

ウルグァイ野菜研究協力プロジェクト  
実施設計チーム  
報告書及び業務報告書 Vol. 1

—Report of Formulating Team and Annual Report Volume 1  
on the Japan-Uruguay Vegetable Research Cooperation Project—

第2分冊

1979年12月

国際協力事業団  
農業開発協力部



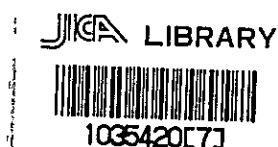


# ウルグアイ野菜研究協力プロジェクト 実施設計チーム

## 報告書及び業務報告書 Vol. 1

— Report of Formulating Team and Annual Report Volume 1  
on the Japan-Uruguay Vegetable Research Cooperation Project —

第 2 分冊



1979年12月

国際協力事業団  
農業開発協力部

農開技
JR
80-16

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 30	711
登録No. 02219	85.6
	ADT

# 目 次

## 第 1 部 実施設計チーム報告書 (第 1 分冊)

はじめに

- 第 1 章 実施設計チーム派遣要領
- 第 2 章 日本研究団との討議要
- 第 3 章 ウルグァイ側との協議要旨
- 第 4 章 日本研究団と実施設計チームとの討議資料
- 第 5 章 基本計画の細目及び年間作業計画 (英・和文)
- 第 6 章 討議議事録 (英・和文)

## 第 2 部 昭和 54 年度業務報告書 Vol. 1

- 第 1 章 専門家派遣状況
- 第 2 章 研修員受入状況
- 第 3 章 機械供与状況

## 第 4 章 専門家帰国報告書 (第 2 分冊)

知識敬道	専専門家報告 (ばれいしょ育種) .....	2
田中 智	” (ばれいしょウイルス) .....	13
堀尾 英弘	” (ばれいしょ) .....	43
鈴木 和夫	” (野菜害虫) .....	57
我孫子 和雄	” (野菜病理) .....	75
田中 征勝	” (野菜栽培) — 別冊「ウルグァイ国における 野菜栽培の作型について」 (1979年12月 国際協力事 業団刊行) 参照。	

## 第 5 章 日本研究団の月間業務報告 (第 3 分冊)



## 第4章 専門家帰国報告書

業 務 報 告 書 Vol.1

## 第1 ウルグアイにおける“ばれいしょ栽培”の概況及び今後の課題

長崎県総合農林試験場愛野馬鈴薯支場長 知識 敬道

派遣期間：昭和53年10月26日～昭和54年1月25日

### 1. はじめに

ウ国はBrasilとArgentinaとに囲まれた小国で、南緯30～35°、西経53°～58°30'の間に位置している。これを緯度の点で我が国にあてはめると、おおよそ京都以西にあたり、最北端は九州の南端よりさらに南に位置する。しかし、気候は温和で夏は涼しく、冬は暖かい。降水量は約1000mmで、我が国の西南暖地より少ないが、分布は均等であり特に問題はない。このように気候的条件に恵まれていることは、これまでの報告書に述べられているとおりである。

地形は大きな起伏はあるが、全体的にゆるやかな平原で、高い山はなく（最高で513m）、また森林はないと言っても過言でない。したがって、国土の87.6%が農耕地として利用されているが、その大部分は放牧地で（約75%と推計されており、その90%は自然草地である）一般農耕地としては約15%が利用されているという。

この国はもともと牧畜の国であり、普通作物が重要視されるようになったのは今世紀の初め頃からであるという。現在では、小麦、トウモロコシ、大麦、稲、アマ、ヒマワリ等が主な作物である。（第2表参照）また最近ではオレンジ、リンゴ、ブドウ、モモ等の果実の生産も盛んになってきている。

このような狭い意味での農業は、稲以外はすべて国の南部に集中し、Soriano, Colonia, San José, Canelonesなどが主な産地となっている。なお、稲は水の得やすい平坦地に作られ、牧草地を耕起し、2～3作した後また草地にもどす方式をとり、Tacuarembó, Treinta Y Tres, Rochaなどで作られている。

ばれいしょの生産地も南部地域に集中し、San José, Canelones, Colonia, Monterideoの地域で、面積の6割以上、生産費の7割近くを占めている。なお、ばれいしょの作期別栽培面積の推移を示すと図のとおりで、春作は秋作の約1.5倍の面積となっている。（図参照）

### 2. ウ国におけるばれいしょ栽培の概況

#### 1) 栽培地帯

前にも述べたように、この国は気候が温和であり、地形、土質についても問題が少ないので、ばれいしょの栽培は国内各地で広く行われている。栽培地帯を大別すると、①主産地の



南部地域、②早出し栽培が可能な Saetó 市を中心とする北部地域、③ Rocha を中心とする東部大西洋岸地方、④その他、に大別できる。これらの地域別の栽培概況は第2表に示すとおりで、全面積の70%以上が①～③までの地域に集中していることがわかる。なお、これらの地域の概況は下記のとおりである。

#### ① 南部地域

栽培は Rio de La Plata 川沿いの台地(沿岸部の巾約5kmの帯状の地域)に集中している。土壌は肥沃で生産力が高い。土地利用は集約的で、麦類、トウモロコシ、ばれいしょ、人工草地などが見られる。土地が平坦で地下水が高く、多雨時の排水に問題がありそうである。

#### ② 北部地域

Salto 市周辺地区が中心で、冬の暖かさを利用した春作早出し地帯で、作付も春作重点である。夏が高温なため、秋作の植え付け時期はおそく、栽培面積も春にくらべると少ない。土壌は砂質がかつた所が多く、有機物含量も少なく、生産力はあまり高くないようである。野菜、草地、ばれいしょの組み合わせが見られ、前記①について集約的である。

#### ③ Rocha 地方

国の東端に近い大西洋沿岸部で、Castillas 地方に多く作られている。栽培の歴史は新しく、年一回が主体で草地との組み合わせが多い。環境条件が良いので、採種地帯とする考えもある。

#### ④ その他の地方

国内各地に散在して作付けされているが、Tacuarembó, Cerro Largo には比較的にまとまった作付けが見られる。この地方は殆ど放牧だけの地帯で、ばれいしょも新しく草地を耕起して植える場合が多い。土壌は砂壤土～壤土で、起伏の大きいままに植え付けるので、排水は非常に良い。又、他作物からの隔離も申し分ないほど採種地帯としてもすぐれている。

## 2) 品種

ウ国では、現在のところ種いもの自給ができないので、年々相当量の種いもの(平年度で約10,000t)を輸入している。このように、毎年大量の種いものを安定して供給できるという相手国の事情もあって、品種選定上の完全な自由はないと言えよう。現在植えつけられているのはKennebec, Red Pontiac の2品種が殆どで、他の品種はごく一部で試作されている程度である。

この2品種が植えつけられている理由として、①種いもの条件がウ国の栽培条件に適して

いること、②2品種の調理特性が市場の好みに合致していること、③この2品種以外については良く知られていないことをあげている。しかしながら、前にも述べたように、この2品種が大量かつ安定して供給できるという条件も見逃がすことはできないと考えている。

両品種の欠点としては、Kennebecが葉マキウイルス病に弱く、Red Pontiacが夏疫病XYウイルスの被害を受けやすい点をあげている。そのため、これらの病気にすぐれた抵抗性をもつ品種が望まれている。さらに、種いも輸入による外貨の流出を防止するため、種いも自給が可能な品種も求められている。

### 3) 栽培方法の概要

#### ① 植え付け時期

8月中旬を植え付け最盛期とする春作と、2月～3月上旬を植え付け最盛期とする秋作の2つの作型があり、栽培面積は春作の方が広い。植え付け期の幅は、全般的に秋作の幅は狭いが、春作の場合は幅が広く、地域による差も大きい。特に、南部及び東部の適期幅はあまりにも広く理解に苦しむが、ウ側技術者はこのように非常に広いと説明している。

(第3図参照)

#### ② 種いもの予措

種いもは植え付け数日前に、1片の重さが40～60gぐらいに切断するよう指導されている。切断後のくされ防止対策として、第3表に示すような薬剤の粉衣がすすめられているが、このうちTMIDとCAPTANが一般的に用いられているようである。なお、催芽処理は行われていない。

種いもの使用量は900～3000kg/haと変異が大きいですが、1200～1500kg/ha程度が一般的で、我が国の2000～2500kg/haに比べると非常に少ない。

#### ③ 肥料

これまでのばれいしょ栽培は無肥料が多かったようであるが、最近では施肥の指導を行ったので、施肥面積は増加しつつある。この状況を示したのが第4表で、1978年度では約80%の面積で施肥が実施されたと推定されている。

肥料は化成肥料が主で、窒素と磷酸肥料が重要視される反面、加里は効果が見られないとして(18-46-0, 15-15-0)と言った比率のものが多く用いられている。施用量は窒素で70～80kg/haぐらいである。しかし、春作の生育相を見たところでは、N-過剰と思われる例があり、加里の効果についても疑問をもっている。

施肥法は種いもの側方または下方が一般的である。

#### ④ 植え付け及び管理作業

植え付けは2畦または4畦のプランターが用いられている。畦幅×株間は75～80cm×

30～35 cm ( ha 当り35000～40000 株 ) が標準として指導されているが実際の畦幅は栽培地帯によって大きく異なっている。概して南部は標準に近いが、北部特にTacvarembó, Melo 近辺の砂壤土の地帯では、殆ど1 m ぐらいの畦幅となっている。

中耕、土寄せは1～2 回行っているが、最終の土寄せ時期はかなりおそく、断根等による障害が心配される程である。

雑草は地帯により農家により区々で、殆ど雑草におおわれた畑もあったが、一般的にはそれほど問題ではないようである。

畑灌の効果は年により異なるのであまり実施されていないが、1970 年で約5.8 % の面積で行われ、その70 % 以上が畦間灌がい法で実施されている。

#### ⑤ 病虫害とその防除

重要な病害としてVirus, 夏疫病, 疫病があげられる。夏疫病と疫病とは発病条件が異なるので、同時に発生することはなく、また疫病はその防除が有効な年が多い。これに反し、夏疫病は草丈7～8 cm の頃菌の寄生を受けるが、その確認が困難であり、その後の気象条件によって被害が伸展するので、防除が困難であるという。

Virus 病では葉巻病とY-Virus, X-Virus が多いが、Kennebecに前者の被害が多く、Red Pontiacは後者の被害が多い。ばれいしょに寄生するアブラ虫として3種が確認されている。Virus の主な媒介アブラ虫である“モモアカアブラ虫”の発生消長については、年二回の山が観察され、我が国の西南暖地と似た発生消長が見られている。

青枯病は最近Brasil からもちこまれたと考えられ、北部地域だけの病害と考えられていた。しかし、1978 年の春作で南部地域でも発生が確認され、Brasil からの持ちこみという見解には疑問がある。

ジャガイモ蛾らしい被害は今回も見られたが、我が国にいるジャガイモ蛾と同一かどうか確認できなかった。なお、この種害虫は問題になる程の被害をあたえていないとして、その対策に着手していない。これは、土地が広大でばれいしょが点々と作られているので被害が拡がらないのか、天敵がいるためか興味のある現象である。このほかには問題になるような害虫はいないようである。

病虫害防除のための基準は作成されているが、防除は不完全で、Virus 病, 夏疫病の発生のひどい圃場はいくらでも見られた。

#### ⑥ 収穫、貯蔵及び出荷

掘り取りは大経営の一部に、大型の収穫機を用いる例もあるが、一条用のスピナー型の掘り取り機が最も一般的で、人力でいもを捨てトラクターで運搬している。したがって、収穫作業が最も労力を必要としている。

収穫は第1表に示すとおり非常に低いが、生育状況を見た限りではVirus 病, 夏疫

病の被害がひどく、妥当な数字と思われた。一部の農家で非常に良い生育をしており、2t/10アールの収穫は十分可能と思われる例もあり、農家間の格差は大きく、潜在生産力はかなり高いものと考えられる。

貯蔵は畑の一隅に堆積し、麦桿、とうもろこし桿等で被覆するか、通風の良い小屋の中に堆積している。後者の場合は緑化に対する注意が不十分な例が見られた。

出荷は50kg入りの網袋で大中小の三階級にわけられているが選別は不十分で、規格は良く守られていない。

#### 4) 用途

用途は殆ど食用で主な調理法は下記のとおりである。

煮	る	.....	Natural	.....	①
		.....	Puré	.....	②
焼	く	.....	Asada	.....	③
油で	あげる	.....	Frito	.....	④

①は塩ゆでしたものをそのまま用いたり、角切りにしてサラダとして使用したりする。

②はゆでたものをつぶしてそのまま用いるか、小麦粉を混ぜてこね、スープ風に煮こんだりして利用する。

③は“丸いも”のまま焼き、バターをつけて食べる。

④は角切り、または薄くスライスしたものを油であげて利用する方法である。前者は肉料理につきものの感じである。後者は“ポテトチップ”であるが、ウ国では我が国のような市販品に対するチップの需要は今の所、見られないようである。

上記の利用法のうち、どれが最も一般的か質問を試みたが、いずれの方法も同じ程度に利用され、差はないという回答しか得られなかったけれど、量的には煮たあとつぶして用いたり、そのままサラダとして利用する量が一番多いように感じた。

### 3. 品種選抜試験の現状と今後の課題

#### 1) これまでの試験経過

ウ国の野菜試験研究の歴史が浅いことは、これまでの報告書に記載されているとおりで、ばれいしょの品種試験が開始されたのも1977年からである。この年にCanada, USA,その他の諸国から50品種以上集めて検討している。1977年は秋作で得たいものを用い春作でも試験を行ったが、場内の圃場の不良土壌条件と、収穫期の異常な多雨のため収穫不能となり、成績が得られなかったという。1978年の秋作はさらに供試品種をふやし、秋作は場内で試験をし、春作はCanelonesのLos Titanesで70品種、Tacuarembóで40品種

を植えて試験をしている。この外、San JoséのKiyúにも小試験地を置き、主な品種10品種について比較検討しようとしている。

試験区の配置はKiyúでは供試品種が少ないので任意配例法を用い、統計的な分析が可能である。他の2試験地は供試品種数が多く、1品種3畦ぐらいづつ長さ約30m程度植え付け、間に標準品種Kennebecを配置している。従って、試験面積が広く、試験圃場の均一性が保持できないだけでなく、Tacuarembóでは施肥量が同じかどうか疑わしい部分もあった。

供試されている品種は新旧雑多で、かなり古い有名な品種から、まだ評価のさだまらないごく新しい品種まで供試されている。この点について、ウ国でのデータがないので、新旧を問わず集められる限り集めたとの説明であった。

品種選定の目標は、2-2)で述べた病気に強いこと、植え付け後100日程度で収穫できる早生と、同じく120日前後の晩生型が求められている。そのほかの形質については確固たる基準はないようで、糖含量が多いと2-4)-④で述べた調理で色が悪くなるとか、2-4)-②のPuréの場合は肉色白が好ましいなどの断片的な回答しか得られなかった。なお、品質評価の基礎資料を得るために必要な測定器具は皆無と言って良く、簡単な秤と物尺だけで仕事が進められてきた。

## 2) 今後の課題

### ① 選抜目標の確立

当面まず選抜目標を確立し、そのための調査基準を作成することが必要である。このためには地帯区分、栽培様式の把握が必要であるが、今の所、ウ側技術者の把握で充分と考えている。用途と品質の関係については、充分理解できたとは考えていないので、今後の検討をお願いする。

なお、現時点では、国内での採種体系が確立していないので、将来どの程度の自家採種が可能か明確な予測が困難である。このため、休眠期間、草型によるVirus病判定の難易度、または耐病性の程度に対する評価の重みづけが困難であり、これらの点が早急に明らかになることが必要である。

調査方法、調査項目については、我が国で用いられている調査基準、調査方法、国際的な記載方法案等を資料として提供し、前記の調査基準にもとづく指導助言を行った。期間が短かったので充分理解されたとは言えないだろうが、今後はこれらの資料を参考にして双方の専門家の協議によって、必要な調査項目、妥当な調査基準が設定されるものと期待している。

### ② 圃場試験方法の改善

3-1) で述べたような試験は、多くの労力を必要とするだけでなく、得られた結果も質的なものとはかく、量的形質についての信頼性は低い。このため、試験方法の改善は早急に実施する必要がある。

試験の手順、試験方法については別に資料を提供してきたので (T. Chishiki : Breeding Methods of Potato 1978) 細部はそれにゆずるが、まず試験圃場を常に観察できるような所に置き、質的形質について予備的に選抜し、選抜された少数の品種について量的形質について検討するようにする必要があり、現地試験は次の段階で計画すれば良い。

秋作での種いもの質を揃えることは、相手国の事情もあり困難であるから、秋作は質的形質の簡単な調査と採種を重点とし、品種生態の差が大きく出る春作で良く検討するよう全体の試験計画を調整する方が好ましいと考え、この線にそって指導助言を行ってきた。

### ③ 測定器具の整備

前にも述べたように、測定器具は殆どないので、評価のしようがないのが現状とも言える。したがって、この面での協力が得られれば、品種評価の基準も決定できよう。今後、ウ側技術者と日本側専門家相互の協議によってリストアップされた資材については、早急に整備されるよう強く希望する。特に現地では、こんなものと思われるような簡単な機具すらないので、供与資材が高額な機械重点にならないようつけ加えておきたい。

### 3) 担当分野における今後の課題

これまで述べてきたように、ウ国におけるばれいしょ研究は開始されたばかりであり、今後どのように展開するか未知な部分が多い。また、品種評価の基準は絶対的なものではなく、栽培条件の変化によって動くことはもちろん、測定器具の整備状況によって、選抜基準の重みづけがちがってくる。

しかし、現在の所、測定器具がなく、現状の試験方法その他に大きな欠点を見いだしたので、今回の滞在中は試験方法の改善、品種の観察方法等を重点に指導助言を行った。言葉が不十分なため、意志が十分通じたとは考えていないが、3-2)-①、②についてはウ側技術者も了解してくれたと考えている。したがって、今後は採種関係の技術者でも、提供してきた資料をもとに品種試験のやり方や、調査方法等の改善、あるいは妥当な調査基準の設定が可能であると考えている。

現在、検討中の品種はすべて北の方の一作地帯のものであり、かりに連作の自家採種が可能になっても、休眠期間と作型との不一致の問題は残る。

このため、我々は少量ながら暖地で育成された短休眠で春秋二期作の容易な新品種を導入した。このような型の品種が定着するかどうか我々としても興味を持っているが、ウ国技術

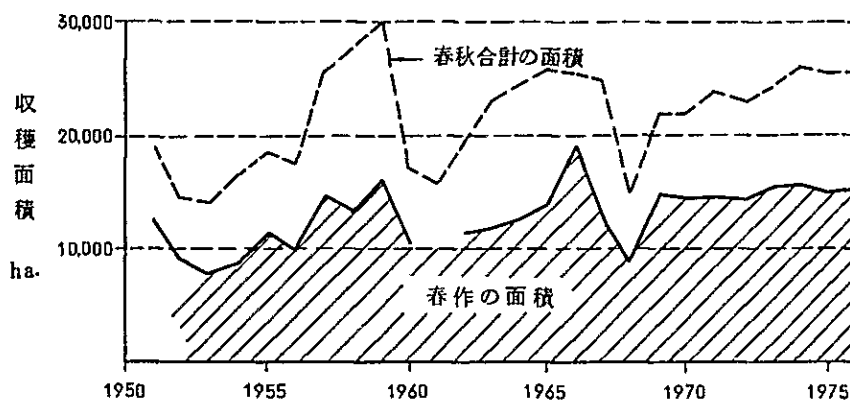
者も大きな期待を寄せている。そして、このような品種が定着可能ならば、次の段階としてウ国自身での品種育成が必要であり、技術者の一部は採種技術完成後は品種育成が必要であるという意見をもっていた。

このような時が来れば“暖地二期作用短休眠品種の育成”のための技術援助が要請されるものと考えている。

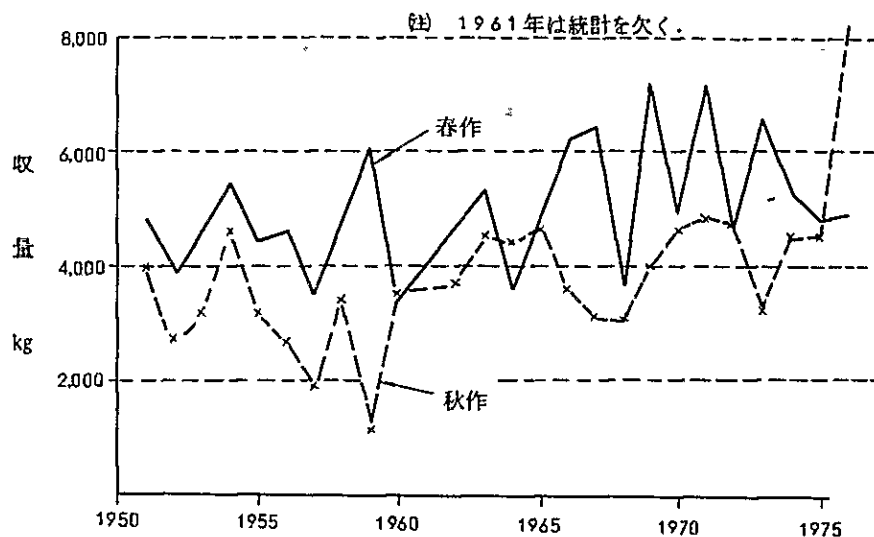
第1表 主な作物の作つけ面積と生産量

	1959/61		1970		
	面積 ha	収量 t	面積 ha	収量 t	t/ha
コムギ	501,500	320,800	450,460	446,882	0.992
トウモロコシ	284,700	145,000	227,748	189,413	0.832
オオムギ	39,100	20,300	30,294	33,582	1.108
イネ	16,700	54,500	35,691	138,611	3.884
ヒマワリ	194,100	59,600	123,697	52,368	0.423
アマ	113,600	63,400	144,348	89,551	0.620
バレイショ	22,400	97,300	22,116	106,430	4.812

第1図 バレイショの作期別収穫面積の推移



第2図 ばれいしょの作期別収量の推移 (t/ha)



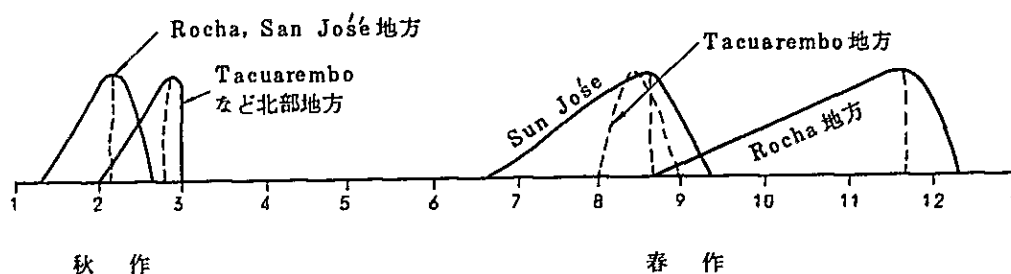
第2表 ばれいしょの地域別生産の概況

地 域	栽培面積		生産量		平均 収 量	
	ha	比率 %	ton	比率 %		
南 部 地 域	San José	6715	30.3	36,072	33.9	5865 kg/ha
	Canelones	4547	20.6	23,917	22.5	5259
	Montevideo	1162	5.3	6,874	6.5	5915
	Colonia	1140	5.1	5,962	6.3	5229
	小 計	13,564	61.3	72,825	68.4	5369
北 部 地 域	2063	9.3	8,710	8.4	4222	
Rocha 地 域	1313	5.9	5,493	5.1	4183	
そ の 他	5167	23.5	19,498	16.4	3773	
合 計	22,116	100	106,430	100	4812	

