	University Kong Pho
Avail. Extension service (manpower)	2	2	NA

F : Friesian, S : Sahiwal, N : Native

FOOTNOTES : 1) Nong Pho Dairy Cooperative (1984)

2) Ayutthaya Dairy Cooperative (1984)

3) Chon-Ang Rural Development Project (1986)

Source : NOTARI, 1984/86

GENERAL INFORMATION ON MILK PRODUCTION IN THE SOUTH OF THAILAND

PRODUCTION PARAMETERS	CHA-AM <sup>1)</sup>	KEAJA-DIK-DAYG <sup>2)</sup>	PRANBURI <sup>3)</sup> & FREY BURI	HUEY-SUD-YAI <sup>4)</sup>	PHATTALUNG <sup>5)</sup>
Dairy farms (approx.)	210	228	178	51	264
No. of farm groups	12	4	4	1	KA
No. of milking cows (approx.)	839	769	799	275	51
No. of followers (approx.)	KA	KA	KA	KA	KA
Main breed	FIS	FIS	FIS	FIS	50% - 75% FIS
Average milk prod: kg/day/cow	8.2	8.5	6.9	9.0	3.5
Lactation no.	1-2	1	1	1-4	1-2
Average farm size (rai)	20	25	15	26	20
Cash crops	Pineapple	Pineapple, coconut	Sugarcane, pineapple	dairy only	Rubber, rice
Fodder crops	Guinea, paragrass	Guinea, paragrass	Guinea, ruzigrass centrosema	Guinea, para and centrosema	Para, ruzi, napier guinea, natural pasture
Concentrate source	DPO + self mix	DPO + self mix	DPO + self mix	Coop. + self mix	Private companies
Crop residues used for feeding	Pineapple pulp	none	Pineapple pulp	none	Rice straw
Artificial insemination	Majority of cows	Majority of cows	Majority of cows	Majority of cows	Majority of cows
Avail. Vet service (manpower)	1 Part time	1 Vet. assistant	1 Vet. assistant	1 Vet. assistant	1 Vet. assistant
Avail. Extension service (manpower)	1 DPO	1	1	1	2 DPO

F : Friesian S : Sahiwal H : Halive

FOOTNOTES: 1-4) DPO Pranburi 1984

5) The office of Phattalung Livestock Province 1985

Source : NDTARI, 1984/85

BREED COMPOSITION ON SMALLHOLDINGS<sup>1)</sup>

<u>% Holstein-Friesian in Crossbred animals</u>	<u>Number of Animals</u>	<u>Percent</u>
0	2	4.2
50	11	22.9
75	28	58.3
> 75	<u>7</u>	<u>14.6</u>
TOTAL	48	100.0
	=====	=====

---

Footnote: 1) According to Athapinit/Larsen "Observations on Reproduction and Management of Dairy Cows in the Area of San Kamphaeng and Chiang Mai (1987).

FORAGE AND CONCENTRATE FEEDING ON SMALLHOLDINGS

Forage Greenmatter kg/cow/day	Number of Holdings	Percent	Concentrates kg/cow/day	Number of Holdings	Percent
0	2	11	4	4	21
15	3	16	5	4	21
20	2	10	6	7	37
30	5	26	>6	4	21
40	7	37			
TOTAL	19	100	-	19	100

SOURCE: Athapinit/Larsen : "Observations ..."

Total Annual Yield of Selected Pasture Grasses and Legumes  
(North-Thailand, 1979)

SPECIES	Doi Tao	Kiulom	Lamnamnan
	green matter in g/m <sup>2</sup> , rainfed, unfertilized		
01 Paspalum plicat. Hartley	5759	7400	3834
02 Brachiaria doc. Signal-	5159	7820	4200
03 Panicum max. common	5026	6808	5024
04 " Hamil	7677	9579	4225
05 " Colonaio	3722	8906	5875
06 " Gatton	3756	6315	
07 Panicum antid. Blue Panic	3418	5530	
08 Urochloa mosambic. Sabi	4420	8203	6512
09 Setaria ancops Nandi	6379	9349	5634
10 Cynodon plect. African Star	1428	7351	2150
11 Chloris gayana Rhode's	4063		
12 Brachiaria mutica Para	4728		3099
13 Cenchrus ciliaris Numbank	5172		7958
14 " Gandah			
15 " Biloala			
16 " Holopo			
17 Panicum max. trich. Green pan.			
18 " makarikarionse			
19 Melinis minutiflora Molasses			
20 Stylosanthes guian. Schofield	1453	1043	2162
21 " Endeavour	1717	1043	1935
22 " Cook	1783	842	1762
23 Stylosanthes hazata Vorano	1103	1160	2430
24 Macroptilium atrop. Siratro	3162	900	807
25 Centrosema pubescens Centro	720	1752	298
26 Numbank + 4 legumes			
27 Signal + 4 legumes			
28 Sabi + 4 legumes			
29 Panicum max. com. + Siratro	6402		
30 Para + 4 legumes			
31 Pan. max. com. + 4 legumes			
32 Numbank et al + 4 legumes			
33 Desmodium intortum Greenleaf		1183	

Source: Thai-German Settlement Promotion Project (GTZ), 1980.

DRY MATTER YIELDS OF GRASS SPECIES (t/ha)

Species	1977		1978		Species Mean (1978)	% N 1978	% P 1978
	+ fert	0 fert	+ fert	0 fert			
1. <i>Brachiaria decumbens</i>	4.6	3.5	11.0	10.6	10.8	1.39	0.21
2. <i>Panicum maximum</i> cv. Guinea	4.2	3.4	7.4	5.9	6.7	1.45	0.21
3.    cv. Hamil	1.8	1.3	7.8	7.4	7.6	1.53	0.20
4. <i>Panicum maximum</i> var <i>trichoglume</i>	1.9	1.0	5.7	5.1	5.5	1.37	0.19
5. <i>Chloris gayana</i>	2.4	1.5	6.0	4.3	5.2	1.50	0.20
6. <i>Cenchrus ciliaris</i>	2.5	1.1	5.4	3.9	4.7	1.54	0.25
7. <i>Microstegium vagrans</i> (native species)	1.5	1.3	4.6	4.3	4.5	1.32	0.20
8. <i>Setaria anceps</i> cv. Nandi	3.2	1.9	8.3	7.1	7.7	1.59	0.21
cv. Narok	2.5	1.8	7.9	6.5	7.2	1.43	0.20
9. <i>Paspalum plicatulum</i>	3.4	2.5	7.3	6.4	6.9	1.24	0.17
10. <i>Paspalum dilatatum</i>	1.7	1.1	7.4	6.2	6.8	1.70	0.20
11. <i>Pennisetum clandestinum</i> cv. Whittet	0.4	0.3	0.7	0.7	0.7	1.63	0.24
Fertilizer mean	2.5	1.7	6.6	5.7	6.2	1.47	0.20

Note: (+ fert) refers to a fertilizer application of 100 kg Gypsum  $\text{ha}^{-1}$  and 400 kg Rock phosphate  $\text{ha}^{-1}$ .

SOURCE: IITA AUSTRALIAN HIGHLAND AGRICULTURAL PROJECT (1979)

DRY MATTER YIELDS OF LEGUME SPECIES (t/ha)

Species	1976		1977		1978		Species Mean
	+ fert	- fert	+ fert	- fert	+ fert	- fert	
<i>Stylosanthes guianensis</i> cv. Cook	2.2	0.7	7.3	5.0	1.4	1.2	3.0
cv. Schofield	1.1	0.5	6.5	4.7	1.5	1.4	2.6
<i>Stylosanthes hamata</i>	0.2	0.1	3.8	2.2	0.13	0.13	1.1
<i>Desmodium intortum</i>	1.8	0.2	6.4	4.4	4.5	3.0	3.4
<i>Desmodium uncinatum</i>	0.5	0.1	1.2	0.8	0.5	0.4	0.6
<i>Calopogonium mucunoides</i>	0.9	0.6	3.0	2.3	1.4	1.0	1.5
<i>Macrotyloma axillare</i>	0.6	0.2	1.8	1.4	0.33	0.27	0.8
<i>Glycine weightii</i>	0.13	0.03	0.88	0.26	.	.	0.22
<i>Trifolium repens</i>							
cv. Ladino	0.04	0.01	0.11	0.03	.	.	0.03
cv. Haifa	0.27	0.05	0.50	0.16	.	.	0.16
<i>Trifolium semipilosum</i>	0.17	0.03	0.21	0.08	.	.	0.08
<i>Lotononis bainesii</i>	0.00	0.00	0.08	0.03	.	.	0.02
Fertilizer Means.	1.04	0.34	4.29	2.97	1.39	1.06	1.85

Note: The legumes were sown with (+fert) and without (-fert) and initial fertilizer application of 100 kg gypsum ha<sup>-1</sup> and 400 kg ha<sup>-1</sup> of rock phosphate. The fertilizer means are for the first seven species only.

SOURCE: THAI AUSTRALIAN HIGHLAND AGRICULTURAL PROJECT (1979)



MILK PRODUCTION COSTS/LITRE<sup>1)</sup>

<u>Cost Factors</u>	<u>Baht</u>	<u>Percent</u>
Feeding	2.55	60
Land, Equipment, Depreciation, Opportunity Costs	1.06	25
Labour	0.47	11
Various Costs	0.17	4
TOTAL	4.25 =====	100 =====

Footnote: 1) Adapted from "Lapping up in Increased Demand" (1988)

## MILK PRODUCTION AND PRICES FROM DIFFERENT MILK PRODUCING AREAS IN THAILAND

Site of Production	Year Established	Daily Intake Litres	No. of milk Producers	Daily Processed	Average Price to Farmer
DPO Muag Lek	1971	100,000 <sup>*</sup>	2,000	60,000	6.48 Baht
Ayuthaya Groups of Dairy Farmers	1970 - "	1,400	140	3,200 <sup>**</sup>	6.50 Baht
Wlhandeng Dairy Farms	1984	4,000	96	delivers to DPO	6.30 Baht
Pak Chong Dairy Coop.	?	17,000 <sup>***</sup>	290	delivers to DPO	6.46 Baht
Chai Baden Dairy Coop.	1981	3,000	72	delivers to DPO	?
Nong Pho Dairy Coop.	1975	58,000	1,700	48,000	6.85 Baht
Nakorn Pathom Dairy Coop.	1971	3,000	74	5,000	7.00 Baht
Prachuab Khirikhan Dairy Coop.	1981	25,000	?	15,000	6.45 Baht

Source: M.E. Uotila, FAO/RAPA, 1987

- \* DPO Muag Lek is selling 35-40 tonnes chilled raw milk daily to private processing companies in Bangkok at 7.50 Baht/litre.
- \*\* The difference between daily intake and daily processing level comes from reconstituted milk.
- \*\*\* 7,000 litres come from a colony located 35 km from Pak Chong.

RAW MILK RECEIVED AT THE HUEY KAEW MILK PLANT  
(1982/1983 THROUGH 1984/1985)

	1982-1983	1983-1984	% Increase	1984-1985	% Increase
	kg	kg		kg	
Huey Kaew	115,805.7	133,990.1	16	218,575.0	61
Sankamphaeng	374,819.7	440,199.6	11	565,850.6	27
Ouon Luey	240,819.3	285,017.2	19	307,587.6	9
Thasai	287,686.1	340,270.4	18	420,511.6	24
Total	1,039,150.7	1,199,477.3		1,512,554.8	

DAILY INTAKE OF MILK IN KG (1984 - 1985)

Milk Collecting Centres	Average	Peak	Minimum
Huey Kaew	600	752	390
Sankamphaeng	1,550	1,900	1,040
Ouon Luey	840	1,020	640
Thasai	1,150	1,350	960
Total	4,140	5,022	3,030

Source : Terminal Report : GCP/THA/027/DEN

Retail Prices for Milk and Milk Products in Chiang Mai, Thailand  
October, 1988

Product	Producer: Country/ Company	Quantity	Price in Baht	Price per l or kg in Baht
Whole fresh milk	DPO	1 l	20	20
Whole fresh milk	CDC	1 l	16	16
Whole fresh milk	CDF	1 l	20	20
Whole fresh milk	Foremost	946 ml	18	19
Whole Recombined Milk	Foremost	946 ml	17	18
UHT Whole Milk	Foremost	1 l	17	17
UHT Whole Milk Flavoured	Nong Pho	1 l	18.50	18.50
Yoghurt	Foremost	150 ml	7	46.7
Sweet Condensed Milk 9% fat	Foremost	397 g	12	30.2
Sweet Condensed Milk 9% fat	Carnation	397 g	10	25.2
Sweet Condensed Milk 9% fat	Mali	397 g	10.5	26.5
Whipping Cream	DPO	225 ml	12	53.4
Whipping Cream	Foremost	946 ml	70	74
Powder Whole Milk	Holland	2.5 kg	215	86
Powder Whole Milk	Australia	3 kg	203	67.7
Powder Whole Milk	Nestle	2.5 kg	244	97.6
Butter	Most brands	227 g	19.5	85.9
Cream Cheese	Danish	200 g	68	340
Cheddar Cheese	Allowrie	500 g	98	196
Mozzarella	Danish	200 g	72	360
Gruyere	Swiss	170 g	98	576
Camembert	Danish	125 g	79	632
Brie	French	125 g	98	784

DPO The Dairy Farming Promotion Organization of Thailand

CDC The Chiang Mai Dairy Cooperative

CDF The Chiang Mai Dairy Farm

Source : : FAO/RDDTTAP, October 1988

(5) 資料-4

チェンマイ国立酪農研修・実地研究所

The National Dairy Training & Applied Reserch Institute

Chiangmai 50000 : NDTARI

Tel. (053)217599

ANIMAL HUSBANDRY DIVISION, DLD, BANGKOK THAILAND

NDTARIは、タイ国、酪農研修・振興、酪農実地総合研究のため設立された法人である。農業協同組合省畜産振興局畜産経営課によって管理されている。

位置；NDTARIは、Chiangmai中心部より丁度7kmのMuang地域Laddaland通りの3番目の村に位置する。

沿革；NDTARIは、1986年4月22日、DLDの生産、処理、マーケティング及び酪農副生物利用にわたる総合計画に配慮して政府予算により設立された。

目的；NDTARIの目的は、次の通り。

総合的酪農研究計画を実施する上での実地研究センター

ad hoc及び海外（東南アジア及び太平洋地域）研修員の酪農研修に係るセンター

小規模酪農振興のためFAO東南アジア・太平洋地域事務所との協力

国設の展示センター

施設；研究所は、約100頭の牛群を飼養、牛乳分析及び栄養分析室と常時40人収容の寄宿舎を設置している。

実地研究；牛乳生産、処理加工及びマーケティングに関する実地研究を行っている。優先的に進められている研究分野は、次の通りである。

牛乳の育種改良

飼料給与

牛乳・乳製品研究

営農研究

今後の酪農振興計画及び振興施策

トレーニング計画；NDTARIは、3種の異なるプログラムをもっている。

宿泊研修プログラム

酪農移動展示プログラム

昼間トレーニングプログラム

宿泊研修プログラム；

宿泊研修プログラムは、酪農振興に関係する異なったタイプ、対象者；公務員、民間部門及び海外研修員に実施されている。

酪農移動展示プログラム；

映像音響装置を装備したマイクロバスをFAOは寄贈し、全国の要請のあった所に、酪農トレーニングを行っている。

昼間トレーニングプログラム；

農民への昼間トレーニング計画には、宿泊施設がない。連日小規模農家の日常作業を行い、酪農普及職員によって説明が加えられる。

(6) 資料-5

D P O 概説

DAIRY FARMING PROMOTION ORGANIZATION OF THAILAND

1. D P Oは、1971年に政府により国営企業として設立された。D P Oの最初の活動は、Saraburi州 Muak Lekの訓練センターのタイ・デンマーク農場 (Thai Danish Dairy Farm; TDDF) の継承にあった。TDDFは、タイとデンマーク両政府の協力事業であった。TDDF計画の発端は1960年のタイ国王のデンマーク訪問にあり、1962年1月16日に先のデンマーク国王Frederik 4世王とタイのBhunibol Adulyadej王とによって発足した。最初の8年間は、タイ人との緊密な連携の下、デンマーク人がマネージした。移管する2年間にタイは政府管理として財政援助を行った。

2. 目的

D P Oの目的は、下記である。

- (1) 乳牛及び他の乳用家畜の育成の促進
- (2) ミルク、食肉及び酪農製品の生産
- (3) 酪農業に携わる人々への訓練、教育
- (4) 乳牛及び酪農品の購入、販売、交換及び譲与
- (5) 酪農業及び関係機関への協力
- (6) 乳製品処理の促進

上記目的を達成するため、D P Oにより勅令で下記が付与されている。

- (1) 国内外における土地及び他の財産の所有権、財産所有、建設、購入、販売、譲渡及び譲受の権利
- (2) D P Oの利益のため個人、法人との有限責任での協業あるいは出資
- (3) 酪農協同組合、農民、農業集団及び酪農グループへの技術援助、マーケティング外の援助による協力と助長
- (4) 酪農プラント、乳製品や冷凍食肉、冷凍車、乳製品及び食肉販売店に関する事業創出と引受
- (5) D P Oの利益のため国内外における民間企業、法人の支店、代理店、ブローカーとしての活動
- (6) 金の貸借、保証

