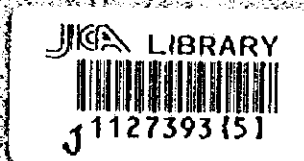


No. 01

# ウルグアイ果樹保護技術改善計画 計画打合せ調査団報告書

平成7年9月



国際協力事業団

農開函
JR
95 - 56

ARY



ウルグアイ果樹保護技術改善計画

計画打合せ調査団報告書

平成7年9月

国際協力事業団



1127393(5)

## 序 文

国際協力事業団はウルグァイ東方共和国関係機関との討議議事録（R/D）等に基づき、ウルグァイ果樹保護技術改善計画に関する技術協力を平成7年3月1日から開始し、今般、平成7年8月5日から8月20日まで、農林水産省果樹試験場口之津支場長工藤 晟氏を団長とする計画打合せ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本格的展開に当たり、詳細年次計画を検討して円滑な運営を行うため、ウルグァイ東方共和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を取りまとめたものであり、今後、本プロジェクトの運営にあたり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、心から感謝の意を表します。

平成7年9月

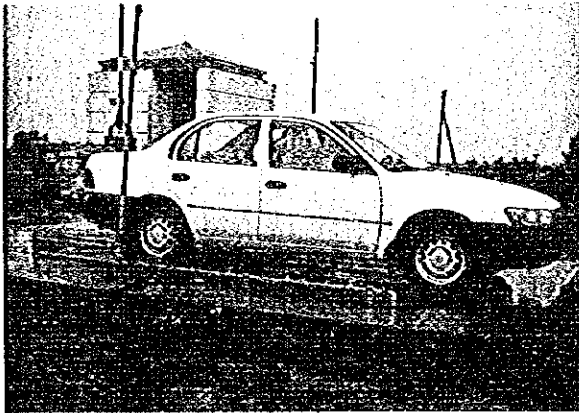
国際協力事業団  
農業開発協力部長  
太田 信 介



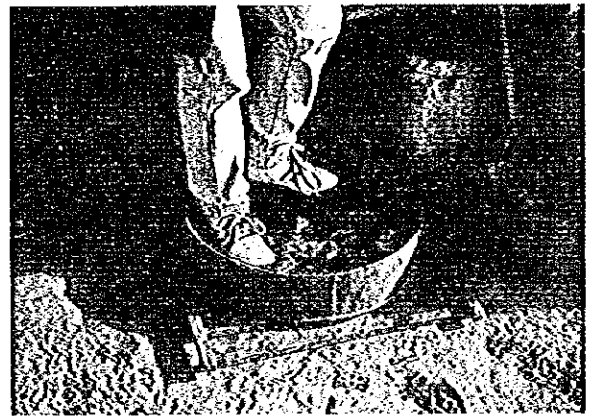
ソロシス発病樹の症 (バレンシアオレンジ)



同発症樹の折損状況



かいよう病防除対策の外来車両消毒装置  
(サルトグランデ試験場入口)



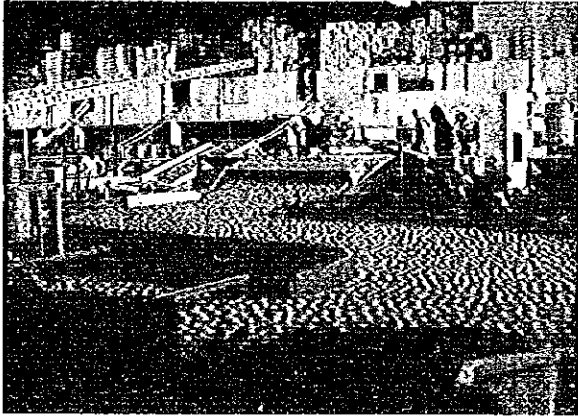
圃場内立入時に実施される靴の消毒 (一般農家)



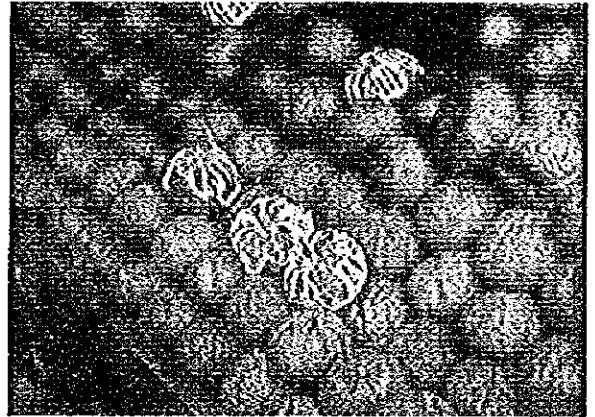
収穫間近かのバレンシアオレンジ



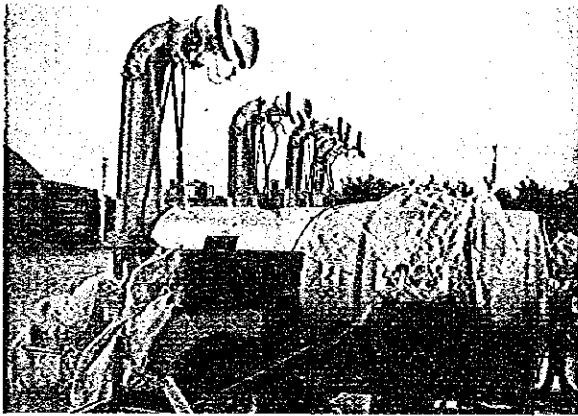
収穫作業 (果面付傷防止用の二重マント状収納袋)



薬液処理果の洗浄課程



マーケット店頭のエレンデール



防除装置（立ち上がりの先端が噴孔部）



ウルグァイ河国境  
(サルト市の対岸はアルゼンチン領)

# 目 次

## 序 文 写 真

1. 計画打合せ調査団の派遣 .....	1
1-1. 調査団派遣の経緯 .....	1
1-2. 調査団派遣の目的 .....	1
1-3. 調査団構成 .....	1
1-4. 調査日程 .....	2
1-5. 主要面談者 .....	3
2. 要 約 .....	4
3. 調査結果 .....	5
3-1. 暫定実施計画の進捗状況 .....	5
3-2. 詳細暫定実施計画 .....	9
3-3. プロジェクト実施運営上の問題点 .....	19
3-4. 調査団所見 .....	19
別添資料	
1. ミニッツ .....	23
2. 団長レター .....	31
3. 合同委員会議事録 .....	34
4. 和文TDIP .....	39
5. 初年度活動計画（和文） .....	45
6. 5ヵ年活動計画（和文） .....	54
7. 初年度活動計画（英文） .....	64
8. 5ヵ年活動計画（英文） .....	76
9. プロジェクト組織図 .....	87
10. INIAの機構 .....	88



## 1. 計画打合せ調査団の派遣

### 1-1 調査団派遣の経緯

ウルグァイの果樹栽培においてカンキツ類は重要な位置を占めており、同国政府もその振興に務めている。その結果、カンキツ栽培面積は果樹の総栽培面積の46%まで増加したが、生産者の栽培技術は未熟であり、また同国のカンキツ関係の研究をしている国立農牧研究所 (INIA) サルトグランデ試験場にも十分な技術と研究能力がないことから、果樹の品質問題等が障害となり、生産者の営農基盤を強化するには至っていない。そこで同国政府は1991年8月、INIAの研究能力を向上させ、カンキツ生産者の営農基盤を安定化するためのプロジェクト方式技術協力をわが国に要請してきた。

これを受けて1994年4月に事前調査団が派遣され、協力の枠組みを協議したのに続いて、同年9月にはプロジェクトの協力内容の調整を目的に長期調査員が派遣された。これらの調査結果を踏まえ、同年12月に派遣された実施協力調査団は討議議事録 (Record of Discussions : R/D) と暫定実施計画 (Tentative Schedule of Implementation : TSI) の署名を取り交わして1995年3月1日から5年間「ウルグァイ果樹保護技術改善計画」のプロジェクト方式技術協力を行うことが決まり、4名の長期専門家を派遣して協力が開始された。

### 1-2 調査団派遣の目的

プロジェクトの進捗状況と問題点を把握し、R/Dの枠組みの中で、実施協力調査団とウルグァイ側の協議において作成されたTSIに基づいて、より具体的な協力計画をプロジェクト側と協議、詳細暫定実施計画 (TDIP) を策定するとともに、技術面及び実施運営面から必要に応じて指導、助言を行う。

### 1-3 調査団構成

団長…総括・果樹保護 (病害)	工藤 晟	農林水産省果樹試験場口之津支場長
団員…果樹保護 (虫害)	山中正博	農林水産省果樹試験場興津支場 虫害研究室主任研究官
団員…栽培管理	大東 宏	農林水産省国際農林水産業研究センター 企画調整部連絡調整科長
団員…業務調整	大田孝治	JICA 農業開発協力部 畜産技術協力課職員

1-4 調査日程

日順	月 日	時 間	業 務	備 考
1	8/5 (SAT)		成田発	機内泊
2	8/6 (SUN)		サンパウロ着	サンパウロ泊
3	8/7 (MON)	12:15 PM	モンテビデオ着 大使館挨拶、INIA表敬及び日程打合	モンテビデオ泊
4	8/8 (TUE)		モンテビデオ→サルト (陸路移動)	サルト泊
5	8/9 (WED)	AM PM	C/Pとの打合(C/Pからの活動計画説明) INIAサルトグランデ (SG) 視察	サルト泊
6	8/10 (THU)	AM PM	C/Pとの打合(C/Pからの活動計画説明) 近郊生産者及び選果場視察	サルト泊
7	8/11 (FRI)	AM PM	C/Pとの打合 (調査団からの計画案について の提言) 近郊生産者及び選果場視察	サルト泊
8	8/12 (SAT)		サルト→モンテビデオ (陸路移動)	モンテビデオ泊
9	8/13 (SUN)			モンテビデオ泊
10	8/14 (MON)	AM PM	専門家と打合せ INIA本部と打合せ (調査結果中間報告、ミニ ッツ案検討)	モンテビデオ泊
11	8/15 (TUE)		ミニッツ案作成	モンテビデオ泊
12	8/16 (WED)	AM	合同委員会、ミニッツ署名	モンテビデオ泊
13	8/17 (THU)	AM	大使館への報告 モンテビデオ発	機内泊
14	8/18 (FRI)		ニューヨーク着	ニューヨーク泊
15	8/19 (SAT)		ニューヨーク発	機内泊
16	8/20 (SUN)		成田着	

## 1-5 主要面談者

### INIA

Juan Pedro Hounie	理事長
Marcial Abreu	理事
Teofilo Pereira Micoud	理事
Cesar Ceroni	理事
Eduardo Indarte	総局長
John Grierson	国際協力計画部長
Hector Gentza	園芸調整官
Eduardo de la Rosa	サルトグランデ (S/G) 試験場長
Roberto Bernal	S/G 試験場研究員 (プロジェクト・テクニカルマネージャー-国家カンキツ計画主任)
Ana Bertalmio	S/G 試験場研究員
Diego Maeso Tozzi	ラスブルハス試験場研究員
José Buenahora	S/G 試験場研究員
Enrique Lopez	S/G 試験場研究員
Ismael Muller	S/G 試験場研究員
Carmen Goni de Otero	S/G 試験場研究員
Alvaro Otero	S/G 試験場研究員

### 在ウルグアイ日本大使館

角田 勝彦	大使
桶谷 良至	一等書記官
今津 健彦	技術協力担当

### プロジェクト専門家

田中 寛康	チームリーダー/病害
井上 晃一	虫害
石川 圭一	栽培管理
木原 武士	収穫適期判定 (短期)

## 2. 要 約

- (1) 1995年3月1日からプロジェクト方式技術協力として協力を開始したウルグアイ果樹保護技術改善計画に対し、1995年（平成7年）8月5日から8月20日まで計画打合せ調査団を派遣し、暫定詳細活動計画（TDPI）を策定した。
- (2) R/D時に作成された暫定実施計画（TSI）に小課題として含まれていた苗木の増殖に対する活動は、プロジェクトサイトのサルトグランデ試験場でなくラスブルハス試験場で実施しなければならないことが判明したために、双方協議の結果、協力活動の対象から削除した。
- (3) 病害分野及び虫害分野のカウンターパート（C/P）の充実が必要であることが確認され、ミニッツにINIA側のより一層の努力の必要性を記載した。
- (4) プロジェクトの運営実施体制を適切なものとするため、これまでプロジェクトにおける位置づけが明確化されていなかったINIA園芸調整官について、プロジェクト・テクニカルマネージャーとの連携を強化し、プロジェクト活動に積極的に参加することとする点を双方合意し、ミニッツに記載した。
- (5) ラスブルハス試験場への機材供与及びインフラ整備の希望がINIA側から示されたが、協力課題及びプロジェクトのサイトをサルトグランデ試験場としたこれまでの経緯を踏まえ、調査団はINIA側の希望を受け入れることが困難である旨説明し、INIA側の了解を得た。また、本件については、調査団の意見を団長レターとして取りまとめ、INIA側に提出した。
- (6) 合同委員会を開催し、調査団の策定したTDIPについて承認を得た。
- (7) TDIPを補完するものとして、詳細な活動内容及び初年度の研究活動計画の資料について調査団から提言を行い、今後の協力活動に役立つ情報の整理を行った。

### 3. 調査結果

#### 3-1 暫定実施計画の進捗状況

##### 3-1-1 概況

プロジェクト協力期間の開始と同時に、4名の長期専門家を派遣し、具体的な協力を開始した。平成6年度には2,300万円の予算で機材供与を行う（納入時期は平成7年9月中旬予定）とともに、INIAの理事1名を準高級待遇で本邦に招へいし、わが国の援助の仕組みや果樹研究に関する現状についての理解を深めることを目的に研修を実施した。

本プロジェクトは開始されて間もないこともあり協力活動を円滑に進めるための準備作業に多くの時間を費やすとともに、今後のプロジェクトの円滑な運営に必要な活動計画等についてウルグァイ側関係者と協議することがこれまでの主たる活動であった。

##### 3-1-2 協力部門別活動

###### (1) 病害

###### 1) 現状

病害防除の分野には当初4名のC/Pが配置されることで合意されていた。課題の内容から判断すると、菌類病とウイルス病に区分けしてそれぞれ2名を配置し、プロジェクトの推進を図る意図があったものと理解される。本プロジェクト開始から6ヵ月の段階で実際に配置されたC/Pは3名である。そのうち1名が菌類病を担当し、他の2名がウイルス病を分担している。糸状菌類を対象とするC/PはINIAとは別組織のカンキツ計画委員会の主任でもあり、プロジェクトの推進にどの程度の時間を割り振れるかが、今後の課題進行に大きく影響することが予想される。一方、ウイルスに関しては2名のC/Pがそれぞれ主体適に課題を分担し、経験も十分重ねていることから推進体制における問題はみられなかった。ただし、1名はラスプルハス試験場が本来の勤務地であり、サルトまでの移動を強いられる面倒もさることながら、プロジェクトに投入可能な時間の少ないことが惜しまれる。

病害の長期専門家はチームリーダーの兼務となっているため、専門業務にかかわる実働時間はおそらく総括業務によって減じられることが予想される。この点については今後、日本側の短期専門家の派遣によって協力体制を強化するとともに、C/P各人の技術開発に向けた意欲と努力に期待したい。

