

タイとうもろこし品質向上計画 実施協議調査報告書

昭和61年12月

国際協力事業団

農開発

J R

87 - 46

タイとうもろこし品質向上計画 実施協議調査報告書

JICA LIBRARY



1041994[C3]

昭和61年12月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日	88. 4. 04
	122
	84.1
登録No.	17418
	ADD

序 文

タイ国におけるとうもろこし(メイズ)の年間生産量は約450万tであり、そのうち約8割が輸出されており、農業国であるタイ国にとって同産品は重要な農産物の一つとなっている。

ところが、そのとうもろこしが強毒性、強発ガン性を有する毒素である『アフラトキシン』に汚染され、近年タイ国から我国に対する輸出はほとんど行われていない状況である。

このため、その対策としてタイ国政府(農業・共同組合省農業局)は、(1)乾燥貯蔵方法の改善、(2)作付体系・抵抗性品種の選定、(3)アフラトキシンによる汚染実態の把握等とうもろこしのアフラトキシンからの汚染の防止、又は軽減を行い品質の改善・向上を図るための研究事業を計画し、我国に対しプロジェクト方式の技術協力と必要な研究センターの建設を要請してきた。

これを受けて、日本国政府は昭和60年2月コンタクトミッションを派遣し、要請の背景、要請内容、協力の可能性等について調査を行い、同年9月には事前調査団を派遣し、プロジェクト方式の技術協力の大枠について調査を行った。また、61年2月にはプロジェクト方式の技術協力を開始するに当り必要なタイ側の体制整備状況、協力期間中の活動内容等を調査するため2名の長期調査員を派遣した。

一方、本プロジェクトの実施に当っては、微生物研究室を始め研究の中心となる施設が必要であり、この施設については無償資金協力により建設されることとなり、61年4月基本設計調査団が派遣された。同無償資金協力計画は、同年11月28日閣議了承され、近くE/Nが交換され63年3月迄には研究センターが完成する予定である。

本実施協議調査団は、上記無償資金協力の閣議了承及び事前調査等の成果を踏まえ、プロジェクト方式技術協力の内容を協議するためタイ国に派遣され、昭和61年12月15日討議議事録及び暫定実施計画に署名交換を行い、タイ国政府の強い要望もあり、同日付をもって本プロジェクトを開始することとした。

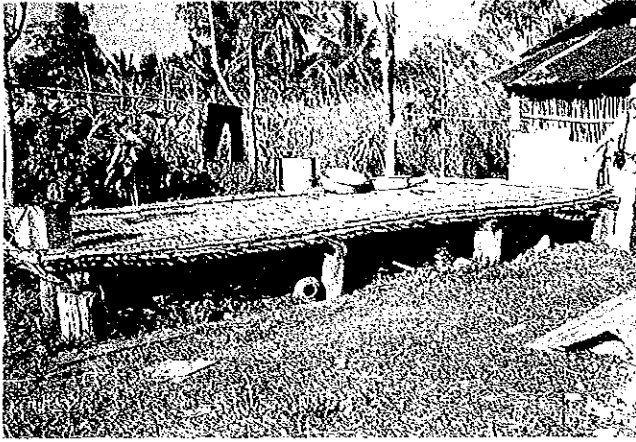
本報告書はこの調査団の協議結果をとりまとめたものであり、今後のプロジェクトの運営に有効に活用されることを切に願うものである。

最後に、この調査に当り御協力頂いた内外の関係各位に対しここに深甚の謝意を表する次第である。

昭和61年12月

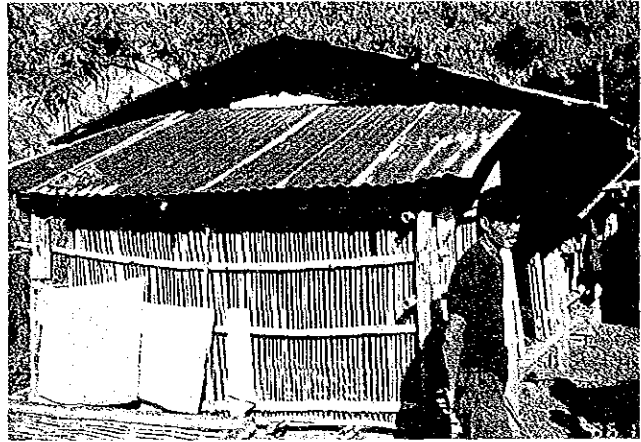
国際協力事業団
農業開発協力部長
宮本和美

とうもろこし生産農家調査



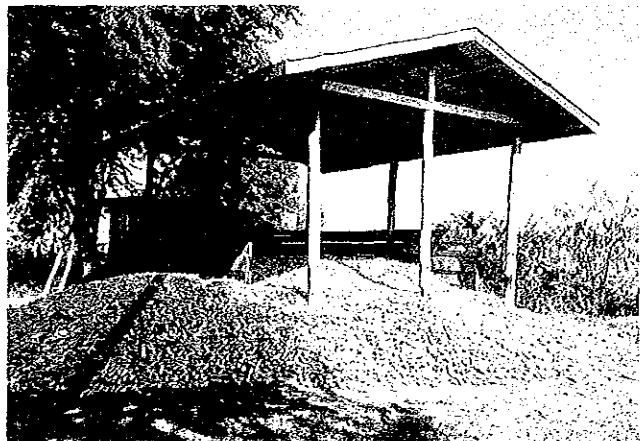
竹を利用した乾燥台（ブラブッタボード）
この上で4日程度乾燥される。

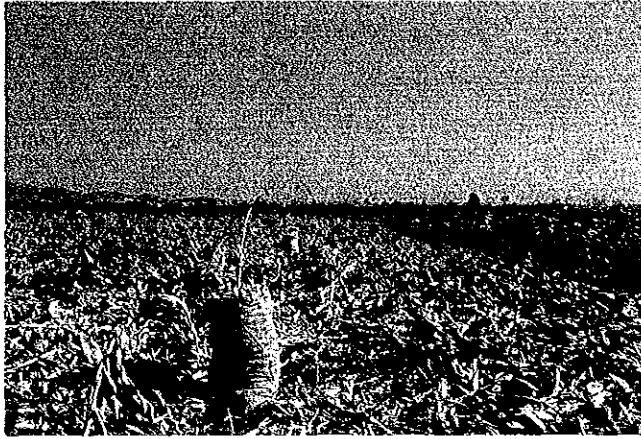
同上 農家の通気性を考えた竹利用貯蔵小屋
仲買業者に買われるまで芯付のままここに置かれる。



大規模農家での調査風景（バクチョン）
収穫されたとうもろこしが高床式住居の下に積まれている。

同上 農家の収穫小屋 この地方には竹が
少ないため板で囲った小屋となっている。





剥がれたとうもろこしはところどころに置かれた麻袋に入れている。
実を取られた茎は足で踏み倒されていく。

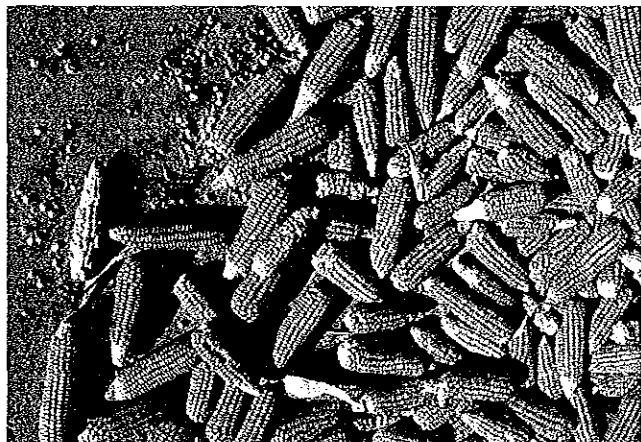
前頁 農家での収穫風景

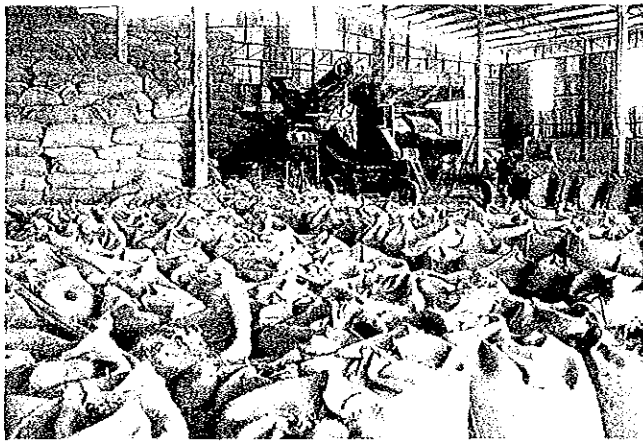
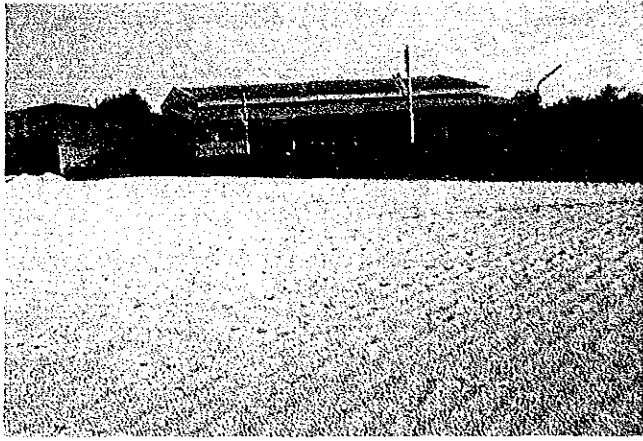
もぎとった実を左手にもったナイフを刺し、皮を剥ぐ。



小規模（一次）仲買業者の集積所（パク
ジョン） 右手のセメント広場が乾燥場

上の乾燥場に有った芯付とうもろこし、
一般的には、業者が脱粒機を持って農家
に買い付けに行っている。



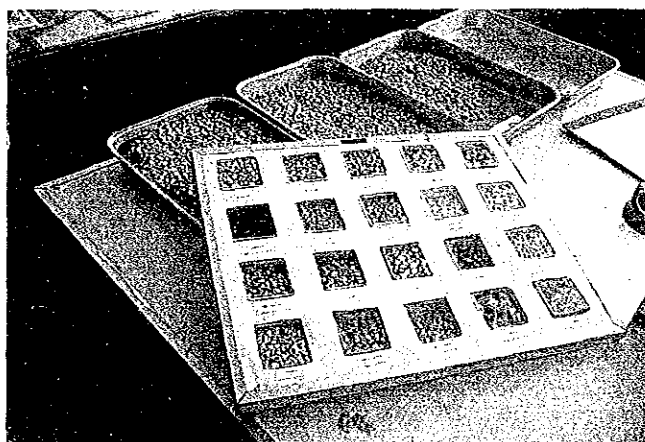
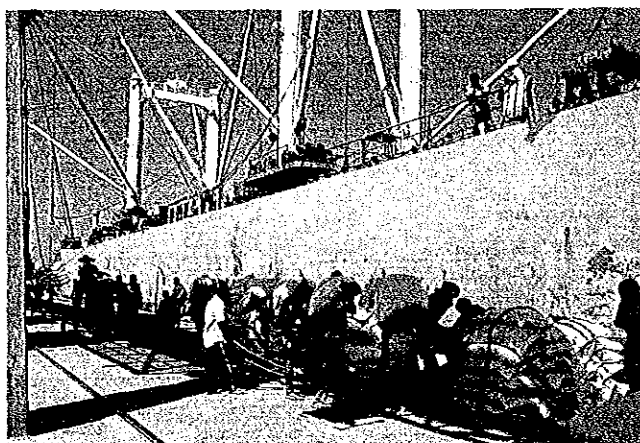


輸出業者等調査



輸出業者の乾燥・貯蔵施設及び積出し用コンベアー（バンコック）

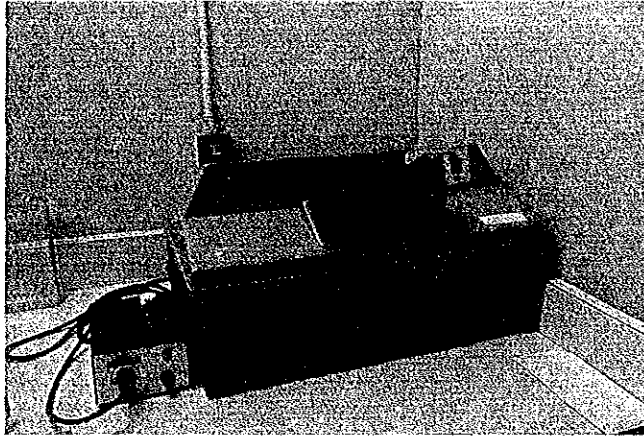
人力による積み込み作業



買い付けたとうもろこし粒は、適宜採取された検査室で品質検査される。

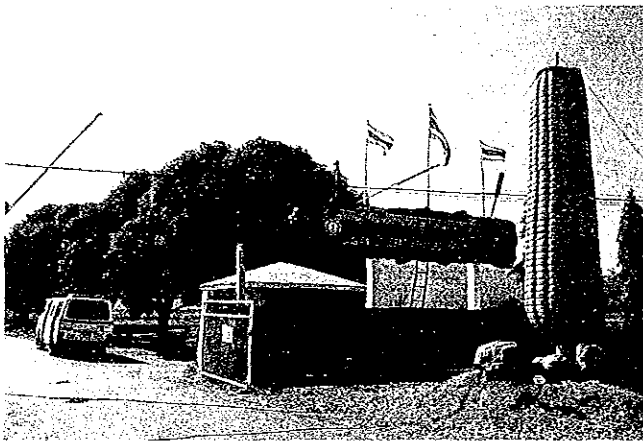
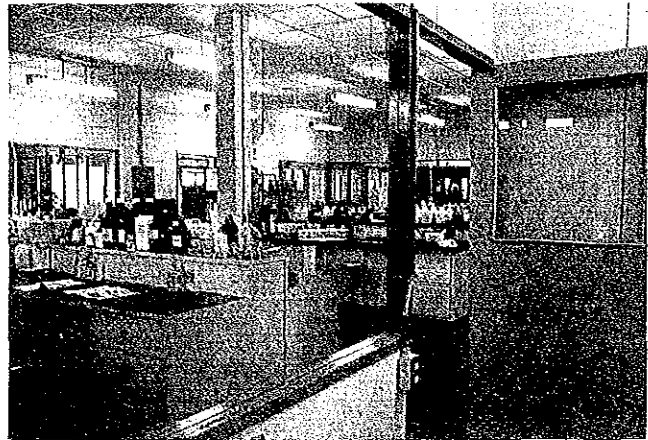
検査用水分測定器２種
検査はそれ程厳格にやっている様には見受けられなかった。





アフラトキシンの蛍光反応を見る装置、
未だ実用的とは言えない。

海外貨物検査(株)バンコク支店の検査室、
各種農産物の品質検査を行なっている。



国立とうもろこしソルガム研究所(パク
チョン)

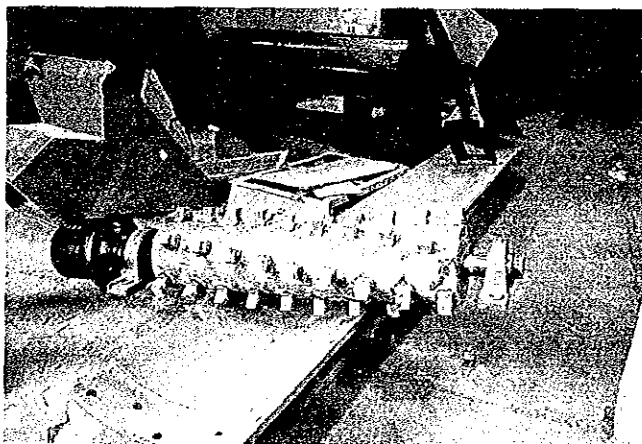
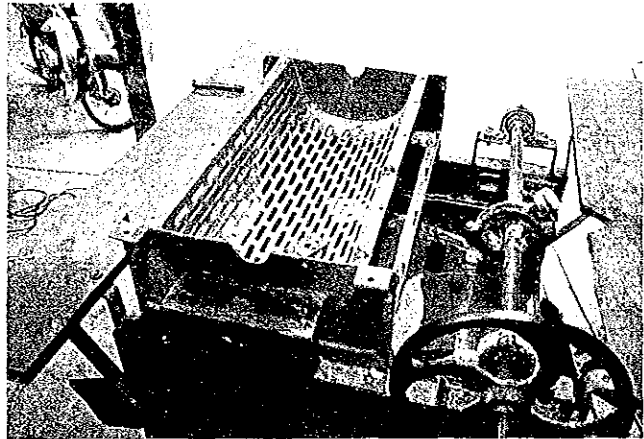
熟したとうもろこしの実が自然に下におれる様に改良した
品種の試験、これにより、雨水の侵入を防ぐことができ、
乾燥が進んで良い品質を保つことが出来る。





