



タイ国
東北タイ牧草種子生産開発計画
運営指導調査団報告書

平成12年7月

国際協力事業団

農開園
J R
00 - 27

序 文

国際協力事業団は、タイ王国実施機関との討議議事録（R / D）等に基づき、東北タイ牧草種子生産開発計画を平成11年8月から5か年間の計画で実施しています。

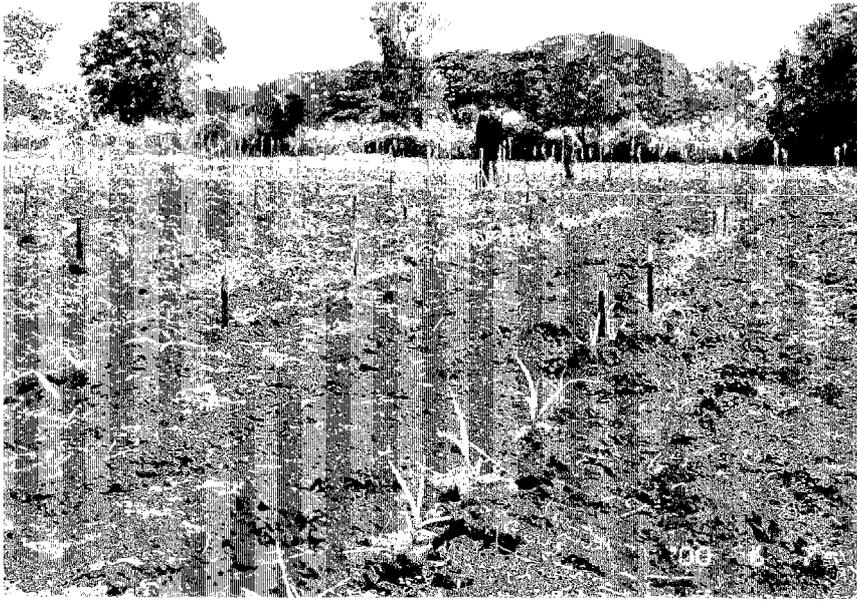
本プロジェクトの協力1年目にあたり、事業の進捗状況及び現状を把握するとともに相手国プロジェクト関係者及び派遣専門家に対し適切な指導と助言を行うことを目的として、当事業団は、平成12年6月5日から6月15日まで、農林水産省家畜改良センター長野牧場長 倉持正実氏を団長とする運営指導調査団を現地に派遣しました。

本報告書は、同調査団によるタイ王国政府関係者との協議及び現地調査結果等を取りまとめたものであり、本プロジェクトの円滑な運営のために活用されることを願うものです。

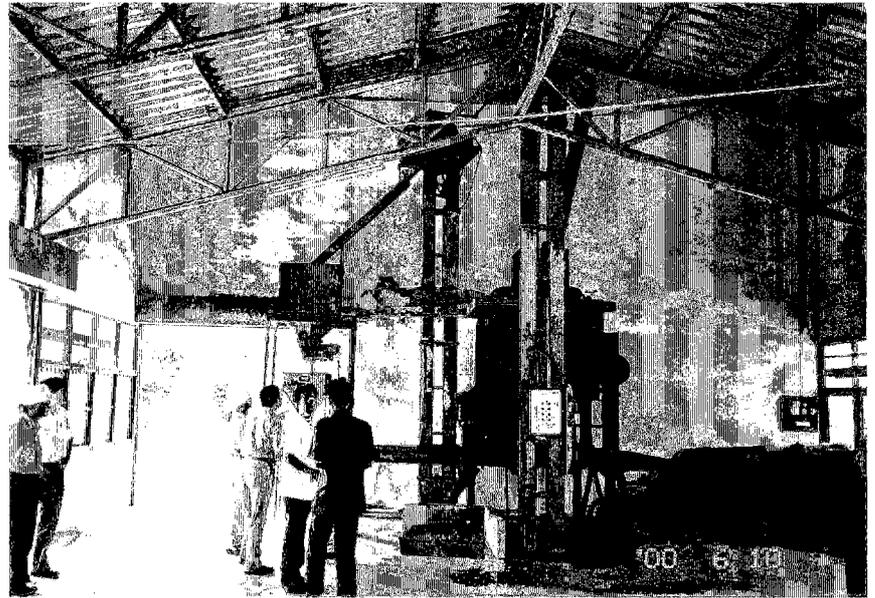
終わりに、この調査にご協力とご支援を頂いた内外の関係各位に対し、心より感謝の意を表します。

平成12年7月

国際協力事業団
農業開発協力部
部長 鮫島 信行



ルジグラスの試験圃場
(パクチョン家畜栄養研究センター)



牧草種子精選庫
(チュンユン家畜栄養ステーション)



種子検査室
(コンケン家畜栄養研究センター)

袋詰めにした牧草種子
(チュンユン家畜栄養ステーション)



マメ科牧草を給与した場合の搾乳量
増加効果を説明するパネル(コンケン
近郊のモデル農家)

合同委員会の模様
(畜産振興局会議室)

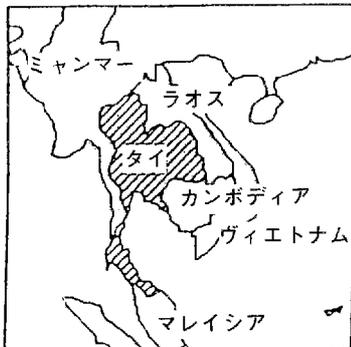


プロジェクトサイト
位置図



バンコク⇄コンケン間は約450km（飛行機で約55分）

バンコク⇄パクチョン及びパクチョン⇄コンケン間は
それぞれ自動車約4時間。



目 次

序文

写真

プロジェクトサイト位置図

第 1 章 運営指導調査団の派遣.....	1
1 - 1 調査団派遣の経緯と目的.....	1
1 - 2 調査団の構成.....	2
1 - 3 調査日程.....	2
1 - 4 主要面談者.....	3
第 2 章 要約.....	5
第 3 章 暫定実施計画 (TSI) の進捗状況	8
3 - 1 概況.....	8
3 - 2 牧草の品種評価と選抜法.....	9
3 - 3 種子生産調製・品質管理.....	11
3 - 4 飼料生産利用.....	12
第 4 章 活動計画 (PO)	13
4 - 1 概況.....	13
4 - 2 牧草の品種評価と選抜法.....	14
4 - 3 種子生産調製・品質管理.....	16
4 - 4 飼料生産利用.....	18
第 5 章 プロジェクト運営管理及び実施体制.....	20
5 - 1 プロジェクト実施体制.....	20
5 - 2 タイ側の予算措置.....	20
5 - 3 プロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)及び活動計画(PO)の作成	20
5 - 4 プロジェクトの今後の活動.....	20
5 - 5 機材整備計画.....	20
5 - 6 関係機関との連携.....	21