###### 2) 活動内容

プロジェクトの推進体制が固まりつつある時期で初動段階にあり、試験計画の検討、試験供試樹の準備等に当たっていた。試験用機材は極めて乏しく、これから到着する供与機材を心待ちにしている状態であった。糸状菌関連の課題ではそうか病菌の分離培養に取り組み、複数の培養株が得られていた。これらの数株は今回の調査団帰国時に特許輸入され、種の同

定がなされる模様である。ウイルス性病害に関しては現地果樹園の発生調査が徐々になされており、温室では茎頂接ぎ木個体が隔離状態で育成中であった。

## (2) 虫害

### 1) 現状

虫害分野の研究人員として、長期専門家1名とC/P2名が配置されている。C/Pのうち1名は、1994年12月の実施協議調査団派遣時に調査団からの「長期専門家1人当たり最低2名のC/Pが必要である」との要請を受けて、INIAが1995年5月に新たに1名配置した職員である。しかし、このC/Pは年齢50歳で、農学士の資格はあるものの、虫害分野に関する知識や研究歴はほとんどないとのことである。また、もう1名は農学士の資格を有する虫害の専門家であるが、野菜の虫害担当を兼務しているため、当プロジェクトへは100%参加できないと考えられる。さらに、当人の訪日研修が予定されており、その際に調査研究活動が一時支障をきたすおそれがある。しかし、INIA側の職員採用事情もあって、早急に研究員を再配置することは困難と考えられるので、新規配属のC/Pについては当面、サンプリング、標本作製等の機械的な調査活動を通じて、プロジェクト研究活動に必要な知識、テクニック等の習得を図っていく以外に解決策はないと考えられる。

今回のプロジェクト活動計画を勘案すると、虫害分野で必要となる研究機材のうち実体顕微鏡についてはすでに2台保有していた。アザミウマ類、フンダニ類の同定用に新たに光学顕微鏡（最大400倍）が必要となるが、これについてはすでに発注済みとのことであった。特殊な研究資材についてはアザミウマ類のモニタリング用トラップ資材として黄色粘着シートが必要であるが、これについては購入済みで、アザミウマ類とフンダニ類の越冬調査用にすでに使用されていた。その他にアザミウマ類及びフンダニ類同定のためのプレパラート標本作製用として数種類の化学薬品類が必要となるが、入手に当たっては特に問題はないと思われる。

### 2) 活動内容

現在、ウルグァイは冬期であるので、研究計画のうち、アザミウマ類およびダニ類（フンダニ類）の越冬場所・部位の解明およびアカマルカイガラムシの寄生性天敵相に関する研究のみが開始されていた。アザミウマ類については土壌中での蛹越冬を想定し、カンキツ樹冠下の表層土壌を採取し、飼育箱に入れ、ふたの内側に貼った粘着シートで羽化成虫を捕獲することで、越冬場所の確認を行うとのことであった。また、フンダニ類については日本に生息するミカンサビダニと同様、カンキツ芽部での越冬を想定し、場内から採取したカンキツ枝を飼育箱に入れ、アザミウマ類と同様の方法で芽からの離脱個体を採集する調査が行われていた。アカマルカイガラムシの寄生性天敵については、カイガラムシ寄生果実を採取し、アカマルカイガラムシ以外のカイガラムシを除去した後、飼育箱内に収容し、羽化してきた寄生蜂を採集するものである。しかしながら、後述するようにウルグァイでの最重要種がま

だ判明していない段階なので、調査項目等については変更もありうると思われる。

### (3) 栽培管理

#### 1) 現状

栽培管理の分野には3名のC/Pが配置されている。また、現在米国に留学中の研究員も約2年後に再び配属予定であり、C/Pの配置状況は充実している。

日本側の長期専門家配置は1名であるが、C/Pへの適切なアドバイスを行うことにより、多くの成果が得られるものと考えられる。しかしながら、当該分野は細かな専門分野に分割されており、長期専門家1名では負担が多すぎるとの懸念もある。

活動に必要な機材等は十分とは言えないが、平成6年度予算での供与機材が平成7年9月中旬頃に到着の予定でもあり、今後の活動についてはある程度のめどが立てられるものと考えられる。

#### 2) 活動内容

プロジェクトが開始されて間もない時期であることから、これまでは5年間の活動内容の検討を中心に活動してきた。

主なカンキツの収穫時期は3～4月であり、収穫は終了していることから、カンキツ栽培に関する具体的な活動としては、開花前の9月までの期間において、ウルグァイで従来から行われている方法による剪定及び施肥を行うと同時に、専門家が剪定方法に関する指導を行っている程度である。

#### 3-1-3 建物施設等

プロジェクトの開始に先だって実施した事前調査、長期調査及び実施協議調査団の調査時の状況から変更はない。

専門家のために3つの執務室が与えられている。現在2つの部屋を使用し、短期専門家も含めた執務スペースは確保されている。今後、残されたもう1つの部屋を資料等の保管場所とする予定である。なお、執務室の備品もINIA側から提供されている。

活動に必要な機材は平成6年度の供与機材として現在調達手続きが進められている。

#### 3-1-4 専門家派遣

プロジェクトの協力開始日である平成7年3月1日から4名の長期専門家が派遣された。それぞれの専門家の指導科目はチームリーダー/病害(兼務)、虫害、栽培管理そして業務調整となっている。

短期専門家はプロジェクトの具体的な活動の開始に合わせて派遣することとなっており、最初の短期専門家が収穫適期判定を対象として平成7年8月5日から派遣された。

平成7年度における短期専門家として、さらに2名を予定しており、そうか病分野と水管理分

野にそれぞれ1名を派遣することとなっている。

なお、虫害分野においては、長期専門家が交通事故のケガのためにしばらくの間静養を強いられており、十分な活動を行うには支障があるものと考えられるので、短期専門家による支援を検討する必要がある。

### 3-1-5 研修員受入れ

プロジェクト開始直後に、平成6年度予算によりINIAの幹部(理事)1名を準高級待遇で研修員として受け入れた。この研修は、わが国の協力体制や果樹研究の現状等について理解してもらい、今後のプロジェクトの運営に役立てることを目的として行った。

平成7年度の研修員受け入れ計画は、プロジェクトが始まって間もないことや、ウルグアイのカンキツ栽培にかかる作業の最盛期を考慮して、年度の後半に5名を受け入れることとしている。

### 3-1-6 ローカルコスト負担事業

当該プロジェクトに対するローカルコスト負担事業で実施された活動(現在実施中)としては、アルゼンティンの国立農牧研究院(INTA)とのウイルス病による立枯病に関する技術交換がある。

INIA側からは、ローカルコスト負担事業に関連し、ラスプルハス試験場へのインクリーシング・ブロック及びファンデーション・ブロック施設の供与(建設)の依頼があったが、この点については、プロジェクトの目的がINIAの研究水準の向上を目指すものであること、プロジェクトサイトがサルトグランデ試験場であること、そして、当方の投入規模等から判断して協力が困難である旨伝え、INIA側の理解を得た。

### 3-1-7 カウンターパートの配置状況

協力分野別のC/Pの配置状況は次の通りとなっている。

	氏名	専門分野	学歴
病 害	Roberto Bernal	植物病理	農学修士
	Diego Maeso Tozzi	植物病理	農学修士
	Ana Bertalmio	組 織 学	農 学 士
虫 害	Jose Buenahora	虫 害	農 学 士
	Enrique Lapez (最近増員)	虫 害	農 学 士
栽 培	Ismael Muller	植物生理	農学修士
	Carmen Goni de Otero	土壌栄養	農学修士
	Alvaro Otero	栽 培	農学修士
	Fernando Carrau (留学中)	育種農学	修 士



C/Pの配置については、分野ごとに大きな差異が生じている。

病害分野では1名のC/Pが菌類病を担当しているが、同C/PはINIAのコンキツ計画主任も兼務しており、十分な時間をプロジェクト活動に割れ振れるかどうか、微妙である。また、虫害分野においては以前から勤務している研究員が野菜分野と兼任であることから、プロジェクト開始に伴いC/Pとして職員（研究員）が増員されている。しかし、増員された職員は試験研究に関してはほとんど経験のない年輩者（50歳）であるため、円滑な技術指導を行うことは容易でないと推測される。

このような問題を調査団はINIA側に指摘し、改善を求めるとともに、ミニッツにもこの点について記載した。しかしながら、INIAは予算的な制約等から組織の拡大が困難であるとしており、簡単に解決できる問題ではないとのコメントも示された。従って、現在配置されているC/Pへの適切な指導方法についてもプロジェクトとして検討する必要があると考えられる。

なお、栽培管理分野のC/Pは3名おり充実している。その半面、指導範囲が多岐にわたるため、長期専門家1名の他に、細分化された専門分野の適切な指導が可能な短期専門家の派遣が不可欠である。

### 3-2 詳細暫定実施計画

#### 3-2-1 暫定実施計画

##### (1) 病害防除

コンキツの輸出拡大を推進するうえで果実品質の良否は極めて重要である。生理的障害は別として、多くの場合、各種病害による果実被害の発生が問題となっており、それらの発生実態を十分に把握して、それに見合った防除対策を確立する必要がある。

暫定実施計画に基づき、菌類病ではそうか病、ウイルス病ではソローシスをそれぞれコンキツの重要病害と位置付け、高品質果の安定生産を目標にこれらの防除対策を講じるための課題を設定して試験を組み立てている。そして試験終了時において、1) - b)、c)、2) - a)、b)の4課題については、得られた成果をマニュアルとして活用する狙いで、ハンドブックを作成することとした。

##### 1) 糸状菌による果実病害

これまでの観察結果から、そうか病が最重要菌類病とされている。しかし、本菌の越冬場所、果実感受性の時期別変動等、本病の発生生態に関する基本部分が不明のまま多く残されている。そこでこれらを解明して的確な防除法を確立する。さらにベンゾイミダゾール系殺菌剤に対する耐性そうか病菌の発生実態を調査し、対応策を講じる必要がある。また、そうか病と合わせて黒点病、黄斑病、疫病等の発生状況を明らかにし、果実腐敗の防止方法に改善を加える。

##### a) 発生状況

そうか病はウンシュウミカンで、黒点病はレモン、グレープフルーツで、黄斑病はグレープフルーツ、マンダリンで、疫病はレモンで、それぞれ発生しやすいようであるが、果実を加害する糸状菌の種類、発生時期、被害程度を明らかにする。

主要病害のそうか病では本病原菌の越冬場所を明らかにし、そこからの胞子飛散の時期を知ることで、カンキツへの感染時期が解明される。これによって防除の適期が設定される。さらにそうか病等の主要病害が発生しやすい環境条件を把握し、総合的な防除対策の確立に結び付ける。

#### b) 病原菌の同定と診断

病害の防除法を確立するためには、その原因となる病原菌の同定が必須である。そうか病、黄斑病、疫病は世界の各地に発生するが、それぞれに複数の病原菌が存在することが知られている。そこでウルグァイに分布するこれらの病原菌について種を同定する。さらにそうか病菌と黄斑病菌についてはカンキツ品種に対する病原性の差異を明らかにすることで、系統の存在を知り、品種間での防除の要否を把握する。

#### c) 防除対策

主要病害のそうか病に対する効果的な防除法を明らかにするため、発芽前及び生育期の薬剤散布適期を再確認する必要がある。また、ベンゾイミダゾール系薬剤に対する耐性そうか病菌の発生分布が防除効果の低下から予測されており、実態調査を進める一方で代替の散布薬剤を早急に探索しなくてはならない。

果実の汚れが問題となる黒点病に対しても効率的な防除体系を確立する必要があり、アラムシステム（要防除警報システム）を応用して防除のタイミングを察知する。さらに、ウルグァイでは現在、収穫後の果実を薬剤処理して果実腐敗の発生を防止しているが、食品として安全面に視点を置いた配慮がなされるべきであり、収穫前の薬剤散布による防除効果を確認することが必要である。いずれにしても、そうか病菌のベンゾイミダゾール系薬剤耐性菌が分布している可能性が高いので、黒点病等を含めた防除体系における同系薬剤の使用に際しては注意が必要であろう。

#### 2) ウイルス及びウイルス性病害

ウルグァイのカンキツ生産を阻害している要因の一つはウイルス性病害の発生である。特にソローシスの発生が顕著と言われており、今回の調査時に視察した生産者の園地でその被害の実態を認識させられた。ソローシスが接ぎ木で伝染することは既に知られているが、さらに虫媒伝染及び種子伝染の可能性が示唆され、その正否を明らかにすることが強く要望されている。他にも急性衰弱した樹がしだいに枯死する伝染性の被害が目立っており、その実態の解明が待たれている。

これらのウイルス病に対する対策として、生産者からの要望の高いウイルスフリー苗木の作出・育成を急ぐ必要がある。ただし、アラムツで伝搬するカンキツトリステザウイルス

に対しては、既に確立された技術である弱毒系統による干渉効果を利用して本ウイルスの被害を回避する。

#### a) 発生と伝搬

ソローンス及び急性衰弱症等のウイルス性障害について、発生及び被害の実態を調査する。特に、ソローンスについては同一園地内における被害発生樹の年次推移を詳細に調査して、発病に媒介者が関与しているのか否かを推定する。同様に本病の種子伝染の可能性をも明らかにする。

#### b) 弱毒系統の探索

主要品種についてカンキツトリステザウイルスによる被害状況を調査して、干渉効果の高い優良弱毒系統を探索する。干渉効果の程度を確認した後、ウイルスフリー苗木に導入されることになる。

#### c) 母樹管理

茎頂接ぎ木によって主要カンキツ品種の無毒個体を作成し、各種ウイルスの保毒検定を実施したウイルスフリー個体を母樹として隔離保存するとともに、無毒確認のための検定体制を確立する。

なお、暫定実施計画に盛り込まれていた試験項目「ウイルスフリー苗の大量増殖（3～5年次）」は本プロジェクトの実施条件（INIA 研究能力の向上を目的とした技術協力であること、プロジェクトサイトがサルトグランデであること）にそぐわないことを相互に認識したことで、本計画から削除された。

## (2) 虫害防除

### 1) 主要害虫の発生予察技術の開発

選果場やカンキツ園での被害果の発生状況や関係者への聞き取り調査から、カンキツ果実の輸出振興上の障害となっている虫害被害果の主要原因はアザミウマ類、ダニ類、アカマルカイガラムシ、ミカンコナジラミによる加害である。このうち、アザミウマ類、ダニ類については主要加害種やその発生経過が不明で、その他2種も含めて防除適期が十分把握されていないため、発生予察技術を開発し、効率的な防除を行う。

#### a) 主要害虫の同定分類

主要害虫のうち、複数種が含まれるアザミウマ類、ダニ類（特にフシダニ類）については防除のターゲットとなる最重要種が不明であるので、主要カンキツ樹種から時期別に採集し、重要種を明らかにするとともに、モニタリングのために加害種群の簡易同定マニュアルを作成する。

ナスや露地ウンシュウミカンを加害するアザミウマ類の日本における最近の研究事例にみられるように、ある時期の個体数と被害程度とが必ずしも一致しないことがあるので、最重要種の判定に当たって、場合によっては虫体接種による被害再現試験を併用すること

