

タイ中部酪農業発展計画 事前調査団報告書

平成4年5月

国際協力事業団

農開畜

J R

92 - 44

ARY

タイ中部酪農業発展計画 事前調査団報告書

JICA LIBRARY



1099489(5)

24084

平成4年5月

国際協力事業団

国際協力事業団

24084

序 文

タイ王国政府は、国内の乳及び乳製品需要の拡大に応えるため乳牛頭数の増加、酪農技術の開発と普及を目的として我が国にタイ中部酪農業発展計画に関するプロジェクト方式技術を要請して来ました。国際協力事業団はこの要請を受けて、平成4年2月23日から3月7日まで国際協力事業団国際協力専門員 緒方宗雄氏を団長とする事前調査団を現地に派遣しました。

同調査団は、本プロジェクトの要請背景等について、タイ王国政府関係者と協議及び現地調査を行いました。

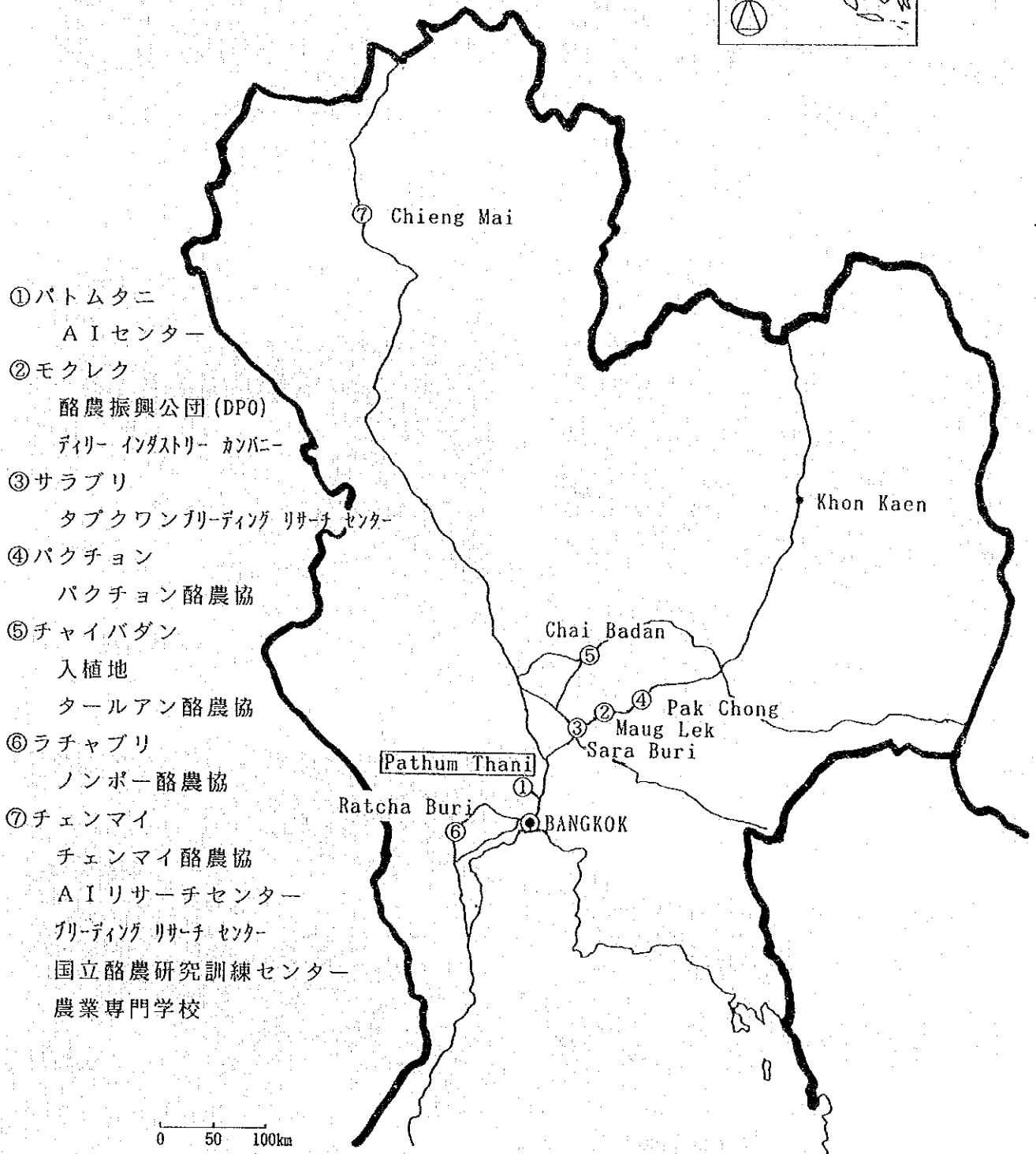
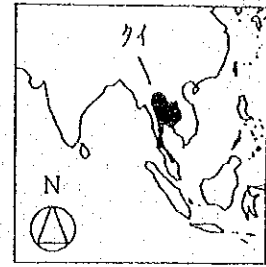
本報告書は、同調査団による協議結果等についてとりまとめたものであり、今後、本プロジェクト実施の検討に当たり広く活用されることを願うものです。

終わりに、この調査にご協力とご支援を頂いた内外の関係各位に対し、心より感謝の意を表します。

平成4年5月

国際協力事業団
理事 田口俊朗

プロジェクト関係位置図



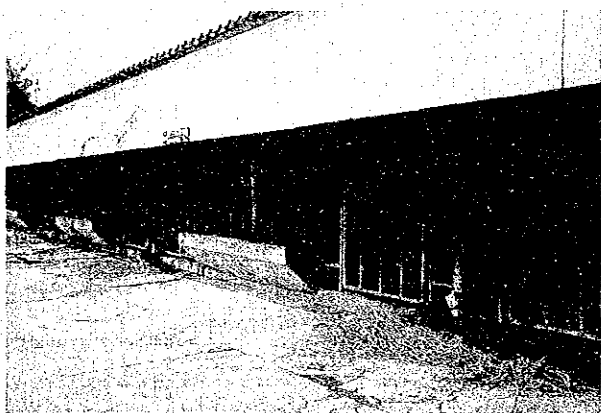
- ①パトムタニ
AIセンター
- ②モクレク
酪農振興公団 (DPO)
デューリー インダストリー カンパニー
- ③サラブリー
タブクワンブリーディング リサーチ センター
- ④バクチョン
バクチョン酪農協
- ⑤チャイバダン
入植地
タールアン酪農協
- ⑥ラチャブリー
ノンボー酪農協
- ⑦チェンマイ
チェンマイ酪農協
AIリサーチセンター
ブリーディング リサーチ センター
国立酪農研究訓練センター
農業専門学校



農業・協同組合省 畜産振興局
(DLD) での協議



パトムタニAIセンター
本館



パトムタニAIセンター
種雄牛用畜舎



タブクワン種畜牧場
全景



チャイバダン入植地での協議



チャイバダン入植地
The Luang 酪農協集乳センター
(後方の疎林が展示圃場用地)

目 次

序文
位置図
写真

1. 事前調査団の派遣	1
1-1 調査団の派遣経緯	1
1-2 調査団派遣の目的	2
1-3 調査団の業務内容	2
1-4 調査団の構成	2
1-5 調査の日程	2
1-6 主要面談者	3
2. 調査結果の要約	7
3. 調査報告	10
3-1 要請の背景	10
3-2 タイ酪農の現状と課題	10
3-3 主な調査先の概要	22
3-4 要請課題に対する考え方のまとめ	31
3-5 畜産分野における外国援助の動向	32
4. 技術協力の枠組みにかかる協議の結果	34
4-1 技術協力の基本計画の内容	34
4-2 その他の協議の内容	37
5. 今後の留意点及び残された検討課題	39
別添資料1 タイ側要請書(写)英文	41
別添資料2 団長レター(写)英文	95
別添資料3 酪農適正技術開発センター(仮称)及びチャイバダン展示農場 における建物施設見取り図面(素案)	103
別添資料4 要請内容骨子	109

別添資料 5	タイ国における官民による酪農家、関係機関に対する 技術サービス、営農資金の流れ	111
別添資料 6	Dairy Development Project	113

1. 事前調査団の派遣

1-1 調査団の派遣経緯

- 1990年 2月 タイ側農業・協同組合省（以下農業省という）畜産振興局（Department of Livestock Development, 以下DLDという）「南部酪農普及センター」（無償、プロ技）公式要請（外務公信3614号）
- 8月 タイ側農業協同組合振興局（Cooperatives Promotion Department, 以下CPDという）要請に基づく酪農振興計画策定のためのJICA個別専門家の派遣
- 9月 日本側農水省委託による中央畜産会第1次調査団の出発
- 1991年 1月 同上 第2次調査団の出発
- 1991年 7月 タイ側畜産振興局「国立人工授精研究所計画」（無償、プロ技）公式要請（外務公信2465号）
- 8月 日本・タイ年次協議で「南部酪農普及センター」事前調査が確認された。
- 11月 タイ側畜産振興局は「南部酪農普及センター」に代えて「酪農発展計画」（プロ技）を事前調査案件とするよう公式要請した。（外務公信4154号）
- 1992年 2月 事前調査団派遣に係る各省会議
- 2月 事前調査団団員打合わせ

酪農関係に係るタイ側要請と日本側協力の検討の経緯は上記のとおりであり、最終的には酪農開発ニーズが高く、政府関連機関の数が多くて基盤整備が進んでいる中部地域での「酪農発展計画」の方がより可能性が高いものと判断し、案件の差替えのタイ側要望を受入れることとなった。

事前調査団出発前までの数回にわたる打合わせ会議でタイ側要請（「酪農発展計画」要請書原本写は別添1のとおり）について細部の検討を行った結果、おおむね次のような対処方針を確立した。

- (1) 乳牛の着実かつ急速な増頭を図るために人工授精技術の向上と普及に努めること。
- (2) 乳牛の資質の向上（改良）も重要ではあるが、当面は酪農家レベルでの飼養管理技術の改善向上による乳牛の能力を十二分に発揮させることに重点をおく。
- (3) そのために、地域に適する酪農技術の組み立て、実証、展示等を行うほか、官・民の技術者や農民に対する技術普及、研修制度等を整備する。
- (4) プロ技実施にあたっては、無償資金協力は予定しないこと。
- (5) このプロジェクト要請はDLDとCPDジョイントによるものであるが、プロジェクトサイトは、極力、集約する方向で企画すること。
- (6) 派遣専門家（特に長期専門家）の人数は、リーダー及び調整員を含む4～5名とすること。
- (7) 酪農技術は広範多岐にわたるが、協力の領域と内容をより限定的に、かつ明確化し、到達目標を設定しうることを念頭においてプロジェクト管理を容易ならしむるよう努めること。
- (8) 酪農業の全体的な流れの中で、農家を直接とりまく技術部門を第1の対象とし、乳業等の企

業関連部門は対象としないこと。

1-2 調査団派遣の目的

タイ側から提出された「酪農発展計画」の内容及びプロジェクト実施計画と実施体制について正確に把握し、我が方のプロ技協力の可能性を具体的に協議・確認するために事前調査団が派遣されることとなった。

1-3 調査団の業務内容

- (1) 要請の背景、国家計画の中での本プロジェクトの位置付けを確認すること。
- (2) タイ側のプロジェクト実施計画の詳細を確認すること。
- (3) タイ側のプロジェクト実施体制及びプロジェクトサイトを確認すること。
- (4) 調査結果を踏まえて我が方プロジェクト方式技術協力の可能性を確認すること。
- (5) プロジェクトの基本計画を作成するのに必要な事項について協議し、タイ側が行うべき協力受入れの準備内容についても協議・確認すること。
- (6) プロジェクトの基本計画を作成し、団長が署名するレターとしてタイ側に提出する。

1-4 調査団の構成

団長、家畜衛生	緒方 宗雄	国際協力事業団（JICA）国際協力専門員
家畜飼養	高橋 潔	（財）日本軽種馬登録協会理事
家畜繁殖	松原 敏春	農林水産省家畜改良センター十勝牧場次長
農協活動兼流通加工	堀田 仁一	農林水産省畜産局牛乳乳製品課係長
業務調整	西山甲子男	JICA農業開発協力部畜産開発課

1-5 調査の日程（平成4年2月23日から3月7日までの14日間）

2月23日（日）	成田 → バンコク
24日（月）午前	JICA事務所及び日本大使館との打合せ 経済技術協力局（DTEC）表敬
午後	農業・協同組合省大臣官房表敬 同上 農業協同組合振興局（CPD）表敬
25日（火）午前	農業・協同組合省畜産振興局（DLD）表敬 Pathumthani AIセンター現地調査
午後	同上
26日（水）午前	乳業メーカー（CP-MEIJ）工場視察（モクレク、サラブリ県） 畜産振興局 Tapkwanブリーディングリサーチセンター現地調査 （モクレク、サラブリ県）

- 午後 酪農振興公団 (DPO) 現地調査 (モクレク、サラブリー県)
Pakchong 酪農協視察 (パクチョン、ナコンラチャン県)
- 27日 (木) 午前 Pakchong 酪農協の農家視察
午後 Chaibadan ランドセトルメント事業現地調査 (チャイバダン、ロブブリー県)
Tha Luang 酪農協及び農家視察
- 28日 (金) 午前 Rachaburi AIリサーチセンター視察 (ノンポー、ラチャブリー県)
Nong Poh 酪農協視察
午後 Kassesart 大学家畜病院視察
- 29日 (土) 休日
- 3月1日 (日) 午前 バンコク → チェンマイ (高橋, 松原, 堀田, 西山)
Chiangmai 酪農協視察
午後 農家等及び集乳所視察
- 2日 (月) 午前 Chiangmai AIリサーチセンター視察
同上 ブリーディングリサーチセンター視察
Chiangmai 国立酪農研究訓練センター視察
午後 農業専門学校視察
チェンマイ → バンコク
(緒方団長はバンコクにおいてDLD関係者と打合せ)
- 3日 (火) 午前 団内打合せ
午後 同上
- 4日 (水) 午前 DLD, CPDとの合同協議
午後 団内打合せ
- 5日 (木) 午前 団長レター作成
午後 団長主催レセプション (団長レター手交)
(西山団員はドミニカ共和国胡椒開発計画大堂リーダー殺害事件に関わる本部対応支援のため同夜バンコク発)
- 6日 (金) 午前 国立家畜衛生生産研究所視察
午後 同上
- 7日 (土) 午前 バンコク → 成田

1-6 主要面談者

Department of Technical and Economic Cooperation

Mr. Apinan Patiyanon

Director of External Division 3

Mrs. Tisupuda Nopmongcol	Chief of Japan Sub-Div.
Mr. Banchong Amornchewin	Program officer Japan Sub-Div.
Ministry of Agriculture and Cooperative (農業・協同組合省)	
Office of Permanent Secretary (大臣官房)	
Dr. Utai Pisone	Director of Foreign Agricultural Relations Div.
西村 博	JICA 個別派遣専門家
Department of Livestock Development (畜産振興局)	
Dr. Tweesackdi Sesaweech	Director General
Mr. Siriwat Sarobol	Director of Planning Div.
Dr. Prasart Songasen	Director of AI Div.
Mr. Supote Sini ves	Director of Animal Husbandry Div.
Dr. Parishat Sukhato	Asst. Director of AI Div.
Mr. Yodehai Tongthainan	Asst. Director of Livestock Extension Div.
Dr. Yant Sukowongs	Director of Ayutthaya AI Research Centre
Dr. Surin Jittrasawasd	Director of Chiangmai AI Research Center
Mr. Tawatchai Indratule	Director of Chiangmai Livestock Breeding and Research Center
Dr. Panpilai Sekasiddhi	Chief of Artificial Insemination Research Sec.
Ms. Wongkwan Jifnupong	Chief of Administration Sec. of AI Div.
Mrs. Sunantha Grangosol	Foreign Relation Sec.
Mrs. Jureerate Sanpate	Animal Husbandry Div.
Dr. Kalaya Mitopaiboon	Veterinarian
Mr. Udorn Senakas	Animal Nutrition Div.
Mr. Chantra Konanta	Senior Livestock Officer, Animal Health Div.
Mr. Kattaporn Poopej	Head of Planning and Evaluating Sec., AI Div.
Cooperatives Promotion Department (農業振興局)	

Dr. Sa-ngiam Mamuenvai	Director General
Ms. Wannee Ratanuwaraha	Director of Technical Div.
Ms. Peerarat Aungurat	Director of Planning Div.
Ms. Rechneewan Prathomthong	Director of Project Management Office
Ms. Kanitta Promsamak	Cooperative Technician
Ms. Boonna Tiveigoal	Chief Asst. of Dairy Cooperatives Promotion Sec.
Mr. Montri Tawarn	Cooperative Technician
Mr. Cha-ras Vuttieha	Chief of Chaibadan Landsettlement

Office

Kasesart Univ. Ratchburi Vetrinary Office

Dr. Paiboon Phomankul

Zonta Dairy Promotion Project

Nongpho Dairy Cooperative LTD.