注 数字は1970年の実績



第3図 作期と場所と植え付け適期幅との関係



第3表 いも切断後のくされ防止剤

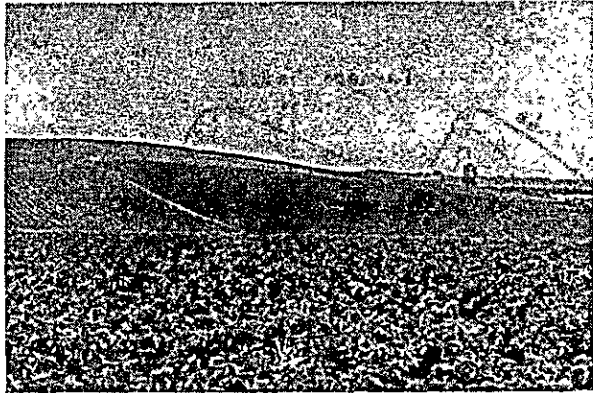
一般名	商 品 名	配 合 割 合	
		薬 品 量	タルクの量
TMTD	Pomarsol, Thylate, Arasán Polyram Ultra, TMTD	1.0 kg	9.0 kg
Captan	Captan	1.5 kg	8.5 kg
Mancozeb	Dithane M-45	1.0 kg	9.0 kg
Maneb	Polyram-M, Trimangol Manzata D	1.0 kg	9.0 kg
Metiram	Polylam Combi	1.0 kg	9.0 kg

備考：上記の混合物 1.0 kg を種いも 500kg に使用する。

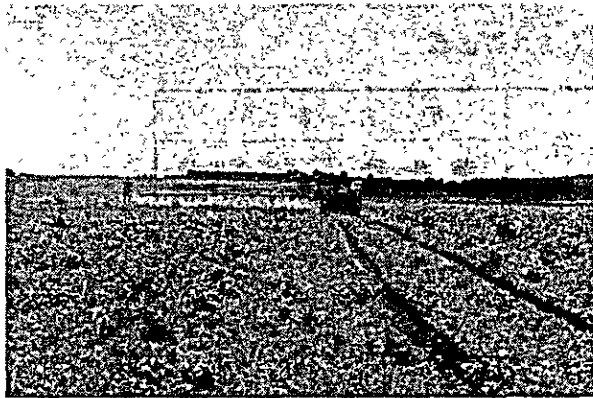
第4表 施肥面積の推移

年 度	全 面 積	施肥された面積	全比率
1961	15,755 <sup>ha</sup>	9156 <sup>ha</sup>	58.1%
1966	25,338	15,773	62.2
1977	22,116	13,499	61.0

広大な草原の中のばれいしょ畑と、San Joséのばれいしょ畑



雑草の中のばれいしょ



Virus 罹病株



疫病の被害を受けたばれいしょ



市場に出荷されたばれいしょ ( 50kg 入り )



## 第2 ウルグァイのばれいしょ採種栽培に関する報告

農林水産省孺恋馬鈴薯原種農場原種部長 田 中 智

派遣期間：昭和53年12月7日～昭和54年6月6日

はじめに

ウルグァイは南緯30～35度に位置し、約18万km<sup>2</sup>の国であるが、平地が多く、農耕地はその約87%にも達している。その農耕地のほとんどは、草地を利用した自然放牧による畜産で占められている。人口は、1977年で約280万人であり、その半数近くが首都Montevideo市に住んでいる。1km<sup>2</sup>あたりの人口は16人と少ない。農漁業従事者は人口の約20%である。農産物の輸出額の総額に占める割合は約33%であるが、牛肉等畜産製品が多く一般作物は少ない。一般の作物は麦類、トウモロコシ、稲などがあり、その他に野菜や果樹も作られている。これら作物は農耕地中約15%に栽培されている。

馬鈴しょは毎年約2万5千haに栽培され、1.2～1.6万tの収穫をあげているが、単位面積あたり収量は4.5～6.4t/haであり、日本の1/4～1/5である。一般的な栽培型は、輸入種いもを用いた秋作と秋作産種いもを用いた春作があり、次作にはまた種いもが輸入され、周年栽培は行われていない。馬鈴しょの主産地はウルグァイの南部海岸地帯であり、主としてMontevideo市への供給を行っている。その利用法は主に生食用であるが、一部チップ等にも加工されている。馬鈴しょの消費は1人年間40kg以上で日本の3倍であるが、牛肉消費量はすこぶる多く、肉類中心の食生活である。この食生活の改善にはさらに野菜、馬鈴しょの消費拡大が望まれる。

このたびウルグァイ野菜研究計画プロジェクトの一員としてウルグァイに派遣され、馬鈴しょウイルスの専門家として、馬鈴しょの栽培、とくに採種栽培を中心に、馬鈴しょの品質および収量に影響する諸要因について調査を行った。ここにその結果を述べるとともに、今後の対策についてとりまとめたので報告する。

### I ウルグァイにおける馬鈴しょの概要

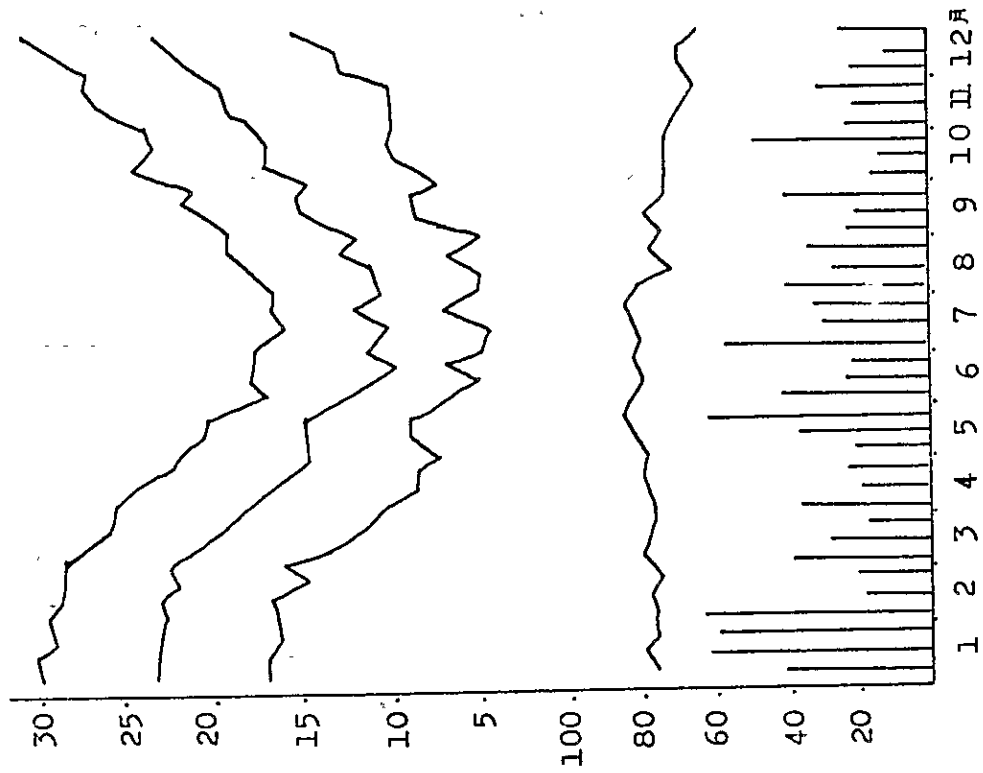
#### 1. 気象と栽培

ウルグァイの気候は概して温和であり、年平均気温は11～14℃である。また四季も比較的明らかである。気温は北部ほど高く、とくに北部内陸部は気温の日格差が大きい。例えばArtigasでは平均13℃の格差があるが、南部海岸のPunta del Esteでは10℃である。(第1図参照)。当国における夏の典型的な気候は、ブラジル沖の大西洋高気圧に支配され、晴天が多く、温度は低い。これに対し冬は大西洋高気温が北上し、前線がLa Plata

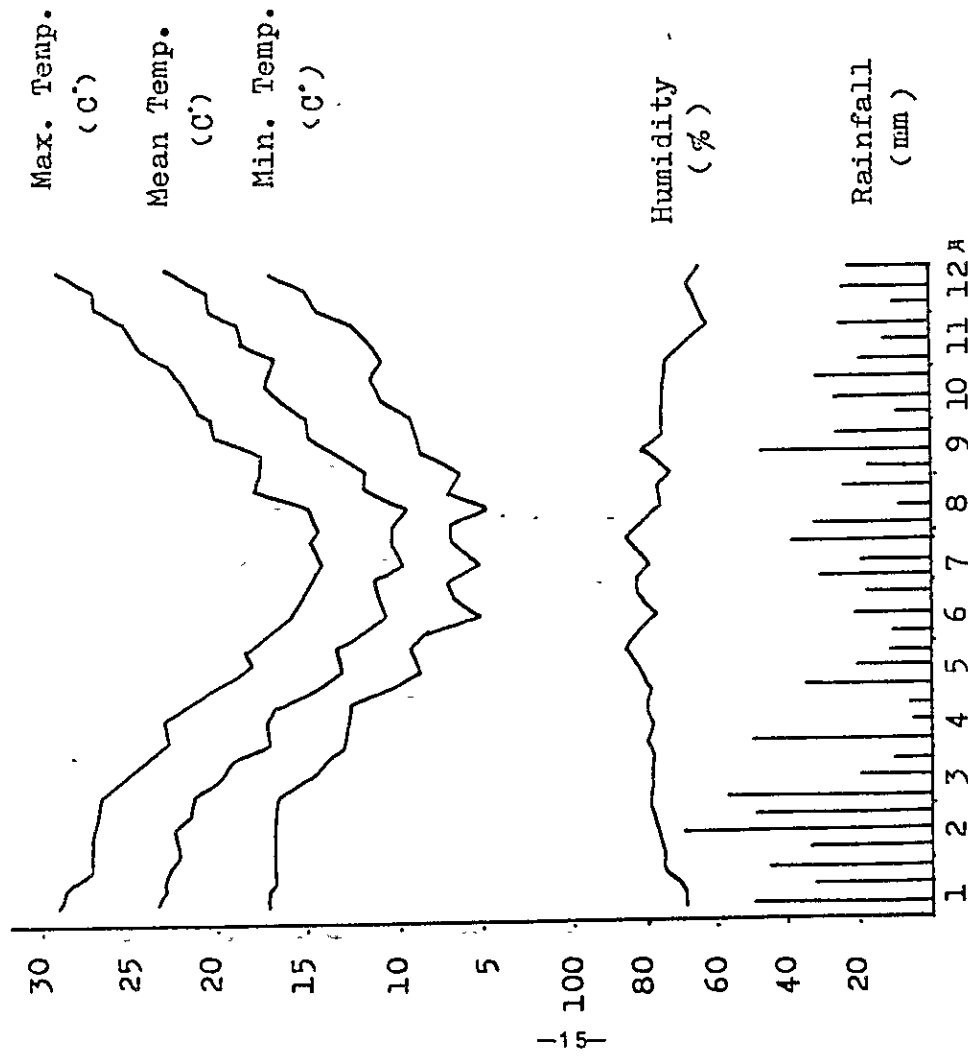
河口から南部を横切るため、天気は不安定で湿度が高く、寒い南西風が多い。年間の雨量は1,000mm前後であり、年間を通じて平均化されている。



第1図 ウルグアイ略図



TACUAREMBO (1972-1976)



CANELONES (1973-1977)

第2図 ウルグワイ南部および北部の旬別気象

つぎに、南部 Canelones にある Las Brujas 試験場と北部内陸にある Tacuarembó における旬別気象を第 2 図に示した。第 2 図から見ると、両地ともに 9 月から気温が上昇しはじめ、12 月に入ると 20℃ を越え、これが 3 月上、中旬まで続く、これ以降は低下しはじめ、6～8 月は 10～13℃ となる。これら気温からウルグアイの春夏秋冬はそれぞれ、9～11 月、12～2 月、3～5 月、6～8 月といえる。

Canelones と Tacuarembó を比べてみると、平均気温ではやや Tacuarembó が高く、また最高・最低気温の格差が Tacuarembó で大きいのが特徴である。これら気温と馬鈴しょ栽培との関係は次のようなことがいえる。馬鈴しょの生育温度は旬別平均で 10～23℃ であると栗原氏は述べているが、これをウルグアイにあてはめると、Canelones では 9.5～23.1℃、Tacuarembó では 10.0～23.7℃ であり、すべて生育温度以内にある。このことはウルグアイでは年間を通じて栽培が可能のようにみえる。しかし、6～8 月の冬期間は気温が低下し、降霜がある。とくに内陸の Tacuarembó では 5～9 月上旬に霜がみられ、旬別の最低気温も 1976 年 7 月中旬には -19℃ と低下している。また、冬は第 2 図に示したとおり湿度が高く、日照時間も少ないことから栽培は行われない。一方、La Plata 河沿いの無霜地帯や Salt 市では早春植え（8 月）が行われている。夏期間は春作の馬鈴しょの生育は見る事ができるが、12～1 月は気温も高く乾燥することから、植付は行われない。このため、栽培型は春作と秋作が一般的である。

## 2. 栽培方法の概要

前述のとおり栽培型は春作と秋作に大別されるが、ウルグアイにおける最近 5 カ年の馬鈴しょの栽培状況は第 1 表に示したとおりである。栽培面積は春作が約 1.5 万 ha、秋作が約 1 万 ha である。収量は春作の方が多収であり、安定しており、年次差が少ない傾向にある。

第 1 表 ウルグアイにおける最近 5 カ年の馬鈴しょ面積および収量

年度	春 作			秋 作			合 計		
	面積 ha	収量 t	ha 当り 収量kg	面積 ha	収量 t	ha 当り 収量kg	面積 ha	収量 t	ha 当り 収量kg
1972/1973	14,677	66,310	4,515	8,585	39,758	4,631	23,262	106,068	4,560
1973/1974	15,670	103,314	6,593	8,850	29,971	3,381	24,520	133,285	5,436
1974/1975	15,590	82,085	5,265	10,391	47,108	4,534	25,981	129,193	4,973
1975/1976	15,060	72,319	4,802	10,690	48,427	4,530	25,750	120,746	4,489
1976/1977	15,553	77,014	4,952	10,295	88,729	8,619	25,848	165,745	6,412

栽培品種はKennebecとRed Pontiacで、前者が多い。その他の品種は目下、オランダ西ドイツ、カナダなどから導入し、比較試験中であるが、早生種では有望のものが選抜されつつある。

栽培地帯は南部のSan Jose, Canelones, Montevideo, Coloniaが主産地であり1970年では全国の61.3%の面積を占め、収穫量の68.4%を占めていたが、最近では面積でも70%以上といわれている。これらはMontevideo市への供給を目的として栽培されている。この他の地域では、北部地方(1970年面積比9.3%)や東部大西洋岸地方(同5.9%)などが産地といえる。各地の土壌は南部が粘土質、北部が砂壤土と大別されるようである。

栽培方法は、種いもの関係で秋作より始まる。すなわち、カナダから輸入した種いものは1月下旬～2月に植えられ、5月に収穫される。春作は秋作産種いものを用いて9月に植えられ12～1月に収穫されるのが多い。また、春作は10～11月、ときには12月にも植えられる。これら春作は夏の高温が心配される場所であるが、生育中のものについては、日夜の温度格差が大きいことから、日中の30℃以上の高温は生育阻害要因とならないようである。しかし、とくに北部内陸での11～12月植えつけについては高温のため栽培できない。これより、夏期間(11～1月)には、南部地帯では収穫間近の畑と植付直後の畑が混在する光景も珍しくはない。

一農家あたりの面積は1ha以下のものから300haまで様々であるが、機械化は大農家ほど進んでおり、プランター、スプレヤー、ハーベスターなど大型機械の導入が行われている。栽培は普通、放牧地を耕起して行われることが多く、輪作はあまり見られない。しかし、南部主産地では大豆、トウモロコシ、ムギなどの組合せもみられた。耕起の方法は一般的にはよくなく、反転が不十分なほ場では雑草の繁茂や生育不良もみられた。

植える種いもの大きさは40～60gであり、日本より大きい。畦幅は75～100cm、株間は30～35cmである。種いものは切断され、腐敗防止のためCaptan, TMTD剤で処理され植えられる。催芽は行われていない。肥料は15-15-0か15-46-0が使われていたが、北部地方では15-15-15も使われていた。施用量はhaあたり30kg～100kgと農家による差が大きい。

生育中の管理作業は除草を目的としたカルチがけが1回程度、その後は培土を1～2回行っている。夏疫病や疫病にはCaptan, Difoltan, Pholtan, Ziran, Antracol,などが防除薬剤として散布される。殺虫剤としてはTamaron, Furadan, Diazinon, Lannate Parathionなどがある。これらの散布回数は農家によって差があり、1～5回散布されていた。夏期間の乾燥に対する灌水は、ごくわずかの農家がスプリングクラーや畦間灌水を実施していたに過ぎない。

収穫作業はスピナー型の掘取機が用いられているが、一部ではデガーや大型ハーベスターも用いられている。貯蔵はほ場中に麦わらなどで覆って行われるが、多くは収穫後すぐ選別して50kgの布袋に入れ、市場に送られる。

## II 馬鈴しょ採種の現況

### 1. 採種の概要

馬鈴しょの収量は使用する種いもの品質により大きく影響されることはいうまでもない。よい種いものとは、その品種の特性を有し、適度の萌芽力を持ち、いものに内在する病害を持たないものをいう。このため、先進国では種いもの増殖体系を組織し、病害虫防除技術を駆使して高い品質の種いものを生産し、生産の安定化に努めている。ウルグァイにおいては、1976年までは採種に必要な技術および増殖の組織化は行われておらず、カナダから輸入の種いものを秋作と春作し、次作は又輸入することが繰返されてきた。しかし、1976年よりは、種いもの増殖計画(Programa de Multiplicacion de Papa - Semilla)により、輸入種いもの品質を高め、かつ種いもの国内自給のための国家事業が開始された。ウルグァイでは毎年約1万tの種いものをカナダ等から輸入し、外貨約300万ドルを使っているということであり、種いもの対策は重要視されている。

この種いもの増殖計画では、まず第1段階として、輸入種いもの秋作における品質を高めるための採種栽培が行われている。しかし、現状では病害虫防除技術も不十分であり、第2段階として考えられている種いもの国内自給にはさらに解決すべき問題点は少なくない。本年(1979年秋作)では採種適地と考えられる地帯(Rocha, Cerro Largo, Tacuarembó, Rivera, Canelones)に180haの増殖計画による採種ほ場が設置され、計画担当者1人はLas Brujas試験場に配置されている。この担当者は採種ほ場の設定、防疫検査、保証ラベルの発行等を行っている。この増殖計画では採種栽培における農家向けの種いもの増殖規定(Normas para la Multiplicacion de Papa - Semilla)を作り指導に当たっている。つぎに1978~1979年用規定の概要を示す。

#### 種いもの

使用する種いものは必ず国で予め増殖計画によって外国から輸入した採種(Certificada)か原種(Fundación)を用いる。

#### 栽培ほ場

ほ場面積は3ha、グループでは10haを最少限とする。青枯病(Murchera, *Pseudomonas solanacearum*)の発生していないほ場を用いる。一般馬鈴しょよりの隔離は500m以上とする。また、馬鈴しょおよびナス科作物の作られていなかったほ場を用い、輪作を行う。



### 病害虫防除

種いもおよび使用農機具の消毒を行う。植付時に浸透移行性の殺虫剤を施用する。殺虫剤の散布は萌芽20%時より始める。夏疫病や疫病は十分防除する。病株抜取は萌芽直後より行い、ウイルス病、その他塊茎伝染性病害並びに異品種、異常株は、母塊茎、茎葉、新塊茎すべてをほ場の外に出し、処分する。青枯病発生ほ場は種いもとしない。

### 防疫検査

植物体と収穫物について行う。ほ場では感染防止策と隔離が十分であるかどうかについて検査される。植物体検査は3回行い、1回目は病徴の出る頃、2回目はその後10日、3回目は茎葉枯死前に行う。収穫物検査は塊茎病虫害について1回行い。これらの検査合格基準は第2表に示したとおりである。合格種いもには保証ラベルが交付される。

第2表 採種における検査基準表

#### 1 立毛検査(植物)

病虫害, 異常株名	最大許容 (%)	
	第1回目検査	第2回および3回目検査
青枯病	0	0
葉巻病	3	1
Rugose mosaic	3	1
Mosaic	4	2
ウイルス計	4	1.5
萎凋(フザリウム, パーティシリウム他, 青枯を除く)	} 4	} 1
生育不良, 異植物混入	5	3
異品種混入	2	0.5
夏疫病, 虫害株	検査に支障ない程度	検査に支障ない程度

#### 2 収穫物検査

病虫害名	最大許容 (%)	病虫害名	最大許容 (%)
青枯病	0	ジャガイモガ被害	2
ネマトーダ	0	塊茎の奇形	5
青枯以外の腐敗	3	中心空洞	5
疫病腐敗	3	機械傷	10
そうか病	軽症	緑化	3
	中 "	異品種混入	0
	重 "	二次生長	10
食害	軽症	その他土, 砂異物	重さの0.5%
	中 "		

その他

種いもの大きさはA、BおよびCの3段階で、それぞれ40～80g、80～300gおよび40～300gである。

以上の規定は馬鈴しょ採種全般にわたって述べられたものであり、もし、この規定通り実行されたとすれば、輸入種いもの品質は向上し、次の春作における収量は安定するはずである。しかし、後述するとおり、増殖計画の採種栽培は部分的であり、試作の段階と見受けられた。

ウルグアイで毎年輸入される1万tの種いものうち採種産と原種産の比率は8：2といわれており、これらはすべて秋作として植えられる。増殖計画による面積は前述の通り180haと少なく、残り約6千haは自家採種（自分の次作用）または生食用などのために一般栽培される。この自家採種または一般栽培は全秋作の面積の約60%にあたるものである。なお次作春作の種いものは面積から推定すると約2.5万t必要であり、秋作の収穫量約5万tの半分が春作の種いものとなるようである。

## 2. 病虫害発生状況

### 1) 概要

採種栽培では、主に塊茎伝染性の病害が重要であり、ウイルス病や細菌病の一部（輪腐病、黒あし病）がこれにあたる。ウイルス病はアブラムシ類によって媒介される葉巻病とYモザイク病が多発し、収量に大きな影響を与えていた。これらは世界的にも広く分布し、被害の大きい病害として知られている。細菌病では輪腐病の発生はなく、黒あし病が散見された。青枯病は亜熱帯や南米では重要病害であり、本病発生ほ場での栽培は禁止されている位である。ジャガイモシストセンチュウは発生が確認されている。しかし、被害はないようであった。糸状菌病では夏疫病が多発し問題となっているが、疫病は少ない。その他の病害は今の所問題はないが、FusariumおよびVerticilliumによる萎凋病の発生がある。害虫ではジャガイモガが被害を与え、シンクイガ類も目立った。コロラドハムシの発生も認められている。ウイルス媒介虫としてのアブラムシ類の発生消長は、春と秋にピークを持つ二山型であり、南部主産地での発生は多い。

### 2) ウイルス病

葉巻病（Enrollamiento de la hoja, Leaf-roll）

ウルグアイでは発生も多く、被害の大きいウイルス病である。本ウイルスはアブラムシにより永続的に媒介され、発病株は50～80%減収する。ほ場での観察ではKennebecに多く、Red Pontiacに少ない傾向があった。一般の春作ではKennebecで約30%

中には99%の発病がみられた。病徴は下葉から巻上る症状をあらわし、ほ場での感染株の病徴もみられた。なお、秋作で窒素過多のほ場では病徴が弱く、発見が困難な場合があった。