第6章 調査団所見.....	22
----------------	----

資料

1. ミニッツ.....	27
2. 分野別の2000年活動計画.....	64
3. 日本人専門家派遣リスト.....	71
4. コンケン家畜栄養研究センターの組織図.....	74
5. プロジェクトの運営体制.....	75
6. タイ国における牧草種子生産を巡る情勢.....	76

第 1 章 運営指導調査団の派遣

1 - 1 調査団派遣の経緯と目的

タイ国では、従来の主要農産物（米、キャッサバ）の国際価格低迷に伴い、牛乳、乳製品、牛肉など国内消費の伸びの著しい畜産物の生産拡大と生産コスト引き下げが計画されている。

一方、東北タイにおける農民の所得向上と雇用機会の拡大は、タイ国政府の長年の課題であるが、牧草種子生産は従来の稲作より収益性が高く、農家も牧草種子の生産拡大を望んでいる。

東北タイのコンケン地域では、1975年から農業・協同組合省畜産振興局（DLD）による農家の牧草種子生産が実施されており、また、タイ国の牧草種子については、97%が同地域で生産されている。しかしながら、現在の牧草種子生産は、栽培されている牧草の種類・品質が限られている、牧草の栽培・管理及び種子の収穫・調製技術の水準が低い、牧草種子の品質保証制度がなく、品質の改善が遅れている、牧草種子のマーケットが限定されているなどの問題を抱えている。このためタイ国政府は、東北タイ農民への裨益を目的とした牧草種子生産に係る技術協力を我が国に要請してきた。

これを受けて国際協力事業団は、1997年8月以降、事前、長期両調査を重ねたうえで1999年3月に実施協議調査団を派遣して討議議事録（Record of Discussions：R / D）等の署名を取り交わし、1999年8月14日から5年間にわたるプロジェクト方式技術協力「東北タイ牧草種子生産開発計画」を開始した。その後約10か月間に、プロジェクト開始にあわせて派遣された長期専門家の生活基盤も整い、カウンターパートとの定期協議やプロジェクトの現状把握などを通して、協力活動が本格化しつつある。

このため本調査団は、以下を目的に運営指導調査を行うことになった。

- (1) プロジェクトの進捗状況及び現在判明している問題点を把握したうえで、その改善策を関係者と検討し、必要な提言を行う。
- (2) プロジェクトはR / Dとともに署名を行った暫定実施計画（Tentative Schedule of Implementation：TSI）に基づいて、より具体的な活動計画（Plan of Operation：PO）及び2000年度実行計画の策定を検討しているので、必要に応じて助言する。
- (3) プロジェクトの運営管理及び評価に用いるプロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）に関して、指標等の考察及び作成の助言を行う。

1 - 2 調査団の構成

担 当	氏 名	所 属
総括 / 飼料生産利用	倉持 正実	農林水産省家畜改良センター長野牧場長
牧草品種評価	小松 敏憲	農林水産省草地試験場育種部育種工学研究室長
牧草種子品質管理	和田 剛	農林水産省畜産局自給飼料課計画係長
プロジェクト運営	布野 秀隆	国際協力事業団農業開発協力部畜産園芸課課長代理

1 - 3 調査日程

2000年6月5日(月)～6月15日(木) 11日間

日 順	月 日	曜 日	移動及び業務	宿泊
1	6 / 5	月	成田 バンコク(往路移動)	バンコク
2	6	火	JICA事務所打合せ、日本大使館表敬 総理府技術経済協力局(DTEC)、農業・協同組合省事務次官室、 畜産振興局(DLD)各表敬、協議	バンコク
3	7	水	バンコク パクチョン パクチョン家畜栄養研究センター所長表敬	パクチョン
4	8	木	パクチョン コンケン コンケン家畜栄養研究センター所長表敬 サイト視察、活動計画(PO)協議	コンケン
5	9	金	PO協議 ミニッツ(案)作成	コンケン
6	10	土	補足協議	コンケン
7	11	日	コンケン バンコク 資料取りまとめ	バンコク
8	12	月	関係者協議 専門家との個別打合せ	バンコク
9	13	火	合同委員会、ミニッツ署名・交換	バンコク
10	14	水	JICA事務所、日本大使館報告 バンコク (帰路移動)	機内
11	15	木	成田	

1 - 4 主要面談者

〔タイ側〕

(1) 総理府技術経済協力局 (DTEC)

Mr. Banchong Amomchewin 日本課課長

(2) 農業・協同組合省事務次官室

Dr. Wimolporn Thitisakd 海外協力課課長

(3) 農業・協同組合省畜産振興局 (DLD)