前頁のとうもろこしの皮をむいたところ、
きれいな粒が保たれている。

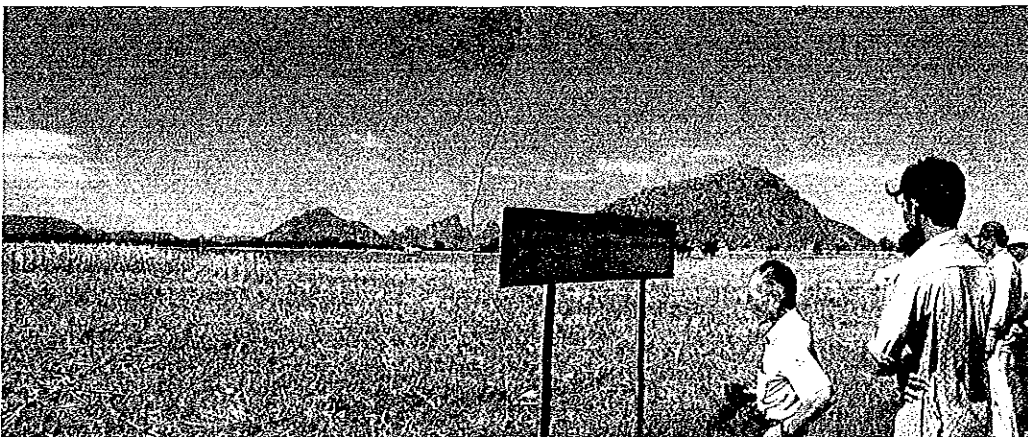
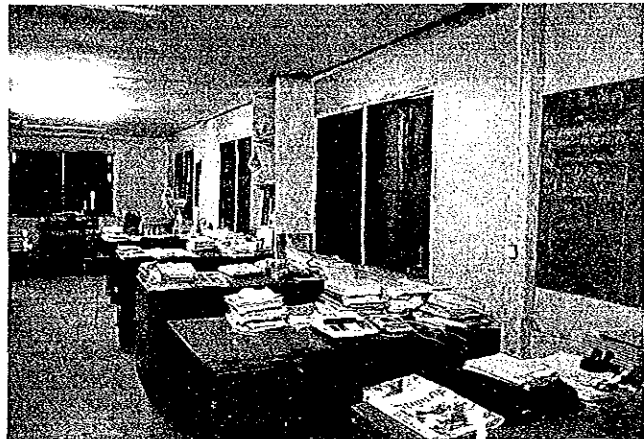
同研究所で改良を試みている脱粒機



ブラブッタバード畑作試験場



実験室（左），事務室（右下）とも板窓であり，冷房も無いことから改善の余地がある。

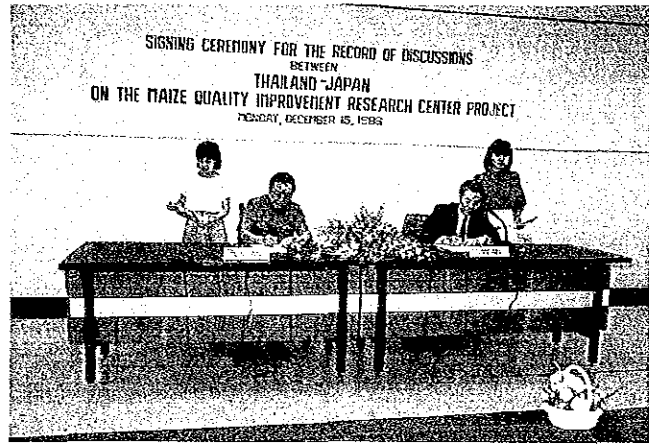


アフラトキシン関連実験圃場



乾期の水確保は重要な課題であり，既存貯水池の改良が望まれる。

討議議事録署名（12月15日）
左ヨークティ局長，右宮本団長



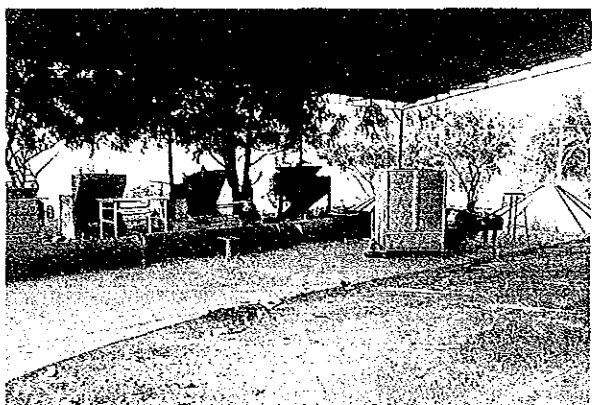
植物病理・微生物部における打合せ，
左端がダラ課長



農業機械部 貯蔵調整課(クロンルアン)正門



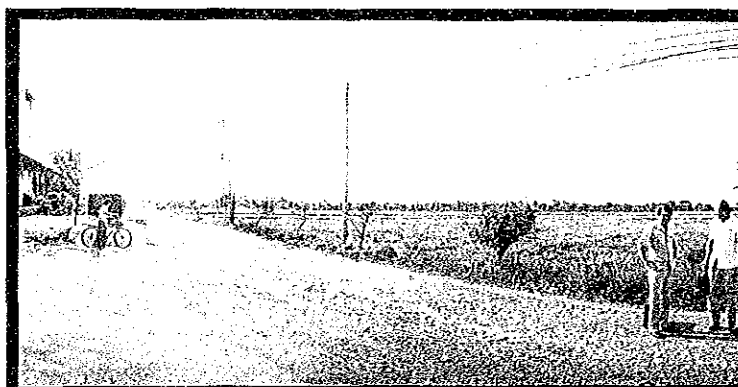
貯蔵調整課構内 左奥に実験棟を建てて欲しいとの要請があった。



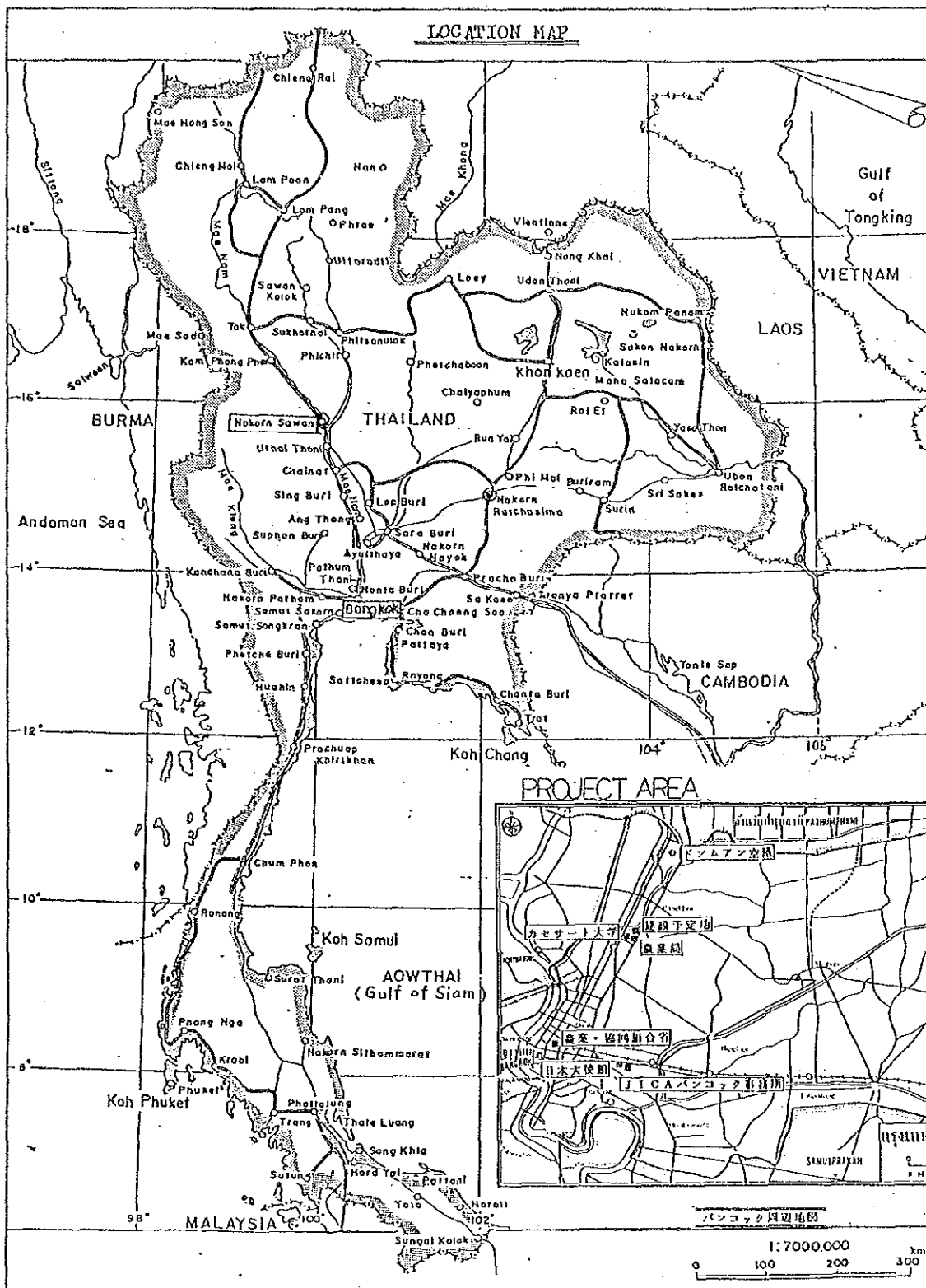
同課の研究成果品等



実 験 棟



とうもろこし品質向上研究所建設予定地(右側)
左の建物は国立雑草研究所



目 次

序	文	
写	真	
地	図	
目	次	
1.	実施協議調査団の派遣	1
1-1	調査団派遣の経緯と目的	1
1-1-1	プロジェクト要請の背景	1
	2. プロジェクト発足に至る経緯	1
	3. 調査の目的	2
1-2	調査団の構成	2
1-3	日 程 表	3
1-4	主要面談者	4
2.	調査結果の要約と結論	5
2-1	討議議事録（R/D）について	5
2-2	先方実施体制について	5
2-3	他の機関との関連について	5
2-4	現地調査結果	6
3.	討議議事録の交渉経緯	8
3-1	交渉経緯	8
3-2	討議議事録（英文）	10
3-3	暫定実施計画（英文）	20
3-4	討議議事録等及び暫定実施計画の訳文	24
4.	プロジェクト実施上の留意点	37
4-1	実施体制ならびに各分野の取組みについて	37
4-2	協力実施計画	40
4-3	タイ国経済開発政策における本プロジェクトの位置付け	40
5.	現地踏査結果	42
5-1	ブタブッタバート畑作試験場	42
5-2	国立とうもろこし・ソルガム研究所	43

5-3 仲買人	45
5-4 農家調査	47

付属資料

1. 長期調査の調査結果	49
2. カセサート大学におけるとうもろこし生産研究報告(1984年)抄訳	54
3. 農業協同組合省, 農業局組織図, 位置図	64

1. 実施協議調査団の派遣

1-1 調査団派遣の経緯と目的

1-1-1 プロジェクト要請の背景

タイ国においては1985/86において450万トンのとうもろこしが生産され、その内350万トンを輸出し、外貨獲得の重要な手段となっている。

一方、「かび」の一種であるアスペルギルス・フラブスの産生するアフラトキシンと言う強毒性、強発ガン性物質によりとうもろこしが汚染され、輸出に重大な影響が出て来ている。とりわけ日本への輸入は近年激減しており、わずかにハト用飼料として1万トン未満が輸入されているのみの状態である。

アフラトキシンはとうもろこしに留まらず他の農産物にも見られ、この汚染は高温多湿なタイ国における重大な問題となっている。

大幅な対日貿易赤字を背景とし、タイ国政府は我国に対し、とうもろこしの買付促進と共に、アフラトキシン問題解決の為の協力を要請越した。

対日貿易促進とアフラトキシン汚染防除の問題は係りを持たないとの観点には立ちつつも、タイ国の強い要請もあり、我国は1985年2月に谷崎外務省経協局技術協力課首席事務官を団長とする6名からなるコンタクト調査団を派遣し、要請の背景、目的、内容等の確認及び技術協力の可能性について8日間に亘る調査を行なった。

これに引き続きより具体的なプロジェクト方式技術協力実施の為の事前調査団を同年9月30日から12日間に亘り、真鍋農林水産省食品総合研究所応用微生物部長を団長とし、7名の構成で派遣した。

その結果、農業・協同組合省農業局を相手側実施機関とし、1) 汚染要因解析、2) アフラトキシン関係試験技術の改善、3) アフラトキシン防除対策の検討、4) 広報活動の以上4点を骨子とし、微生物、栽培、乾燥調整の3分野から総合的に取り組むとうもろこし品質向上の為のプロジェクト方式技術協力を実施するよう両国政府に勧告することで先方と合意に達し、サマリーレポートに取りまとめ、ヨークティ農業局長に提出した。

1-1-2 プロジェクト発足に至る経緯

事前調査の時点で確定していなかった細目について先方に確認し、必要な情報を得る為、栽培分野、乾燥調整分野について1986年2月に2名の長期調査員を派遣した。

又、一方、プロジェクト実施に際し、必要な研究施設についても要請があり、無償資金協力基本設計調査団が1986年4月9日から5月1日まで派遣され、必要な施設、機材についての調査を行なった。

プロジェクトの開始時期については、なるべく早い時期に開始して欲しいとの先方の要請もあり当初は8月頃も考えられたが、本件協力には活動の拠点となる研究施設が不可欠であることから、無償資金協力の実施が確認される必要があり、交換公文（E/N）の前提となる閣議了承を待つこととした。

1-1-3 調査の目的

事前調査団及び長期調査員の調査結果を基に作成した協力の実施内容（案）を先方に提示、協議の上、合意内容を討議議事録（R/D）及び暫定実施計画（TSI）にまとめ、署名交換する。

又、今次調査では、貿易赤字問題を背景とし、先方外務省や商務省などが考えている性急な輸出拡大と本プロジェクトの目的が、直接かかわりを持たない点を確認すると共に、先方より暫定的に提出された対日経済協力要請3ヶ年計画に盛り込まれているとうもろこし品質向上関係について先方技術経済協力局（DTEG）、大使館、JICA事務所から事情聴取を行なう。

1-2 調査団の構成

宮本和美 MIYAMOTO Kazumi	総括 Team Leader	国際協力事業団 農業開発協力部長 Director, Agricultural Development Cooperation Dept., JICA
植沢利次 UESAWA Toshitugu	協力政策 Cooperation Policy	外務省経済協力局技術協力課外務事務官 Senior Official, Technical Co-operation Div.,
柚木利文 YUNOKI Toshifumi	研究計画 Research Planning	農林水産省九州農業試験場畑作部長 Director, Upland Crop Division, KYUUSHUU Agricultural Experiment Station, Ministry of Agric., Forestry & Fisheries (MAFF)
小林誠 KOBAYASHI Makoto	乾燥調整 Post-harvest	農林水産省十勝種畜場原種検定課検定第1係長 Section Chief, 1st Section, Basic Seed Testing Division, National Livestock Breeding TOKACHI Station, MAFF
高畑恒雄 TAKAHATA Tsuneo	業務調整 Coordination	国際協力事業団 農業開発協力部 農業開発課職員 Senior Staff, Agricultural Development Div., Agricultural Development Cooperation Dept., JICA