Mr. Vichien Polvasanasug

Managing Director

Pakchon Dairy Cooperatives

Mr. Annop Rodniyom

Chairman

Mr. Apisit Intarakhamaeng

Vice Chairman

Chiangmai Dairy Cooperatives

Mr. Singhthong

Chairman

Thai National Dairy Research and Applied Research Institute

Mr. Somkid Bomma

Senior Officer

Chaingmai 農業専門学校

Ms. Kanitha sapanon

Asst. Director

CP-MEIJI

岡本 信之

副工場長

明治乳業バンコク事務所

中村 捷三

支配人

国立家畜衛生生産研究所

熊谷 哲夫

JICA 派遣専門家 (プロジェクト
リーダー)

在タイ日本国大使館

黒木 弘盛

一等書記官

JICA タイ事務所

阿部 信司

所長

横倉 順治

所員

2. 調査結果の要約

(1) 経済発展に支えられた旺盛な乳及び乳製品需要の伸びに刺激されて、タイの酪農業は急速かつ着実に発展しつつある。そしてこの発展の傾向は、今後もつづくであろうと予測される。

例：1989年の需要34万トン、年率8%の伸びで1997年には86万トンが見込まれている。現在の乳牛頭数は8万頭、乳生産量は13.3万トン

(2) この発展は、酪農地域と酪農家数の拡大と既存酪農家での規模拡大傾向によるもので、乳牛頭数の量的増加とともに乳牛個体の能力の向上、さらには飼育技術等の改善も一部あづかっている。

(3) 古い酪農地域と新興酪農地域では、それぞれ酪農事情を異にしつつある。前者では以下のような傾向が認められている。

① 小規模階層の酪農家の脱落傾向

② 上層酪農家での規模拡大と、牛資質の向上への努力（高能力牛指向）

③ 人工授精（Artificial Insemination, 以下AIという）、酪農技術サービス、疾病対策その他についての政府（畜産振興局）依存からの脱却と、自立、自助努力の進み等があげられよう。

(4) 一方、政府（畜産振興局）は、小農、辺境、新興酪農地域等のより発展をはかり、支援を必要とする地域に対して、重点的に人員や経費を投入すべく重点を指向し、官・団体・民の分担関係を明確にしつつある。

(5) 酪農協同組合（以下、酪農協という）は酪農振興の中心的な担い手として発展している。酪農協に対する当局の指導・関与は、全般的には農協振興局、技術分野は畜産振興局ということになっており、その連携には問題がないわけではなかったが、近年、その協力的ないし補完関係は極めて良好になっている。

組合数 1988年の24から1991年の40組合へ

組合員数 1988年の7,866戸から1990年の11,186戸へ

原乳集荷量 1988年の4.1万トンから1990年の7.9万トンへ

(6) 現在の主要施策とこれからの課題

① 乳牛頭数を増やす

— 年間5,000頭の輸入を含めた増頭対策

② 酪農家を増やす

— 毎年、400戸（5頭飼養規模）を目標とする

③ 酪農への融資制度の拡充

— 新規酪農家に酪農協を經由して牛購入資金、畜舎建設、飼料生産のための資金を融資22万から24万バーツ（邦貨換算約110万円から120万円）

④ 酪農技術の開発、改善

⑤ 乳牛の資質改良、能力向上

— 交雑計画

⑥ 技術普及を含めた酪農協活動の促進

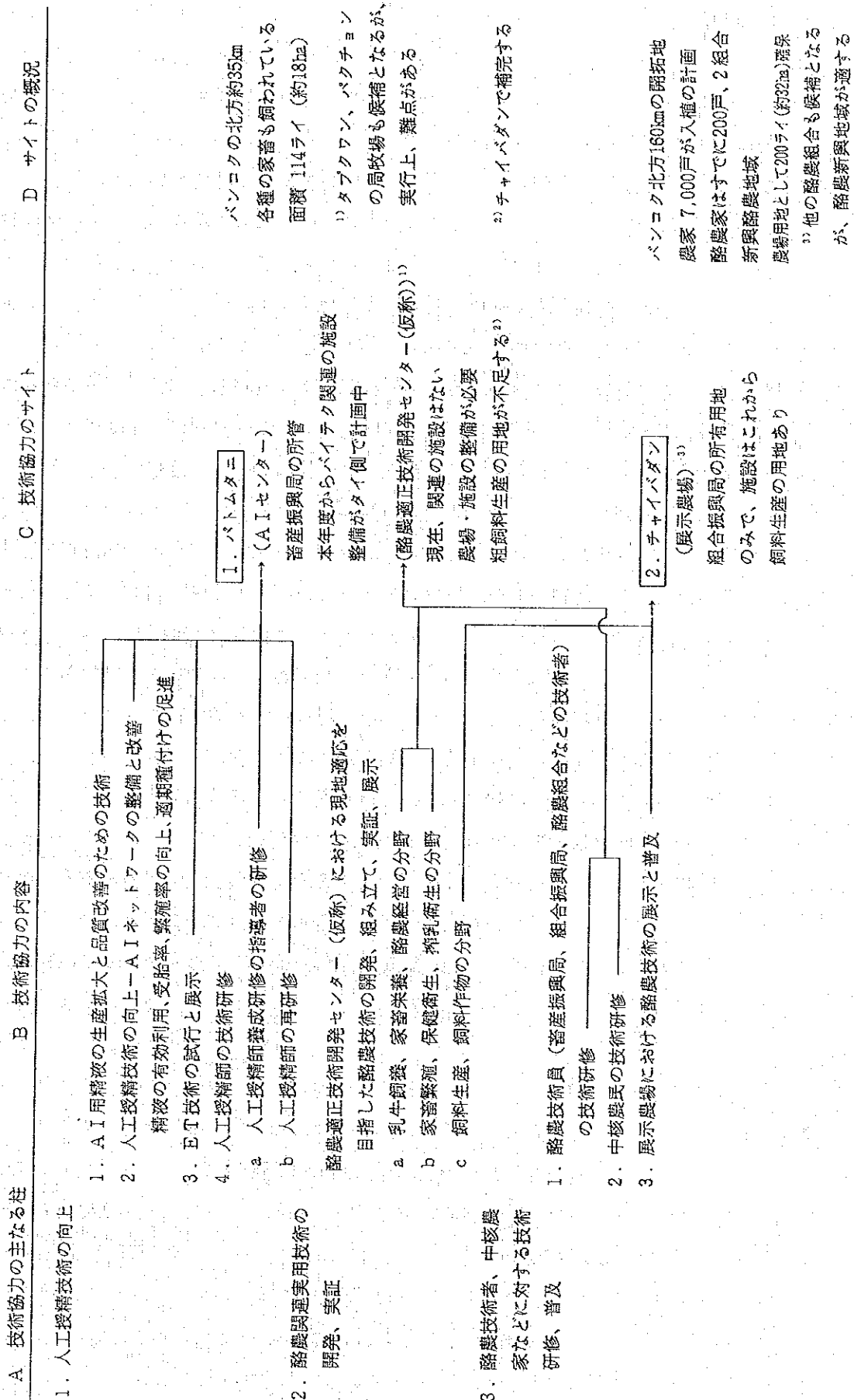
— 飼養管理の改善、乳質改善、生産性の向上、能

力の発揮

(7) 協力計画の骨子

以上の現状認識を土台として、タイ側の要請内容と背景を考慮し、我が方技術協力の態勢をも踏まえつつ、協力計画の骨子を検討した。主要課題についての我が方の考え方は第3章の「要請課題に対する考え方のもとめ」に、協議の結果について第4章の「協議の概要」ないしは別添資料2「団長レター」に記すとおりであるが、広範多岐にわたる諸施策のうち技術協力の視点から取組みとして協力期間内に実効のあがる内容を目指した。その協力計画の骨子は表2-1のとおりである。

表2-1 タイ中部酪農業発展計画案（協力のフレーム）



3. 調査報告

3-1 要請の背景

タイ政府は、経済開発第6次5カ年計画（1987～91年）において、1997年までに牛乳の充足率を80%にまで引き上げること为目标とする各種酪農振興策を盛り込んでいた。

この背景には、次の三点があるとされている。①80年代に入ってから急速な経済成長に伴って、都市部を中心とした個人消費が拡大し、食品への要求も量から質へ転換する流れが生じ、酪農品についてはそれまでの輸入粉乳を用いた還元乳に飽きたらなくなって新鮮な牛乳を求める消費者が増大して国内産の牛乳への期待が高まってきていること、②就業人口の6割以上を占める農業国にあって、この急激な経済成長や農産物の国際価格の近年の低迷等が原因となって生じている農業所得と非農業所得の間の所得格差の拡大傾向を緩和しなければならないこと、③乳製品や牛の生体輸入で年々増加している外貨の節約を図る必要がある、である。

1988年の「乳牛と乳製品政策」と題する畜産振興局のマスタープランでは、1982～87年までの5年間の酪農は「搾れば売れる」という市場での需給バランスに支えられて乳牛頭数で年平均19.9%、生乳生産では年平均23.9%という驚異的な成長をみたものの、繁殖、衛生、飼養管理面での農家と農協、政府職員への教育訓練の立後れ等でその生産性は低く、生乳生産コストが高い状況にあること、また生乳の集荷・輸送のソフト・ハード面での組織化の立後れ等で酪農の拡大が望めない状況にあることを問題としており、酪農の奨励策、酪農技術の開発と普及、市場開発と生乳加工を柱とする施策を現在全国の指定地域で展開中である。

また、1991年10月から始まる経済開発第7次5カ年計画の農業部門については、詳細は不明であるが、その要約によれば国内需要に見合った生産の拡大、ポテンシャルに見合った土地利用、使用料徴収を前提とした灌漑用水の利用、肥料の生産と販売、研究への民間セクターの参加等の促進となっており、これらを通じて都市と地方の所得格差を是正し、農村地域の生活水準の向上を図ることとしている。この目標達成のために酪農部門においても効果的かつ効率的な普及施策の実施が求められている。

3-2 タイ酪農の現状と課題

3-2-1 家畜改良

(1) タイ国の乳牛の大部分は、在来種と温帯乳牛品種との交雑種である。在来種は、タイ牛といわれる泌乳能力が1乳期260～580キログラムの小型の肉用牛と古くから導入されたインド系のオンゴール種や中には比較的泌乳能力の高いインド系のサヒワール種、レッドシンディ種との交雑種も含まれている。この在来種に、アメリカ、カナダから主に輸入される100%ホルスタイン種や国産のホルスタイン交雑種（ホルスタイン血量75%や82.5%）の精液を人工授精して、在来種の乳牛化と交雑種のグレイドアップを図ることが改良の主体となっている。

また、近年、オーストラリアン・フリージャン・サヒワール (AFS) (1頭当り32千パーツ) が、ニュージーランドから年間5千頭程度輸入されている。

乳牛の頭数は、正確な統計がなく入手した資料によって異なっているが、1990年に乳牛総頭数は156千頭うち搾乳牛は75千頭となっている。別の資料によると1982～1989年の間に、乳牛総頭数は30千頭から110千頭へ、また、搾乳牛頭数は14千頭から60千頭へ増加しており、7年間の年平均伸び率は、それぞれ20%、23%と極めて高い。このように、酪農は、急速に拡大している。

(2) こうした中で、種雄牛の第1回目の後代検定は1977～1984年にかけて行われたとのことだが、継続して実施されておらず、単発で実験的に行われたと思われる。また、第2回目の後代検定を1987年から開始しているというが、具体的計画は明らかでなく、一方で、MASTER BULL PROJECTを1990～1999年までの期間で進めているが、予算不足等で1991年に取得すべき最初の雄仔牛群の取得は遅れており、今年においても検定候補雄仔牛の取得のための人工授精をまだ実施している状況となっている。

(3) タイ国の乳牛の改良は、(1)に述べたように交雑によって乳用牛を増頭することと交雑種のグレイドアップを図ることにより行われており、当面、この交雑による改良手法が推進の主体となると考えられる。

また、後代検定について、検定候補雄仔牛の取得の遅れに見られるように、実施体制が不十分であり、さらに、牛群検定や後代検定を実施するためには、農家の飼養管理技術の平準化、正確な家畜登録、泌乳能力等の成績の把握及びその成績記録の分析体制の整備、検定協力農家群の育成、これを指導する技術者の育成確保等の前提が整備されることが必要となるが、現実には、これらの課題が多すぎ、早急に実施できる体制にはない。また、後代検定には、最短でも6年間の長い期間と多くの資金が必要となることから、当面、フィールドにおける後代検定は困難と考えられる。しかしながら、乳牛の血統、泌乳能力のレコーデングは、一部の地域で実施されており、乳牛の改良の基礎となるものであることから、今後の課題といえよう。