Dr. Rapeepong Vongdee 局長

Ms. Tharntip Kaewmahit 総務部国際連絡課課長

Ms. Panpilai Agawan " 職員

Mr. Chirawat Khemsawat 家畜栄養部部长

Mr. Thamrongsakd Phonbunrung " 飼料生産課課長

Ms. Chinda Snitwong Na Aynthaya " 飼料研究課課長

Ms. Krisaua Sreesunpaget " 研究員

Ms. Kietsurak Bhokasawat " 研究員

(4) パクチョン家畜栄養研究センター

Mr. Supachai Uddchachon 所長

Mr. Krailas Kiyothong 研究員

Ms. Ganda Nakamane 研究員

Mrs. Saranya Witayamepapyunyong 研究員

Ms. Sasithon Thinnakorn 所員

(5) コンケン家畜栄養研究センター

Mr. Somchit Intharamanee 所長

Ms. Chureerat Satjipanon 研究員

Mr. Sumran Vichitphan 研究員

Ms. Pimpaporn Pholsen 研究員

Mr. Krailas Khyothong 研究員

Mr. Rumprai Namseelee 研究員

(6) チェンユン家畜栄養ステーション

Mr. Jaroonroj Chantarasiri 所長

Mr. Tosapon Ponchan 所員

(7) 地域畜産事務所

Mr. Thawan Wannakul 第3地域畜産事務所所長

Mr. Chumras Pakdee 第4地域畜産事務所所長

〔日本側〕

(1) 在タイ日本国大使館

岩濱 洋海 一等書記官

(2) JICA事務所

梅崎 裕 次長

長谷川 敏久 所員

(3) 東北タイ牧草種子生産開発計画長期派遣専門家

武岡 義武 チーフアドバイザー兼飼料生産利用

清水 芳洋 業務調整

菊池 成純 種子生産調製・品質管理

中嶋 紘一 牧草品質評価・選抜

第2章 要約

本調査団は2000年6月5日から同月15日までの日程でタイ国を訪れ、東北タイ牧草種子生産開発計画に係る運営指導調査を行った。調査団はタイ側関係機関との協議で合意した事項をミニッツ（資料1）に取りまとめ、署名を取り交わした。

本調査結果の概要は、以下のとおりである。

(1) 暫定実施計画（TSI）の進捗状況

1999年8月に専門家4名が着任し、プロジェクトの活動が開始された。活動の第1番目として討議議事録（R/D）署名時に作成されたTSIの具体的進め方についてタイ側との協議がもたれ（9月8日）、5年間の実施手順について合意された。当初は、タイ側の本プロジェクトに対する期待は大きいものの、主体性が十分でない面がみられたが、タイ側との協議を通じその取り組み姿勢も改善されつつある。

牧草の品種評価と選抜法分野では、アリスクローバ（*Alysicarpus vaginalis*）をモデルに特性評価マニュアル作成のための検討が進められているとともに、ギニアグラス、ルジグラス（*Brachiaria ruziziensis*）、スタイロ（*Stylosanthes guianensis*）、カリビアンスタイロ（*Stylosanthes hamata*）、*Cenchrus pascuorum*の5草種について育種法の技術導入を図るため、特性調査等が開始されている。

牧草種子生産調製・品質管理分野のうち種子生産調製関係では、コンケン家畜研究センター及び農家段階の採種状況調査をカウンターパートと実施するとともに、種子精選に関する機材の導入及び設置計画を立案、タイ側と協議のうえ合意を得た。なお、合意された機材の一部は2000年末にコンケン家畜栄養研究センターのチュンユン家畜ステーションに導入され、2000年生産種子を材料に試運転を開始する予定である。また品質管理関係では、国際種子検査協会（ISTA）種子検査規程に基づく検査体制の整備及び検査技術の向上を図るため、必要な検査機器の点検を行うとともに、検査機器の整備計画を作成し、タイ側と協議のうえ同意を得た。

飼料生産利用分野では、タイ側と協議のうえ、この分野で取り組むべき課題の絞り込みが行われた。その結果、雨季における良質粗飼料確保と混播草地で定着の悪いマメ科牧草の維持管理技術の確立を重点に取り組むことでタイ側と合意した。2000年2月には、ソーラーハウスを利用した雨季における良質乾草及びサイレージ調製技術が検討され、これから具体的な実証調査等が予定されている。

(2) 協議議事録（ミニッツ）の作成

1) 活動計画（PO）

あらかじめプロジェクトサイトで検討されていたPO(案)について長期専門家及びタイ側カウンターパートと協議を重ね、修正を加えた。特に、Outputをより明確にするとともに、飼料生産利用分野はより具体的活動内容を策定するよう指導した。これらに基づきタイ側と協議を行い、ミニッツのとおり合意に達した。

2) プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM)

プロジェクトの運営管理及び評価に用いるPDMに関して、関係者にその役割及び必要性を説明し、理解を得るよう努めた。特に、指標の作成にあたっては、できる限り定量的な評価が可能なものとなるよう指導した。これらに基づきタイ側と協議を行い、ミニッツAnnex - 1のとおり合意に達した。

3) 主要な協議事項 (Major Point of Discussions)

これまでのプロジェクトの実施状況、今後実施していくうえでの解決すべき課題について専門家及びタイ側と協議を行い、ミニッツAnnex のとおり合意した。

協議結果の概要は次のとおり。

タイ国関係機関のプロジェクトへの支援

プロジェクトを成功させるためには、タイ側が主体的役割を果たすことが重要であることから、そのオーナーシップを再確認した。

プロジェクトの広報

タイ側は、日本側の協力を受け、本プロジェクトを国民に広く知らしめるための適切な措置をとるよう提言した。

プロジェクト内部のコミュニケーションの改善

プロジェクトの円滑な実施と必要な協議を行うため、プロジェクトメンバーによる各種ミーティングを開催することを確認した。

種子貯蔵室の改良

選抜された牧草系統等の保存技術の導入及び将来の育種素材のための長期種子貯蔵室をコンケン家畜栄養研究センター内に設置することを確認した。設置場所の提供と必要な改修をタイ側が行い、日本側が予算の範囲内で必要な機材の提供を行う予定である。

プロジェクトによって開発された技術の普及

プロジェクトで開発された技術の実証展示を行うため、コンケン家畜栄養研究センター及びパクチョン家畜栄養研究センター周辺にモデル農家を選定する。

農民へ高品質牧草種子を供給するための措置

タイ側は、高品質な牧草種子を農家に供給するため、牧草育種、牧草種子生産、牧草種子検査に関する制度の確立を将来計画としてもつことを確認した。

国際農林業研究センター (JIRCAS) のプロジェクトとの連携強化

日本・タイ国双方は、東北タイで活動しているJIRCASプロジェクトとの連携強化を確認した。当面は、情報交換を中心に実施する。

(3) その他

コンケン家畜栄養研究センター（チュンユン家畜栄養ステーションを含む）及びパクチョン家畜栄養研究センターの圃場、機械施設等を視察するとともに、東北タイ地域の採種農家、酪農家及び肉用牛農家を訪問する機会を得て、一定の知見を得た。