も考えておく必要がある。

#### b) モニタリング法

発生予察技術の開発のためには対象種の密度消長の把握に有効なモニタリング法の開発が必要であるので、アザミウマ類とアカマルカイガラムシについてはトラップによる発生消長調査を、ダニ類については葉及び果実での寄生密度消長調査を行い、これらのデータと寄生果率との比較検討から、各害虫種のモニタリング法の有効性を検討する。ミカンコナジラミについてはウルグァイですでに得られているトラップ及び樹上調査データの解析を行う。また、アザミウマ類とフシダニ類については越冬状況調査も合わせて実施する。

モニタリング法の開発に当たっては、a) で述べたように、高密度であってもほとんど被害を与えないような種もあるので、過剰防除を回避するためには種別の個体数調査データが必要である。しかしながら、ウルグァイ側が当初考えていたように、モニタリング調査で得られた大量の標本を日本の分類学者に同定依頼することによって種別の消長データを得ることは不可能に近いので、C/P自ら加害种群の簡易同定テクニックを早急に習得することが非常に重要であると考えられる。また、簡易同定テクニックの習得は将来、2) - c) の要防除密度を生産現場に適用していく上からも不可欠である。

#### c) 発生予察法

ウルグァイのカンキツ栽培では主要害虫に対する防除適期が十分把握されていないので、アザミウマ類とアカマルカイガラムシについて、モニタリングデータの解析結果をもとに、トラップによる誘殺数から要防除の時期を判定しうる発生予察法を確立する。

### 2) 総合的防除技術の開発

日本と比較するとウルグァイではカンキツ害虫に対する薬剤の使用回数は少なく、傷害果の多発の原因となる一方、薬剤抵抗性の発達やリサーチェンス現象などの弊害はほとんど認められていない。また、高品質果実生産のためとはいえ、高コストにつながる薬剤の多用は生産現場に早急には受け入れられがたいと思われる。そこで、選択的殺虫剤の使用により天敵類による密度抑制効果を最大限利用しつつ、できる限り防除資材の低コスト化を維持するための総合的防除技術を開発する。

#### a) 主要害虫の天敵同定

主要害虫の天敵相が不明であるので、ピーチング法（たたき落とし法）や寄主の飼育により採集された捕食性天敵や寄生性天敵の同定を行い、天敵相を明らかにするとともに、天敵類の簡易同定マニュアルを作成する。

#### b) 選択的防除法

主要害虫の在来天敵の特性と有用性を調査する（アカマルカイガラムシについては有効な在来天敵類が確認できない場合、導入天敵についても検討する）。また、各主要害虫に対して防除効果が高く、かつ有効な天敵類に対しては悪影響の少ない薬剤を選定し、天敵利

用と選択性薬剤による総合的防除技術の効果実証をモデル圃場で行う。

c) 要防除密度

アザミウマ類を対象に、寄生密度と寄生果率及び寄生果率と被害程度との関係を調査し、要防除密度を策定する。

今回のプロジェクトでは要防除密度の策定までを目標としているが、要防除密度を実際に適用するに当たってはサンプリング法が問題となってくるので、モニタリング調査のデータから樹内及び樹間分布を解析しておき、これに基づいた要防除密度策定のための調査を行っておくことが望ましいと思われる。

(3) 栽培管理

1) 樹体管理の改善

a) 着果の安定化

整枝、剪定、摘果、施肥、灌水などの樹体の肥培管理が周到に行われていないために、年次ごとの着果過多と過少着果によって、連年の収量が不安定となっている。特に隔年結果の著しい園では、過着果年に多収を狙って摘果しない生産者が多く、隔年結果性をますます助長している。

そこで着果の安定を図る目的で以下の試験課題が設定された。

- ① ウンシュウミカンの摘果；近年増殖が顕著なウンシュウミカンを対象に、摘果法を検討する。
- ② 環状剥皮によるエレンデールの着果促進；ウルグァイの代表的なマンダリンのなかで、慢性的に着果量の少ない樹に対して、緊急的に環状剥皮を行い、着果を促進する。
- ③ ウンシュウミカンとエレンデールの成木における種々の剪定法の効果；日本式のウンシュウミカンの剪定法とウルグァイ式のエレンデールの剪定法を比較しながら、当国に適した剪定法を確立する。
- ④ ウンシュウミカンの種々の栽植密度における樹体管理；これら増殖が期待されるウンシュウミカンの合理的な樹体管理法を開発する。

b) 果実生理障害の防止

Creasing（内部裂果）とSplitting（裂果）が多発しており、これらが商品果率を低下させているので、樹体、土壌管理及び気象などの環境条件との関連において発生要因を解明し、収穫後の防止対策も合わせて検討する。

- ① Creasing及びSplittingの果樹園における発生状況；これらの発生要因を知る。
- ② Creasing及びSplittingの防除対策；適正な栄養と水分条件によって、ワシントンネーブルとエレンデールのCreasing及びSplittingの発生を抑える。
- ③ 品質改善のための収穫後の果実の取り扱い及び化学処理の影響；収穫後の取り扱い方を改善するための基礎資料を得ると共に、障害発生防止剤の適用性を検討する。

c) 収穫適期の判定並びに収量予測

高品質果実の出荷、流通、貯蔵計画などに重要な、主要品種の収穫適期と収量予測法を確立するために、日本の研究手法を参考に研究を開始する。

① 品種ごとの果実発育と品質のモデル化；主要品種の果実品質を予測するために、樹体、園地の実態と環境を調査する。

② 収量予測のための生物季節と果実収量との関係；当国の主要品種の収量予測を行うために、開花、結実と収量との相関を調査する。

d) 品種の早期評価法

日本の早期評価技術の移転によって、これまでのウルグァイ式カンキツ品種特性の評価技術が改善され、評価期間も短縮されるとともに、育種技術が向上する。

① 圃場的手法による品種の早期評価法

② 生化学的手法による品種の同定並びに評価

；日本の品種特性早期評価技術の移転を図る。

2) 栄養・水分管理

a) 施肥の特性化

多収、高品質果実生産のための最適施肥量及び施肥時期を決める。

① 土壌中のリン酸限界レベル；果実の成熟促進を図るために必要な土壌中最低リン酸含量を把握する。

② ウンシュウミカンにおける窒素とカリの施用；①とともにウンシュウミカンの多収、高品質果実生産のための施肥基準の策定に必要な葉内及び土壌中の窒素とカリの適正含量を把握する。

b) 灌水計画

多収、高品質果実生産のための、最適灌水量、灌水時期及び灌水法を検討する。

① 土壌と樹体の水分条件の特性化；灌水によって生産性を高めるための基礎資料を得るために、土壌と樹体の水分の動きを知る。

② 最適灌水時期；特に輸出用品種の灌水時期の基準を得る。

③ 最適灌水量；同上の最適灌水量を知る。

④ 種々の灌水法の評価；土壌型に適合した灌水施設、方法などの情報を生産者に提供する。

3-2-2 初年度活動計画

(1) 病害防除

初年度活動計画については、時間の関係で長期専門家及びウルグァイ側C/Pとの十分な検討ができなかった。ここに記す内容は準備された資料に基づいてプロジェクトチームが整理し

たものである。

## 1) 糸状菌による果実病害

### a) 発生状況

生産者園及び選果場において、主要品種の果実に発生している病害の種類とその被害程度を聞き取りも含めて調査する。

そうか病菌の果実感染の時期を明らかにするため、落花期以降の果径が約1cmに達したころから、1週間ごとに培養菌体の磨砕液を接種して発病状況を調査する。また、果実の肥大に伴う感受性の変化を異なる温度条件下の接種試験で調査する。以上が計画内容であるが、そうか病の発生生態の中で重要な事項は越冬伝染源の所在を明確にすることであり、早期に取り組む必要がある。

### b) 病原菌の同定と診断

そうか病、黄斑病、疫病、それぞれについて、品種及び症状別に供試サンプルを収集し、常法に従って糸状菌を分離する。各器官の形態を観察測定し、同定作業に取り組む。

### c) 防除対策

そうか病に対する休眠期散布（ベンレート、2000倍またはデラン、1000倍）の防除効果を再確認する。ベンゾイミダゾール系薬剤に対するそうか病耐性菌が発生している恐れから、それに替わる有効殺菌剤を探索する。また、そうか病防除の散布適期を知るために、発芽直後の第1回散布後、一定間隔あるいは一定降水量ごとに薬剤を散布する。黒点病においても同様の試験設計で落花直後から散布を開始する。

## 2) ウイルス及びウイルス性病害

### a) 発生と伝搬

カンキツ生産地域（サルト及びパイサンドゥ県）の園地において、品種別にウイルス性被害の発生状況を、樹齢、苗木の由来、異常の発生開始時期等について調査する。

ソローシスの伝搬を解明するため、本病の多発園を選定し、栽植樹ごとの発生状況を調査する。その結果、発病の広がり認められた場合は昆虫類を伝搬の媒介者と推定して調査検討を加える。

### b) 弱毒系統の探索

樹勢不良樹ならびに樹勢良好樹から採取した穂木を、メキシカンライム実生苗に接ぎ木接種して、発現する病徴を比較観察する。

### c) 母樹管理

将来性の高い有望品種のクローンについて、茎頂接ぎ木による無毒個体を作出する。また、これまでに作出した茎頂接ぎ木苗について、ソローシス、トリステザ、エキソコーティオスの保毒検定を継続して実施する。

## (2) 虫害防除

## 1) 主要害虫の発生予察技術の開発

### a) 主要害虫の同定分類

アザミウマ類についてはビーティング法により個体を採集する。ダニ類についてはフツダニ類を対象に葉、芽、果実上の寄生個体を採集する。いずれもカンキツの樹種別、時期別（3時期）に採集を行い、プレパラート標本と液浸標本を作製後、分類の専門家に送付し、同定を依頼する。

### b) モニタリング法

アザミウマ類については黄色平板粘着トラップを用いた発生活長調査と見取り法による寄生果率調査を、アカマルカイガラムシについては性フェロモントラップを用いた発生活長調査と見取り法による寄生果率調査をいずれも1～2週間間隔で行う。また、アザミウマ類については越冬状況調査についての調査を行う計画で、一部はすでに開始されている。サビダニについては葉上及び果実上の寄生個体数調査を1～2週間間隔で行い、越冬状況調査も実施する。ミカンコナジラミについてはすでに過去7年間のトラップ調査及び葉上寄生数調査のデータがあるので、この調査データを解析する。

アザミウマ類は種によって色に対する誘因反応が異なること、一部の種ではある種の化学薬品混合物によく誘因されることから、モニタリング法については最重要種が判明した段階で再検討もありうると考えられる。また、アザミウマ類の越冬については特定のステージでの越冬を想定した調査がすでに開始されていたが、日本での事例によると、種によっては複数のステージで越冬する可能性があること、カンキツ園での越冬個体の翌シーズンの加害主体としての重要度が比較的低い種もあることから、この点についても最重要種が判明した段階で越冬状況調査の目的（生活史の解明、発生予察への利用、越冬期防除への利用）に応じて調査部位等の再検討の可能性もあると思われる。

## 2) 総合的防除技術の開発

### a) 主要害虫の天敵同定

捕食性天敵については害虫の生息する枝葉部を定期的にビーティングすることによって採集する。寄生性天敵については採集した寄主を飼育箱内で飼育し、羽化してきた成虫を採集する。いずれの天敵類もプレパラート標本、液浸標本、乾燥標本などの状態で日本の分類学者に送付し、同定を依頼する。

### b) 選択的防除法

1995年はダニ類とその有力な捕食性天敵であるカブリダニ類を対象に実施する。数種薬剤を選び、実用濃度で散布した後、ダニ類に対する防除効果とカブリダニ類に対する負の影響度をそれぞれ見取り法及びビーティング法により評価する計画である。すでに供試薬剤の候補として数剤がリストアップされていたが、ウルグァイではカンキツ害虫の防除剤はマシン油が中心で使用回数も少ないことから、普及上の問題を考慮すると、防除効果の



みではなく薬剤価格を含めた経済的効果の面からの選定に留意する必要があると思われる。

### (3) 栽培管理

#### 1) 樹体管理の改善

##### a) 着果の安定化

###### ① ウンシュウミカンの摘果

日本で実用化されている摘果剤フィガロンを、ウンシュウミカン花の満開後に、濃度と散布時期を異にして処理し、摘果効果を検討する。対照薬剤として、NAAを用いる。果実の収量、品質を調査する。

###### ② 環状剥皮によるエレンデールの着果促進

ウルグァイの代表的なマンダリンの中で、慢性的に着果がかんばしくない樹に対して、日本式の環状剥皮処理を行う。環状剥皮は樹に対して障害となるので、着果の悪い樹に緊急的に行うことを、カウンターパートに対して指導する。

###### ③ ウンシュウミカンとエレンデールの成木における種々の剪定法の効果

日本から派遣されている短期専門家が、現在、日本式ウンシュウミカンの剪定技術と、現地カウンターパートの行うウルグァイ式エレンデール剪定法を比較している。隔年結果性の是正、樹体管理の難易、果実収量、品質等からみた、当国に適した剪定技術を確立する。

###### ④ ウンシュウミカンの種々の栽植密度における樹体管理

短期専門家が、現在、これから増殖が期待されるウンシュウミカンの栽植密度、剪定、摘花、摘果が果実の早期収量に及ぼす影響について、理論と技術の双方から指導している。

##### b) 果実生理障害の防止

###### ① Creasing 及び Splitting の果樹園における発生状況

これらの発生を誘発すると考えられる樹体の栄養、土壌、気象条件を現地調査する。

###### ② Creasing 及び Splitting の防除対策

ワシントンネーブルとエレンデールの Creasing 及び Splitting 発生を抑えるために、樹体、土壌中の窒素、リン酸、カリ、水分含量等をコントロールする方法を検討する。

###### ③ 品質改善のための収穫後の果実の取り扱い及び化学処理の影響

収穫後の取り扱い法を改善するための基礎資料を得る目的で、以下の実験を行う。

i) 果実の催色、貯蔵中に発生する Puffing (浮皮現象) を果実の温・湿度の消長の面から観察すると共に、浮皮度の基準を策定する。

ii) 選果場の各過程における果実の物理的障害度を TTC 法により測定し、障害度の段階を設ける。

iii) 日本で実用化されているウンシュウミカンの浮皮防止剤クレフノンをウンシュウミ

カンの収穫前、樹上果に散布し、浮皮発生防止効果をみる。

c) 収穫適期の判定並びに収量予測

① 品種ごとの果実発育と品質のモデル化

短期専門家が、当国の主要品種の果実品質を予測するために、樹体、園地の実態と環境調査法について、C/Pに技術移転する。

② 収量予測のための生物季節と果実収量との関係

短期専門家が、当国の主要品種の収量予測を行うために、開花、結実と収量との相関を調査する方法を指導するが、日本においても収量予測法の確立は極めて困難であることを教える必要がある。収量予測技術確立には、長期間の研究が要求される。