3-2-2 乳牛の人工授精

(1) 乳牛の人工授精用精液は、パトムタニAIセンターが全国唯一の乳牛の凍結精液の製造センター(肉牛の精液は、一部コンケンAIリサーチセンターでも生産)として国産凍結精液を製造し、これにアメリカ、カナダ等から輸入される凍結精液を加えて用いている。この凍結精液(0.25ccストロー)は、凍結精液保管のメインバンクでもあるパトムタニAIセンターから、液体窒素、その他AI用機材とともに全国9カ所のAIリサーチセンターに配布され、さらにこの下にある全国681カ所のAIユニットに配布される。人工授精は、このAIユニットに所属している1～2名の人工授精師、一部の酪農協等で雇用された人工授精師が行っている。乳牛は、ほぼ100%人工授精を実施しているが、人工授精師の絶対数が不足していること、発情の情報が迅速にAIユニットに届けられていないこと等から適期に種付けしているか疑問が残る。

なお、政府は、酪農振興の観点から、農家に対して無料で人工授精を実施しているが、酪農協においては、人工授精に掛かる料金の一部を農家負担としている。

(2) DLDは、人工授精師の養成のため、次の4コースの研修を実施している。

コース1 人工授精師 (19～21日間、チェンマイ AIセンター等6カ所で実施)

コース2 人工授精師指導者 (19～21日間、パトムタニ AIセンターで実施)

コース3 フォローアップ (8日間、パトムタニ AIセンターで実施)

コース4 農家の人工授精 (30日間、チェンマイ AIセンター等6カ所で実施)

DLD研修によって養成された人工授精師は1989、1990、1991年それぞれ108、129、240人となっている。

(3) いっぽう、急速に増加している乳牛頭数に対応して精液需要が増加していること、国産精液よりも多いアメリカ、カナダ等からの安価な輸入凍結精液を利用していること、受胎率の低さ及び平均種付け回数が多さから精液の品質にも問題がないといえないこと等の現状から、凍結精液の効率的な生産及び品質の改善が優良な種雄牛の確保とともに今後の課題の一つである。

さらに、受胎率の向上等を図るため、人工授精師の増加と資質の向上も大きな課題となっている。

(4) 受精卵移植 (ET) については、パトムタニ AIセンターに ET 研究用の畜舎、牛、実験棟は整備されているが、ET 用器具機材はなく、器具機材整備にあわせて ET 技術の開発はこれから実施されようとしている。将来的には、優良な種雄牛確保や凍結受精卵の移植による優良雌牛の拡大のための有力な手法であることから、当面、技術の確立が必要と考えられる。

3-2-3 受胎率等の繁殖性

(1) 繁殖成績は、受胎率46%、平均種付け回数2.7回、分娩間隔は16カ月程度と低く、また初回種付け月齢も先進的なDPOの農場でも18カ月以上としているように遅い状況となっている。これは、

- ① 栄養状態が不良のため性成熟が遅く、また、繁殖生理、発情サイクルが不順であること
- ② 熱帯では、一般に、発情の持続時間が短く、発情兆候が微弱であることから、発情兆候を見落としやすく、AIの適期種付けが難しいこと。

これに加え、

- ③ 各AIユニットは、1または2名の人工授精師しかおらず、半径20キロメートル範囲を担当しており、人工授精師の絶対数が少なく適期サービスが十分でないこと。
- ④ 農家からの発情発見の情報が迅速にAIユニットに連絡されないこと
(農家は、朝夕の牛乳出荷時に集乳所の帳簿等に発情を記入する。)
- ⑤ 農家の飼養管理技術、給与飼料等が不十分であること
等の要因による。

(2) 繁殖に関する疾病について、ラチャブリ AI リサーチセンターのデータによると、近年治療頭

数が増加しており、1990年にはAI頭数の約1/4を治療している。7頭の搾乳牛を持つ農家で4頭の後産停滞があり、また、一般に、乳房炎、子宮炎の発生等繁殖の向上にあたって、疾病も課題の一つとなっている。

- (3) 乳牛の繁殖性を改善するためには、人工授精技術レベルの向上、授精師の養成等人工授精関係の強化とともに、政府職員、酪農協職員等現場の畜産技術者の養成やレベルアップ、技術指導体制の整備強化等、さらに指導者や篤農家を通じて、農家の飼養管理技術、飼料作物生産技術等の向上を総合的に図ることが重要な課題となっていると考えられる。

3-2-4 飼養管理

- (1) 乳牛の泌乳量が、熱帯という気象条件や乳牛の遺伝的能力の影響もあるが、1日平均8キログラム程度と10キログラムに満たないことは、オーストラリアの同様の熱帯地域の平均日乳量17キログラムに比較しても相当低く、飼養管理の不適正、粗飼料の質・量の不足、飼料調整給与技術の不足等が明かであり、飼養管理の上で改善すべき多くの課題がある。

- (2) 今回調査した農家の給与飼料は、1キログラム約1パーツで豊富にある稲わらと乳量の1/2～1/3給与される濃厚飼料の組合せが主体である。一部の農家では、稲わらの栄養価を高めるため尿素処理をしたり、トウモロコシの実をとった残りの茎葉を利用しているが、粗飼料の大部分が稲わらであることは、給与飼料の質的な改善は、容易ではないと考えられる。

粗飼料の質と量の不足の要因は、①草地面積の不足、②不十分な草地の整備、管理、③乾期の飼料不足等に起因しているが、水田地帯では、面的な拡大は相当困難であると考えられることから、粗飼料の主体は稲わらにおかざるをえない。しかし、チャイバダンのような新興の人植地の畑作酪農地帯では、1戸当り面積が50ライ（約8ha）と比較的広く、粗飼料の生産の可能性が高い。

濃厚飼料について、品質は粗飼料の品質からみて、タンパク質が低く（表示の例；蛋白14%、繊維12%、脂肪3%、水分13%）、TDN等エネルギーの品質表示がない。また、乳価（7～8パーツ/kg）の割に価格が高い（4.7パーツ/kg）状況である。

この給与飼料でもって、全体の栄養バランスを保つのは容易でなく、高橋らの先の調査報告によれば、給与量と飼料の構成から求められた推定産乳量は、最大でも約9kg/日・頭となるとしており、良質粗飼料の生産・貯蔵（乾草、サイレージ）による飼料給与の改善が大きな課題となっている。また、飼料の確保において、稲わらのみではなく、シュガーケーントップ、トウモロコシの実をとった残りの茎葉等の農場副産物、食品工業副産物のサイレージ利用を図るなども有効な飼料対策であると考えられる。

- (3) 農家の搾乳は、多くは手搾りであるが、搾乳牛8頭を目安にミルクカーが導入されている。これら農家のミルクカーの取扱に見られたように、搾乳停止の後しばらく放置し、過度のマシンストリップングを行う一方で、デッピングは適正に行われているといったように、全く技術がないわけではないが、飼養管理技術が体系的に全体として十分理解されていないなど農家レベル

の技術はまだ不十分であり、技術の普及教育、浸透も大きな課題であると考えられる。

(4) 個体乳量の向上を図るには、個体の遺伝的な能力の改良にも増して、粗飼料の増産、副産物の有効利用等による飼料給与を含めた飼養管理の改善が緊急の課題となっている。

一方で、古くから酪農を行っている先進的なDPOの農場でさえ、その搾乳量は泌乳期間280日で実乳量2,800キログラムと1日当り10キログラムであることから、熱帯のタイの状況に合致した乳牛の飼養管理技術、飼料作物生産技術は、まだ不十分であり、家畜の能力を十分発揮させる給与飼料の改善を含めた飼養管理技術の開発、改善も早急かつ緊急の課題となっている。

表3-1 酪農に関する指標

	1991 (現状)	1996 (目標)
1 酪農家戸数 (戸)	11,186	17,955
2 搾乳牛頭数 (頭)	59,850	179,550
3 平均飼養頭数 (頭/戸)	5.4	10
4① 総生乳生産量 (トン/日)	500	1,500
② 1乳期乳量 (kg/305日)	2,456	3,600~ 4,500
③ 日平均乳量 (kg/日)	8.0	12~15
5 凍結精液供給本数		
① 国内精液 (本)	96,000	180,000
② 輸入精液 (本)	138,380	120,000
6 精液生産種雄牛頭数 (頭)	35	40
7 繁殖関係		
① 受胎率 (%)	46	55
② 受胎当り種付回数 (回)	2.7	1.6~2.0
③ 分娩間隔 (日)	486	365
8 人工授精師 (人)		
DLD	862	1,500
その他	—	—

注：DLD AI DIVISIONからの資料による

表3-2 タイの乳用牛の現状 (1990年)

	搾乳牛	育成牛 0～1才	育成牛 1～2才	育成牛 2才～	乳牛計	農家数	生乳生産量 (kg/day)
REGION 1	22,280	7,629	6,368	4,598	40,875	3,109	152,924
REGION 2	3,288	1,594	1,678	1,265	7,825	447	21,557
REGION 7	30,254	9,139	11,312	18,647	69,352	5,672	178,686
全 国	74,965	24,272	23,931	34,369	157,537	12,161	449,924
乳牛計に対する割合 (%)							
REGION 1	54.5	18.7	15.6	11.2			
REGION 2	42.0	20.4	21.4	16.2			
REGION 7	43.6	13.2	16.3	26.9			
全 国	47.6	15.4	15.2	21.8			

注：調査時期は、各REGIONのPROVINCEごとに異なるものを集計したものである。

3-2-4 酪農協

(1) タイにおける酪農協創設の皮切りは、1970年アユタヤ県プラナコンでのアユタヤ酪農協の発足である。その後1980年以降の「搾れば売れる」という市場の需給バランスの中で、酪農生産の進展に伴い多くの酪農協が設立され、1991年5月時点で登記されているものは、組合員総数12,109戸となり全国で49酪農協がある。組合に参加している酪農家は約11万頭の乳牛を飼養し、1990年には約99千トンの生乳生産している。

このうち最大のものはラチャブリ県にあるバンコク南西76キロメートルに位置するノンポー酪農協で組合員4,174戸で乳牛約4万頭、1990年には約39千トンの生乳を生産している。

(2) 酪農協は組合員に多くのサービスを行うため組織されたものであり、その活動は、乳牛飼養技術に関する助言・指導・飼料及び農業資材の供給、生乳の集乳・販売等である。

いくつかの先進的な酪農協は、生乳を殺菌乳、UHT乳、ヨーグルト等飲用乳に加工し、生乳の価値と農家の所得を向上するため販売しているところもある。

しかし、1988年以降登記された組合も多く、実際に活動していない組合、また組合に集乳センター等の施設がなく組合員の一部しか活動対象にできない組合等もあり、酪農協の組織及び活動に組合間の差が大きく、このため酪農家へのサービスも偏ったものとの印象を受けた。

(3) 国の酪農振興計画は、酪農の生産振興、酪農技術の開発・普及及び生乳の流通・処理加工部門の整備を柱としてその対策を行っており、CPDでは、DLD、BAAC (Bank for Agriculture & Agricultural Coopeatives.) 等関連機関と連携・協力のもとで、酪農地帯の拡大、新産地の形成を組合活動の強化を軸として展開しようとしている。

このため、酪農地帯における酪農協の結成を促進し、集送乳センター設置、牛乳輸送車の整備等のための資金援助を円滑に行い、集乳センター運営と生乳品質管理の面で、設置後3年間

は国の職員を常駐させ、技術面での助言や指導を行うこととしている。

3-2-5 牛乳の流通加工

(1) 生乳の集出荷

生乳の集出荷は、酪農家に生乳を冷却する設備がないので搾乳したら直ちに出荷することとなる。

酪農協等の集乳は1日2回、朝・夕で、酪農家が直接もって行くか、集乳所の小型トラックが牛乳缶を集荷していく。集乳所の受乳時間は、朝9時まで、夕4時以降とし、1～2時間の間としていた。

集乳所では、計量、濾過、冷却をして貯乳を行っており、生乳検査用としてサンプル採取しているところもあった。

なお、集乳センターについては、既存の施設を近代化・大型化するため、また酪農家集団が新しくできたため、センターが2カ所建設中であった。

(2) 生乳の加工

タイ国の乳業工場は、大別すると、DPO系、酪農協系、民間企業系に区分される。またこの他王室、大学・専門学校等の小規模プラントがあり、約50工場がある。

DPOは、タイで生産される約半分相当の生乳の集乳センターを組織を持っていると同時に、自社ブランドで飲用乳を製造・販売している。この工場は、モクレク、プラチアアップキリカン、チェンマイに各1工場あり、直営農場で生産される生乳及び近辺の酪農協から集荷した生乳を処理している。

酪農協系ではノンポー酪農協、ナコンパトム酪農協、アユタヤ酪農協、パクチョン酪農協、チェンマイ酪農協等がプラントを持っている。

民間企業系は、そのほとんどが多国籍の会社で工場規模も大きく近代設備を備えており、主な乳業会社は、

フォーモスト社（ラクシ工場、サムルン工場の2工場所有）、

タイ・ディリー・インダストリー社（サムット・プラカムにある工場）、

ネッスル・プロダクツ・タイランド社（サムロン、パトムタニなどに4工場所有）

CP-MEIJL、チョクチャイ・ファーム等がある。

これら民間企業系の乳業工場は、DPOや酪農協より生乳を購入し飲用乳等を製造している。

表3-3 タイにおける酪農協 (1988-1990年)

(会 計 年 度)	1988	1989	1990
1 酪農協数	24	33	40
2 組合員数	7,866	8,961	11,186
3 飼料原料及び農業資材購入 (百万バーツ)	142	171	230
4 生乳の集乳量 (百万kg/百万バーツ)	41/ 279	60/ 406	79/ 554
5 牛乳の加工・販売			
(1) UHT乳 (百万バーツ)	258	303	353
(2) 殺菌乳 (百万バーツ)	192	294	382
(3) 生乳販売 (百万バーツ)	115	195	303
6 組合員サービスのための			
(1) 飼料工場 (ユニット)	8	8	9
(2) 集乳センター (ユニット)	14	21	23
(3) タンク・トラック (ユニット)	1	1	5
(4) 牛乳加工プラント (ユニット)	8	10	10
(5) AIサービス (組 合)	3	5	7

表3-4 タイ酪農における酪農協

	タイ全国 (DLD資料)	酪農協計 (CPD資料)
1 酪農家戸数	12,161	12,109
2 乳牛頭数	156,060	113,975
3 うち搾乳牛頭数	74,965	41,037
4 1日当たり生乳生産量 (kg)	449,924	270,380