第3章 暫定実施計画（TSI）の進捗状況

3 - 1 概況

タイ国の牧草栽培期間は、雨季の4月から6月に播種又は移植を行い、種子生産の場合は、草種により異なるが11月から翌年2月に収穫するというパターンになっている。一方、長期専門家がコンケンに着任したのが1999年8月下旬であったこともあり、1年目は本格的な牧草栽培・調査ができない状況であった。そのため、主に、プロジェクトに関する現状及び問題点の把握、今後の活動計画（PO）の作成と活動内容の絞り込み等を中心にタイ側と協議を重ねてきた。分野別の進捗状況等の概況は以下のとおりである。

(1) 牧草の品種評価と選抜法

1) 適品種選定のための評価手法の開発

パクチョン家畜栄養研究センターで、アリスクローバ (*Alysicarpus vaginalis*) を中心に、特性評価マニュアル作成のための検討が進められている。国内で収集された生態型35系統を圃場に個体植えして、特性調査が進められている。

2) 牧草育種法の導入

コンケン家畜栄養研究センターで、ギニアグラスの無配偶生殖（アポミクシス）に関する調査が進められている。また、自殖性マメ科牧草では、スタイロ (*Stylosanthes guianensis*) 及びカリビアンスタイロ (*Stylosanthes hamata*) について、開花期、耐病性等の特性調査が行われている。

一方、パクチョン家畜栄養研究センターでは、他殖性イネ科牧草のルジグラス (*Brachiaria ruziziensis*) の生殖様式のチェックと自殖性マメ科牧草 *Cenrosema pascuorum* の調査準備が進められている。

なお、1999年10月より約2か月間、日本研修でアポミクシスの胚嚢分析法を習得した Mr. Sumran Vichiphun は、この手法を用いて、ギニアグラスの生殖様式の判定を効率的に進める予定である。

(2) 種子生産調製・品質管理

この分野の1年目の活動は、タイ国における現況の把握を中心に行った。

また、家畜改良センター長野牧場より派遣された2名の短期専門家とともに、現況調査を踏まえた種子精選用機材とその設置計画の立案及び種子検査に必要な機械・器具のリストアップを指導した。

(3) 飼料生産利用

この分野の1年目の活動としては、牧草の収穫調製貯蔵技術に関して取り組むべき具体的な課題の絞り込みが行われた。その結果、雨季における良質粗飼料の調製貯蔵技術の確立が喫緊の課題であるとして、ソーラーハウスを活用した乾草及びサイレージ技術の開発が計画されている。このため、草地試験場より短期専門家を迎え、具体的試験設計のための助言指導を受けた。現在関係作業の準備中である。

また、これに必要な簡易梱包機の開発を行うため、プロジェクト内で簡易梱包機の設計を行った。

3 - 2 牧草の品種評価と選抜法

長期専門家とカウンターパート5名を中心に、有望草種の特性評価と選抜・育種法について精力的に取り組んでおり、一定の成果が得られている。また、日本で研修を受けたカウンターパートは、アポミクシスを判定するための胚嚢分析法を習得し、現在材料を養成中で、研修の成果が期待される。しかし、豪雨による圃場の被害や作業の遅れ及び直属のカウンターパートの日本研修のために、専門家による技術指導が十分できなかったことなど、業務上の問題点もいくつか認められた。

これまでの具体的な進捗状況は、次のとおりである。

(1) 適品種選定のための評価手法の開発

パクチョン家畜栄養研究センターで、熱帯マメ科牧草のアリスクローバを中心に、特性評価マニュアル作成のための検討が進められている。マメ科牧草アリスクローバは、原産地がインド、南アジア、フィジー等の太平洋の島々と考えられているが、これまでの調査でタイ国内には多くの生態型が分布していることが明らかになっている。これまでに国内で収集した生態型35系統を圃場に個体植えして、特性調査が進められている。

(2) 牧草育種法の導入

この分野の調査は、パクチョン家畜栄養研究センターとコンケン家畜栄養研究センターで実施されている。コンケンではイネ科牧草ギニアグラスによるアポミクシス牧草の育種法、マメ科牧草のスタイロとカリビアンスタイロによる自殖性マメ科牧草の育種法について、パクチョンでは、イネ科牧草ルジグラスによる他殖性イネ科牧草の育種法、マメ科牧草 *Centrosema pascuorum* による自殖性マメ科牧草の育種法についての技術指導が行われている。

1) アポミクシス・イネ科牧草育種法

ギニアグラスはタイ国でルジグラスに次いで種子生産量の多い牧草である（過去5か年

平均で39 t / 年)。ギニアグラスでは、アポミクシスにより種子生産が行われるが、その程度には系統間で大きな異変が認められている。現在は、タイ国で採種性の良い系統 (TD-58) について、アポミクシスの程度のチェックを行うため、この系統1,600個体から選抜された100個体の後代2,000個体を圃場に栽培し、出穂期、葉長、草丈等の形態的な変異についての調査を進めている。

2) 他殖性イネ科牧草育種法

ルジグラスは、アフリカ原産で乾物収量が多く、家畜の嗜好性も良く、採種性も良好な牧草で、タイ国で最も種子生産量の多い草種である (過去5か年平均で237 t / 年)。

しかし、耐湿性が劣る等の欠点があり、選抜により更に優良な系統の育成が望まれている。ルジグラスは、他殖性といわれているが、現在扱っている材料はかなり形態的にそろっており、アポミクシスの可能性もあるので、後代検定による生殖様式のチェックが行われている。現在の1,600個体の集団から選抜した160個体の次代植物が、圃場に個体植えされ、幼苗期の調査が行われている。今後、出穂期、草丈、葉長、葯の色等の形態的形質及び収量性についての本格的な調査が行われ、アポミクシスかどうかの判定がなされる。