2) 栄養・水分管理

a) 施肥の特性化

① 土壌中のリン酸限界レベル

果実の成熟促進を図るために必要な、土壌中の最低リン酸含量を把握する目的で、カンキツ地帯で砂質壤土と粘土質壤土において、施肥量、施肥割合、施肥時期、リン酸含量を把握する。リン酸施用試験を行うと共に、砂質土壌の土壌水分と微量元素の保持のため、有機質肥料（たい肥など）と微量元素の土壌施用か葉面散布試験を考慮に入れた設計を立てる。

② ウンシュウミカンにおける窒素とカリの施用；①とともにウンシュウミカンの多収、高品質果実生産のための施肥基準の策定に必要な葉内及び土壌中の窒素とカリの適正含量を把握する。ウルグァイの土壌の肥沃度、気象条件、機械化栽培などの観点から、粗植の栽植密度とするが、おおむね日本の施肥基準に沿った施肥量、施肥時期にする。

樹の生長、果実の収量、品質を調査する。

b) 灌水計画

多収、高品質果実生産のための、最適灌水量、灌水時期及び灌水法を検討する。

① 土壌と樹体の水分条件の特性化

灌水によって生産性を高めるための基礎資料を得るために、カンキツ地帯の砂質壤土と粘土質壤土において、土壌と樹体の水分の動きを日本からの技術移転によるモニタリングや特殊測定法（圧力ポンプ、赤外温度計）で測定する。

② 最適灌水時期

特に輸出用品種の収量、品質を高めるために、水の利用効率からみた灌水時期の基準を得るとともに、経済効果を調査する。

③ 最適灌水量

同上の最適灌水量を知る。

④ 種々の灌水法の評価

節水と病害発生を抑制した種々の灌水方式の試験を行って、土壌型に適合した灌水施設、方法などの情報を生産者に提供する。

### 3-3 プロジェクト実施運営上の問題点

プロジェクトの開始直前にINIA組織改編が行われて、INIAの園芸調整官の位置づけが明確化され、プロジェクトの運営において重要な役割を果たすようになった。この結果、同調整官とプロジェクトの関係を明確にする必要が生じたため、今回の調査団派遣時にこの件について意見交換を行い、同調整官を含めたプロジェクトの運営にかかわる組織図（添付資料9参照）を作成するとともに、同調整官のプロジェクトへの積極的な関与の必要性について双方合意し、ミニッツに記載した。

プロジェクトが開始されて間もないということから、それほど大きな問題は見られないが、現時点で実施運営上の問題点として考えられるのは、C/Pの配置上の問題であろう。このことについては、基本的にINIA側もINIA自身の問題点として認識しているところであり、今後の経緯を見守る必要があるとともに、現在配置されているC/Pへの適切な指導方法も検討する必要がある。

### 3-4 調査団所見

本プロジェクトは平成6年4月の事前調査、同年12月の実施協議を経て、1995年平成7年3月1日から5カ年間の計画で開始された。その後、ほぼ半年を経過し、ウルグァイ側C/Pの配置も一応落ち着き、4名の長期専門家による技術協力を得て試験研究が推進されつつあるが、実施計画そのものに問題点はないか、付加することはないか等、いわば計画の内容を専門家並びにC/Pと詳細に再検討して補正することが、今回の計画打合せ調査の主な任務であった。

ウルグァイ国は近年、カンキツを主要輸出品目の一つとして重要視しており、高品質果の生産を目指しているが、病害虫、生理障害等の阻害要因が多く、これらの問題を早急に解決するために栽培技術を一層強化する必要に迫られている。このプロジェクトの技術協力はそのための研究レベルを向上させることを狙いとしている。試験研究はいつでもどこでもそうであろうが、好奇心に類した個人的な興味に加え、試験目的を明確に捕らえて進められなければならない。しかし、栽培管理のようにC/Pスタッフが充実して試験実施に意欲的な分野に比して、C/P間において協力活動の課題分担にバランスを欠く可能性も予測される病害分野や、INIA側の人事配置により一層の努力を期待したい虫害分野など、今後のプロジェクトの推進において注視する必要がある分野もある。C/P各人のプロジェクト推進に対する意識には自ずと幅があることも、2日間にわたる相互検討の場で感じられた。本プロジェクトの成果のいかんは、言うまでもなくC/Pの実働に大部分依存していることから、今後の活動をスムーズにするため、C/Pスタッフの充実に関してINIAの自助努力がなされることを大いに期待したい。

本調査で合意された実施計画の試験内容は各分野とも多岐にわたり、それらにかかわる種々の技術移転には長期専門家の活動を部分的に補う短期専門家の派遣が有効であり、また不可欠でもある。このことに対するINIA側の期待は大きく、早期に的確な計画を練り、その要望に応える必要がある。

別 添 資 料



MINUTES OF DISCUSSIONS  
BETWEEN THE JAPANESE CONSULTATION SURVEY TEAM  
AND  
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF  
THE ORIENTAL REPUBLIC OF URUGUAY  
ON  
THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION  
FOR THE FRUIT TREE PROTECTION PROJECT  
IN THE ORIENTAL REPUBLIC OF URUGUAY

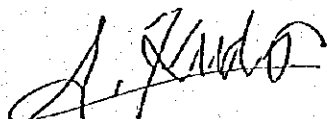
The Japanese Consultation Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Dr. Akira Kudo, Director of Kuchinotsu Branch, Fruit Tree Research Station, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, visited the Oriental Republic of Uruguay from August 7, 1995 in order to formulate the Tentative Detailed Implementation Plan (hereinafter referred to as "the TDIP") for the Technical Cooperation for the Fruit Tree Protection Project in the Oriental Republic of Uruguay (hereinafter referred to as "the Project"). The team also discussed major issues related to implementation of the Project.

During its stay in the Oriental Republic of Uruguay, the Team exchanged views and had a series of discussions with the authorities concerned.

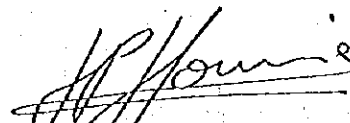
As a result of the discussions, both parties agreed to recommend to their respective Governments that the Major Points of Understanding as attached in ANNEX I be examined and the necessary steps be taken accordingly towards the smooth and successful implementation of the Project.

Both parties have also jointly drawn up the TDIP for the Project as attached in ANNEX II at this stage of the Project. The TDIP may be subjected to change within the framework of the R/D when necessities arises in the course of implementation of the Project.

Montevideo, August 16, 1995



Dr. Akira Kudo  
Leader,  
Implementation Survey Team,  
Japan International  
Cooperation Agency, Japan



Mr. Juan Pedro Hounie  
President, Board of Directors  
Instituto Nacional de  
Investigacion Agropecuaria,  
-- INIA --, Uruguay

### The Major Points of Understanding

The following points are the results of the discussions and understanding reached between the Uruguayan authorities concerned and the Team in connection with the Project.

1. The Uruguayan authorities shall make an effort for the adequate allocation of the counterparts in order to transfer the techniques smoothly in the fields of the disease control and the insect pest control.
2. The active involvement of the horticultural supervisor in the project shall result in the successful and smooth implementation. Therefore, the further cooperation of the supervisor and the Project Technical Manager (PTM) would be necessary for the project.

A.K. JP



# TENTATIVE DETAILED IMPLEMENTATION PLAN

## ANNEX II

### 1. DISEASE CONTROL

Division	Theme	Subtheme	1st (95.3-96.2)	2nd (96.3-97.2)	3rd (97.3-98.2)	4th (98.3-99.2)	5th (99.3-00.2)	Results Expected
(1) Fungal diseases on fruit	1) Disease occurrence	Kind and occurrence of fruit diseases						1) Clarify the kinds and degree of damages on principal fruit diseases in Uruguay and know the important diseases necessary for control.
		Parts of overwinter of scab fungus and its infection period						2) Clarify the duration and main time of occurrence of scab and conclude the duration necessary for control.
		Environmental conditions related with the occurrence of principal diseases on fruit						3) Clarify the influence of environmental factors on the occurrence of scab.
	2) Diagnosis and identification of causal agents	Identification of the causal fungus of scab, greasy spot and Phytophthora rot						1) Clarify the existence of <i>Elasmo australis</i> in Uruguay. 2) Clarify the biotype of <i>E. fawcettii</i> in Uruguay. 3) Clarify the species of <i>Mycosphaerella</i> in Uruguay as a causal fungus of greasy spot.
		Pathogenicity (host range) and lesion type of scab and greasy spot fungus on citrus cultivars						4) Clarify the varietal susceptibility of citrus to greasy spot. 5) Clarify the species of <i>Phytophthora</i> on fruit rot of citrus. (Handbook)
		Optimal time of fungicidal application to scab						1) Confirm the effectiveness of dormant spray for the control of scab in the condition of Uruguay.
	3) Control measures	Study on resistant strain of scab fungus to benzimidazole fungicides						2) Clarify the timing and interval of fungicidal application for the effective control of scab during growing season in the condition of Uruguay.
		Application of alarm system to melonose control						3) Clarify the existence and distribution of the resistant strain of scab fungus to benzimidazole fungicides in citrus orchards in northwest region of Uruguay.
		Confirmation of the effectiveness of preharvest spray on postharvest diseases						4) Establish the effective control program for scab in areas where the resistant strains of the fungus are known. 5) Establish the effective control program for melonose.
(2) Virus and virus-like diseases	1) Study on occurrence and transmission	Occurrence and damage of psorosis and other virus-like diseases						6) Confirm the effectiveness of preharvest spray for the control of postharvest diseases (Handbook).
		Transmission of psorosis						1) Clarify the relationship between the occurrence of psorosis and some other virus-like disease and the citrus cultivars in Northwest region of Uruguay.
								2) Clarify the annual development on damages of psorosis in orchards and obtain the information on the existence of its vector. 3) Clarify the possibility and importance on seed transmission of psorosis agent. (Handbook)

A K. H

Division	Theme	Subtheme	1st (95.3-96.2)	2nd (96.3-97.2)	3rd (97.3-98.2)	4th (98.3-99.2)	5th (99.3-00.2)	Results Expected
	2) Study on mild strain	Survey on effective mild strain of citrus tristeza virus						1) Clarify the contamination of citrus tristeza virus and its damage on principal citrus cultivars. 2) Obtain the effective mild strain of citrus tristeza virus from citrus cultivars which show severe damages of the disease (handbook).
		Confirmation of cross protection of mild strain of citrus tristeza virus to severe strain						
	3) Management of virus free mother tree	Production of plantlets by micrografting						1) Obtain the virus free material of the high quality clones of the main citrus cultivars for the foundation block.
		Indexing for main viruses on plantlets obtained						2) Establish the indexing system for virus free confirmation in the increasing block.
		Separate reservation of virus free mother tree						
		Indexing for virus free confirmation in foundation and increasing blocks						

A.K. J

2. INSECT PEST CONTROL

Division	Theme	Subtheme	1st (95.3-96.2)	2nd (96.3-97.2)	3rd (97.3-98.2)	4th (98.3-99.2)	5th (99.3-00.2)	Results Expected
(1) Forecasting technique for major pests	1) Identification and classification	Collection of thrips and their identification						The main thrips species will be identified and also the mites species of the Eriophyidae family. This information will be published as the identification and classification handbook. This will permit to clarify some aspects of the ecology of these pests
	2) Monitoring method	Collection of mites and their identification						
		Seasonal prevalence of occurrence of thrips with yellow plate sticky trap and survey on rate of fruit infested						
3) Forecasting method of occurrence	Seasonal prevalence of occurrence of California red scale with sex pheromone trap and survey on rate of fruit infested						To develop a method that permit the forecasting of the appearance time, in order to determine if it is necessary or not to do the control.	
		Population densities of citrus rust mite with samplings of leaves and fruits, and survey on grade of their damages						
	Analysis of already known data of citrus whitefly in Uruguay							
3) Forecasting method of occurrence	Survey on forecasting method of appearance time of thrips							To develop a method that permit the forecasting of the appearance time, in order to determine if it is necessary or not to do the control.
	Survey on forecasting method of appearance time of California red scale							

A.F. R

Division	Theme	Subtheme	1st (95.3-96.2)	2nd (96.3-97.2)	3rd (97.3-98.2)	4th (98.3-99.2)	5th (99.3-00.2)	Results Expected	
(2) Integrated control	1) Identification of natural enemies	Collection of domestic natural enemies of thrips and their identification						Once confirmed the species names of the domestic enemies of the major pests, it will be possible to know some aspects of the fauna of natural enemies.	
		Collection of domestic natural enemies of mites and their identification							
		Collection of domestic natural enemies of California red scale and their identification							
		Collection of domestic natural enemies of citrus whitefly and their identification							
	2) Integration of selective control measures	Survey on characteristic and effectiveness of natural enemies of California red scale and mite							it will be published a handbook for the development of the techniques of integrated control for the major pests, having as bases, the utilization of natural enemies and selective chemicals.
		Selection of selective chemicals for thrips, mites, scale insects and whitefly							
		Survey on major pests and natural enemies and damage to test plot for selective control							
	3) Determination of control threshold	Survey on density of thrips and rate of fruit infested							Once clarified the threshold to control the thrips, then will be possible the timely control (Handbook).
		Survey on rate of fruit infested by thrips and grade of their damage							

A.K.F

3. ORCHARD MANAGEMENT

Division	Theme	Subtheme	1st (95.3-96.2)	2nd (96.3-97.2)	3rd (97.3-98.2)	4th (98.3-99.2)	5th (99.3-00.2)	Results Expected	
(1) Improvement for tree management	1) Stabilization of fruit setting	Fruit thinning on Satsuma						Alternate bearing problem correction through the standardization of management techniques such as pruning, chemical thinning and girdling (ringing); and a orchard handbook edition of fruiting management (Handbook).	
		Promotion of fruit setting on Eilandale by ringing							
		Effect of different methods of pruning on Satsuma and Eilandale adult trees							
		Tree management on different planting densities of Satsuma							
		Occurrence of creasing and splitting in orchards							
		Control measures on creasing and splitting							
	2) Control of physiological disorders on fruit	Influences of fruit handling and chemical treatment after harvest to improve fruit quality							To elucidate the orchard situations in which the fruit physiological disorders appear: creasing, splitting and puffing occurrence including orchard management techniques to reduce the occurrence in pre- and postharvest.
		Modeling fruit growth and quality for different cultivars							
		Relationship between phenology and fruit production for yield prediction							
	3) Determination of optimum time for harvest and yield prediction	Field methods for fast cultivar evaluation							To clarify the parameters necessary to predict the optimum harvest time and yield in the most important cultivars: Eilandale, Satsuma, Nova, Washington navel and Valencia.
		Fast methodology for cultivar evaluation							
		Biochemical methods in cultivar identification and evaluation							
4) Fast methodology for cultivar evaluation	Field methods for fast cultivar evaluation							To improve the techniques of citrus evaluation in Uruguay through fast techniques used in Japan. In this way reducing the number of years used by the traditional evaluation methodology of Uruguay.	
	Biochemical methods in cultivar identification and evaluation								

A.K. JP

Division	Theme	Subtheme	1st (95.3-96.2)	2nd (96.3-97.2)	3rd (97.3-98.2)	4th (98.3-99.2)	5th (99.3-00.2)	Goal
(2) Nutrition and water management	1) Characterization of fertilizer application	Soil phosphorous critical level						1) To establish the lower limit of P soil requirement value to enhance fruit maturity in the most important soils of the area. 2) Technical adjustment on P soil sampling for citrus. 3) Technical recommendation on rate of global N and K fertilization. 4) Preliminary N and K foliar level for maximum productivity and fruit quality.
	2) Irrigation scheduling	Nitrogen and potassium fertilization on Satsuma  Characterization of soil and plant water conditions Optimal time for water application Optimal amount for water application Evaluation of different irrigation systems						1) To obtain the basic data of the soil-plant water condition status. 2) To establish a productivity and economical evaluation of the main effect of the irrigation periods for Eureka Washington navel and Satsuma. 3) To show the adaptive and physiological behavior of the three varieties. 4) To give accurate criteria on irrigation timing of the citrus production for export. 5) To establish the optimal level of soil water depletion requirement for growth stages. 6) To know the advantages and weaknesses of the different systems available. 7) To obtain parameters of irrigation efficiency able to extrapolation for other type of soils. 8) To orientate growers to a better decision at the inversion moment.