注：DLD資料は、Dairy Farming of THAILAND 1990

CPD資料は、Information for dairy cooperative societies as of May 31, 1991

表3-5 酪農協生産規模等の現状

No	酪農協名	設立年	組合員	乳牛頭数		集乳量		飲用乳販売
				総数	搾乳牛	1991年 1-12月	1991年 1-5月	
1	Nong Po	1971	4,174	41,827	13,942	38,977	17,297	278.5 百万パーツ 21.2 9.2 (運営資金不足)
2	Nakhon Pathom	1971	512	3,808	1,269	4,731	1,616	
3	Moklek	1972	420	8,943	2,981	10,423	3,623	
4	Chiang Mai	1974	707	3,709	1,236	3,761	1,484	
5	Bangkok	1981	197					
6	Chai Badan	1981	104	1,124	397	486	371	0.4
7	Prachuap Khiri Khan	1981	194	2,663	915	2,320	1,138	
8	Phetcha Buri	1983	199	2,424	812	1,990	977	
9	Pak Chong	1984	581	8,508	2,836	8,035	3,805	
10	Nikom Prachuap Khiri Khan	1984	379	2,677	1,070	2,841	1,393	
11	Wihan Dang	1984	57	1,315	875	901	1,085	0.9
12	Phra Phutthabat	1984	87	2,461	873	1,670	1,129	
13	Phatthana Nikhom	1985	954	9,792	4,032	11,347	5,563	
14	Kao Khlung	1987	474	4,564	1,521	2,611	1,838	
15	Lam Phaya Klang	1987	39					
16	Wang Nam Yen	1987	231	5,083	1,694	2,604	1,651	1.5 (失敗のため運営中止)
17	Muang Lop Buri	1987	39	188	125	311	150	
18	Bing Sam Phan	1988	125	188	125	16	150	
19	Ban Bing	1988	120	1,904	635	1,546	816	
20	Ban Mee	1988	62					
21	Lomsak	1988	56					(資金準備のため1992年事業開始) (牛乳生産量減少のため運営中止)
22	Songkhla	1988	14					
23	Phatthalung	1988	274	1,019	340	1,095	433	
24	Kamphaeng Saen	1988	121	1,775	592	1,053	603	
25	Lummaenam Lop Buri	1988	41	615	205	410	251	
26	Chachoengsao	1988	21	95	63	182	75	0.5
27	Si Thep	1988	108	339	113	242	140	(1991年8月事業開始)
28	Khon Kaen	1989	105	563	375	-	450	
29	Ban Ta	1989	118	95	63	146	75	0.7
30	Chainat	1989	22	95	63	73	75	0.6
31	Sakonnakon	1989	174	188	125	385	150	(資金準備のため1991年事業開始)
32	Bangsapan	1989	70	799	274	311	268	
33	Tha Luang	1990	105	1,299	433	222	486	
34	Kumbong	1989	74				183	
35	Thapsakae	1989	185	573	191	-	-	
36	Surin	1990	22	95	63	-	75	(資金準備のため1992年事業開始)
37	Tub Kloor	1989	294				147	
38	Kham Thalae Sao	1990	19	355	118	-	-	(1991年事業開始)
39	Ao Noi	1990	51	2,224	949	-	1,105	(1991年事業開始)
40	Udonthani	1990	63	1,523	1,015	-	-	(1991年8月事業開始)
41	Uthaithani	1990	18	87	35	-	45	(1992年事業開始)
42	Phimai	1991	87					
43	Chum Phuang	1991	84					(1992年事業開始)
44	Sub Mai Daeng	1991	27	507	338	-	419	
45	Maelay	1991	95	87	35	-	45	
46	Nong Ree	1991	56	84	56	-	69	
47	Muang Nakhon Sawan	1991	35	263	175	-	217	
48	Si That	1991	102					
49	Kanchanaburi	1991	13	117	78	-	121	
計			12,109	113,975	41,037	98,689	49,518	343.9

注：調査時、CPDより提供

表3-6 酪農協スタッフの現状

酪農協名	職員数計	支配人 及び 副支配人	集乳及び 加工	飼料工場	販売他	AI/ 家畜管理	獣医師
1 Nong Fo	433	3	234	52	138	6	—
2 Nakhon Pathom	35	1	23	—	10	1	—
3 Moglek							1
4 Chiang Mai						1	
5 Bangkok							
6 Chai Badan	10	—	2	1	6	1	—
7 Prachuap Khiri Khan							
8 Phetcha Buri							
9 Pak Chong	37	—	6	—	24	7	—
10 Nikom Prachuap Khiri Khan							
11 Wihan Dang	5	—	3	—	1	1	—
12 Phra Phutthabat							
13 Phatthana Nikhom	13	1	5	—	4	3	—
14 Kao Khlung	18	—	6	6	6	—	—
15 Lam Phaya Klang							
16 Wang Nam Yen	6	—	2	—	4	—	—
17 Muang Lop Buri	1	—	1	—	—	—	—
18 Bing Sam Phan	2	—	2	—	—	—	—
19 Ban Bing	9	1	5	—	3	—	—
20 Ban Mee							
21 Lomsak							
22 Songkhla							
23 Phatthalung	9	1	5	—	3	—	—
24 Kamphaeng Saen	5	—	2	—	3	—	—
25 Lummaenam Lop Buri	2	—	—	—	2	—	—
26 Chachoengsao	5	—	3	—	2	—	—
27 Si Thep	3	—	—	—	3	—	—
28 Khon Kaen	9	1	5	—	3	—	—
29 Ban Ta							
30 Chainat							
31 Sakonnakhon							
32 Bangsapan	8	1	3	—	2	2	—
33 The Luang	7	—	1	1	3	2	—
34 Kumbong							
35 Thapsakae	8	1	2	—	5	—	—
36 Surin							
37 Tub Kloor							
38 Kham Thalae Sao	4	—	2	—	2	—	—
39 Ao Noi							
40 Udonthani	10	—	7	—	3	—	—
41 Uthaihani							
42 Phimai	3	—	2	—	1	—	—
43 Chum Phuang	5	—	2	—	3	—	—
44 Sub Mai Daeng	2	—	—	—	2	—	—
45 Maelay							
46 Nong Ree							
47 Muang Nakhon Sawan	2	—	—	—	2	—	—
48 Si That							
49 Kanchanaburi	1	—	—	—	1	—	—
計	652	10	323	60	236	24	1

注：調査時、CPDより提供

Location of Dairy cooperatives

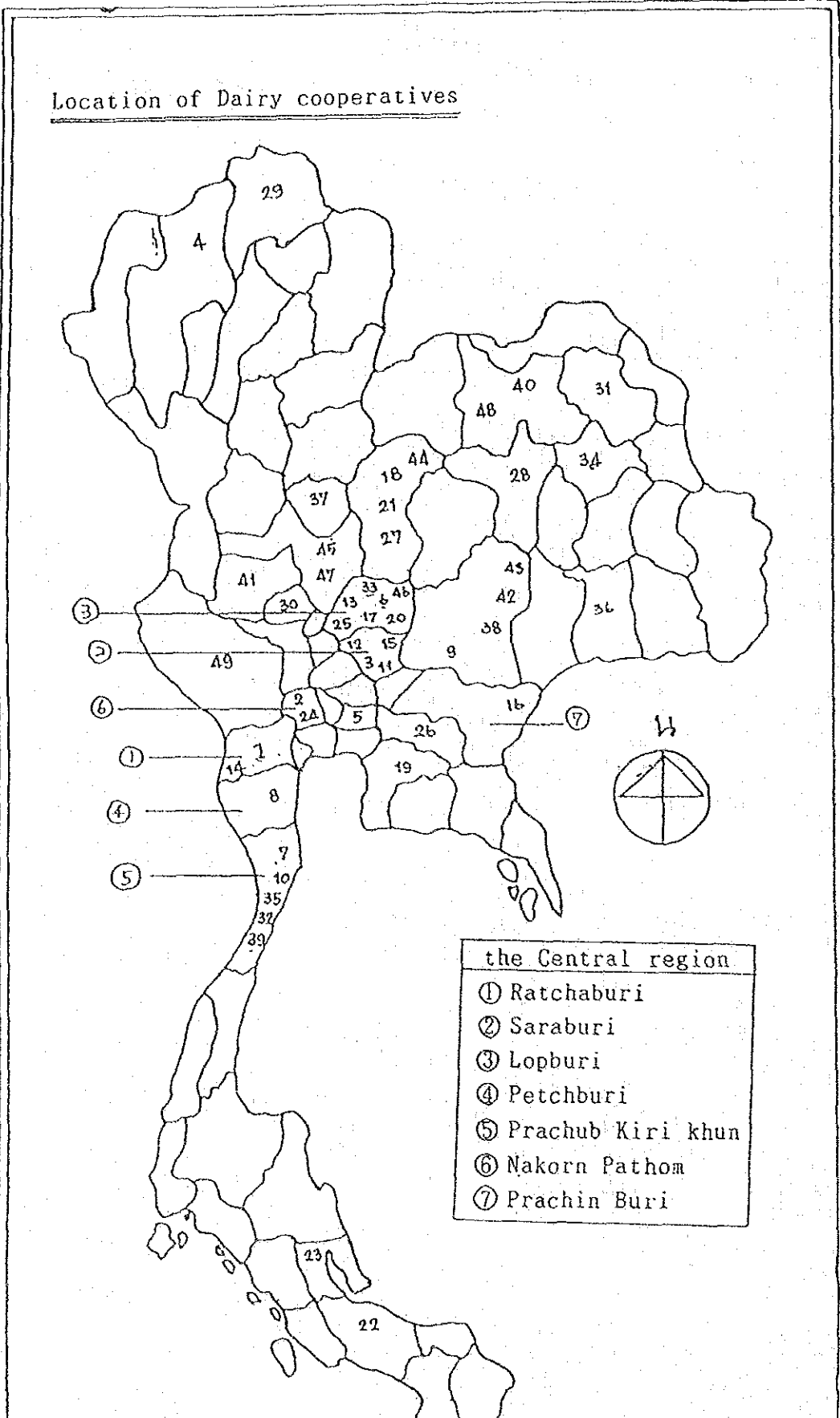
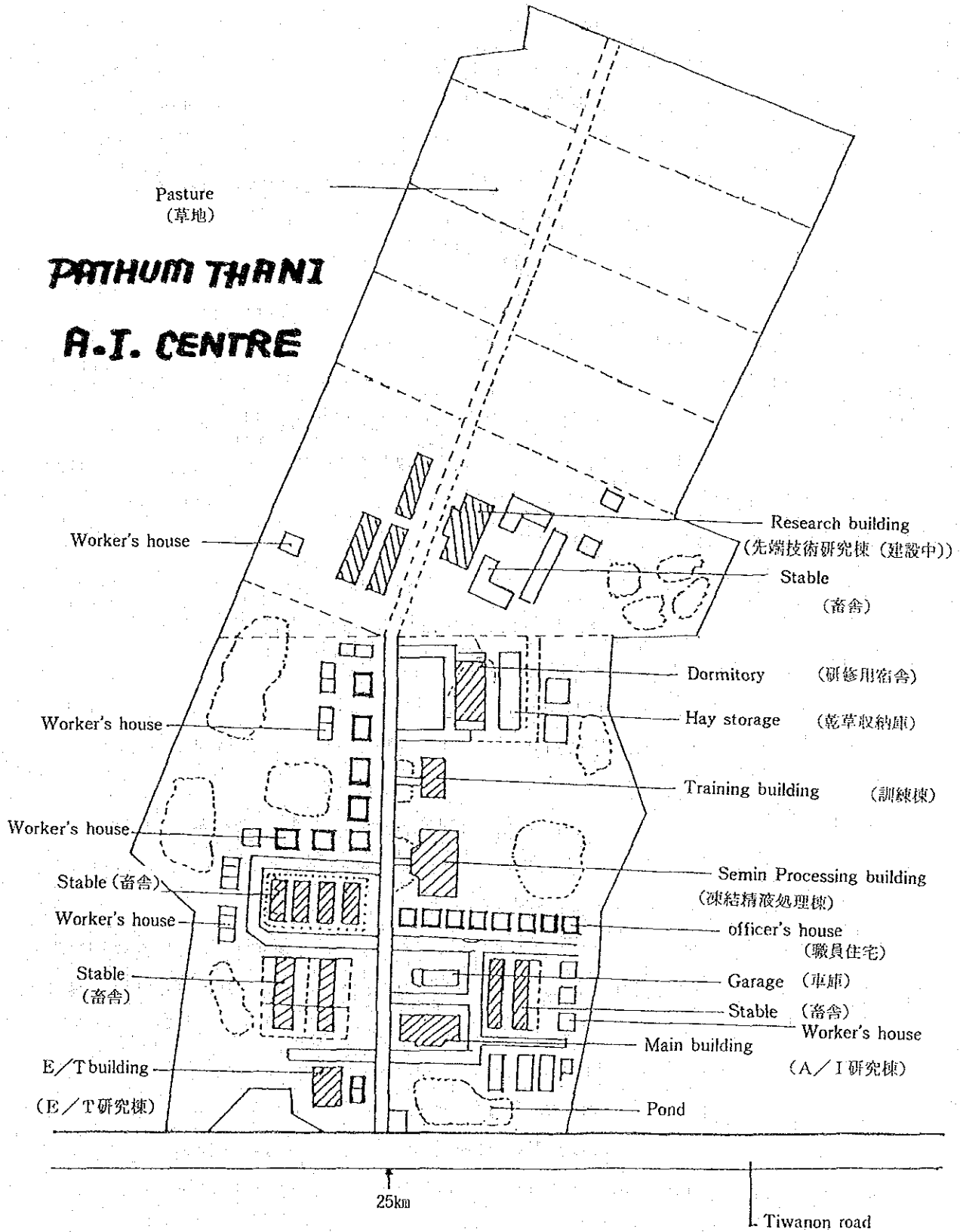


図3-2 パトムタニA Iセンター用地の利用状況



3-3 主な調査先の概要

(1) パトムタニAIセンター

場 所：バンコク北方約35キロメートル

経緯と現状：1976年にオランダ政府の協力によって設立され、約16ヘクタールの用地のうち8ヘクタールが建物施設の敷地で残りが草地として利用されている。現在ではDLDの人工授精課の直属機関として国内9管区にある各AIセンターの中心的存在となっており、凍結精液（乳牛、肉牛、水牛のもの）の生産や液体窒素の生産供給基地としての役割以外に、次の業務を行っている。

- ① 人工授精に関連する種々の研究
- ② 家畜繁殖上の疾病判定
- ③ 後代検定
- ④ 人工授精と受精卵移植の研修・訓練

①については、かねてより同センターの国立人工授精研究所への拡大改組の案が浮上していることもあり、すでに今年度から受精卵移植に関連するような先端技術の研究の実施が決定している。参考までに1990年と1991年の研究課題を掲載する。

A. I. Research 1990

1. Hormonal Evaluation in Dairy Cow on the A. I. Day.
2. Selecting of Dairy Bulls by Chromosomal Pattern.
3. Comparison on Fertility Performance between Holstein Friesian and Crosses under Tropical Condition.
4. Increasing Ovulation and Lambing Rate in Synchronized Ewe Treated with PMSG.
5. Conception Rate of Purebred Holstein Friesian in Khon Kaen and Rachburi.
6. Fertility of Sahiwal Friesian Cows in Khon Kaen Province.
7. Effect on Estrus and Conception Rate in Heifers to use Teasing Vasectomized Bull.
8. Effect of P. G. 600 and Vitamin A. D. E. to Increase the Conception Rate and Litter Size of A. I. in Sow.
9. Induce Lactation in the Infertile Cows.
10. Hormonal Profiles in Postpartum Dairy Cows.
11. The Efficiency of Deep Frozen Semen Mobile Production Unit.
12. Ovarian Activity of Post-partum Goat.
13. The Bacterial Number of Undiluted and Frozen Bull Semen.