3) 自殖性マメ科牧草育種法

マメ科牧草のスタイロは、ブラジル原産の多年性の低木で、同属のカリビアンスタイロより収量性に優れた有望な牧草であるが、耐病性に問題があるといわれている。そこで、コンケン、パクチョン等の4地域で採種された約1,700個体を圃場に栽培し、現在栽培2年目の特性調査が行われている。調査項目は、開花期、草収量、再生性、耐病性等である。研究センター視察時は、一番草の収量調査後であったが、再生性や耐病性に収集地域や個体間変異が認められ、今後優良個体を選抜することにより、有望系統が育成される可能性が高いと考えられる。カリビアンスタイロについては、タイ国に約15年前に導入され、環境適応性に優れた草種であることが明らかにされているが、収量性が低いという問題点がある。この草種については、コンケン家畜栄養研究センターから少し離れたチュンユン家畜栄養ステーションで圃場試験が行われ、開花期、草丈等の形態形質及び耐病性等の生理的形質についての調査が進められる予定である。

もう1つの自殖性マメ科牧草の *Centrosema pascuorum* については、現在はこれまでに選抜された240系統が圃場に個体植えされ、幼苗での調査が進められている。今後、開花期、草丈、収量性、耐病性等に関する系統間及び系統内の変異及び系統の固定の程度を調査し、優良系統の育成が行われている。

以上のように、牧草の品種評価・選抜法の分野において、一定の成果が得られてきているが、プロジェクトが進むに従い圃場面積も拡大し、調査の労力の大きくなっていくことが予想される。したがって、今後とも円滑な業務運営を図るためには、専門家とカウンタ

ーパートのコミュニケーション、カウンターパートのインセンティブの向上及び圃場作業員のサポート体制の一層の充実が重要と考えられる。

(3) 日本研修

・ Mr. Sumran Vichitphunの研修

1999年10月19日～12月23日に、Mr. Sumran Vichitphunが草地試験場と沖縄県畜産試験場において研修を行った。この研修では、アポミクシスの胚嚢分析法について実習した。

今後この手法を用いて、ギニアグラスの生殖様式の判定を効率的に進めることが重要である。

3 - 3 種子生産調製・品質管理

(1) 種子生産調製

1) 栽培技術の開発

コンケン家畜栄養研究センター、パクチョン家畜栄養研究センター、チュンユン家畜栄養ステーション、コンケン近郊採取農家の栽培技術についてカウンターパートとともに現況調査を実施した。

また、コンケン家畜栄養研究センター、パクチョン家畜栄養研究センターにおいてスタイロとルジグラスのRegistered seedの生産を実施した。

2) 種子精選技術の開発

この分野では、短期専門家として派遣された家畜改良センター長野牧場の余田係長とともに、コンケン家畜栄養研究センター、パクチョン家畜栄養研究センター、チュンユン家畜栄養ステーション、東北タイの採取農家の種子精選技術について現況調査を実施した。

これに基づき、種子精選に関する機材及び設置計画を立案した。このうち、「唐箕」がコンケン家畜栄養研究センターに導入され、2000年度収穫分より使用予定となっている。

3) 種子貯蔵技術の開発

コンケン家畜栄養研究センターにおいて収集、調製、貯蔵、配分されている7種のイネ科牧草、4種のマメ科牧草について現況の種子の貯蔵の現況について調査を実施した。

(2) 種子品質管理

コンケン家畜栄養研究センターにおいて、国際種子検査協会（ISTA）のルールに基づく種子検査を試験的に実施した（ただし、コンケン家畜栄養研究センターはISTAの会員にはなっていない）。また、短期専門家の家畜改良センター長野牧場 甘利和明原種検定課長とともに、今後必要となる検査用機械・器具について調査を実施し、リストを作成した。さらに、タイ国が将来的にOECD牧草種子スキームに参加・加盟する場合に備え、OECD牧草種子スキ

ームについて説明を実施した。

3 - 4 飼料生産利用

(1) 牧草収穫調製技術の開発

牧草の収穫調製技術の開発は、この分野で唯一の1年目の活動項目である。しかし、前述のとおり着任時期の関係から圃場での活動が困難だったこともあり、東北タイにおける粗飼料生産利用の現状の問題点の把握と対応策の絞り込みをカウンターパートと協議することから始められた。

その結果、東北タイでは乾季に良質粗飼料が不足し、稲ワラ等の低質粗飼料の給与により乳量の低下や増体の停滞がみられることが明らかとなり、雨季における良質貯蔵飼料の調製貯蔵技術の開発が喫緊の課題であることが明らかになった。

1) ソーラーハウスを活用した雨季における良質粗飼料の生産技術

雨季における良質粗飼料の調製方法として、ソーラーハウスを利用した乾草及びサイレージ調製技術の開発が武岡義武チーフアドバイザーより提案され了承された。

2000年2月には、草地試験場から派遣された短期専門家の河本研究員とともに、具体的試験設計が行われた。2000年度はこれらの設計に基づき具体的調査が行われる予定である。現在この試験に用いるため、チュンユン家畜栄養ステーションに*Sentrosema pascuorum* (カワケ) 2ライ (1ライ = 0.16ha) と *Stylosanthes guianensis* (ターブラ) 1ライの作付けが行われている。

2) 簡易牧草梱包機の開発

乾草及びサイレージについては、ソーラーハウス内で水分調整 (乾草については15%以下、サイレージについては50~70%) を行った後、ロールして貯蔵する計画となっている。そのためのベラーの開発が必要であり、プロジェクト内で簡易牧草梱包機の設計を行った。2000年に試作を行い実用性を確認する予定になっている。

(2) タイ側の対応状況

タイ側は、当初プロジェクトの実行にあたって、主体性を欠く状況がみられ、カウンターパートの配置についても名前を羅列するだけであったが、タイ側との協議を進めるなかで、個々のカウンターパートの役割が明確になっている。カウンターパートの構成は、サイト及びサブサイトの研究者が主体となっているが、家畜栄養部や地域の普及員との連携も、今後の計画の進展に応じて対応する必要がある。