A.K. H

17th Aug. 1995

Montevideo

Mr. Juan Pedro HOUNIE  
President  
Board of Directors  
Instituto Nacional de Investigacion Agropecuaria

Dear Sir

I, representing the Japanese Consultation Survey Team to the Fruits Tree Protection Project, would like to appreciate your cooperation and hospitality during our stay in the Oriental Republic Uruguay. As result of our activities here, we could complete the Tentative Detailed Implementation Plan, so we could carry out our main duties.

1. I could also make some technical comments on the documents which were prepared by the Project and indicating details of research activities during five(5) years cooperation period. However, due to limitation of time we could not disclose our comments on the detailed planning of research activities for first(1st) cooperation year at our meetings.

I am, herewith, pleasure to let you know that our comments for the detailed planning of research activities for first(1st) cooperation year have been prepared on the Appendix. I hope you to refer to those comments for successful operation of the Project.

2. Secondly I would like to draw your attention to our comments, which were stated at the meeting in Salto, on the cooperation of provision of equipment and infrastructure to the INIA Las Brujas Experimental Station, and I also would like to confirm those comments.

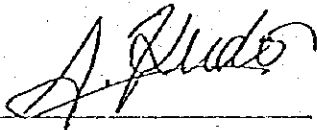
Consideration with the limitation of Japanese contribution for the Project, it is not possible to provide equipment and infrastructure to the INIA Las Brujas Experimental Station.

We understand the necessity of the Foundation Block and the Increasing

Block for enhancement of INIA's activities, so I hope INIA's self sufficient effort and action.

With Regard

Sincerely Yours



---

Dr. Akira KUDO

Leader,  
Consultation Survey Team,  
Japan International Cooperation Agency



Comments  
on  
The Detailed Planning of Research Activities  
for  
First(1st) Cooperation Year

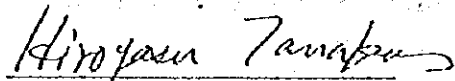
1. It is the most necessary for the establishment of effective control to clarify the positions where scab fungus was wintered on tree.
2. Appearance of resistant strain of scab fungus to BENZIMIDAZOLE has been already reported in some countries and the distribution of such as resistant strain on citrus in Uruguay is expected. Therefore it is required to select more effective fungicides immediately.
3. It is important that counterparts concerned with the insect pest control master the identification technique of major pests and natural enemies as soon as possible. This will be helpful to gain useful information for the development of forecasting technique and integrated control smoothly in the whole cooperation period.
4. NAA is not registered in Japan and it is not recommended to carry out experimentation to enhance usage of NAA within the cooperation activities. So Japanese side understands that NAA must be used as the control comparing with other chemical thinner including Figaron in the Project activities.
5. In order to improve the soil and plant condition in sandy clay areas, the application of the organic fertilizer and the micro nutrient should be examined with experiments.

MINUTES  
OF  
THE FIRST COORDINATING COMMITTEE  
FOR  
THE FRUIT TREE PROTECTION PROJECT

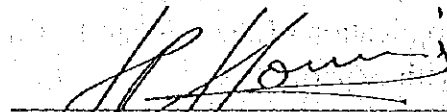
The First(1st) Coordinating Committee for The Fruit Tree Protection Project was held on 16th Aug. 1995, at the meeting room of Instituto Nacional de Investigacion Agropecuaria(INIA) Headquarter.

With the discussion of the Committee, Tentative Detailed Implementation Plan for The Fruit Tree Protection Project was proposed and approved.

Montevideo, August 16, 1995



Dr. Hiroyasu TANAKA  
Team Leader,  
Japanese Experts  
The Fruit Tree Protection Project



Mr. Juan Pedro HOUNIE  
President,  
Board of Directors  
Instituto Nacional de  
Investigacion Agropecuaria

**THE FIRST COORDINATING COMMITTEE  
FOR  
THE FRUIT TREE PROTECTION PROJECT**

**AGENDA**

1. Opening Address Mr. Juan Pedro HOUNIE ;  
President OF INIA
  
2. Opening Remarks Dr. Akira KUDO ;  
Leader of Mission
  
3. Report from the Mission to the Committee and comments from INIA
  - (1) Tentative Detailed Implementation Plan Dr. Hiroshi Daito;  
Member of Mission  
(for 5 years)  
(Comments) Mr. John Grierson  
Director, Int. Coop.INIA
  
  - (2) Experimentation plan for first(1st) year Dr. Masahiro Yamanaka  
Member of Mission  
(Comments) Ing.Roberto Bernal  
Chief of citrus prog.INIA
  
  - (3) Schedule of inputs from Japanese side in 1995 Mr. Koji Ota;  
Member of Mission
  
4. Explanation-the Letter from Mission Leader Dr. Akira KUDO ;  
Leader of Mission
  
5. Examination and Confirmation on the matters reported Mr. Juan Pedro HOUNIE ;  
President OF INIA
  
7. Signing on Minutes of the Discussion Mr. Juan Pedro HOUNIE ;  
President OF INIA  
Dr. Akira KUDO ;  
Leader of Mission  
Dr. Hiroyasu TANAKA  
Team Leader
  
8. Closing Address Mr. Juan Pedro HOUNIE ;  
President OF INIA

## SUMMARY OF DISCUSSION

1. The First(1st) Coordinating Committee for The Fruit Tree Protection Project was held from 10 AM on 16th Aug. 1995, at the meeting room of Instituto Nacional de Investigacion Agropecuaria(INIA) Headquarter.

2. Both Japanese side and Uruguayan side examined the following matters and approved them.

- 1) The detail of selected 18 themes for the Project
- 2) The Tentative Detailed Implementation Plan for five(5) years
- 3) The details of experimentation plan for first(1st) year
- 4) The schedule of inputs from Japanese side

3. Both of Japanese side and Uruguayan side confirmed the necessity of the cooperation and adequate efforts for successful implementation of the Project.

## MEMBER OF LIST IN THE FIRST COORDINATING COMMITTEE

Lugar: Sala de Reunion en INIA

Fecha: 16 de Agosto 1995

### [Uruguay]

Presidente of the board of Director; Sr. Juan Pedro Houne  
Nacional Director; Ing. Agr. Eduardo Indarte  
Planification y Cooperation International; Ing. Agr. John Grierson  
Regional Director of Salto Grande ; Ing. Agr. Eduardo de la Rosa  
Chief of National Programme of Citrus ; Ing. Agr. Roberto Bernal

### [Japanese]

#### Long-term Experts

Leader and Disease Control; Hiroyasu TANAKA  
Coordinator; Sakae MAGOSHI  
Orchard Management; Keiichi ISHIKAWA

#### Member of Mission

Leader - Phytopathology; Akira KUDO  
Entomology; Masahiro YAMANAKA  
Cultivation; Hiroshi DAITO  
Coordinator; Koji OTA

### [Observer]

#### Embassy of Japan

Yoshiyuki OKETANI  
Takehiko IMAZU

#### Short-term Expert:

Determination of optimum time for harvest; Takeshi KIHARA

参考資料  
第1回合同委員会出席者名簿(和文)

場所：INIA会議室

日時：1995年8月16日

「ウグアイ側」

INIA理事長	Sr. Juan Pedro Hounie	フアン・ペドロ・ウニ
INIA総局長	Ing. Agr. Eduardo Indarte	エドゥアルド・インダール
INIA企画・国際協力部長	Ing. Agr. John Grierson	ジョン・グリアソン
INIAウグアイ地域局長	Ing. Agr. Eduardo de la Rosa	エドゥアルド・デ・ラ・ロサ
INIA相橋ウグアイ主任	Ing. Agr. Roberto Bernal	ロベルト・ベルナル

「日本側」

長期専門家

チムブー・病害専門家	田中 寛康
業務調整員	馬越 栄
栽培管理専門家	石川 圭一

計画打合せ調査団

調査団長・病害	工藤 晟
調査団員・虫害	山中 正博
調査団員・栽培	大東 宏
調査団員・調整	大田 孝治

打合せ：

在ウグアイ日本国大使館一等書記官	桶谷 良至
技術協力担当	今津 健彦

短期専門家

収穫適期判定	木原 武士
--------	-------

カクアイ果樹保護技術改革計画 - 5年間の技術協力計画(案)

1. 病害防除

中 核 題	小 核 題	試 験 内 容	1年次 (95.3-96.2)	2年次 (96.3-97.2)	3年次 (97.3-98.2)	4年次 (98.3-99.2)	5年次 (99.3-00.2)	期待される結果
(1) 糸状菌による 果実病害	① 発生状況	果実病害の種類と発生状況						1) 主要果実病害の種類、被害程度などが把握され、防除の対象が定 られる。2) そうか病についての発生期間、主発生時期が明らかになり 、要防除期間が推定される。3) そうか病などについて発生に及ぼす 環境条件の影響が明らかになる
		そうか病の起す場所及び感染時期						
		主要果実病害の発生と環境条件						
	② 病原菌の同定と診断	そうか病、黄斑病、疫病の病原菌の種 の同定						1) カクアイにおけるElisine属菌の種及びbiotype(生態型)が明らか になる。2) カクアイにおける黄斑病原菌の種が明らかになる。3) 黄斑病原 菌に対する品種感受性が明らかになる。4) カクアイにおける果実腐敗を原 因する疫病原菌の種が明らかになる。
そうか病菌及び黄斑病原菌のガク品種に 対する病原性(宿主範囲)と病原型								
	③ 防除対策	そうか病に対する薬劑散布時期						1) カクアイの条件下でのそうか病に対する発芽前散布の有効性が確認 される。2) カクアイの条件下でのそうか病に対する生育期における有効 な散布時期と間隔が明らかになる。3) カクアイ北西部地域のガク園にお けるハヅレミカヅメ系薬剤に対するそうか病に対する分布状態が明らか になる。4) 耐性菌発生地域におけるそうか病防除体系が明らかにな る。5) 黒点病に対する効果的な防除体系が確立される。6) 収穫前散布 による収穫後の果実腐敗防止効果が確認される。
ハヅレミカヅメ系薬剤に対するそうか 病耐性菌の発生調査								
黒点病防除への75-4724の応用								
収穫後の果実腐敗に対する収穫前散布 の効果の実証								

中 核 題	小 課 題	試 験 内 容	1年次 (95.3-96.2)	2年次 (96.3-97.2)	3年次 (97.3-98.3)	4年次 (98.3-99.2)	5年次 (99.3-00.2)	期待される成果
(2)ウイルス及びウイルス性病害	①発生と伝染	ウイルス及びその他のウイルス性病害の発生と被害						1)カガマ(北西部地域におけるウイルス及びウイルス性病害の発生と被害との関係が明らかになる。2)ウイルス性病害における被害の発生時変化が明らかになり、ウイルス性病害に関する知見が得られる。3)ウイルスの種子伝染の可能性が明らかになる。
		ウイルスの伝染						
	②伝染系統の探索	カガマウイルス伝染系統の探索						1)カガマの主要品種におけるカガマウイルス伝染系統及び被害状況が明らかになる。2)カガマウイルスの被害の見られるカガマ品種について伝染系統が明らかになる。
		カガマウイルス伝染系統の干渉効果の確認						
	③母樹管理	重頂接ぎ木による個体の作出						1)カガマの主要カガマ品種の優良個体が無毒化され、原原母樹園が設置される。2)これらのカガマについて増殖用母樹園が設置され、無毒確認のための検定体制が確立される。
		作出個体の主要カガマ品種の検定						
		ウイルス母樹の感染保存						
		母樹園における無毒確認のための検定						



II. 害虫防除

中 課 題	小 課 題	試 験 内 容	1年次 (95.3-96.2)	2年次 (96.3-97.2)	3年次 (97.3-98.2)	4年次 (98.3-99.2)	5年次 (99.3-00.2)	期待される成果	
(1)主要害虫の 発生予測技術の 開発	①主要害虫の同定分類	アミミカダシの発生予測における標種別の特異性同定						アミミカダシの最重要種とカガシカダシの同定が明らかになり、同定分類の精度が向上されることにより、発生予測の精度が向上される。	
		カガシカダシの発生予測における標種別の特異性同定							
		アミミカダシの発生予測における標種別の特異性同定							
		カガシカダシの発生予測における標種別の特異性同定							
		アミミカダシの発生予測における標種別の特異性同定							
	②モミカダシ法	アミミカダシの発生予測における標種別の特異性同定							開発されたモミカダシ法で、主要害虫の発生予測の精度が向上する。
		カガシカダシの発生予測における標種別の特異性同定							
		アミミカダシの発生予測における標種別の特異性同定							
		カガシカダシの発生予測における標種別の特異性同定							
		アミミカダシの発生予測における標種別の特異性同定							
(2)総合的防除 技術の開発	③発生予測法	アミミカダシの発生時期の予測法の検討						防除の要否を判定し得る発生予測法を開発する。	
		カガシカダシの発生時期の予測法の検討							
	④総合的防除 技術の開発	アミミカダシの発生予測法の検討						主要害虫の発生予測法の開発が認められることにより、天敵生物相が向上する。	
		カガシカダシの発生予測法の検討							
		アミミカダシの発生予測法の検討							

中 試 題	小 試 題	試 験 内 容	1年次 (95.3-96.2)	2年次 (96.3-97.2)	3年次 (97.3-98.2)	4年次 (98.3-99.2)	5年次 (99.3-00.2)	期待される成果
		アミカ種、カカミカ種及びビクニ種に対する選択性薬剤の探索						
		選択的防除のための実稼圃場における主要害虫及び天敵の発生と被害調査						
③要防除虫剤		アミカ種の発生密度と寄生果実の関係調査						アミカの要防除密度が明らかになり、要防除が可能となる。
		アミカ種の寄生果実と被害程度の関係調査						