1-3 調査日程

1	12 / 7 日	成 田 - バンコック
2	12 / 8 月	A M J I C A 事務所打合せ, 大使館表敬, D T E C 打合せ P M 農業局次長に R / D 案手交
3	9 火	A M 農業局長表敬 農業局打合せ (調査日程打合せ, R / D 案説明) P M 植物病理・微生物課打合せ, 研究施設建設予定地視察
4	10 水	プラブタバード畑作試験場視察・打合せ及び, 周辺生産農家・仲買業者等視察 (サラブリ泊)
5	11 木	国立とうもろこし・ソルガム研究所及び, 生産農家・仲買業者等視察 (於るパクチョン) 帰 京
6	12 金	A M R / D 案打合せ (於る農業局) P M 農業機械部貯蔵・調整課 (クロン・ルアン) 打合せ, R / D 署名準備
7	13 土	A M 輸出業者視察 (2 社) P M 海外貨物検査(株)バンコク支店視察, 農業機械部・貯蔵・調整課視察 農業プロジェクト専門家との打合せ
8	14 日	団内打合せ, 現地報告書準備他
9	15 月	A M J I C A 事務所打合せ P M R / D 署名交換
10	16 火	現地報告書作成他
11	17 水	A M 大使館, J I C A 事務所に報告 D T E C 打合せ P M 農業局打合せ
12	18 木	バンコック - 成 田

1-4 主要面談者

(1) 技術経済協力局 (DTEC)

Sutin Susita 日本担当課長 他

(2) 農業局

Yookti Sarikaphuti 局長

Tonongchit Wangsiri 次長

Chanuan Ratanawaraha 計画・技術部長

Chack Chakkaphak 農業機械部長

Sriwai Singhagajen " 課長

Dara Buangsuxon 植物病理・微生物部課長

Narongsak Senanarong 畑作研究所課長

Vijai Nop-amornbodi 計画・技術部主任研究員

Boonluch Seetanun " 研究員

Siriporn Sindhuake " "

Dumrong Jirasulas " "

(3) プラプタバート畑作試験場

Pramern Vetsuai

Sukapong Vayuparp 他

(4) 国立とうもろこし・ソルガム研究所

Rachane Thiraporn 所長

Somsak Jurhom 副所長

Therasak Manupirapan 研究員 (農業局派遣)

Pipate Virathavorn

(5) 海外貨物検査(株)バンコック支所

支店長 伊藤 敏

所員 黒 隆一

" 布施 三郎

" Kanet Manusseree

Capital Silo and Drying Co., Ltd

Thepthai Sriporamanont

United Silo Co., Ltd

(6) 日本大使館

永山一等書記官

(8) JICAタイ事務所

後藤 所長

椋田 次長

甲斐 所員

晃月 専門家 (DTEC派遣)

仁部 専門家 (雑草研派遣) 他

2. 調査結果の要約と結論

2-1 討議議事録（R/D）について

討議議事録（案）全体は、他のプロジェクトと同じく定形様式により構成され、協力項目等 Annex の部分はほぼ事前調査団がサマリーレポートとして先方に提出した内容通りとした。

調査初日、及び2日目にD T E O、農業局にそれぞれR/D（案）を手交し、意見を求めたところ細かい点についていくつかの指摘、質問があったが、大きな変更を求められる事はなく12月12日（金）の打合せにおいて農業局長自らの議事進行により、ほぼ原案通り了承された。これを受け15日（月）先方ヨークティ農業局長、我方宮本団長の間で署名を交した。又、同時に5ヶ年に亘る暫定実施計画（T S I）についても合意に達し、署名を行なった。尚、両者による署名後D T E Oワンチャイ局長が証人として署名した。

2-2 先方実施体制について

本件協力は農業局を相手側実施機関とするが、関係者が2部1研究所にまたがっており、それらの部署がお互いの連携無しにこのアフラトキシン問題に取り組んで来ている為、それぞれの思惑もあり、プロジェクト発足当初は足並が揃いにくい事が予想されるのでこの3者の調整をいかにうまく行なうかが重要であると考えられる。

各部が集まった会議の発言では植物病理・微生物部が最も積極的かつ希望を持って取り組もうとしている姿勢が窺え、農業機械部、畑作研究所ははたして取り組む意欲があるのかと思われる程反応が少なかった。

これについては、本件プロジェクトの拠点がバンケンに設置される研究所であり、現在もここに拠点を置き、無償資金協力による思恵を最も多く受ける植物病理・微生物部が最も張り切り、拠点から離れた分場でしかも無償資金協力と無縁な畑作研究所や、同じく拠点から分離させられ、研究方向に隔りのある農業機械部がどう取り組むべきか戸惑っている状況が反映されているものと思料される。

プロジェクト実施に当っては、特に栽培分野と貯蔵／調整分野について十分な協議を行ない、それぞれの本拠地も満足する様な対応を考え支援していく必要があると思料される。

2-3 他の機関との関連について

本件協力の要請が対日貿易赤字を背景に行なわれた経緯もあり、輸出増大を主眼とする先方外務省、商務省などの過大な期待から来る無用な干渉を避ける必要がある。このため本件協力がアフラトキシン汚染に係る基礎的研究及び汚染防除の為の適正技術開発などを主たる目的としており、協力相手機関を農業局とする点をD T E O並びに農業局に確認した。

調査団出発時点で懸念された、対日経済協力3ヶ年計画中に盛り込まれたとうもろこし品質向上関連事項については、同計画がタイ側で十分検討された上でのものではなく、その後提出された初年度分計画では全く触れられておらず、とりあえず本件プロジェクト関連として考慮する必要はないとの結論を得た。

2-4 現地調査結果

調査団は、タイ国憲法記念日で祝日となっている12月10日を利用し、10日、11日の両日、ブラブッタバート畑作試験場、パクチョンに有る国立とうもろこし・ソルガム研究所の視察及びとうもろこし生産農家、仲買業者等の実態調査を行った。

又、13日(土)には、輸出業者(2社)及び本邦進出企業である海外貨物検査(株)バンコック支店の視察、意見交換を行った。

2-4-1 ブラブッタバート畑作試験場

圃場は全体で約40ヘクタールあり、この内アフラトキシン対策関係の実験圃場は、約3ヘクタールである。先方は、これを本プロジェクトの実験圃場として提供する様計画している。

トラクターを始めとする農作業用機材は、一応揃っていたがかなり老朽化しており本プロジェクトとしては、別途用意する必要があると感じた。

理化学実験機器については、前プロジェクトで供与された物品の管理状況が良く、一部機材の補充により当面の対応は、可能と思われた。

問題としては、畑作研究事業を本場であるナコンサワン畑作研究所へ集中化しつつあることで、我々を案内してくれた育種研究官もすでに移るよう辞令が出ているとの事で、圃場管理に必要な人員以外の研究機能が、徐々に本場へ吸収されて行くことである。この為、協力の実施に当っては、カウンターパートの適正な配置を促すため、本場との良好な関係維持が重要となると思料される。

又、かんがい用水は、育種研究に優先的に配分されており、本プロジェクトとしては、独自に水を確保する必要がある。これについては、既存の漏水により使われて居ない溜池の改良によって対応可能と思料される。

2-4-2 国立とうもろこし・ソルガム研究所

本研究所は、主にカセサート大学の研究、訓練用に利用されているが、一部農業局研究官との共同研究も行われている。

とうもろこしについては、13のテーマについて研究を行っている。この内幾つかでは、アフラトキシン汚染と栽培方法について取りあげており、我方プロジェクトが得るところは、大きい様に思われた。

2-4-3 生産者及び、流通業者の品質管理観念

仲買人に、品質による買い付け、販売価格基準について質したところ、輸出業者への出荷時にアフラトキシンによる汚染粒が6%以上混入していると判定された場合、買い上げて貰えず、農家からは、水分率毎に定められた価格表に基づいて買い上げているとの事であったが、農民に質したところでは、単に水分が多いか少ないかと言う大ざっぱな目安で買ってもらっているとの事であった。

又、輸出業者は、アフラトキシン汚染は有るのが通常であって、この混入率が増える毎に買上価格を下げる方式を取っているとの事であった。

又、アフラトキシン汚染の発生時点については、農民は、『自分たちが出荷する段階までは、何等異常はない。』と言い。仲買業者は、『農家段階ですでに汚染されている場合もあるが、自分たちは品質の良い物を選んで買い付けているし、自分の所で良く乾燥させている。汚染は、輸送途中か輸出業者の所で発生している。』と言い。輸出業者は、『自分たち以前ですでに汚染されている。』と述べている。

次に、輸出業者によれば、輸出するに当って20PPBのものと、50PPBのもので60kg当たりで其の価格差は、わずかに2~3パーセントしか無いと言う事であった。この様に売上げ上の優位差がほとんど無いとするならば、輸出業者も本気で品質向上に取り組もうとするとは思われず、従って輸出業者も、仲買業者も品質差に拠る買上価格差を実行しているとは考えにくい。また、農民もアフラトキシンが危険な物であるとの認識は持っていないように思われた。

このようにアフラトキシン汚染に拠る危険性についての認識の甘さから来ると思われる品質管理の杜撰さは、各段階に見受けられた。

本プロジェクトとしては、プロジェクト目標をより明確化する意味でも開始当初に流通過程調査を行うことが重要と思料された。この調査結果により、どの段階に必要な、どの技術開発がタイに於るといふもろこの品質向上に役立つかが明らかに成ると思料されるし、さらにこの調査の機会を通じてアフラトキシンの危険性についての啓蒙活動を行なっていくことが品質向上のまず第一歩であるように思われた。

3. 討議議事録の交渉経緯

3-1 交渉経緯

3-1-1 DTBCステイン日本担当課長からのコメントとして、①合同委員会には公務員の入事を担当するCivil Service commission及び予算を管理しているBudget Bureauの代表者を含めるべきである。②R/Dには立会人としてDTBC局長も署名する。③タイ側プロジェクトの長の呼称は、Project Directorが良い。とのことであった。以上3点については農業局も同意見であり、我方も了承した。

3-1-2 農業局との協議

(1) プロジェクトのタイトルについて

基本設計報告書によればCentre of Maize Quality Improvementとなっているが、今回のタイトルとどちらが正しいかとの質問があった。これに対しては、無償資金協力はセンター建設が目的であるため、The Project for Establishment of Centre for～となった。今回はとうもろこしの品質向上を目的とする為Maize Qualityを先頭に持って来た旨説明し、納得を得た。

(2) 専門家、C/Pの分野名称について

協力分野中Post harvestとあるが、Post harvestとは非常に広範な意味を持つのでPost harvest Engineeringとすべきではないか。又、Engineeringとは遺伝子工学の様に、かならずしもメカニカルな事を指すものではないので日本側の考えている現地素材を使った簡便な方法も広義に含まれ問題はないとの意見が出された。

Post harvest Processing/Storageとしてはどうかとの問いに対し、分野名を挙げると乾燥も脱粒もと言う様にいろいろな要素を全部書きださなくてはならず、やはりPost harvest engineeringが適当であるとの意見が植物病理微生物課のダラ課長からなされた。

この点について、Engineeringが含まれた場合、先方農業機械部側の技術者は、性能重視型の機械の開発に興味を持っていることから、当初の目標の一つである農民対応型の乾燥調整の研究発表が行い難くなる懸念が生ずるのでふさわしくないとの観点に立ち、再度ダラ課長と個別に協議を行なった。最終的に協力項目の中に盛り込まれた内容により、問題は無いとの局長判断で原案通り了承された。

(3) 組織図について、農業局の既存組織との混同が見られたので若干の手直しを行ない、タイ側の了承を得た。試験圃場にブラブタバードの地名を入れておいたところ、ナコンサワンが本場であるので、この図にナコンサワン畑作研究センターを記入して欲しい旨の申し入れがあったが、ブラブタバード畑作試験場をこのプロジェクトに含めると言う

意味ではなく、その一部の圃場を使うと言う意味であると説明し、ブラブタバードの地名を取り Experimental Field とすることで合意した。

(4) 暫定実施計画 (T S I) について

簡易水分測定法、簡易アフラトキシン検査方法の開発については、微生物分野専門家の活動が軌道に乗るであろう2年度中頃を考えていたところ、タイ側はすでにこれについて研究を開始しているので初年度から開始する様な線引きを希望して来た。我方としては専門家を送らない予定であり、線を引く意味は無いが、タイ側が独自に進めるのであれば、防げる理由がないので了承した。

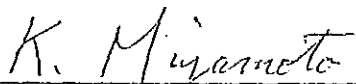
THE RECORD OF DISCUSSIONS
BETWEEN THE JAPANESE IMPLEMENTATION SURVEY TEAM AND
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF THE KINGDOM OF THAILAND
ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR
THE MAIZE QUALITY IMPROVEMENT RESEARCH CENTRE PROJECT

The Japanese Implementation Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Kazumi Miyamoto visited The Kingdom of Thailand from December 7, 1986 to December 18, 1986 for the purpose of working out the details of the technical cooperation programme concerning the Maize Quality Improvement Research Centre Project.

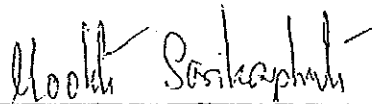
During its stay in Thailand, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Thai authorities concerned in respect of the desirable measures to be taken by both Governments for the successful implementation of the above mentioned project.

As a result of the discussions, taking account of the provisions of THE AGREEMENT ON TECHNICAL COOPERATION BETWEEN THE GOVERNMENT OF JAPAN AND THE GOVERNMENT OF THE KINGDOM OF THAILAND, signed at Tokyo on November 5, 1981, agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the document attached hereto.

Bangkok, December 15, 1986

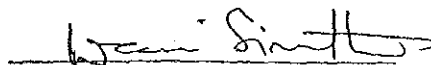


Mr. Kazumi Miyamoto
Leader,
Implementation Survey Team,
Japan International Cooperation
Agency (JICA)
Japan



Mr. Yookti Sarikaphuti
Director-General
Department of Agriculture,
Ministry of Agriculture &
Cooperatives
The Kingdom of Thailand

Witnessed:



Mr. Wanchai Sirirattna
Director-General
Department of Technical
and Economic Cooperation

THE ATTACHED DOCUMENT

I. COOPERATION BETWEEN BOTH GOVERNMENTS

1. The Government of Japan and the Government of the Kingdom of Thailand will cooperate with each other in implementing the Maize Quality Improvement Research Centre Project (hereinafter referred to as "the Project") for the purpose of strengthening research activities and development of appropriate technics and thus contributing to the improvement of maize quality by controlling aflatoxin contamination.

2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is given in I of Annex.

II. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense services of the Japanese experts as listed in II of Annex through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

2. The Japanese experts referred to in 1. above and their families will be granted in the Kingdom of Thailand the privileges, exemptions and benefits no less favourable than those accorded to experts of third countries working in the Kingdom of Thailand under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

III. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense such machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project as listed in III of Annex through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

2. The Equipment will become the property of the Government of the Kingdom of Thailand upon being delivered c.i.f. to the Thai authorities concerned at the ports and/or airports of disembarkation, and will be utilized exclusively for the implementation of the Project in consultation with the Japanese experts referred to in II of Annex.

IV. TRAINING OF THAI PERSONNEL IN JAPAN

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to receive at its own expense the Thai personnel connected with the project for technical training in Japan through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

2. The Government of the Kingdom of Thailand will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Thai personnel from technical training in Japan will be utilized effectively for the implementation of the Project.

V. SERVICES OF THAI COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

1. In accordance with the laws and regulations in force in the Kingdom of Thailand, the Government of the Kingdom of Thailand will take necessary measures to secure at its own expense the necessary services of Thai counterpart and administrative personnel as listed in IV of Annex.

2. The Government of the Kingdom of Thailand will allocate the necessary number of suitably qualified personnel corresponding to each Japanese expert to be dispatched by the Government of Japan as specified in II of Annex for the effective and successful transfer of technology under the Project.

VI. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF THE KINGDOM OF THAILAND

1. In accordance with the laws and regulations in force in the Kingdom of Thailand, the Government of the Kingdom of Thailand will take necessary measures to provide at its own expense:

- (1) Land, buildings and facilities as listed in V of Annex;
- (2) Supply or replacement of machinery, equipment, instrument, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the project other than those provided through JICA under III above;
- (3) Transportation facilities and travel allowance for the official travel of Japanese experts within the Kingdom of Thailand;
- (4) Suitably furnished accommodations for the Japanese experts and their families.

2. In accordance with the laws and regulations in force in the Kingdom of Thailand, the Government of the Kingdom of Thailand will take necessary measures to meet:

- (1) Expenses necessary for the transportation of the Equipment within Thailand as well as for the installation, operation and maintenance thereof;
- (2) Customs duties, internal taxes and any other charges, imposed on the Equipment in the Kingdom of Thailand;
- (3) All running expenses necessary for the implementation of the Project.

VII. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. The Director-General, Department of Agriculture (hereinafter referred to as "DOA"), Ministry of Agriculture and Cooperatives, will bear overall responsibility for the implementation of the Project.

2. The Project Director, who will be served by Deputy Director General for Technical Service, as the Head of the Project, will be responsible for the administrative and managerial matters of the Project.