#### Yモザイク病 (Y-mosaico, Y mosaic)

ジャガイモYウイルスによって生じ、アブラムシで非永続的に媒介され、発病株は30~40%、ときに70~80%減収する。ウルグアイでは葉巻病とともに多発生しており、Red Pontiacの発病がKennebecより多い。これはKennebecが本ウイルスに対して抵抗性が強く、条斑えそ型 (Streak type) の病徴を示すためである。これに比してRed Pontiacは感受性でれん葉型 (Crinkle type) または縮葉型 (Rugose type) の病徴をあらわす。

#### Xモザイク病 (X-mosaico, X mosaic)

接触または汁液で伝染するウイルス病であり、秋作ではKennebecおよびRed Pontiacともに脈間 (黄色斑) モザイクをあらわす株がみられた。Cerro Largoでは4月にKennebec上に14%の脈間モザイクをあらわしていた。本病はジャガイモXウイルス (PVX) で生じ、減収率は系統で異なり、強毒系統では20~30%となる。

#### その他のモザイク病

脈間モザイクをあらわすSモザイク病やYモザイクに似た病徴をあらわすMおよびAモザイク病は類似症状がみられた。しかし、ウイルスの同定を行っていないので不明である。また、黄斑症状をあらわす黄斑モザイク病やキャリコ病はごくわずかであるが類似株がみられた。カナダに発生しているSpindle tuberは調査の範囲ではみつからなかった。

### 3) ウイルス病の発生率

#### 輸入種いも

1978年度産輸入種いもの発病状況は第3表に示した。まず、原種産においては、Kennebecで葉巻病が0.2~0.6%、Red PontiacでYモザイク病が5.0~5.5%発生していた。その他のウイルス病は400~1000株調査ではみつからなかった。これより原種産ではRed Pontiacは保毒率が高いが、Kennebecの品質は良好と思われる。

第3表 輸入種いものウイルス発病率

1 原種産種いもの

調査年月日	場所	品種	ウイルス病名					栽培状況
			葉巻病	Yモザイク病	Xモザイク病	その他	合計	
1979・2.15	Rocha	Spunta	0	0	0	0	0	Elite産種いもの(オランダから輸入)
3.29	Tacuarembó	Kennebec	0.2	0	0	0	0.2	
3.29	Tacuarembó	R.Pontiac	0	5.5	0	0	5.5	着蕾期
3.30	Rivera	Kennebec	0.6	0	0	0	0.6	
4.3	San Jose	Kennebec	0.5	0 (0.5)	0	0	0.5	開花期, アブラムシ寄生多し
4.3	San Jose	R.Pontiac	0	5.0 (2.0)	0	0	5.0	

注 ( ) は感染率(当年度), 400~1,000株調査

2 採種産種いもの

調査年月日	場所	品種	ウイルス病名					栽培状況
			葉巻病	Yモザイク病	Xモザイク病	その他	合計	
1979 2.15	Rocha	R.Pontiac	0	12.0	?	0	12.0	開花期, 生育不良
4.3	San Jose	Kennebec	1.0	0 (20.0)	0	0	1.0	アブラムシ多し
4.3	:	R.Pontiac	0	10.0 (15.0)	0	0	10.0	" "
4.3	:	:	0	5.0	?	?	5.0	" "
4.3	:	:	2.0 (1.0)	3.0 (1.0)	0.1	?	5.1	" "
4.3	:	Kennebec	0	0.5 (0.5)	0	0	0.5	徒長生育
4.4	:	R.Pontiac	0.1	2.0	0	0	2.1	"
4.19	Cerro Largo	Kennebec	6.5	0.2	14.0	0	20.7	葉巻病抜取済

注 ( ) は感染率, 400~1,000株調査

採種産においては、Kennebecでウイルス合計で0.5~2.0.7%, Red Pontiacで2.1~12.0%と発病率は原種産より高かった。Kennebecでは0.1~6.5%の葉巻病の他に、ごくわずかのYモザイク病およびXモザイク病(1ほ場のみ1.4%)があった。Red PontiacでもYモザイク病の他に葉巻病やMモザイク病疑似株もあった。これら採種産の種いもを用いて採種を行う場合にはウイルス病防除を十分行う必要がある。

秋作(輸入種いも)におけるほ場でのウイルス感染状況は第3表中( )で示した。ほ場におけるウイルス感染株は第1次病徴(Primary symptom)をあらわすが、この病徴の発病株はSan Joseにおいてみられ、0.5~2.0.0%であった。その多くはYモザイクで葉巻病は1ほ場のみみられた。これらはいずれもアブラムシによって感染したものであり、アブラムシ防除が不十分であることを示している。San Jose以外では増殖計画による採種ほ場であるため、環境もよく、さらに防除対策も実施されているため感染はほとんどみられなかった。

#### 一般栽培

輸入2~3作目におけるウイルス発病率は第4表に示したとおりである。表中1月26日および2月15日調査ほ場は増殖計画によって採種を行っている農家のほ場であり、Rochaでは2作目で全くウイルス発病はみられなかった。この外のほ場は3.4~9.9%の発病率をあらわしていた。なお、9.9%のほ場では減収率80%と推定された。ウイルス病はKennebecで葉巻病、Red PontiacでYモザイク病が多かった。このように、ウイルス発病率が異なるのは採種環境および防除技術の差によるものであり、今後の体系的な採種の必要性が強く感じられた。

第4表 一般栽培におけるウイルス発病率

調査年月日	場所	品種	ウイルス病名					備考
			葉巻病	Yモザイク病	Xモザイク病	その他	合計	
1979 1.26	Canelones	Kennebec	12.5	0	0	0	12.5	採種農家
2. 9	:	:	9.9	0	?	0	9.9	一般農家
2.15	Rocha	:	0	0	0	0	0	採種農家
4. 3	San Jose	:	4.0	2.0	1.0	0	6.1	一般農家
4. 3	:	:	3.4	0	0	0	3.4	"
4. 3	:	R.Pontiac	2.0	3.5	?	?	3.7	"

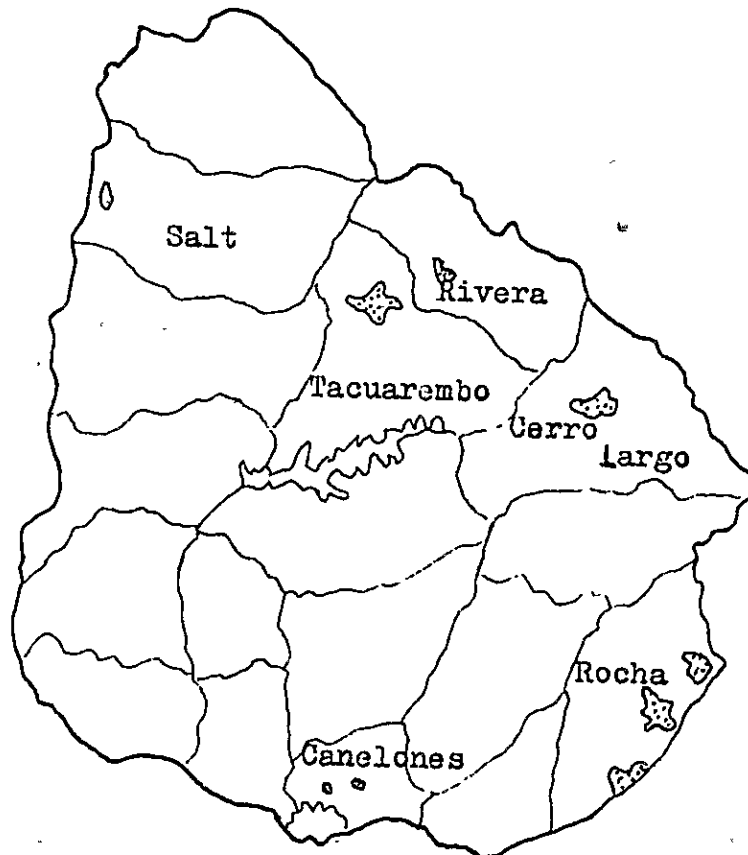
注 400~1,000株調査, 感染株を含む率

品種比較試験ほ場（Canelones, 70品種；Tacuarembó, 40品種）では外国品種の栽培が行われていた。これら品種のウイルス発病率を1品種30株ずつ調査した。その結果、Canelonesでは葉巻病, Yモザイク病およびXモザイク病それぞれ平均で0.9%, 2.4%および1.1%, Tacuarembóではそれぞれ5.4%, 2.3%および0.1%の発病率であった。病徴は葉巻病とXモザイク病は品種間差は小さかったが, Yモザイク病はれん葉型と糸斑えそ型がみられ, 前者は2~3品種のみで後者が多かった。

#### 4) 細菌病

青枯病（Murchera, *Pseudomonas solanacearum*）

細菌病中最も重要な病害であり, 発病や侵入防止に細心の注意が払われている。ウルグァイでは1975年, 1976年にRocha, Cerro Largo, Tacuarembó, Rivera およびSaltで発生が確認され, 侵入経路はブラジルからと推定されていた。しかし, 1978年には南部のCanelonesでも発見された。（第3図参照）。発生ほ場では蔓延を防止するため, 農機具, 作業靴の消毒が行われている。本病の伝染方法は土壌伝染が主体であるが病塊茎も伝染源となる。高温で発生しやすく, ウルグァイでは秋作で1月10日以後に植えると発病しないといわれている。



第3図 青枯病の発生地域

☼：発生地域

黒あし病 ( Papa negra, *Erwinia carotovora* var. *atroseptica* )

秋作ではごく少数の株に発生が認められた。主として塊茎伝染するが、主要病害となっていない。輸入1作目でも発生がみられた。

軟腐病 ( Blanda bacteria, *Erwinia carotovora* var. *carotovora* )

夏に発生していたが乾燥状態では目立った発病はなかった。

そうか病 ( Sarna Común, *Streptomyces scabies* )

春作に大発生し、夏の乾燥による被害は大きく、ときに40~50%の発病率を示す。減収率は低いが外観が劣る。

輪腐病 ( *Corynebacterium sepedonicum* )

発生なく関心も低い。

#### 5) 糸状菌病

夏疫病 ( Tizon temprano, *Alternaria solani* )

発生が多く最も重要な糸状菌病である。春作の後半の乾燥時に大発生し、減収の原因となっている。中間葉以下の葉が全滅しているほ場もみられた。

疫病 ( Tizon tardio, *Phytophthora infestans* )

局部的に発生するがウルグアイでは余り問題となっていない。

萎凋病類 ( *Fusarium oxysporum* ; *Verticillium albo-atrum* )

茎を侵し塊茎にも発生する。夏期間によくみられ、*Fusarium*性の病害の方が多かった。

黒あざ病 ( Sarna negra, *Rhizoctinia solani* )

発生は少ないが、ほ場によっては大発生しており、牧草耕起後の栽培には注意が必要である。塊茎上の菌核はみられなかった。

白絹病 ( *Sclerotium rolfsii* )

日本の専門家我孫子氏によって馬鈴しょにも本病の発生が確認された。生育末期にみられた。

その他の糸状菌病

その他の病害は病徴から判定できなかったが、貯蔵中に乾腐病がみられた。

#### 6) 害虫

ジャガイモガ ( Polilla de la papa, *Gnorimoschema operculella* )

南部主産地で時々大発生するが北部では少ない。春作後期の発生に注意が必要である。

ノミハムシ類 ( Pulguilla, *Epitix fasciata* )

秋作の生育初期に被害がみられたが、後に回復し減収には結びつかないようみられた。

シンクイガ類 ( *Scrobipalpus absoluta* )

伸長中の茎や頂部に侵入し、植物体が枯死するのでその発生が目立った。また萎凋症状

もみられた。

ハムシモドキ (*Vaquita san antonio, Eiabrotica speciosa*)

葉の食害が認められた。

その他の害虫

春作後半にハダニ類の発生が南部で認められ、ハンミョウ類の発生も確認されている。ハリガネムシやケラの食害塊茎もみられた。コロラドハムシおよびシストセンチュウも発生するとされているが確認できなかった。

#### 7) ウイルス媒介虫

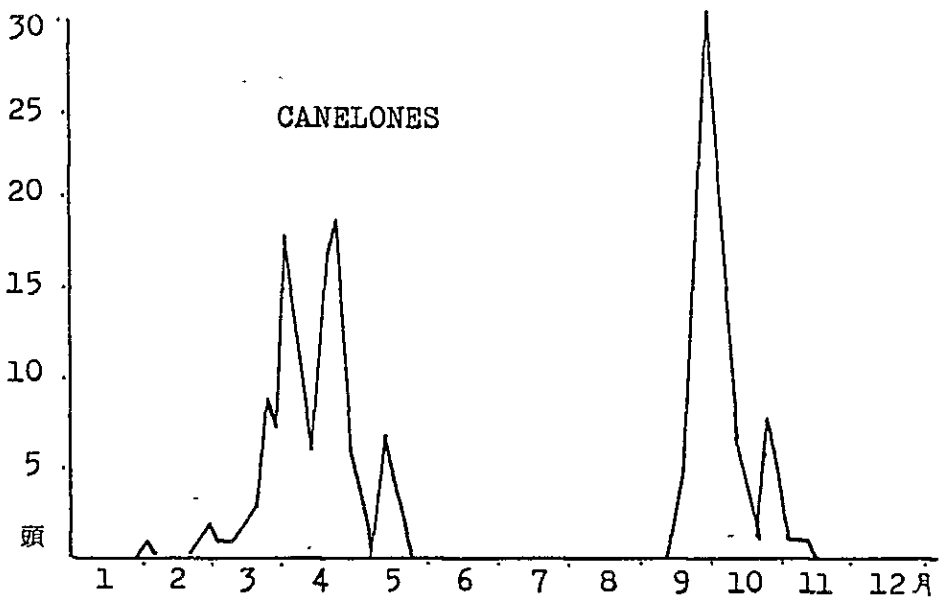
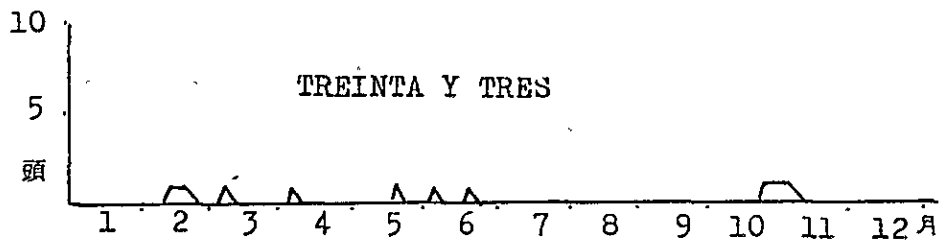
モモアカアブラムシ (*Pulgón verde del duraznero, Myzus persicae*)

媒介虫としては重要であり、葉巻病とYウイルスを媒介する。ウルグアイでも発生は多い。1977年東部のTreina Y Tresと南部Canelones (Las Brujas) に設けた黄色水盤に飛来したモモアカアブラムシの消長は第4図に示したとおりである。Treinta Y Tresは放牧や稲の地帯にあり、年間を通じて飛来はごく少ない。これに対し、Canelonesは周囲に果樹や野菜の栽培があり、飛来数は多い。Canelonesにおける年間消長をみると、春および秋にピークを持つ二山型となっているが、春のピークが秋より高い。この消長と馬鈴しょの生育との関係を見ると、春は9月下旬～10月上旬の萌芽に合せるかのごとく飛来が増加する。しかし、11月中旬以降は高温のため飛来も少なく、馬鈴しょ上の寄生も少なくなる。秋も2月上旬～3月上旬の秋作の萌芽頃に飛来がはじまり、3月～4月下旬まで飛来する。しかし、5月上旬よりは気温の低下により飛来は少なくなる。

チューリップヒゲナガアブラムシ (*Macrosiphum euphorbiae*)

春作の後半および秋作ではモモアカアブラムシについて寄生が多かった。飛来消長は不明であるが、モモアカアブラムシと類似しているものと思われる。





第4図 南部および東部におけるモモアカアブラムシの飛来消長  
1977年 黄色水盤1個あたりの飛来数

ジャガイモヒゲナガアブラムシ (*Pulgón de papa, Aulacorthium solani*)

発生が確認されているが調査では発見できなかった。

ワタアブラムシ (*Aphis gossypii*)

野菜(キウリ)に発生を認めたが馬鈴薯上ではみつからなかった。

その他の媒介虫

ヨコバイ類, その他の媒介虫の発生についても不明であり, 今後の調査が望まれる。

#### 8) 生理病

春作では夏の乾燥による二次生長が多く, 本年は大発生した。貯蔵中に黒色心腐も発生がみられた。

### 3. 採種栽培法の概要

#### 1) 採種場隔離と準備

種いもの増殖計画による採種は特定の大農場で行われていることが多い。例えば、東部大西洋岸 Rocha や Cerro Largo の Gasparri 氏農場は 200 ha 以上の馬鈴しよの中で採種が行われている。これらの採種環境はすこぶる良好であり、Rocha では生育中に大西洋からの常風があり媒介虫も少ない。Cerro Largo でも草原地帯の中にあり、アブラムシの発生も少ない。さらに、一般馬鈴しよとの隔離もよく、Cerro Largo では 70 km の隔離が行われていた。Rocha ではこの環境を利用してオランダから晩生種 (Spunta) を輸入し、増殖を開始している。ここでは Certified seed (B, C) よりも上級の A や、さらに上級の Elite seed を導入して調査を行っていた。一方、南部主産地における輸入種いもの自家採種環境は悪く、媒介虫が多発生しており、今後の問題点と考えられる。

#### 2) 植付

輸入種いものはカナダから 12 月下旬～1 月上旬にウルグアイに到着し、すぐ農家に配付される。これらは盛夏に着くため腐敗もかなり多いようである。種いものは植付前にナイフで切断されるが、切断にあたり、頂芽を通して切らないで、塊茎を横切りされていた。これは馬鈴しよの頂芽優勢を無視しており、萌芽の整一性に問題が生じるため、切断方法を変えるよう指導した。切断時およびその後の消毒は規定通り行われないうちが多い。また塊茎単位栽植や催芽処理は行われていない。なお、塊茎の消毒剤には、粉衣として Di thane, Manzate D, PCNB, TMTD, Captan+TMTD などがあり、浸漬として Captan, Di thane, Manzate, Polyran, TMTD がある。殺虫剤の土壌施用剤としては、Curate Disyston, Furadan, Temib, Sevin, Thiodan などがあり、増殖計画による農家では施用されていた。肥料は一般栽培と同様であった。

#### 3) 管理作業

採種栽培では萌芽直後から「抜取」という重要な作業があり、病株その他の異常株を除去することが行われるが、一部の農家しか抜取を実施していなかった。増殖計画による採種は比較的よく行われていたが、対照は葉巻病と Y モザイク病のそれも明らかに病徴をあらわしているもののみであった。このため、病害虫被害株、異常株その他について、病徴の見分け方、抜取方法を詳しく指導した。

病害虫防除では、夏疫および疫病を対象として殺菌剤 (Captan, Difol tan, Phaltan Ziram, Antracol, Brestan, Dithane, Manzate, Polyran) が 3～5 回散布され媒介虫などを対象として殺虫剤 (Azodrin, Diazinon, Ekatin, Folimat, Furadan Lannate, Metasystox, Orthena, Paration, Primor, Tamaron, Thionex) が 3～5 回散布されている。除草カルチおよび培土は一般栽培に準じて行われている。自家

採種農家ではウイルス病防除策は全く行われていない。

#### 4) 収穫・出荷

北半球でよく行われるウイルス病防除のための茎葉処理は行われていない。輸入種いもによる採種栽培は秋作のため、栽培は霜の直前まで続けられる。このため収穫作業は難しくない。掘取はスピナー型の掘取機で行われるが、デガーや大型のハーベスターも用いられる。掘取後の種いもは農家に貯蔵される場合、野外に麦わらなどを用いて幅2m位、高さ1~1.5mに細長く堆積される。選別は種いもの規格A(40~80g)、B(80~300g)およびC(40~300g)に分けられ、30~50kg袋に入れ、保証票を付して出荷される。自家採種は大いもを生食用に出荷し、小いもを次の春作に利用するといわれている。なお、種いもを長期貯蔵する場合、覆いが不十分のため、ジャガイモガの侵入した例があり、また、芽にアブラムシが寄生し葉巻病の伝染も考えられるので十分な注意が望まれる。

#### 5) 検査状況

種いもの検査については、前述したように規定に従って実施されているが、対象は増殖計画による農家のみである。検査官はLas Brujasにいる増殖計画の担当者1人である。検査基準に合格すれば保証票が交付され、袋に付して保証種いもとして販売できる。しかし、増殖計画による種いもは南部主産地で使用する段階に至っていない。現在南部主産地では、秋作は輸入種いもを用い、春作では自家採種の種いも(小いも)を用いている。そして、農家によっては種いもに対する認識が低く、生食用として市場に売られているものを購入し、これを種いもとしていると聞いた。

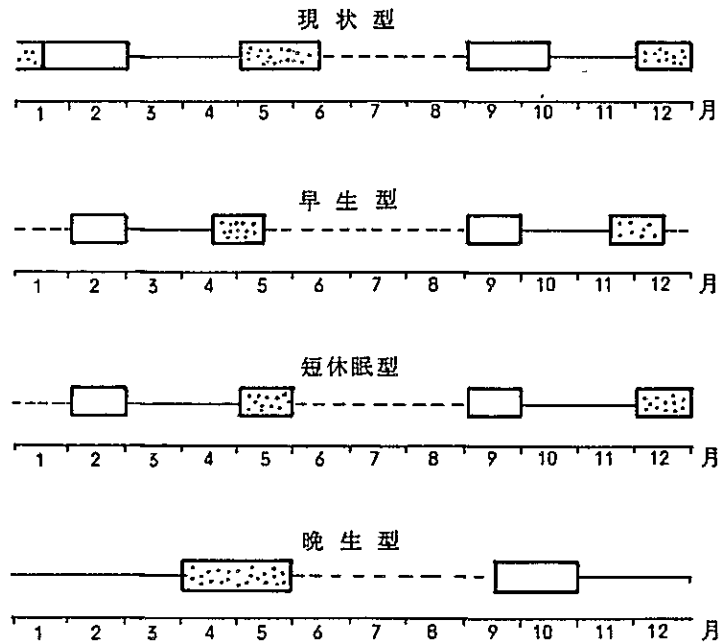
### Ⅲ 馬鈴しよ栽培における問題点と対策

#### 1. 品種と栽培法

##### 1) 品 種

ウルグァイの馬鈴しよ品種はKennebecとRed Pontiacのみである。これら品種は栽培の時期と休眠との関係で二期作の繰返しができない。すなわち、輸入種いもを用いる秋作と次の春作は栽培できるが、その次の秋作は休眠の関係で栽培が困難である。この点を解決するため、1976年から外国の品種を導入し、春と秋に栽培できるよう90日前後で収穫できる早生種の選抜が実施され、Cleopatra, Colmo, Graciaなどの品種が選抜されはじめている。しかし、日本の短休眠品種のように二期作できるかどうかは不明である。また、早生種のため収量がやや劣るようである。このため、日本の短休眠品種を導入し、二期作を行い、周年栽培技術を定着させる試験を早急に開始する必要がある。一方、短休眠品種による二期作栽培を全国一律に実施するには、生食用として貯蔵性にやや難点

もあり、晩生、多収で休眠の長い品種を短休眠品種と組合せるといったような複数の栽培型を考える必要があろう。晩生種による年1回栽培については、東部大西洋岸などで栽培でき、生育期間120日前後の品種の選抜も行われている。