中 試 題	小 試 題	試 験 内 容	1年次 (95.3-96.2)	2年次 (96.3-97.2)	3年次 (97.3-98.2)	4年次 (98.3-99.2)	5年次 (99.3-00.2)	期待される成果
(2)茶葉・水分管理	①施肥の特性化	土壌中の硝酸の風変わり						1)この地域において最も重要な土壌で、果実の成熟を高めるために要求される土壌中の硝酸の最低限界値が決められる。2)硝酸定置のための肥料の量がワカガキの技術的な調整法が明らかになる。3)ワカガキ園において、窒素と水の全体の施肥量について技術的な指標が出来る。4)当初計画の範囲内で、最高の生産量と果実品質のための葉中の窒素含量と水の量が明らかになる。
		ワカガキにおける窒素と水の範囲						
	②灌水計画	土壌と樹体の水分条件の特性化						1)土壌と植物の関連において、水分条件と灌水が考えられる。2)ワカガキ、ワカガキ及びワカガキに対する灌水期間の主要効果が生産性や品質の面から明らかになる。3)上記の品種の土壌水分、生理的行動が明らかになる。4)輸出用が生育のための灌水時期について正確な基準が得られる。5)生育期における土壌水分の消耗に伴う供給量の最適化が明確となる。6)利用される種々の灌水方法の長所と短所が把握される。7)種々の土壌型に適用可能な最適な灌水法が決められる。8)灌水施設購入時に、最も良いものを生産者に指導できる。
		最適灌水時期						
		最適灌水量						
		種々の灌水法の評価						

## カガア果樹保護技術改善計画(案)

### B. 初年度の試験設計 (1995.3~1996.2)

#### 1. 病害防除

##### (1) 糸状菌による果実病害

###### ① 発生状況

###### 試験方法と内容

###### 1) 果実病害の種類と発生状況

カガア北西部のカガア地帯の大、中、小規模生産者及び選果場において、主要品種の果実に発生している病害の種類とその程度を調査する。また、生産者園や選果場において担当の技術者から過去及び現在の発生程度とその問題点を聴取する。

###### 2) そうか病菌の越冬場所及び感染時期

本年度は感染時期について実験を行う。果実は落花時期から感染して発病すると考えられるので、特に感染の終期に着目し、カガアを対象として以下の方法によって試験を行う。

(a) 樹上果への接種試験；場内の昨年までの発生の少ない樹を選び、発芽前(9月)1回及び生育期6回(10~12月、2週間間隔)に有効な薬剤(テラジ、1,000倍液)を散布する。果径が約1cmに達した後、1週間毎に人工接種を行う。接種法は果面に付着した薬剤を除去した後、薄く剥いた脱脂綿に菌体磨砕液を浸ませたものを夕方果面に貼り付け、1枝単位でビニール袋で1夜覆い、翌朝除去する。生理落花期までは3枝、30果、それ以降は盛夏期まで10果を使用する。接種時には供試果実及び非接種果実について発病状況を調査する

(b) 果実の大きさ及び温度と発病との関係；落花1、2ヶ月後に種々の大きさの果実を採取し、上記と同一方法で人工接種し、15、20及び25℃に保って、発病の有無を調査する。果実の採取方法は果梗で切断する場合と枝と葉を付けて切断する場合の2通りとする。各区5~10果供試する。

###### ② 病原菌の同定と診断

###### 試験内容と方法

###### 1) そうか病、黄斑病、疫病の病原菌の種の同定

異なった品種、異なった症状の病斑から病原菌を分離する(組織から分離及び単胞子分離)。顕微鏡下で分離菌の各器官の形態を調査する。

###### ③ 防除対策

###### 試験内容と方法

###### 1) そうか病に対する薬剤散布適期

本年度は休眠期散布の防除効果の再確認及び有効薬剤の探索を行うとともに、アームシステムの応用を目指した実験を試みる。

###### a) 休眠期散布による防除効果の再確認

昨年まで発生が多かったウツクミカノの樹を選び、休眠期にベンレート(2,000倍)又はテブタン(1,000倍)、生育期に塩基性塩化銅(333倍)を散布する。試験区は以下の通りとする。

(a)休眠期散布+生育期散布 (b)生育期散布 (c)休眠期散布 (d)無散布

休眠期散布は発芽直前(9月)の1回、生育期散布(10月~12月)はその後1ヶ月おきに2~3回散布する。

b)有効薬剤の探索

ウツクミカノで通常使用されているベンレート(2,000倍)、カハエンタゾール(1,430倍)、塩基性塩基銅(333倍)のほかに、有効性が広く知られている殺菌剤を供試する。昨年まで発生が多かったウツクミカノの樹を選び、発芽後1ヶ月おきに3回散布する。

c)アーマシステムの応用の試み

昨年まで発生が多かったウツクミカノの樹を選び、発芽直後、(9~10月)から散布する。第1回散布後、毎日の平均気温及び降水量を記録する。以下の試験区を設ける。

(a)第1回散布後、1ヶ月間隔で2回散布する。

(b)第1回散布後、降水量25mm毎に散布する。

(c)第1回散布後、降水量50mm毎に散布する。

(d)第1回散布後、降水量100mm毎に散布する。

(e)無散布

なお、上記3試験とも、発病程度は発病果率と発生度で表す。

$$\text{発生度} = \frac{1 \times n_1 + 3 \times n_2 + 6 \times n_3}{6 \times N} \times 100$$

N; 全調査果数、 $n_1, n_2, n_3$ ; それぞれ発病程度弱、中、強の果実数

3) 黒点病防除へのアーマシステムの応用

毎年発生が多いウツクミカノ及びレモン成木を選び、落花直後から散布を開始する。第1回散布後、毎日の平均気温及び降水量を記録する。以下の試験区を設ける。

(a)第1回散布後、1ヶ月間隔で2回散布する。

(b)第1回散布後、降水量200mm毎に散布する。

(c)第1回散布後、降水量300mm毎に散布する。

(d)第1回散布後、降水量400mm毎に散布する。

(e)無散布

供試剤としてジマンタセン(800倍)を使用する。発病程度は(1)-(3)-(1)のそうか病の場合に準じて求める。

(2) 知識の継承

① 発生と伝搬

試験内容与方法

1) ユーティ及びその他のウツクミカノの発生と被害

ウツクミカノ西部のウツクミカノ地帯(群馬及びバウテン県)の生産者園において、品種別に発生と被害

害状況、樹齡、苗木の由来、発生開始時期等を調査する。

2) ヲ-ツの伝搬

前記の調査に基づいて、ヲ-ツの発生が多い生産者の数園を選んで列植園を作成する。年1～2回樹毎の発生状況を調査する。これらの園においてハク-と推定される昆虫を採取し、同定する。

② 弱毒系統の探索

1) カキツリスヅ\*ウリス優良弱毒系統の探索

グレアフルツ園において樹勢の良好な樹と不良樹から穂木を採取し、マカウリス実生苗に接ぎ木接種して病徴を観察する。

③ 母樹管理

1) 茎頂接ぎ木による個体の作出

ウカメイにおける将来性の高い有望品種のウツについて、従来から実施している茎頂接ぎ木の方法についてin vitroで個体を作成する。

2) 作出個体の主要カキツリスの検定

すでに作出された有望品種ウツの茎頂接ぎ木苗について、ヲ-ツ、トリスヅ\*、マカウリスの接ぎ木検定を継続して実施する。

## 2. 害虫防除

### (1) 主要害虫の発生予測技術の開発

#### ① 主要害虫の同定分類

##### 試験内容と方法

1) アザミ類の採集と同定; かぶつ園で樹種別にBeating (叩き落とし法) を行い、受け板(30x45cmの板に紺色の木綿布を張る)に落下したアザミ類を採集し、アバウト標本と液浸標本(70%アルコール液)を作製する。Beatingは開花期、落花後、幼果肥大期(9~11月)に実施する。標本の同定は農業環境技術研究所の宮崎昌久博士に依頼する。

2) タニ類の採集と同定; かぶつ園で樹種別に芽、葉、果実を採取、これらに寄生しているツグミを採集し、液浸標本(しょう糖飽和の70~80%アルコール液)を作る。採取時期は発芽直前(7月)、果実肥大期(10~12月)とする。標本の同定は千葉県農業試験場の上遠野富士夫氏に依頼する。

#### ② モリツグミ法

##### 試験内容と方法

##### 1) アザミ類の黄色平板粘着トラップによる発生消長ならびに寄生果率の調査

マンザリ園(Murcott)とネーブル園あるいはハレツガ園の2ヶ所を供試し、各園に黄色平板粘着板トラップ(20×20cm)を5個/ha設置する。1~2週間おきにトラップを交換し、トラップに付着したアザミの個体数を種類別に調査し、一部を液浸標本とする。なお、トラップの設置は開花期(9月)から翌年の4月まで行う。また10月~翌年2月までアザミの寄生果率を調べる。この場合、供試園毎に100果選び(1樹5果×4樹×57ブロック)1~2週間おきに調査する。さらにアザミ類の越冬状況を調べる。

##### 2) アカカバツグミの性々モトトラップによる発生消長ならびに寄生果率の調査

ハレツガ園を供試し、性々モトトラップを1~2個/ha設置する。1~2週間おきにトラップを交換し、トラップに付着した雄成虫の個体数を調査する。トラップの設置は第1世代幼虫発生期の8月頃から翌年4月まで行う。また、アカカバツグミの寄生果率を11月から翌年4月まで2週間おきに調査する。その他の方法はアザミ類の場合に準ず。

##### 3) タニの葉と果実のツグミによる個体数と被害程度調査

ハレツガ園を供試する。タニについては、10月から4月まで2週間おきに葉と果実をそれぞれ100/ha選ぶ。葉は採取し、寄生しているタニ数を顕微鏡下で調べる。また果実の場合は10倍の手鏡で果実の表面2ヶ所のタニ数をランダムに調査する。さらにタニの越冬状況を調べる。その他の方法はアザミの場合に準ず。

##### 4) ツグミに関するツグミにおける既知データの解析

ツグミ側で1988~1994年までトラップ及び葉上の寄生数の調査が行われているので、この結果を解析する。



## (2) 総合的防除技術の開発

### ① 主要害虫の天敵同定

#### 試験内容与方法

##### 1) カキカバノミの在来天敵の採集と同定

カキ園からカキカバノミの寄生している果実、枝を採集して飼育箱に入れ、羽化してくる寄生蜂を採集して、アバウト標本と乾燥標本にする。またカキカバノミの発生しているカキ園で定期的にBeating（叩き落とし法）を行い、受け板に落下した捕食性天敵を採集し、乾燥標本にする。寄生蜂類の同定は、農水省果樹試験場の高木一夫氏と元北海道立林業試験場の上条一昭博士、捕食性天敵（主にテトウミ類）の同定は福井大学の佐々治寛之博士に依頼する。

##### 2) タニ類の在来天敵の採集と同定

タニ類；発生園でBeatingを行い、採集した捕食性天敵のうち、捕食性タニ類はアバウト標本と液浸標本とし、同定を江原昭三博士に依頼する。捕食性のテトウミ類は佐々治寛之博士に依頼する。

##### 3) アシミカ類の在来天敵の採集と同定

アシミカの発生しているカキ園で定期的にBeatingを行い、受け板に落下した寄生性及び捕食性天敵を採集する。寄生性天敵は高木一夫氏と上条一昭博士に、捕食性アシミカは高木一夫氏、捕食性タニは前鳥取大学の江原昭三博士に同定を依頼する。

##### 4) ミカコノミの在来天敵の採集と同定

コノミの発生園で、コノミの寄生葉を採集し、実体顕微鏡下で天敵の寄生または捕食状況を調査する。また、一部は飼育箱に寄生葉を入れ、羽化してくる寄生蜂を採集する。

### ② 選択的防除法

#### 試験方法と内容

##### 1) アシミカ類、タニ類、カバノミ類及びコノミに対する選択性薬剤の検討

タニ類の天敵についてのみ実施する。タニ類の有力な捕食性天敵と考えられるカキカバノミ類に対し、数種薬剤を処理する。処理方法として、カキカバノミの発生している若木に薬剤を実用濃度で散布、散布2日後、20日後、30日後にそれぞれ処理樹をBeatingする。なお、Beatingは1樹当たり、下位部2ヶ所について行い、受け板に落下したカキカバノミ類とその他の天敵の個体数を調査する。一方、樹上のタニ類成虫の個体数を1樹30葉ずつ調査する（処理区の反復は3回）。

## 初年度の試験設計

### 3. 栽培管理

#### (1) 樹体管理の改善

##### ① 着果の安定化

#### 試験方法と内容

##### 1) ウツクミカの摘果

生産者園において8年生ががが台尾張系温州を供試し、人為摘果と薬剤摘果による摘果効果と生産性及び果実品質に与える影響を検討する。

人為摘果の試験区は、無摘果を対照に葉果比1/15, 1/25, 1/35の4区を設ける。薬剤摘果試験は、T0;無処理、T1;ethyachlozate 100ppm 満開後30日散布、T2;ethyachlozate 100ppm 満開後45日散布、T3;ethyachlozate 200ppm 満開後30日散布、T4;ethyachlozate 200ppm 満開後45日散布、T5;NAA 100ppm 満開後20日散布、T6;NAA 100ppm 満開後30日散布、T7;NAA 200ppm 満開後20日散布、T8;NAA 200ppm 満開後30日散布の9処理区を設ける。調査は処理前と生理落果終了後の果数、収穫時の果実分析及び階級別果実数などについて行う。

##### 2) 環状剥皮によるエンヂェールの着果促進

エンヂェールに対する環状剥皮が、着果促進及び果実品質に与える影響を検討する。環状剥皮は主幹に2mm幅で木質部に達する程度のワカをつける。処理はT0;無処理区、T1;開花直前、T2;50%開花時、T3;落弁15日後、T4落弁30日後、T5;落弁45日後、T6;生理落果終了後の処理区を設け3樹3反復で行う。調査は各区より2樹を選び、枝先70cmの2本の枝にカハルし、落弁後及び生理落果終了後に着果数、11月に着葉数、葉面積(100枚)及び樹冠容積を測定、収穫期の果実分析及び収量(果数、重量)について行う。果実肥大は、1樹より20果を選び15日間隔で計測する。

##### 3) ウツクミカとエンヂェールの成木における種々の剪定法の効果

###### a) ウツクミカに対する剪定方法

生産者園における4年生ががが台興津早生温州80樹を供試する。試験区は地域で一般に普及している剪定方法を対照に、日本式の樹型を重視した剪定方法との比較を行う。

###### b) エンヂェールに対する剪定方法

生産者園における7年生ががが台27樹を供試する。試験区はT0;無剪定、T1;1樹より枝径4~5cmの枝3本間引き、T3;1樹より枝径1~2cmの枝10本間引きの3処理区を設け、発芽直前に剪定する。調査は剪定時の剪定量、11月の樹冠容積及び樹勢、収穫時の収量(果数、重量)について行う。

##### 4) ウツクミカの種々の栽植密度における樹体管理

INIA圃場において、ウツクミカの栽植密度が生産性及び果実品質に及ぼす影響を検討する。試験区は、1995年に栽植した1年生ががが台興津早生を供試し、T1;列間4.0m 樹間2.0m、T2;4.0m x 2.5m、T3;4.0m x 3.0mを設ける。樹の成育が進み樹間が接触し、生産性に支障が現れた場合には、各栽植区とも試験区の半分は間伐を行う。

## ②果実生理障害の防止

### 試験方法と内容

#### 1) Creasing及びsplittingの果樹園における発生状況

生産者園のcreasing及びsplittingの発生の多い園と少ない園における、過去の発生割合、施肥管理、土壌の肥沃土、保水性、樹体栄養、台木の種類、収穫果実の熟度（未熟及び完熟）、気象などの記録を調査し、creasing及びsplitting発生との要因を検討する。