3. The Japanese Team Leader will provide necessary recommendation and advice on technical and administrative matters concerning the implementation of the Project to the Head of the Project.

4. The Japanese experts will give necessary technical guidance and advice to the Thai counterpart personnel on matters pertaining to the implementation of the Project.

5. For the effective and successful implementation of the Project, a Joint Committee will be established with the function and composition as referred to in VI of Annex.

VIII. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

The Government of the Kingdom of Thailand undertakes to bear claims, if any arises, against the Japanese experts engaged in the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in the Kingdom of Thailand except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

IX. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultation between the two Governments on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.

X. TERM OF COOPERATION

The Duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be five (5) years from December 15, 1986.

A N N E X

I. MASTER PLAN

1. Objectives of the Project

The Project aims at extending the technology for contributing to the improvement of maize quality by controlling aflatoxin contamination through the following activities. Those will be implemented mainly at the Maize Quality Improvement Research Centre and Pra Puttabat Field Crop Experiment Station.

2. CONTENTS OF THE TECHNICAL COOPERATION

Technical cooperation will be implemented as follows;

(1) Analysis of contamination factors

1. Correlation between variety and aflatoxin contamination
2. Correlation between surrounding condition, method of culture and aflatoxin contamination
3. Correlation between post-harvest storing/processing and aflatoxin contamination

(2) Improvement of test technics

1. Culture and inoculation methods of aflatoxin producing mold testing
2. Measuring of aflatoxin contents of testing samples

(3) Countermeasure of aflatoxin prevention

1. Possibility test in late season
 - a. Variety and cropping season
 - b. Pest control and fertilization
2. Improvement test of harvesting and shelling method
3. Improvement test of drying and storing method
4. Test of simple measuring method for aflatoxin and moisture contents

II. JAPANESE EXPERTS

1. Team Leader

He may be concurrent with one of the experts in the fields listed below.

2. Coordinator

3. Experts in the fields of:

- (1) Post-harvest
- (2) Agronomy
- (3) Microbe

Note: Short-term experts may be dispatched when necessity arises, for the smooth implementation of the Project.

III. LIST OF EQUIPMENT

1. Equipment, machinery, instruments and tools for laboratory, workshop and experiment field and their spare parts
2. Vehicles
3. Books and other necessary printed matters
4. Other necessary equipment and materials

IV. LIST OF THAI COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

1. Project Director and Assistant Director
2. Counterpart personnel in the fields of:
 - (1) Post-harvest
 - (2) Agronomy
 - (3) Microbe
3. Administrative personnel
 - (1) Administration
 - (2) Accounting
 - (3) Other necessary supporting staff

V. LIST OF LAND, BUILDINGS AND FACILITIES

1. Land

- (1) Maize Quality Improvement Research Centre
- (2) Experiment Field of Pra Puttabat Field Crop Experiment Station.
Necessary area in the Field will be utilized for the Project

2. Buildings and facilities

- (1) Maize Quality Improvement Research Centre
- (2) Office at Pra Puttabat Field Crop Experiment Station
- (3) Office in DOA at Bangkok for the Project Leader and the Coordinator, in Agricultural Engineering Div. at Klong Luang for the expert of Post-harvest until the completion of the Centre construction work

3. Other necessary buildings and facilities

VI. THE JOINT COMMITTEE

1. Functions

The Joint Committee will meet at least once a year and whenever necessity arises, and work:

- (1) To formulate the Annual Work Plan of the Project in line with the Tentative Schedule of Implementation formulated under the framework of this Record of Discussions;
- (2) To review the overall progress of the technical cooperation programme as well as the achievements of the above-mentioned Annual Work Plan;
- (3) To review and exchange views on major issues arising from or in connection with the technical cooperation programme.

2. Composition

- (1) Chairman:

- Director-General of DOA

(2) Members:

(a) Thai side;

- Deputy Director General for Research Institute
- Deputy Director General for Technical Service
- Director of Planning and Technical Div.
- Director of Agricultural Engineering Div.
- Director of Plant Pathology and Microbiology Div.
- Director of Field Crop Research Institute
- Representative of Department of Technical and Economic Cooperation
- Representative of the Bureau of the Budget
- Representative of the Office of the Civil Service Commission

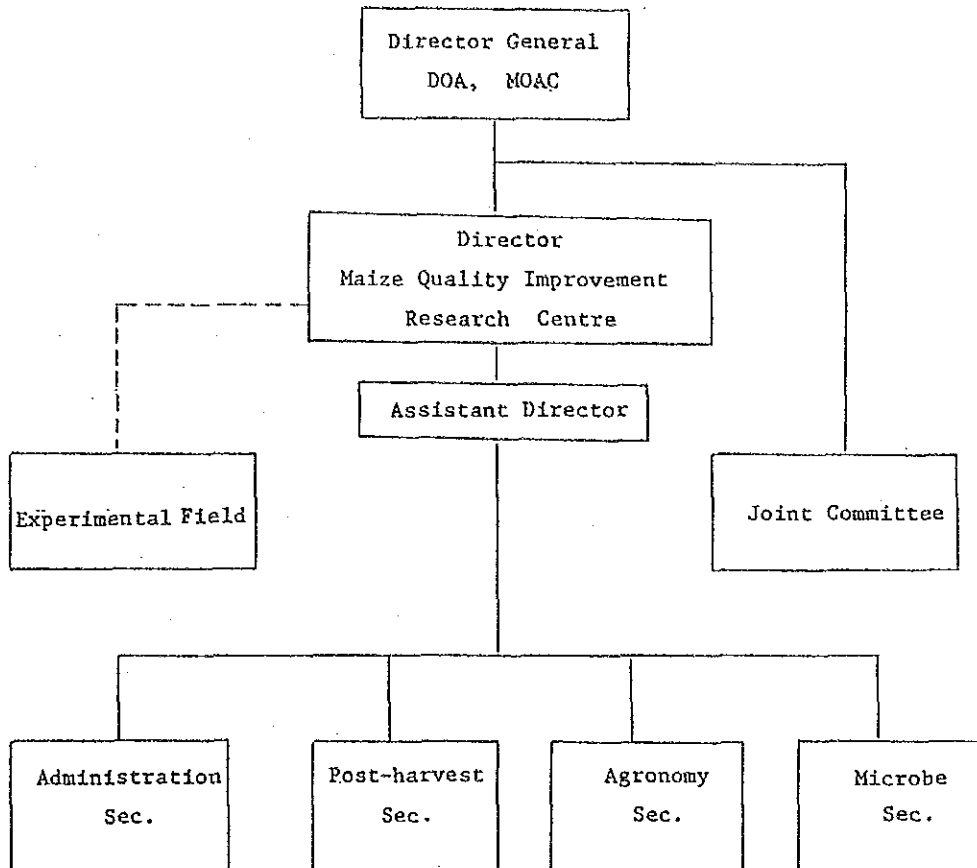
(b) Japanese side;

- Team Leader
- Coordinator
- Experts
- Personnel concerned to be dispatched by JICA, if necessary
- Resident Representative of Thailand Office, JICA

(3) Observers:

- Officials of the Embassy of Japan

Organization Chart of the Project



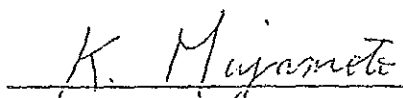
3-3 暫定実施計画

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION OF
THE MAIZE QUALITY IMPROVEMENT RESEARCH CENTRE PROJECT
IN THE KINGDOM OF THAILAND

The Japanese Implementation Survey Team and the Thai authorities concerned have jointly formulated the Tentative Schedule of Implementation of Maize Quality Improvement Research Centre Project (hereinafter referred to as "the Project") as annexed hereto.

These have been formulated in connection with the attached document of the Record of Discussions of the Project signed between the Japanese Implementation Survey Team and the Thai authorities concerned on the conditions that necessary budget will be allocated for the implementation of the Project by both sides, and the above-mentioned Schedule and Programme are subject to change within the framework of the Record of Discussions when necessity arises in the course of implementation of the Project.

Bangkok, December 15, 1986



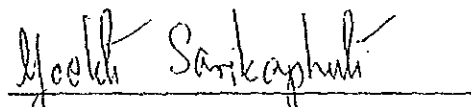
Mr. Kazumi Miyamoto

Leader,

Implementation Survey Team

(J I C A)

JAPAN



Mr. Yookti Sarikaphuti

Director-General,

Department of Agriculture,

Ministry of Agriculture & Cooperatives

THE KINGDOM OF THAILAND

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION

	1986.12 ~ 87.11	1987.12 ~ 88.11	1988.12 ~ 89.11	1989.12 ~ 90.11	1990.12 ~ 91.11
<p>1. Set up of quality improvement programme</p> <p>2. Analysis of contamination factors</p> <p>1) Correlation between variety and aflatoxin contamination</p> <p>2) Correlation between surrounding condition, method of culture and aflatoxin contamination</p> <p>3) Correlation between post-harvest storing/processing and aflatoxin contamination</p> <p>3. Improvement of test technics</p> <p>1. Culture and inoculation methods of aflatoxin producing mold testing</p> <p>2. Measuring of aflatoxin contents and moisture contents of testing samples</p> <p>4. Countermeasure of aflatoxin prevention</p> <p>1) Possibility test in late season</p> <p>a. Variety and cropping season</p> <p>b. Pest control and fertilization</p> <p>2) Improvement test of harvesting and shelling method</p> <p>3) Improvement test of drying & storing method</p> <p>4) Test of simple measuring method for aflatoxin & moisture contents</p>					

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION

	1986.12 87.11 1st year	1987.12 88.11 2nd year	1988.12 89.11 3rd year	1989.12 90.11 4th year	1990.12 91.11 5th year
Japanese contribution					
1. Dispatch of experts					
-Long term					
a. Team Leader	A1				
b. Coordinator					
c. Post-harvest					
Agromony					
Microbe					
-Short term					
2. Provision of the Equipment	A4				
3. Training of Thai personnel					

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION

	1986.12 1st year 87.11	1987.12 2nd year 88.11	1988.12 3rd year 89.11	1989.12 4th year 90.11	1990.12 5th year 91.11
Thai contribution					
1. Appointment of the Head of the Project					
Project Director and Assistant Director					
2. Assignment of counter-part and administrative personnel					
-counterpart of					
Post-harvest					
Agronomy					
Microbe					
-administrative personnel					
3. Provision of offices					
-for the Team Leader and the Coordinator					
-for expert of					
Post-harvest					
Agronomy					
Microbe					
4. Allocation of budget					
Joint committee					

3-4 討議議事録及び暫定実施計画の訳文

タイともろこし品質向上計画のための技術協力に関する日本
側実施協議チームとタイ国政府関係当局間における討議議事録

国際協力事業団(以下「JICA」と言う)により組織され、宮本和美氏を団長とする実施協議チーム(以下「チーム」と言う)は、ともろこし品質向上計画に係る技術協力プログラムの詳細計画作成を目的として、1986年12月7日から12月18日までタイ国を訪問した。

タイ国滞在中、同チームは本計画を成功裡に実施するため、両国政府によりとるべき諸事項につき、タイ国政府関係当局と一連の意見交換及び討議を行った。

討議の結果、同チーム及びタイ国政府関係当局は1981年11月5日付日本・タイ両国政府による技術協力協定を考慮し、以下の付属文書にある事項に関し本計画を実施することで、両国政府に勧告することに合意した。

バンコック、1986年12月15日

国際協力事業団
実施協議チーム団長
宮本和美

農業協同組合省
農業局長
Dr. Yookti Sarikaphuti

技術・経済協力局長
Mr Wanchai Sirirattna

付 属 文 書

I 両国政府間の協力

1. 日本国政府とタイ国政府は研究活動の強化・適正技術の開発を図り、アフラトキシンの汚染を抑止することによりとうもろこしの品質向上に寄与することを目的として、とうもろこし品質向上計画（以下「本計画」と言う）を相互に協力して実施する。
2. 本計画は別表Ⅰの基本計画に基づき実施する。

II 日本人専門家の派遣

1. 日本国政府は、日本国において施行されている法令に従いかつ、コロombo計画の通常の手続きによりJICAを通じて別表Ⅱに掲げる日本人専門家の派遣を自己の負担において実施するため必要な措置をとる。
2. 上記1に言う日本人専門家及び家族は、コロombo計画に基づきタイ国内で同様の任務に基づき活動する第3国または国際機関の専門家よりも不利でない特権、免除及び便宜を与える。

III 資機材の供与

1. 日本国政府は、日本国で施工している法令に従い、かつコロombo計画に基づき通常の手続きによりJICAを通じ付表Ⅲに掲げるプロジェクトの実施に必要な資機材（以下「機材」と言う）を自己の負担において供与するために必要な措置をとる。

2. その機材はC I F建てによりタイ国の港又は、空港においてタイ国の政府関係当局に引き渡された時点でタイ国の財産となる。また、これらの機材は付表Ⅱに掲げる日本人専門家と協議の上、本計画実施のためにのみ使用する。

Ⅳ タイ国人の日本における研修

1. 日本政府は、日本国において施工されている法令に従い、かつコロンプ計画に基づく通常の手続きによってJ I C Aを通じ自己の負担において本計画に携わるタイ国人を日本国で受入れ技術研修を行うための必要な措置をとる。
2. タイ国政府は、タイ国人が日本における技術研修で修得した知識及び経験を本計画の実施に有効に利用するため必要な措置をとる。

Ⅴ カウンターパート及びその他職員の配置

1. タイ国政府は、タイ国において施行されている法令に従い、自己の負担において付表Ⅳに掲げるカウンターパート及びその他職員を配置する。
2. タイ国政府は本計画の円滑かつ効果的に技術移転を行うため、付表Ⅱに掲げる日本人専門家に対し適格な資格を有する必要な人数を配置する。

V タイ国政府がとるべき措置

1. タイ国政府は、タイ国において施行されている法令に従い、自己の負担において、次のものを提供する。
 - (1) 付表 V に掲げる土地、建物及び付帯施設
 - (2) 前記 III に基づき JICA を通じて供与された資機材以外の本計画運営に必要な機械、機材、器具、車輛、工具、それらの予備部品及びその他の資材の提供及び更新
 - (3) 職務遂行のための日本人専門家に対する交通の便宜及び交通費
 - (4) 日本人専門家及びその家族のための適当な家具付住宅
2. タイ国政府は、タイ国において施行されている法令に従い、以下の負担をするため必要な措置をとる。
 - (1) タイ国内における機材の輸送並びにこれら物品の据付け、操作及び維持に必要な経費
 - (2) タイ国内で課せられることがある関税、国内税及びその他の課徴金
 - (3) 本計画の実施に必要な運営費

VI 本計画の運営

1. 農業協同組合省、農業局総局長は本計画実施における全責任を負う。

2. 本計画センター所長は農業局技術部次長の補佐を得て本計画の長として運営管理に関する事項の責任を負う。
3. 日本人専門家のチームリーダーは本計画の実施にあたって運営及び技術的事項について必要な勧告及び助言を与える。
4. 日本人専門家は本計画の実施のための技術的事項について、タイ側カウンターパートに必要な技術指導及び助言を与える。
5. 本計画の円滑かつ効果的な実施のため付表Ⅵに掲げる委員によって構成される合同委員会を設置する。

Ⅶ 日本人専門家に対する請求

タイ国政府は、日本人専門家の、タイ国における職務遂行に起因し、その遂行中に発生し又はその遂行に関連して、日本人専門家に対する請求が生じた場合には、その請求に関する責任を負うことを約束する。ただし、日本人専門家の故意又は、重大な過失から生ずる責任については、この限りではない。

Ⅷ 相互協議

この付属文書に起因し、又は関連して生ずるいかなる重要な事項についても両国政府は相互に協力する。

X 協力期間

この付属文書による本計画の技術協力期間は、1986年12月15日から5ケ年間とする。

I 基本計画

1. 本計画の目的

本計画は下記の活動を通じアフラトキシン汚染を防止しとうもろこしの品質向上に寄与するため、技術提供することを目的とする。

2. 技術協力の内容

技術協力は次の枠組にそって実施する。

(1) 汚染要因の解析

1. 品種とアフラトキシン汚染の相関関係
2. 環境条件、栽培方法とアフラトキシン汚染の相関関係
3. 収穫後の貯蔵・調整とアフラトキシン汚染の相関関係

(2) 試験方法の改善

1. アフラトキシン産生菌の培養・接種技術
2. 試験用サンプルのアフラトキシン含有量の測定法

(3) アフラトキシン防止対策

1. 作付後期における栽培可能性試験
 - a. 品種と栽培時期
 - b. 病害防除と施肥
2. 収穫及び脱粒方法の改良試験
3. 乾燥・貯蔵方法の改良試験
4. アフラトキシンと水分含量の簡易測定法試験