第5図 馬鈴薯の品種と栽培型との関係

□ : 植付時期,    ▨ : 収穫時期,    — : 生育期間,    - - - : 貯蔵期間

以上より、今後考えられる馬鈴薯の栽培型と品種との関係は第5図に示したようである。第5図の現状型は二期作不能であるが、Kennebecの耐乾燥性などのため一部地域で残るかも知れない。また、無霜地帯ではRed Pontiacの二期作が行われることも考えられる。早生型は90日前後の短い生育期間のため、早出し栽培地帯には有利となるだろう。春→秋作には一部休眠打破を行うか早期収穫などの処理が必要と考えられる。短休眠型は早生種ではないので収量も期待でき、二期作の繰返しには問題がない。しかし前述のとおり貯蔵性に問題が残るかも知れない。晩生型は年1作であるため貯蔵性のある多収品種を選ぶとともに夏の乾燥に強い品種が望ましい。

これらより、ウルグァイにおける今後の栽培型は種いもの自給を考慮して、短休眠型による二期作を中心として早生型、晩生型を組合せ、それぞれの適応地域に栽培するのがよいと思われる。例えば、Canelonesでは9月から翌年5月までの馬鈴薯生育期間(9

カ月)中に、短休眠型を9月～12月、2月～5月に栽培することができ、これに早生型を秋作に休眠打破して組合せることや灌水設備があれば晩生型(10月～3月)を組合せることも可能である。Rochaでは夏の気温がやや低く、年1作栽培による多収穫が期待できるとともに二期作も組入れることができる。Tacuarembóでは夏の高温・乾燥により12月～1月は栽培できず、加えて秋春の霜が心配されるため生育期間は限定される。これには短休眠型か早生型が有用となるものと考えられる。

## 2) 栽培法

まず秋作の植付時(1月～2月)における種いもの腐敗対策がある。これには日中高温時に植えないなど日本の秋作時の方法が有効であろう。施肥料については慣行で加里の無施用など問題点も多い。今後、品質(Specific quality)の向上のためには再検討することが必要であろう。さらに栽培型に関連して、今後問題となるのは貯蔵技術と催芽技術である。これらについても試験を実施し実用化の方向で検討されることが望しい。

## 2. 採種栽培技術

採種栽培の主要技術は塊茎伝染性病害の防除にある。ウルグアイではウイルス病、とくにアブラムシ類で媒介される葉巻病とYモザイク病が多発し、減収の大きい原因となっている。種いもの増殖計画は現在輸入種いもの品質維持を目的とした第1段階であるが、この計画による採種においても基本的な防除技術は不十分である。このため早急に採種栽培技術を導入実施することが大切である。前述のとおり、採種栽培の規定も整備されていることでもあり技術の実施が伴えば第1段階の輸入種いもの品質は維持できるであろう。また、自家採種もごく基本的な採種技術を行えば生産性の向上に結びつくものと思われる。つぎに、輸入種いもの品質維持のための基本的な採種技術をあげる。

媒介アブラムシ類の発生の少ない地域および一般馬鈴しょのない地域に栽培する。これについては増殖計画による栽培は十分な隔離が行われ採種環境として良好である。

栽培中に病株抜取を行い、できれば塊茎単位栽植を行う。病株抜取は必ず実施しなければならないが、病徴を十分把握して行われていない。この点早急に病徴写真をのせた解説書を作り指導することが必要である。

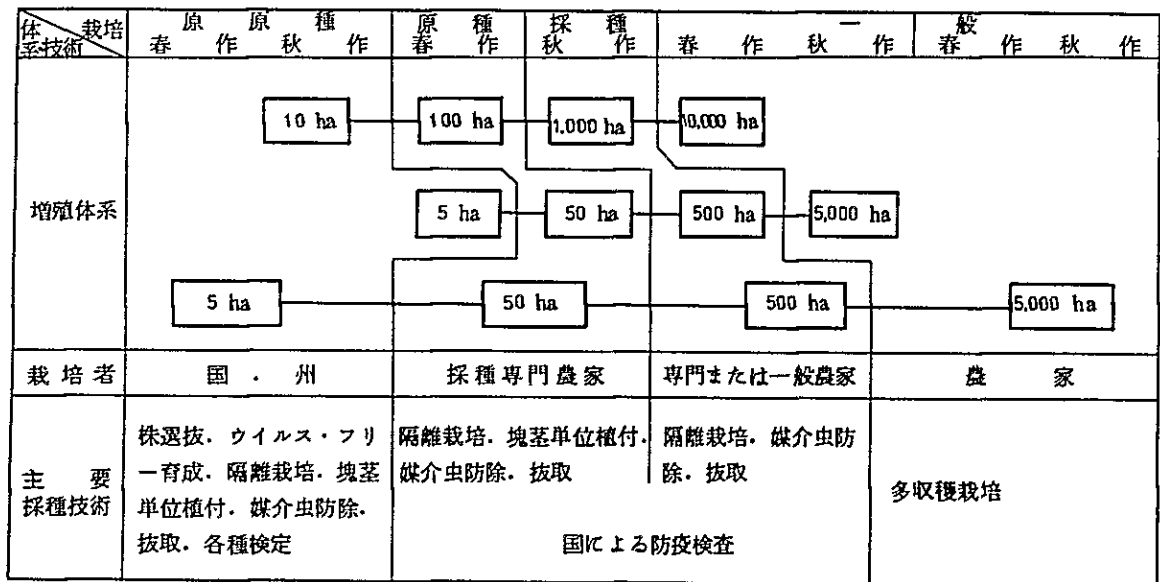
媒介虫の防除を行う。このことは比較的よく実行されているが、アブラムシとウイルスとの関係を知らせるとともに、効果的な防除を行うよう指導することが大切である。

検査を行い品質を保証する。増殖計画では規定通り行われているようである。しかし、保証された種いものが主産地で使用されていないようであり、今後種いもの重要性についてより一層の指導・普及が望まれる。

### 3. 種いもの自給

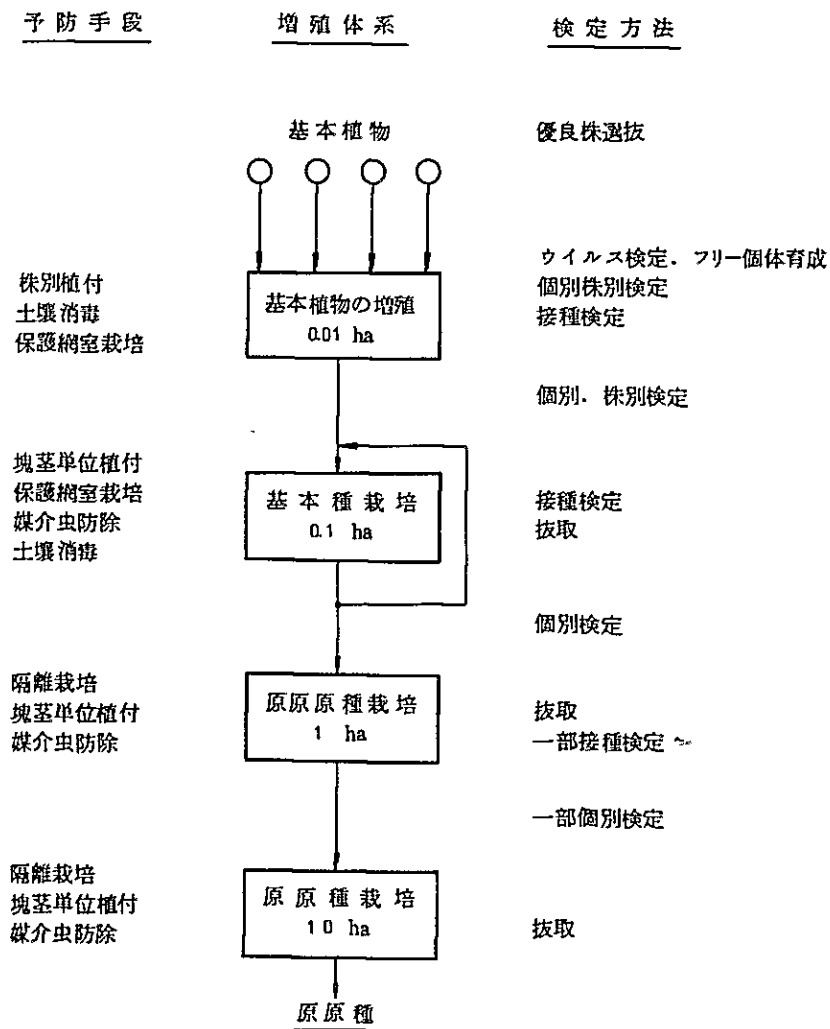
ウルグァイにおける馬鈴しと種いもの自給の障害は品種と採種にある。このうち、品種の問題については、二期作を繰返せる短休眠のものを中心に栽培することで解決できる。採種については、品種の純度を保ちながら無病の基本種を作り、これを病害虫に感染させないよう体系的に増殖することで達成される。

ウルグァイにおいて、今後2万haに馬鈴しと栽培が行われると仮定した場合の種いもの増殖体系の試案を第6図に示した。この場合、二期作の春作を1万ha、秋作を5千ha、一期作を5千haとした。基本となる原原種( Foundation seed )は国または州直営の原原種農場で生産するものとし、増殖率は10倍として計算した。その結果、原原種農場では春、秋作ともに10haの原原種栽培を行うことになる。もし、これだけの面積に栽培することが困難であれば、原原種は採種専門農家( Specialist )への委託が考えられる。原原種以後は原種( Resistered seed または Certified A seed )、採種( Certified seed または 同B )とする。なお、本試案は農家が毎作種いもの購入するものとしたが、もし二作に一回購入( 春作用 )するものと仮定すれば、第6図上段の増殖体系でよいことになる。この場合農家は春に種いもの買い、秋には自家採種のものを用いればよい。



第6図 種いもの増殖体系試案

各増殖段階における主要採種技術は第6図に示した。原種栽培は少なくとも採種専門農家が国または州の指導を受け、隔離栽培、塊茎単位栽植、媒介虫防除および抜取を実施するのが望ましい。採種栽培も専門農家で栽培されることが望ましいが、一般農家でも指導により可能であろう。なお、原種および採種栽培には国の防疫検査を行い品質を保証する。



第7図 原原種農場における増殖試案

原原種農場における増殖体系の試案は第7図に示したようである。当農場は採種体系において基本となる良質の種いもを生産するところであり、選抜された優良系統の基本植物 (Basic plant) から出発し、これを無病で増殖し、基本種 (Basic seed) を作ることから始まる。この基本種は主として媒介虫を遮断した保護網室で栽培・増殖する。つぎに原原種 (Premier foundation seed) を生産し、続いて原原種を生産・増殖する。各段

階における病虫害予防手段と病株除去のための検定方法は第7図に示すようである。以下、基本植物から出発して4作(2年)で原原種が生産されることになる。すなわち、試案では種いもの増殖体系を、基本植物→基本種→原原種→原原種→原種→採種→一般栽培としたい。

以上、種いもの自給には、原原種農場の設立、採種専用農家の育成、検査機構、種いもの流通、販売体制の組織化などの強化・拡充が望まれる。一方、輸入種いものに負けない良い品質の種いものを試作的に生産し、自国生種いもの良さを認識させ、進んで利用できるよう農家の教育、普及を行うことも大切である。

#### IV 試験設計とその進展状況

馬鈴しよ栽培および採種栽培の状況についての調査は、知識専門家の報告および前述の報告の通りである。以下には、これら栽培の問題点を技術面より解決するための試験設計とその進展状況について述べる。

##### 1 ウイルス同定および検定法に関する試験

###### 1) ウイルスの同定

###### A 目的

ウルグァイに発生しているウイルスの種類を同定を行い、採種栽培での防除・検定法の資とする。

###### B 試験資料および方法

各地よりウイルス病株を集め、抗血清および指標植物に接種して、ウイルスの種類、系統の同定を行う。同定は主としてガラス室(温室)内での接種法によるため、12月ウルグァイ着任直後よりガラス室使用計画を提出し、準備を依頼した。その結果、1979年3月1日より指標植物の播種が可能になり、数種植物に接種して同定を行った。

###### C 試験結果および考察

###### a 抗血清による同定

日本より持参したジャガイモX, SおよびMウイルス(それぞれPVX, PVSおよびPVMと略記)の抗血清を用い、各地から採集したモザイク症状株のウイルスを調べた。反応はスライド反応法により行った。試料34株中PVX抗血清と陽性反応をあらわしたのは19株(55.9%)であり、PVS抗血清では5株(14.7%)であった。PVM抗血清は数株のみ行ったが反応が判然としなかった。以上の結果から、PVXの保毒率は相当高く、PVSも保毒されているが低いことがわかった。しかしPVMは明らかにできなかつた。(第5表参照)



第5表 モザイク病のウイルス同定

試料 番号	品種名	採集場所	採集馬 鈴しよ 上の病徴	抗血清		指標植物				判定 (ウイルス名)
				PVX	PVS	農林1号	D. stramonium	タバコ	A-6	
1	P	San Jose	VC, M	+	-	Im	m	-	-	PVX
2	P	:	m	+	-	Im	m	-	-	PVX
3	P	:	IVM, YMo	+	+	IM	M	-	-	PVX, PVS
4	P	:	IVM, YMo	+	+	LM	M	-	-	PVX, PVS
5	P	:	RTM	+	-	L, St	M	Y+	-	PVX, PVY
6	P	:	RTM	+	+	L, St	M	Y+	-	PVX, PVY, PVS
7	P	:	VC, M			L, St	m	Y+	-	PVX, PVY
8	P	:	m	+	-	L, St	m	Y+	-	PVX, PVY
9	P	:	VC, m, PC	+	-	L, LD	M	-	-	PVX,
10	P	:	VC, m, PC	+	-	L, St	M	±	-	PVX, PVY?
11	P	:	IVM Ymo	+	-	M	M	-	-	PVX,
12	K	:	vc, rs, st	+	-	-	m	-	-	PVX,
13	K	CerroLargo	IVM	+	-		M	vc, M		PVX,
14	Cl	Tacuarembó	st, vc, m	-	-		-	-		-
15	Sp	:	St	-	-		-	-		-
16	Gr	:	M	+	-		-	-		PVX
17	P	:	VC, St, M	+	-		m	-		PVX
18	K	CerroLargo	IVM	+	-		m	vc, M		PVX
19	K	:	m, st, ld	+	-		-	-		-
20	Gr	Tacuarembó	o	-	-		-	-		-
21	Gr	:	M	+	-		-	VC, VN		PVX, PVY <sup>n</sup>
22	K	:	RS, LD, M	-	-		-	VC		PVY
23	P	:	Calico?				-	-		-
24	Gr	Rivera	m, rs	-	-					-
25	Bl	Tacuarembó	vc, m	-	-					-
26	Cl	Rivera	St	-	-			Y+		PVY
27	Sp	Tacuarembó	ivm	-	-	-				-
28	Cl	Rivera	IVM, YMo	+	+			Y+		PVX, PVY, PVS
29	K	:	m, rs	-	-	-				-
30	Cl	:	IVM	+	+			Y+		PVX, PVY, PVS
31	Co	:	VC, ivm	-	-	L, LD		Y+		PVY
32	K	:	m	-	-					-
33	K	Tacuarembó	RS	-	-	-				-
34	K	:	m	-	-	-				-
35	K	Canelones	rs, st	-	-					-
36	K	:	YMo	-	-					-

注 A-6: Solanum demissum A-6, P: Red Pontiac, K: Kennebec, Cl: Cleopatra, Sp: Spunta, Gr: Gracia, Bl: Blanka, Co: Colmo, VC: 葉脈透明, M: モザイク, IVM: 脈間モザイク, YMo: 黄色斑紋, RTM: 縮葉モザイク, PC: 紫色斑, RS: 輪点, St: 条斑えそ, LD: 落葉, L: えそ斑点, o: 油浸状斑, VN: 脈えそ, Y+: PVY斑点, ?: 疑似, 小文字は弱い病徴を示す PVY<sup>n</sup>: PVYのタバコネクロシス系統

b 指標植物による同定

1979年4月5日はSan Jose, 4月23日はTacuarembó, およびCerro Largo  
4月30日はRivera, CanelonesおよびTacuarembóよりモザイク症状株36株  
を採集した。これらを馬鈴しよ農林1号(ウイルスフリー), *Datura stramonium*,  
タバコ(Sumson NN), および*Solanum demissum* A-6(本植物は切離葉を  
使用)に汁液接種した。その結果は第5表に示すようであった。

4月5日試料は№1~12でRed Pontiacのモザイク株を主体に調べた。その結  
果、すべての株からPVXが分離され、*Datura stramonium*上に毒力の異なる系  
統が分離された。なお、PVYは№5~8および10の5株に保毒されており、農林  
1号上に条斑えそと*S. demissum*切葉にえそ斑点をあらわした。Red Pontiacの  
モザイク株の病徴とウイルスの関係について述べればつぎのとおりである。脈間モザ  
イクが強く黄色斑をあらわすものからはPVXとPVSが分離され、弱いモザイクか  
らもPVXが分離された。縮葉型(Rugose type)のモザイクからはPVXとPVY  
(PVS)が分離された。この場合、縮葉症状が強いほど毒力の強いPVX系統が分  
離される傾向があった。すなわち、Red Pontiacの縮葉型のモザイク病の病徴の強  
さは、保毒しているPVX系統の毒力の強さに影響されるようであった。*Solanum*  
*demissum* A-6はPVYおよびPVAに反応するが、本試験ではPVYによる斑点  
のみをあらわし、PVAの保毒は確認できなかった。

4月23日試料№13~23については、*D. Stramonium*とタバコに接種した。  
その結果、PVXが3株(抗血清3株)とPVY2株が分離された。このうちタバコ  
上にはPVXのモザイク2株とPVYによる明らかな葉脈透明をあらわす2株が分離  
された。中でもPVYのうち№21はタバコ上に脈えそをあらわし、PVYの普通系  
統と異なった。恐らくPVY<sup>n</sup>(タバコネクロシス系統)と思われる。

4月30日試料№24~36については、*S. demissum*と一部農林1号に接種し  
た結果、PVYが4株から分離された。なお、これら試料は他の指標植物に接種中  
である。

以上の指標植物への接種は、植物の種類も少なく、PVXおよびPVY以外のウイ  
ルスを分離同定できなかったが、今後も継続することにより新しいウイルスが分離さ  
れるものと思われる。なお、ほ場での馬鈴しよの病徴による診断と分離されるウイ  
ルスとは異なることが多く、今後、ウイルスによる病徴と品種などとの関係を十分観察  
することが必要となろう。

2) ウイルスの検定法

A 目的

採種栽培におけるウイルス検出・除去法について、ウルグアイで実施可能な方法を見出す。

#### B 試験材料および方法

無病の基本種を選抜するための個別および株別検定を冬期間温室を利用して試験する。本試験に供試する株は、1979年5月4日に選抜を終了し、6月上旬に株別に収穫し、7月1日より検定を開始する予定である。供試塊茎は輸入Kennebec（原種産）の秋作について選抜した。

基本種などの接種検定は、当面、PVXはセンニチコウ、PVYおよびPVAはSolanum demissum（A-6）、PVSはChenopodium quinoa、PVMはPhaseorus vulgarisを用いる。その他のウイルスが分離・同定された場合は試験により追加する。

ほ場における抜取技術指導のため、各種ウイルスを品種に人工的に接種し、病徴発現過程および病徴型を観察し、抜取の指導書を作る。

### 2 採種ほ場におけるウイルス病防除試験

#### A 目的

病虫害防除を中心とした採種技術を用いて栽培を行い、展示を兼ねた試作試験を行う。

#### B 試験材料および方法<sup>1-2)</sup>

前述の株別検定終了後のKennebec約1,000個を塊茎単位に植える。ほ場面積は約10aとし、Las Brujasのほ場で行う。主要作業および技術はつぎのようである。

植付ほ場の準備：1979年5月8日に終了。塊茎切断：8月下旬に塊茎単位に行う。植付：9月15日で畦幅80cm，株間25cm，塊茎単位栽植（単位間50cm），肥料は15-15-15を10aあたり50kg，殺虫剤の土壌施用10aあたり5kgとする。

抜取：9月下旬から毎週1回。殺虫剤および殺菌剤散布：10月上旬から各5回行う。収穫：12月中旬。効果確認試験：植付は1980年2月とする。生育中は馬鈴しょ上の寄生アブラムシ調査と生育調査を行い、試験方法の指導をかねる。なお、本試験は、1980年

9月から基本種の増殖として再度行うことが望ましい。

### 3 短休眠品種の二期作栽培試験

#### A 目的

周年栽培法の確立のため二期作栽培試験を日本産短休眠品種を用いて行う。

#### B 試験材料および方法

供試品種は、ウンゼン、シマバラ、タチバナ、デジマ、農林1号とウルグアイ選抜の早生種Cleopatra, Colmo, Graciaとし、対照はKennebecとRed Pontiacとする。本

試験は1979年9月より開始し2年4作を行う。初回は種いも不足のため、一区2.4 m<sup>2</sup> (3畦) × 5 m (株間25 cm) で反復ができないが、次作からは2~3区制とする。ほ場はLas Brujas に準備済である。生育中は生育調査を行い、収量調査を実施し、二期作の実証試験とする。2年間の栽培期間は、春作(1979年9月15日~12月)、秋作(1980年2月~5月)、春作(1980年9月~12月)および秋作(1981年2月~5月)とする。なお、有望品種については、1979年12月および1980年5月収穫以後から増殖体系に組入れるよう基本植物の選抜と増殖を開始する。

#### 4 晩生種の栽培試験

##### A 目的

夏の気温が比較的低い地帯で晩生多収の品種を用いて年1回栽培試験を行う。

##### B 試験材料および方法

供試品種はユキジロ、エニワなど5~6品種とする。本試験は地域適応性をみるため、Las Brujas と東部大西洋岸の Rocha で行う。試験開始は1980年9月から行う。

#### 5 馬鈴しょの催芽および貯蔵に関する試験

##### A 目的

秋作植付および個別検定の催芽方法並びに二期作品種および晩生種の貯蔵法について試験する。

##### B 試験材料および方法

催芽は浴光催芽法を中心として試験し、個別検定では薬品(リンダイト、ジベレリン、エチレンクロールハイドリン)処理法を試験する。貯蔵法は低温処理による方法を行う。

催芽については1980年2月の秋作より、貯蔵については1980年5月の秋作収穫物より試験を開始する。

#### V 所見

これまで、馬鈴しょの栽培、とくに採種栽培についての現況、馬鈴しょ栽培における問題点とその対策および問題点を技術的に解決するための試験設計について述べた。ウルグアイの馬鈴しょ栽培の問題点を要約すると、「適品種がなく、種いもの品質が悪いため、収量が安定せず、種いもの自給ができない。」といえる。その対策は前述のように、適品種を選抜し、種いもの系統的な増殖体系を組織することである。現在、ウルグアイにおける品種選抜法や採種栽培技術は十分とはいえないが、技術者はこれらに対する知識は豊富である。このため、技術面の解決には、その知識の上に、実験室やほ場での試験を通じて実際の・実用的な手技・手法を伝

遠するのがより有効な方法と考えられる。

この立場で筆者はウルグアイにおいて、馬鈴しょの生態、栽培法、ウイルス病を中心とする病徴診断法、採取法および温室での各種検定法について技術の移行・伝達を実施した。また、今後も試験設計で述べた項目について実施する場合にも、この立場で進めるのがよいと思われる。しかし、種いもの自給の問題については、適品種の選抜や採種などの技術の向上も必要条件であるが、Ⅲの3で述べたとおり、増殖体系の基本となる無病の原原種を生産する国または州営の原原種農場の設立、採種栽培を委託する採種専門農家の育成、検査組織、方法および種いもの流通、販売、利用組織が整備、拡充されなければならない。この増殖体系の組織化が伴わなければ種いもの自給への道程はさらに遠のくことになる。この点については、先方に対し組織化へ進むよう要望し、別紙のような「ウルグアイにおける馬鈴しょ種いもの自給について」を提出する予定である。(西語)