また、タイ側プロジェクトコーディネーターのChirawat家畜栄養部長も内部の協議に参加し、自らのアイデアを出すなど積極的な取り組み姿勢をみせている。

第4章 活動計画（PO）

4 - 1 概況

タイ側との合同委員会で合意された活動計画（PO）の分野別概況は以下のとおりである。

(1) 牧草の品種評価と選抜法

1) タイ国における主要品種の選定

タイ側が収集した優良品種選定のためのデータを解析するもので、現在種々のデータが集められている。

2) 適品種の選抜法の開発

この課題では、我が国の「系統適応性検定試験実施要領」及び「特性検定試験実施要領」に基づくタイ国に適応した要領の作成指導を行い、タイ国で牧草育種を進めるうえでの選抜法を開発するものである。

3) 適品種選定のための評価手法の開発

ギニアグラス、ルジグラス (*Brachiaria ruziziensis*)、スタイロ (*Stylosanthes guianensis*)、カリビアンスタイロ (*Stylosanthes hamata*)、*Cenchrus ciliaris*、*Cenchrus ciliaris*、アリスクローバ (*Alysicarpus vaginalis*) の6草種をターゲットとして、特性評価法に関する技術指導を行うとともに、イネ科及びマメ科牧草の特性評価マニュアルの作成を行う。

4) 牧草育種法の導入

イネ科のギニアグラスでは、無配偶生殖（アポミクシス）育種法を導入する。また、ルジグラスでは、他殖性イネ科牧草育種法を導入する。

マメ科のスタイロ、カリビアンスタイロ、*Cenchrus ciliaris*では、自殖性マメ科育種法を導入する。特に、マメ科牧草では耐病性が大きな問題となっていることから、耐病性の評価に関する技術指導を行う。

(2) 種子生産調製・品質管理

1) 種子生産調製

栽培技術の開発については、現況調査をコンケン家畜栄養研究センターにおいて2年目まで、Registered seedの生産についてはコンケン家畜栄養研究センターにおいてスタイロ、パクチョン家畜栄養研究センターにおいてルジグラスを中心に1年目に引き続き3年目まで、調査対象草種の種子生産技術については2年目からプロジェクト期間中にわたって実施する。

種子精選技術の開発については、現況調査をコンケン家畜栄養研究センターにおいて2

年目まで、種子精選技術の改良についてはコンケン家畜栄養研究センター及びチュンユン家畜栄養ステーションにおいてプロジェクト期間中にわたって実施する。

種子貯蔵技術の開発については、現況調査をコンケン家畜栄養研究センターにおいて2年目まで、種子貯蔵技術の改良についてはコンケン家畜栄養研究センター及びチュンユン家畜栄養ステーションにおいて、2年目からプロジェクト期間中にわたって実施する。

2) 種子品質管理

種子品質検査技術の開発については、現況調査をコンケン家畜栄養研究センターにおいて1年目のみ調査を実施した。また、品質検査技術の改良については国際種子検査協会（ISTA）のルールにのっとった種子検査技術の導入及び練習をプロジェクト期間中にわたって実施する。

種子品質管理技術の開発については、OECD種子スキームにのっとった検査基準（圃場検定、種子検査、事後検定）の導入及び主な草種の種子品質管理基準の策定を3年目以降実施する。

(3) 飼料生産利用

1) 草地管理技術の開発

2年目から実施が予定されている。農家における飼料生産技術の実態調査と草地管理技術の改善が計画されている。草地管理技術の改善では、混播草地で定着の悪いマメ科牧草の持続性を確保するための栽培法の改善が検討されている。

2) 牧草収穫・調製技術の開発

1年目から実施され、2年目から具体的調査に入る計画である。チュンユン家畜栄養ステーションにソーラーハウスを設置し、これを利用した乾草調製及びサイレージ調製の試験を実施する。あわせて調査に必要な簡易ベラーの試作を行う。2年目の成果を踏まえ、3年目にはパクチョン家畜栄養研究センターにもソーラーハウスを設置、4年目以降モデル農家にもソーラーハウスを設置し、実証展示を行う予定である。

3) 実証展示

上記調査試験等の結果を踏まえ、3年目からモデル農家で実証展示を行う予定である。

4 - 2 牧草の品種評価と選抜法

POは、タイ国における主要品種の選定、適品種の選抜法の開発、適品種選定のための評価手法の開発、牧草育種法の導入から構成されている。

(1) タイ国における主要品種の選定

この課題は、タイ国の畜産振興局（DLD）等で収集したデータを解析してタイ国における優良品種の選定を行うものである。現在タイ国に種々のデータが資料として集められているので、カウンターパートの協力によりこれらのデータの整理と分析を行い、その結果を報告する。これらの情報は、タイ国の牧草栽培の現状を把握するために重要であり、プロジェクトのできるだけ早い時期に報告する必要がある。

(2) 適品種の選抜法の開発

この課題では、我が国の牧草育種体制の中で実施されている「系統適応性検定試験実施要領」と「特性検定試験実施要領」を参考に、タイ国における適品種の選抜法の開発をめざす。具体的な作業としては、我が国の「系統適応性検定試験実施要領」と「特性検定試験実施要領」を英訳し、これらの要領について、タイ国の気象条件に適応するように改正するための指導を行う。これらの実施要領は、今後タイ国で牧草育種を進めるうえで、大きな役割を果たすものと考えられる。

(3) 適品種選定のための評価手法の開発

この課題では、ギニアグラス、ルジグラス、スタイロ、カリビアンスタイロ、*Centrosema pascuorum*、アリスクローバを材料に、特性評価法に関する技術指導を行う。また、熱帯イネ科及びマメ科牧草の特性評価のマニュアル化についての指導も行う。この評価マニュアルでは、出穂期、開花期、草丈、葉長等の形態的形質に関するものを主な調査項目として取り上げるが、イネ科牧草とマメ科牧草では調査形質が異なるので、それぞれ異なる特性評価マニュアルを作成する必要がある。

(4) 牧草育種法の導入

この課題では、ギニアグラス、ルジグラス、スタイロ、カリビアンスタイロ、*Centrosema pascuorum*の5草種について、育種法の技術指導とともに、新しい優良系統の育成をめざす。