#### 2) Creasing及びsplittingの防除対策

##### a) ワットネーブルのcreasingに対するか成分の施用試験

成木のがが台ワットネーブルを供試する。creasingの多発園及び少ない園において、それぞれT1;標準量、T2;2倍量、T3;3倍量のか成分の施用区を設け、1区5樹6反復で行う。施肥は開花期、生理落果終期、収穫直後に行う。調査は秋期に葉中成分量、収穫期のcreasingの発生程度、収量（果数、重量）、果実組織の解剖学的調査などについても行う。

##### b) ワットネーブルのcreasingに対する灌水試験

一般的な施肥管理を行っている成木のがが台ワットネーブルを供試する。水分ストレスが成分の吸収に影響を与えることから、試験区は果皮の形成期の無灌水及び灌水の2区を設け、1区3樹3反復で行う。灌水は土壌有効水が2/3になった時期（約10日後）から10日間隔で行う。調査は土壌中の可吸態か、土壌水分の消耗、樹体水分の状態、収穫期のcreasingの発生程度、収量（果数、果重）などについて行う。

##### c) ワットネーブルのcreasingに対するGA<sub>3</sub>の散布試験

creasingの発生の多いワットネーブルを30樹供試する。試験区はGA<sub>3</sub> 30ppm液の12月処理と無処理の2区とし、15樹反復で行う。調査は果実の成育ステージごとにcreasingの発生を見る。

##### d) ワットネーブルのsplittingに対する灌水試験

8年生がが台ワットネーブルを供試し、2~3月に樹体に水分ストレスを与えた後灌水を行う。調査は経時的に土壌水分及び樹体水分の変化、収穫時のsplittingの発生程度、収量（果数、重量）について行う。

#### 3) 品質改善のための収穫後の果実の取り扱い及び化学処理の影響

##### a) 選果場の果実の取扱い段階における温度と湿度の影響

3個所の選果場を選び、収穫期間を通じて①着色処理前、②着色処理中、③貯蔵中の各時期の温度と湿度の測定、puffingの発生量を調査し、puffing発生の要因解析を行う。果実のpuffingの程度は、手で触りその感触で0（無）から3（著しい）の数値化で評価する。

##### b) ウェイクマンのpuffing防止のためのケルン散布の効果

がが台尾張系温州を供試し、ケルンの1%と2%液を①着色開始直前（糖酸比6以下）、②1~2分着色（糖酸比7~10）、③5分着色（糖酸比10以上）の3時期に無処理区を対照にそれぞれ3反復で処理する。調査は収穫時期及び貯蔵後（貯蔵は6℃の低温で1ヶ月貯蔵、常温貯蔵）におけるpuffin

gの発生率、着色程度、果実の比重、果皮の厚さ、果皮の水分量、果皮歩合、果皮の傷の程度などについて行う。

c) 収穫果実の各作業工程における傷果発生 の程度

3個所の選果場における果実を供試し、①収穫直後、②選果工程に入る前、③選果終了後の果実の中から20果ずつ4反復で果実をワブリガシ、0.5% TTC溶液に浸漬して傷の程度を調査する。調査は点状の傷、切り傷、引っ掻き傷、打ち傷に分類し、①健全、②わずか、③中間、④著しいの4段階で評価する。

③ 収穫適期の判定並びに収量予想

試験方法と内容

1) 種々の品種のための果実の発育と品質のモデル化

尾張系温州、エンター、ワットネーブル、バレンシア、の主要4品種を供試する。果実品質は各品種3樹を用いて1月から成熟期まで15日間隔で、樹冠の東西南北と樹頂の各部位から1果ずつ計5果を採取する。調査は果皮色、果実の大きさ、果実重、果皮歩合、可溶性固形物含量、糖度、酸度などについて行う。これらの資料もとに増糖、減酸曲線を作成し、さらに、温度及び降水量などの気象要因との相関を求める。

2) 収量予測のための生物季節と果実収量との関係

尾張系温州、ワットネーブルの2品種5樹を供試する。試験方法は①枝先50cm法により開花期における着葉数(新葉、旧葉)、新梢本数、着果数(有葉花、直花)を調査し、生態調査結果と収量との相関関係を検討する。②着花量(1~5段階評価)と収量との関係を検討して予測法を作成する。③果実の肥大を経時的に調査し、肥大曲線と果実肥大の予測法を作成する。果実肥大の調査には、1品種3樹を供試し、生理落果後に有葉果及び直果をそれぞれ50果ハルして12月より15日間隔で横径を測定する。

(2) 栄養・水分管理

①施肥の特性化

試験方法と内容

1) 土壌中のリン酸の限界ハル

a) リン酸比量の影響

アキソール(砂質土壌)とアルソール(粘土質土壌)のバレンシア園において、施肥量を窒素、加成分は標準量とし、リン酸の施肥量を異にしたT0:無リン酸、T1:1/2量、T2:標準量、T3:2倍量の区を設け、1区3樹、5反復で試験を行う。調査は土壌中の全リン酸及び可吸性リン酸量、止葉のリン酸量(4、5、6月)、収量、果実品質(大きさ、重量、果皮の厚さ、可溶性固形物、酸含量)、creasingの調査を行う。可能ならば根量、土壌pH、CEC容量、Mn、Cu、Zn含量を測定する。

b) リン酸の肥効試験

バレンシア生産農家50園でそれぞれ栽植している2樹を供試し、リン酸の肥効試験を行う。窒素、加成分は各地域の標準施肥量とし、リン酸の施肥量を1樹は無施用、1樹は窒素成分の2倍量とする。調査はリン酸施用前後の土壌分析、果実の早熟性、収量(果数、重量)、creasingの発生などに

ついて行う。

### c) リン酸成分の土壤中の分布

土壤中のリン酸含量が多い園と少ない園のバレンゲレツガを供試し、主幹からの深さ及び水平方向のリン酸含量を測定する。測定位置は深さについては地表面から0~5, 5~10, 10~15, 15~20, 20~25, 25~30cmとする。また、列及び列間方向に主幹から30, 60, 90, 120cmの深さを採土する。

## 2) ワツヅクミカにおける窒素と加の施用

砂壌土に栽植している若木のガキ台興津早生(400/ha植え)を供試する。試験区はリン酸成分は標準量とし、①窒素多・加多、②窒素多・加標準、③窒素多・加少、④窒素標準・加多、⑤窒素標準・加標準、⑥窒素標準・加少、⑦窒素少・加多、⑧窒素少・加標準、⑨窒素少・加少区を設け、3樹4反復で行う。なお園地の条件は定期的に灌水を行う。施肥は開花前(9月)、生理落果後(10月)、収穫後(5月)の3回に分けて行う。調査は樹冠容積、幹周、収量、果実の大きさ、着色程度、果実品質(果皮の厚さ、糖度、酸含量等)、土壤分析、止葉の葉中成分の分析を行う。

## ② 灌水計画

### 試験方法と内容

#### 1) 土壌と樹体の水分条件の特性化

アバソール(砂質土壌)とアルナル(粘土質土壌)を供試し、それぞれの土壌における保水性、永久萎凋点、土壌孔隙量、浸透速度、水の伝導性及び栽植しているガキ樹の葉の水分ポテンシャルを測定する。

#### 2) 最適灌水時期

INIA圃場に新植したガキ台アレンデル、ワットネアル及びワツヅクミカを供試する。(栽植密度408本/ha 7.0x3.5m)とする。試験区は①無灌水、②収穫から満開まで灌水、③収穫から生理落果終期まで灌水、④収穫から肥大終期まで灌水、⑤年間を通じた灌水の5区を設け、1区5樹の4反復で行う。調査は水の利用率及び土壌の有効水について行う。なお結実期に入ると葉中成分、気孔の開閉、新梢の発育、葉面積、果実肥大、果実の熟期、隔年結果性、収量、着色、果皮の厚さ、糖度、酸含量等の調査を行う。

#### 3) 種々の灌水法の評価

生産者園においてASAE(American Society Agricultural Engineers)が推薦しているシステムについて散水の均一性及び排水時の水の変異係数を調査する。

さらに、INIA圃場栽植のガキ台ワットネアル(栽植密度408本/ha、7.0x3.5m)を50樹供試し①点滴灌水、②compensate emitterのある点滴灌水、③マイクロリッカー灌水、④マイクロジェット灌水区を設け、2反復で効果を検討する。灌水はソノメーター示度により土壌中の水分が86%に保たれるように行う。調査は根の状態、土壌孔隙量、酸素拡散速度、散水面積、水の浸透、灌水期間、灌水の利用率などについて行う。

## カカオ果樹保護技術改善計画(案)

### A. 全期間の計画

#### 1. 病害防除

##### (1) 糸状菌による果実病害

##### 試験設計の背景

1990年代に入ってカカオの輸出は徐々に増加し、全生産量の40~50%に達している。しかし、その伸びは、当国の期待値よりも未だにかなり低く、それには果実障害を中心とした高品質化を妨げる数々の要因が大きく関与している。また、国内で販売されている果実は病害、虫害、生理障害等のために品質は劣り、低価格に押さえられて生産者の経営の悪化につながっている。このような状況下において、当面の目標は高品質果実の安定生産であり、そのためには果実に発生する病害の防除が大きな比重を占めている。それらの防除のためにはまず果樹園内における病害、及び収穫後の流通過程における果実腐敗の発生状況を正確に把握する必要がある。

従来からのカカオ側における観察結果から、最重要菌類病はそうか病であり、その越冬場所、果実の発育と感受性の関係等発生生態に関して、さらに環境条件との関連において未知の部分が多々指摘され、それが的確な防除を不可能にしている。これまでの観察結果では、カカオにおけるそうか病の病斑は日本における病斑と明らかに異なっている。このことは、病原菌の種の問題、さらに系統やbiotypeの相違が挙げられ、それらの同定、さらには病斑型と関連付けた肉眼診断技術の開発が強く求められている。また、ベンゾイミダゾール系殺菌剤の防除効果の低下から、各地においてそれに対する耐性菌の発生が推定されており、代替薬剤による的確な防除法の開発も急務とされている。

一方、当国においてはパキスタニにおいて収穫後の薬剤処理が行われている。人体に対する安全性を考慮して収穫前散布によって収穫後の果実腐敗を防止するという考え方の定着が必要と思われる。

以上のように菌類病においてそうか病を中心に、黒点病、黄斑病、疫病等果実の汚染や腐敗と結びつく病害についても対策を講ずる必要があると思われる。

#### ① 発生状況

1. 試験期間 1995年 3月~1999年 2月(1~4年次)
2. 目的 カカオの果実における糸状菌による果実障害の種類とそれによる被害状況を調査し、その発生時期及びそれに影響を及ぼす主環境条件を明らかにする。
3. 試験内容
  - 1) 果実病害の種類と発生状況
  - 2) そうか病菌の越冬場所及び感染時期
  - 3) 主要果実病害の発生と環境条件
4. 期待される成果
  - 1) 主要果実病害の種類、被害の程度等が把握され、防除の対象が絞られる。
  - 2) そうか病について発生期間、主発生時期が明らかになり、要防除期間が推定される。
  - 3) そうか病等の発生に及ぼす環境条件の影響が明らかになる。

## ② 病原菌の同定と診断

1. 試験期間 1995年 3月～1999年 2月(1～4年次)
2. 目的 そうか病、黄斑病、疫病等の病原菌として世界中で複数の菌が知られているので、ウグアイにおけるこれらの病害の病原菌の種を同定し、さらに菌の種類によっては、系統やbiotypeについても明らかにし、防除の基礎を作る。
3. 試験内容
  - 1) そうか病、黄斑病、疫病の病原菌の種の同定
  - 2) そうか病菌及び黄斑病菌のウグアイ品種に対する病原性(宿主範囲)と病斑型
4. 期待される成果
  - 1) ウグアイにおけるElsinoe 属菌の種及びbiotype(生態型)が明らかになる。
  - 2) ウグアイにおける黄斑病菌の種が明らかになる。
  - 3) 黄斑病菌に対する品種感受性が明らかになる。
  - 4) ウグアイにおける果実腐敗を原因する疫病菌の種が明らかになる。

## ③ 防除対策

1. 試験期間 1995年 3月～2000年 2月(1～5年次)
2. 目的 輸出可能な高品質果実生産の大きな障害となる主要病害の効果的な防除法を明らかにする。
3. 試験内容
  - 1) そうか病に対する薬剤散布時期
  - 2) ベンゾイミダゾール系薬剤に対するそうか病耐性菌の発生調査
  - 3) 黒点病防除へのアームシステム的应用
  - 4) 収穫後の果実腐敗に対する収穫前散布の効果の実証
4. 期待される成果
  - 1) ウグアイの条件下でのそうか病に対する発芽前散布の有効性が再確認される。
  - 2) ウグアイの条件下でのそうか病に対する生育期における有効な散布時期と間隔が明らかになる。
  - 3) ウグアイ北西部地域のかキヤ園におけるベンゾイミダゾール系薬剤に対するそうか病耐性菌の分布状態が明らかになる。
  - 4) 耐性菌発生地域におけるそうか病防除体系が明らかになる。
  - 5) 黒点病に対する効率的な防除体系が確立される。
  - 6) 収穫前散布による収穫後の果実腐敗防止効果が確認される。

## (2) ウイルス及びウイルス性病害

### 試験設計の背景

ウグアイでは従来、かキヤは欧米及びその他の諸国から輸入されてきたが、現在北西部主産地の古くに設置された園ではpsorosis(ツルシ)の被害が目立っており、ある生産者園の調査では被害樹は年々増加している。これらがすべてウイルスの材料に由来していたものであったか否かを確かめるのは困難である。しかし、隣国ザンビアのかキヤ主産地でウグアイ河対岸のエンババ州では、ツルシの媒介昆虫による伝搬が推定されていることから、ウグアイにおいてもその可能性を否定することはできない、また、種子伝染に関しても過去に報告されているが、台木として広く普及しているかキヤで実際に種子

伝染が問題になるのか否かを明らかにすることも強く要望されている。

一方、Marchitamiento repentino(マルチアメント・レペンティノ; sudden wilt, 急性衰弱症)の被害がオレンジ類、マンダリン類、その他の交雑種で目立っている。突然に樹が衰弱して小葉及び小果になり、やがて枯死するので、その被害は甚大である。ウグァイでは1956年に最初に発見されたが、その後外国の研究者を中心に伝染性が報告されたり、また、アルゼンチンのdeclinamiento、ブラジルのdeclínio、メキシコのcitrus blight等との異同が論じられてきている。

この様なウイルス問題に加えて、外国から購入する場合の苗木の高価格等から、ウグァイ国内でのウイルス材料の生産の要望が高まり、近年その体制が確立されつつある。このプログラムにおいてINIAは重要な位置を占めており、自力によるウイルス母樹の作出とウイルス苗の生産、販売が急務とされている。しかし、ウグァイではカキトリスチウイルス(CIV)の媒介昆虫の最重要種、シロカアラムシが広く分布し、事実一部の品種にこの被害が知られている。CIVによる被害を回避するにはその優良弱毒系統を探し出し、強毒系統に対する干渉効果を利用することが必要であり、上記のウイルス苗の生産、販売には不可欠である。