3. 組織

D P Oは、酪農業を主として担当する政府11機関代表によって構成される理事会が最高機関である。理事会議長は農業・協同組合省大臣 (MOAC: Minister of Agriculture and Co-operative)である。他のメンバーは、MOAC代表、畜産振興局 (DL D: Department OF Livesck Developement)、予算局 (Budget Bureau)、経済・社会振興委員会 (National Economic and

Social Development Board)、産業、通商、財務、公衆衛生省からなっている。DPO所長も理事会メンバーであり、事務局として機能する。理事会は基本的に月1回開催で政策策定、監査、予算及び活動承認を主に機能している。

DPO組織は、付表に図示した。組織は大きく管理部門と業務部門の2つに分けられる。11部、事務所、チェンマイ、ランブリの2支所である。各部、事務所は、指揮系統毎に各係に分かれる。下記が各部、事務所のリストである。

A) 所長直属

1. 所長事務所
2. 監査事務所

B) 副所長（管理担当）

3. 財務会計部
4. 用度調達部
5. 技術部
6. マーケティング部

C) 副所長（業務担当）

7. 酪農・振興部
8. 獣医・繁殖部
9. 乳牛生産部
10. 技術・普及部
11. 乳業プラント部
12. DPO北部事務所
13. DPO南部事務所

4. 業務及び政府予算

DPOの収支会計表は、1983年から1987年までのこの5年間の業務で欠損であることを示している（表1参照）。総収入は2539.44百万バーツ、総支出は2574.59百万バーツを示し、結果的に35.15百万バーツの欠損となっている。支出が761.34百万バーツへ増加しているが、一方、収入は、1983年の341.61百万バーツから1987年の790.92百万バーツと増加している。DPOの業務は収益目的ではなく、生産物はタイ酪農の振興に用いられる。1979-1983年の間にDPOは酪農振興計画のため65百万バーツ以上を支出した。過去、業務による（新規投資に充当される）利益以外に、DPOは政府からの補助を1972年の1.44百万バーツから1975年の7.67百万バーツの範囲で受け取ってきた。しかしながら、1980年以降はDPOは政府補助を受けず、従って業務運営による利益のみを新規投資に充当せざるを得なかった。



表1. DPOの会計収支の推移(1983/1987) 単位:百万バーツ

	1983	1984	1985	1986	1987
収入	341.61	401.06	458.91	546.94	790.92
支出	382.60	404.24	478.00	548.41	761.34
利益(欠損)	(40.99)	(3.18)	(19.09)	(1.47)	29.58

## 5. 業務運営

それまでタイ・デンマーク酪農訓練センターであったことから、設立初期はデンマーク人専門家の定めたガイドラインに従ってDPOは運営されていた。しかしながら、国営企業となった1971年以降は、業務運営は全国経済社会開発計画と政府の施策に合致して行われるようになった。現在ではDPOは、酪農設備の供給、生乳及び生産物の保証価格での購買、乳製品への加工、低価格での高栄養食品として格好な値段での社会への乳製品の供給を行うとともに、農民に酪農の重要性と所得の可能性を認識させ、訓練、知識の習得、酪農の全般的概要、人工授精カウンセリング、病気治療、予防といった酪農の一連の活動を行っている。過去において、DPOは目的と目標数値の達成に成功してきた。すなわち、第5次全国経済社会開発計画(1982-1986)で定められた目標値に従った生乳増産を加速させてきた。

### 5.1 農場収穫物

2農場があり、もともとのタイ・デンマーク農場はSaraburi州Muak Lekにあり、2,700ライの総面積で、うち1,990ライが耕地(うち900ライが灌がい地)、600ライが山地、河川、れき地であり、残りが建物、ヤード等である。他の農場は、Muak Lekから40kmのNakom-Rachasima州Chantukにあり、9,000ライの耕地を含む総面積10,000ライである。耕地は、パラグラス(*Brachiaria multica*)、ギニアグラス(*Panicum maxium*)、ローズグラス(*Chloris gayana*)、パフェルグラス(*Cenchrus Ciliaris*)のような数種類の牧草で永年草地として開発されてきた。

イネ科牧草とマメ科牧草の混播の様々な組合せが高収量を示したので草地改良はマメ科牧草の導入を通じてなされてきた。現在の主な混播多年生マメ科牧草は、セントロ(*Centrosema pubescense*)、ペラノスタイロ(*Stylosanthes hamala*)である。

草地から収穫保存されたサイレージと乾草、トウモロコシ、ソルガムのような作物は乾期に給与される。このことで農場は十分な粗飼料を供給できる。加えて、草地管理の研究、貯蔵粗飼料、農民へのデモンストレーションに利用されている。

### 5.2 家畜の生産

DPOでは4000頭の乳牛を飼養している。うち230頭は搾乳牛で、残りは育成牛、乾乳牛で、在来種、レッドデーン、フリージャン、レッドシンデイ、サヒワールとの交雑種である。大部分

の乳牛は、全国的な畜産振興局（DLD）との協同作業である交雑計画により、離乳時期に輸送されてきた交雑種である。牛群は、酪農を始める農家に妊娠7ヶ月に原価で売り渡される。農場は、純粋種、交雑種の未經産輸入牛の育成牧場の役割を果たしている。

### 5. 3 トレーニング

DPOは新たに酪農を始めようとするタイの人々にトレーニングコースを設けている。年間を通じて5週間のコースを運営しており、通常60-80人の参加者がいる。コースは次の科目の理論の講義と酪農業全般の実際を教える。

- 一 乳牛管理
- 一 粗飼料生産
- 一 搾乳及び牛乳管理
- 一 繁殖
- 一 集乳及び処理加工
- 一 乳牛の病気
- 一 酪農経営

6ヶ月毎に農業者大学校や大学の畜産学科や獣医学科が酪農実務を学ぶため来場する。学生のトレーニングのため生産及び加工施設は自由に使わせる。

### 5. 4 普及

人工授精、獣医サービス、乳量記録、経営アドバイス、集乳及び交雑種、濃厚飼料、牧草種子の販売を含めた普及活動がある。

Muak Lek近辺、Prachuabkirikan州及びChaing Mai州にそれぞれ集乳促進センターが10ヶ所、7ヶ所、5ヶ所ある。人工授精及び獣医サービスほか全ての酪農に関する支援サービスは、センターから行われる。

このところ、DPOは乳牛頭数を増加させ、関係農家の頭数は1971年の3,000頭から1987年の40,925頭に、同時に生乳生産量も1971年の2,616トンから1987年の46,634トンに増加した。普及効果は、表-2で測られる。

### 5. 5 牛乳処理

DPOは、Muak Lek、Prachuabkirikan州、Chiangmai州の3ヶ所に処理工場を操業しており、処理能力はそれぞれ日量120トン、60トン、20トンである。1987年では、乳製品は41,381トンであった。これらは、おおよそ10,379トンの殺菌牛乳、29,613トンのUHT牛乳、1,145トンのヨーグルト、245トンのその他乳製品からなる。

表-2 DPOの普及活動 (Muak Lek, Chiangmai, Prachuabkirikan)

	1983	1984	1985	1986	1987
酪農家数	2006	2333	2734	3190	3464
乳牛頭数	23058	25915	34612	38337	40925
生乳生産量(トン)	19559	26590	33458	38449	46634
酪農収入(百万バーツ)	126	172	216	248	300
人工授精頭数	20944	21472	15868	20530	31314
獣医サービス件数	12758	19914	32077	24486	19733
ワクチン接種頭数	68301	60711	45608	98255	54056
濃厚飼料販売量(トン)	4959.68	6762.12	4350.61	3182.81	3923.87
農業機械販売件数	662	333	345	420	863

表-3 DPOの乳製品製造量の推移 (1983-1987) (単位: トン)

	1983	1984	1985	1986	1987
殺菌牛乳	4319.57	4235.84	4612.11	6492.20	10378.90
UHT牛乳	11989.23	14408.91	17616.44	19118.66	29613.30
ヨーグルト	12.76	31.33	239.76	685.80	1144.86
その他乳製品	83.39	90.30	82.76	114.22	244.82
合計	16404.95	18766.38	22095.81	26410.88	41381.88

表-4 DPOの乳製品販売量の推移 (1983-1987) (単位: トン)

	1983	1984	1985	1986	1987
殺菌牛乳	3931.78	3905.39	4396.70	6058.29	9391.41
UHT牛乳	9961.95	13977.43	16796.05	18030.37	28927.72
ヨーグルト	5.83	22.15	219.00	641.11	1046.08
その他乳製品	70.99	83.33	58.73	100.35	161.89
合計	13978.55	17988.30	21472.48	24839.12	39527.12

## 5. 6 マーケティング

DPOは、Chiangmaiで生産された乳製品の配送、販売は独自に、Prachubkirikan、Muak-Lekで生産した乳製品は代理店を通じて配送している。DPOの販売状況の詳細は表-4に示した。

DPOの牛乳販売の好調は飲用牛乳市場で新鮮乳と還元乳との競争を招いているが、タイダニッシュ牛乳のシェアは依然60%を占めている。

## 5. 7 食肉の生産

DPOの屠場は、メンバー農家の淘汰牛のみならず農場のその屠殺のため設置された。現在では屠場は旧式化し、衛生条件は不満足であり、建物、設備共に古くなった。屠場は新築しなければならず、そのことによって効率的にかつ利益のあがるものとなる。

- 一 酪農民の収入増加
- 一 乳牛の増殖を加速するという政府施策との合致
- 一 牛肉の輸入削減及び貿易赤字の削減。1984年、概そ2,700頭、すなわち1日10頭程度を屠殺。

この数値は10年間に概そ年間5,400頭、すなわち1日20頭程度に増加することが期待されている。

新しい最新式の屠場は前に述べた資金不足により建設されていないが、概そ1日4頭の割合で屠殺している。屠殺対象牛は、品質で2つに分けられる。すなわち、仕上げられた交雑雄若牛及び子牛と在来種である。

## 5. 8 飼料工場

利用できる粗飼料の品質が一般的に低いことから濃厚飼料は酪農家に広く使われている。DPOは乳牛にとって適切な飼料を給与することに大きな役割を濃厚飼料が果たしていることの重要性を認識している。生産された濃厚飼料は農民に低価格で供給するとともにDPOの家畜にも給与されている。農民への濃厚飼料供給の重要な理由は、市場の原料が価格、品質に大きなバラツキがあること及び購入時にタンパク質と繊維質の試験室内チェックが必要なことである。生乳価格の上昇を伴わない濃厚飼料の価格上昇があれば、長期及び短期の生乳生産に影響を及ぼす飼料給与水準の低下となろう。

現在、DPOは月300トンの濃厚飼料を生産している。1/3はDPOの飼養牛に残りは農民に販売される。濃厚飼料を生産するための主要原料はキャッサバ、とうもろこし綿実である。ミネラルミックスの主要原料は、骨粉、磷酸カルシウム、塩、酸化マグネシウム、硫酸銅、酸化亜鉛、硫酸コバルト、ヨウ化カリウムとナトリウム単体である。

## 6. 問題点

- (1) 酪農業振興に責任をもち政策に合わせて酪農家育成に支出しているにもかかわらず、DPOは

年以降政府からの補助はいっさい受け取っていない。この結果は、年々の収支に表れる。

(2) DPOの生産物の生産コストは、民間部門のそれに比べて高い。このように生産乳製品は、DPOは不利である。この高いコストは次の結果による。

- 1) 輸入容器にかかる関税が高い
- 2) 農民が生産する生乳価格は、脱脂粉乳価格に比べて40%程度高い。DPOは1981年以来生乳を唯一の原料として使用しているが、民間では30%未満に過ぎない。
- 3) 酪農生産、牛乳生産及び処理についての研究及び振興策が限られている。DPOの業務運営改善に資する新技術が取り入れられていないことによる。

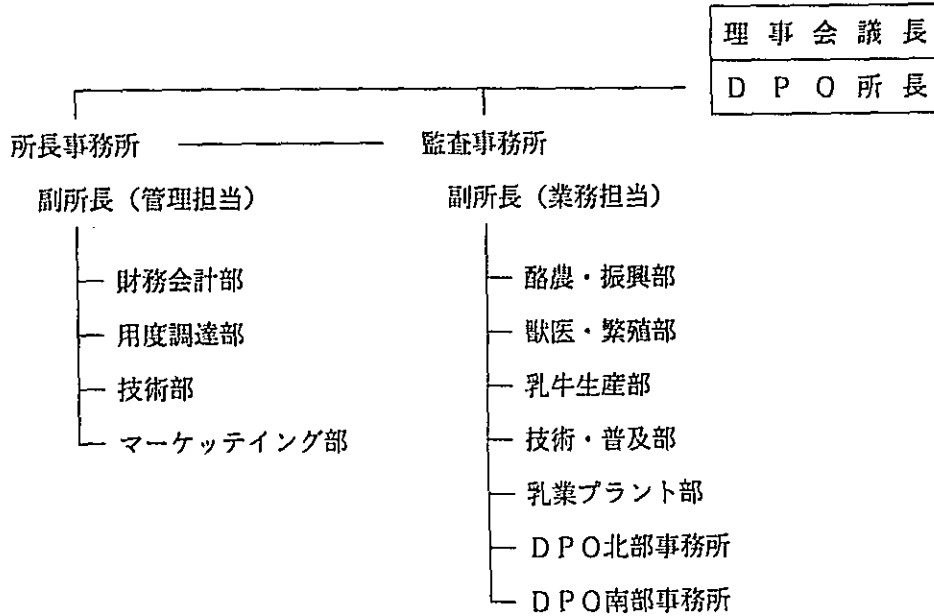
## 7. 振興計画

- 1) 家畜の生産
  - ・ 国内消費需要を満たすため、また輸入乳製品のため支払われる外貨節約のため乳牛及び牛乳生産の増加
  - ・ 農民に格好の値段で供給するための乳牛の増殖
  - ・ 増収と定期的収入を農民にもたす
- 2) 普及事業
  - ・ 効率的な牛乳生産のため酪農業の振興とトレーニングの実施
  - ・ 効率的牛乳生産のための土壌、作物、家畜及び一貫した経営問題も含めた全ての面での酪農民のアドバイスの実施。
  - ・ 改善された経営及び技術をできる限り展示
  - ・ 酪農民から保証価格での生乳購買
  - ・ 人工授精、獣医サービス及び集乳センターの提供
- 3) 処理加工
  - ・ 酪農、食肉の新製品開発及び酪農、食肉製品製造
  - ・ 品質管理及び損耗防止
  - ・ 酪農民に保証価格で支払えるよう乳業工場能力向上と新設
  - ・ 増加する雄牛や淘汰牛に対応して食肉工場の処理能力向上
- 4) マーケティング
  - ・ 現在及び新規消費市場の振興と開発
  - ・ 栄養価をポイントに牛乳消費の拡大
- 5) 組織
  - ・ 経営システムの効率化促進。重要なプロジェクトは、会計財務の確立、専門家、技術者の増員、経営管理の新技術及びトレーニングの強化等である。

6) 技術開発

- ・ 管理面の高度技術や最適技術を適用しての生産量の増大。重要なプロジェクトは農場管理システムのなかでの牛群改良、草地改良等が含まれる。各々の計画は廃止、継続を3年毎に見直されるべきである。

DPO組織図



(7) 資料-6

タイの小規模酪農経営について

SEMINAR ON DAIRY TRAINING AND EXTENSION FOR RURAL SMALLHOLDERS

4 TH - 9 TH DECEMBER, 1989

CHIANG MAI, THAILAND

BY SUPOTE SINIVBS

SRISUPAN PROHMTONG

PICHET SUKPITUKSAKUL

PRANEE RODTIAN

緒 言

タイは食糧生産国であるが、国民はまだ栄養不足の状態にある。栄養不足は国家的問題、特に低所得層において問題となっている。

政府は、この問題解決に精力的努力を集中している。酪農振興は、この取り組みに重要な役割を果たすことができ、乳牛飼養は農家所得増加の手段であり子供たちにミルク消費の機会を与えられる。

全人口の70%以上が農民であり、そのほとんどが穀作と園芸を栽培し、役用として数頭の牛を飼養しているに過ぎない。

穀作におきつつ、商品作物生産は農民収入を不安定な気象条件に依存せざるを得なくしている。家畜飼養を経営に取入れ、田畑作物の不作の場合にも経営的に安定し、付加収入が得られる。複合経営は、数々の利点がある。例をあげれば、作物残さは家畜の飼料に、家畜糞尿は田畑作物の肥料となる。雄子牛と廃用牛は副収入をもたらす。

歴 史

酪農業は、第2次世界対戦以前にインドから移住してきた少数のタイ人（ヒンデュー教徒）に限られていた。彼らは搾乳用「バンガラ」または「ゼブ」種を伴ってきた。1日1頭当り平均2.6kgの乳量、8ヶ月の搾乳期間の乳牛を飼養し、自家用消費に充て、余剰はバンコック近郊で販売してきた。