イネ科牧草のギニアグラスとルジグラスでは、それぞれアポミクシスと他殖性牧草の育種法についての技術指導を行う。ギニアグラスでは、アポミクシスにより種子の増殖が行われるので、集団の中から1個の優良個体を選抜することにより、それを優良系統として登録する事ができるという利点があり、比較的短期間に優良系統を育成できる可能性がある。そこで、選抜した優良個体について、アポミクシスかどうかを判定するための、胚嚢分析法と後代検定法についての技術指導を行う。一方、ルジグラスは他殖性であるため、少数の選抜した個体がすぐ優良系統になることはまれで、優良個体の選抜と交配を繰り返して、集団とし

ての能力を高めていく必要があり、品種育成には比較的長期間を要する。ここでは、他殖性作物育種のための交配法と組み合わせ能力検定等の手法についての技術的指導を行う。

また、マメ科牧草のスタイロ、カリビアンスタイロ、*Centrosema pascuorum*では、自殖性マメ科牧草の育種法についての技術指導を行う。自殖性作物では、集団の中にある優良個体を選抜することにより、比較的短期間に新しい優良系統を育成することができる。一方、集団の中に変異が見られない場合は、交配により遺伝的変異を拡大する必要があり、この場合は、選抜と形質の固定に時間を要し、品種育成には長期間必要となる。ここでは、対象草種の自殖率の調査、優良個体の選抜法、交配法についての技術指導を行う。

以上のような技術指導とともに、自殖性マメ科牧草及びギニアグラスを中心に、収量性や耐病性等に関して優良個体の選抜を行い、新しい優良系統の育成をめざす。さらに、マメ科牧草では、耐病性が大きな問題となっているので、病気の診断、人工接種、幼苗検定等に耐病性の評価に関する技術指導を行う。これらの技術を育種に利用するためには、早期に技術の習得を行う必要がある。

4 - 3 種子生産調製・品質管理

(1) 種子生産調製

1) 栽培技術の開発

現況調査

コンケン家畜栄養研究センターにおいて、タイ国における種子生産の研究及び東北タイの気象データの収集、種子生産コストの研究、栽培方法の調査を実施する。

Registered seedの生産

コンケン家畜栄養研究センターにおいてスタイロ、パクチョン家畜栄養研究センターにおいてルジグラスを中心に1年目に引き続き3年目まで実施する。なお、2000年度については、スタイロが1,000m²、ルジグラスが250m²の圃場で実施される。

調査対象草種の種子生産技術

調査対象となった6草種の種子生産技術の研究については2年目からプロジェクト期間中にわたって調査を実施する。

2) 種子精選技術の開発

現況調査

コンケン家畜栄養研究センターにおいて、農家における収穫調製技術のレベルについて2年目まで調査を実施する。

種子精選技術の改良

本分野はプロジェクト期間中にわたって調査を実施するものであるが、まず、種子精

選機械「唐箕」がコンケン家畜栄養研究センターに導入されたところであり、2000年度収穫分から使用を開始する。同センターにおいては更に「唐箕」を参考に農家用の簡単な種子精選機の試作を実施する。

また、現在、チュンユン家畜栄養ステーションに設置されている種子精選機は、清掃が困難なことから1品種のみにしか対応できないため、2000年度中にこれを撤去し、JICA予算により本体の導入及びタイ側により電気系統の整備を実施し、同年度生産種子から試運転を開始する予定である。

3) 種子貯蔵技術の開発

現況調査

コンケン家畜栄養研究センターにおいて、当該センター及び農家における種子貯蔵技術のレベルについて2年目まで調査を実施する。

種子貯蔵技術の改良

コンケン家畜栄養研究センター及びチュンユン家畜栄養ステーションにおいて、2年目からプロジェクト期間中にわたって調査を実施する。

なお、コンケン家畜栄養研究センターにおいては、本館の事務室横の部屋を育種素材のための長期種子貯蔵庫として利用することを確認したところであり、今後、必要機材を日本側が予算の範囲内で提供し、タイ側が改修を行う予定である。

また、チュンユン家畜栄養ステーションにおいては、現在使用している種子貯蔵庫は、温度の厳密な管理が不可能であり、改修することが望ましい。

(2) 種子品質管理

1) 種子品質検査技術の開発

現況調査

コンケン家畜栄養研究センターの現況調査を1年目のみ実施した。

品質検査技術の改良

ISTAのルールにのっとった種子検査技術の導入及び練習をプロジェクト期間中にわたって実施する。

2) 種子品質管理技術の開発

OECD種子スキームにのっとった検査基準（圃場検定、種子検査、事後検定）の導入及び主な草種の種子品質管理基準の策定を3年目以降実施する。

4 - 4 飼料生産利用

(1) 草地管理技術の開発

この課題は、2年目から実施される予定のものである。当初の暫定実施計画(TSI)ではなかった農家レベルの飼料生産技術の現況調査が新たな項目として付け加えられた。実施方法については、現在採種農家で実施している方法(農家に日記を付けさせ日々の仕事をチェックする)をとるか、農家を訪問して聞き取り調査を行う方法をとるか、今後検定する。

牧草の管理技術の改善については、10月以降に関係のカウンターパートを集めて会議を開き、具体的な試験設計を行うこととしている。この中で、以前からChirawat家畜栄養部長が混播草地におけるマメ科牧草の定着を改善する方法として、マメ科とイネ科を交互に作付けする栽培法を提唱していることから、Chirawat家畜栄養部長の意見を聞きつつ計画を進めていくこととしている。

なお、この分野に関する播種作業は、2001年5月以降が予定されている。

(2) 牧草収穫・調製技術の開発

1) 現況調査

この課題は1年目から実施されているが、この項目は今回のPOで追加された。具体的な調査の方法は上記(1)に準じて実施する予定である。

2) ソーラーハウスを活用した良質粗飼料生産

1年目に計画された実施設計に基づき、2年目以降具体的な調査を実施することとしている。具体的な調製法は以下のとおり。

乾燥調製は、ソーラーハウス内で牧草の水分調整を行い、その後ベラーでベールする。その際、ハウス内での牧草の積み上げの高さ、反転回数、換気の有無が製品に与える影響を調査する。

サイレージ調製では、カッターで牧草をカットし、ソーラーハウス内で水分調整を行い、プラスチックバッグ(実用段階では、ベールしてプラスチックバッグに入れる)に入れて製品をチェックする。その際、水分レベル、糖蜜添加、キャッサバ添加の影響を併せて調査する。