#### ① 発生と伝搬

1. 試験期間 1996年 3月～2000年 2月(1～5年次)
2. 目的 ウグァイのカキにおいて、樹体の生育阻害や枯死を起因するウイルス病ならびにウイルス性病害の発生及び被害状況を調査し、防除の基礎を得る。
3. 試験内容
  - 1) ヲシ及びその他のウイルス性病害の発生と病害
  - 2) ヲシの伝搬
4. 期待される成果
  - 1) ウグァイ北西部地域におけるヲシ及びマルチアメント・レペンティノ等の発生とカキ品種との関係が明らかになる。
  - 2) ヲシ発生園における被害の経時変化が明らかになり、ベクター存否に関する知見が得られる。
  - 3) ヲシの種子伝染の可能性が明らかになる。

#### ② 弱毒系統の探索

1. 試験期間 1996年 3月～2000年 2月(1～5年次)
2. 目的 ウイルス苗を圃場に栽植する場合の強毒系の感染による被害を回避するためには、弱毒系統の干渉効果を利用するのが望ましい。そのためには干渉効果の高い優良弱毒系統を探索する。
3. 試験内容
  - 1) カキトリスチウイルス優良弱毒系統の探索
  - 2) カキトリスチウイルス弱毒系統の干渉効果の確認
4. 期待される効果
  - 1) カキの主要品種におけるカキトリスチウイルス保毒及び被害状況が明らかになる。
  - 2) カキトリスチウイルスの被害の見られるカキ品種について優良弱毒系統が見出される。



### ③ 母樹管理

1. 試験期間 1995年 3月～2000年 2月(1～5年次)
2. 目的 ウカゲイにおける主要カキ品種の優良木の無毒母樹を作出して隔離保存し、ウイルスフリー苗の生産、配布システムの基礎を作る。
3. 試験内容
  - 1) 基頂接ぎ木による個体の作出
  - 2) 作出個体の主要カキウイルスの検定
  - 3) ウイルスフリー母樹の隔離保存
  - 4) 母樹園における無毒確認のための検定
4. 期待される成果
  - 1) ウカゲイの主要カキ品種の優良木が無毒化され、原原母樹園が設置される。
  - 2) これらの木について増殖用母樹園が設置され、無毒確認のための検定体制が確立される。

## 2. 害虫防除

### (1) 主要害虫の発生予察技術の開発

#### 試験設計の背景

ウグイスのかき主要害虫として、アザミテ類、タニ類、アカカサネ、シロカサネがあげられる。これらの害虫は果実の外観を著しく損なうので商品価値が低く、輸出上大きな阻害要因となっている。したがって、良質果実の生産の安定化と輸出の振興をはかるため、まず、主要害虫の発生予察技術を開発することが望まれている。

この技術に関係する問題点として、次のことが考えられる。

- 1) アザミテ類の加害について最重要種が明らかにされていない。また、生産者は果実の被害をアザミテによるものか、風ずれによるものか混同している。
- 2) 主要害虫に対する防除適期の把握が適切でない。

#### ① 主要害虫の同定分類

1. 試験期間 1996年3月～1998年2月 (1～3年次)

#### 2. 目的

主要害虫の中でアザミテ類を第一にし、ついでタニ類を対象とする。これらの害虫の簡易な同定分類マニュアルを作成する。前者については、12種ほどウグイスから報告されているが、加害の最重要種が不明であるので、これを検討する。タニ類は主としてアザミテ類を対象とする。

#### 3. 試験内容

- 1) アザミテ類のかき園における樹種別の採集と同定
- 2) タニ類のかき園における採集と同定

#### 4. 期待される成果

アザミテ類の最重要種とアザミテ類の種名が明らかになり、同定分類のマニュアルが作成されることによってこれら害虫の発生生態の解明が促進される。

#### ② モリツグ法

1. 試験期間 1996年3月～1999年2月 (1～4年次)

#### 2. 目的

主要害虫のアザミテ類、タニ類、アカカサネ、シロカサネの発生予察のための密度推定には、効率的なモリツグを開発する必要がある。したがって、有効なトラップやツグ法等について検討するが、重点はアザミテ類におく。

#### 3. 試験内容

- 1) アザミテ類の黄色平板粘着トラップによる発生消長ならびに寄生果率の調査
- 2) アカカサネの性フェロモントラップによる発生消長ならびに寄生果率の調査
- 3) ヒメタニの葉と果実のツグ等による個体数と被害程度調査
- 4) シロカサネに関するウグイスにおける既知データの解析

#### 4. 期待される成果

開発されたモリツグ法で、主要害虫の発生生態を的確に捉え、発生予察の精度が高まる。

### ③ 発生予察法

1. 試験期間 1996年3月～2000年2月 (2～5年次)

2. 目的

害虫の発生を的確に予察し、適期防除による被害回避をねらう合理的な防除対策を立てる。

3. 試験内容

- 1) アザミヤカ類の発生時期の予察法の検討
- 2) アカカハラムシ発生時期の予察法の検討

4. 期待される成果

防除の要否を判定し得る発生予察法を開発する。

### (2) 総合的防除技術の開発

試験設計の背景

ウグイスでは、かき園における農薬の使用頻度が我が国に較べてかなり低い。そのためか害虫の薬剤抵抗性の発達事例が少なく、またレジエンス現象(害虫の異常増殖)も殆ど見受けられない。このように他の諸外国で問題になっている農薬の過剰使用による弊害がウグイスではあまり起こっていないことから、この現状を悪化させないような合理的な防除体系を立てる必要がある。そのため、農生態系の安定に有効な害虫の総合的防除技術を開発することが強く望まれている。

この技術を開発するための問題点として以下のことがあげられる。

- 1) 主要害虫に対する防除適期及び散布技術が適切でなく、改善の余地がある。
- 2) 主要な天敵の判別法や生態及び有効性の評価に関する研究能力が不十分である。

### ① 主要害虫の天敵同定

1. 試験期間 1995年3月～1998年2月 (1～3年次)

2. 目的

主要害虫のアカカハラムシ、タニ類、アザミヤカ類、シロコシラミの在来天敵相の知見が不十分である。

そこで、在来天敵の調査を行って種名を確認し、同定分類マニュアルを作成する。

3. 試験内容

- 1) アザミヤカ類の在来天敵の採集と同定
- 2) タニ類の在来天敵の採集と同定
- 3) アカカハラムシの在来天敵の採集と同定
- 4) シロコシラミの在来天敵の採集と同定

4. 期待される成果

主要害虫の在来天敵の種名が確認されることにより、天敵生物相が解明できる。

## ②選択的防除法

1. 試験期間 1996年3月～2000年2月 (1～5年次)

### 2. 目的

天敵の特性と有用性を評価し、その有効利用法を明らかにする。一方、アザミヤ類、カガラムシ類、タニ類及びコナジラ防除用の選択性薬剤を探索する。以上のような天敵と選択性薬剤の利用を柱とした総合的防除技術の開発をはかるため、モデル実験圃場を設置して検討する。

### 3. 試験内容

- 1) アザミヤ類、カガラムシ類及びタニ類の天敵の特性と有用性調査
- 2) アザミヤ類、カガラムシ類、タニ類及びコナジラに対する選択性薬剤の探索
- 3) 選択的防除のための実験圃場における主要害虫及び天敵の発生と被害調査

### 4. 期待される成果

天敵及び選択性薬剤の利用を柱とした主要害虫の総合的防除技術の開発のためのマニュアルが作成される。

## ③要防除密度

1. 試験期間 1996年3月～2000年2月 (2～5年次)

### 2. 目的

アザミヤ類による被害果は商品価値を低下し、輸出上大きな阻害要因となっている。したがって、感受性品種における高品質果実生産のために、アザミヤの防除を必要とする密度水準を設定する。

### 3. 試験内容

- 1) アザミヤ類の発生密度と寄生果率の関係調査
- 2) アザミヤ類の寄生果率と被害程度の関係調査

### 4. 期待される成果

アザミヤの要防除密度が明らかになり、適期防除が可能となる。

### 3. 栽培管理

#### (1) 樹体管理の改善

##### 試験設計の背景

ウグイスでは栽培の歴史の古いレンガ類に関しては、ウグイスの環境条件にあった樹体管理技術が確立されている。一方、ウツクミカの栽培は比較的新しいものの、近年増加の一途をたどり、現在マナツ類の中では生産量、輸出量ともに最も多くなってきている。それにもかかわらず基本的な樹体管理技術は確立されておらず、現在模索中というのが現状である。

ウグイスのかかり栽培では一般に経営的面積が広く粗放的で、隔年結果による収量の年次変動が大きい。果実の商品性に及ぼす生理障害は生果比率を低下させる要因になり、その経済的損失は大きい。また、収穫適期を把握して収量予想が出来るならば計画的な生産、出荷が可能となり、有利な販売に結びつけることが出来るようになる。さらに、優良品種の選抜、淘汰は産地形成の基本となるもので、これらの問題点を順次解消していく必要がある。

幸いにして栽培面積の多少に関わらず、ウツクミカに関しては剪定、摘果などの細かな技術を導入し、労力をかけて取り組もうとの姿勢が認められ、日本の技術に大きな期待が寄せられている。したがって、日本的な手法の導入を積極的に行い、広い場面で活用することが重要である。

##### ①着果の安定化

1. 試験期間 1995年3月～2000年2月 (1～5年次)

2. 目的 かかり樹における隔年結果をなくすために、環状剥皮、摘果及び剪定処理を行い、それらの効果を検討する。

##### 3. 試験内容

- 1) ウツクミカの摘果
- 2) 環状剥皮によるエンゲルの着果促進
- 3) ウツクミカとエンゲルの成木における種々の剪定法の効果
- 4) ウツクミカの種々の栽植密度における樹体管理

##### 4. 期待される成果

剪定、薬剤摘果、環状剥皮等の管理技術の一般化によって、隔年結果の問題を是正する。そして結実管理に関する圃場技術のノウハウを作成する。

##### ②果実生理障害の防止

1. 試験期間 1995年3月～1999年2月 (1～4年次)

2. 目的 果実の生理障害には品種の感受性、栄養障害、気象要因等種々の要因あるいはそれらの複合要因が関与している。それゆえに、これらの障害の発生する圃場や選果場の状況を調査することによって、果実生理障害を減少させるための基礎的なデータを得ることが出来る。この分野では、収穫前の生理障害としてcreasingとsplitting、そして収穫後にはpuffingとpitting (低温障害の一つの型) が挙げられる。creasingとpuffingは生理障害として最も大きな問題であり、果実の販売価格の低下をもたらす要因となっている。

##### 3. 試験内容

- 1) creasing及びsplittingの果樹園における発生状況
- 2) creasing及びsplittingの防除対策

### 3) 品質改善のための収穫後の果実の取り扱い及び化学処理の影響

#### 4. 期待される成果

生理障害creasing, splittig及びpuffingの発生する圃場の状況を、収穫前後における発生防止のための圃場管理技術を含めて明らかにする。

#### ③ 収穫適期の判定並びに収量予測

##### 1. 試験期間 1996年3月～1999年2月 (1～4年次)

2. 目的 かんきつの異なる地域に対し栽植や販売時期に用いるための予測方法を定めるのに役立つような樹や環境の要因を評価することである。試験場には収量や収穫時期の予測に対する基礎データの一部となり得る気象や果実品質に関するデータがある。この調査は国内の他の地域でも行う。

##### 3. 試験内容

- 1) 種々の品種のための果実の生産と品質のモデル化
- 2) 収量予測のための生物季節と果実収量との関係

#### 4. 期待される成果

最も重要な品種であるエムペール、ウツクミカ、ガ、リットネブル及びバレンシアについて、最適収穫期と収量を予測するに必要なパラメータが明らかとなる。

#### ④ 品種の早期評価法

##### 1. 試験期間 1996年3月～2000年2月 (2～5年次)

2. 目的 国内の各地においてすでに収集されているかんきを評価するために、日本の早期品種評価技術を移転する。

##### 3. 試験内容

- 1) 圃場の手法による品種の早期評価法
- 2) 生化学的手法による品種の同定並びに評価

#### 4. 期待される成果

日本において用いられている早期評価技術によってかんきのかき評価技術を改善する。それらによってかんきの伝統的な評価によって図られる年限が短縮される。

### (2) 栄養・水分管理

#### 試験設計の背景

樹の生育や果実の収量・品質を向上させるための、周到的な樹体栄養と水分管理プログラムが要求されており、施肥と灌水システムの効果的な使用によって生産性を高めるための土壌と植物、栄養と水分のような諸条件の関係を基本的に理解する必要がある。

#### ① 施肥の特性化

##### 1. 試験期間 1996年3月～2000年2月 (1～5年次)

2. 目的 土壌と栄養条件や使用する肥料の特性を利用することによってかんき地帯における肥料要素の吸収阻害を制御することが目的である。そして成熟度を早めるための土壌中の硝酸の限界値を確定すること及び最高の生産量と果実品質のために必要な最適葉中窒素とかき含量を決定する。

##### 3. 試験内容

- 1) 土壌中のリン酸限界レベル
- 2) ウツクミカカにおける窒素とかの施用

#### 4. 期待される成果

- 1) この地域において最も重要な土壌で、果実の成熟を高めるために要求される土壌中のリン酸の最低限界値が決められる。
- 2) リン酸定量のためのかき園のタイプ別の技術的な調整法が明らかになる。
- 3) ウツクミカカ園において、窒素とかの全体の施肥量について技術的な指導が出来る。
- 4) 当初計画の範囲内で、最高の生産量と果実品質のための葉中の窒素とかのレベルが明らかになる。

#### ② 灌水計画

##### 1. 試験期間 1995年3月～2000年2月 (1～5年次)

2. 目的 灌水時期と量を決める。樹の季節的な水消費量を明らかにするためには、土壌中の水分含量を測定することが必要である。具体的には、生産効率との有効な関係を求めながら、土壌と水環境や植物の水分状態の基礎的なデータを得ること、エルテールとリソトネブルの生産安定と果実の品質向上を求めながら、最適灌水時期を決めること、生産性と果実品質に関して生育を支えるための最低レベルの灌水効果を調べること、種々の灌水システムの圃場における効果を調べることなどである。

##### 3. 試験内容

- 1) 土壌と樹体の水分条件の特性化
- 2) 最適灌水時期
- 3) 最適灌水量
- 4) 種々の灌水法の評価

##### 4. 期待される成果

- 1) 土壌と植物の関連において、水分条件の基礎データが得られる。
- 2) エルテール、リソトネブル及びウツクミカカに対する灌水期間の主要効果が生産性や品質の面から明らかになる。
- 3) 上記3品種の土壌依存的、生理的行動が明らかになる。
- 4) 輸出用かき生産のための灌水時期について正確な基準が得られる。
- 5) 生育期における土壌水分の消耗に伴う供給量の最適レベルが明確となる。
- 6) 利用される種々の灌水システムの長所と短所が把握される。
- 7) 種々の土壌型に応用可能な最良の灌水方が決められる。
- 8) 灌水施設購入時に、最も良いものを生産者に指導できる。