Ⅱ 日本人専門家

1. チームリーダー

リーダーは下記の専門分野の専門家を兼ねる。

2. 業務調整

3. 分野別専門家

(1) 乾燥・調整

(2) 栽培

(3) 微生物

注：本プロジェクトを円滑に実施するために必要に応じ短期専門家を派遣する。

Ⅲ 供与機材

1. 実験室，作業室及び試験圃場用機材，機械，器具，工具及び部品類

2. 車 輜

3. 書籍，その他必要な印刷物

4. その他必要な資機材

Ⅳ タイ国人カウンターパート及び職員

1. とうもろこし品質向上研究センター所長及び副所長

2. 分野別カウンターパート

(1) 乾燥・調整

(2) 栽培

(3) 微生物

3. 事務関係職員

(1) 事務職員

(2) 会計職員

(3) その他の要員

V 土地・建物及び付属施設

1. 土地

- (1) とうもろこし品質向上研究センター
- (2) プラ・ブタバート畑作物試験場試験圃場

※ 同圃場の内必要な規模を本プロジェクトのために使用する。

2. 建物及び付属施設

- (1) とうもろこし品質向上研究センター
- (2) プラ・ブタバート畑作物試験場内事務室
- (3) センター完成までの期間のバンケン農業局内における日本人専門家リーダー及び業務調整員用事務室，及びクロンルアン農業機械部内における乾燥調整分野専門家用事務室

3. その他必要な建物及び施設

VI 合同委員会

1. 機能

合同委員会は年1回または必要に応じて開催し，次の機能を果たす。

- (1) 討議議事録の枠組に基づき策定された暫定計画に従って本計画の年次事業計画を策定する。
- (2) 技術協力計画の全般的進捗状況並びに上記年次事業計画の実績に関し協議する。
- (3) 技術協力計画に関連して生ずることがある重要事項について協議する。

2. 構成

(1) 委員長

農業局総局長

(2) 委員

(a) タイ側

- 農業局試験研究部次長
- 農業局技術部次長
- 農業局計画技術課長
- 農業局農業機械課長
- 農業局植物病理微生物課長
- 農業局畑作物試験場長
- 技術経済協力局 (D T E C) 代表
- 財務庁代表
- 公益委員会事務局代表

(b) 日本側

- 専門家チームリーダー
- 業務調整員
- 専門家
- 国際協力事業団代表 (必要に応じ)
- J I C A タイ事務所長

(3) オブザーバー

在タイ日本国大使館員

タイとうもろこし品質向上計画暫定実施計画

日本側実施協議チームとタイ国政府関係当局は、とうもろこし品質向上計画に関し別添のとおり暫定実施計画を共同作成した。

これらは、本計画実施に必要な予算は日本・タイ国双方で割り当てるという条件の元に日本側実施協議チームとタイ国関係当局との間で署名された討議議事録に従って作成されたものであり、前述した実施計画及びプログラムは本計画実施上必要が生じた場合討議議事録の範囲内において変更の対象になるものである。

バンコック 12月15日, 1986年

宮 本 和 美
実 施 協 議 チ ー ム
団 長

Mr Yookti Sarikaphuti
農 業 局 総 局 長
農 業 協 同 組 合 省

暫定実施計画

	1986.12 ～ 1st year 87.11	1987.12 ～ 2nd year 88.11	1988.12 ～ 3rd year 89.11	1989.12 ～ 4th year 90.11	1990.12 ～ 5th year 91.11
<p>1. 品質向上計画開始</p> <p>2. 汚染要因の解析</p> <p>1) 品種とアフラトキシン汚染の相関関係</p> <p>2) 環境条件, 栽培方法とアフラトキシンの汚染の相関関係</p> <p>3) 収穫後の貯蔵・調整とアフラトキシンの汚染の相関関係</p> <p>3. 試験方法の改善</p> <p>1) アフラトキシン産生菌の培養・接種技術</p> <p>2) 試験用サンプルのアフラトキシン含有量の測定法</p> <p>4. アフラトキシン防止対策</p> <p>1) 作付後期における栽培可能性試験</p> <p>a. 品種と栽培時期</p> <p>b. 病害防除と施肥</p> <p>2) 収穫及び脱粒方法の改良試験</p> <p>3) 乾燥・貯蔵方法の改良試験</p> <p>4) アフラトキシンと水分含量の簡易測定法試験</p>					

暫定実施計画

	1986.12 ~ 1st year 87.11	1987.12 ~ 2nd year 88.11	1988.12 ~ 3rd year 89.11	1989.12 ~ 4th year 90.11	1990.12 ~ 5th year 91.11
日本側負担					
1. 専門家派遣					
-長期					
a. 子-Δリ-ダ-	A1				
b. 業務調整員					
c. 乾燥・調整					
-短期					
栽培微生物					
2. 機材供与	A4				
3. 研修員受入れ					

暫定実施計画

	1986.12 ～ 1st year 88.11	1987.12 ～ 2nd year 88.11	1988.12 ～ 3rd year 89.11	1989.12 ～ 4th year 90.11	1990.12 ～ 5th year 91.11
タイ側負担					
1. プロジェクト責任者の任命 所長及び副所長					
2. カウンタートパート及び事務職員の配置 一分野別カウンタートパート 乾燥調整 栽培 微生物 事務職員					
3. 事務室の提供 一チームリーダー及び業務調整員用事務室 一各専門家用事務室 乾燥調整 栽培 微生物					
4. 予算割当て 合同委員会					

4. プロジェクト実施上の留意点

タイ国のとうもろこしの品質向上を図る本プロジェクトは、栽培、収穫・調整、微生物分野の密接な連携が必要であり、各分野が担う協力の枠組みは日・タイ間で合意をみたが、今後、なお検討・措置すべき事項としては下記の事項があげられる。

4-1 実施体制ならびに各分野の取組みについて

- (1) 本プロジェクトに参画する専門家の協力環境は、コンタクトミッション（1985年2月）、事前調査団（1985年9月）並びに今回の実施協議調査団のタイ国側との折衝によってほぼ整ってはきたが、実際に協力を開始する段階ではなお措置すべき事項が派生すると思われるので、チームリーダーと調整員の早期派遣が必要である。
- (2) 実際に協力を開始するに当たっては、参画する栽培、収穫・調整、微生物分野が実施する協力の細部計画と分野間連携の在り方を日・タイのJoint Conimitttee等で十分検討する必要がある。とくに、分野間連携の在り方に関しては、派遣チーム構成員の決定をみていない日本側はもとよりのこと、タイ国側でもまだ検討されていない。
- (3) 本プロジェクトに参画するタイ国側機関、Plant Pathology and Microbiology Division（微生物）、Phra Putthabath Field Crop Experiment Station（栽培）、Agricultural Engineering Division（収穫・調整）を訪れて話し合いをした結果では、微生物・栽培の両分野は、当面とくにプロジェクト推進上障害となる事項はないと判断される。しかし、収穫・調整分野に関しては、タイ国側は現在“機械の開発・改良”に重点を置いて推進しつつあるので、日本側が指向する竹等を用いた簡易乾燥施設の改良等に理解と協力をなお求める必要がある。一方、日本側は簡易乾燥施設の開発・改良に重点は置くが、そこでの処理量は限定されるので、大量処理を狙うタイ国側の“機械の開発・改良”等についても十分な実態調査、基礎調査を行なって上で考慮していく必要がある。
- (4) Plant Pathology and Microbiology Divigionでは、農水省熱帯農業研究センター派遣の専門研究者とタイ国側研究者によって、アフラトキシン汚染要因の解明やトキシン産生菌の地理的分布、季節的変動に関する研究などが現に実施されている。これらの研究は本プロジェクトとも深い係り合いを持つので連携を図る必要がある。
- (5) Phra Putthabath Field Crop Experiment Stationは栽培専門家の協力拠点となるが、対応するカウンターパートはその上部組織であるNakron Sawan Field Crop Research Centerからの派遣が予定されている。同センター視察打合せは今回は行わなかったが、協力開始に先立って今後、早急に本プロジェクトへの協力体制の取付けが必要である。

なお、Pura Putthabat Field Crop Experiment Stationでは本プロジェクトの為に2～3 haの圃場を割り当てる体制にあるが、乾期における貯水量不足や灌漑施設の能力不足が懸念される。このため本プロジェクト推進に当たっては貯水池の漏水防止に基づく貯水量の増大や灌漑施設（移動式スプリンクラー）の増設などを図る必要があると考えられる。また、専門家の居室は事務室内に中仕切りを設けて今後準備することであるが、事務室は板窓であるため、窓を閉じると室内は暗くなる。したがって、採光を図るガラス窓との取換え改修が必要である。また、冷房設備もないので、その設置も必要である。

型究用器材は一応整ってはいるが、乾燥機の乾燥能力不足やガラス器具（とくに、発芽試験等に用いるベトリ皿）の不足が目立つ。また、簡易穀粒水分計は測定路囲が狭い（20%以下）。これらについては、今後の措置を検討する必要がある。

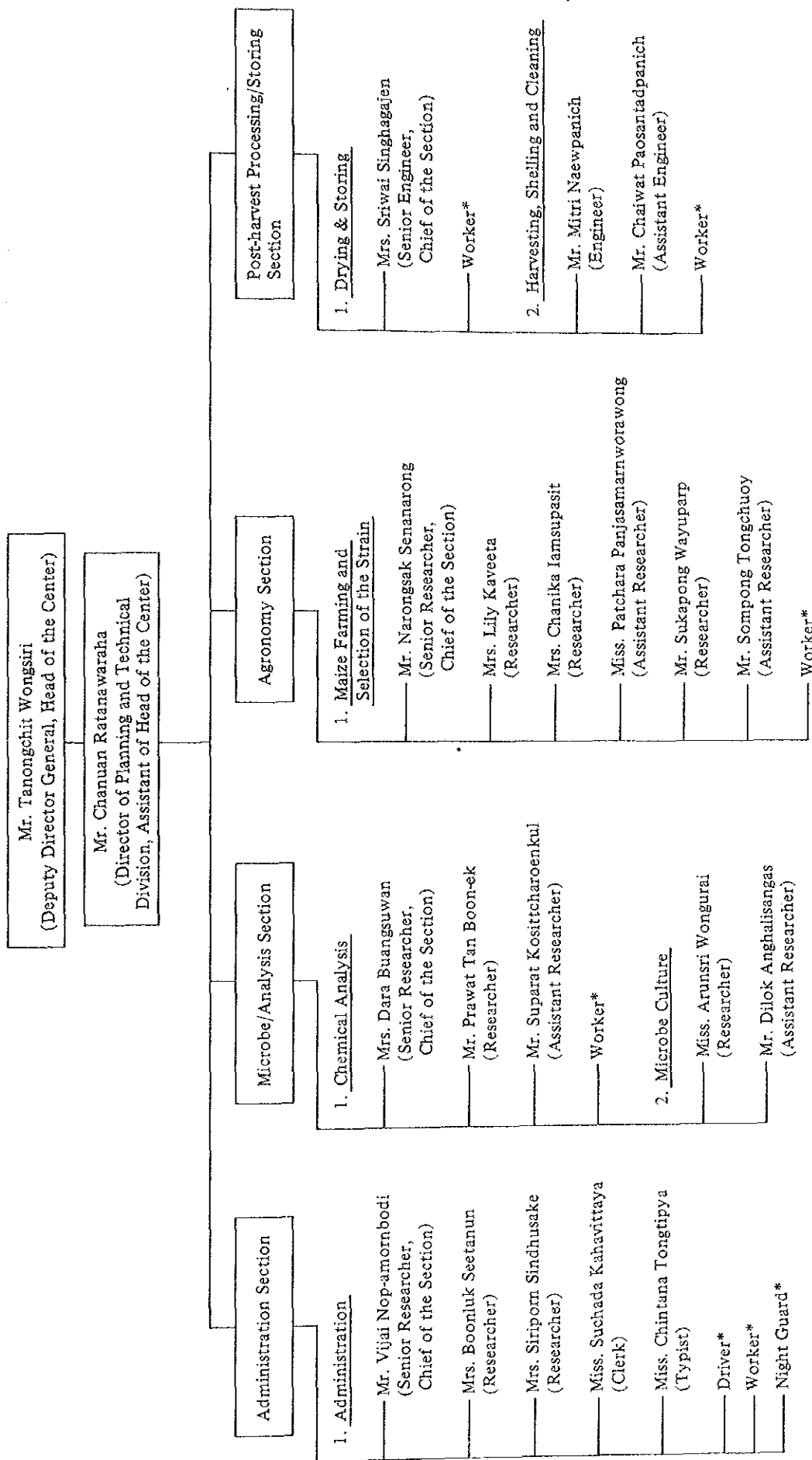
- (6) 収穫・調整の専門家の当面の協力拠点はバンケンから約30 kmの距離にあるクロン・ルアンの農業機械部貯蔵・調整課となるが、同課では“機械の開発・改良”に重点を置く研究が進められているので、本プロジェクト推進に当たってはカウンターパートとの協力体制を先づ固める必要がある。なお、無償供与施設が完成した時点では収穫・調整分野の拠点は供与施設のあるバンケンとなるが、30 km離れたクロン・ルアンからのカウンターパートの常時配置は困難であるとのタイ国側意見が再燃する可能性がある。しかし、関係分野の密接な連携を必要とする本プロジェクトではカウンターパートの常時配置が望まれるので、その克服も必要である。

また、貯蔵・調整課には長期調査員との折衝過程で生じた乾燥実験施設の供与の期待があるようである。このことに関しては、無償供与施設の竣工時期とのからみもあって同課への施設供与は不可能との判断を実施協議調査団は伝えたが、不協和音として残る可能性もあるのではないかと思われるので、誤解をさらに解く努力も必要である。

同課敷地内には乾燥実験等に供する土地面積や施設はないので、当面、農家や仲買人の収穫、乾燥、脱粒、貯蔵等に関する作業実態の把握と問題点の摘出に重点を置く事が適当である。

- (7) チームリーダーと調整員の施設完成までの活動拠点は農業局内に設けられることとなったが、執務室の場所、広さ、備品など具体的提示はまだタイ国よりなされていないので、今後、その詰めを行う必要がある。

Organizational Structure



* Number and Name will be arranged when the project started

4-2 協力実施計画

アフラトキシン産生菌は、雨の少ない時に収穫し、乾燥・貯蔵を良好にすることによってかなり防げることが既に明らかにされている。このため、栽培分野では乾燥期収穫を図る栽培法の検討、収穫・調整分野では貯留方法とアフラトキシン汚染との関係究明、収穫後の乾燥・貯蔵法の改善、高水分脱粒機の開発、簡易穀粒水分計の開発、微生物分野ではアフラトキシン汚染の要因解明、簡易アフラトキシン検出法の開発などに関する協力を進めることが重要であると日・タイ間で合意され、昭和62年度から5ヶ年間、下記協力項目についてプロジェクトを進めることが決定された。

<協力項目と実施期間>

1. アフラトキシン汚染要因の解明

- 1) とうもろこし品種とアフラトキシン汚染との関係究明 (昭62~昭66)
- 2) アフラトキシン汚染と環境要因、栽培法との関係究明 (昭62~昭66)
- 3) アフラトキシン汚染・調整法との関係究明 (昭62~昭66)

2. 試験方法の改善

- 1) アフラトキシン産生菌の培養法、接種技術の改善 (昭62~昭64)
- 2) アフラトキシン検出法と穀粒水分測定法の改善 (昭62~昭66)

3. アフラトキシン汚染防止技術の開発

- 1) 乾燥期収穫を図る栽培法の検討 (昭62~昭66)
- 2) 収穫法と脱粒法の改善試験 (昭62~昭65)
- 3) 乾燥・貯蔵法の改善試験 (昭62~昭66)
- 4) 簡易アフラトキシン測定法と簡易穀粒水分計の開発試験 (昭62~昭66)

なお、上記協力項目はプロジェクトの大枠であって、その細部計画と分野間連携についての計画に関しては今後検討を重ね、詳細な協力の全体計画は昭62~63年度にかけて策定することとなった。

本プロジェクトの実施拠点は無償供与施設完成後は同施設となるが、それまでは栽培専門家の拠点は Phraphutthabath Field Crop Experiment Station 収穫・調整専門家の拠点はクロンルアンの Agricultural Engineering Division となる。また、チームリーダーと業務調整員の拠点はDOA内に設けられることとなるが、具体的な執務室の場所、広さ、備品などはまだ確定していない。