最後に、ウルグアイ側の計画した種いもの増殖計画(Programa de Multiplicacion de Papa-Semilla)との関係について述べればつきのとおりである。1978年3月の調査用および今回のプロジェクトの頭初には、この増殖計画に対する日本側の援助に大きな期待は持っていなかったようであった。この計画については1979年1月に米国AIDによる派遣専門家が来ウした。その後、日米2人の専門家が1人のカウンターパートと一緒に仕事をするようになった。この間の仕事は分担で進めるほかはなく、米側の専門家は品種的な知識が豊富であるところから優良系統の選抜関係を、日本側は病害防除関係を受持つ形となった。その後、ウルグアイの種いもの自給のためには、二期作品種の導入やウイルス多発の関係で、無病種いもの生産技術が必要であると説明をくりかえした。その結果、ウ側もこの点を理解し、現在は、日本の品種や採種の増殖体系をモデルにして、増殖計画を進める方向で検討されているようである。この点を考慮し、今後の技術指導および日本での研修を進める必要がある。現在、この計画は第1段階の輸入種いもの品質維持を目的として実施され、採種環境の良い所では、品質がよい種いものが生産されている。しかし、この良質の種いものを使用して収量を安定させる所まで達していないことは前述のとおりである。今後の技術協力により早期に種いもの自給への道が開かれることを期待する。

## ウルグァイにおける馬鈴しょ種いもの自給について

ウルグァイにおける馬鈴しょ種いもの自給の問題点は、品種および採種栽培技術の二点にある。品種の問題点は、現在用いられている Kennebec と Red Pontiac が年間二回の栽培の繰返しが困難である。この点を解決するため、すでに、ウルグァイでは、90日前後の生育期間を持つ早生種の選抜が行われている。しかし、休眠との関係で年間二回栽培の繰返しには多少の問題が生じると考えられる。日本の短休眠品種は、早生種ではないが、休眠が短く、年二回栽培の繰返しが可能である。また、ウルグァイと緯度の同じ地帯で栽培を続けてきた実績を持っている。このため、早急に短休眠品種と早生種についての栽培試験を行う必要がある。一方、これら品種を用いて全国一律に栽培を行うには別の問題点が生じる。それは、短休眠品種は生食用とする場合に貯蔵性に多少の問題点があり、早生種は収量においてやや劣るためである。これらの問題のため晩生種で休眠が長く多収の品種を年一回栽培することも考えられる。晩生種についても、すでにウルグァイでは生育期間120日前後の品種の選抜が行われている。

以上より今後ウルグァイにおける品種と栽培型は、第1図に示したような関係が考えられる。今後はこれらを組合せ栽培することが望ましい。この場合、短休眠品種を中心に、晩生種を取入れるのが最も得策であろう。

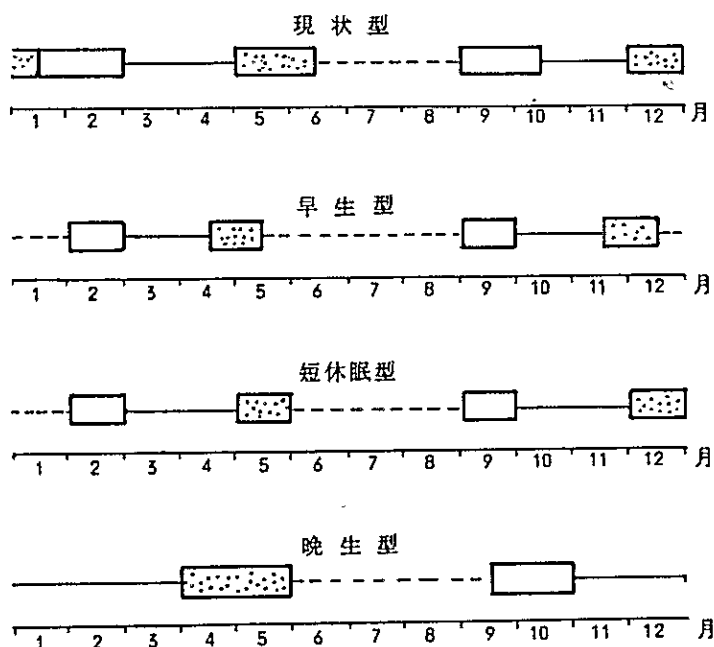
第2の採種栽培技術面の問題は、以上の品種を用い、無病の基本種いものを育成し、これを病害虫に感染させないよう体系的に増殖することで解決できる。ウルグァイにおいて、今後20,000 ha（春作10,000，秋作5,000，一期作5,000 ha）の馬鈴しょを栽培するものと仮定した場合の種いもの増殖体系試案を第2図に示した。第2図では種いもの増殖率を10倍としており、国または州で経営する原原種農場（Foundation stock seed farm）の原原種（Foundation seed）の栽培面積は、春、秋作ともに10haとなる。もし、これだけの面積を栽培することが困難であれば、採種専門農家（Specialist）への委託が考えられる。しかし、原原種（Premier foundation seed）およびその上の段階である基本種（Basic seed）は国または州の経営が望ましい。原原種以後は原種（Registered seed または採種A，Certificd seed A），採種（Certified seed または採種B，Certified seed B）と増殖する。この各増殖段階における主要採種技術は図に示したとおりである。原種栽培農家は、国または州から指導を受け採種栽培専門に経営することが望ましく、ほ場の隔離、塊茎単位栽植、媒介虫防除および抜取を実施する。採種も専門農家が栽培することが望ましいが、一般篤農家でも可能であろう。なお、原種、採種には国による防疫検査を行い、品質を保証する。

原原種農場における増殖体系の試案は第3図に示したようである。いりまでもなく、原原種農

場は、採種の増殖体系において基本となる良品質の種いもを生産する所である。ここでは、まず選抜された優良系統の基本植物（Basic plant）から出発し、これを無病で増殖し、基本種（Basic seed）を生産することが大切である。この基本種は、ウイルス媒介虫から保護するため網室内で栽培される。なお、この網室内では原原種の一部も栽培される。その後は、ほ場で原原種、原原種と増殖されるが、各増殖段階における病虫害予防手段と病害検定方法は図に示したとおりである。以上基本植物から出発して約2年（年間二回栽培）で原原種が生産される。試案における種いもの増殖体系は、基本植物→基本種→原原種→原原種→原種→採種の6作である。

以上の種いも増殖体系による種いもの自給には、採種技術面の解決のほかに、原原種農場の設立、運営、採種専門農家の育成、検査機構の整備、種いも流通、販売機構などの組織化、拡充が強く望まれる。一方、輸入種いもに劣らない高い品質の種いもを試作的に生産し、自国生種いもの良さを認識させ、進んで利用、栽培できるよう農家の教育、普及活動を行うことも重要であろう。

なお、本試案は一般の栽培において、農家が毎作種いもを購入して栽培するとして作ったものである。しかし、農家が二作に一回、春作に種いもを購入するとすれば、第2図に示した秋作用の種いもが不用になる。この場合、農家は春作に種いもを買い、秋作は自家採種の種いもを利用すればよい。



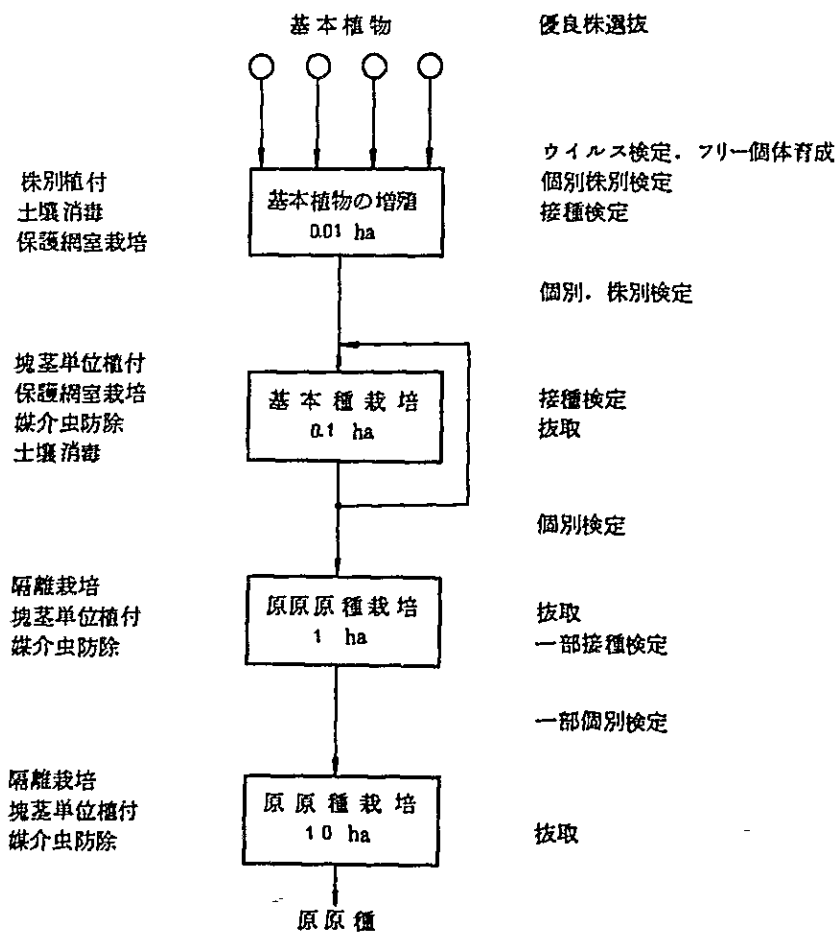
第1図 馬鈴しょの品種と栽培型との関係

□：植付時期， ■：収穫時期， ———：生育期間， - - - -：貯蔵期間

体系技術	栽培		原種		採種		一般	
	春	秋	春	秋	春	秋	春	秋
増殖体系		10 ha	100 ha	1,000 ha	10,000 ha			
			5 ha	50 ha	500 ha	5,000 ha		
	5 ha		50 ha		500 ha		5,000 ha	
栽培者	国・州		採種専門農家		専門または一般農家		農家	
主要採種技術	株選抜、ウイルス・フリー育成、隔離栽培、塊茎単位植付、媒介虫防除、抜取、各種検定		隔離栽培、塊茎単位植付、媒介虫防除、抜取 国による防疫検査		隔離栽培、媒介虫防除、抜取		多収穫栽培	

第2図 種いもの増殖体系試案

予防手段                      増殖体系                      検定方法



第3図 原原種農場における増殖試案



### 第3. ウルグアイにおける種馬鈴しょ栽培の現状と改善策

農林水産省婦孺馬鈴薯原種農場検定指導官 堀尾英弘

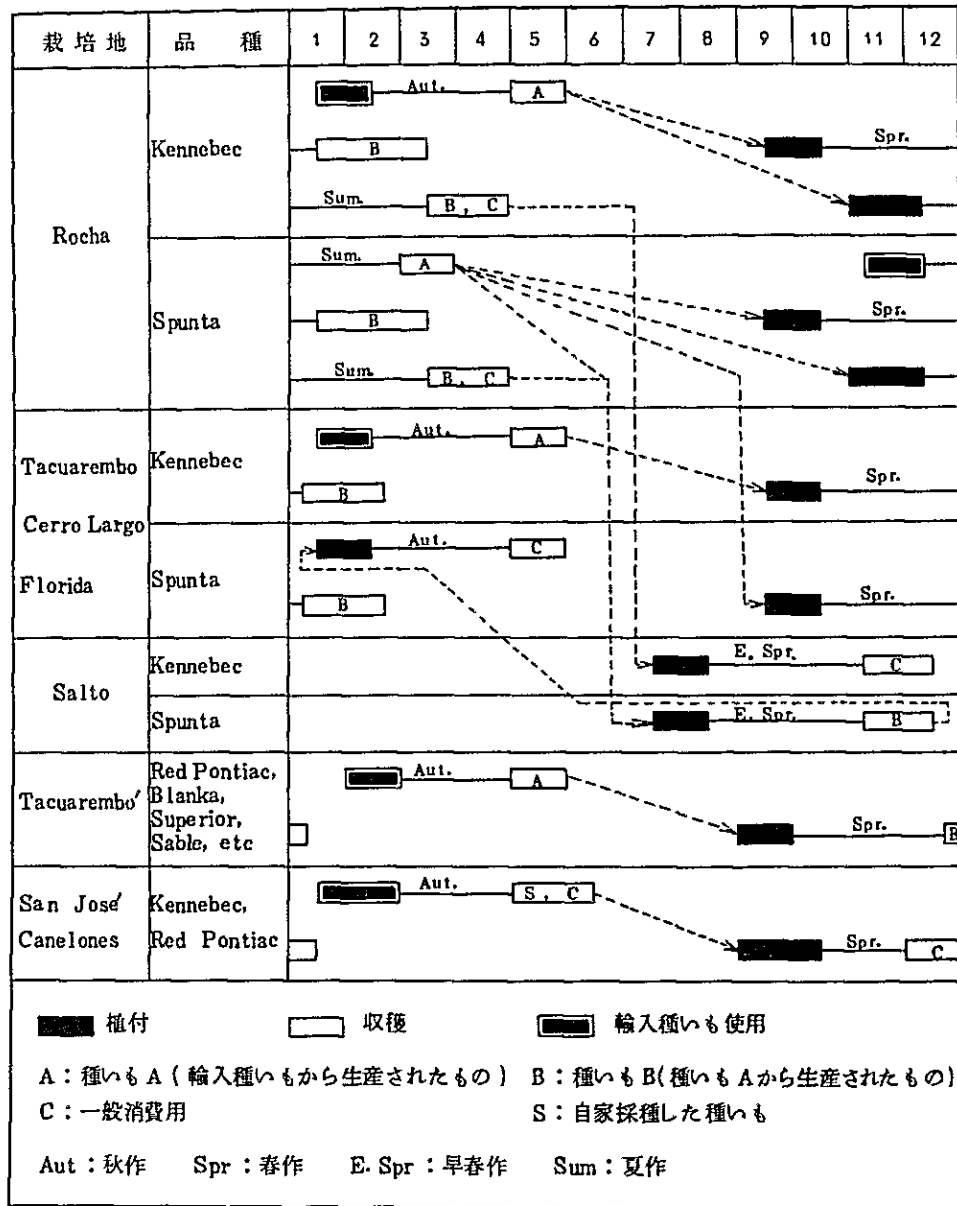
派遣期間：昭和54年8月22日～昭和55年2月21日

ウルグアイにおける種馬鈴しょ栽培および一般馬鈴しょ栽培の概況は先に派遣された知識敬道・田中智両専門家によって既に調査・報告されているので、これをもとに、さらに詳細な状況を調査するとともに、当国における採種栽培上の問題点を解決するための具体的な試験を開始した。その一つはウイルス病対策の基礎資料となる、馬鈴しょウイルスの検出・同定に関する試験であり、他は将来における種いもの国内自給に欠かせない、二期作栽培用品種の選抜試験である。後者の試験は現在もおお継続中であるが、以下にこれらの概要を報告する。

#### 1. 馬鈴しょ栽培の現状と病害虫発生状況

##### (1) 馬鈴しょ栽培の現状

当国における馬鈴しょ栽培は内陸地帯 ( Tacuarembó, Cerro Largo ) , 東部大西洋岸地帯 ( Rocha ) を中心とする採種および一般栽培, ならびに南部地帯 ( San José, Canelones, Montevideo, Colonia ) を中心とする一般栽培とに大別される。栽培面積は南部地帯が圧倒的に多く、国全体の60%以上を占め、内陸および東部大西洋岸地帯は両者を合計しても15%程度である。栽培品種の大部分はKennebecおよびSpuntaであるが、最近になってSpuntaの栽培が始まっている。採種地帯はいずれも広大な放牧地の中にあつて隔離は良く、ウイルス媒介虫の発生も少ないので、採種環境としては理想的と言える。一方、南部の一般栽培地帯は野菜の栽培地帯でもあるので媒介虫の発生が多いのであるが、その防除は全く行われておらず、その上、種いもに対する農家の認識が浅いため、ウイルス病が大発生しており、当国の馬鈴しょ栽培上大きな問題となっている。もう一つの大きな問題は種いもが自給できないためにカナダ、オランダ等から毎年約1万トンの種いもを輸入している点である。各地の作型と種いもの流れを示した第1図でも明らかなように、適応品種が栽培されていないために休眠の関係から秋作用種いもを自国内で供給することができず、貴重な外貨を失う結果となっている。このようなことから現在、政府の手で種いも増殖計画 ( El Programa Multiplicación de la Papa-semilla ) が進められており ( 1976年より事業開始 ) , この計画の第1段階である、輸入種いもの品質維持に重点を置いて運営されている。この計画によると“元だね”としての種いもは毎年カナダからの原種 ( Fundación ) またはオランダからのAクラス種いも ( Certificada “A” ) が輸入される。国内では原種圃は設置されておらず、採種圃のみである。輸入種いもを用いて生産さ



第1図 ウルグアイにおける馬鈴しょの作型と種いもの流れ

れたものが種も A ( Certificada "A" ), さらに種も A を用いて生産されたものが種も B ( Certificada B ) と呼ばれ、いずれも増殖計画担当者 ( 1 名 ; Las Brujas 試験場所属 ) の栽培指導を受け、防疫検査に合格しなければ上記の名称で種もを販売することができない。その検査基準 ( Normas para la Produccion de Papa-semilla Certificada ) は病虫害のみでなく、栽培方法にまで触れて細かく規定されている。しかし、このような増殖計画に基づく採種圃の設置面積は 1980 年秋作で約 300 ha に過ぎず、それ以外の種もは検査の対象外となっている。なお、採種圃産の合格種もは 1980 年

1月現在、Kennebec 1Kg 当りの価格は2.5ペソ（約75円）であり、食用の1.0ペソ（約30円）に比べればかなり有利になっている。

種いも増殖計画の第2段階は種いもの国内自給を目差したものであるが、二期作栽培用品種の選抜試験と有望品種の予備増殖が開始されたばかりである。

(2) 病害虫、とくにウイルス病の発生状況

RochaおよびCerro Largoの採種圃におけるウイルス病発生状況は第1表に示すとおりである。Rochaの春作Kennebecは一部の圃場で、植付けのときにSan Jose'産の種

第1表 種いも増殖計画に基づく採種圃のウイルス病発生状況

栽培地	作期	品 種 名	面積(ha)	葉 巻	Yモザイク	Xモザイク	合 計
Rocha	春 作	Kennebec (2作目)	29.3	4.30	0.21	0.05	4.63%
		Spunta ( " )		1.38	0.27		1.65
	夏 作	Kennebec ( " )	1.6	0.15			0.15
		Spunta (1作目)	1.5		0.14		0.14
Cerro Largo	夏 作	Kennebec (2作目)	7	0.01	0.06	0.01	0.09

いもが混入して高い発生率となったが、そのほかは良好であり、種いも増殖計画が品質維持の面（第1段階）では一応順調に進行していることを示している。Tacuarembóでは導入品種の予備増殖が行われているが、Red PontiacはYウイルス(PVY)の感染による種葉株多く、またアブラムシの発生も他の採種地帯よりやや多いので、他の品種への伝染源になる恐れがある。またSableのように全株がXウイルス(PVX)に感染していて、微斑モザイクを現わしている品種があり、問題を残している。（第2表）

San Jose'およびCanelonesにおける春作馬鈴しよのウイルス病発生状況は第3表に示すとおりである。これらの馬鈴しよ主産地では環境が悪いため、輸入種いもを植えても1作でウイルス病に汚染されてしまい、2作目では高い発生率を示す。圃場によってほとんど全株がウイルス病と思われる重度の汚染圃場（Red Pontiac）もみられた。San Jose'で行われている品種比較試験圃では、ウイルス病の発生率に秋作の産地による差異がはっきりとみられた（第4表）。また葉巻病当代感染株の発生調査（第5表）から、当地における感染状況が明らかにされた。なお、Red Pontiacはウイルスに感染しやすい傾向があるので、将来は他の品種に変えて行きたいとの考えを担当者は持っているようである。

ウイルス病以外では紫染萎黄病の発生がRed Pontiacなどの品種で確認された。他の作物も含めて、当国におけるマイコプラズマ病の発生確認はこれが最初と思われる。

第2表 Tacuarembóで増殖中の品種におけるウイルス病発生状況

品 種 名	調査株数	葉 巻	Yモザイク	Xモザイク	輪点モザイク	合 計
Red Pontiac	100		4(4)	15(15)		19(19)
Blanka	460				4(0.87)	4(0.87)
Cleoptra	920		1(0.11)	18(1.96)		19(2.07)
Colmo	920		6(0.65)			6(0.65)
Favorita	920	5(0.54)	2(0.22)			7(0.76)
Gracia	920	2(0.22)	3(0.33)	3(0.33)		8(0.87)
Kennebec	2,700					0(0.00)
Sable	1,380	2(0.14)		ほぼ全株		
Spunta	1,380		1(0.07)			1(0.07)
Superior	920			1(0.11)		1(0.11)

注1) Red Pontiacは10月25日(着蕾始), そのほかの品種は11月13日(開花期)の調査結果である。

注2) Blankaの輪点モザイクはtomato spotted wilt virusによるものである。

注3) Sableは全株がPVXに感染していて, ほぼ全株が微斑モザイクを現わしていた。

第3表 南部の馬鈴しょ主産地におけるウイルス病発生状況

栽培地	品 種 名	使用種いも	調査株数	葉 巻	Yモザイク	Xモザイク	合 計
Canelones	Red Pontiac	輸入品(1作目)	200		4(2%)		4(2%)
	Red Pontiac	自家採種(2作目)	200	1(0.5)	96(48)	15(7.5%)	112(56)
	Kennebec	“(3作目)	200	105(52.5)			105(52.5)
San Jose'	Red Pontiac	自家採種(2作目)	100		34(34)		34(34)
	Kennebec	“( )	300	5(1.7)			5(1.7)
	Kennebec	“( )	200	20(25)			50(25)

注1) Canelonesでは8月30日植付のものを10月30日(着蕾期)に調査

2) San Jose'では, Red Pontiacは8月10日植付のものを9月19日(着蕾前)に調査, Kennebecは9月植えのものを10月31日(着蕾前)に一度調査し, 11月16日(開花期)に同一圃場を再度調査した。

第4表 San Joseの品種比較試験区における種いもの産地別ウイルス病発生状況

Tacuarembó産種いも使用		Los Titanes産種いも使用	
品 種 名	発 生 率 (%)	品 種 名	発 生 率 (%)
Red Pontiac	10.6	Kennebec	37.9
Sable	8.3	580514	29.5
Superior	6.8	Jemseg	65.2
Blanka	6.1	Norland	19.7
Cleopatra	14.4	Tobique	12.1
Colmo	10.6	Amata	0.8
Favorita	0.0	Estima	17.4
Gracia	0.8	Mona Lisa	1.5
Spunta	4.5	Olinda	10.6
		Ilona	17.4
		Univita	4.5
平 均	6.90	平 均	19.69

注 11月16日(開花終期)に各品種132株を調査した結果から葉巻病1次病徴株を除外して集計した。

第5表 San Jose'における葉巻病の当代感染状況

品 種 名	Pineyrua' 氏の圃場	Mackrey 氏の圃場
Cleopatra	1 (1.6%)	11 (2.8%)
Colmo	6 (9.4)	44 (11.0)
Favorita	5 (7.8)	26 (6.5)
Gracia	5 (7.8)	25 (6.3)
Red Pontiac	1 (1.6)	23 (5.8)
Kennebec	4 (6.3)	13 (3.3)
Superior	3 (4.7)	195 (48.8)
Sable	2 (3.1)	31 (7.8)
Blanka	0 (0.0)	2 (0.5)
Spunta	1 (1.6)	16 (4.0)
全 体	28 (4.4)	386 (9.7)