第2次世界大戦中、日本兵がタイに駐留し、「バンガラ」種交雑用にホルスタイン種を移入してきた。交雑種の平均乳量は1500kg前後であった。

1952年カセサート大学はオーストラリアからジャージーを輸入し、畜産振興局（DOLD）はパキスタンからレッドシンデイを試みに輸入した。以降、ジャージー、その他のガンジー、ブラウンスイス等の数種が乳量改善のため輸入された。

乳牛飼養は畜産振興局チェンマイ人工授精所が強く推進した。後に更に2人工受精所がバンコックとラチャブリに設立された（現在では、全国に406人工授精所が配置されている。）優良牛群からの輸入凍結精液を通じて育種業務に人工授精技術は利用されてきた。

酪農家は国内需要以上に牛乳生産を行った。当時、牛乳はバンコックで消費され農村部では消費されていなかった。牛乳はきわめて腐敗し易く、処理が不適當であれば数時間内に品質低下し無価値となる。農民は政府援助を求めた。国王の恩情とデンマーク政府との技術協力で2つの集乳センターがムアクレク、サラブリ州に設置された。全ての設備はデンマーク政府によって供給された。タイ政府は、建物と例えば生乳の集乳、処理等の便益をすべて分担した。デンマーク政府は、牛乳工場運営の技術者を派遣した。同時に酪農民は協同組合員化された。協同組合は集乳、冷却、貯蔵し、冷却後企業ベースでバンコックに販売し、余剰を地域市場に販売した。

酪農協はその構成員に他のサービスも提供する。農業・協同組合銀行（B A A C）の融資とともに、消費物資を低価格で提供し、決算年度末には前年度の組合の利用高に応じてボーナスを支払う。

ムアクレクの酪農民が集まってムアクレク酪農業協同組合を1972年に設立した。酪農民は皆公共福祉省の入植地に住み、土地は終身貸与されている。

前身はタイ・デンマーク農場で知られる酪農振興公社（D P O）は、1962年以来酪農を営む農民を支援してきた。チェンマイ乳業工場は、1968年にタイ・ドイツ技術協力で創設され、1977年まで協同運営されてきた。1979年以降、マーケティング部門はD P Oが担当している。日常運営はチェンマイ種畜牧場（L B R C）が担当している。

1974年末の世界銀行の評価時点で、東北地域畜産振興プロジェクト向け世界銀行融資のなかで同プロジェクトのなかの乳用子牛買い戻しプロジェクトの必須業務として人工授精が組み込まれている。D P Oは、プロジェクトによって人工授精で生産された子牛を離乳期で雄20パーツ/kg、雌40パーツ/kgの保証価格で購入する責任がある。このプロジェクトは、頭数増と農家収入増に効果があった。

1977年には民間資金と補助金によって、ノンポ酪農業協同組合が1日30トン処理の近代的殺菌工場が建設できた。賞味期間の短かさからの冷蔵と高い輸送コストのため、高温殺菌処理（U H T）牛乳生産でノンポ牛乳の市場基盤が拡大することが明らかになった。そこでノンポ酪農業協同組合はテトラブリック社製設備で1980年からU H T牛乳の生産を始めた。1981年から1983年の間に、パインアップルの過剰生産と価格下落に対応して牛乳、パインアップル生産用の2つの目的からプラチャブ・キリカン酪農協、ベチャブリ酪農協が設立された。農業経済局（O A E）とB A A Cはニュージーランドからの乳牛輸入を行い農民を支援している。農民は5頭の乳牛を受け取り、D P Oは牛乳買取りを保証している。生産コストをさげるため、酪農協は配合飼料を製造供給している。畜産振興局（D O L D）が普及活動を行い、協同組合局（Cooperative Promotion Department；C P D）



が組織化とトレーニングを分担している。

29,831頭の乳牛が飼養され、うち半数の搾乳牛で1日7.0-7.5トンの牛乳を生産している。農家数は、1984年で3,500戸を越えた。更に4酪農協；ウハンデン、プラプタバ、パクチョン、ニコンプラチャブが設立された。牛乳はすべてDPOに販売され、濃厚飼料はDPOから購入されている。牛乳冷却センターからDPO処理工場までの距離は約100kmであるので、燃料工場と利用される低価格の穀物と農産副産物は一部地域のものであり、全地域の利用はBAACからの莫大な借金のため不可能なことである。従って、彼らは飼料原料を構成員同士で調達し、調製しなければならない。

#### 普及活動

畜産振興局は農民にワクチン接種、人工授精、飼料給与、家畜衛生等の様々なサービスを行っている。

州毎に州畜産指導官(Provincial Livestock Officer)を配置している。酪農関係についてみれば、これら獣医官は地方獣医事研究分析センター(3センター；北部、東北部、南部)と連携をとりながら防疫(結核、ブルセラ等)業務を行い、陽性牛は所有者に通知、淘汰を要請している。州畜産指導官は、州内の畜産振興のための普及活動も行っている。

地域レベルでは、地域畜産指導官(District Livestock Officer)がワクチン接種(口蹄疫、ブルセラ、出血性敗血症等の伝染病)、治療、在来種から乳用種への資質向上を図るための人工授精(精液は人工授精研究センター\*から配付される)を行っている。

\* アユタヤ、チェンマイ、コンケン、ラチャブリ、パトタニ、ソングラの6センター

1990年設置予定のピツヌロック、ナコンラチャシマ、スラタニの3センター

乳牛の飼料改善のため、イネ科、まめ科牧草の種子茎葉の栽培をしている粗飼料生産場が利用できる。

1978年畜産振興局は、国内酪農を強化するためFAOと協力しFAOアジア太平洋地域酪農振興訓練チームサイト(RDDTTAP)をチェンマイ種畜牧場内に設置した。近くは、1984年に責任をFAOから発展途上国に移すというFAOの方針に従って、畜産振興局は国立酪農訓練・実地研究所(NDTARI)を設立し、DPO、CPD、農業大学、PLOの酪農関係者のような酪農振興の衝に当たっている幹部職員向けトレーニングコースをも行っている。

毎年、「酪農経営」、「乳牛の栄養」、「乳牛の衛生」、「酪農技術普及」、「牛乳の処理」の5コースがあり、14-28日の期間で行っている。現場幹部職員は農民により近く接していること及びよりよい協力関係で働く機会が多いことから、彼らへの技術向上、講習は非常に重要である。

15-30日間の理論及びフィールドワークのトレーニングをDPOまたは農業大学校で受ける農民もいる。家畜育種センターで「育種選抜」、「飼料・飼料給与」、「作物・草地管理」、「育成及び段階別乳牛管理」、「管理と予防」、「搾乳衛生」、「乳牛の病気」、「組織化とマーケッ

ディング」の5日間コースを設けている。その他、地域畜産指導官による1-2時間のトレーニングもある。農民の要請による「伝染病」、「乳房炎」、「削蹄」、「草地管理」の特別コースがある。

11,098人の酪農民全員にトレーニングを行うことは不可能である。DLDのリーフレット、展示、ラジオ、共進会から情報を得る農民もいる。しかしながら、大部分の農民は家畜衛生と農業経営の知識に乏しい。

農民教育は非常に重要であるにもかかわらず、酪農に詳しい公務員の増員は予算不足と教員不足から限られている。酪農民に比較すれば、現場レベルの経験者の増加が必要とされる。

#### 小規模酪農民の問題点

タイ酪農は20年以上前に始まったところから発展してこなかった。全乳牛94,836頭のうち搾乳牛53,474頭である。生産乳量は1日338トンである。これは乳製品消費量の20%に過ぎない。ここには乳牛頭数の増加を図るための組織は多々あるが、未だ計画を達成できていない。

酪農振興は経験ある指導者によるところが大きいことは承知している。酪農産業に従事する人材は理論面、実践的訓練面の両面で必要である。しかしながら、民間部門では資金、経営、技術面でもより効率的になろうし、少なくとも取り組まなければならない。

しかし、牛乳は農業協同組合の形で農民が自身で、または公社で処理すべきであるとの考えは広く受け入れられてきた。固定経費を頭数割で分担するので、大頭数牛群は(生産性の低い)小頭数群よりも利益が大きい。搾乳器具、畜舎、管理経費、地代等の定額固定経費のため、小規模酪農経営では高生産が要求される。それゆえ、経営と遺伝は小規模経営にとって最小のコストでより多くの産乳を得るためのキイファクターとなる。農業経済局は、生乳1kgの平均コストは4.64バーツ/kgであるが農民は6.67/kgで販売できると報告している。

搾乳牛は現在交雑牛であり、小規模農民にとって良いことは事実である。純粋外国品種は、大規模経営、完全配合飼料を給与、良好な畜舎、衛生条件でより適している。

知識・経験不足から酪農経営にいささかの注意力を払うことのなかった多数の農民もより多くの牛乳生産のために急いで学んだ。暑熱ストレスがあることから、小規模農民にとって高価な外来種は重大な問題を引き起こしがちである。利益あふれたものになる代わりに、低産乳や繁殖率の悪さのための生産ロスやチック病に感染し易く家畜を失うこととなるかも知れない。

乳牛頭数を増加させ、人工授精や関連技術による酪農振興計画を達成するため1990年には次が計画されている。

1. 東北部で5,000頭の雌子牛を生産するため、人工授精を18,000頭に増加
2. 優良種雄牛計画とともに良質乳用牛精液生産
3. 乳牛育種改良のため、授精卵移植技術の活用

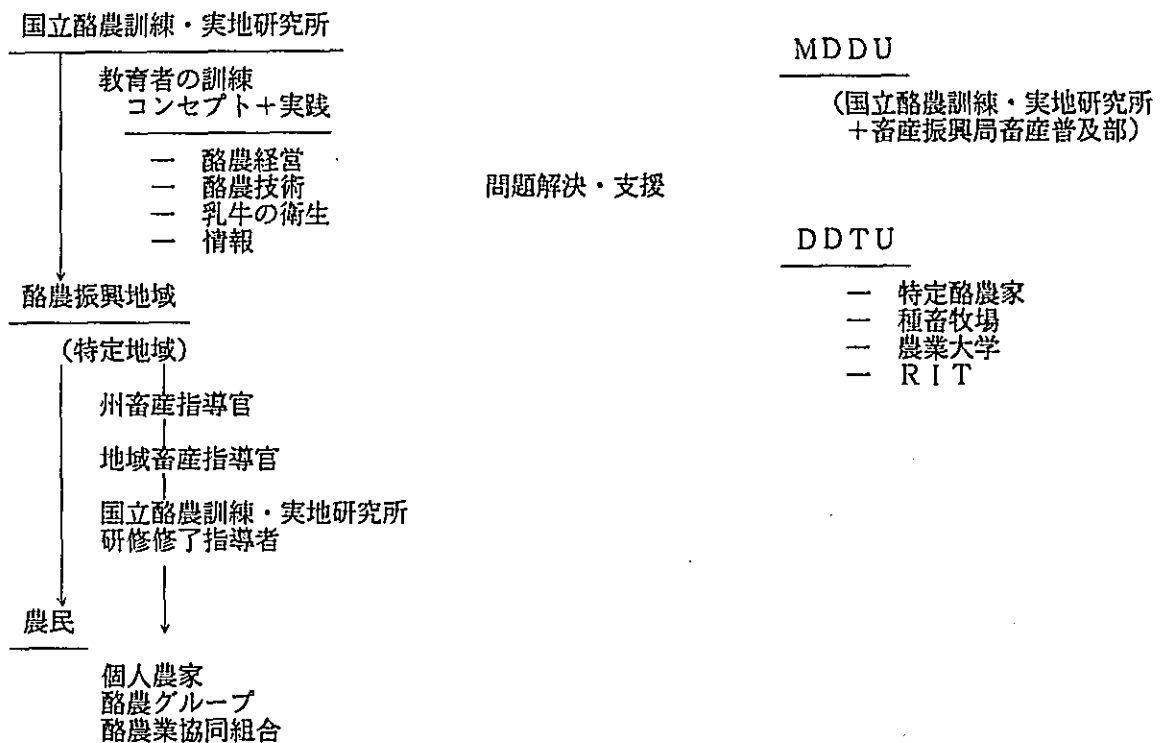
結 論

酪農振興に関する現在の政策は、生産、処理、マーケティングを含めたパッケージ計画である。企画と実行は、いくつかの機関、研究所の協力で行われている。すなわち、農業経済局、畜産振興局、協同組合局、農業・協同組合銀行、畜産振興公社、と民間会社である。

畜産振興局は、人工授精、育成、経営、育種改良、栄養、防疫、診断、治療と実地研究のような酪農生産振興を担当している。その他の情報源としては、大学、農業大学校、DPO等がある。酪農技術と実地研究は、アイデア、意見と知識で小規模農家が牛乳増産を行い、その結果純収入増加を助長するキイマンたる地域畜産指導官に習得させなければならない。