A. I. Research 1991

1. The Relationship of Chromosome Characteristics and Fertility in Murrah Crossbreds.
2. Hormone Profile in Milk and Serum of Induced Lactation Cows.
3. The Relationship between T4, T3, Milk Yield and Infertility Problem in Dairy Cows.
4. Breeding Value of Milk Character of Pure Holstein Friesian Sires Used in A. I.
5. Heritability of Milk Character of Pure Holstein Friesian Sires Used in A. I.
6. Selection of Dairy Bulls by Chromosomal Pattern.
7. Effect of Frozen Bull Sperm Concentration per Straw on Conception Rate.
8. Relationship of Vaginal pH, Ferning Patterns of Cervical Mucus and Conception Rate in Dairy Cattle.
9. Embryo Transfer Technology in Goats.
10. The Level of Hormone, Mineral and Conception Rate in Dairy Cattle in Khon Kaen.
11. Effect of Reducing Dosage of Synthetic PGF_{2α} by Administration via Vagina on Oestrous Induction of Cattle.

また、④については内容は別項に詳細説明するが、従来の人工授精師養成研修のみならず、指導者の育成研修も1991年から開始している。

現在の用地利用の状況は図3-2のとおりであり、研究・研修用施設の詳細は次のとおりである。

- | | |
|---------------------|-------|
| ① 人工授精研究棟 | 約570㎡ |
| ② 受精卵移植研究棟 | 約90㎡ |
| ③ 凍結精液処理棟 | 約190㎡ |
| ④ 研修用宿舎（2階建て、40名収容） | |
| ⑤ 訓練棟 | 100㎡ |

その他、先端技術研究棟（400㎡）が建設を計画中（予算は1991/1992年度分として確保済み）である。

(2) チャイバダン入植地

場所：ロブブリ県チャイバダン（バンコク北方160km）

背景：農協振興局の指導の下で Chaibadan Land Settlement Cooperative Office が総面積 395,431 ライを管理している。入植農家の作目は畑作であったが、旱魃や生産する作物（トウモロコシ、タピオカ等）の販売価格の低いこと等から、これら問題の解消のために高収入につながり、かつ市場性の高い作目の新規導入について CPD を中心として検討が進められてきている。その一環として、1981 年入植地内の Chaibadan 地区を

対象に酪農家の育成が開始され、また酪農協の組織化が行われた。また、集乳センター（1日あたり3トンの能力）が設置され、それが組合員の生活安定・向上に寄与している。その後、政府の支援を受けて、一方のThe Luang地区にも酪農の導入が拡大された。政府の支援事業である酪農振興は、1990年に始まるBAAC, DLD, FD (Forestry Dept.), DPO, CP-MEIJIIによる官民合同のプロジェクトであり、小規模農家に対する融資制度によって乳牛飼育を振興している。プロジェクトの内容は次のとおり。

- ① 乳牛と付帯施設の購入・建設資金貸付
- ② 農家に対する乳牛飼養の研修の実施（DPOが17日間の研修を担当）
- ③ 配合飼料の購入販売
- ④ 獣医サービス（DLDの地域サービス機関が担当）
- ⑤ 人工授精サービス（DLDのAIユニットが担当）
- ⑥ 生乳の出荷（酪農協が担当）

現状：Tha Luang酪農協を中心とする酪農振興プロジェクトは一応終了している模様であるが、人工授精サービスについては酪農協が独自に雇用する人工授精師が実施している。このプロジェクトによって、これまでに100戸の農家に各24万バーツの長期融資が実施され、合計500頭（内訳はSahiwal-Holsteinの輸入牛が285頭、国内産交雑種が215頭）の乳用牛が配布されている。また、Tha Luang酪農協はCP-MEIJIIから集乳のための施設、機材等に係る総額10万バーツの低利融資を受け、現在この集乳センター（収容能力3トン）が稼働中である。同農協の生乳の集乳量は1日あたり3.5トンで1頭1日あたりの生産量は約8キログラムである。また、生乳の出荷価格は品質に応じて1キログラムあたり7.32から8.00バーツで酪農協からCP-MEIJIIに出荷されており、農家への払い戻し額は1キログラムあたり0.1バーツを酪農協が手数料として控除した額となっている。

なお、CPDとBAACはこのプロジェクトの継続を検討中とのことである。また、関係機関のスタッフ構成は次のとおり。

1. Chaibadan Land Settlement Cooperative Office(CPD職員)

Chief	1名
Chief assistant	1名
Cooperative technician	2名
Cooperative Promotion Officer	3名
Agricultural extension officer	1名
Clerical staff	2名

2. Chaibadan Dairy Cooperative

Accountant/Cashier	1名
Marketing staff	1名
Milk collecting staff	2名
Feed mixing staff	1名
Animal husbandry/AI staff	1名
Drivers for milk trucks	4名

3. Tha Luang Dairy Cooperative

Accountant	1名
Cashier	1名
Marketing	1名
Milk collecting staff	1名
Animal husbandry/AI staff	2名
Janitor	1名

(3) タプクワン家畜研究開発センター

場 所：サラブリー県

経緯と現状：1967年にDLDによって設置された。1,400ヘクタールの用地のうち1,000ヘクタールの採草・放牧地をもち、現在2,000頭の乳用牛と肉牛を飼養している。Master Bull Project、受精卵移植、乳牛及び肉牛に関する農民研修等が主要な業務となっている。

このうち、農民に対する教育・訓練の概要は次のとおりである。

- ① 一般農家向けプログラム
内容：搾乳技術等
期間：14日間（年2回実施）
人数：1回あたり30～35人
- ② リーダー的農家向けプログラム
内容：経営管理等
期間：18日間（年4回実施）

農家はDLDの地域事務所を通じてAnimal husbandry Div.に申し込み手続きを行う。

また、同センターはDLDの実施する受精卵移植プログラム（受精卵はオーストラリア産）の実施農場でもある。

(4) 酪農振興公団 (DPO)

場 所：サラブリー県モクレク

経緯と現状：1962年に始まるデンマーク政府の協力により設立されたタイ・デンマーク農場

を母体として、1971年に国営企業として乳用家畜の育成から、農家の訓練・教育・生乳の集荷、乳製品の加工生産、酪農資材の購買事業、及び組合員への獣医、人工授精サービス等の活動を通じて、サラブリー県のみならず、広域的に酪農振興を推進する目的をもって設置された。

公団の使命については、とくに第5次国家開発5カ年計画（1982～1986）の期間の生乳生産拡大に果たした功績は高く評価されたが、政府補助金を1980年から絶たれたことに加えて、高くつく生産コストのために最近では収支が悪化しており、新規投資が停滞している。

一方政府は、急増する生乳需要に対処するために、これまで措置してきた生乳の国内生産保護策を撤廃し牛乳乳製品生産の自由化を検討しており、またDPOに対しても競争力の強化を促すために民営化への転換を求めている。現状では民営化の具体的なプランは明確ではないものの、従来から実施している農家の訓練・教育事業については廃止されるとの予測が伝わっている。

(5) チェンマイ AIセンター

場 所：チェンマイ県

経緯と現状：1956年にタイ国内で最初の人工授精ステーションとして開設され、1985年に現在の第5管区における地域AIセンターとして位置づけられ、管内7県にある57カ所のAIユニットを監督している。

ラチャブリーAIセンターと同様に1991年度予算による本館及び研究施設の建設が現在進行中である。

同センターの主な業務は次のとおりである。

- ① 凍結精液、液体窒素及びAI関係器具のAIユニットへの供給
- ② 人工授精サービス
- ③ 精液の検査
- ④ 牛群改良のための農家データの収集
- ⑤ 妊娠鑑定、繁殖障害の防除サービス
- ⑥ 人工授精研修の実施

(6) ラチャブリー AIセンター

場 所：バンコク西方75キロメートルノンボー、ラチャブリー県

経緯と現状：地域の農家の強い要望によって、チェンマイ（1956年に設置）、バンコク（1957年）に続いて1959年に国内3番目のAIセンターとして開設された。仮設的な施設をもって業務を開始したが、1963年に土地購入費、建物建設費の予算が配分され本格的な業務が開始された。

近年は、第7管区における地域AIセンターとして位置づけられ、管内8県に52

カ所のAIユニットの監督をするとともに、ラチャブリ県の6郡区で農家に対するAIサービスを実施している。なお、管内は5万頭の乳牛がおり、酪農先進地域といえる。

1991年にセンター移転に要する建物施設の予算がつき、現在のセンターの近くに確保した10ライの土地に平屋建ての新センターを建設中で、今年中に移転を計画している。新センターの機能は次のとおり。

- ① 精液採取、生産（実験的規模の模様であり、AI研修用との説明もある。）
- ② 精液の保存管理
- ③ 乳牛の登録
- ④ 繁殖障害、乳質検査
- ⑤ 人工授精研修

移転にかかる配賦予算総額は約10百万バーツで、うち研修宿舎新設（20名収容、2名1部屋）に要した費用は約百万バーツ。

人員	獣医師	3名
	動物専門官	1名
	獣医師補	3名
	人工授精師	9名
	その他	7名

- 業務
- 1) 人工授精、妊娠鑑定、繁殖障害治療等のサービス
 - 2) 乳牛の登録
 - 3) 繁殖と生産に係る調査
 - 4) 人工授精研修
 - 5) 凍結精液、液体窒素等の配布

実績：1)については、次表（表3-7）のとおり。

表 3 - 7

		1988年	1989年	1990年
人工授精	乳牛	13,334	14,260	14,894
	肉牛	—	27	55
	水牛	—	—	—
妊娠鑑定	乳牛	752	523	982
	肉牛	—	—	—
	水牛	—	—	—
分娩件数	乳牛	7,582	8,619	9,061
	肉牛	—	16	15
	水牛	—	—	—
治療件数		1,868	2,004	3,863

(後産停滞、乳熱、難産、乳房炎が多い)

また、保有する精液の種類は次のとおり。

H/F	100 % (輸入品及び国内産)
	87.5%
	75 %
	62.5%
	50 %

その他、肉牛品種多数

2) については、農家の乳牛の個体別登録を所定様式に従って受付け、パトムタニ AI センターとの間のコンピューターネットワークによって情報処理している。情報のルートは、農家—AI ユニット—ラチャブリ AI センター—パトムタニ AI センターの順。

4) については、1991年に政府職員90名(30日間)、農家24名(60日間)の研修を実施。

問題点：1. AI スタッフの不足

2. 乾期の青刈り飼料不足

3. 乳牛飼養管理についてのより高度な知識

(7) モクレク・ディリー・インダストリー・カンパニー

近辺の100戸の酪農家(1戸当たり平均15頭規模)から1日12トン集乳している。集乳時間は午前9時までと午後4時以降であり、生乳価格は7.55バーツ(DPOは6.9バーツ)である。ま

た、集乳量12トンのうち、2トンを自社で加工し、飲用乳（殺菌乳、発酵乳）として販売、あとの10トンはCP-MEIJとチョコチャイに1日ごとに出荷している。

(8) パクチョン酪農協

1985年に設立し、現在は630組合員で6,000頭の乳牛を飼養しており、1日23トンの集乳量（集乳センターは2カ所、集乳時間は6～9時、16～18時の2回）がある。生乳はフォーモスト社等に販売しているが、酪農協でも1日0.5トンの生乳を加工し殺菌乳を販売している。

農家から買い入れる生乳の価格が7.4バーツ/kgで、フォーモスト社には8バーツ/kgで販売している。

酪農協の活動としては、

- ① 集乳
- ② 濃厚飼料の供給
- ③ AIサービス（現在人工授精師7人がAIサービスを実施しているが、一人で1日10～12戸巡回しており、十分なサービスが困難なことから、15人くらいはAI師が欲しい。）
- ④ 牛乳の加工販売
- ⑤ コーペラティブ・ストア（農業資材、生活用品等の供給）
- ⑥ 預金のみ（貸付は行っていない。）

を実施しており、昨年0.14バーツ/kgの過剰金があり、酪農家に還元した。

(9) タールアン酪農協

1990年1月ラプブリ県タールアンで当酪農協は登記された。その後6月から活動を開始し、集乳、供給業務、普及指導という3つの主な業務活動について多目的な機能を果たしている。

・組合員	106人
・組合職員	副支配人（兼会計） 1人
	現金出納 1人
	販売 1人
	家畜管理/AI師 2人
	集乳 1人
	管理人 1人

・乳牛頭数 約700頭

集乳業務については、集乳時間は7～8時、16～18時の2回とし、1日当たり平均3,500キログラム集乳されており、その生乳は品質により3つのグレードに分類され乳代が支払われる。生乳価格はそれぞれグレードにより1キログラム当たり7.32バーツ、7.27バーツ、7.22バーツとなっている（1992年1月ではほとんどの組合員がグレード1で出荷している）。そして、集乳された生乳は、CP-MEIJに8バーツ/kgで販売されている。

供給業務については、乳牛飼養や日常生活のための商品を高くない値段で組合員に販売供給

している。例えば、濃厚飼料、仔牛用の粉乳、薬、ミネラルなどである。

また、普及指導については、家畜管理指導、AIサービスを行っている。

なお、酪農協における問題点としては、乳牛の種類がニュージーランドから導入された交雑牛と、国内で導入された交雑牛があり、国産牛の繁殖性が低いこと、また5～10ライの土地で牧草を作っており、雨期には充分だが、乾期には不足すること、さらには乳牛の飼養に熱心でない組合員もあり、管理が正しく実行されていないことがあげられる。

(10)ノンポー酪農協

現在タイにある酪農協最大の組織であるが、その創設は、この地域の酪農家が1970年に建設した集乳センターを中心にして1971年に発足されたものである。同組合は発足後も集めた牛乳の販路に悩んでいたが、これを知った国王は王室予算を運用して1972年に粉乳工場を近くに建設し、組合との連携のもとに創業するようにさせた。この工場は後に組合の直接運営に移管され、さらに1977年には再び国王からの資金により処理能力30トンの飲用牛乳工場が建設され、1980年からロングライフの生産が初められた。