4-3 タイ国経済開発政策に於ける本プロジェクトの位置付け

本件プロジェクトはアフラトキシン問題等に主眼を置くタイ産とうもろこし品質向上に資する技術協力であり、本来経済問題として解決されるべきとうもろこしに係る貿易問題、すなわちとうもろこしの輸出拡大を直接保証するものでないことを明確にしておくことは

本プロジェクトの目的達成点を明確にする上でも重要なことで、右については日・タイ双方で十分理解の上、今般R/Dの署名に至り本件が開始されるに至ったものである。

他方、本件プロジェクトの目的はともかく、タイ国政府全体としては経済困難克服のための重点政策の一つとして輸出振興を挙げており、本件プロジェクトについても延いてはとうもろこしの輸出拡大につながるべき協力としての期待を有していることは事実であり、本件プロジェクトが当初プレム首相より提唱されていることはかかる趨勢の証左である。

就中、タイ側が現在作成中の「3ヶ年計画」(日・タイ貿易不均衡に端を発し、右是正に着眼しつつ日本の援助(技術協力、無償資金協力)を向こう3ヶ年間(62年度スタート)につき方向付けるガイドライン)の中では「とうもろこし」への協力が重点項目として位置付けられる趣にある。

以上のような本プロジェクトの位置付けは、そもそも技術協力として質的に新しい分野たる輸出振興分野への協力故の問題の多面性であると言えよう。

ついでに、今後タイ側が技術協力としての本件の限界を十分理解し、とうもろこしの輸出拡大については、農業省全体として、さらには商務省等関係省庁等、タイ側内部にて十分調整を行っていくことが本件技術協力の果実を、タイ側が有効活用していく上で重要である。

他方、日本側としても技術協力に当ってはかかるタイ側の真意を十分心得た上で、総合的な判断による柔軟な対応をしていく努力を講じることが肝要であると思料される。

5. 現地踏査結果

5-1 プラプッタバート畑作試験場 (Phraphutthabath Field Crop Experiment Station)

バンコックの北方約145kmの地にある Phraphuttabath Field Crop Experiment Station (プラプッタバート畑作物試験場) は、Nakornsawan Field Crop Research Centre (ナコンサワン畑作研究所) の傘下組織の一つであって、プロジェクト研究に当たる栽培専門家の研究拠点に予定されている。このため、農業局職員及び雑草プロジェクト・チームの仁部輝彦専門家 (業務調整兼務) の同行を得て、12月10日、同試験場を視察した。

試験場は事務所1棟、研究室5棟、研究室5棟、宿舎等のほか大型サイロなどを備え、場長ほか、研究者3名、アシスタント5名、労務者50名の勢力で畑作物の育種、採種、栽培試験に従事しているが、一部勢力はナコンサワンへ配置換の動きがあるようであった。なお、扱っている畑作物は、大豆、とうもろこし、綿、ソルガム、マングビーンが主であり、とうもろこし、大豆、綿は雨期に、ソルガム、マングビーンは乾期に栽培される。年平均降雨量は1300mm、年平均気温は26℃であるが、降雨の季節的偏りに伴う豊凶差は著しいとのことであった。

約40haのReddish Brown Lateritic Soil (PH 5.5) の圃場 (事前調査報告の約4.6haは40haの誤り) は良く区画が整理され、灌漑施設もあるが、貯水池の一つは漏水が激しく、視察時の貯水は皆無であった。なお、水は育種圃場で優先的に使用され、次いで採種、栽培試験の順に使用されるとのことである。また、乾期が長く続くと貯水量が不足する場合もあるとのことである。このような実情からすれば、プロジェクト研究推進に当たっては貯水池の漏水防止を図る改修工事や灌漑施設 (移動式スプリンクラーセット一式) の増設が必要ではないかと考えられた。なお、プロジェクト用圃場としては2~3haを供するとのことである。

作業機械はFord 6600 (2機)、Ferguson 185 (2機) などのトラクタのほか、圃場作業に必要な機械は保有されている。しかしながら老朽化しており、本プロジェクトとしては独自にこれら機材を確保する必要がある。

穀物乾燥施設としては、石油ボイラー使用の大型乾燥施設、エンジン使用の小型乾燥施設、天日乾燥台などがあり、各種の穀粒水分測定器もみられたが、簡易穀粒水分計は20%以下と測定範囲が狭く、とうもろこし用には改善の要があると考えられた。

実験室には栽培試験等に必要の機器は整備されているが、試験用乾燥機は1機のみであり、能力不足が心配される。また、ベトリ皿等のガラス器具は日本製の良質のものが備えられてはいるが、数量が不足する。プロジェクトを進めるに当たっては、これらについて

も整備が必要である。

前記のように、プラプッタバート畑作物試験場はバンコクから約145kmの地にあるので、専門家はバンコク市内に住居を構えたとしても、月～金曜日は同試験場内かその近くに居を定める必要がある。しかし、この点に関しては、試験場内に寝泊り可能なGuest House（一部改善が必要と考えられる）があるほか、近接するサラブリの町（車で約30分）にはHotelもあるので、問題はない。

なお、専門家の試験場内居室は今後事務室内部に仲仕切りを設けて準備するとのことであったが、事務室は板窓であるため窓を閉じると室内が暗くなる。このため、板窓をガラス窓に取換えて採光を図る必要がある。また、事務室には冷房設備がないので、その設置も必要である。

5-2 国立とうもろこし・ソルガム研究所 (National Corn and Sorgham Research Centre & Suwanwajokasikit Research Station) 通称スワンファーム (Suwan farm)

12月1日パクチョンにあるとうもろこし・ソルガム研究所を視察した。パクチョンおよびナコンラチャシマ地方はタイ国の中でもとうもろこし生産には適した地方であり、他の地方には見られない二期作が行なわれている。

“Thana Farm”は1965年、学生実習用の基地としてカセサート (Kasetsart) 大学に移管され、名称も先の学長であるLuang Suwanwajokasikitを記念して“Farm Suwanwajokasikit”あるいはSUWAN FARMに変更された。

Thai National Corn and Sorghum Programは1966年末に農業省、Kasetsart 大学、ロックフェラー財団の協力により組織された。

1969年にNational Corn and Sorghum Research center (=SUWAN FARM) Thai National Corn and Sorghum Programに参画することとなった。

1983年にロックフェラー財団は撤退し、国際小麦とうもろこし改良研究所 (CIMMYT) とタイ政府との合意が成立した。SUWAN FARMはCIMMYT Maize and Wheat Improvement Programの1ステーションとなった。

現在は、カセサート大学に所属し、職員の大半はカセサート大学所属であるが、一部農業局の出向者もいる。

* スタッフ

パーマネント	35名 (研究者21名, 事務職員14名)
Temporary	21名 (# 12名, # 9名)
労働者	292名
常備	135名, 臨時 157名

SUWAN 1, SUWAN 2 の育種家種子は各々 100 Baht /kg

注) * 単交配種, ** 3系交配種, *** 純系, **** ハイブリッドソルガム

研究項目の中で、先に述べたように項目№3, 5, 13については、2年前からアフラトキシンの問題を取扱っており、今回のプロジェクトでも研究項目の1つにあげられている作付体系の変更およびとうもろこし生産に関する研究について若干の資料を得たので以下に記載する。

とうもろこし単作では収益性が非常に低いため、単にとうもろこしの収穫期を遅延させて雨期(8月頃)の収穫を減らすということは収益性の面から不可能であろう。ほとんどの畑でかんがい設備がなされていない現状では、乾期におけるは種、登熟は困難あるいは危険性を伴い、とうもろこしの生育日数110日前後を考え合えると、組合せはかなり限定されたものとなる。

現在検討中の作付パターンは次のようであった。

は種期 №	4～5日 早期作	7～8日 晩期作
1	とうもろこし	とうもろこし
2	落花生	"
3	"	落花生
4	とうもろこし	"
5	とうもろこし+落花生 (inter planting)	とうもろこし+落花生 (inter planting)
6	とうもろこし	落花生 (リレークロープ)
7	落花生	とうもろこし (")

尚、今後の検討課題として、次にあげる作物の連作が考えられている。

とうもろこし, ソルガム, ゴム, ヒマワリ, 落花生, マングビーン, 大豆, カスタービーン

ナコンラチャシマ地方は、タイでも数少ないとうもろこし連作可能地帯であり、上記のような作期の移動は、他の地方では一層困難なものと思われる。

5-3 仲買人

今回の調査では、調査農家の近くにある仲買人2ヶ所を訪れた。規模は比較的小さいもの(本年の取扱量3,000,000kgで、1次仲買人に属する)と、中～大規模のもの(取扱量は不明、2次仲買人に属する)の2段階であった。1次仲買人の所では実際の乾燥状態を見ることはできなかったが、2次仲買人の所は、バクチョンであるため第2作として

のとうもろこしが入荷中であり、乾燥作業を見ることができた。

現在は乾期であるため、事前調査等で指摘されたような *Aspergillus flavus* の温床としての仲買人の乾燥場あるいは貯蔵場という感じにはほど遠い良好な印象を受けた。

今回の調査では別表のような Farmers marketing Organization (どのような組織かについては不明) による含水率による価格差が既に存在しているらしいことは判明したが、農家調査では単に水分が多い少ないだけという調査結果もあり、農家-仲買人の間でこれが機能しているとは考え難い。

5-3-1 ブラブッタバードの仲買人

農家へ直接コーンシェラーを持ち込み買いつける1次仲買人であり、取扱量も本年実績で3000t程度と比較的小規模に属するとのことであった。買付時の水分含量と、乾燥終了時(売渡し時)の水分含量の推移は以下のようであった。

(月)	持入時水分含量(%)	乾燥終了時水分含量(%)	要する期間(日)
9	26~28	18	2
10	21~23	18	1
11	(17	14.5	1
12		20	14.5

8月は、この地方での出荷はないとのことであった。

乾燥は、倉庫の前のコンクリート床で行い、降雨があれば一ヶ所に集めビニールシートで覆うとのことであるが、雨期に、しかも高水分で集荷したものは直接卸売業者へ移送するとのことであった。業者は、アフラトキシンについては一応認識しており、農家段階でカビの付着を見付けたときには買入れないと述べたが、農家調査の結果を考え合せると、全く購入しないということはなく、大幅な値引きを行っているのではないかと思われる。売り渡し先は、相場あるいは、引き取り先の価格により一定していないが、卸売業者へ売る場合にはBGYFにより粒数基準でアフラトキシン汚染粒が6%以上含まれている場合には買ってもらえないとのことであった。

5-3-2 バクチョンの仲買人

一次仲買人から買付けを行う二次仲買人であり、とうもろこしは7月から2月にかけて買付けているとのことであるが、取扱量は不明である。集荷したとうもろこし穀粒は、一次仲買人と同様にコンクリート広場に拡げて乾燥するが、降雨がある時は一ヶ所に集めてビニールシートで覆うとのことであった。しかし、降雨が連続する時は、乾燥用の機械設備がないので、高水分のものを直接卸売業者へ移送することもある。なお、業者は穀粒水分計を保有しないので、乾燥程度は手ざわりの触感で判定することであった。聞きとりの結果では業者はアフラトキシンに対する認識はあると判断したが、袋詰めのととうもろこし穀粒を観察した際に、農家や一次仲買人段階では観

察しえなかった *Aspergillus* 属菌によると思われる汚染粒をわずか 2 粒ではあるが観察できた。なお、この業者も含水率による価格差を肯定し、含水率が高いほど減量して取引が行われていると述べたが、含水率の判定は経験に頼っていることもあって、別表のような細かな数値規準がどの程度機能しているかについては疑問が残る。

穀実含水率と減量規準

含水率(%)	kg/1,000kg	kg/60kg	含水率(%)	kg/1,000kg	kg/60kg
～ 14.5	0	0	20.1 ～ 20.5	126	7.56
14.6 ～ 15.0	6	0.36	20.6 ～ 21.0	150	9.00
15.1 ～ 15.5	12	0.72	21.1 ～ 22.0	172	10.32
15.6 ～ 16.0	18	1.08	22.1 ～ 23.0	194	11.64
16.1 ～ 16.5	24	1.44	23.1 ～ 24.0	216	12.96
16.6 ～ 17.0	30	1.80	24.1 ～ 26.0	246	14.76
17.1 ～ 17.5	36	2.16	26.1 ～ 28.0	276	16.56
17.6 ～ 18.0	42	2.52	28.1 ～	306	18.30
18.1 ～ 18.5	54	3.24			
18.6 ～ 19.0	66	3.96			
19.1 ～ 19.5	84	5.04			
19.5 ～ 20.0	102	6.12			

5-4 農家調査

12月10日、11日の両日、我々は調査のためブラブッタバートおよびバクチョンの農家各1軒づつを訪れた。現在、タイ国は乾期であり、実際の貯蔵状態を観察できなかったのはもちろんであるが、周辺状況の観察および聞き取り調査により、非常に大雑把ではあるが、現状をかい間見ることが出来たものと思われる。

① ブラブッタバートの農家

家の近くに18ライ、ややはなれた所に25ライを所有する。Suwan系統は自家採種可能な品種であるため、収穫後、乾燥前に良品の選抜を行い、翌年の種子に供しているもようである。本年は5月初めから植付を開始し、9月終りに収穫を開始し、11月末までに終了。仲買人への売り渡しが行われた。尚、本年は乾魘であり、通常年よりも全体的に後ろへずらしているとのことであった。収穫は、家族2人の他に1日当5人を雇庸して行い、18ライを5日で終了する都合で進められ、120袋(穀粒換算で6000kg)程度の収量であった。収穫物は2階建家屋の1階部分に相当する土間に集められ、前述のような選抜を行ってから、10袋分づつ(穀粒で500kg程度)を竹製の乾燥台の上

へ広げ、4日程度乾燥してから隣接する竹製の貯蔵庫へ収納する。これを1行程として順次行くとのことであったが、計算上矛盾する部分が多く、そのままのみにする訳にはいかないものと思われる。

芯付のもの3袋を脱粒すると穀粒1袋が得られるという割合であり、穀粒は27 Baht / 15 kgで売却された。穂芯は1袋当り1～1.2パーツで取引されることがある。そうであるが、現状では引き取り手がなし、放置されてあった。

この農家は、竹製の乾燥台と貯蔵庫を所有しており、乾燥、貯蔵に高い認識があるように見受けられるが、アフラトキシンについて質問してみたところでは、カビのようなものが付着していれば良くないらしいということは知っているが、それがどのような影響を持つかということに関する認識は全く持っていないようであった。案内者(プラプッタバード試験場の研究者)の配慮により、最も良好な農家を見せられたという感じが残った。

② パクチョンの農家 (Mr. Cham Bunkee)

Suwan Farmの項で述べたように、当地方は、タイ国の中でも例外的にとりもろこしの二期作が可能な地区であり、第2作としてのとりもろこしの収穫作業および立毛中のとりもろこしを観察することができた。収穫は周知のように、労働者の手もぎおよび小型ナイフを用いた皮むきの後、麻袋へ集めたものを圃場の一面の土の上へ山積み(雨期には厚さ1cm程度の板をしきつめた上へ山積み乾燥した後高床家屋の1階部分の土間に貯蔵するというものである。雨が降れば、上にビニールシートをかぶせるとのことであるが、農家自身は乾燥の必要性は感じていない。なぜならば、この農家は収穫後、直に仲買人へ売却してしまふからとのことであった。

所有農地は16 ha、うち2 haに肥料を施しており、収穫物を集荷するため、および耕作用としてトラクター2台を所有している。農家としては中規模以上であるとのことであった。本年は、干魃のため第1作の収穫が皆無であり、作期としては異常とのことであるが、通常であれば第1作を3月末に植付けし、7月中旬収穫、第2作を8月初旬に植付けし、11月に収穫するという体系をとる。

仲買人は、とりもろこし穀粒買付時に水分含量によって価格差を設けているとのことであるが、水分が多い、少ないの2段階だけであり、価格差も0.05～0.1パーツ/kgと小さく、農家に乾燥に対する意欲を起すには至っていないものと思われる。判定も経験のみによって行われるため、大幅な価格差は導入できないのも当然であり、簡易で低廉な水分計の開発・導入が期待される場所である。

アフラトキシンについては、名前は聞いたことがあり、売るときに値切りの対象になることは知っており、値が大きく異なるとのことであったが、それがいくらであるかについては調査不能であった。