MDDU & DDTU IN THAILAND

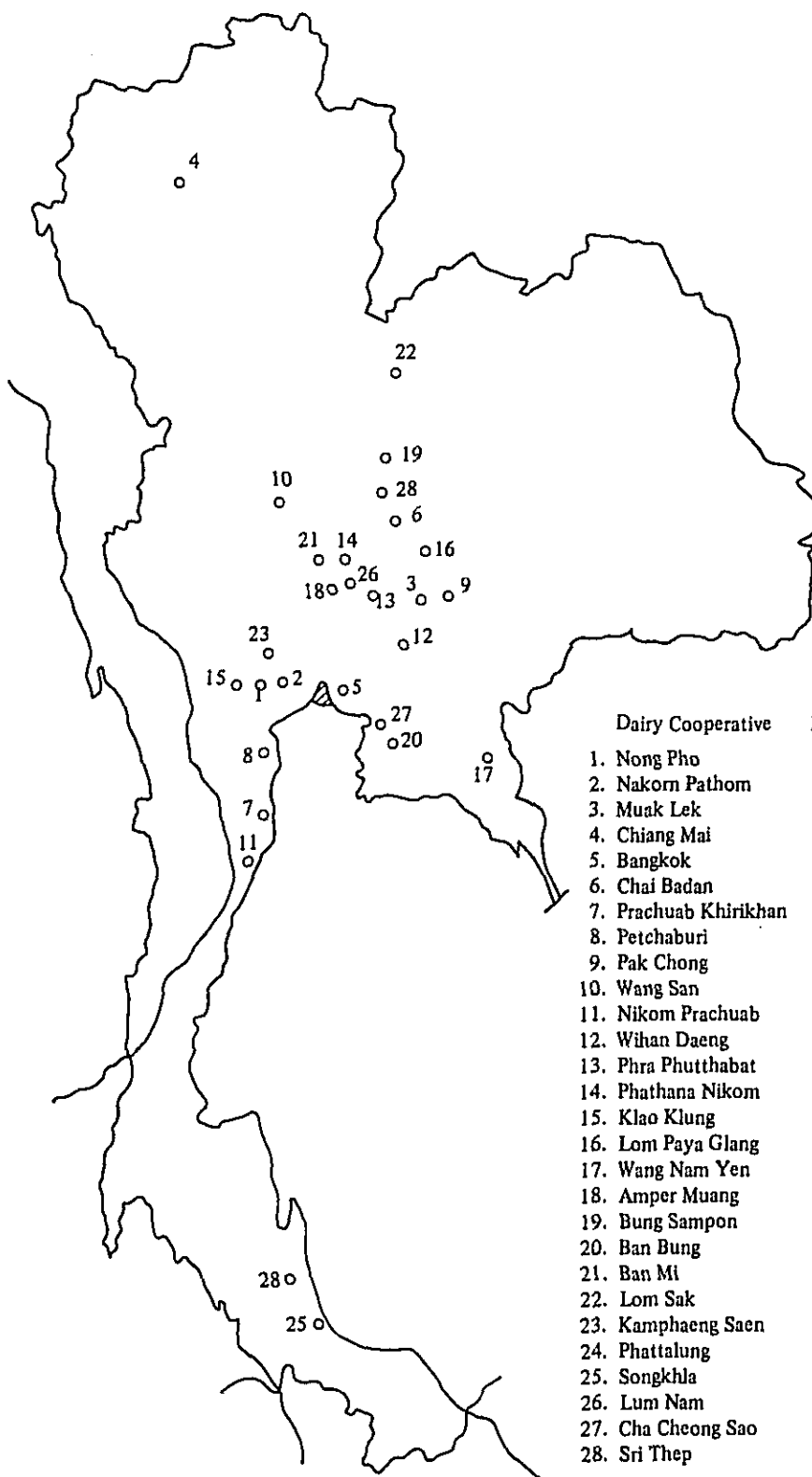
実地研究計画について問い合わせ



MDDU+DDTUは特定地域での国家酪農振興計画支援計画である。この計画は、畜産振興局畜産普及部策定のものである。

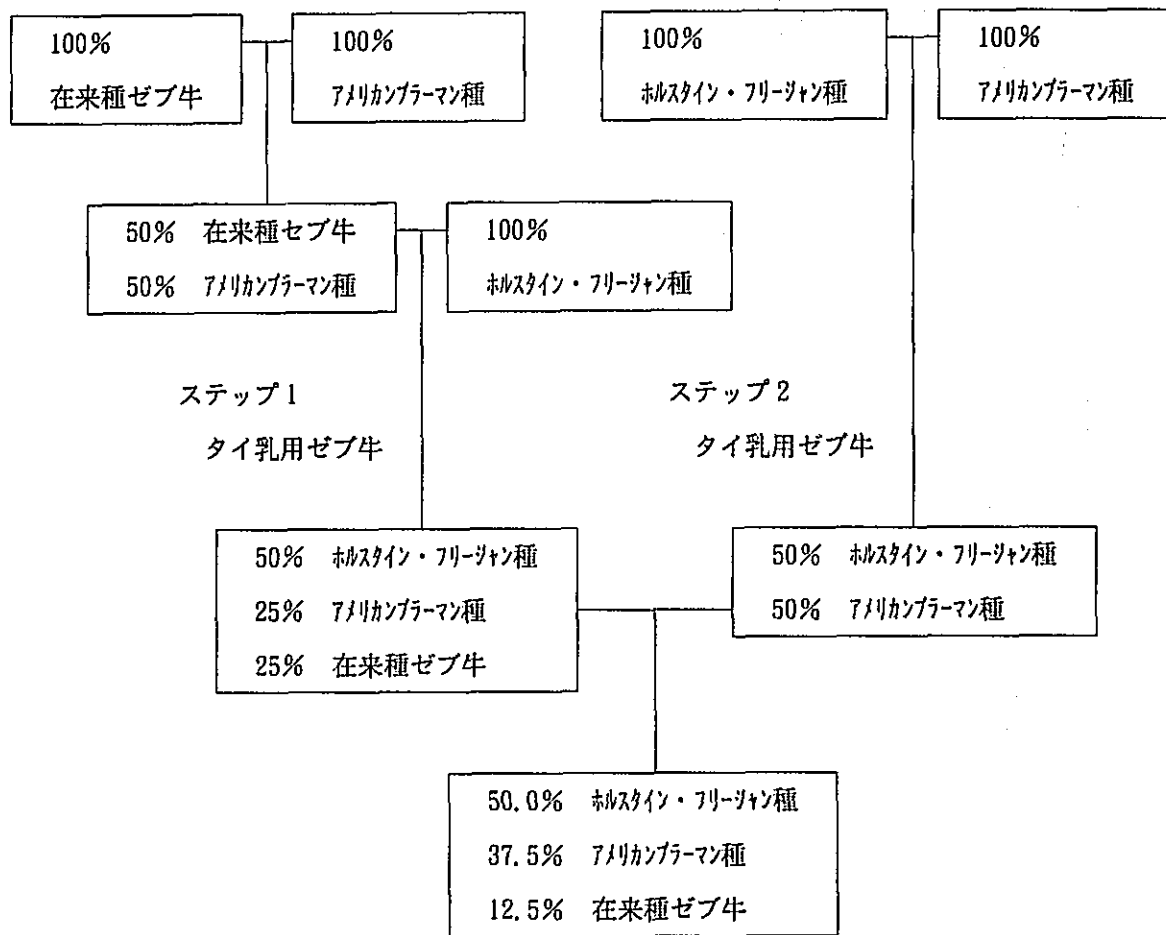
(8) 資料-7

タイの酪農業協同組合 (1988年12月現在)



Dairy Cooperative	Daily intake of milk (l)
1. Nong Pho	90,000
2. Nakorn Pathom	13,000
3. Muak Lek	48,000
4. Chiang Mai	12,000
5. Bangkok	300
6. Chai Badan	3,700
7. Prachuab Khirikhan	6,300
8. Petchaburi	7,500
9. Pak Chong	9,200
10. Wang San	1,000
11. Nikom Prachuab	10,000
12. Wihan Daeng	5,200
13. Phra Phutthabat	4,400
14. Phathana Nikom	21,000
15. Klao Klung	2,000
16. Lom Paya Glang	9,000
17. Wang Nam Yen	6,000
18. Amper Muang	1,000
19. Bung Sampon	-
20. Ban Bung	3,000
21. Ban Mi	8,000
22. Lom Sak	-
23. Kamphaeng Saen	400
24. Phattalung	1,700
25. Songkhla	200
26. Lum Nam	650
27. Cha Cheong Sao	2,000
28. Sri Thep	-

タイ乳用ゼビュー牛の作出方法



(10) 資料-9

無償援助要請様式による援助要請（仮訳）

プロジェクトタイトル；国立人工授精研究開発試験場（NAIRDI）の設立

要 請 者；タイ国政府

経 済 部 門；畜産

プロジェクトタイプ；施設建設

プロジェクト総コスト；3,663,700USドル

責 任 官 庁；農業協同組合省

実 行 部 署；畜産振興局家畜人工授精部

I. プロジェクト概要

1. 背景

1982年から政府によって第5次5ヶ年計画が開始されたことから、全国の小規模農家の社会経済的地位は改善されることとなった。計画は、牛の育種・繁殖と農民のトレーニングを含んでいる。次のように農業・協同組合省（MOAC）は、畜産振興局（DLD）を通じて畜産生産の改善に責任を負っている。MOACが、上記計画を全うするために、DLDは1956年に生産性向上と人工授精サービスを行うための牛及び水牛の育種・繁殖計画に関して実行するための機関を家畜人工授精部（AI-Division）とした。更に農民への支援のため、タイ政府は数州に集乳センター、加工工場を建設し、酪農業協同組合設立を奨励している。例えば、Patuburi州のNong Pho酪農協は1,700戸、約10,000頭の乳牛を有している。作物栽培より畜産が儲ることになると考えられたのでタイ農民は1961年以来酪農にシフトしてきた。現在、牛乳消費の95%は粉乳の形で2,000百万バツ（80百万USドル）を支払って輸入せねばならない。これは多額の外貨流出の原因となる。ここにも酪農業の有望さがある。

国内牛群増加をもってする輸入乳製品代替の野心的計画がMOACによって立案された。在来種との交雑乳用牛生産での国内牛群増頭に人工授精は貢献することであろうし、乳用牛群増頭そのものにも貢献する。1956年以来、人工授精サービス獣医診療特に繁殖障害治療を行う人工授精所ネットワークが全国的に整備されてきた。その結果、乳用牛、肉用牛及び豚といった家畜頭数は急激に増加している。1979年末には25人工授精所、14支所があり、最近Pathum Thaniに家畜人工授精センターが設置された。

1) 家畜人工授精センターの現状

本センターは、1976-1979年に建設された。米作地帯の湿潤な暑熱平地に位置する。総面積40エーカーで、うち20エーカーは粗飼料生産用である。種雄牛の繁養能力は僅か50頭で

ある。更にこの収容能力は、乳用牛、肉用牛、水牛、将来の人工授精用のための子牛及び人工授精技術研修のための雌牛に分けられる。現在は、精液生産用の資質の良い若種雄牛（62.5-75%血量ホルスタイン・フリージャン）を繋養している。が、不十分なスペースである。

センターの主要業務は、まず第一に全国的に使われる検定済みの肉用牛、乳用牛、水牛種雄牛の凍結ミニストロー精液生産である。農民の信頼をかちうるため、凍結精液は年間365日を通じて利用できねばならない。スタッフ不足や設備故障のための休業はあってはならない。第2に人工授精や後代検定を含む育種・繁殖面での研究がなされている。これら2つの他に、全人工授精所への液体窒素の供給と人工授精師のトレーニングがある。人工授精所、種雄牛、人工授精師毎の繁殖成績比較、後代検定成績、全国牛群の基盤統計としての目的もあって、記録システム業務がなされる。

人工授精部の発足以来、家畜頭数は急速に増加した。1956-1984年の間に、64以上の人工授精所が2,446地域において業務を行っている。センター生産ストロー数を例にあげれば、乳用牛（50、62.5、75%ホルスタイン・フリージャン交雑）22,596本、肉用牛（アメリカンブラーマン）69,900本、スワンプ水牛44,695本、ムラー水牛6,450本である。1982年には、僅か11,932戸の農家（41,950頭の乳牛を飼養する4,000戸の酪農家）で16,326頭の在来種牛及び肉用牛、11,268頭の豚が飼養される地域に人工授精サービス可能であって、うち実際に人工授精サービスを受けたのは3450頭を飼養する114戸の酪農家であった。

最近1988年では、人工授精ユニットは485ヶ所となり、次の5年間に47ユニットの設立が予定されている。人工授精業務、特に精液の凍結処理、後代検定、データ収集及び人工授精師のトレーニングを通じた畜産生産の改善のためのニーズを満たすには、活動の強化と設備増強が不可欠のものである。更にセンターは、今後授精卵移植、体外授精、性別別やクローニングといったバイオテクノロジー技術を全国のサブセンターに提供することとなる。ここから、国立人工授精開発試験場設立への財政支援は3年間行われるべきである。

## 2) 解決されるべき問題点

解決が必要な問題点は、畜舎、設備及び建物のような施設の不足である。人工授精所は、人工授精業務のための乳牛、肉牛、スワンプ水牛、ムラー水牛の凍結精液配付に責任をもっている。畜舎不足のため、種雄牛の増繋は不可能である。酪農業、肉牛業振興のため凍結精液が必要とされているにもかかわらず、僅か50頭のみがセンターで飼養されているに過ぎない。繋養能力のため種雄牛数は一定で、凍結精液生産は雌牛数の増加につれての増産ができない。この結果、大量の凍結精液がアメリカ、カナダ、オーストラリアとニュージーランドから輸入されている。

次の問題点は、凍結精液処理機械の能力が限られていることである。小さな温度コントロー

ルチャンパー（冷蔵庫）での大量の採取精液凍結はうまく機能しない。1 処理単位の中でほんの少しの凍結精液が生産できるだけである。

サンプル数が増加しているにもかかわらず、精液品質検査、細胞遺伝、牛乳分析等主要ラボは拡充できなかった。家畜の遺伝的改良と育種・繁殖を効率的に膨大な情報収集を行うためのシステムでは、コンピュータ室がないのでミニコンピュータからコンピュータへの変更ができない。その結果、情報収集システムは非効率で処理に時間がかかる。

最後のそして最も重要な問題点は、スタッフの質である。進展する技術に対応するためには、全ての研究者の教育、訓練、再訓練が重要である。

### 3) 本件をプロジェクトで行うことの必要性

第6次経済社会発展5ヶ年計画の重要な視点は、貿易不均衡、失業、農村部の貧困と国民所得分配の諸問題の解決である。酪農業はこれら問題の解決の一方法である。そこで政府は、所得向上のため作物栽培の他に乳牛飼養を人口の大部分を占める農民に奨励している。政府の政策を実行するため、DLDの人口授精部はその能力が限られているにもかかわらず凍結精液の増産を図らねばならない。人工授精センターは家畜人工授精部の中で、全国を通じた人工授精業務に責任をもち精液の凍結処理をする唯一の機関である。人工授精センターがこれ以上の家畜改良と人工授精業務のため重要な研究活動や、増産するための設備拡充するためには年間予算は不十分である。

1982-1987年の間、乳牛頭数は平均年率19.87%というドラスティックな増加をみた。1982年には僅か30,046頭が飼養されているに過ぎなかったが、1987年には75,500頭となった。凍結精液の需要量は増加したが生産能力は増えなかった。そこで人工授精センターは建物施設と酪農業の急速な成長を支援するための組織両面の充実がされるべきである。

プロジェクトの初期段階では、もっと多くの種雄牛を収容する畜舎と研究棟を建設する。次いで建設着工後速やかにスタッフの訓練が始まる。畜舎完工時点で研究室に専門家派遣がなされ、バイオテクノロジー技術研究のアドバイスがなされる。

### 4) 試験場とプロジェクトの関係

プロジェクトは人工授精センターの設備を無償援助で求めているので、全国的な人工授精業務用の凍結精液生産としてその役割は大きく増大する。プロジェクトによって全ての設備が供給されれば、人工授精センターは人工授精業務に十分な凍結精液の生産のみならず、家畜育種、繁殖整理及びバイオテクノロジーといった研究も行うことを約束したい。それは人工授精業務、人工授精研究と育種データ収集のセンターとなるろう。

### 5) 本件に関して日本に援助を要請する理由

第1の理由は、年間予算が不十分でないため精液処理能力増大のための建物・施設がこの10



年間建てられない。第2の理由は、日本は常に発展途上国全てに予算、技術両面において支援を行っている。他国と違い、日本はいくつかの側面、特にトレーニング、知識・技術面での援助がある。

## 2. プロジェクトの目標、概要

### (1) プロジェクトの目標

現在、国内需要に対して生産不足のため、ほとんどの地域で乳牛に強い需要がある。この10年間、大量の乳製品が輸入されてきた。国内生産が非常に小さく総需要の5%に過ぎないので、需要の95%程度が粉乳の形で2,000百万バツ(80百万USドル)を支払って輸入されている。酪農業振興のため、粉乳処理工場が設置された。結果、生乳は現在不足している。数百頭の乳牛が諸外国、例えばアメリカ、カナダ、オーストラリア、ニュージーランドから輸入されている。これは貿易不均衡を深刻化させていることを示している。故に、酪農業の成長に応じた十分な乳牛自給が必要な時期である。

家畜人工授精部は人工授精所を通じて、人工授精業務に必要な牛、水牛、豚、羊及び山羊の凍結精液処理に責任をもっている。更に人工授精、遺伝、育種、繁殖生理、細胞遺伝及びその他バイオテクノロジーの研究を全国に先駆けて行って行われる。人工受精従事者、農民への人工授精トレーニング、再トレーニング計画がほぼ2ヶ月毎に行われる。

短期間には、熱帯圏向け乳用牛、肉用牛、スワンプ水牛、ムラー水牛、羊、山羊の雄の収容力をもつことである。現在では、人工授精センターには50頭の精液生産用種雄牛が繁殖されているだけで、しかもその中には検定中で育種価が高くないと判れば淘汰されるべきものも含んでいる。乳用牛後代検定のためには、各世代での選抜強度、低い近交係数、より大きい遺伝的改良にとりより多数の少なくとも200頭の種雄牛が必要である。それ故、プロジェクトの最初に種雄牛の畜舎建設が必要である。

中期的には、コンピュータを利用したデータ収集・処理のより良いシステムの設置である。育種計画の管理のために全国への精液配付記録がここでなされるべきである。また、検定済み種雄牛娘牛の産乳記録もなされ分析されるであろう。農村部の人工授精研究センターでの人工授精成績もオンラインで送られるであろう。

長期的には、全国的な人工授精業務のために検定済みの乳用牛、肉用牛、スワンプ水牛、ムラー水牛、羊、山羊の十分な凍結精液の供給である。酪農業、肉用牛業の急激な発展のため、全国、特に中央平地地帯、北東部地域、南部地域の広い地域から高能力の雌牛、未経産牛が求められている。現在、人工授精センターは精液処理、精液品質検査、精液貯蔵タンクのラボのための建物、施設に限りがあるため、凍結精液需要の1/3しか供給できない。

遺伝的に高能力の乳用未経産牛の増頭のため、体外受精、受精卵及び精液の性別判別のような

バイオテクノロジー実験室は引き続き実験する。

(2) プロジェクトと目標の関係、目標達成にいかに関与するの点

① プロジェクトで3種類の畜舎（ほ育舎、開放舎、屋内フリーストール舎）を設置する。建物は中長期的目標に対して畜舎は短期及び長期の目標達成に役立つ。

② プロジェクトの概要

3種類の畜舎はプロジェクトの最初に建設される。同時に、受精卵移植、体外受精、受精卵・精液の性判別のような特定技術習得が必要とするスタッフは日本でトレーニングをされるべきである。次の段階でプロジェクトの監督・アドバイスのため2名の専門家派遣が必要である。研究棟が建設されるであろう。最後に、ラボに必要な全ての設備がなされる。

③ 設備施設の計画位置； Pathum Thani 人工授精所

④ 推定費用；付属書1。

3. プロジェクトの効果

(1) 家畜頭数；プロジェクトで直接効果

73州で大多数を占める小規模農家はプロジェクトで直接利益を受ける。また、酪農業はプロジェクトで振興を直接助長される。大量の生乳が乳製品に処理加工されるだろう。また、検定候補種雄牛を人工授精するのをためらっているトップ酪農家もそれを受け入れるだろう。

(2) 国民；プロジェクトで間接的に利益

国民特に幼児子供は間接的に利益を受ける。更に蛋白質摂取不足の農村部の貧しい人々が手頃な値段で乳製品を買うことができるようになる。

(3) 受益地域；ほぼ73州

(4) プロジェクトによる社会経済効果

① 現状

酪農業は、貿易不均衡、農村部の栄養不良と貧困に対して政府が示した1つの解決方策である。農民もこの点は認識し、酪農業に新規参入している。それ故、雌牛、未經産牛は酪農業の需要に対して十分でない。この点から、その牛がどの程度の能力かにかかわらず価格は上昇している。多額の投資ができる豊かな農家は、アメリカ、カナダ、オーストラリア、ニュージーランドから雌牛を輸入している。雌牛頭数が増加すれば、凍結精液に対する需要もまた増加する。