(11)チェンマイ酪農協

組合員は現在707人で、3,808頭の乳牛を飼養し、1,269頭から約10トンの集乳量がある。生乳は乳脂率により格差を設けており、平均6.5～6.7パーセント/kgで農家から購入している。タンクローリーも酪農協で所有しており、集乳された生乳は、タイ・ディリー・インダストリー社、ネッスル社、CP-MEIJIなど5社に8パーセント/kgで販売されている。またバンコクから2日に一度集乳が来るとのことだった。

(バンコクからチェンマイまで約750キロ)

酪農協の活動としては、

- ① 集乳
- ② 飼料工場
- ③ AIサービス
- ④ 牛乳の加工販売
- ⑤ 薬

などがあり、牛乳の加工販売は、殺菌乳を加工販売しており、230ml容器のもので卸価格3.9パーセントであり、店頭で6パーセントで販売されている。

なお、今後も酪農家の増加が見込まれることとして、CPDからの資金援助を受け、プラントも併設した10～20トン規模の集乳センターを建設中であった。

(12)CP-MEIJI

タイ国の酪農振興と牛乳の普及を狙いとして、タイを代表するアグロインダストリー企業のCP社(チェロンエンボカパングループ)と明治乳業の合併で、1989年2月にCP-MEIJI Co., Ltd.が設立された。工場はバンコク北方約100キロメートルのサラブリー県にあり、1990年

6月から製品の販売が開始されている。

原料乳の供給地域は、ロブリ県チャイバダン、サラブリ県モクレク、DPO等であり、1日の最大処理乳量は200トンである。

集乳されてくる生乳の品質は良好であるということであり、1日集乳量は、30～40トンあり、工場着で8バーツで購入している。乳質については、乳脂肪約3.9%、蛋白質率3.1～3.2%、総菌数については100万/km以下という。

(13) チェンマイ農業専門学校 (Chiangmai Agricultural Vocational School)

場 所：チェンマイ近郊

経緯と現状：教育省が所管する国内45のスクールのうちの一つであり、3年間で終了する一般課程とさらに2年間の専門課程の2コースがある。一般課程は農学、栽培、園芸、畜産の4コースがあり、現在32名の学生が在籍しているが、毎年10名から15名の卒業生が主に農業協同組合省や民間企業に就職している。

1985年から1990年までの5年間にわたってオランダ政府の協力で実施された全国畜産（酪農）教育プロジェクト（対象校は本校を含む4農業専門学校、プロジェクトの正式名称は不明）によって付属牧場施設拡充等のために総額5,500千バーツの資金供与を受けた実績がある。

3-4 要請課題に対する考え方のまとめ

(1) 家畜改良

乳牛の遺伝的能力を改善することも、生乳増産を図る有力な手段の一つであるが、①遺伝的能力を改善しても、適切な飼養管理技術が伴わなければその能力を発揮することはできない、②タイの乳牛の改良は欧州系種とインド系種の交雑が基本であり、その育種方式についての技術蓄積は日本には極めて乏しい、③乳牛改良の基礎である後代検定の確立には最低6年という長い年月が必要であり、5年間の協力期間で確実な成果を得ることは困難、等の事情から家畜改良についての協力は現実的に困難であろう。

(2) 人工授精

人工授精は、交雑による乳牛頭数の増加、交雑種のグレイドアップ、繁殖率の向上等に果たす役割が大きい一方で、全国的なAI実施体制はあるにはあるが、精液の生産、供給、末端のAI組織が十分といえない。前述のとおり、凍結精液生産技術の向上、人工授精師の資質の向上及び量的拡充、AIサービスの迅速実施、受胎率の向上、受精卵移植の技術確立、さらには、農家に直接サービスする技術者の養成等多くの課題を残しており、この課題に対処することは、本プロジェクトの重要な柱といえる。

また、プロジェクトサイトは、パトムタニAIセンターが唯一と考えられる。

(3) 飼養管理

飼料生産給与を含めた飼養管理の改善は、1頭当り搾乳量の向上にとって、最も効果が高く、緊急に対処すべき事項と考えられる。しかしながら、熱帯のタイに適合した技術が確立されておらず、末端の農家を指導する技術者も少ないことから、実際の農家で適合しうる技術の開発、技術指導者、技術普及員の養成、指導に最も効果がある技術の実証展示を本プロジェクトとして行う意義は大きい。

プロジェクトサイトとなりうるサイトは、パトムタニAIセンターの他にもあるが、協力の効率、AIのサイト等を勘察し、かつ既存の研修施設を利用しつつ必要な施設の整備が可能であれば、パトムタニAIセンターが適当と考えられる。

しかしながら、パトムタニAIセンターは、用地に限りがあり、また、立地場所もバンコクから30キロメートルであり、飼料作物生産を導入した酪農技術の開発、実証展示農場としては十分とはいえないことから、実証展示農場を他のサイトに求めることも必要と考えられる。

一方、サイトの候補地の1つとして今回調査したチャイバダン地域は、新興の酪農地域であり今後の発展が期待できること、農家の所有する農地が比較的広く、畑作地域で飼料作物を導入しやすいこと、飼料作物生産を導入した酪農技術の開発、実証展示農場として展示効果も高いと考えられること等から、展示農場関係施設が整備されれば、一つのプロジェクトサイトなりうる。

3-5 畜産分野における外国援助の動向（日本政府による援助は除く）

家畜衛生・生産研究所（NAHPI）のDr. Vimolから提供を受けた資料によると、畜産関係の主要なものは以下のとおりであった。

(1) Thai-Danish Cooperation Project 1961-1973

デンマーク政府の協力によって東北タイの入口であるサラブリで実施され、デンマーク赤牛を導入したタイにおける酪農振興の草分け的存在である。現在、酪農公団（DPO）によって運営されており、乳牛の飼育、人工授精、飼料生産、牛乳の処理加工その他の一連の酪農活動を営んでいる。また、地域の農民に対する技術普及、研修等の活動も盛んである。

(2) Thai-German Livestock and Farming Project 1965-1977

西ドイツ（現在のドイツ連邦共和国）政府の協力による酪農を主体とする畜産技術の普及施設であり、北部タイのチェンマイ Breeding Research Centreを中心に実施された。チェンマイ県の酪農振興を図る目的でホルスタイン・フリージアン種を基礎とする家畜改良、飼料の栄養分析、熱帯牧草の選定、牛乳の処理加工、及び酪農協の運営等への広範な協力が行われた。これら協力の成果は、現在の国立酪農研究訓練センターに、あるいはDPOが運営する牛乳処理工場として継承されている。国立酪農研究訓練センターは上記(1)と同様に今次調査団の現地調査の対象の一つであったが時間の制約から十分な調査が実施できなかった。我が方協力内容と

の関連性も十分に認められるところ、同センターの活動の現状と成果についてさらに詳細な調査が必要と考えられる。なお、このプロジェクトの経緯及び成果についてはJICA図書資料室にパンフレットがある(122-87.3)ので参考とされたい。

(3) Establishment of the Thai-Netherlands Artificial Insemination Centre 1975-1979

オランダ政府の協力による乳牛用の凍結精液生産センターで総額154万3,000ギルダーの資金が投入された。現在はDLDが所管する全国の9カ所の家畜人工授精センターの中心機関であり、国全体に対する精液の供給基地として機能しており、我が方協力のメインサイトとなる予定である。現況は3-3の(1)に詳述してある。

(4) Thai-German Animal Health Improvement Project 1978-1991

西ドイツ(現在のドイツ連邦共和国)政府の協力による東北タイ12県の家畜衛生の改善と生産の向上を目的とした家畜衛生センターで、コンケンを中心としている。総額1,330万マルクの資金が投入された。

(5) Lay Farming Project IV 1990-1993

オランダ政府の協力による畜産のための牧草地土壌の改善を目的としたプロジェクトで、コンケン地域を中心としている。4,400万バートの予算規模となっている。

また、タイ農業省への畜産分野の協力実施状況(1989年時点のもの)は下表(表3-8)のとおりである。

表3-8

(西村個別派遣専門家提供資料)

プロジェクト名 協力期間	援助国及び 機関名	供与約束金額 (千USドル)	条件	1989年供与額 (千USドル)
羊・山羊の飼育と普及方法 1989.1-'89.2	イスラエル RIA	5	無償	5
チャチョエンサオ酪農協組合 1989.5-'89.5	オランダ DGIS	7	無償	7
酪農アドバイザー 1989.5-'90.10	ニュージーランド DAD	73	無償	21
輸出鶏肉中の毒性残留農薬分析の制御能力強化 1989.5-'90.4	FAO	182	無償	0
Haemorrhagica Septicaemia ワクチンの生産及び野外使用における研修 1988.7-'89.5	FAO	29	無償	0
家畜疾病 1989.1-'89.12	国連	172	無償	32
タイ・ジャーマン家畜栄養プロジェクト 1981.4-'90.6	西ドイツ GTZ	7,164	無償	164
タイ・ジャーマン家畜衛生プロジェクト 1978.10-'90.9	西ドイツ GTZ	5,065	無償	0
スリン酪農協のパスチャライザータンク 1989.2-'89.3	西ドイツ GTZ	3	無償	3

4. 技術協力の枠組みにかかる協議の結果

4-1 技術協力の基本計画の内容

DLDにおける最終協議の場で、冒頭団長からそれまでの調査結果（報告の概要は本報告書第2章「調査の要約」参照）について報告した後、我が方の協力基本計画の内容説明を以下のように行った。なお、詳細の内容は別添2.の団長レターのとおりである。

また、ここに記す各項目の（ ）内番号は同レター原文の標題番号である。

(1) 技術協力の目的(1.)

タイ国内の乳及び乳製品需要の拡大に応える生産増強を推進する施策の中で、緊急課題となっている乳牛の増頭対策と酪農技術の改善への取組む目的のために、最大の牛乳生産地帯である中部タイ地域を対象としてプロジェクトを企画することとした。

(2) 我が方の協力の目的と内容(2.)

我が方の協力は上記(1)の目的の中で、特に次の3点の内容について技術的な助言と指導を行うものとした。

- ① AI用精液の効率的利用の推進
- ② 現状の酪農技術のレベルアップ
- ③ レベルアップされた技術の普及の推進

(3) プロジェクトサイト(3.)

タイ側プロポーザルに基づくパトムタニAIセンター及びチャイバダン入植地のほかに、サラブリ県のタブクワン種畜牧場、DPOをもプロジェクトサイトの候補地を含めて現地調査を行い、その結果を概略次のように説明した。（候補地の概要は表4-1のとおりである。）

AI及び酪農技術開発及び研修関係については既存施設と機能並びに施設の拡充と機能の付加するうえでの効率性を勘案すれば人工授精センターの中心的機関であるパトムタニAIセンターが、また酪農技術の普及展示については新興酪農地域でありながら酪農家一戸あたり耕作面積が50ライと比較的大きく、かつ稲作と畑作が混在する地域で酪農が行われていることから、酪農新技術導入の受け皿として期待できる点を評価すればチャイバダン入植地が有力であろう。また、タブクワン種畜牧場とDPOについては本件要請の背景及びプロジェクトサイトに係る対処方針にかんがみ、サイト候補地としては実際的でない旨説明した。

(4) プロジェクト活動の内容(4.)

パトムタニAIセンターで実施するAI部門と酪農技術の開発等の内容について、またチャイバダン入植地で実施する展示について（第2章「調査の要約」の別表参照）説明を行った。

プロジェクト活動のうちの研修については、同センターですでに実施されている指導者研修とフォローアップ研修の強化、また酪農適正技術開発センター（仮称）（パトムタニAIセンター内に新たに設置されることになる機能）での成果を生かした乳牛1頭あたり平均15kg/日

表 4 - 1 CANDIDATES OF PROJECT SITES SITUATION IN BRIEF

	Pathumthani AI Centre	Tapkuan Livestock Station	Chaibadan	Maukiek DPO
1. Distance from Bangkok	35 km North	120 km North	160 km North	140 km North-East
2. Belongs to	DLD, AI division	DLD, Animal Husbandry Div.	CPD,	DPO
3. Area	114 rai	1,400 rai	200 rai	2,700 rai
4. Staff Number		32 officers	10 officials	
5. Number of Dairy COW		2,000 heads (including Beef)	0	80~100 heads
6. Present Activities				
1) AI semen production	Yes	No	No	Yes
AI service	No	No, but soon	Yes	Yes
2) Training of AI Dairy farming	Yes	No	No	Yes
	No	Yes	No	Yes
3) Dairy Res.	limited	no	no	very limited
4) Other Activities	applied research on AI efficiency etc. collection data of registered cows	Breeding	Cooperative activities	Milk Processing Veterinary Service

を目標とする飼養管理技術に加え、交配から分娩そして搾乳と乾乳、さらに仔牛の育成等一連の技術を長期にわたって実習する機会を設定し、政府職員の他に酪農協職員等（所謂「在村技術者」）の養成を積極的に行うことが技術の普及・定着のために不可欠であるとの認識を述べた。

さらに、チャイバダン展示農場は酪農適正技術開発センター（仮称）の成果の実証・展示を行うものであるが、パトムタニAIセンターでは牧草地面積の制約から実施が不可能な飼料作物栽培法、トウモロコシ・サイレージの簡易な製造と給与法、牧草地の造成方法と管理利用方法、及び放牧地の効率的利用方法等の技術を開発する機能を持たせることも考えられると付言した。

(5) 専門家の派遣(7.1)

チームリーダーと調整員を除く長期専門家については、家畜繁殖/繁殖障害、AI/ET、家畜栄養/家畜管理、飼料作物/草地管理、家畜衛生/公衆衛生、及び研修/普及の各分野となるが、そのうち年間2名あるいは3名を派遣することとなろう。また、必要が生じた場合には、上記の分野に関連する分野の短期専門家を派遣することとなろう。なお、チームリーダーと調整員については上記分野を担当することもありうる。

(6) 研修員受入れ(7.2)

プロジェクトに配置されるタイ側カウンターパートを年間2名ないし3名を日本での研修のために受入れる。

(7) 機材供与(7.3)

プロジェクトの実施に必要な機材については毎年の日本側予算の範囲で供与するが、その内容については今後つめる旨説明した。

(8) 建物及び施設(8.1)

プロジェクトの実施に必要な新規建物及び施設の内容は次のとおりであり、いずれもタイ側による負担となる旨説明し、タイ側もこれを確認した。

① パトムタニAIセンター（酪農技術開発関連）

- 1) 30頭規模の牛舎
- 2) 搾乳器具と関連施設
- 3) 搾乳牛30頭
- 4) 実験室
- 5) 牧草地
- 6) 乾草収納庫
- 7) 宿舎を含む研修施設
- 8) 農業機械庫