2年目の2000年は、チュンユン家畜栄養ステーションにソーラーハウスを設置、3年目にはパクチョン家畜栄養研究センターにも同施設の設置を予定している。さらに、調査の状況を踏まえ、4年目には実証展示農家での設置を検討している。

3) ベラーの試作

2)に関連して、2年目から小規模農家向けの簡易ベラーの試作を行うこととしている。

(3) 実証展示

(1)及び(2)の実施成果を踏まえ、3年目からモデル農家において実証展示を計画している。
具体的な実施方法は、今後の検討課題である。

第5章 プロジェクト運営管理及び実施体制

5 - 1 プロジェクト実施体制

日本側専門家の努力とタイ側の強い指導力の下、プロジェクトの実施・支援体制は整ってきているが、プロジェクトを成功させるためにはタイ側が主体的役割を果たすことが重要であることを再確認した。

また、コンケン家畜栄養研究センター（メインサイト）、パクチョン家畜栄養研究センター（サブサイト）、家畜栄養部及び日本側専門家との間の意思疎通をより良くするため、プロジェクト内で定期的に行われる各種ミーティングを設置することとした。

5 - 2 タイ側の予算措置

タイ側は、厳しい予算状況の下、実施協議（1999年3月）で約束したカウンターパート及び事務職員を配置しているほか、施設改築費、資機材購入費などを支出している。また、日本側専門家の執務室がコンケン家畜栄養研究センターに設置されているほか、機械施設については、種子関係がコンケン家畜栄養研究センターを中心に、飼料生産利用関係がパクチョン家畜栄養研究センターを中心に整備されている。

5 - 3 プロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）及び活動計画（PO）の作成

プロジェクトの運営管理及び評価に用いるPDMの作成にあたっては、関係者にその役割及び必要性を十分に理解させるとともに、特に、指標の作成にあたってはできる限り定量的な評価が可能なものとした。また、POの作成にあたっては、「成果」をより明確にするるとともに、「飼料生産・調製技術」の分野ではより具体的な活動内容を明記することとした。

5 - 4 プロジェクトの今後の活動

プロジェクトで開発された技術を効果的に普及するため、コンケン家畜栄養研究センター及びパクチョン家畜栄養研究センターの周辺に牧草種子生産、酪農及び肉用牛生産のモデル農家を設置することとした。

なお、タイ側は、日本の支援を受けつつ、東北タイで行われている本プロジェクトの活動内容、政策的意義等を広くタイ国民に伝えるよう、努力を払うことを確認した。

5 - 5 機材整備計画

日本側からの機材供与については、これまでにパソコン、コピー機、車輛などプロジェクト初期段階に必要な機器に加え、牧草種子生産など各専門分野で行う技術移転に必要な機材が計画的

に整備され始めており、1999年度の実績は2,000万円である。タイ側は日本側から供与された機材の維持管理に適切な処置を行うことを確認した。

また、選抜された牧草の系統等の保存技術の導入及び将来の育種素材としての活用を図るため、長期種子貯蔵室をコンケン家畜栄養研究センターに設置することとし、タイ側で設置場所の提供・改修を図り、日本側で予算の範囲内で必要機材を供与することとした。

5 - 6 関係機関との連携

東北タイで活躍している国際農林業研究センター（JIRCAS）のプロジェクトとの連携強化を確認し、当面は情報交換を中心に行うこととした。

第6章 調査団所見

今回の調査を通じて調査団員の感じた点は、以下のとおりである。

(1) プロジェクトの進捗状況

武岡義武チーフアドバイザーを始めとした日本側専門家の努力とプロジェクトコーディネーターである畜産振興局(DLD)家畜栄養部長のMr. Chirawatの強い指導力の下、本格的なプロジェクト活動に向けた体制はおおむね整備されたものと思われる。

(2) 牧草育種体制の整備

牧草の品質評価・選抜で取り上げられている6草種は、タイ国内での栽培経験から採種性が良く、有望な草種であると判定されたものであり、収量性や耐病性を改良することにより、タイ国の環境条件に適応した優良系統の育成が可能と考えられる。タイ国の牧草研究者の間では優良品種への要望が強く、牧草育種に対する期待も大きいと感じられた。しかしながらタイ国では牧草育種の経験が浅く、育種の体制もまだ整っていないのが現状のようである。タイ国が本格的に牧草の育種を行うためには、日本や欧米諸国のように、導入・評価、選抜・育種、系統適応性の評価等の試験を組織的に推進するための体制の整備が必要と考えられる。

(3) 種子制度確立に向けた対応

タイ側は、将来的に、優良牧草種子を農家に供給するため種子の増殖システムを整備することを明らかにした。このためには、関連制度の整備(明文化)を早急に進めていく必要がある。特に、品種の登録制度、原種圃管理基準の整備、種子検査制度の確立は不可欠と考えられる。

また、今回の調査でパクチョン家畜栄養研究センター、コンケン家畜栄養研究センター及びチュンユン家畜栄養ステーションの圃場を調査したが、同ステーションの圃場が他に比べて特段に優れていると判断された。したがって、将来の種子制度の確立に向け、チュンユン家畜栄養ステーションに原種圃と事後検定圃場を準備することが望ましい。

(4) 家畜を用いた飼料の評価

家畜を用いた牧草利用の有効性の実証については、実施協議調査団帰国報告会資料においても、その必要性が述べられている。しかし、家畜を用いた飼料の評価は、供試家畜の個体能力等の影響を受けることから、調査規模等かなりの大がかりな試験が必要と推定される。今回の計画協議でも具体的結論は得られなかったが、慎重な対応が必要ではないかと考えられる。

(5) 家畜栄養研究センターの所長の交代

従来、パクチョン家畜栄養研究センターの所長であったMr. Somchitがコンケン家畜栄養研究センターの所長に、コンケン家畜栄養研究センターの所長代理であったMr. Supachaiがパクチョン家畜栄養研究センターの所長に就任した。このことは、プロジェクトの円滑な実施に向けたタイ側の対応と思われる。