② プロジェクトによる効果

乳用牛の頭数増加とその能力向上がなされ、同時に酪農業の発展と並行するであろう。農村部の栄養不良は乳製品価格の低下とともに解消されるだろう。作物栽培ではうまくいかない貧しい農民にとって乳牛飼養は代替りの生活のすべとなろうし、複合経営システムは助け

となる。

(5) 情報誌紙の配付；73州の農民

4. 他国への援助要請

(1) 本件に関連するプロジェクトの他国への援助要請； 1. 有 ○2. 無

(2)-(5) 記入なし

5. 優先順位；記入なし

6. プロジェクトの実施機関

(1) 実施機関の概要

農業・協同組合省畜産振興局（DL D）

① 組織（\*実施機関）

官房、獣医サービス部、獣医研究部、\*家畜人工授精部、家畜栄養部、家畜管理部、家畜防疫部、獣医生物部、畜産普及部、飼料品質部、人事部、会計部、企画部

② 実施機関の職務分掌

- ・ 肉牛、乳牛、水牛、豚、羊と山羊の育種計画の管理
- ・ 肉牛、乳牛、水牛、羊及び山羊の凍結精液処理  
乳用種雄牛の後代検定  
人工授精師のトレーニング及び再トレーニング  
データ収集  
繁殖、育種及びバイオテクノロジーの研究

③ 職員；112人

④ 予算；記入なし

(2) 上部組織の概要

農業・協同組合省

① 組織（\*実施機関）

大臣官房、王立かんがい局、協同組合監査局、漁業局、\*畜産振興局、王立森林局、農地開発局、農業局、農業普及局、農業協同組合振興局、土地改良事務所、農業経済事務所  
家畜人工授精部は、畜産振興局に所属する。

② 実施組織の職務

- ・ 作物・家畜の病害虫予防・防疫、ワクチン接種、家畜の移動規制、土地改良等を含む農業活動の行政
- ・ 土壌分析、家畜病診断、ワクチン接種、新技術のアドバイス、農民への農業情報送付、応用研究成果の農民への普及、作物、畜産、漁業及び林業の振興

③ 職員；記入なし

④ 予算；記入なし

## 7. 準備

### (1) プロジェクトサイト

① 住所；Pathum Thani州、バンコックより30 km

② 用地；既に取得済み。

### (2) 電気、水道、電話、排水その他設備

試験場は、Pathum Thaniに設置予定で電気、水道、電話、排水は既に完備。

### (3) その他情報

家畜人工授精部は、効率化と人工授精サブユニットの増加のため部組織の再編を行う。

## 8. プロジェクトの実行、管理

### (1) 職員

	現 在	プロジェクト完了後
上部組織	MOAC	MOAC
実施機関	DLD	DLD
直接担当部	家畜人工受精部	家畜人工受精部

### (2) 予算；記入なし

### (3) 現地スタッフの技術水準

#### ① プロジェクト運営スタッフの技術水準

現地スタッフは、採精、凍結精液処理、研究及び人工授精業務、繁殖障害治療ができる。

#### ② 施設・機械の運営・管理スタッフの学歴

ほとんどのスタッフが獣医師、畜産学士、化学学士で、残りは獣医免許保有、家畜管理士、エンジニア免許保有である。

## 9. 関連プロジェクト；記入なし

## 10. 技術協力

### (1)–(3) 記入なし

### (4) 技術協力の希望

① 短期専門家；1名、人工授精、繁殖生理及び育種の専門家、獣医師

② 長期専門家；1名、人工授精、繁殖生理及び育種の専門家、獣医師

③ 研修生受け入れ要請；6名、

コース；受精卵移植、体外授精、受精卵及び精液の性判別

④-⑥ 記入なし

(5) 記入なし

II. 一般開発計画；記入なし

付属書 1

推定費用

1. 建物			
建物	800,000	US	\$
畜舎	400,000	US	\$
宿舎	200,000	US	\$
その他	100,000	US	\$
	<hr/>		
	小計	1,500,000	US \$
2. 設備			
精液処理、検査ユニット			
・ 精液パッキング、4℃の冷却庫	40,000	US	\$
・ 自動プログラミング凍結機	80,000	US	\$
・ 遠心機	40,000	US	\$
・ 貯蔵タンク（5ヶ）	80,000	US	\$
・ 精液検査室設備	80,000	US	\$
・ フォットメーターと精液分析機	40,000	US	\$
ホルモン分析ユニット			
・ E I Aセット	120,000	US	\$
・ その他	10,000	US	\$
微量成分分析ユニット			
・ 原子吸光分析機	38,500	US	\$
・ その他	10,000	US	\$
細胞遺伝ユニット			
・ マイクロコピックセーフキャビネット	6,200	US	\$
・ その他	10,000	US	\$
不妊研究ユニット			
・ エアコンの他設備の治療車	60,000	US	\$
・ その他	20,000	US	\$
受精卵移植ユニット			
・ 受精卵凍結機	40,000	US	\$
・ ラバロスコープ	10,000	US	\$
・ 受精卵（乳牛）	40,000	US	\$

・ その他	20,000	US	\$
トレーニングユニット			
・ 視聴覚機材	14,000	US	\$
・ その他	20,000	US	\$
記録ユニット			
・ コンピューター	600,000	US	\$
・ ミニコンピューターまたはマイクロコンピューター	20,000	US	\$
・ 牛乳分析	120,000	US	\$
・ その他	20,000	US	\$
種雄牛			
・ 種雄牛候補子牛	40,000	US	\$
・ 検定済み種雄牛凍結精液	40,000	US	\$
	<hr/>		
小 計	1,638,700	US	\$
3. 専門家経費			
諸費用及び旅費	333,000	US	\$
4. 協力費			
諸費用及び旅費	192,000	US	\$
	<hr/>		
合 計	3,663,700	US	\$

(II) 資料-10

人工授精による牛の育種計画 (バングラデシュ) (仮訳)

Dr, M, A, SAMD

Deputy Director

Artificial Insemination & Fodder Cultivation,

Bangladesh, Dhaka

バングラデシュ概況

バングラデシュの人々は、未曾有の戦いの後、1971年12月16日独立を達成した。

基礎統計数値

位 置	: 北緯 20° 34' - 26° 38'
	東経 88° 01' - 92° 41'
面 積	: 55,598平方マイル (143,998 平方キロメートル)
時 差	: グリニッチ標準時に6時間先行
湿度範囲	: 最高99% (7月) - 最低36% (12月)
気 温	: 夏期 98° F - 105° F
	冬期 最低 45° F - 55° F
	最高 75° F - 85° F
人 口	: 110百万人
頭 羽 数	: 牛 22百万頭
	うち 雄 0.39
	去勢雄子牛 9.43
	雌牛 8.89
	うち搾乳 4.18
	若牛 3.43
	水牛 0.43
	うち 雄 0.26
	雌 0.16
	うち搾乳 0.07
	若牛 0.04
	山羊 9.66
	羊 0.58



## 人工受精状況

中央研究所（サバ種畜牧場）	1	
（Central Laboratory at Savar Dairy Farm）		
地域人工受精センター	22	（District, A, I, Centre）
サブセンター	397	（A, I, Sub-Centre）
人工授精所	414	（A, I, Point）
合 計	834	

## 緒言

今世紀の30年代、この未分離のベンガル地域（バングラデシュ）には、牛の品種と呼べるものはなかった。雨期、乾期あるいは低地、高地を問わず強靱さ、抗病性及び使役力等の遺伝形質を除いては、当時の牛の頭数は、肉牛、乳牛としての特徴はなかった。これらの特質は、主としてインド亜大陸の典型的な劣った種雄牛との無目的な交配利用によってみられた。この状況は、1936年に英明なイギリスのインド弁務官リンチソウ公（India Lord Lintitgow）がこの状況を認識し、自然交配による在来牛の資質向上のため北インドから1000頭のハリアナ（Horiana）純粋種の導入を行うまで何の注意を引かなかった。

それは一種のランダム交配システムであり、それによって産乳能力及び使役能力にある程度の向上が図られた。

## 牛の育種計画

1947年インドの分離に伴い、ここでは継続的な純粋ハリアナ種の確保はなく、最終的にはこのシステムはやむなく維持できなかった。その結果、長年にわたる育種プロセスによる遺伝能力の維持は不可能であった。しかし数年後、育種用種雄牛配布計画が取り上げられ、それはシンディ種やサヒワール種のような他のボス・インデカ種（パキスタン原産）によってなされた。このように特定の血統による遺伝的改良は不可能であった。もちろんハリアナ種が初期に交雑され地域でのシンディ種とサヒワール種の導入は、ボス・インデカ種血統が強くなった。このような状況の下、人工授精計画は50年代後半に次の目的で導入された。

- a) 優秀検定済種雄牛のより一層の活用
- b) 繁殖障害コントロール
- c) 地域(District)選定地域におけるより最適方法による在来牛の改良

11ヶ所の地域人工授精センター(District A. I. Centre)の設置は、1970年に終了している。その間1960年、サバ(Savar)に種畜牧場が設置され次の目的をもって運営された。

- (a) 家畜改良問題の基礎的研究と当国に適した1ないし2品種の普及
- (b) 家畜栄養の基礎的研究と当国に適した粗飼料の選定と普及

在来牛の資質向上研究の着手のため西パキスタンからレッドシンデイ、サヒワールやターパーカ一種のような数種の牛が購入された。

1969年にこの国における将来の牛の育種計画のためサバ酪農牧場、すなわち中央種畜牧場(C. C. B. S.)の必要なインフラの西ドイツとの二国間技術協力が始まった。

西パキスタンの品種との交雑結果は、それほど満足できる結果ではなかった。というのは、国立農場や民間農場にしろ良質牛は利用できなかったため、従って交雑計画のための良質ボス・タウラス種の確保の必要性が痛感された。折から、1973年2月オーストラリアの団体「持たざる者へ」から125頭のフリージャンとジャージー種が寄贈された。

それからCCBSにおいてバングラデシュに適した品種の検討に真剣な研究が着手された。異なった品種の成績として生時体重、初回種付月令、初産月令、平均乳量、平均分娩間隔、平均泌期、平均日増体量、抗病性及び抗寄生虫侵入性といったものが研究されている。

これらの点に基づき、育種計画は在来種改良のためボス・タウラス種血液導入と全国にわたる人工授精施設普及フェーズ1-11計画が広範に実施されている。

この間、残る6地域人工授精センターの設置が1985年完了した。各地域人工授精センターで飼養されている種雄牛は、大部分がパキスタン産のレッド・シンデイ、サヒワール、ターパーカー及びダニー種であった。このようにインフラ及び他の施設は、サバの中央研究所、地域人工授精所、サブセンターや人工授精所と全国を通じて整備されてきた。

1976-1977年の計画初期においては、全国的に液状精液が広く使われ、サバ酪農牧場でのみ輸入凍結精液が使用されていた。中央研究室は国産種雄牛の超低温凍結精液生産に要する設備を備えており、1989年9月からサバ酪農牧場以外にも活動領域を広げている。

人工授精活動の達成状況は、次の通りである。

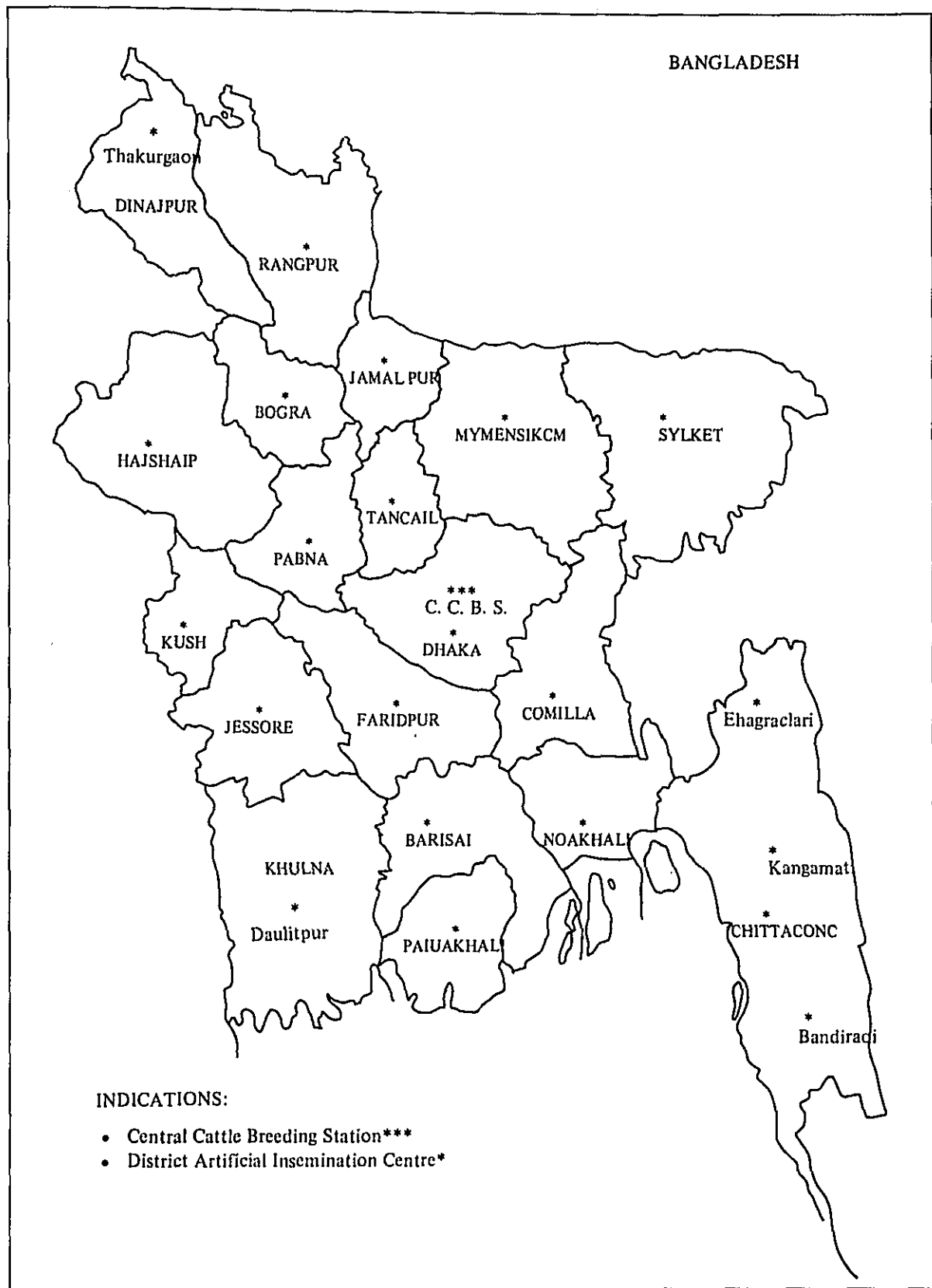
年	目 標	実 績
1975-76	-	53,247
1976-77	-	82,263
1977-78	100,000	112,956
1978-79	149,000	188,086
1979-80	230,000	220,585
1980-81	300,000	256,281
1981-82	350,000	295,006
1982-83	356,000	264,767
1983-84	400,000	270,090
1984-85	400,000	291,719
1985-86	600,000	446,245
1986-87	600,000	496,012
1987-88	750,000	572,922
1988-89	800,000	637,741
1989-90	900,000	in-complete year

近い将来この国の牛の改良は大きく進むであろう。超低温凍結精液ネットワークシステムの進展

と受精卵移植技術の計画が1990年7月から始まる第4次5ヶ年計画において次の目的で実施される。

- a) 超低温凍結精液の生産と積極的利用
- b) 選定された100Upazila集乳網における総合サービス(育種、獣医サービス、飼料給与等)の強化
- c) 検定済み種雄牛生産のための後代検定計画の実施
- d) 牛の受精卵移植技術の導入
- e) 人工授精技術普及のための研修、人材開発及び配布システム改善

この技術協力は、アジア開発銀行、日本、西ドイツ、フランス等が期待される。



## 家畜・家禽の育種政策（仮訳）

## 1. 1 家畜の社会・経済的重要性

家畜は、バングラデシュにおいては農業システムのなかの不可欠のものである。家畜の主要な寄与は次の通りである。

- 1) バングラデシュ国内総生産の6.5%のシェア
- 2) 皮革、骨、羊毛等の輸出により相当額の外貨獲得
- 3) 子供の精神的、肉体的発達動物蛋白源
- 4) 作物生産のための投入額の20%は家畜の使役動力
- 5) 98%の耕地は去勢牛の役力で耕作
- 6) 牛糞尿1千万トン（乾燥状態）の堆肥施用により年間258万トンの穀物増産と9億6千万タカ相当の外貨節約
- 7) 牛糞7百万トン（乾燥状態）の燃料利用により86億62.5百万タカ相当の木材節約
- 8) 農村部住民の現金収入源
- 9) 農村地域の輸送手段
- 10) 青年層の就業機会提供、人口の14%が家畜で生計維持

この6.5%の寄与率は、食肉、ミルク、卵及び皮革のみに拠ったものを国内総生産の畜産部門としたものである。しかしながら、家畜の重要な産出は他にもあり（役力、輸送力、肥料、燃料）、国内総生産には含まれていない。もしそれを畜産部門にカウントすれば11.5%に上昇する。（表2）。

表1. 家畜・家禽の国内総生産シェア

	国内総生産シェア
農業総生産額	50 %
作物	36.8 %
畜産	6.5 %
漁業	3.6 %
林業	3.1 %

資料：バングラデシュ統計年表 1981

表2. 標準型と非定型で分析した国内総生産の比較

	標準型国内総生産	非定型国内総生産
農業総生産額	50 %	53 %
作物	36.8 %	35 %
畜産	6.5 %	11.5 %
漁業	3.6 %	3.5 %
林業	3.1 %	3.0 %

資料：Dickey, 1985.