なお、これら施設建設のための予算確保についてDLD担当者は、本年度以降の同センターに

おけるバイオ関係施設及び機械の整備事業として以下の予算を計上ないし計画しており、それらの流用ないし活用を考えてゆくと述べた。

1991/92年度	1,500万バーツ
1992/93 "	630万バーツ
1993/94 "	370万バーツ

また、本年度予算(91/92)には、実験牛購入費(260頭分)が含まれている由である。

② チャイバダン展示農場

- 1) 10頭規模の牛舎
- 2) 搾乳器具と関連施設
- 3) 搾乳牛10頭
- 4) 牧草地
- 5) 乾草収納庫
- 6) 農業機械庫
- 7) 管理事務所

これら施設建設に係る予算確保についてCPD担当現時点での財源確保の見通しは立たないが、次年度予算を要求する計画である、と述べた。さらに、予算要求の手續上、R/Dまたはそれに代わるDocumentが必要とされる。また、同局の予算規模には限界があり、モデルインフラ事業等による日本側でのこ入れを望む旨要望が出された。

(9) カウンターパートの配置(8.2))

長期専門家の各分野に応じた専従のカウンターパートの配置とともにパトムタニAIセンサーとチャイバダン展示農場における農場管理者の配置を要望し、タイ側はこれを確約した。

とくに、チャイバダン展示農場については、CPDの所管となるので、技術系職員の配置にはDLDの支援ないしは派遣が必要となろう、と付言した。

(10) 運営経費と関係機関との連絡調整(8.3)と4))

上記(8)と(9)によるタイ側の予算措置及びDLDとCPD間のみならず関係各機関との緊密な連絡調整を図るよう要望し、タイ側もこれを了承した。

4-2 その他の協議の内容

我が方協力基本計画の説明に関連するタイ側からの提案等及びその他印象を以下に付記する。

(1) 農協経営(育成)を協力課題に取込むことについて

CPD側は農協経営(育成)の協力課題への取り込みを主張したが、我が方は酪農協の育成は緊要な課題であるとの認識を表明しつつも、協力方針は人工授精を含む酪農の技術分野に限定されていること、また酪農協の問題解決は技術移転だけで達成されるものではないこと等をあげて説明し、タイ側の自助努力を要望した。

(2) 酪農技術の開発課題について

我が方が提示した協力計画の概要に関連して、DLDの家畜生産課はプロジェクトサイトとしてバクチョンにある種畜牧場の利用を提案したが、パトムタニAIセンターとチャイバダンの2カ所のサイトがすでに選定されており、これ以上のサイト拡大は回避することが肝要であるとしてこれを退けた。また、パトムタニAIセンターでこの酪農技術開発を実施することについて、同課は積極的な関与をしづらいとの意見もあったが、人工授精課が今後も引き続き局内の関係各セクションとの調整を行い、実施体制の整備を進めることで合意を形成した。

(3) 無償資金協力について

無償資金協力を前提としないことについては、周知の事実となっている様子であり、なんら関連する質問もなかった。本件協力は技術協力計画であり、地域開発のような事業協力ではないこともタイ側は了解しており、プロジェクト運営に必要な建物施設は畜産振興局と農協振興局がそれぞれ次年度に予算を確保し整備すると言明した。

(4) DLDとCPDの協調について

本件協力計画の作成にあたっては、これら2局の相互協力関係が構築維持できうるかがポイントになっていた。今回の調査では、農業省に派遣中の西村個別派遣専門家の事前調整もあり、省内の縦割り構造はこの案件については改善されているとの印象をもつことができた。その根拠となりうるタイ側発言を次に掲げる。

- ① 酪農に関する技術問題はDLDが責任をもつ。
- ② 酪農家に対するAIサービスはDLD主導の政府直営型から酪農協主導へ切替えてゆくべき。
- ③ このためにDLDは酪農協職員や酪農家に対するAI技術の指導を拡大している。
- ④ CPD職員はAIに限らず、DLDが実施するその他酪農関連技術の研修に可能な限り参加している。
- ⑤ CPDはAI技術者を計画的に酪農協に配置するために、農業専門学校にAI研修を受けさせるように勧めている。(農業専門学校卒業生は数多く農協振興局に就職している由である)

5. 今後の留意点及び残された検討課題

- (1) タイにおける乳及び乳製品の需要の伸びは近年著しいものがあり、官・民あげて増産体制を強化しつつあり、国家政策上も酪農開発は重要な位置付けを与えられている。
- (2) この状況の中で、国は既存のAIセンターや種畜牧場の強化拡充を進め、生産現場である酪農家あるいは酪農協への支援を効率的で実質的なものへと変えつつある。
また、大蔵省が所管する農業銀行による酪農家への公的融資も通常の農業融資に比べて額が大きく、返済条件もやや緩和されていること等からも増産への努力がなされていることが理解できる。
- (3) 乳業メーカーを中心とする関連民間企業は積極的に政府主導による地域ごと（例えば東北タイ酪農振興事業など）の施策の資金面と流通面から積極的に関与している。
- (4) これに関連して、過去から現在に至るまで家畜衛生あるいは人工授精、家畜飼養管理面等で先進国及び国際機関からの資金あるいは技術援助がなされており、それらと調和のとれた協力を考える必要がある。
- (5) 上記の状況を踏まえ、我が方が協力を行う場合には我が国の協力の可能性あるいは実施支援体制にも留意しつつ、乳牛の増産と農家レベルでの技術力アップに焦点をあてて計画的かつ段階的な協力プログラムを作成することが求められる。このためには、今後の調査によってAI分野と飼養管理分野の研究の現状をより詳細に分析し、協力プログラムづくりに反映させることが肝要である。また、その際には協力期間が5年に限定されていることを念頭におき、協力各分野の各段階における到達目標を設定しうるものとすることも重要である。
- (6) タイ側が準備する建物施設の整備及びカウンターパートの配置計画については、詳細具体的な情報の提供を求めつつ我が方も対処方針を決定していく必要があり、協力事業の具体化（R/D）に先立って、速やかに長期調査員を派遣して以下について検討することが望まれる。
- (7) 我が方の今後の検討課題を列挙すれば次のとおりとなる。
 - ① AI分野について
 - 1) AI研修計画の作成（研修回数、期間、人員、研修レベル、カリキュラム等）
 - 2) 受精卵移植技術の試行と展示計画の作成
 - 3) 供与機材の検討
 - ② 酪農適正技術開発センター（仮称）について
 - 1) DLD内部の協力体制
 - 2) 建物施設の整備（調査団が作成した別添資料3.の図面を参照）
 - 3) 供与機材の検討
 - 4) 技術開発の内容と範囲
 - 5) 技術開発事業及び技術研修（AI研修を含む）に要する経費の積算とその確保

③ 展示農場について

- 1) CPDにおける組織上の位置付け
- 2) 建物施設の整備（調査団が作成した別添資料3. の図面を参照）
- 3) 供与機材の検討
- 4) 展示内容と計画

(8) また、タイ側としては、関連予算の財政当局への予算要求にはプロジェクト協力の実施が確実なものとなっている必要がある、通常ではR/Dをもとに行われるという。本件の場合、R/Dは年度後半に予定されているが、実施に遅延を来さないためには、JICA事務所長からタイ側に対してプロジェクト協力実施に関する文書が予算編成前に（1992年6月まで）に出される必要がある。

(9) これらを総括すれば、我が方のプロジェクト協力着手に至る必要な措置は次のとおりと考えられる。

1992年5月までに（日本側）—プロジェクト対処方針の決定とタイ側への通報

5月～6月（日本側）—長期調査員^{2~3}名、各^{1.5}カ月の派遣

（タイ側）— 同 上 の受入れ

9月までに（タイ側）—日本側通報等をもとに1992/93年度予算編成へのプロジェクト関連予算の組入れ

12月までに（日本側）—R/D調査団の派遣とR/D締結

1993年1月～3月（日本側）—チャイバダン展示農場のプロ基盤整備事業の検討

3月までに（日本側）—専門家派遣の開始（チームリーダー及び業務調査員のみ）

4月以降（日本側）—タイ側による施設及びカウンターパート整備状況をにらみつつ専門家を充足する。

別添資料 1

タイ側要請書 (写)

Request to the Government of Japan
for the Technical Cooperation of
Dairy Farming Development Project.

<u>Project Title</u>	Dairy Farming Development Project.
<u>Requesting Agency</u>	Department of Livestock Development. (DLD) Cooperatives Promotion Department. (CPD) Ministry of Agriculture and Cooperatives.
<u>Duration</u>	1992-1995.

1. Background Information and Justification for the Project

1.1 The importance of dairy industry.

At the present, the population in agricultural sector accounts for 63% of the country's total population or more than 30 million. Thus, the agricultural sector is a major sector in Thailand. However, gross domestic products (GDP) for this sector is only 92 billion Baht or 16% of the total GDP. Further, the 1987, 1988 and 1989 figures for average annual income per capita in the agricultural sector were 2,229, 2,395 and 2,541 Baht respectively while the non-agricultural sector were 18,633, 20,336 and 24,695 Baht respectively. Thus, the imbalance in income between agriculture and non-agriculture sectors has been expanded and became a major factor that impede stable and continuous growth of Thai economy.

Moreover, when per capita income for each region is assessed by index, the northern region in which almost of the population are farmers, rates 15.5 compared to 100 for Bangkok area. The northeastern region in which the population are farmers scores only 9.1 while the southern region which has mining industry is 19.5. The central region (excluding Bangkok area) has irrigation for agriculture and industries, therefore the index of per capita is 54.2. (The figures are from the National Economic and Social Development Board's Statistics of 1988)

As mentioned above, the disparity between sectors and between regions are widening every year. Therefore, the Government has considered how to assist small farmers by launching Five-Year National Economic and Social Development Plans. Dairy industry is one of the solutions that the Government found important to Thai farmers.

Roughly speaking, it can be said that Thai agriculture is still monoculture, for example growing rice or maize or tapioca, etc. Cattle are only for draught purpose. However, agriculture depends on the amount of annual rainfall and the condition of the soil. Moreover, the price of crops varies according to the situation of the international market. Consequently farmers run a risk. If they only grow crops, they have to be obliged to receive fluctuation income.

The government gives recommendation in the National Five-Year plans that diversification of agriculture such as introduction of dairy farming will bring more stabilization to farmers. Now dairy farming is becoming an essential part of Thai agriculture by the following reasons:

Dairy industry creates more employment opportunities and more income

- As dairy industry is integrated industry consisting of milk producing, milk and dairy products processing, packaging, transportation and etc, it can provide more jobs for people. Establishing milk collecting plants or dairy factories in rural areas will reduce unemployment problem there. This will result in the prevention of farmers' migration to the urban. In addition, the existing farmers who grow only crops, will earn more income and get more stabilization if they introduce dairy cows to their farming.

Dairy industry provides crucial animal protein for Thai people's nutritional improvement

- From selected indicators of food and agriculture development in Asia-Pacific region, 1979-89, Thai people had only 14.8 grams of actual animal protein intake daily per caput. It was quite low when compared to the neighbouring countries like Malaysia or Philippines which are 26.1 and 20.1 grams respectively. It was very low when compared to Japan, Australia, New Zealand which were 47.7, 65.0 and 76.3 grams respectively. Milk and milk products were of nutritious value to people in the rural areas because protein source from meat is rare and expensive. Often people in the provinces who have mainly carbohydrate as source of energy exhibit malnutrition syndrome. Children grows slowly and some are weak. Malnutrition can be overcome if there are dairy farms nearby. Pasteurized milk will be available and less expensive because it can be processed in the dairy farms at villages. Even children can buy drinking milk at school or they can buy raw milk and boil it at home. People are now aware of this concern. Therefore, they drink more milk.

Dairy industry contributes to land and natural resource conservation

- Dairy industry indirectly contributes to land and natural resource conservation. For example, if the land is not fertile for cropping, it will be used as pastureland which will prevent soil erosion. By-products from dairy farms such as manure can be used as fertilizer to improve unfertile land where dairy farms are established.

Dairy industry enables the effective utilization of less-used natural resources and agro-industrial by-products

-Cattle can utilize grass grown on abandoned land which other agricultural sector cannot use. Some provinces where the land is too expensive to be used as pasture, by-products from agro-industry can be used as roughage instead of grass or hay in dry season. For example, there are sugar-cane top in Ratchaburi or skin of pineapple in Chonburi available all seasons. It is not so expensive as hay. Hence, using agro-industrial by-products helps dairy farmers reduce the cost of animal feeding.

Dairy industry saves foreign currency

- Expanding dairy industry can save foreign currency for the development of the country. Only twenty percent of the market demand for milk is produced domestically while the rest is imported mainly in the form of powder milk at the cost of more than 2,000 million Baht (US\$ 80 millions each year).

During 1982-1987 the demand for drinking milk increased remarkably at the average of 19.7 percent because of two main reasons. Firstly, Thai economy has been growing steadily since 1988, thus people can afford to buy milk and milk products for

their improvement of their nutrition. Secondly, people have been more aware of the importance of milk in term of its value through national campaign. Milk is one of the protein source which can be the solution of malnutrition in both urban and rural areas.

1.2 National dairy development plan.

The dairy development policy has long emphasized not only to increase in dairy cattle numbers and their production efficiency but also to put new farmers' entry in the industry, by joining together in the form of dairy cooperative.

During 1984-1988 the Government planed to assist dairy industry by adding this policy into the Fifth five-year plan. The goals mentioned in this plan are:- to raise the domestic production of milk and to increase the income of small farmers. In 1989 there was only 105,000 tons of milk whereas the demand was 340,000 tons. In 1990 there was 115,290 tons of milk whereas the demand was 362,000 tons. With the current annual increase in demand for milk 8%, by 1997 the demand will be roughly 863,320 tons of milk, 380,000 tons or 44% of which will be produced domestically. It is about time to develop dairy industry.

The objective for increased production is two-fold
1. increase the number of dairy cows thus increasing the number of dairy farms and 2. improve management and production of dairy cattle on existing farms. During the Fifth five-year plan, although deep frozen semen were produced domestically and imported from many countries, there still were lack of the number of dairy cows. Therefore, the Sixth five year Plan 1987-1991 focuses on dairy cow imports as a means of increasing milk production. Dairy cows were imported 4,750 heads in 1988 and over 5000 heads in 1989. This caused a tremendous loss of foreign currency.

Another approach for increasing milk production is to increase the number of dairy farms. However, the small farmers who contribute to 80% of the domestic milk production, have only 5-7 dairy cows on 3 rai of land (1 rai=0.16 ha) on the average. The Sixth five-year plan 1987-1991 period calls for an annual increase of 400 dairy farms with five cows each. These new farmers come from two main sources: 1. landless peasants who have been given land and credit through the government resettlement programmes and 2. pineapple and cassava farmers who have switched from these surplus commodities in hopes of more stable income from dairying farming.

Government's major supporting measures for existing small-scale dairy farmers and new comers.

Long-term loans.