注1) 両圃場とも品種比較試験区である。

2) Pineyrua' 氏の圃場では11月16日に各品種64株

Mackrey 氏の圃場では11月30日に各品種400株につき調査した。

## 2. 馬鈴しょウイルスの検出・同定に関する試験

本試験は当国の馬鈴しょに発生するウイルスの種類を明らかにして防除対策の基礎資料を得るとともに、ウイルスの検出・同定技術の伝達を目的としたものである。試料は国内各地の馬鈴しょ圃場から、①当国でこれまで未発生であったと思われるウイルス症状株、②原因不明のウイルス症状株、および③採取の際の参考に供するため、病徴と病原ウイルスとの関係を明確にしておきたいウイルス症状株、に重点を置いて採集した。ウイルスの検出・同定は主として汁液接種試験によって行い、一部の試料については血清試験も併用した。汁液接種は簡易冷房装置のついた温室内でカーボランダム法によって行い、供試する検出植物の種類と数量は試料に応じて適宜選んだ。同定されたウイルスの種類は、接種試験によるPVX (PVXo, PVXbの2系統)、PVY, alfalfa mosaic virus (AMV), およびtomato spotted wilt virus (TSWV), 血清試験によるSウイルス (PVS), 肉眼診断による葉巻ウイルス (PLRV)であるが、このうちPVXb, AMVおよびTSWVは、当国では本試験によって新たに存在が確認されたものである。汁液接種試験の結果は第6表に、またウイルス別の発生状況等を第7表に示した。

第6表 ジャガイモに発生したウイルス症状株の汁液接種による検定結果

試料No	品種名	試料採集地	原株の病徴	検定結果
1	580514	Las Brujas (場内試験圃)	葉モザイク	PVXo+PVY
2	農林1号	" ( " )	モザイク	PVXo+PVY
3	Red Pontiac	" ( " )	葉	PVY
4	Superior	" ( " )	黄点症状	非ウイルス性
5	Blanka	" ( " )	下位葉のみの輪点	"
6	Red Pontiac	San Jose' (一般栽培)	縮葉	PVXo+PVY
7	"	" ( " )	"	PVXo+PVY
8	Gracia	" ( Pineyrus氏圃場)	ごく軽い葉モザイク	非ウイルス性
9	Colmo	" (Mackrey氏圃場)	軽い縮葉モザイク	PVY
10	Favorita	Tacuarembó' (Lopez氏圃場)	軽い葉モザイク	PVY
11	Blanka	" ( " )	輪点えそモザイク, 萎縮	TSWV
12	"	San Jose' (Mackrey氏圃場)	"	TSWV
13	Cleopatra	" ( " )	ストリーク, 脈上モザイク, 葉	PVY
14	Red Pontiac	" ( " )	縮葉, ストリーク	PVXb+PVY
15	"	" ( " )	ストリーク, 脈上モザイク, 葉	PVY
16	Gracia	" (Rapetti氏圃場)	キャリコ症状	AMV

第6表 ジャイモに発生したウイルス症状株の汁液接種による検定結果

試料№	品 種 名	試 料 採 集 地	原 株 の 病 徴	検 定 結 果
17	Norland	San Jose' (Rapetti氏圃場)	キャリコ症状	AMV
18	Spunta	Rocha (採種圃)	黄斑性モザイク	非ウイルス性
19	"	" ( " )	ストリーク	PVY
20	"	" ( " )	退緑, 髄葉, えそ	非ウイルス性
21	Kennebec	" ( " )	ストリーク, 脈上モザイク	PVXb+PVY
22	Superior	" (品種比較試験圃)	脈上モザイク, 髄葉	PVY
23	Arka	" ( " )	リーフドロップ, 弱いストリーク	PVY
24	"	" ( " )	リーフドロップ, 弱いモザイク	PVY
25	Chieftain	" ( " )	ストリーク	PVY
26	Spunta	" (採種圃)	リーフドロップ, えそ	PVY
27	Kennebec	Cerro Largo (採種圃)	リングスポット	PVY
28	"	" ( " )	"	PVY

注1) ウイルス名は次のとおりである。

PVXo : Xウイルスの普通系統

PVXb : Xウイルスのb系統

PVY : Yウイルス

TSWV : tomato spotted wilt virus

AMV : alfalfa mosaic virus

第7表 ウルグアイの馬鈴しょに発生が確認されたウイルス

ウイルス名	病 徴	発 生 状 況	伝 搬 法	防 除 法
PLRV	葉 卷 症 状	Kennebecをはじめ、多くの品種に発生しており、最も問題となるウイルスである。 Red Pontiacでの発生は少ない。	アブラムシ	アブラムシ防除
PVY	品種により葉モザイクまたはストリーク	Red Pontiacに葉モザイクの発生が多い。その他の品種でも、ごく普通に発生しておりKennebecのリングスポット株からも検出される。	アブラムシ	アブラムシ防除
PVX <sub>o</sub>	微斑モザイク	Red Pontiacなどの品種に発生がみられ、Sableのように全株が感染している品種もある。PVYとの複合感染により縮葉モザイクを現わしている株もある。	接 触	接触伝染防止
PVX <sub>b</sub>	激しいモザイク えそおよび縮葉	Red PontiacとKennebecから検出された。他の品種にも分布している可能性があり、発生率も低くないようである。	接 触	接触伝染防止 圃場抵抗性 品種の栽培
PVS	潜 在 感 染	血清検定では、品種により高い保毒率を示す。モザイク系統の存在は未確認である。	接 触 アブラムシ	接触伝染防止
AMV	キ ャ リ コ	品種比較試験区のGraciaおよびNorlandから検出された。発生はごく少ない。	アブラムシ	アブラムシ防除
TSWV	輪点えそ、萎縮、 モザイク	オランダから導入後2作目のBlankaのみに発生がみられた。	スリップス	スリップス防除

注1) ウィルス名：PLRV(葉巻ウイルス)、PVY(Yウイルス)、PVX<sub>o</sub>(Xウイルスの普通系統)、PVX<sub>b</sub>(Xウイルスのb系統)、PVS(Sウイルス)、AMV(alfalfa mosaic virus)、TSWV(tomato spotted wilt virus)

2) 防 除 法：健全種いもの使用、伝染源からの隔離、病株抜取りは、すべてのウイルスに共通した防除法である。



### 3. 二期作栽培用品種の選抜とウイルス病防除試験

種いも増殖計画の第2段階である、種いもの国内自給を達成するためには、二期作の可能な短休眠品種を選抜し、増殖する必要がある。このためLas Brujas試験場内の試験圃で、日本から導入した短休眠品種も含めて比較試験を行い、ウイルス病防除試験もこれに兼ねて行った。この試験は春作において同一場所、同一条件で栽培し、またウイルス病防除を行い、次にこれを秋作して各品種の生産力の比較とウイルス病防除効果をみる必要があり、従って春作は防除を行うほかは供試材料の条件を均一にするための予備試験的な性質のものである。しかし秋作の試験はその大部分が、専門家派遣期間の関係からウ国側の研究者のみによって継続される予定であるため、圃場試験技術の伝達も含めて、秋作で必要と思われる項目についてはすべて、春作でも調査を実施した。春作における試験の概要は次のとおりである。

植付けおよび栽培管理：9月4日（シマバラおよびタチバナは9月5日、デジマは材料の入手が遅れて9月18日）に手植えした。試験圃は1品種1畦20株、4反復で畦間90cm、株間25cmとした。薬剤撒布は9月25日から11月19日までの間に8回行い、殺虫剤は、初期にMethasystoxを、中期以降にTamaronを、殺菌剤Tiodanを使用した。着蕾期にくわ除草および培土をそれぞれ1回行った。

抜取り：10月9日から12月3日までの間に8回行った。

収穫および貯蔵：12月4日に茎葉処理（Cutting）を行い、12月24日に収穫した。収穫後は浴光育芽用の木箱に塊茎を入れ、室内の明所に貯蔵した。

調査結果：萌芽調査（9月25日～10月8日）、生育調査（10月31日）、ウイルス発生調査（毎回の抜取り株を集計）、PVXおよびPVSの保毒率調査（11月27日）、夏疫病発生調査（12月3日）、早晚性調査（12月3日）、収量調査（貯蔵中）、および塊茎の休眠性調査（1月9日、1月28日）を行った。これらの結果は第8表に概要を示したが一部の項目は省略した。本試験において特に重要な意味を持つ休眠性の調査結果は第2図にも示した。この図から、休眠性の点で二期作が可能と予想される品種は580514、デジマ、シマバラ、農林1号、Colmo、タチバナ、ウンゼンおよびCleopatraの8品種である。これらのうち580514はPVXの保毒率が50%であるうえ、他のウイルス病にも感染しやすい傾向がある。Colmoおよびウンゼン病は夏疫病にやや弱いようである。

秋作の植付けは収穫後39日目当たる2月1日に行った。試験区は1品種3畦60株、3反復で、畦間100cm、株間25cmとし、肥料は70-150-15を500kg/ha、エチルチオメトン粒剤（15%）は株当たり0.3g施用した。春作の場合と同様の栽培管理、薬剤撒布、抜取りを行い、5月下旬に収穫の予定であるが、その間の調査計画も春作の場合と同様でありこれらの試験計画はウ国側研究者と打合せ済みである。日本から導入した短休眠品種は、秋作において一部をTacuarembóで増殖する予定であり、2月現在、個別検査を実施中である。

第8表 二期作栽培用品種選抜試験(1979年春作)

品 種 名	萌芽率 (%) a)	抜取株 率 (%)	ウイルス保毒率(%)		夏疫病 <sup>b)</sup> 罹病度	茎葉黄 変度 c)	収量d) (トン/ ha)	休眠覚醒率 (%) (収穫後 35日目)
			PVX	PVS				
Kennebec	0	0	0	0	0.8	1.3	19.6	2
Red Pontiac	31	6	10	100	1.3	2.0	21.8	2
Sable	4	5	100	100	2.0	2.5	20.3	1
Superior	43	5	0	100	1.3	2.3	21.1	10
Jemseg	4	89	0	0	2.3	2.0	27.8*	0
Norland	46	45	0	30	2.3	2.0	23.8	19
580514	65	71	50	10	0.5	2.0	34.5*	100
Tobique	70	25	0	0	0.8	2.5	23.1	4
農林1号	79	18	0	20	0.8	1.8	23.2	79
ウンゼン	84	53	0	50	1.5	2.0	34.1*	48
Blanka	0	6	0	10	3.0	1.8	24.3	15
Cleopatra	5	6	0	0	0.8	2.8	22.7	43
Colmo	12	3	0	0	1.7	3.0	21.9	65
Gracia	0	4	20	20	1.8	1.5	22.4	18
Ilona	2	28	30	100	1.0	3.0	25.7*	5
デジマ	0	3	0	100	0.5	1.0	22.4	98
シマバラ	95	18	0	10	1.0	2.0	20.2*	79
タチバナ	45	8	0	40	1.0	2.0	17.8*	55

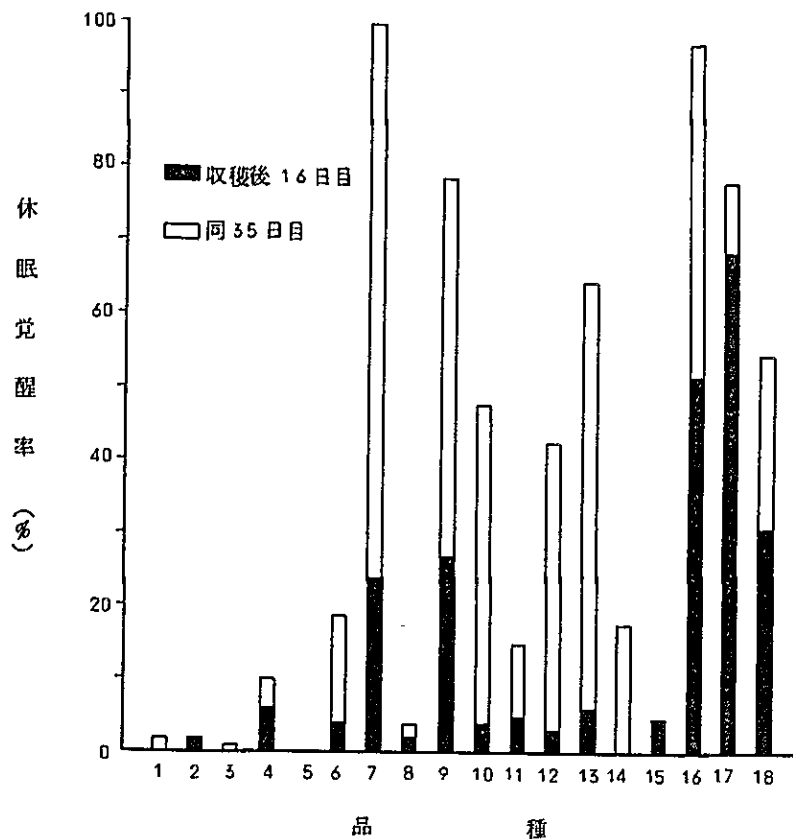
a) 植付後24日目の調査(ただし デジマは10日目, シマバラおよびタチバナは23日目)

b) 罹病度は0(なし), 1(軽症), 2(中症), 3(重症)

c) 黄変度は1(緑), 2(黄緑), 3(黄)

d) \*印は収穫株数が40株未満の品種を示す。

Red PontiacおよびCleopatraの生産物にはそうか病の発生がみられた。



第2図 春作した各品種塊茎の休眠性

- |            |               |               |
|------------|---------------|---------------|
| 1 Kennebec | 2 Red Pontiac | 3 Sable       |
| 4 Superior | 5 Jemseg      | 6 Norland     |
| 7 580514   | 8 Tobique     | 9 Norin No. 1 |
| 10 Unzen   | 11 Blanka     | 12 Cleopatra  |
| 13 Colmo   | 14 Gracia     | 15 Ilona      |
| 16 Dejima  | 17 Shimabana  | 18 Tachibana  |

- 1) 12月24日に収穫し、その後室内に貯蔵した。
- 2) 調査塊茎数はJemsegを除き、各100個である (Jemsegは44個)
- 3) 芽の伸長が1mm以上に達したものを休眠覚醒とした。

#### 4. ウルグアイにおける種馬鈴薯栽培の問題点とその解決策

##### (1) 増殖体系

種いも増殖計画は現在、第1段階の、輸入種いもの品質維持に重点が置かれており、採種

環境の良い Tacuarembó, Cerro Largo, Rocha, Florida および Salto で採種圃が運営されている。これらの地域における馬鈴しょの品質は調査した範囲では良好であり、増殖計画の第1段階は順調に進行していると見受けられる。しかし、現在の増殖計画に基づく採種圃設置面積は300ha(秋作)で、これは目標の $\frac{1}{5}$ に過ぎない。採種圃の面積拡大が今後の課題となるであろうが、これは次の増殖計画第2段階をも考慮しつつ推進すべきものと考えらる。

増殖計画の第2段階である。種いもの国内自給を達成するためには増殖体系の整備が必要であり、国営または半官民の原原種種圃の早期設置が望まれるが、ウ国側の説明では、現在進められている第1段階の成果を背景として、第2段階で必要な技術習得後に上部機関に対して申請をしたいとの意向を示している。

## (2) ウイルス病防除

現在のところ採種圃はよく隔離されているが、今後の面積拡大に伴い最も警戒しなければならないのは、採種地帯への食用馬鈴しょの侵入と野らいもの増加である。また馬鈴しょ圃場には、*Solanum sysimblifolia*, *S. comersonii* *Datura* sp. などのナス科雑草も多いので、これらのウイルス伝染源となる植物に対する対策が必要であろう。これらは採種農家に対する技術の普及と指導とによって解決されるであろう。

ウイルス病の検定は、高度の技術とある程度の施設を要するので当面は試験場のみで実施することになると思うが、発生した病気の原因を正しく把握しておくことがウイルス病対策の基本であるので、今後も常時ウイルスを検定し得る体制を整えておくことが望ましい。これには検定植物の保存、育苗、温室管理等日常的に労力を要するので、植物病理部門と協力しながら運営して行くことになると思うが、ウイルス病の検定は種馬鈴しょ部門の重要な作業でもあるので、他力本願とならぬよう気をつけねばならない。機材が整い次第、ウイルス抗血清の作製にも着手すべきであろう。

抜取りとアブラムシ防除は採種栽培にとって極めて重要な作業である。採種圃ではこの二つの作業が的確に行われるか否かで、生産される種いもの品質が左右されると言っても過言ではなからう。当国の採種圃では抜取り回数がやや少なく、この重要な作業にもう少し労力をかけるよう指導する必要がある。現在、抜取り回数が少なくとも比較的良質の種いものが生産されているのは、日本に比べて格段に優れた採種環境のためであり、抜取りの徹底によって、さらに高品質の種いものが生産されるであろう。アブラムシ防除は日本ほどの薬剤撒布回数不要であるが、アブラムシの発生状況に応じて3~5回は必要と思われる。使用農薬については徐々にも、より低毒性のものを普及させる必要があるが、これは環境汚染と作業の安全に対する農家の認識を深めながら普及を進めると効果的であろう。

### (3) 適応品種と栽培技術

南部主産地では現在、KennebecおよびRed Pontiacが栽培されているが、これらの品種では休眠性の関係から秋作用種いもを自給することができない。この問題を解決するためには、①秋作用種いもを気候の異なる他の地域で生産・供給する、②低温貯蔵により秋作産の種いもを越年させる、③短休眠品種を栽培する、の3方法が考えられる。しかし、①は当国の気候・作型からみて困難であり、②は多大の経費を必要とする。③は最も実現性のある方法である。現在、Las Brujas試験場内で進められている二期作栽培用品種選抜試験から、日本からの輸入品種も含め、可能性のある品種がいくつかみつまっている。ただし、短休眠品種の場合に問題となるのは市場への供給期間が短いことであり、適応品種の市場供給期間をうまく組合わせた作型を定着させる必要がある。

栽培技術についてはこれらの作型をもとにして、それぞれの耕種管理基準および病害虫防除基準を設ける必要がある。

### (4) 種馬鈴しよ栽培技術の普及

これまで各所で触れてきたように、採種農家および一般栽培農家に対する栽培技術の普及は極めて重要な事項である。普及組織の充実とともに、技術指導書の作製、講演会を含めた現地指導などによって、種いもに対する農家の認識を深めて行く必要がある。

### (5) 当面の試験計画と今後の研究協力

これまでにウルグアイにおける種馬鈴しよ栽培の現状と病害虫発生状況が把握され、ウィルスの検出・同定技術も伝達された。また、種いもの国内自給を可能にする二期作栽培用品種の選抜試験も実施されており、いくつかの有望品種がみつまっている。現在、この選抜試験は継続中であり、本年の秋作終了時に一応の結論が得られるはずである。試験方法については細かく打合わせをしており、ウ国側独自で継続可能と判断される。また、農家に対して種いもの重要性を認識させるため、種いもの良否による収量比較試験を計画しており、本年の秋作で材料を準備し、春作で農家の圃場を使い実施する予定である。この試験についても計画の打合わせをしており、ウ国側独自で実施可能と思われる。今後に残された問題は、ウ国側が独自で解決すべき問題を別にすれば、作期（早春作、春作、夏作、秋作）別、地域別の耕種管理基準の設定による栽培技術の改善が最大のものであろう。これらについては第9表にとりまとめた。

第9表 馬鈴しよ関係研究協力の進歩状況

項 目	進 歩 状 況	備 考
馬鈴しよ栽培の 現 状	これまでの調査により、一般栽培も含めて ほぼ現状を把握した	
病害虫発生状況	同 上	今後はウ国側独自で毎年調査 を継続し、病害虫防除の基礎 資料とするよう要請した。
ウイルス病検定 技 術	① 接種検定（検出・同定）技術を伝達 ② 血清検定はスライド法による簡易検出 技術を伝達 ③ 肉眼診断技術は抜取りを通して伝達 ④ 個別検定技術は、休眠打破の問題を除 き、ほぼ問題はない	抗血清作製技術は日本での研 修期間中に伝達するのが効果 的と思われる。 効果的な休眠打破剤を探索す るための試験が必要である。
病害虫防除試験	単独の試験として行っていないが、場内 での圃場試験を通して実施した	防除効果の確認は秋作で行わ れる予定である
適応品種の選抜 と 増 殖	二期作栽培用品種選抜試験を継続中であり 現在のところ、580514、デジマ、シマ バラ、農林1号、Gol mo、タチバナ、ウ ンゼンおよびCleopatraの8品種が有望 である。これらはTacuarembóで増殖の 予定である	本年の秋作終了時点で一応の 結論が得られるが、試験は新 導入品種を加えて、さらに継 続するのが望ましい
種いも増殖体系	基本設計試案のみを提示	これまでの研究成果をもとに 日本での研修期間中に詳細な 設計を立てるよう研修員に要 請する予定である
耕種管理基準の 設 定	研究は着手されていない	今後に残された研究課題であ る
催芽・貯蔵試験	同 上	同 上

## 第4. ウルグアイにおける野菜害虫の発生被害と研究の現状及び今後の問題点

農林水産省東北農業試験場栽培第1部虫害研究室長 鈴木忠夫

派遣期間：昭和53年12月7日～昭和54年3月6日

### 1. はじめに

1978年12月より1979年3月までの約3ヶ月の期間、ラス、ブルハス試験場に勤務し月2回の野菜栽培地Montevideo, Son Jose, Canelonesの農家の畑をカウンターパート Ing. Briozzo と共に巡回観察を行い、ウルグアイにおける野菜害虫の実態を把握することにつとめた。なお、任期が夏期であったため、春秋季の発生種、被害については、既往の成績と文献を解説し補足を行った。

短期間の調査と時期の制約もあり、すべてを網羅することはできないが、およその実態はつかむことができたものと思われる。

私の任期中、カウンターパート Ing. Briozzo の多忙中における協力、援助に深謝すると共に場長 Ing. Carbonell, 害虫分類担当 Sra. Spinelli, 病理担当 Ing. Lasa, Ing. Garcia の御協力にも感謝したい。

さらに、日本大使館の永田参事官、高橋一等書記官、今津事務官には公私にわたり、大きな協力を得たこと、および、二井内清之団長、伊藤正輔、知識敬道、田中智、我孫子和雄、田中征勝各専門家、加藤康雄コーディネーターの諸氏より協力を得たことを深く感謝する。

### 2. ウルグアイにおける野菜害虫の発生被害状況

ウルグアイの主要野菜はトマト、ナス、ピーマン、馬鈴薯などのナス科作物が最も多く、次いでタマネギ、ニンニク、レーキなどのユリ科、カボチャ、スイカ、メロン、キュウリなどの瓜科がつづき、レタス、ニンジンなどがつくられている。

これら野菜に対する害虫の被害は約2割以上と推測されている(Protection vegetal research lines 1973~1977より)。特に被害の多い作物はナス科で、同作物が連続して栽培している所に見られる。

野菜栽培農家は害虫防除に対する認識も高いようで、薬剤による防除が通例行われており、無防除による発生の実態を把握することはできなかったように感じられる。

発生している害虫の種類は日本と大部分異っていたが、既に種の同定が行われたものが多く特に種の確認を要望されることもなかった。主要害虫の標本を持参し、農技研同定分類研究室に整理保管を依頼している。