付 属 資 料

1. 長期調査員の派遣結果

1-1 調査員派遣の経緯と目的

事前調査においてもプロジェクト方式による技術協力の可能な範囲、タイ国の取るべき対応等について説明し、大まかな協力項目、分野等についてサマリーレポートに取りまとめ先方農業局に手交して来たが、協力実施に必要な研究施設建設の問題、各分野の取り組み方等については先方の意向が定まって居なかった為、後日回答する様要求の上、帰国した経緯があった。

それらの問題点とは、

- (1) 研究施設：日本の無償資金によりたいと言う案とタイ側資金によりたいと言う2案があり未確定であった。
 - (2) 栽培分野：バンコック北方145km地点のブラブッタバード畑作試験場がかつての「とうもろこし産業開発計画」のプロジェクトと現場で有ったことから、日本側としては同試験場を本件協力の実験圃場として使いたい旨提案したところ、タイ側としてはブラブッタバードは分場に過ぎず、本場であるナコンサワン畑作研究センター（バンコック北方約250km）にて実施すべきであるとし、双方の考えが異なるものとなったため、この点の調整につき検討を依頼しておいた。
 - (3) 乾燥調整分野：日本側としてはバンケンに新設する研究施設にて実施すべきとしたのに対し、タイ側はバンケンからさらに約20km北方にある既存の農業機械部貯蔵調整課の機能を強化して行ないたいとしたため、この点の調整についても検討を依頼しておいた。
- 以上の3点が大きな問題として残っていた。

これらについては先方よりの回答の得られないまま時間が経過したため、かねてより希望の強かった早期プロジェクト開始、無償資金協力計画にも影響のあるところから61年1月現地大使館を通じ結論を急ぐ様督促したところ、(1)施設建設については日本の無償資金協力をお願いしたい。(2)実施場所については日本側の案通りで良いとの回答がタヌーンチット農業局次長から有った。

これを受け、具体的な協力の内容、開始の時期、先方の実施体制等を詰める為長期調査員を2名派遣した。

1-2 調査員氏名、分野、派遣期間

- (1) 御子柴 晴 夫（栽培分野） 農林水産省熱帯農業研究センター調査情報部研究
技術情報室

昭和61年2月17日から2月26日まで（10日間）

- (2) 甘利和明(乾燥・調整) 農林水産省長野種畜場種子検査課圃場検査係長
昭和61年3月2日～3月15日まで(14日間)

1-3 調査結果

1-3-1 懸案事項について

タヌーンチャット次長の回答にもかかわらず、長期調査員が各担当部に調査に行ったところ、自分達の考え方に変更はなく栽培はナコンサワンで、乾燥調整はクロンルアンで行なり予定で有るとの申し込れが有り、調査の初期段階では相互不信の状態となった。

これらについては、我方の協力の仕組の説明、一部妥協案の提示などで理解を求め調査を了した。

1-3-2 農業局内における本プロジェクト実行組織の確認

総括責任者：Dr. Tanongchit Wongsiri (Duputy Director-General)

副 " : Mr. Charuan Ratanawaraka (Director, Planning and Technical Division)

Aflatoxin : Mrs. Dara Buangsuwan (Chief, Seed and Postharvest Pathology Branch, Plant Pathology and Microbiology Division)

栽培分野 : Mr. Narongsak Senanarong (Corn Expert, Field Crop Research Institute)

乾燥調整分野 : Mrs. Sriwai Singhagasen (Chief, Agricultural Engineering Division)

1-3-3 実施体制の状況把握

1) 人員配置(カウンターパート)

Aflatoxin分野 : Mr. Diloke Unchalisangas

栽培分野

ベンケン : Mrs. Lily Kaveeta, (Staff, Field Crop Research Institute)

ナコンサワン : Dr. Charos Kitbamroong (Assistant Director, Nakhorn Sawan Field Crops Research Institute)
Mrs. Chanika Iamsupasit, (Breeder for Diseases, Nakhorn Sawan F.C.R.I)

ブラブッタパート : Mr. Sukapong Uagnparp (Agronomist, Phra Putthabat Field Crop Experiment Station)

乾燥調整分野

(エンジニア) : Dr. Maitri Naewbanij (Storage and Processing

Section = Klong Luang

(エンジニア) : Mr. Chaiwat Paosuntadpanich (- Ditto -)

(農学) : 要求中 (バンケンに駐在すること)

2) 予算措置

タイ国の予算年度は10月～9月で、遅くとも本年8月頃までにR/Dを締結してほしい。

とうもろこしの栽培、専門家の活動、その他の条件からみて本年内では無理と思う。即ち、チームリーダーなり調整員が専門家より2～3ヶ月先に行き、基本的な調整、住宅環境、専門家の活動始めるまでの金銭面、車、人的要素などについての調整が必要であり、このことからスケジュールは次のように考えられる。

年	61	61	62	62
月	8～9	11～12	2～3	5
	R/D サイ ン	チリ ー ダ ム	専 門 家	とうもろこし栽培 活動開始

3) 実施場所

前調査団がバンコクから北へ約20kmのところにあるBangkenにプロジェクトサイトを置くことに決定した。ここは農業局の中核(日本で言えば技術会議に相当し、国内の各試験場の指揮監督調整する機関)であるが、栽培試験を行う圃場はない。従って、サイトができるまでの活動、サイトができてからも特に栽培分野は遠距離の試験場での試験が余儀なくされる。

a. チームリーダー(調整員)

先発が考えられるうえ、サイト建設地にあるバンケンの農業局に事務所を設ける。

b. Aflatoxin 分野

栽培や乾燥調整分野に比べて派遣はそう急ぐ必要はないように思う。

c. 栽培分野

前述のように栽培試験を行う試験場(Phra Putthabat Field Crop Experiment Station, Nakhorn Sawan Field Crop Research Institute)はバンコクから北へ車で5～6時間要し、バンケンのプロジェクトサイト建設後も2試験場での活動が中心となると思われる。従って専門家の住宅及び事務所の確保については十分考慮する必要がある。

d. 乾燥調整分野

バンケンに建物ができるまではそこから約30 km北にあるKhlung LuangにあるStorage and Processing Section (BangkenにあるAgricultural Engineering Divisionの1課)が活動の拠点となる。

今回、ここで専門家の事務所、精密な実験室、人の協力について確認を得た。住宅についてはこの敷地内に目下建設中の1戸建住宅は確保しているとのことである(後日、大島専門家との話しの中で、Khlung Luangは止めた方がよいとのことバンケンにすることで一致した。)

この課は後述するが3年前バンケンから移転したばかりで本プロジェクトのサイトができる間乾燥調整についての実験は施設がなくてできないことである。

1-3-4 乾燥調整分野

(1) 協力計画

1) 協力内容

クロンルアンにおける初期活動がいつからになるかによってその内容(資金、施設、機械)が変わってくる。バンケンに建物ができるまでの活動はクロンルアンの事務所が利用でき、人的スタッフの協力は十分である。本分野において62年から実験をスタートするのであれば乾燥、脱粒のための施設(建物)が必要となり、タイ国の本分野の責任者であるMrs. SRIWAI及びその上司であるMr. Chak Chakka-phak (Director, Agriculture Engineering Division)は建物(250 m²: 20 m × 12.5 m)を要求してきた。

2) 他の2分野(微生物、栽培)との関連

- a. 対微生物分野……………バンケンに施設ができてから活動という方針であれば、それなりの対応はできると思える。
- b. 対栽培分野……………バンケンの施設の有無にかかわらず栽培試験地が遠距離に位置し、本分野がそれに基づくコーンの実験を行うならば、かなり横の調整が必要である。また2試験地がAflatoxinの汚染がない場合(年)は汚染地から別途手に入れる必要がある。

3) 短期専門家について

本分野は収穫方法、乾燥、脱粒、精選、貯蔵、機械の広範囲にわたり、多くの専門的知識が必要であり、本プロジェクトがスタートして必要に応じ、特に乾燥、貯蔵、機械施設の短期専門家の要望があった。

(2) バンケンプロジェクトセンター

1) クロンルアンSPSとバンケンセンターの関係

農業局、農業機械部（バンケン）が本分野を担当することになっており、更に実際の担当課はクロンルアンにある Storage and Processing Section である。農業機械部には 6 課あり、2 課（S.P.S と Farm Machinery Training Center）がクロンルアンに移転した。

バンケンには S.P.S の Chief である Mrs. Sriwai の事務室があるのみで、本分野での初期活動はクロンルアンにならざるを得ない。

2) カウンターパートの問題

本分野でのカウンターパートは 2 名決定している（P.2）。この 2 名は共に Engineer であって、機械知識も必要であるが、Agronomist が 1 名絶対必要であることについて前加藤調査員も述べているが、今回、本プロジェクトの最高責任者の農業局次長 Dr. Tanongchit に強く要望したが帰国までに具体的、名前までに至らなかったが、農業機械部長の Mr. Chok 及び S.P.S 課長、Mrs. Sriwai 及び大島専門家から引継ぎ申入れることにした。

ただ、バンケンに Agronomist が栽培分野の C/D である Mrs. Lily 以外いない可能性もあり、その場合兼務が可能であるか調整の要あり。

3) バンケンに移った場合の対応

サント建設後は実験施設はバンケンで対応できるが C/P その他の雑用に必要な 1～2 名は確保するとの話があり、クロンルアンには現在、正規職員 23 名、臨時 7 名計 30 人のスタッフであり、大半はバンケン周辺に居住しており協力は可能である。

1-3-5 栽培分野について

先方としてはあくまでナコンサワン畑作研究センターでの実施を強く主張するも、ブラブッタパート畑作試験場のうち 2～3 ヘクタールを提供するとの回答を得た。

しかしながら、同試験場の貯水池の一つが漏水で使えず、乾期での実験に支障が有り得る。スプリンクラーセットの数量が不足し、当プロジェクト用として割り当てることは出来ない。トラクター等農作業機、理化学実験機材等も老朽化消耗が激しい。さらに専門家の執務室を予定している事務所棟もガラス窓が無く、クーラーも無い。など多くの問題点の有る事が指摘された。

調査員の所見としては、これらの問題点はなんとか技術協力の範囲のなかで解決出来るものとの感触を得た。

資料-2 カセサート大学におけるとうもろこし生産研究報告1984年(抄訳)

2-1 とうもろこし穀粒中におけるアフラトキシンの生産

とうもろこし穀粒におけるアフラトキシンの生産に関する3つの試験がスワン農場において1984年の生育期間中に行われた。各試験の植付時期は、各々、5月8日、7月1日および8月22日であった。各試験において、K S X 2 3 0 1が3反復の分割区法(split plot test)に配置された。

3種類の異なる収穫期(生理学的成熟期、圃場における成熟期および遅延収穫)を主試験区に配置した。5種類の異なる貯蔵期間-Table 1に示してあるように-を副試験区に配置した。脱粒したとうもろこし穀粒および脱粒しないままのとうもろこしをアフラトキシン分析に先立って各処理に応じた期間、ジュート袋に貯蔵した。各処理のアフラトキシン分析に供する種子サンプル採取日はTable 4に示した。アフラトキシン分析に先立ち、全ての種子サンプルの水分含量を測定し、Table 2に示した。とうもろこし穀粒のアフラトキシン汚染は、そのほとんどすべてがアフラトキシン B₁ によるものであるということから、今回の研究ではアフラトキシン B₁ のみを測定した。スワン農場の1984年における雨量分布をTable 3に示した。

結果、すべての試験におけるとうもろこし穀粒のアフラトキシン B₁ 汚染状況をTable 4, 5, 6に示した。本研究の総括的結果は以下のものであった。

- 1) 収穫時におけるとうもろこし穀粒の成熟度は穀粒のアフラトキシン汚染に影響を与える。穀粒中のアフラトキシン濃度は高い方から低い方へ順に圃場成熟>生理学的成熟>遅延収穫の順であった。
- 2) 生理学的成熟期に収穫した穀粒は、糸状菌類による汚染度が最も高かった。しかしながら、この時期に収穫したもののほうが、圃場で成熟したものより穀粒中のアフラトキシン濃度が低かったのは、高水分含量条件におけるアスペルギルスフラブスの競合力が他の糸状菌類より低いことに基因する。
- 3) 収穫時点における穀粒は、アフラトキシンの汚染されていない状態であった。
- 4) 穀粒のアフラトキシン汚染は、一般に、貯蔵期間の長期化および子実水分含量の増加に伴って増大した。
- 5) 脱粒しないで貯蔵したとうもろこしは、脱粒した穀粒よりアフラトキシン汚染度が低かった。
- 6) 植付時期は、穀粒のアフラトキシン汚染に顕著な影響を与えなかった。しかしながら、これは試験圃場における1984年の雨量分布が異常であったことに一部基因するものである。

2-2 作付体系

この試験は、アフラトキシン問題を小さくするために適した作付体系を決定することを目的としている。8種類の畑作物と供試品種名は、とうもろこし(KTX2602)、ソルガム(KU439)、カスタービーン(H22)、大豆(S.J.4)、落花生(Thainan9)、マングビーン(VC1973A)、ゴム(White-W53)、およびヒマワリ(As500)であり、植付は雨期の初期(5月7日、1985)および雨期の後期(8月22日、1985)の2回行った。

Table 1. Grain sampling dates for aflatoxin analyses.

Storage duration (days)	Grain condition	Harvesting dates		
		Physiological maturity	Field maturity	Delayed harvesting
<u>May 8 Planting</u>				
0	shelled	21 Aug	5 Sept	19 Sept
30	shelled	21 Sept	5 Oct	19 Oct
30	unshelled	21 Sept	5 Oct	19 Oct
60	shelled	23 Oct	5 Nov	19 Nov
60	unshelled	23 Oct	5 Nov	19 Nov
<u>July 1 Planting</u>				
0	shelled	10 Oct	24 Oct	7 Nov
30	shelled	10 Nov	24 Nov	7 Dec
30	unshelled	10 Nov	24 Nov	7 Dec
60	shelled	10 Dec	24 Dec	7 Jan
60	unshelled	10 Dec	24 Dec	7 Jan
<u>August 22 Planting</u>				
0	shelled	3 Dec	14 Dec	28 Dec
30	shelled	3 Jan	14 Jan	28 Jan
30	unshelled	3 Jan	14 Jan	28 Jan
60	shelled	3 Feb	14 Feb	28 Feb
60	unshelled	3 Feb	14 Feb	28 Feb

Table 2. Corn seed moisture percentage from different harvesting dates planted at Farm Suwan during 1984

Storage duration (days)	Grain condition	Harvesting dates			
		Physiological maturity	Field maturity	Dalayed harvesting	Mean
<u>May 8 planting</u>					
0	shelled	26.1	21.6	15.3	21.0
30	shelled	17.2	18.1	16.6	17.3
30	unshelled	19.9	18.7	15.8	18.1
60	shelled	15.9	15.2	15.0	15.4
60	unshelled	15.8	16.6	13.7	15.4
Mean					
<u>July 1 Planting</u>					
0	shelled	36.7	22.2	14.2	24.4
30	shelled	18.2	17.0	13.5	16.2
30	unshelled	22.9	15.0	13.0	17.0
60	shelled	16.2	15.3	13.1	14.9
60	unshelled	13.9	11.9	10.6	12.1
Mean					
<u>August 22 Planting</u>					
0	shelled	33.5	20.3	13.2	22.3
30	shelled	18.3	14.8	13.9	15.7
30	unshelled	27.7	16.1	13.3	19.0
60	shelled	16.1	14.1	12.9	14.4
60	unshelled	12.3	11.7	12.3	12.1
Mean					

Table 3. Rainfall distribution in mm at Farm Suwan During 1984

Months	Dates						Total
	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-31	
January	2.4	0	0	0	0.5	0	2.6
February	0.2	0	0	13.7	5.0	60.0	78.9
March	0	0	0	0	19.5	35.5	55.0
April	0	1.0	49.0	0	9.6	13.0	72.6
May	0	0	11.4	13.0	0	13.5	37.9
June	20.8	5.9	5.5	27.8	11.0	0.2	71.2
July	15.9	15.9	69.5	12.4	8.4	0.4	122.5
August	25.5	97.1	72.9	33.4	6.0	2.0	236.9
September	15.5	18.4	51.7	14.8	66.4	35.9	202.7
October	25.0	22.6	49.5	71.8	0	0	168.9
November	4.0	0.6	38.4	0	0	0	43.0
December	0	0	0	0	0	0	0

1092.2

Table 4. Aflatoxin B₁ production (ppb) in corn grain planted at Farm Suwan on May 8, 1984