The major financial support for the existing small-scale dairy farmers and new comers is through the Bank of Agriculture and Agricultural Cooperatives (BAAC). There are many projects supporting dairy farms through BAAC. For example in the project that was initiated by CPD, at the beginning of this project, CPD organized a cooperative by forming groups of farmers, who wanted to have dairy farms besides growing crops. These member farmers can borrow money from BAAC at the amount of 220,000 to 240,000 Baht under the condition that they must have land at least 5 rais for pasture. The loans were guaranteed by their member-groups. They were given five pregnant Holstein Friesian heifers that were imported from Australia or New Zealand. Each heifer costed 28,000-32,000 Baht. The remaining of loans will be spent for construction cost of animal houses, pasture management and feed expenditure. This interest rate is 9% annually with the first 2 years of grace period. This project will last for 14 years and will assist many farmers to start dairy farming especially in the central region of the country.

DLD's breed improvement programme.

The DLD has been implementing the breed improvement programme through artificial insemination (AI), because AI is cost-saving and efficient tool to improve cattle performance quickly. Almost 100% of dairy cows are bred artificially. The main part of the programme is upgrading and expanding in the numbers of dairy cows.

Upgrading started with the introduction of AI in 1956 and the importation of exotic cattle semen and sires. Imported semen of *Bos taurus* breed such as the Brown Swiss, Red Dane, Jersey and finally Holstein Friesian were inseminated to native beef cows for the purpose to establish suitable dairy herds in tropic. Different *Bos indicus* breeds such as the Red Sindhi and Sahiwal breeds from India and the American Brahman from the U.S.A. have also been used in this upgrading programme. The majority of dairy cattle are crossbreeds, predominantly 50-75% Holstein Friesian (HF).

There is DLD's young sire proving programme to provide deep frozen semen for AI services to those crossbred cows. These sires are 75%HF and have been proven by progeny testing system. Their offsprings are the same as 75% HF as their parents. The aim of this mating system is to obtain maximum profit in small-scale dairy farming. According to Vinter's study, the 75% crossbred offsprings have lower maintenance requirement and milk yield than the upgraded cows (over 87.5% HF). They require less concentrate feed but have more heat tolerance, tick and disease resistance.

Besides crossbred between HF and native cows, Thai milking Zebu (TMZ) is another synthetic breed ($F_1 = 1/2$ Brahman x $1/2$ Native cows x $1/2$ HF) which is believed to be best suited for Thailand.

CPD's Extension service.

CPD, which is responsible for the promotion of dairy cooperative, provides supports as follows:

- Training and supervising cooperative personnel on cooperative principles, method, and cooperative management.
- Providing dairy cooperative staff with advices and guidance on the management techniques of feed mill, milk collecting centre, milk processing and marketing.
- Loan assistance to dairy cooperatives for the construction of feed mill, milk collecting centre, milk processing plant and processing equipment.
- Providing dairy cooperative staff with advice on techques for milk quality control and guidance on dairy farming.

1.3 Current situation in dairy development.

- Milk Production.

In 1988, there are 84,304 dairy cattle which devided into 77,831 cows and 6,473 bulls. From the total cows, only 44,222 are milking cows. Base on data 1987, the average of milk production in the northeastern part of Thailand is only 5.6 kg per day and milk yield is 1,274 kg. During January-December in 1989, the average daily milk production per head of the whole national herd is 8.4 kg. resulting in the total production 58,817 tons. The milk production per head is very low when compared to those in Japan and the U.S.A.

Based on data 1990, main areas for dairy cattle are Ratchaburi, Lopburi, Chiangmai, Saraburi, Prachub Kiri Khun,

Nakhon Rajasrima, Petchaburi, Nakorn Prathom, Prachin Buri and Patalung. The number of registered farms is 7,366. The biggest farming area is the central part of the country such as Ratchaburi, Lopburi, Prachub Kiri Khun, Petchaburi, Nakorn Prathom, Saraburi and Prachinburi provinces. The main milk producing areas are those provinces in the central part of the country because there are 22,591 cows in Ratchaburi, 8,482 cows in Lopburi, 6,069 cows in Saraburi, 5,950 cows in Prachub Kiri Khun, 3,400 cows in Petchaburi, 3,426 cows in Nakorn Prathom and 2,371 cows in Prachinburi. Milk production from the northeast is 5,603,285 kg, from the north is 8,879,405 kg and from the south was 1,402,039 kg.

- AI Units.

There are 687 artificial insemination units under DLD built up throughout the country to provide AI services and veterinary treatment particularly in reproductive disorders such as metritis, retained placenta and infertility. The number of technicians at each unit varies from 1 to 8. The average number of inseminations per technician is approximately 350 per year. Technicians travel to the farms usually by motorcycles. Semen is frozen and carried in a thermos in a cloth bag slung over the technicians shoulder. AI services are offered from 9 A.M. to 5 P.M. each day and the services can be provided only within 20 km radius from the AI-unit.

There are nine AI research centres which assist those AI units in research, training in AI and ET (embryo transfer), health care and reproduction. Among the nine centres, the biggest centre is Pathum Thani Artificial Insemination Centre that has milk lab analysis, training facilities, and a computer for collecting data.

- Dairy Farms.

There is a wide variation from farm to farm in skill level and resources used in milk production. Dairy farming may be characterized as : small farm holder, privately owned commercial herds and state owned commercial herds.

A small farm holder is a unit operated by a single family with little or no outside labour, with returns that provide subsistence but little for savings, capital investment or the purchase of external agricultural inputs and with significant dependence on livestock. Small holder dairy farms may be characterized in terms of size, as follows: 1. small (<10 head), 2. medium (10-20 head), 3. large (20 head >).

Most of the dairy farms in Thailand are small-scale farms which have poor management. Housing is ground floor with thatched roof shelter. Health programme is restricted to only vaccination. Roughage is the grass along roads or the grass on unused land in rainy season and ricestraw treated with ammonia in long dry season. Cows are seldom fed with concentrate. Therefore, cattle nutrition is poor.

Very few are privately owned commercial herds and state owned commercial herds. They have intensive management with preventative health programme and concentrate fed. Housing is concrete floor or straw or shavings with sprinkler system for cooling.

- Dairy Cooperatives.

The first dairy cooperative in Thailand was organized in April 1970 in Pranakon-Sri-Ayuthaya Province, named Ayuthaya Dairy Cooperative Ltd. After that, many dairy cooperatives were established. In 1990, there are 40 dairy cooperative societies

throughout the country with a total memberships of 11,186. These farm members raise more than 100,000 dairy cows, which could produce 242.30 tons of raw milk a day. The largest dairy cooperative is Nong Pho Dairy Cooperative located in Rajchaburi province about 76 kms southwest of Bangkok. This society has 4,174 farm members with approximately 15,000 milking cows which can produce 120 tons of raw milk a day.

Dairy Cooperatives were organized in order to provide many services to members. These are providing advices and guidance on milk cow raising techniques, providing feed and farm inputs, collecting and marketing of raw milk. Some higher potential societies can process raw milk for milk products, such as pasteurized milk, UHT milk, drinking yogurt, then distribute to market in order to increase value added of raw milk and income of farmers. Detailed information on business and organizational structure of dairy cooperatives are shown in attached documents.

At present, farmers recognize that dairy farming is a solution for the problems of poverty and malnutrition. There is a high tendency that number of dairy farms will increase as well as number of dairy cooperative societies.

1.4 The problems in dairy industry.

There are many obstacles that slow dairy industry development. They are as follows:

Poor cattle management

In technical aspect, cattle management plays the major part that contributes to milk production. That causes big variation in milk production from farm to farm, even if cows have similar good genetic capability. The biggest constrain for

dairy development is general lack of knowledge of farmers on dairy cattle management.

Nearly 80% of dairy farms have poor cattle management. They need to be educated for proper cattle management, feeding, etc. economically or else they will not be successful in their business. Therefore, CPD tries to set up three model demonstration farms equipped for both new farmers or unimproved farmers who have run their farms unsuccessfully for many years. DLD also have many programmes to assist dairy industry in technical aspect; for example, expanding the number of AI units, giving advices on health care, nutrition, AI&ET techniques, genetic improvement and other techniques in lab analysis.

In spite of those assistance mentioned above, there still remain many problems as follows: low fertility, Hot and humid climate, infectious diseases and internal and external parasites also affect on milk production. Dairy calves in the farms under poor management have slower growth rate (preweaning growth rate = 0.48 kg/day, weaning weight = 135 kg) resulting in prolonged puberty. Normally calves under good condition reach puberty at 12-15 months but calves in poor farm management reach puberty longer than 18-20 months. In some dry areas such as the northeast, pasture productivity is limited by the lack of water, cows are usually malnutrition during long hot summer. They are only fed with ricestraw treated with ammonia. This brings about infertility problem or long calving interval (around 20 months) and low milk production (1,274-2,436 kg). Low calving rate (around 44% in rainy season and 28% in dry season) was found in the northern part but some farms in the central part that have irrigation may have higher calving rate at 50-60% which still is not satisfactory level.

Difficulties of Milk Processing and Market

Besides of the above problems, there are difficulties on milk processing and marketing as follows:

- Raw milk collecting from members should be collected and kept in cooling tank before delivered to processing plant, but many dairy cooperatives are shortage of investment fund for the procurement and construction of milk collecting facilities and processing facilities. These results to lower efficiency of dairy cooperative in assisting their members.

- Most of cooperative staff are of unexperience and uncapability on management techniques of milk processing and marketing, because of lack of training. Therefore, these are obstacles to the improvement of milk processing and marketing business in dairy cooperative.

The CPD's extension staff, who are responsible for providing dairy cooperatives with advices and guidance on milk processing and marketing, has shallow experience and are not enough trained in these fields. Therefore, milk processing and marketing techniques in dairy cooperatives has been improved slowly.

The problem leads to low productivity and reproductive disorders causing farmers loose incomes. However, these can be overcome by conducting applied research and training officers working in the field and dairy farmers.

1.5 The necessity of Japanese technical assistance for the development of Thai dairy industry.

Japan is only the country that has succeeded in developing its dairy industry in a short period of 30 years by

using modern technologies such as AI, ET, genetic improvement method, better feeding system and well-organized dairy cooperatives, etc. which is useful for dairy improvement in Thailand. Also Japan has wide experience in technical assistance of AI and ET in Indonesia, and some countries in South America. Therefore, for dairy development in Thailand, Thai dairy industry should utilize the sophisticated technologies which have been developed in Japan and the tropical technologies which Japan has accumulated from its technical cooperation experience.

2. Details of the Project

2.1 Programme Goal or Development Objective.

- To increase milk production to accomplish self-sufficiency for local milk consumption.

- To develop successful of dairy cooperatives for better standard of living and income of farmers.

2.2 Project Objective or Immediate Objective

- To establish appropriate techniques for dairy farming and dairy cooperative management such as cattle management, cattle improvement, feed production, animal health, milk quality control and etc., to develop dairy industry through this project.

- To provide training to government officers and dairy farmers for the concerned improvement of their activities in order to increase the necessary number of AI officers, technicians and to encourage and assist dairy farmers to be specialized in dairy farming.

2.3 Project Outputs or Conditions Expected at Completion of the Project.

The project will do technical transfer on dairy farming such as cattle management, cattle improvement, animal health, milk handling, farm management and dairy cooperative management through Thai counterpart officers and training programmes. DLD, CPD and local government officers, and key dairy farmers in the country are to be trained for dairy farming at the centre and partially at the model demonstration centre according to the schedule. At the end of project 1,200 officers who work in these concerning areas and 5,100 farmers who are running dairy farm business will be trained.

2.4 Project Activity

Dairy farming development project includes many activities: AI/ET, animal breeding, animal reproduction, animal nutrition and management, dairy farm management, forage and pasture management, dairy cooperative management, milk handling and quality control at farm level, agricultural machinery, milk processing and equipment maintenance. In order to develop proper and modern technologies for dairy farmers, it is necessary to establish a central research lab for dairy development in concurrence with training facilities. The model demonstration farm, which will be established at Chaibadan Dairy Cooperative in Lopburi will also exhibit the improvement of dairy farms and dairy cooperative management. Project activities should be as follows:

AI and ET activities

1. Further development and research in AI and ET techniques.
2. Increase production and distribution of superior

genetic deep frozen semen and embryo for dairy productivity improvement.

3. Teaching AI and ET techniques to trainees.

Animal Breeding

1. Establishment of breeding dairy herd by superior genetic method.
2. Formulation of genetic selection method for dairy cattle.
3. Establishment of progeny testing method.
4. Establishment of milk record on national base.

Animal reproduction

1. Further development and research in animal reproduction such as nutrition deficiency leads to infertility, hormonal imbalance, etc.
2. Establishment of diagnosis methods for hormonal level, mineral element and vitamin level.
3. Teaching reproductive health care.

Animal nutrition and management.

1. Teaching officers and dairy farmers appropriate feeding method such as balancing feed.
2. Further development and research on cattle nutrition and management (such as proper feeding in dry season)
3. Utilization of agroindustrial by-products for cattle feed.

Dairy Farm Management.

1. Study on income and cost at dairy farm.
2. Training in extension technique and demonstration of farming system.

3. Providing dairy farmers with guidance on farm management.

Forage and pasture management.

1. Demonstration on forage and pasture management.
2. Training in making silage.
3. Training in pest control in pasture.

Dairy cooperative management.

1. Studies on and improvement of dairy cooperative management techniques and milk marketing.
2. Training in dairy cooperative management and milk marketing.
3. Training in management of milk collecting center, dairy processing plant and feed mill.

Milk handling and quality control at farm level.

1. Survey for current situation of milk handling and quality control at farm level.
2. Training farmers how to handle milk hygienically before shipping milk to collecting plant.
3. Training farmers in mastitis control.
4. Training officers and cooperative staff how to evaluate milk quality.

Agricultural Machinery.

1. Feed production at the centre for the project activity.
2. Feed mill operation and maintenance at the model demonstration farm.
3. Maintenance of agricultural machinery.

4. Training for proper operation of agriculture machinery.

Milk processing equipment maintenance

1. Operation and maintenance of dairy equipment.
2. Training for proper operation and maintenance of dairy equipment.

The above mentioned activities will be carried out at the project. However, current buildings and equipment at the center cannot accomodate the activities fully when the project enters to the full-scale operation. Therefore, the grant aid proposal connected to this project has been submitted to the government of Japan. This grant aid will cover the construction of the buildings at the center and the model demonstration farm at Chaibadan district in Lopburi province for the project.

2.5 Project Workplan

Activity	1991	*1992	1993	1994	1995
1. Survey & Planning for the Project	—				
2. Research Work at the Centre.		—			
3. Training. -Officers -Farmers		—			
4. Extention service at the model demonstration farm.			—	—	—
5. Joint meeting.		—	—	—	—
6. Evaluation. of the Project.				—	—
7. Final report.					—

Remark *1992 is the begining year of the project.