ウルグアイにおける主要作物の主要害虫の一覧表を作製し第1表に示す。

第1表 ウルグアイにおける野菜主要害虫一覽表

学名 Latin name	英名 Common name	英名付日本名 付日本名	西語 Spanish name	主要害虫			
				馬鈴薯 Papa	トマト Tomate	茄子 Berenjena	ピーマン Morrón
× <i>Agrotis ypsilon</i> (= <i>ipsilon</i> )	Black cutworm タマナヤガ		Lagartas cortadras or Gusano grasiento	○〜◎	○〜◎	○〜◎	○〜◎
<i>Peridroma margaritosa</i>	ヤガ類		Gusano variado	○	○	○	○
<i>Spodoptera frugiperda</i>	fall army worm ヤガ類		Lagarta parda or Orga militar	○	○		
<i>Heliothis virescens</i>	ヤガ類		Gusano cogollero		○		
<i>Heliothis zea</i>	ヤガ類		Oruga or isoca bollera delino isoca delmaiz		○		
× <i>Gnorimoschema operculella</i>	potato tuberworm ジャガイモガ		Polilla de la papa	○			
<i>Scrobipalpula absoluta</i>	(ガの類) キバガの類?			◎	◎	○	◎
<i>Plusia nu</i>	ギンウラブバの類		Lagarta del girasol	○	○		
<i>Epitrix fasciata</i>	potato flea beetle		Pulguilla	◎	◎	◎	◎
<i>Diabrotica speciosa</i>	cucumber beetle ハムシモドキ類		Vaquita san Antonio	◎	◎	◎	◎
<i>Systema exclamationis</i>	(beetle) ハムシモドキ類		Vaquita verde saltarina	○	○		
<i>Cycocephala signaticollis</i>	(beetle) コガネムシ類		Isoca				
<i>Diloboderus abderus</i>	(beetle) コガネムシ類		Isoca or Bicho candad, Torite	○	○	○	○

◎…… Important insect 主要害虫  
 ○…… Developing insect 発生害虫  
 ×…… Develop in Japan 日本にも発生(学名の左欄)



学名	英名	西語	馬鈴薯	トマト	茄子	ピーマン
Latin name	Common name 付日本名	Spanish name	Papa	Tamatl	Berenjena	Morron
<i>Phileurus vervex</i>	(beetle) コガネムシ類	Isoca	○	○	○	○
<i>Epicauta adpersa</i>	blister beetle ハンミョウ類	Bicho moro	◎	◎	○	○
<i>Epicauta atomaria</i>	(beetle)	" "				
× <i>Nezara viridula</i>	southern green stink bug ミナミアオカメムシ	Ohinche verde	○	○	○	○
<i>Edessa mediatubunda</i>	(bug) カメムシ類	Chinche meona	○			
<i>Phthia pieta</i>	(bug) カメムシ類	Chinche del tomate		○		
<i>Empoasca spp.</i>	(green leafhopper) ヒメヨコバイ類	Chicharrita	○	○	○	○
<i>Agromiza</i>	ハモグリバエ類			(○)		
× <i>myzus persicae</i>	green peach aphid モモアカアブラムシ	Pulgon verde del duraznero	◎	◎	○	◎
× <i>macrostiphum euphorbiae</i>	potato aphid アブラムシ		○	○		
× <i>m. solani</i>	ジャガイモヒゲナガアブラムシ	Pulgon de papa	○			
× <i>Aphis gossypii</i>	cotton aphid ワタアブラムシ		○	○		○
<i>Pseudococcus citriculus</i>	smaller citrus nealy bug ミカンヒゲコナカイガラムシ		(○)			
<i>Phenacoccus</i>	オオワタカイガラムシ類		(○)			
<i>Tetranychus bimaculatus</i>	(spider mite) ハダニ類	Arañuela	○	○	○	○

学名 Latin name	英名 Common name 付日本名	西語 Spanish name	馬鈴薯 Papa	トマト Tamato	茄子 Berenjena	ピーマン Morron
サビダニの1種(未同定)	rust mite			○		
× Thrips tabaci	onion thrips ネギアザミウマ	Trips dela cebolla		○		
Acromyrmex heyeri	アリの類		(○)			
A. lundii	"	Hermiga negia	○	○	○	○

2. タマネギ (Cebolla), ニンニク (ajo) の害虫

学名 Latin name	英名 Common name 付日本名	西語 Spanish name	タマネギ Cebolla	ニンニク ajo
× Thrips tabaci	onion thrips ネギアザミウマ	Trips de la cebolla	◎	○
Diabrotica speciosa	cucumber beetle ハムシモドキ類	Vaquita San Antonio	○	
Tiroglyphus sp.	ネダニ類			○
Sp. of Lep. (no identify)	ガ類の幼虫			○

3. 瓜類の害虫, 南瓜 (Zapallos, Zapallito), 西瓜 (Sun dia), 胡瓜 (Pepino), メロン (melon)

学名 Latin name	英名 Common name	西語 Spanish name	南瓜 zapallo, zapallito	西瓜 sun dia	胡瓜 Pepino	メロン melon
<i>Solanophila paenulata</i>	テントウムシダマシ類	San Antonio del Zapallo	◎	○		○
<i>Eudioptis hyalinata</i> E. nitidalis	ウリノメイガ類	Palomitas transparentes del Zapallo	(○)		(○)	
<i>Diabrotica especeosa</i>	cucumber beetle ハムシモドキ類	Vaquita San Antonio	○	○	○	○
<i>Aphis gossypi</i>	cotton aphid ワタアブラムシ				○	

4 キャベツ (Repollo), カリフラワー (Coliflor)

学名 Latin name	英名 Common name	西語 Spanish name	キャベツ Repollo
× <i>Plutella xylostella</i> ( <i>maculipennis</i> )	diamond back moth コナガ	Palomita de las coles	○
<i>Pieris phileta</i> automate	cabbage worm シロチョウ類		○
<i>Tatochila autodice</i>	cabbage worm シロチョウ類	Isoca delas coles	○
× <i>Agrotis ypsilon</i> (= <i>ipsilon</i> )	Black cutworm タマナヤガ	Gusano grasiiento, Lagartas cortadras	○
× <i>Brevicoryne brassicae</i>	Cabbage aphid ダイコンアブラムシ	Pulgon de repollo	○
<i>Diabrotica speciosa</i>	cucumber beetle	Vaquita verde, " de San Antonio	○

5. いんげん (Porotos), にんじん (Zanahoria), さとう大根 (Romolacha azucarera)

学名 Latin name	英名 Common name	西語 Spanish name	いんげん Porotos	にんじん Zanahoria	さとうだいこん Romolacha azucarera
× Agrotis ypsilon (=ipsilon)	Black cutworm タマナヤガ	Gusano grasiento	○		
Peridroma margaritosa	ヤガ類	Gusano variado	○		
Spodoptera frugiperda	fall army worm ヤガ類	Lagarta parda, or Orga militar	○		○
Hylemyia sp.	タネバエ類	Gusano .....	○		
Epinotia aporema			○		
Diabrotica speciosa	cucumber beetle ハムシモドキ類	Vaquita San Antonio	○		○
Dilobaderus abderus	(beetle) コガネムシ類	Isoca, or Bicho candad		○	

被害の程度は実感として表現したもので、被害査定に基づくものではないので、後刻見直さるべきである。ウルグアイの市場の品質管理は日本のように厳しくないで、その点も考慮の対象となりそうである。

ウルグアイの野菜害虫の発生被害状況を作物別に解説すると次のようである。

#### (1) ナス科作物害虫

ナス科作物で最も被害の多い種と思われたものは、*Scrobipalupula absoluta* (キバガ類?) の幼虫による被害で、ここ2~3年の間に発生の見られた新害虫である。多化性で成虫は3mm程度の褐色の蛾で、幼虫も4~5mm以下の小さいもので、ふ化幼虫は葉に潜入し、また、葉脈より侵入して生長点を害し、更にトマトでは幼果の基部、果皮より果肉内に侵入し、連作畑や無防除の際は全滅的被害の現れた所も見られた。夏秋期にかけて密度が増加してくるようである。

アブラムシは直接加害よりウイルス伝播源としての重要性を持つもので、ナス科作物全般に強度のウイルス症状を発生させている。別添資料1に黄色水盤による誘殺状況を添付したが、モモアカアブラムシが主な種で、春期と秋期に飛来が見られている。ウイルスの被害は馬鈴薯で100%の畑が各所で見られ、ピーマン、トマトにも多い。特に防除対策が取られているのか、はつきりしなかった。ある農家の畑で周囲に草丈3mに達する禾本科の植物(トマトの支柱などにするヨシのような種類)を植えているが、この畑のウイルス発生は少なく、アブラムシの飛来を回避した技術として評価することができそうである。

*Epitrix* (ノミハムシ類)、*Diabrotica* (ハムシモドキ類) この2種の成虫は食葉性で、ナス科全般に寄食し、常に発生被害が見られている。*Epitrix*の成虫は体長2mmの黒光ったもので、葉に小さい穴を網目状に食害し、また、*Diabrotica*は体長5~7mm背に6つの黄褐色の円斑を持ち、やや大きい食痕を残す。*Epitrix*がナスの幼果を加害しキズ、奇型果を多発した畑が見られた。この2種は成虫は主として食葉性であるが、幼虫は地中で、ナス科作物の根、莖、塊茎をも食害し、根部より病菌の侵入を容易にしているのではないかと思われる事例が多々見られ、直接害の外に2次被害の媒介者としても主要な種ではないかと思われる。

*Epicauta* (ハンミョウの類)の被害は突発的に現われ、トマト、馬鈴薯の葉を食い切り丸坊主にするので恐れられている。成虫は12~3mm位の大きさで、背中に白い小斑点をちらばした灰色の甲虫である。被害は極地的に見られる。

ヤガ類の幼虫による被害がトマトの果実に見られ、大きな穴を開け又は潜入し害するが、大きな被害は見られなかった。

その他の害虫として、カメムシ類の吸害によるトマト果の品質低下、ハダニ、サビタニに

よる黄変株の出現、Empoasca（ヒメヨコバイ類）の多発による萎凋、ジャガイモによるジャガイモ塊茎の被害、コガネムシ、ハリガネムシの幼虫によるジャガイモ塊茎の害などが挙げられる。

(2) タマネギ、ニンニクの害虫

Thrips tabaciが最も被害の多い種で、株の心葉附近に潜入して葉内を害するので、葉が褪色して生長も阻害されている。飛来状況については、資料2-1, 2, 3に見られるように夏期高温、乾燥の時に発生被害が多いといわれている。本種の間宿主として、雑草のヒルガオの花およびスベリヒユの花に集まることが知られており、これらの雑草の除去は発生を少なくしているという。

スベリヒユに寄生したThripsがトマトを害した場合、トマトのSpotted wilt virusを伝播すると言われ、20%に及ぶ被害を観察したが、確認はウイルス専門家の判定によらなければならない。

Tiroglyphus（ネダニ）がニンニクの地下部を害するが、実害としては多くないようである。

その他の害虫として、Diabrotica（ハムシモドキ類）がタマネギの葉を先から中頃まで食害する。雑草を除去していない畑に被害が多く、雑食性である本種の防除にはこれらの点も留意する必要がある。また、ニンニクの収穫後に蛾の幼虫と思われる種（未同定）が根茎部より食入し腐敗させている現象を観察したが、ニンニクの輸出上の支障とまではなっていないようである。

(3) 瓜類の害虫

Solanophila（テントウムシダマシの類）が南瓜の唯一の害虫で、葉を円型に食害する外、幼果も加害し、成果に円型の傷痕を残すが、市場性には影響なさそうである。西瓜畑でDiabroticaの激しい葉の食害を観察したが、雑草が多く、そこから移行加害したものと想定される。

(4) キャベツ、カリフラワーの害虫

Plutella（コナガ）とBrevicoryne（ダイコンアブラムシ）の寄生を観察したが、大きな栽培地を見ていないので詳細は不明である。コナガがアブラナ科の雑草に寄生しており、日本と同様の被害が予想される。

(5) いんげんの害虫

タマネヤガの幼苗時の被害、Diabrotica（ハムシモドキ類）の食葉などが見られるが大きな被害は観察していない。

(6) にんじんの害虫

Diloboderus（コガネムシ類の幼虫）が幼苗時の根部を食害し、50%以上の被害を与

えているほ場を観察した。草地を耕地化した場合に多く、2～3年は被害をうけると言う。耕起時に一種の鳥が飛来し、捕食し密度を下げると言う。

(7) さとう大根の害虫

Spodoptera (ヤガ)の幼虫が地上部を食害し、Diabrotica(ハムシモドキ類)が葉を食害する大きな被害は見られなかった。

(8) サラダナの害虫

多くの栽培地を観察したが、害虫が発見できなかった。

3. 調査研究および防除指導の現状

ウルグアイにおける野菜害虫に対する研究の現状は、アメリカの技術援助により1973年頃より果樹害虫と共に発足したが、主体は果樹におかれており、野菜害虫の研究はやや出遅れている。しかし、馬鈴薯、トマト等の主要害虫については、既に種名もリストアップされ、生態の概略は知られている。

現在行われている研究目標は、果樹、野菜共通項目として、(1)有用昆虫の発見と位置づけ、(2)害虫と有用昆虫の生物、生態学的研究、(3)薬剤防除とそれに伴う生物反応、(4)発生予察と利用の4項目が上げられている。

研究人員は、果樹、野菜害虫担当として技師2名(内1名場長兼務)、研究補助2名(アブラムシ1、同定分類1)、研究雑役1名の計5名で行っている。

実験室は1部屋あり、面積は約40m<sup>2</sup>で調査、飼育兼物置といった感じである。実験用の器具としては、実体双眼顕微鏡2台、と昆虫飼育器具(飼育網箱、プラスチック容器)が多少ある程度で、充分研究できる量とは考えられない。冷蔵庫は2台あり、調査用サンプルの一時保存などに利用されている。捕虫網も4振り用意されている。

現在行われている研究手法としては、馬鈴薯、トマト、タマネギを対象にし、定期的スィーピングによる密度調査、Black lightによる誘殺虫の消長、タンブルフッド利用によるスリップスの飛来状況調査などが用いられている。今まで行われた成果の一部を資料として後尾に添付する。資料1, 2, 3を参照されたい。

試験研究用のほ場については、研究の方向が生態研究より有効な薬剤の選出に力を入れているため、多くは薬剤比較試験用に供されている。

次に農家に対する防除上の指導については、試験場で得られた成績および月2回の現地巡回調査により情報を入手し、果樹、野菜の害虫に対するAlarm servicesをラジオを通し定期的に行っている。

薬剤防除に対する指針として、政府は登録制度をとっており、薬剤の毒性ランクをI特毒～IV普通毒段階設定し、薬剤の作用も指摘され、適宜技術者の指導の下に、農家で普及されてい

る。日本で製造販売の禁止されている、特毒、残留毒の強いものが多く販売されている。

作物に対する農薬防除に当っては、トマト、馬鈴薯で防除指針が作られ、害虫の種類の説明散布濃度（100ℓ当り）、散布量（100mの植列当り生育時期により量を指導）、散布時期、収穫前散布日、その他の注意などが付され指導されている。

農家の散布器具は半自動噴霧機が多いが、ミスト機、動噴を備えた家もある。

農薬の剤型は水溶、水和、乳剤、粒剤が用いられ、粉剤の使用は行われていない。

#### 4. 野菜害虫研究に対し、援助、協力を要する問題点

ウルグアイにおける野菜害虫の研究をより発展させるために、日本としてどう対処すべきか諸般の条件の中で、次の3点に絞って援助、協力を行うことが効果的と考える。

(1) 昆虫飼育室を提供し、研究に必要な諸装置と器具の整備を計る。必要に応じ病害実験室と同一棟として設立を計る。

(2) 研究に対する技術協力

主要な害虫1種をとり上げ、モデルとして研究の進め方を指導する。対象としてナス科の新害虫 *Scrobipalpus* を選定し2年間生態と防除に関する研究を推進する。

研究課題：*Scrobipalpus absoluta* の生態と防除に関する研究

（49年度）基礎研究（室内飼育ほか）

（50年度）応用研究（薬剤実験ほか）

研究課題の外に、ウルグアイの野菜害虫について重要な問題として、ウイルス病発生とアブラムシ Control 関係の研究、土棲害虫の加害生態の研究、スリップスの発生とトマト Spotted wilt virus の伝播関係、などの研究も時に応じ、協力することが必要と思われる。

(3) 野菜病虫害発生予察に対する技術指導

研究室の1つの仕事として、野菜害虫の発生予察事業が含まれている。予察技術の向上を計っており、日本の野菜（病）害虫発生予察の現状を紹介し、当地への適応を検討させ、必要に応じ、予察器具の援助と技術指導を行うことが必要と考える。

#### 資料1 馬鈴薯アブラムシ類の黄色水盤による飛来消長と馬鈴薯葉上の密度調査

1. 年 次：1974～1975

2. 場 所：Son jose の南部とモンテビデオ

3. 種 類：*myzus persica*（モモアカアブラムシ）

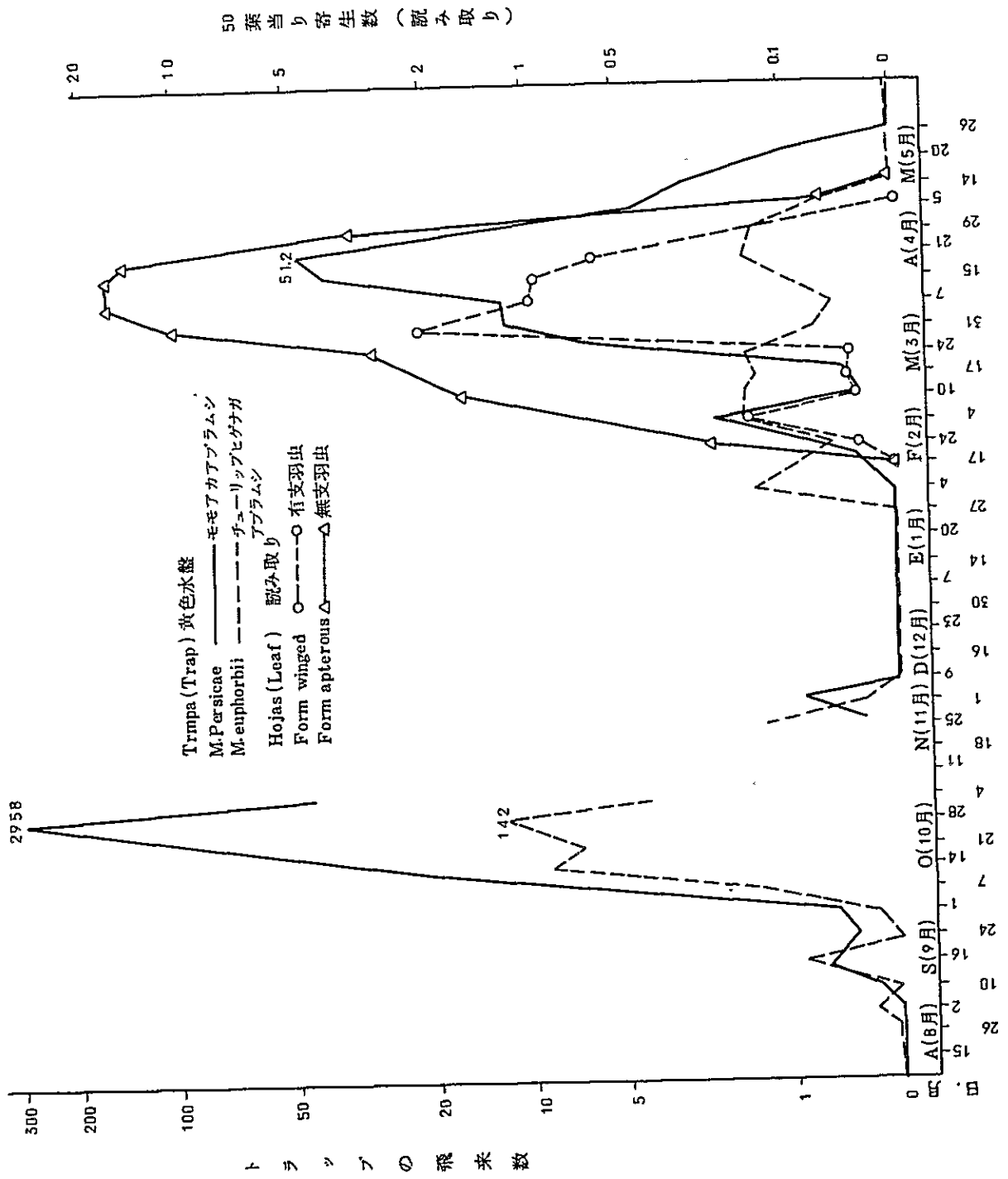
*macrosiphum euphorbii*（チユールリップヒゲナガアブラムシ）

Hom. aphidae



- 4 調査方法：(i) 黄色水盤 (Mckrey No. 4) 2ヶ所  
黄色水盤 (Mckrey No. 4) 2ヶ所 計4ヶ所の飛来数
- (ii) 水盤設置地点の50葉 (サンプルブロック中の) 上のアブラムシ数の読み取りによる。
5. 結果と概要： a. これらの方法はウルグアイで初めて行われたものである。
- b. myzusの飛来数は macrosiphum に対し春で30対1, 秋で50対1の割合いで myzus の飛来数が多い。
- c. myzusの有翅虫の活動は春季平均気温  $14.8^{\circ}\text{C} \sim 18.2^{\circ}\text{C}$  R. H. 80~70%の時および秋には  $14.7^{\circ}\text{C} \sim 17.7^{\circ}\text{C}$ , R. H. 80~75% 入った時に飛来が起る。Davies (1935) は R. H. 75% より低く, 最低気温  $18^{\circ}\text{C}$  の時に起るとしている。

資料1 '74~'75馬鈴薯栽培地におけるアブラムシ類の発生消長



資料 2-1 '75~'76 馬鈴薯畑スイーピング調査

於 Lus Bulujas 試験場

調査月日	(夜ガ類) Lep noct.	(ミドリヒメ ヨコバイ) Chicharrita	(トビハムシ) Pulguilla	(ハムシ モドキ) Vaquita	(ハンミ ヨウ)	(ハエの類) Diptera	(膜翅目) Hymenoptera	(スリッブス 類) Thysanoptera	(半翅目) Hemiptera	(コガネムシ) Eriopis connexa	Cycl sang
'75 1/11	0	5	5	0	0	96	11	1	1	0	0
18/11	0	4	3	0	0	36	14	0	1	0	2
25/11	3	41	15	4	0	171	24	0	7	3	0
1/12	0	35	12	4	0	346	37	4	5	6	4
9/12	0	7	45	4	0	70	7	0	5	1	2
15/12	0	49	142	6	0	24	53	9	12	1	0
24/12	0	45	14	2	0	17	17	5	2(2)	1	0
29/12 '76 7/1	0	248(1)	56	0	0	7	8	51	25	2	0
27/1	0	14	10	1	0	13	6	53	0	14	0
3/2	0	22	47	2	0	22	3	1	0	2	0
10/2	0	39	682	18	0	12	4	0	19(3)	0	0
17/2	1	144	1489	71	0	33	9	2	2	1	0
26/2	0	18	4274	88	1	20	9	0	117(4)	1	0
8/4	1	3	499	37	0	7	6	0	1	0	0
27/4	0	5	14	1	0	5	4	0	0	0	0
3/5	0	2	23	10	0	46	12	4	8(2)	0	0
	0	2	12	12	0	71	17	0	0	1	3

備考(1) Parasitidas en su totalidad (全体寄生性である)

(2) Corresponden ala especie Nezala veridula (ミナミアオカメムシの数)

(3) S'olo 17 corresponden ala " " "

(4) S'olo 20 " " " "

(注) 30回振り(スイーピング)

資料2-2 '76~'77馬鈴薯畑スイーピング調査

於 Lus Buljus 試験場

日一月一年次 Fecha	(ヤガ) (ヒメヨコバイ) Lep. Noct.	(トビムシ) Pulgilla	(トビムシ) Vaquita	(アブラムシ類)(ハエの類) Aphididas	(膜翅目) Diptera	(半翅目) Hymenoptera	(コガムシ類) Briopsis connexa		
25-10-76	1	0	16	0	52	2	1	0	0
4-11-76	1	5	20	0	133	30	14	0	0
9-11-76	0	1	2	0	57	23	3	0	1
15-11-76	0	1	5	0	123	5	0	0	0
22-11-76	0	0	6	0	43	15	6	3	1
29-11-76	0	8	51	4	26	33	15	1	0
6-12-76	0	5	24	2	31	7	5	1	2
20-12-76	0	31	34	4	159	72	16	12	10
27-12-76	0	35	15	0	143	61	28	11	4
3-1-77	0	11	2	6	10	7	5	0	2
10-1-77	1	49	6	0	8	2	4	9	0
17-1-77	0	381	91	3	3	17	11	47	4

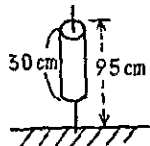
備考1. 馬鈴薯畑長さ20m, 20畦立栽培

2. スイーピングは20回振り

3. 馬鈴薯収穫期'77, 1.17.