1. 2 バングラデシュの畜産、頭羽数

バングラデシュの家畜の主要なものとしては、牛、水牛、山羊、羊、鶏及び家鴨がある。家畜頭羽数は、表3に示す。

表3. 家畜・家禽の頭羽数

品 種	頭羽数 (百万頭、羽)
牛	22.50
水牛	0.56
山羊	10.50
羊	0.53
鶏	64.50
家鴨	25.96

資料：D L S (1985-86)

畜種別の産出を市場価額によって示せば、次の表の通りである。

産 品	総産出額シェア	
食 料 食 肉 ミ ル ク	61 %	32 %
		21 %
		8 %
日 用 品 燃 料	23 %	16 %
		7 %
役 力 料 耕 作	13 %	12 %
		1 %
皮 革 (輸出の13%)	3 %	
	100 %	

資料：Dickey, 1985

### 1. 3 畜産の生産システム

次表は、畜産製品の危機的状況を表したものであり、現状人口での必要量に比較して畜産産出量は全く見合っていない。家畜の能力向上に何らの改善措置が取られなければ、現在の栄養問題、同様に将来の増加するこの国の人々は更に悪化するだろう。

畜産製品	1人当り 必要量	1人当り 摂取量	必要量 合計	生産量 合計	不足量 合計
			百万t	千t	千t
ミルク (牛、水牛)	250 ml	43 ml (概算)	9.1250 (100%)	938 (10.28%)	9.124 (84.72%)
食肉 (牛、水牛)	120 g	6.25 g (概算)	3.942 (100%)	268.1 (6.8%)	3.441 (93.20%)
卵	2 ヶ/週	0.3	292百万ヶ (100%)	18.41 (6.30%)	273.59 (93.70%)

資料：D L S, 1987

上表のようにミルク、食肉、卵生産量の大きな不足を明快に示している。

これは、次の理由による。

- 1) 優良な家畜・家禽の不足
- 2) 様々な家畜・家禽伝染病の蔓延
- 3) 家畜・家禽飼料の絶対的不足
- 4) 制度的未発達
- 5) 訓練された人材の不足

等である。

これらの分野は、それぞれに重要なものであり、国民の必要量を満たすため家畜の生産性向上を早急に改善を図る必要がある。

本委員会は、家畜・家禽の育種政策の策定を命じられた。検討期間は極めて短かった。バングラデシュにまさに適した総合的な育種政策策定のための極めて大切な近在国のあるいは発展途上国の育種政策の調査の余裕はなかった。しかしながら、この国の家畜・家禽改良政策全般の策定の一助になるとの期待をもって委員会は最善を尽くした。社会経済事情の変化を参酌した上の当国の必要性に応じて政策は見直し改訂がなされるであろうと委員会は希望する。

## 2. 緒言

実際、バングラデシュの在来牛は遺伝的に貧弱である。農村部の農場では産乳量は極めて低い。牛の産肉量も相対的に低い。在来水牛は、1乳期600-900kgを生産する。山羊肉は人気があり、故に国内需要はきわめて強いし、有利な価格で売れる。羊は、主として食肉生産用に飼養されている。

在来鶏及び家鴨は小格で産卵能力は低い。鶏は、通常平均30g卵重の卵を年間おおよそ50-80個生産する。ふ化時の生存率は、50%は越せないし、年間損耗率は、鶏羽数の約35%にも達する。

家畜の低い遺伝的能力に加えて、濃厚飼料・粗飼料の不足、病気の蔓延、不適切な家畜治療、貧弱な家畜管理及び不適切な畜産業に関するサービスが畜産の振興に対する制約となっている。

当国は、畜産物の圧倒的不足であることは議論の余地がないようだ。畜産振興上の問題点の研究がなされ、副業から主業というように畜産業に対する考えを変えることがあれば、この状況は急速に改善される。そうなれば農民は畜産業は経済的に引き合うものと考え、このことが畜産振興の転換点となろう。

### 2. 1 牛の育種について

2. 1. 1 バングラデシュの牛頭数の98%は在来種（ボス・インデカ種）である。残り2%が交雑種あるいは改良型で公共機関または民間で育成され農家に分けられる。牛の個体は極めて小格である。

2. 1. 2 牛乳及び肉の生産レベルは、極めて低い。1日1頭当りの産乳量は1.5kgであるが産乳地帯（Baghabari Ghat, Bera, Shajadpur, Ullapara, Bonowari nagar, Shibganj, Madaripur, Munshiganj, Chittagong, Daudkandi）では、5-6kgである。

2. 1. 3 地理的条件からバングラデシュは家畜病が発生し易い。細菌、ウイルス、寄生虫、真菌及び栄養不足に原因する伝染病から逃れたものである。

2. 1. 4 バングラデシュの牛は、低品質飼料を給与され不適當な良くない管理で飼養されている。

2. 1. 5 牛だけが全ての作物生産体系の耕作動力源である。低栄養水準の牛に過重な仕事を強いれば自然牛乳、肉の生産量は低くなるし、雌牛は不妊、分娩間隔の長期化と作物生産量の減少となる。

### 2. 2 牛育種の現状

現在の牛の育種政策は、牛の育種方向を示しただけのものである。他品種の育種のガイドラインはない。現在の育種政策においては、都市部、近郊及び産乳地帯の牛は産乳能力向上のためフリージャン・サヒワール（50:50）交雑種雄牛によって、農村部の牛は合理的な水準の役力及び産乳能力向上のためフリージャン・在来種（50:50）交雑種雄牛によって資質向上されるとして



いる。種雄牛生産のため、フリージャン、サヒワール及び在来種の純種雄、雌がサバ、シルヘット、ラジャシャヒ種畜牧場に供給され、サバ種畜牧場で交雑種が生産される。

現在の育種政策は、農民の関心、管理能力水準及び家畜の用途を考慮していないという弱点を持っている。むしろ地域や州レベルで策定されている。全国を通じてフリージャン交雑牛が推奨されてきた。フィールドの成績でみるとフリージャン交雑牛は、悪い管理条件下では良好な成績があげられないし、暑熱、日光及びその他の気象要因のようなストレスに弱い。

## 2. 3 現在の人工授精計画

育種政策の具体的施策として人工授精サービスの実施とカバーできない地域での種雄牛の配布がある。人工授精サービスのカバー率はまだ限られており、全雌牛の5%未満に過ぎない。地域人工授精所では繋養種雄牛数の不足のため同一日に違ったタイプの精液の生産と配布を行うことができない。それで人工授精師は育種政策としての種雄牛の選択権を持たず利用できる精液で授精せざるを得ない。

加えて種雄牛の評価／成績調査が全くされていない。液体窒素が全国的に利用できないため凍結精液の利用が不可能で、クエン酸ナトリウム希釈液利用の液状精液の利用を続けざるを得ず、本法は入念な取扱い及び利用が必要である。

## 2. 4 勧告した牛育種政策

家畜育種政策の策定には生産に影響する全ての要因の綿密な検討が要求される。産乳、産肉及び役用面で改良が必要である。牛の育種目的は、明快でかつ明確に規定されるべきである。それで外国依存を低めるため国内ミルク生産は改善されるべきである。農村部の役用動力源の不足は機械耕作の導入により軽減されるだろうが役用家畜の重要性は将来も大きいものがある。主として農民の姿勢による管理技術は、畜産生産経済活動に非常に大きな影響を持つがこれは育種政策に取り入れられるべきである。

育種政策の改訂に当たっては、地域での牛の用途、振興度合、管理技術、制約条件や不足資源及び特定の品種、体型に対する農民の関心を考慮すべきであろう。策定した育種政策は次の通りである。

### 2. 4. 1 都市地域

産乳能力の急速な向上のため純粋フリージャン種及びフリージャン・サヒワール交雑種をもって資質向上を図る計画は委員会としてまさに賛成するところである。それぞれ別の牧場でサヒワール種及びフリージャン種の純粋血統が維持され、育種基礎牛群とされる。牛群は純粋種あるいは交雑種種雄牛生産のためのものであり、成績の検定をされ最良のものは在来牛の改良のため人工授精所で使われる。十分な頭数の種雄牛生産と配布のため、特定地域に育成所が設置されるべきであろう。民間部門においても、種雄牛生産組合の設置が推奨されるべきである。

#### 2. 4. 2 近郊地域

近郊地域の牛群は、都市地域同様産乳量の早急な改良のためフリージャン純粋種及びフリージャン・サヒワール交雑種雄牛により改良されるべきである。

#### 2. 4. 3 産乳地帯

産乳地帯の牛群は、以前から牛乳生産目的で飼養されてきた。Pabna, Sirajganj, Manikganj, Munsiganj, Faridpur, Madaripur, Rangpur 地域といった産乳地帯では、酪農業は農業生産システムの重要な部分を占めてきた。これら地域の乳牛は大部分が交雑種でシンディ、サヒワール、ハリアナ種からなる。これら家畜は、ストールで繋養されており、青刈粗飼料、相応の濃厚飼料を給与されている。この地域の牛群は、産乳能力の早急な改良のためフリージャン純粋種をもって血量で最高75%に至るまで改良されるべきである。母の能力に基づいた一元的記録制度をもって（最良のもの組合せによる）在来種の選択的育種も推奨される。未知のかつ自然な条件下において将来重要性をもつ育種資源喪失に対する防御措置となろう。在来種牛は、淘汰により経済資質の向上が図られる。

#### 2. 4. 4 農村地域

農村地域の牛群は、主として役用として飼養されている。ほんの一握りの農民が乳用として飼養している。これらは在来種が主である。これら家畜の育種政策は、25%の外来種血液（フリージャン種）の導入が指導される。25%の外来種の導入は次のような利点；(a)肩峰には影響がない (b)比較的強い抗病性 (c)粗法的管理 (d)低コスト、省力的がある。交雑種雄牛は将来重量化し、役力の強化、生産雌子牛の産乳能力の向上が図られる。（ベストとベストを組み合わせによる）選択的育種が農村部でも実施される。

#### 2. 5 人工授精サービスの推奨

現在の人工授精計画は、効率的実施とより広い地域のカバーのため強化されるべきである。各地域人工授精所は設備改良と働きやすい条件に改善されるべきである。液状精液の配送は配達用バンやモーターバイクの導入により改善が図られるべきである。精液配送体制整備のため配送ルートは増加させるべきである。

現在の地域人工授精センターではカバーが困難な地域がある。故に地域人工授精センター数は増加させるべきである。可能であれば、人工授精移動車が村落事務所に導入されるべきである。

凍結精液による授精が導入されるだろう。凍結精液は、長期間貯蔵が可能であるという液状精液を凌ぐ利点がある。通信手段の不備のため停電や低温流通システムの未整備のため凍結精液の適切な利用は利点がある。

### 3. 水牛の育種

3. 1 バングラデシュでは相当数の水牛が農村において中農、富農によって飼養されている。社会

経済的な流れでは、水牛は特定の農業地域：砂糖きび地帯、高収量稲作付地帯、海岸地帯に集中化されつつある。水牛は主として産乳、産肉用とともに役用として飼養されている。

3. 2 マイメイシンのバングラデシュ農科大学遺伝・育種学科で行われた小頭数の研究では、シルヘットと海岸地域のモニブリ種はスワンブ型である。水牛は、在来種であれインドからの移入であれバングラデシュの他の地域のものであれ、リバータイプまたはリバーXスワンブタイプである。一般的に言って、バングラデシュの水牛は特徴がなく生産力が低いと同時に繁殖力が弱い。生産力向上のための育種政策は現在存在しない。

3. 3 在来種の改良の阻害要因は次のようなものである。

- (1) 育種政策がないこと
- (2) 選抜された種雄牛育成に対する経済的インセンティブがないこと
- (3) 水牛のための人工授精サービスがないこと
- (4) 発情発見に問題
- (5) 高い子牛の死亡率に起因する更新水牛群の問題
- (6) 村落段階での記録システムの欠如
- (7) 水牛を飼養する施設、環境等インフラの欠如

3. 4 役力と同様産肉、産乳生産能力向上のため、在来種に適当なリバー系水牛との交雑計画が実行されるべきだ。しかしながら在来種の増頭を回避するため、水牛飼養農家の記録により選抜的育種を将来の利用のため遺伝資源保護を図るべきである。

3. 5 水牛は手間がかからず、抗病性に富み、酷使に耐え、飼料利用性に富む。他方、水牛のミルクは高脂肪率で、革は高品質である。

3. 6 勧告

3. 6. 1 (ベストとベストの組合せによる) 組織的な選抜育種法が採用されるであろう。将来の予期できない経済、自然条件の変化に対して重要とされる遺伝資源の喪失に対する防御手段となろう。

3. 6. 2 各地域の水牛の遺伝的能力に対する研究が必要である。

3. 6. 3 長期的にみれば外国種(インド、パキスタン、タイ)との交雑政策が導入されるべきである。

3. 6. 4 人工授精計画、発情発見法、技術を修得したブリーダーによる現在技術の水牛への応用は、交雑計画が効果的に組織導入されるために適切な期間内に準備を整えるべきである。

3. 6. 5 全ての用途に対応するため、純系外国種、(可能であれば)在来種系統の牛群が改良効果の維持を図るための農場建設のため保持されるべきである。これらから水牛の育成を商業的に図る農家をつくらなければならない。

#### 4. 山羊の育種

4. 1 継続する牧草地の減少と動物性蛋白質需要増大を考えれば、大家畜産業への展望は限られてくる。小型反刍家畜は人口密度の高いバングラデシュに適している。将来、小型反刍家畜はバングラデシュの貧しい食事の動物蛋白質の主要な供給を担うであろう。現在までは当国における山羊及び羊についての改良は何ら行われなかった。家畜頭羽数の推移を考えればますます零細な、限界的な土地を持たない農民が山羊と羊の飼養にシフトしていることがわかる。

4. 2 バングラデシュにおける主要な山羊品種は「ブラックベンガル」として知られる。この品種は、複数の産子が普通で、2ないし3頭の産子を年2回分娩する。産子数平均は2.8頭である。肉質は優秀で風味に優れている。皮革は極めて高品質である。ベンガル山羊の経済的特質は、他に抗病性と飼料利用性にある。

#### 4. 3 勧告

4. 3. 1 ブラックベンガル種は多産といえる。しかしジャムナバリ種のような大型品種との交雑を行えば交雑種は必ずしもこの能力を持たない（バングラデシュにおける山羊及び羊資源調査、FAO 1982）。故に体高の改良のためのベンガル山羊への交雑は望ましくない。ジャムナバリ種との交雑は生産性はあがるがジャムナバリ種は年1産で単子分娩のため産肉能力は甚だしく落ちる。従って、これは1年1産（産子率79.7%）の品種と年2産、1腹産子平均2.8頭の品種との比較という単なる算術的考慮である。その上、長いモンスーン時期に地表の草を利用できる放牧適性を持つがジャムナバリ種は青草を給与しなければならない。

4. 3. 2 在来種ベンガル山羊に適切な飼料給与、飼養管理、生産能力と繁殖性による選抜が少なくとも行うことができるようになる時期になるまでは、交雑は行われるべきではないと勧告したい。ベンガル山羊の基礎的知識が得られて初めて、バングラデシュ農業大学研究所においてベンガル山羊と他品種との交雑試験が行われ、交雑用に適当と考えられる外国種を選定、交雑山羊を生産し在来ベンガル種との同一条件下における比較試験が行われるであろう。交雑種が在来種より遺伝的に優れていると判明してからである。研究計画にみられる以外は、外国種との交雑、生産及び配付は誰も行うべきではない。

4. 3. 3 政府間接触のないNGOベースのベンガル山羊間、農家への配付山羊間のランダム交雑であれば考えられる。この過程において、作為的にしろ無作為にしろ国際的な遺伝的、経済的に価値をもつ国産山羊の取り返しのきかない損害となる。これは直ちに止めるべきである。

4. 3. 4 生産性向上のため農村部での条件下で、ベンガル山羊の飼料給与、治療及び飼養管理技術体系の改良と研究計画がバングラデシュ畜産研究所において取り組まれるべきであるとのことを更に勧告したい。

#### 5 羊の育種

5. 1 ベンガル山羊同様ベンガル羊は、極めて多産で国際的にみても多産で有名である。E. wes羊は年2産、それぞれ2子または3子である。

5. 2 今日の世界の羊研究者にとって、低い繁殖性の羊群への高繁殖性遺伝子導入が大きな関心となっている。羊の繁殖成績は低く、繁殖率が高まれば経済性の高い品種となる。不運にも、ほとんどの高繁殖性の品種は有色で白色毛品種との交雑種は有色皮毛で、商業的にはやや価値の劣るものである。ベンガル羊は、この点白色皮毛という非常な利点を有している。オーストラリアのメリノ一種の一部系統の高い繁殖性はベンガル羊を初期入植者が導入したところによる。このことはロンドンの国立記録局によって証明されている。是非ともベンガル羊は科学的方法によって保存増殖される必要のある重要な遺伝資源である。