Storage duration (days)	Grain condition	Harvesting dates			
		Physiological maturity	Field maturity	Delayed harvesting	Mean
0	shelled	ND*	ND	ND	ND
30	shelled	146	519	29	231
30	unshelled	131	ND	ND	44
60	shelled	224	762	26	337
60	unshelled	83	78	ND	54
Mean		117	272	11	

*ND = undetectable

CV (%) main plot = 87.9	subplot = 68.8
LSD.05 harvesting dates	39.9
LSD.01 harvesting dates	-
LSD.05 storage duration	13.3
LSD.01 storage duration	24.7

Table 5. Aflatoxin B₁ production (ppb) in corn grain planted at Farm Suwan on July 1, 1984

Storage duration (days)	Grain condition	Harvesting dates			Mean
		Physiological maturity	Field maturity	Delayed harvesting	
0	shelled	ND*	ND	ND	ND
30	shelled	198	484	1	228
30	unshelled	128	303	ND	143
60	shelled	86	640	1	242
60	unshelled	194	348	ND	181
Mean		121	355	0.4	

*ND = undetectable

CV (%) main plot = 66.7

subplot = 59.3

LSD.05 harvesting dates

1.6

LSD.01 harvesting dates

5.4

LSD.05 storage duration

24.4

LSD.01 storage duration

45.3

Table 6. Aflatoxin B₁ production (ppb) in corn grain planted at Farm Suwan on August 22, 1984

Storage duration (days)	Grain condition	Harvesting dates			Mean
		Physiological maturity	Field maturity	Delayed harvesting	
0	shelled	ND*	ND	ND	ND
30	shelled	70	701	ND	257
30	unshelled	377	62	ND	146
60	shelled	23	625	6	218
60	unshelled	366	52	ND	139
Mean		167	288	1	

*ND = undetectable

CV (%) main plot = 72.4

subplot = 55.0

LSD.05 harvesting dates

44.2

LSD.01 harvesting dates

LSD.05 storage duration

23.8

LSD.01 storage duration

44.3

Table 36. Flowering date (days to 50% flowering), plant height, 100-seed weight and grain yield of field crops at different growing seasons.¹

Field crops	Flowering date		Plant height (cm)		100-seed weight (gm)		Grain yield kg/rai	
	E	L	E	L	E	L	E	L
Corn	51	51	241	230	30.3	25.3	1253	847
Sorghum	66	65	163	144	3.2	2.7	334	761
Mungbean	38	37	70	69	5.9	5.8	227	316
Soybean	38	36	82	70	11.9	14.3	18	175
Peanut	33	31	51	47	38.1	45.1	314	232
Castor bean	42	40	256	213	49.9	40.1	372	246
Sesame	33	31	136	129	0.3	0.2	42	137
Sunflower	54	53	163	185	4.6	5.0	364	324
Mean	44	43	146	136	18.0	17.3	365	380

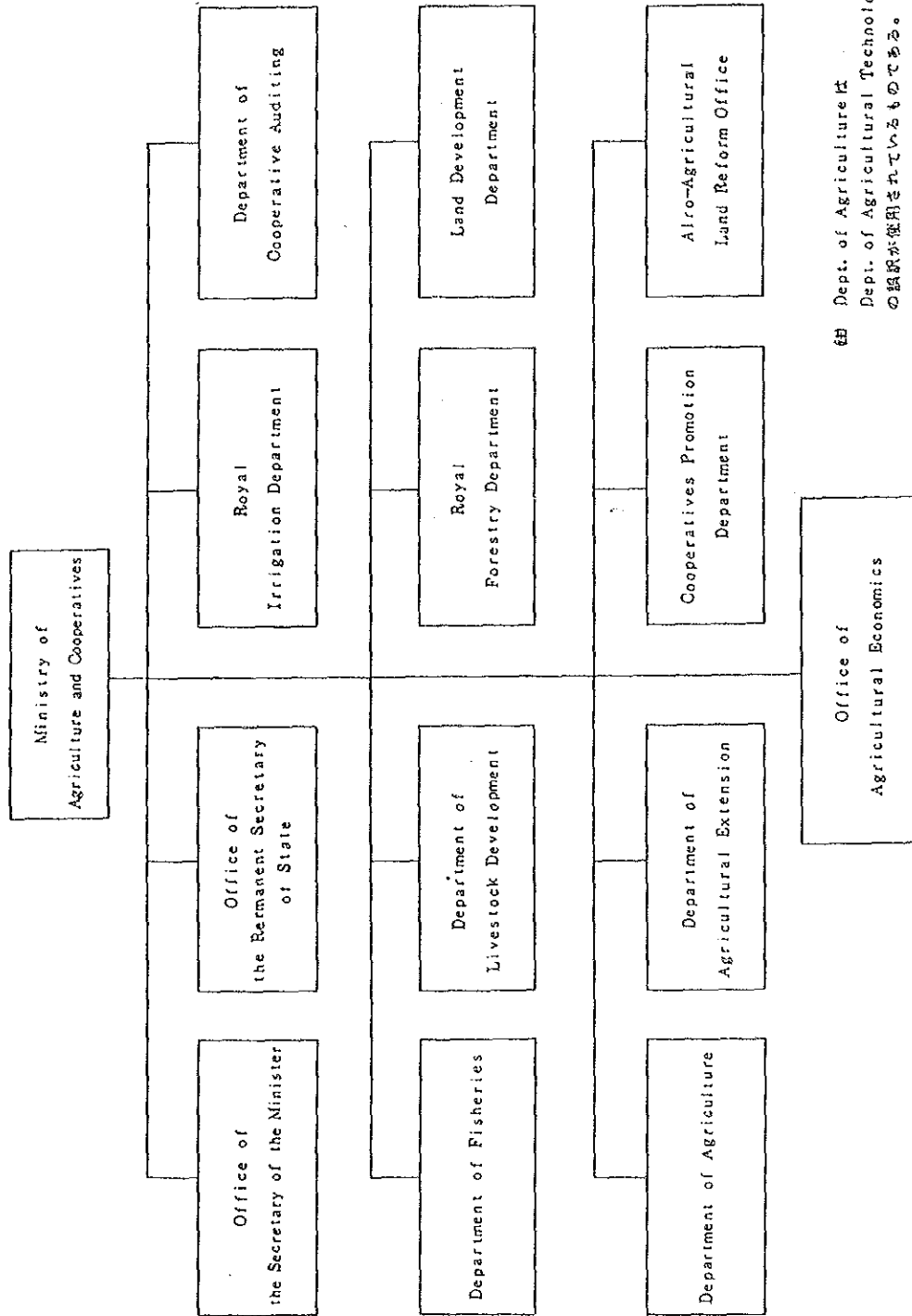
¹ E = early rainy season

L = late rainy season

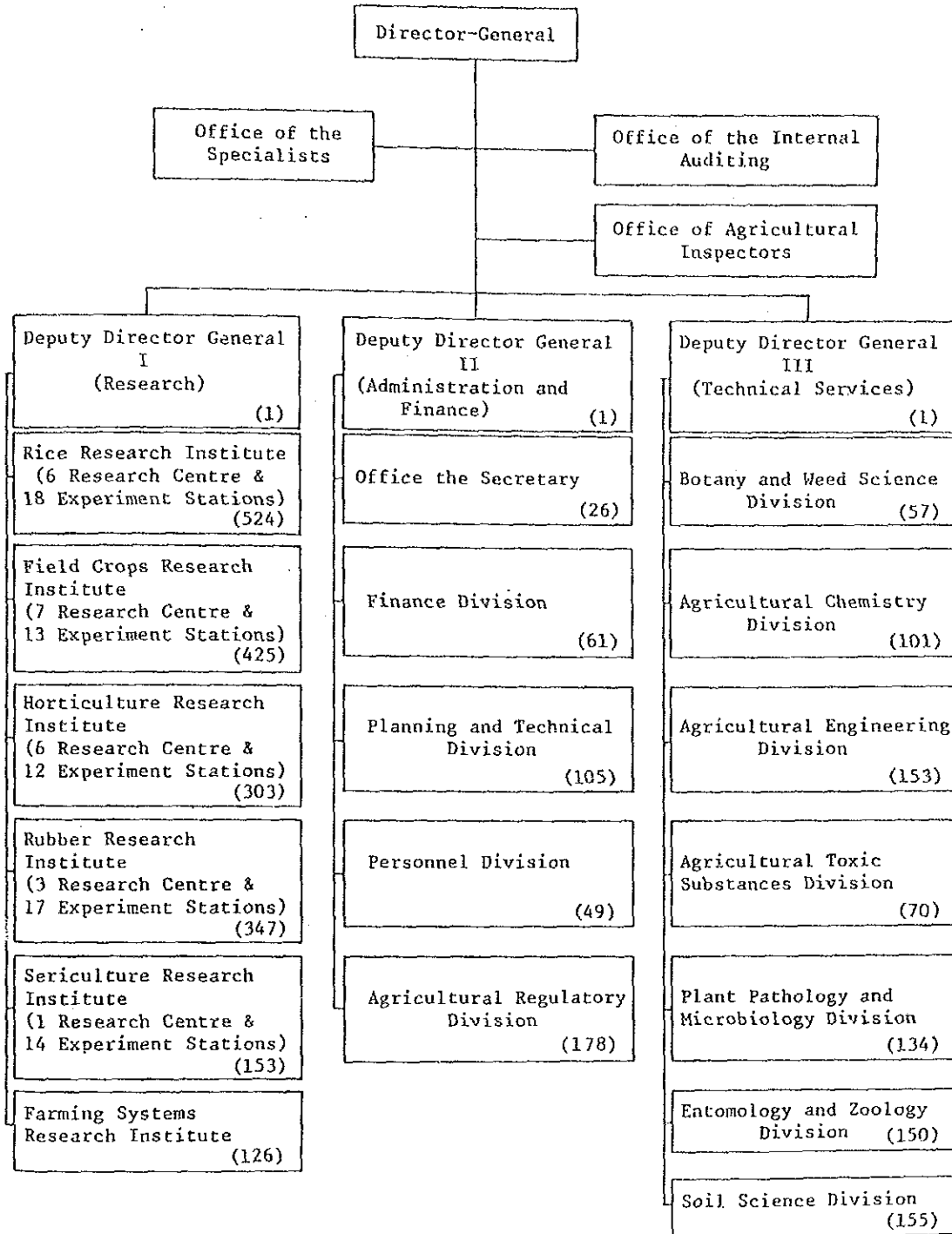
Table 37. Rainfall, Temperature at Farm Suwan in 1985

Months	Rainfall (mm)	Temperation (°C)
January	24.6	22.8
Febuary	6.8	25.2
March	51.9	26.3
April	57.7	27.0
May	310.0	25.5
June	139.5	25.4
August	77.3	25.7
September	230.7	24.5
October	164.8	24.1
November	27.0	23.6
December	0.4	21.2

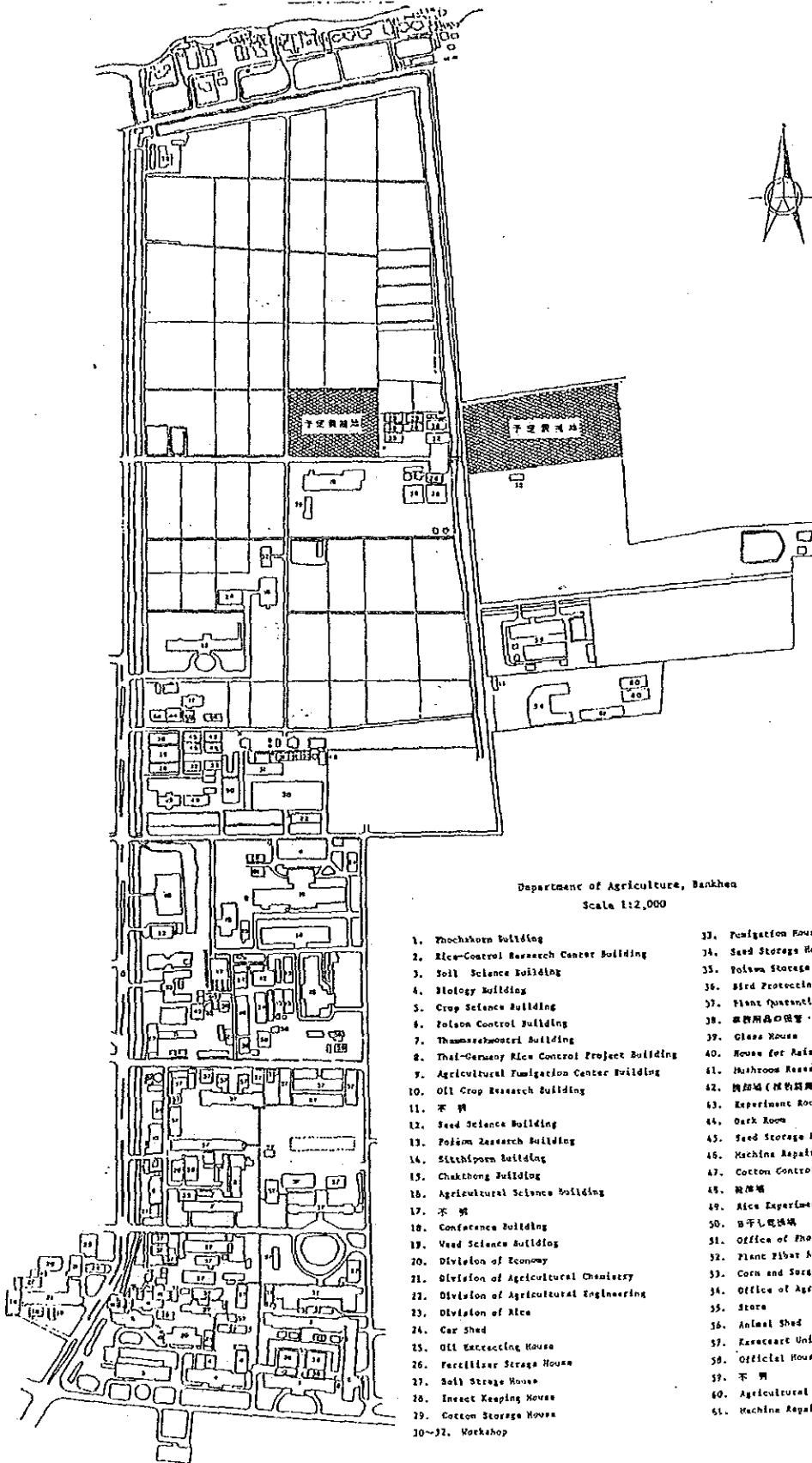
農業協同組合省組織図



農業局組織図



注：括弧内の数字は定員数



Department of Agriculture, Bankhen
Scale 1:2,000

- | | |
|---|---|
| 1. Phochshon Building | 32. Fumigation House |
| 2. Rice-Control Research Center Building | 34. Seed Storage House |
| 3. Soil Science Building | 35. Poultry Storage House |
| 4. Biology Building | 36. Bird Protecting House |
| 5. Crop Science Building | 37. Plant Quarantine House |
| 6. Insect Control Building | 38. 農産物の保管・突出し文字のHouse |
| 7. Thumshontri Building | 39. Glass House |
| 8. Thai-Germany Rice Control Project Building | 40. House for Raising Seedling |
| 9. Agricultural Fumigation Center Building | 41. Mushroom Research House |
| 10. Oil Crop Research Building | 42. 飼料場 (物の飼料) |
| 11. 不明 | 43. Experiment Room |
| 12. Seed Science Building | 44. Oak Room |
| 13. Poultry Research Building | 45. Seed Storage House (With air-condition) |
| 14. Sikkhpon Building | 46. Machine Repairing Room |
| 15. Chakthong Building | 47. Cotton Control Research House |
| 16. Agricultural Science Building | 48. 肥料場 |
| 17. 不明 | 49. Rice Experiment Office |
| 18. Conference Building | 50. 田干し乾燥場 |
| 19. Seed Science Building | 51. Office of Photography Unit |
| 20. Division of Economy | 52. Plant Fiber Analyzing Building |
| 21. Division of Agricultural Chemistry | 53. Corn and Sorghum Research Building |
| 22. Division of Agricultural Engineering | 54. Office of Agricultural Amino Project |
| 23. Division of Rice | 55. Store |
| 24. Car Shed | 56. Animal Shed |
| 25. Oil Extracting House | 57. Research University Office |
| 26. Fertilizer Storage House | 58. Official House |
| 27. Salt Storage House | 59. 不明 |
| 28. Insect Keeping House | 60. Agricultural Chemicals Storage House |
| 29. Cotton Storage House | 61. Machine Repairing Room |
| 30-31. Workshop | |

位置図

JICA