### 5. 3 勧告

ベンガル羊の交雑は、従って慎重に検討されるべきである。在来種羊の潜在能力の一層の発展と選抜による改良可能性を探るのが賢明な政策である。しかしながら、充分認識している研究所のみが、交雑試験は、交雑種の優秀性（もしあれば）を検討するための取り組むこととなろう。

## 6 鶏及び家鴨の育種

6. 1 バングラデシュには、鶏及び家鴨の商業的大農場は存在しない。在来種は農村部農家に広く普及しているが、改良飼養管理法を行えば容易に達成される生産性と比較すれば現在の生産性は低いものである。養鶏は自家消費用としてまた卵と生鳥の販売による現金収入源として重要なものである。

6. 2 現在時点、バングラデシュの卵と生鳥生産すべては、在来種によって農家庭先で行われているのが現状である。98%以上の家禽は小規模農家によって飼養されている。作物残さ、屋敷内採餌、残飯のみを飼料として飼養されているのでその飼養規模は極めて小さい。

6. 3 民間の商業的生産がつい5-10年前に始まった。大体において、その試みは高生産性品種を利用しなかったこと、高い生産コスト、消費購買力の小ささにより失敗した。

6. 4 種内交配を続けることによる遺伝的能力劣化、不適切な飼料給与、病気の蔓延が低生産性の原因となってきた。在来種は、国内条件への適性、栄養不良の耐性によって自然選抜されてきた。しかしながら卵、肉生産性は低い。高い産卵性、産肉性、抗病性を持つ系統との組合せによる家禽の資質向上は、より効果的な生産力の遺伝的特性を持つ高能力家禽により補強される。

6. 5 世代交代の短さと種禽1羽当りの雛の多さのため、家禽改良計画は他の畜種よりも高率で行われうる。また、バングラデシュは家禽産業の急速な振興能力をもっている。

### 6. 6 勧告

6. 6. 1 上記要因と家禽に関する状況を勘案すれば、育種の大枠は次の2種類；(A) 商業的養鶏業 (B) 庭先養鶏に分けられる。

商業的家禽業の育種は企業によって担われ、庭先養鶏は農業大学を含む政府機関によって担われ次のように要約される。

養 鶏 タイプ	担当する機関 (研究タイプ)	業 務 の 内 容	勸 告
商 業 養 鶏	外国企業との提携 民間農場	原種、原原種の維持	政府は、当該農場の設置に必要な援助を与えるべきであろう。
	商業的ふ化業者	コマーシャル交雑家禽の 生産用鶏の育成	育種農場が設置されるまで生産用鶏の輸入が許可される。が、商業的に輸入されるべきである。
庭 先 養 鶏	DLS/BLRI/ 農業 大学 農場	原原種の選抜と維持	費用のかかるかつ高度の技術を要する業務遂行のため人材の養成を含むあらゆる設備の供給
	政府ふ化場	肉用、卵用交雑種生産用 鶏の育成	飼養者へ利益をもたらす鶏の改良

6. 6. 2 母系群として育成される慣習と同様、高生産性、適応性との経済的特質をもつ品種に改良する観点から、外国種と様々な血量による改良の交雑用にデシ系統または在来種鶏は保持されるべきである。

6. 6. 3 フィールド実証を経た2元、3元、4元交配による交雑鶏生産用鶏と同様原原種、原種についても育種計画の一つとして種内維持を図らなければならない。

## 7. 家鴨の育種

鶏同様在来種は、産卵性、産肉性に劣る。Haro地域ではカーキーキャンベル純種が在来種に代わるものとして供給される。他の地域では、当国に適する品種造成のため、外来カーキーキャンベル種と在来種の交雑計画が実施される。

## 8. 結び

他の分野においても改善されない限り、育種計画のみでは期待される畜産生産は達成できないと委員会は確信している。畜産振興局(DLS)、バングラデシュ畜産研究所、バングラデシュ農業大学のような機関及び家畜・家禽に関連する民間組織の間に協力的な連携関係が確立されることを委

員会は期待する。調整のため中央調整委員会、行政地区、地域別調整委員会が設置されるべきである。

(13) 資料-12

マイメイシン地域人工授精センター

(Mymensingh District Artificial Insemination Center)

緒言

家畜は、バングラデシュ農業経済上重要な役割を果たしている。バングラデッシュ畜産業は、主として牛、水牛、山羊、羊、鶏及び家鴨からなっている。消費用の牛乳、肉、卵や工業用、輸出用の皮革、骨、角を供給する。牛と水牛は、農作物生産のための動力の98%以上を供給している。農村部では、商品輸送動力についてより以上の重要性をもっている。

バングラデッシュ畜産業の構成

主要家畜	推定頭羽数 (1985-86)
	百万頭、百万羽
牛	22.50
水牛	0.50
山羊	10.60
羊	0.53
鶏	64.95
家鴨	25.96

バングラデッシュ政府畜産振興局 (D I S) による。

家畜は多くの国で経済上重要な役割を果たしている。大家畜の約70%は発展途上国で飼養している。しかし、その産出は世界全体の食肉の約21%、牛乳の約34%に過ぎない。

バングラデッシュは、相当数の家畜を飼養しているがその体型と能力は先進国のそれと比較すると極めて貧弱である。この背景にある主要な制約とは、飼料、粗飼料の著しい不足、遺伝的能力の停滞、健康管理・病気治療体制の未整備、畜舎・管理の不適切さ、必須飼料の不足である。この状況の改善のためには、広範な獣医サービス、栄養成分に富んだ飼料の規則正しい給与及び不断の人工授精サービスが必須である。

雑種強勢を利用した交雑で、繁殖成績、生存率、ほ育能力、成長速度及び長命性の改善が図られる。交雑は、異なる牛群及び生産事情下において、市場価値の高い又飼料等利用資源に適した形質の発現に利用され得る。交雑種は、人工授精によって得られる。



バングラデシュの家畜の頭羽数

牛	21,176,000
水牛	457,000
山羊	8,725,000
羊	490,000
鳥類	78,371,000
うち 鶏	66,371,000
家鴨	12,000,000

資料 ; 畜産統計1983-84

バングラデシュ統計年表1987, p208参照

沿 革

本人工授精所は、1979年に設立された。当初は、ジャマプール (Jamalpur)、タンジール (Tangail)、ネトロコナ (Netrokona)、キショレガン (Kshoreganj)を管轄していた。後になってジャマプール、タンジールは、同様な地域人工授精所が設立分離され、マイメイシン地域人工授精所はキショレガン及びネトロコナ地域を担当している。このセンターは、他の人工授精所が敷地3エーカーであるのに対し1エーカーのみである。うち50%は事務所、種雄牛パドック等で占められ、残り50%は6頭の種雄牛のための種々の粗飼料生産耕地となっている。

生産された粗飼料は、6頭の種雄牛に与えられるとともに余剰草は近在農家に分けられる。刈取り粗飼料や苗は、大マイメイシン地域のみならず隣接のシルヘット (Sylhet)地域にも供給する。

現状の組織人員

1. 所長 (Assistant Director) 1名

人工授精業務全般を統括、管理監督する。

2. 幹部職員 (Scientific Officer) 1名

精液採取、処理、小分け、63のサブセンター、ポイントへ配布が責任

(精液輸送者が所定のルートを通じて配布)

### 3. 65名の人工授精師 (Field Assistant)

うち 地域人工授精所	2名
地域畜産事務所	3名
村 サブセンター	25名
人工授精所	35名

---

計 65名

人工授精師は、それぞれ異なったサブセンター、ポイントで業務を行い、定められた地域内で人工授精、妊娠診断及び後代検定記録等をとる。

4. 精液輸送者は10人で、主な任務は地域人工授精所からサブセンター、ポイントに精液を輸送することにある。

5. 種雄牛管理者	2名
6. ラボ職員	1名
7. 夜警	1名
8. 警備員	1名
9. 会計	1名
10. タイピスト兼書記	1名
11. 運転手	1名

#### 繋養種雄牛

6種雄牛を繋養し、品質名及びコード番号は次の通りである。

(Local×Sahiwal)	× Sahiwal	1581
(Sahiwal×Friesian)	× Friesian	1910
(Local×Horiana) × Friesian	× (Local×Friesian)	7264
(Sahiwal×Sahiwal)	× Friesian	8610
(Local×Sahiwal)	× (Friesian × Sahiwal)	1235
(Local×Horiana)	× (Friesian × Sahiwal)	1066

#### 業務遂行状況

マイメイシン地域人工授精所設立以来の年度別人工授精状況は次の通りである (1979-80 ~ 1988-89)。

会計年度	サブセンター及びポイント数	目 標	実 績	受 胎 率	備 考
1979-80	1 2	8,000	3,680	45 %	業務開始
1980-81	1 5	15,000	10,008	42	'79.11.22
1981-82	1 8	18,000	12,141	43	
1982-83	2 0	18,000	10,092	45	
1983-84	2 0	20,000	10,318	45	
1984-85	3 1	25,000	14,350	60	
1985-86	5 6	28,000	21,186	69	
1986-87	5 8	30,000	29,724	50	
1987-88	6 3	40,000	36,998	53	
1988-89	6 3	48,000	37,978	45	

上記後代牛については、血統記録がなされている。

マイメイシンにおける人工授精による高能力牛群生産のための育種計画は、極めて良好な結果を得ている。ここには6種雄牛が繋養されている。本センターで6頭のサヒワール、フリージャン交雑種雄牛から人工授精計画の下、村々に配布するため精液が採取され、処理されている。

地域人工授精所は、マイメイシン、ネトロコナ、キシヨロガンにある。このセンターは63のサブセンター及びポイントがあり、うち2ヶ所がロドカナイ (Rodhakanai : Phulbaria)、ゴパルネガ (Gopal Negar : Dapunie) にあり BRAC により、1ヶ所がカルタル (Karthal : Trisal) でロータリークラブにより運営されている。

サバ種畜・研究所から供給されている交雑種雄牛は、近親交配を防ぐとの政府の方針で3年毎に交換する。種雄牛には様々な感染症、伝染病について日常から検査を行い、ブルセラ、結核その他の生物学的検査が組織的に実施され、遺伝病特にブルセラ、結核等フリーに努めている。得られた成績は、人工授精による後代牛生産率は、所により異なるが概ね42-50%であったが、平均乳量は、日量6-13リットルであった。

本人工授精所管轄のサブセンター、ポイントと精液配送ルートは次の通り。

1. マイメイシン——自動車——Gouaripur, Isharganj, Ochakhila, Athara bari, Kendua,  
Gachihata, Katiadi, Sararchar, Bajitpur, Kuliarchar,  
Gajalua, Shimulkandhi, Bhairab,
2. マイメイシン——自動車——Dhala, Sotorbari, Shibganj, Gafargao, Goespur,
3. マイメイシン——バス——Muktagacha, Chachua, Gabtali,
4. マイメイシン——自動車——Shamganj, Purbadhale, Durgapur, Jhangail,
5. マイメイシン——バス——Kazirsimla, Trshal, Kathal, Bhaluka, Batazur,
6. マイメイシン——バス——Dapunia, Gapolnager, Phubaria, Radhakanai, Asim,  
Kesharganj,
7. マイメイシン——バス——Tarakandha, Phulpur, NAGLA, Dhara, Haluaghat,  
Balikha,
8. マイメイシン——自動車——Netarakona, Thakurakuna, Modhanpur, Barhatta,  
Muhangonj,
9. マイメイシン——自動車——Bidhagonj,
10. マイメイシン——バス——Parangonj,
11. マイメイシン——バス——Nandail, Betagair, Muazzempur, Kishoreganj,  
Shalmari, Karimganj, Kaliachapra, Hossoinpur,  
Asutia, Gobindapur and Pakundia

バングラデシュの畜産統計

卵の生産量の年度別推移（推定）

1989-1990以降は計画=以下同じ  
(単位：千個)

	1983-84	1984-85	1985-86	1986-87	1987-88	1988-89
鶏 卵	977,748	1,042,976	1,112,848	1,178,408	1,266,960	1,347,488
家鴨卵	460,630	463,842	467,091	470,376	473,661	474,938
増産量*	—	—	8,400	10,458	13,692	21,000
合 計	1,438,118	1,506,818	1,588,339	1,668,242	1,754,313	1,843,426
	1989-90	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95
鶏 卵	1,437,776	1,534,112	1,636,896	1,746,576	1,863,600	1,988,464
家鴨卵	478,260	481,618	484,976	488,370	491,801	495,232
増産量*	25,200	30,800	36,400	42,000	49,000	56,000
合 計	1,941,236	2,046,530	2,158,272	2,276,940	2,404,401	2,539,696

注. 卵の生産量は、次のベースに基づき算出した。

- 1) 産卵鶏は、全鶏羽数の40% (計画局1968)
- 2) 40個/羽/年 (Current Economic Situation & Review of the 2nd Plan Vol-111, by World Bank, 1981)
- 3) 産卵家鴨は、家鴨羽数の50%
- 4) 73個/羽/年 (Current Economic Situation & Review of the 2nd Plan Vol-111, by World Bank, 1981)

\* 増産量は、次のベースで算出した。

- 1) 70%の鶏生存率
- 2) 産卵鶏の40%は、改良鶏羽数
- 3) Additional egg productionは、50個/羽/年 (すなわち、改良鶏は90個/羽/年)

産乳量の年度別推移（推定）

（単位：トン）

	1984-85	1985-86	1986-87	1987-88	1988-89	1989-90
牛 乳	1,214,720	1,224,575	1,234,430	1,243,920	1,249,760	1,259,980
水牛乳	25,952	26,528	27,105	28,258	28,835	29,988
増産量*	—	21,024	24,227	21,681	22,174	23,981
合 計	1,240,672	1,272,127	1,285,762	1,293,859	1,300,769	1,313,949
	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	
牛 乳	1,270,200	1,280,055	1,290,275	1,300,860	1,311,089	
水牛乳	31,142	31,719	32,872	34,025	35,179	
増産量*	36,956	40,734	46,976	57,488	65,700	
合 計	1,338,298	1,352,508	1,370,123	1,392,373	1,411,959	

注. 産乳量は、次のベースにより算出した。

1) 成雌牛頭数は、全牛頭数の32%（1983-84、農業センサス：全数調査）

2) 搾乳牛は、成雌牛の48%（1983-84、農業センサス、全数調査）

3) 1日1頭当り産乳量（牛）

産 乳 量      2.5kg - 3.0kg/日/頭

子牛へ授乳      1.5kg      2.0kg

---

差 引      1.0kg ..... (World Bank)

4) 1日1頭当り産乳量（水牛）

産 乳 量      900kg - 1000kg/300日 (=10月) /頭

子牛へ授乳      450kg      500kg

---

差 引      450 - 500kg/10月

平均生産量      475/300kg/10月 = 1.58kg/日/水牛1頭

\* 人工授精実施による増産量

人工授精実施の年度別推移

1980-81	1981-82	1982-83	1983-84	1984-85	1985-86	1986-87	1987-88
256	295	264	270	292	450	496	572
1988-89	1989-90	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	
700	800	1000	1100	1200	1300	1500	

人工授精による牛乳増産量

交雑種の農場条件による産乳量（サバ種畜牧場：World Bank 報告） 800KG

農村部での産乳量は農場条件 800KGの60% 480KG(240日搾乳)

(搾乳期間)：2KG/日/頭

すなわち、2.00KG-1.00KG=1.00KG増産

注. 人工授精による受胎率：50%、子牛死亡率10%、性比1：1、子牛出生数1981-82、産乳量1985-86

食肉生産量の年度別推移（推定）

(単位：トン)

	1984-85	1985-86	1986-87	1987-88	1988-89	1989-90
牛	274,088	276,272	278,490	280,716	282,006	284,271
水牛	4,388	4,530	4,673	4,823	4,980	5,138
山羊	44,010	47,619	51,525	55,749	60,177	65,112
羊	1,382	1,445	1,513	1,582	1,651	1,727
鶏	46,934	50,078	53,433	57,013	60,637	64,700
家鴨	13,725	13,821	13,918	14,015	14,053	14,151
合計	384,527	393,765	403,552	413,898	423,504	435,099
	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	
牛	286,548	288,837	291,152	293,480	295,833	
水牛	5,303	5,475	5,648	5,828	6,015	
山羊	70,452	76,227	82,479	89,241	96,558	
羊	1,806	1,889	1,976	2,067	2,162	
鶏	69,035	73,660	78,596	83,862	89,481	
家鴨	14,251	14,350	14,450	14,552	14,653	
合計	447,395	460,438	474,301	489,030	504,702	

注. 食肉の生産量は、次のベースで算出した。

1) と殺率は全数の：牛 23%、水牛 10%、山羊 50%、羊 33%、鶏 120%、家鴨 120%

2) と体重は：牛 55KG、水牛 75KG、山羊 6KG、羊 6KG、鶏 0.6KG、家鴨 0.9KG

皮革の年度別生産量の推移（推定）

（単位：トン）

	1984-85	1985-86	1986-87	1987-88	1988-89	1989-90
牛	5,525	5,569	5,614	5,659	5,685	5,730
水牛	85	88	90	93	96	99
山羊	8,069	8,730	9,446	10,221	11,032	11,937
羊	265	277	290	304	317	331
合計	13,944	14,664	15,440	16,227	17,130	18,097
	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	
牛	5,776	5,822	5,869	5,916	5,963	
水牛	103	106	109	113	116	
山羊	12,916	13,975	15,121	16,361	17,702	
羊	347	363	379	397	415	
合計	19,142	20,266	21,478	22,787	24,196	

注. 皮革の生産量の推定は、次によった。

品 種	通常採取	死 亡	死体皮採取
牛	23%	5%	2.5%
水牛	10%	7%	4.5%
山羊	50%	10%	5%
羊	33%	10%	5%



バングラデシュ国家家禽生産部への援助要請（仮訳）

I. 背景

1. 相応で急増中の人口を有する新独立国として、国民を適当な栄養水準とし食糧品輸入のための不必要な外貨流出を最小にするためバングラデシュは食糧自給を目指している。限られた国土に稠密な人口なるが故に作物と家畜が少ない資源を競合している。人口を効率で増加しているため土地資源への更に圧力は増している。
2. 最新の栄養・食糧需給調査によると、大部分の人々は、貧困と食糧生産不足、特に動物蛋白の不足のため栄養不足となっている。バングラデシュの食事の蛋白質は、主に豆類、穀物と魚に由来し、ほんの少量が畜産・家禽によっている。
3. 国民の栄養改善のため、作物、畜産双方の食糧増産が望ましい。動物蛋白質の増産は、作物残さまたは食品加工残さの利用によって増産できる。家禽業の必要性と畜産増産のために技術改良の研究の重要性を政府として認識している。最近になってIDAからバングラデシュ畜産研究所（BLRI）の援助が得られた。BLRIが注力せねばならない家畜由来食品の効率的かつ早急な生産の有望な分野の一つは、家禽卵肉生産のための家禽業振興である。

A. 畜産・家禽生産

4. 畜産・家禽分野での商業的生産は、バングラデシュには存在しない。しかしながら、わが国は21百万頭の牛、9百万頭の山羊及び羊と50-60百万羽の鶏及び家鴨という相当の家畜・家禽を飼養している。在来品種は農村部世帯に広く飼養されているが、報告されている生産性は改善された管理方法下で容易にあげられる成果と比較してより低いものである。しかし、家禽は自家消費のためと卵肉販売による現金収入源で重要である。
5. 現在バングラデシュは実質上家禽卵・肉生産は庭先養鶏の国内品種によって担われている。約98%の鶏及び家鴨は零細農家によって生産されている。作物残さ、庭先での捕食、残飯で飼養されているため飼養規模はきわめて小さい。
6. 民間の商業的生産がつい5-10年前に始まった。大体においてその試みは高生産性品種を利用しなかつこと、高い生産コスト、消費購買力の小ささにより失敗した。現在、商業的生産は約10,000羽飼養と見込まれる。ビマン・コンプレックス公社はバングラデシュにおける唯一のプロイラー生産農場である。
7. 種内交配を続けることによる遺伝的能力劣化、不適切な飼料給与、病気の蔓延が低生産性の原因となってきた。在来種は、国内条件への適性、栄養不良の体制によって自然淘汰されてきた。しかしながら、卵、肉生産性は低い。高い産卵性、産肉性、抗病性をもつ系統との組合せによる

家禽の資質向上は、より効率的な生産力の遺伝的特性をもつ高能力家禽により補強される。

8. バングラデシュには家禽の商業的生産はないが、家禽産業の潜在的振興力を持っている。もし資質向上と適性な管理が行われれば、利用でき得る副産物によって効率的に動物蛋白質を生産できる十分な鶏と家鴨羽数を飼養している。食料増産の努力には、米糠、油糧（ピーナッツ、芥子、綿実）、魚粉、骨粉等副産物の豊富な生産もされる。家禽飼養は、これら副産物利用から高品質の動物蛋白質の効率的生産方法である。
9. 世代交代の短さと種禽1羽当りの雛の多さのため、家禽改良計画は他の畜種よりも高率で行われ得る。輸入飼料原料に大きく依存する他の東南アジア諸国では、10-12年の間に自給達成ができるとしている。バングラデシュにとっては、深刻な食料不足のため、家禽生産振興への高い優先権はほぼ必至である。
10. 病気免疫と適性管理と改良により、零細飼養農家及び国民全体の利益のため飼養羽数増加と生産性向上が図られる。
11. 農民の社会経済的側面、利用可能資源及び家禽製品に対する嗜好を考慮した上で、バングラデシュにあう適当な品種、交雑種及び適性管理計画が開発させねばならない。
12. 潜在生産力を最大限発揮させるためには、他国と同水準の生産技術に引き上げねばならない。バングラデシュの現条件に外国技術を導入のため、また乏しい食料と飼料の競合資源の配分合理化のため、養鶏業の技術的、経済的側面の適用研究が必要とされる。このように真剣な研究と努力が必要である。

#### B. 家禽産業の国家計画

13. 畜産振興に責任をもっている畜産サービス局（The Directorate of Livestock Services）は雄鶏交換と有精卵配付による農村養鶏計画を開始した。この目的達成支援のため、政府は1中央家禽農場、2地域家禽場、11地区家禽場と14支場を設置した。この計画はFAO/UNDPの援助を受けている。畜産サービス局実施の他の計画は、庭先養鶏振興計画でUNICEFの援助を受けている。畜産サービス局はBLRIを設立し、同研究所は養鶏振興を主な優先課題としている。
14. 第3次5ヶ年計画では、家禽肉・卵増産、農民の副業収入確保、農村部の雇用創出と作物残さの効率的利用のため家禽部門の継続的成長に高い優先権が与えられている。

#### C. 家禽産業振興に利用可能な資源状況

15. 飼料資源；家禽産業の健全な発展のためには、飼料給与面では輸入粗粒穀物に依存するよりは作物と家畜糞尿との循環利用せねばならない。そのような飼料給与は国内資源が利用可能である。ビタミンとプレミックスのみは輸入せざるを得ない。最近の農業生産統計によれば、推定国内飼料原料は次の通り、

1. 米糠、米の16%

2. ふすま

3. 油糧種子の糟

4. その他

16. 飼料資源に関しては、80%が家禽業につかわれ、うち60%を卵生産に残りをブロイラー生産に費せば、わが国は50億個、すなわち1人当たり50個と240百万羽のブロイラー、すなわち1人当たり24kgが生産できる。

17. 人材。バングラデシュには今後の期待に応えうる技術能力をもった人間が相当いる。応用または基礎研究を実施する機関を築き上げることにより、新人採用、基礎訓練を行い意欲をもたせた (well-motivated) 人材育成、適切な研究設備を設置し、世間に研究成果を効果的に普及させることができる仕組みを機能させる。

#### D. 家禽生産研究所の設備更新の必要性

18. 現在、畜産・家禽研究は政府各機関、特に教育機関で行われている。しかしながら、各機関の相互の協調はなされていない。このように明らかな課題に対して重複や過剰な努力がなされ、重要問題への切込みはなされていない。更に研究成果は研究機関に留まり、滅多に農民へ技術が伝わらない。この問題克服と畜産振興に活力を与えるため、BLRIが設立された。

19. BLRIは、畜産・家禽生産技術開発を第一義の目的とした国立研究所であり、海外の検証知識を国内条件に適用するとともに各機関の協同、研究調整を図るものである。BLRIは、バングラデシュの国内条件にあった家禽生産のための実践と戦略展開に研究能力の発展が要求されるだろう。研究能力が向上されれば、意義ある研究がなされ、またひとたび成果が普及されれば、生産実績は次第に改善に向かうであろう。

20. 不幸なことに、BLRIの初度資金は畜産部門振興の施設設備と人材確保ができたにとどまり、家禽部門のそれをカバーできていない。資源の有効利用と畜産と家禽のバランスある振興のため、政府は現在の中央家禽農場をBLRI家禽生産研究部に発展させたいと検討中である。ここで政府は先進的家禽産業を持つ先進国の施設及び研究設備設置の援助を望んでいる。日本は、大きく輸入飼料原料に依存しているものの養鶏産業は十分に自給達成可能ならしめる家禽育種、飼料給与と管理経営技術を有しているがため最適の援助国であろうと確信する。更に日本は研究設備と育種鶏群の供給者として適当である。

#### II. 家禽生産研究部

(The Poultry Production Research Division ; PPRD)

##### A. 優先分野

21. ダッカ市ミルブルにある中央家禽場は、拡充される家禽生産研究活動の核とイメージされる。

PPRDは、下記研究に責任をもつ。

- a. バングラデシュの国内条件に適した家禽生産改良のため、在来鶏との交配に適切な系統の遺伝的選抜
- b. 最適生産に利用可能副産物からのバランスある飼料開発のための家禽栄養
- c. 農場段階の疾病予防、最小化の決定的方法の調査と全国的防疫計画
- d. 家禽舎、飼料給与その他管理方法を含むバングラデシュの条件に合う最適家禽経営
- e. 卵肉処理方法

22. 畜産サービス局の他機関とBLRIの現場機関との連携の下、PPRDは庭先養鶏がいかに関営されるかを農民に展示するデモ農場を各地に設置するであろう。国内各地での適性選択試験による生産実験がいくつかの農場で行われるであろう。

#### B. 組織と管理

23. 計画は、農業漁業省のバングラデシュ畜産研究所（BLRI）が後援して行われることとなる。畜産サービス局とバングラデシュ農業調査委員会と緊密な仕事をし、バングラデシュ畜産研究所長へ直接報告する家禽生産研究部長により指揮される。家禽遺伝、家禽育種、家禽病、生産、経営及び処理加工といった専門研究科から組織されるであろう。各々の専門科は、鶏、家鴨や他の品種の採卵、ブロイラー型で係が分かれる。

#### C. 研究分野

24. 家禽生産研究部は次の研究分野を受け持つ。

- a. 育種科；バングラデシュの庭先、準商業生産条件下での肉及び卵の高生産品種の育成
- b. 栄養科；利用可能な国内産原料からバランスのとれた配合飼料開発
- c. 管理科；ふ化、繁殖及び家禽舎の研究
- d. 病理科；伝染性または非伝染性家禽病診断法の開発。発病中の組織細胞変異の病理、病因の研究となろう。
- e. 処理加工マーケティング科；家禽製品の処理加工とマーケティングの研究
- f. 普及科；地域レベルでの家禽生産に関するトレーニングとデモンストレーション

#### III. 技術協力及び援助の要請内容

25. 家禽生産技術開発をPPRDが効率的に行うため、中央家禽農場周辺に適切な施設を建設することを提案したい。日本政府の承認が得られれば、BLRIは事務所、実験棟、実験農場、展示農場、ゲストハウス及び職員事務所及び所要設備と初度運転資金を要請したい。化学、微生物学、診断研究室、ふ化・育成・繁殖舎のような生産設備、飼養調整及び処理加工プラントといった研究に必要な施設が含まれる。家禽舎は、準商業的家禽経営研究と同様小規模栄養研究を実施できるようにすべきである。

A. 建設物

	数 量	推定費用 (千円)
1. 事務所及び実験棟 (栄養、診断、肉加工研究室)	総床面積 24,000平方フィート	500,000
2. ふ卵所	1,500	30,000
3. 飼料調整所及び倉庫	3,000	45,000
4. 研究農場	114,000	250,000
1) 鶏		
栄養	2×10,000	
繁殖	2×10,000	
管理	4×6,000	
2) 家鴨		
栄養	2×6,000	
繁殖	2×10,000	
管理	3×6,000	
	小計	825,000
B. 実験設備		
1. 病原調査		63,955
2. 栄養研究室		77,940
3. 家禽加工		27,250
4. ユーティリティー		43,250
5. 普及設備		10,900
6. 車		36,000
7. 農場設備		232,200
8. 育種家禽		80,000
	小計	571,000
	合計	1,396,495

C. 職員及びトレーニング、人材開発；BLRIは、研究所のキーパーソンのトレーニングを要請したい。トレーニングの科と人数は次の通りである。

	職 員		研修旅行
	博士号取得者	修士号取得者	
1. 育種・遺伝	1	2	
2. 家禽栄養	1	2	
3. 経営管理	1	2	4
4. 普及教育		2	6
5. 家禽病理	1	2	
合 計	4	10	10

雌雄鑑別、普及運営、屠殺加工、飼料調整、ふ卵、電気保安及び冷蔵の短期研修がアレンジされよう。

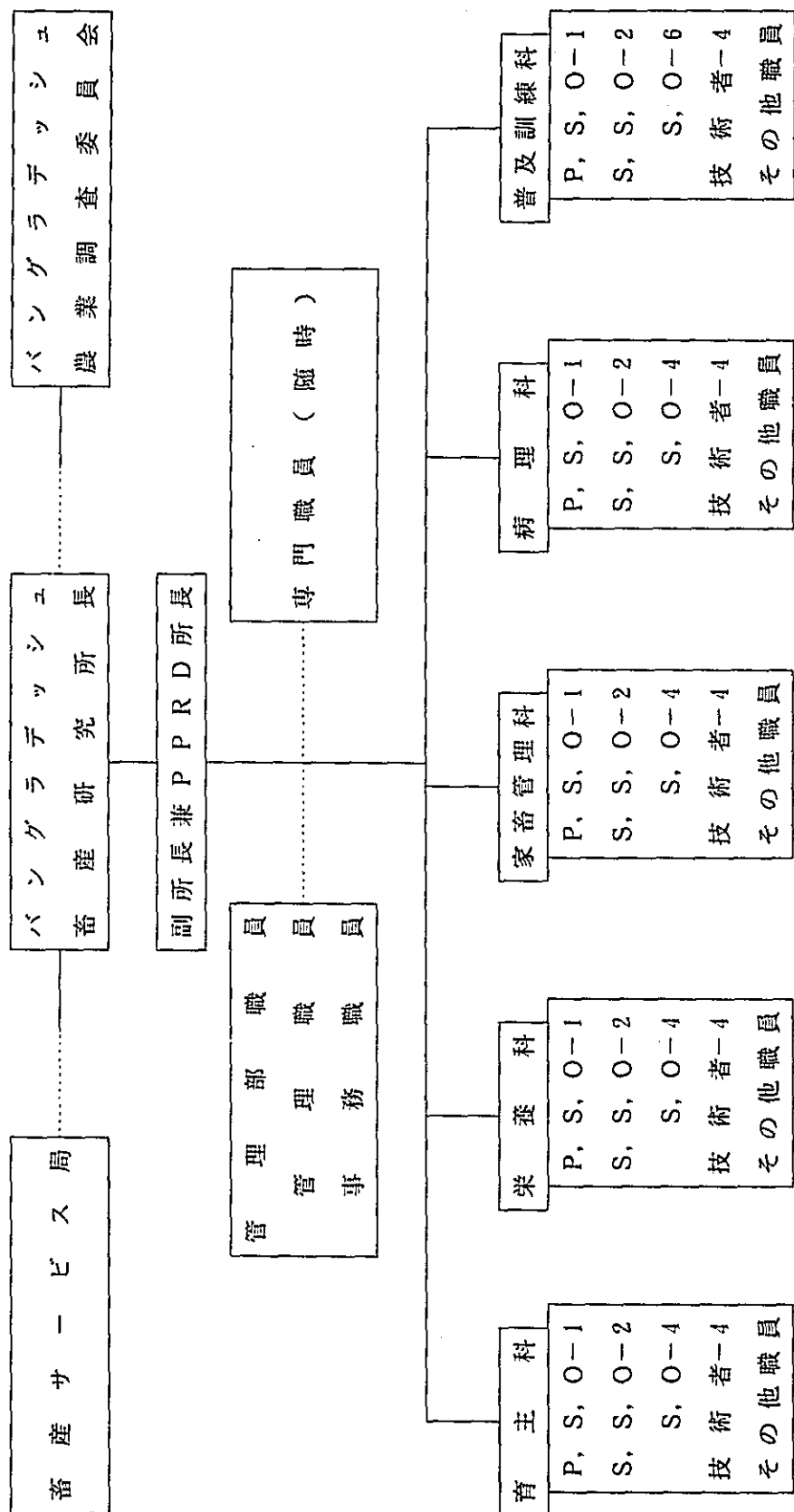
カウンターパート

計画支援のため、政府は土地の付与、義務、年間5百万タカ以内の設備、給与の税の免除を行う。

#### IV. 計画による利益

1. 家禽産業の振興
2. 農業の他部門の刺激
3. 食料増産と栄養改善
4. 農村人口への雇用増大

家禽生産研究部 (PPRD) の設置予定組織



P, S, O, ; Principal Scientific Officer S, S, O, ; Senior Scientific Officer S, O, ; Scientific Officer  
 (科長) (主任研究官) (研究官)

JICA