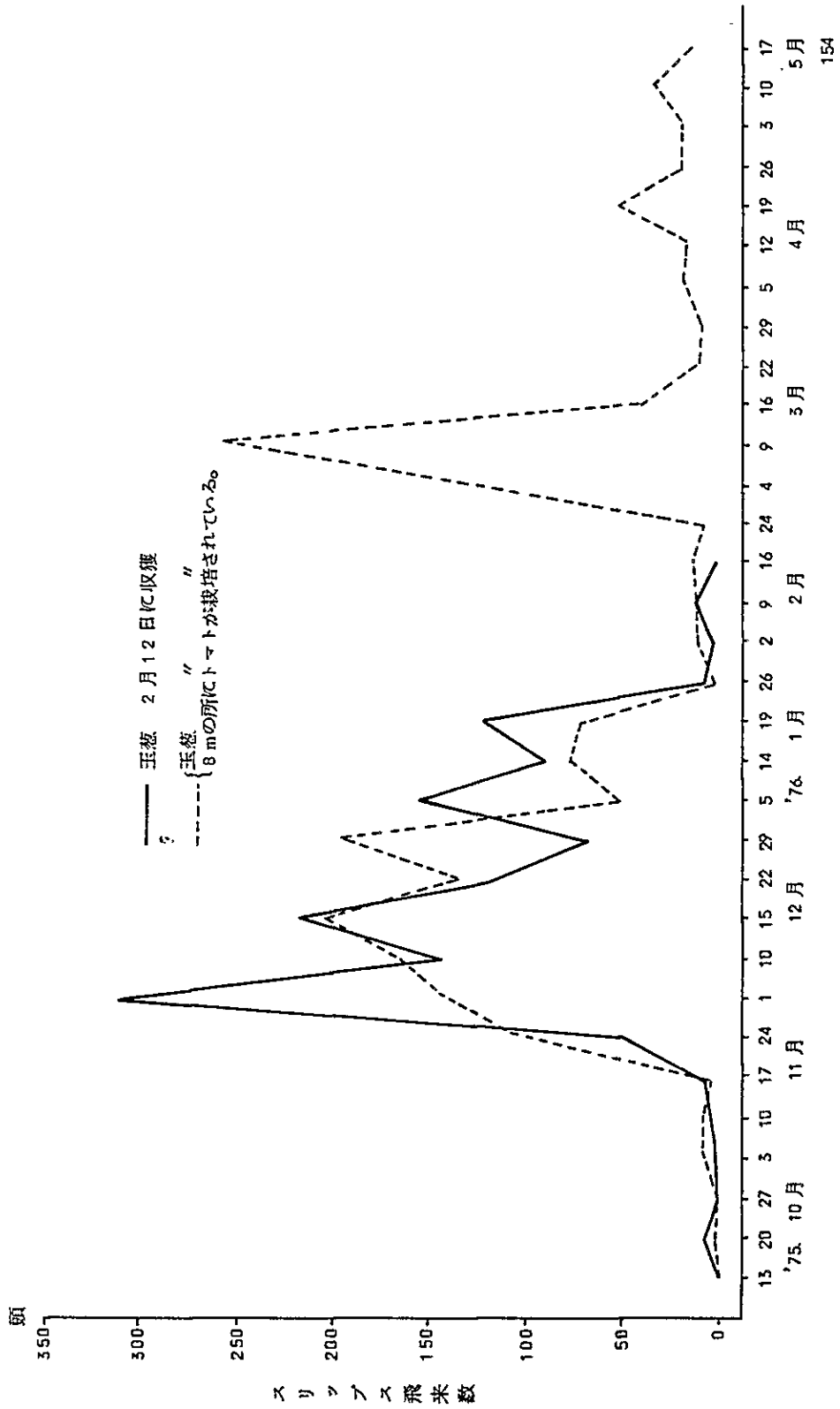
資料3 玉葱とトマトほ場におけるスリップスの発生動態調査

1. 場所：Lus Bulujus 試験場
2. 年次：'75~'76~'77~'78
3. 方法：白色円筒型（直径31mm×30cm）の筒にTangle foodをつけ、高さ95cmに垂直に設置し、一週間放置後調査を行った。圃場3ヶ所設置し合計した。

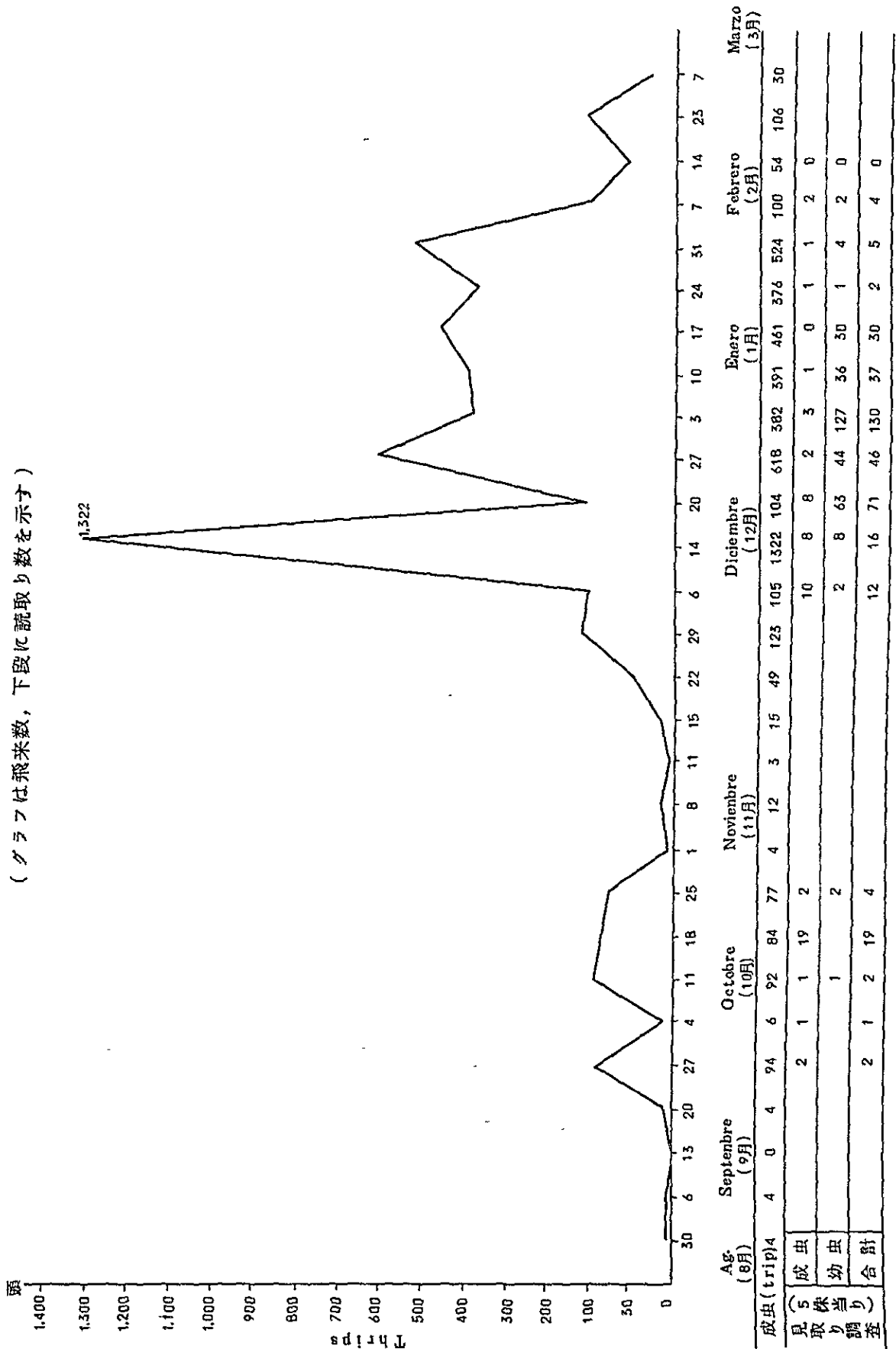


4. 結果は以下の図のごとし

資料3-1 玉葱とトマトにおけるスリップスの発生動態（'75～'76）

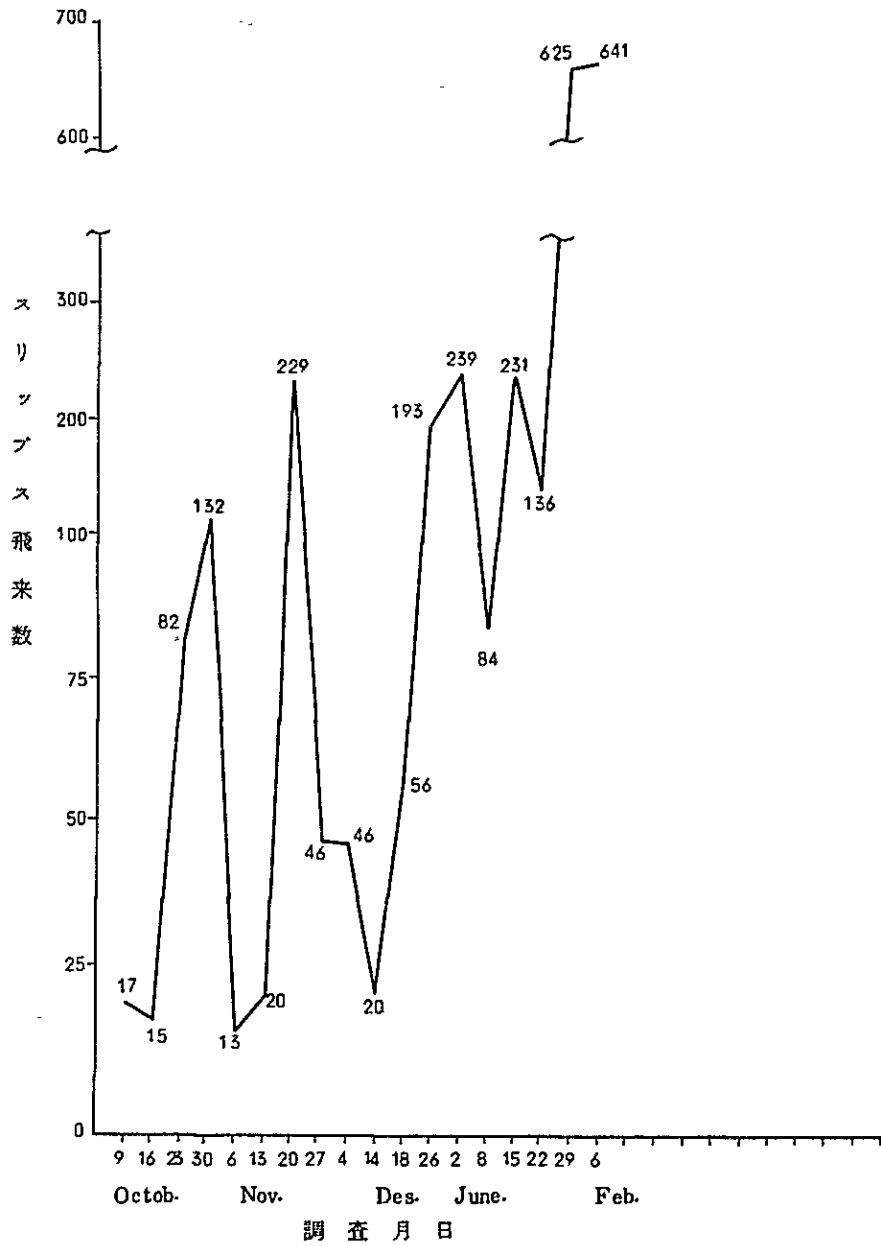


資料 3-2 '76~'77玉葱圃におけるスリップスの飛来数変動  
 (グラフは飛来数, 下段に読取り数を示す)



資料 3-3

玉葱圃における'78~'79のスリップス飛来状況





## 第5. ウルグアイにおける主要な野菜病害の発生実態について

農林水産省野菜試験場環境部病害第1研究室 主任研究官 我孫子 和 雄

派遣期間：昭和53年12月7日～昭和54年3月6日

### I 緒 言

私は、昭和53年12月7日より昭和54年3月6日まで3か月間、ウルグアイ野菜研究協力プロジェクトチームに植物病理の専門家として派遣された。ウルグアイにおいては、植物保護部門とくに野菜の病害虫に関する試験研究の歴史は、きわめて浅く、2、3年前より試験研究が開始された。従って、ウルグアイにおける研究成果の蓄積はきわめて乏しく、主要野菜における病害の発生実態（発生する病害の種類、年間の発生活消長など）について明らかにされていない。

一方、研究者の知識水準に関して、植物保護部門担当者の文献的な知識は、かなり高く、良く勉強しているように見られるが、実際場面における対応性に欠けるように思われた。すなわち、文献から得た知識は、かなり高いが、現場において実際に発生している病害の診断、病原菌の分離および固定、被害実態の把握など、基本的な能力に欠けているようにみられた。このような研究上の欠陥は、彼等も自認しているようで、ウルグアイ側から私に要望された主要な研究協力の課題は、①温室および研究室の実験用器材の整備および運転資金の援助 ②病害の診断および病原菌（ウイルスを含む）の分離同定法の指導 ③主要野菜に甚大な被害を及ぼしている経済的重要病害の決定であった。このうち、直接試験研究に関係した②と③の項について、以下に概要を報告する。

### II 研究の進め方

試験研究は、Estacion Experimental Las Brujas（ラスブルハス試験場）において行った。植物保護部門の研究員（植物病理担当）Stella Garcia de Moscardi および Carlos I. Lasa の2名が私のカウンターパートとなり、カウンターパートの指導を行いつつ、彼等とともに、研究を進めた。

主要野菜病害の診断については、試験場の周辺地域により診断依頼のため持ち込まれる試料について、病害の診断および病原菌の同定を行った。また、機会あるごとにMontevideo, Canelones, San Jose の南部において現地調査した。

主要野菜における経済的重要病害の決定については、個々の野菜生産の阻害要因となっている重要病害を見きわめるべく、病害の発生活消長を現地調査した。トマト、タマネギ、ピーマン

ニンニク、カボチャなど、ウルグアイにおける重要野菜を対象に予め定めたMontevideo, Canelones, San Joseの地域数か所を15日間隔で巡回し、病害の発生状況を調査した。

### Ⅲ 研究結果

研究を実施した期間(12月~3月)は、ウルグアイでは夏季にあたるので、夏季(乾燥高温条件)に発生する主要な野菜病害について概括的に、その発生実態を把握することができた。以下に病害の発生概況および現地調査において、特に興味のある事項を記す。

#### 1. 主要野菜の病害発生概況

ここでは、主要野菜についてのみ、概況を述べ、本報の末尾に個々の野菜ごとの病害一覧表を付ける。なお、一覧表において、多発生または中発生として示した病害が、当面の経済的重要病害とみられる。

##### 1) トマト

各地において、普遍的に発生し、しかも、被害が甚大で問題になっている病害には、白星病とウイルス病がある。ウイルス病の主要な病原ウイルスはCucumber mosaic virus およびTobacco mosaic virus の2種類とみられるが、未同定である。また、しり腐病(Ca 欠乏症)も各地で発生していた。その他に、生理的障害とみられる茎の空洞症状がかなりの圃場で発生していた。斑点細菌病は、どこにでも発生していた病害ではないが局地的に激発していた例があった。白絹病と菌核病は、一部圃場で多発していた。白絹病の病原菌は多犯性であり、しかも菌核が土壌に残存して、次に植える作物への伝染源となるため、夏季に発生する野菜病害として問題である。

##### 2) タマネギ

調査時期が盛夏の乾燥期であったためか、べと病の発生を確認することができなかったが、現地の話では、べと病は重要病害とみられる。Botrytis spp.による葉枯れ症状、黒斑病、黒腐菌核病、春腐病の発生がみられた。育苗床で発生する苗立枯病も問題になっている。また、青果市場を見学した際、灰色腐敗病の被害球を確認したので、Botrytis allii によって起る本病は、圃場における葉枯症状とともに、貯蔵病害として、かなりの被害を及ぼしているものとみられる。

##### 3) ピーマン

最も問題になっている病害はウイルス病である。本病に罹病すると、葉にモザイクを生じ、植物全体が萎縮する。このため、収穫皆無になるほどの被害を及ぼしている圃場がたびたび見られた。病原ウイルスは未同定であるので、病原ウイルスの確認を急ぎ行い、早急に防除対策を確立することが望まれている。

#### 4) カボチャ

うどんこ病の被害が問題になっている。また、2, 3の圃場でつる枯病が激発している例があったが、聞き取り調査の結果、種子伝染によって、まんえんしたものと考えられた。

### 2. 現地調査において、特に興味のある事項

#### 1) ニンニクのさび病

本病の病原菌は、*Puccinia allii* とみられる。タマネギのさび病も本菌によって起るとされているが、ウルグアイでは、まだタマネギさび病の発生を確認していない。そこで、ニンニクさび病菌をタマネギなど他の近縁植物に接種して、菌の寄生性を調べ、病原菌の系統を明らかにする必要があるものとする。このことは、本病の伝染経路を解明し防除法を確立するためにも重要なことである。

#### 2) トマト、ピーマンおよびキュウリのモザイク病

ウルグアイでは、トマトの支柱用資材として、イネ科植物“*Canã de Castilla*”の茎が利用されているが、この植物は草丈がおよそ250cmに生長する。そして、通常圃場の周囲に植えられている。トマト、ピーマンおよびキュウリの病害調査において、この植物が圃場の周囲に栽植されている場合には、モザイク病の発生は皆無か、発生していてもごくわずかであったが、圃場の周囲にこの植物が植えられていない所では、モザイク病が激発している例が見られた。この支柱採取用に栽植されている植物は、病原ウイルス（主としてCMV, WMV）の伝搬者であるアブラムシの飛来にしゃへい（遮蔽）植物として効果があると見られた。この植物を圃場周囲に栽植することは、本病の生態的防除法として、きわめて有効と考えられるので、周囲にこの植物が植えられている圃場と、植えられていない圃場について、モザイク病の発生状況をさらに詳細に調査してみる必要がある。ウルグアイのように、寒冷沙やプラスチック・フィルムなどの園芸用資材の入手困難な所では、このような生態的防除法を上手に取り入れることができれば、薬剤による防除法と組合せて、総合的な防除法を確立できるものとする。

### IV 今後の問題点

主要野菜病害の発生実態について研究し、概括的な把握を行うことができた。しかし、今回の病害の診断は、多くの試料については肉眼的に、一部の試料については顕微鏡的に行ったものである。今後とも防除対策を確立するための基礎資料として、さらに詳細に研究する必要がある。特に細菌病、ウイルス病については、実験施設、実験器材の整備が乏しく、また任期も短期日であったため、詳細に実験することはできなかった。

研究結果に示したように、ウルグアイにはきわめて多種類の病害の発生がみられ、しかも、

被害が甚大であるので、病害の発生は野菜の生産阻害要因として、重要な位置を占めている。従って、病害防除の効果は野菜生産上きわめて大きいと考えられる。

今後の研究の進め方としては、カウンターパートに基礎的な病理実験の技術を習得させることが何よりも必要であるが、全体的な研究の流れとしては、①病害の診断および病原菌（ウイルスを含む）の同定をさらに詳細に行う。②防除法確立の基礎資料とするため、重要病害の発生生態の解明を行う。③生態的防除ならびに薬剤防除の組合せによる総合的防除法の確立と考えられる。これらの研究を推進するためには、病理実験に必要な実験施設および実験器材の整備が必要なのは当然である。

さらに、具体的に今後の研究の進め方について、私見を述べれば次のとおりである。トマトの白星病、トマトの斑点細菌病、各種作物の白絹病などのように、すでにその病原菌が明らかになり、病原菌の諸性質が明らかになっている各種の病害については、病害の診断を行って、病原菌の同定および病害の発生実態を把握した段階で、日本においてすでに実施されている防除技術をウルグァイにも導入することが可能とみられる。しかし、トマトおよびピーマンのウイルス病のように、まだ病原が明らかになっていない病害については、研究の第1段階として病原ウイルスの同定を行う必要がある。病原が明らかになれば、その病原に応じた防除対策を確立するための、試験研究を進めることができる。

現在、ラスブルハス試験場には、温室が2棟ある。私の滞在中には、温室の整備が間に合わず、ウイルスの検定植物を育てることができなかつたが、次年度以降は温室を利用して、ウルグァイ側のカウンターパートを指導しながら、検定植物および血清反応試験などを利用して、病原ウイルスを同定することが可能になる。

前述のとおり、ウルグァイでは野菜病害の研究が開始されて、まだ日が浅く、病害の発生実態を把握しながら、とりあえず現場に対応した防除対策を行っているのが現状である。従って次年度以降派遣される専門家は、特定の分野のみ精通した研究者でなく、菌類病、細菌病、ウイルス病、農薬などに関してある程度の広い知識を有しており、各種病害の診断ができ、しかも、病原ウイルスの同定を行えることが必要であると考えられる。また、派遣期間に関して次年度以降の主要な業務は、各種病害の診断を行いつつ、病原ウイルスを同定することと思われるが、この場合、本年のように3か月では短すぎて、業務の遂行に支障をきたすものと考えられる。すなわち、ウイルス検定植物の中でもタバコ、アカザなどは、播種後実験に供する大きさに生育するまでに、良好な条件下で約1か月を必要とする。従って、要領良く実験を行ったとしても、ウイルス同定のための接種実験を行い、一応の結果を得るには3か月以上滞在する必要があるものとする。派遣の時期について、本年度は盛夏の乾燥期に調査したため、比較的低温多湿な条件下で発生する病害（べと病、疫病など）については、その発生実態を把握することができなかつた。次年度は、各種露地野菜の生育開始期にあたる春（10月上旬）以

降の派遣が適当と考えられる。

なお、末尾に付けた野菜病害一覧表は、ウルグァイに発生している病害を完全に網羅したものでないので、次年度以降派遣される専門家の研究成果をもとにして、逐次加筆、訂正されることを希望する。

ウルグアイにおける

野菜病害一覧表

Diseases of Vegetable Crops in Uruguay

Enfermedades de las Hortalizas en Uruguay

[備考]

1. 作物名は和名, 英名, 西名(ウルグアイで使用されている), 学名の順に記載した。
2. 病害名は和名, 英名, 西名(ウルグアイで使用されている)および病原菌名の順に記載した。
3. 発生状況: 多発生◎, 中発生○, 少発生△, 無印は筆者の調査では未確認であるが, 現地で発生していると言われているもの。
4. 診断法: 肉眼的診断\*, 顕微鏡的診断\*\*で表示した。

トマト, Tomato, Tomate

*Lycopersicon esculentum* Miller

---

発生 診断 病名

発生	診断	病名	病原菌名
◎	**	白星病	
		Septoria leaf spot	Septoria lycopersici
		Septoriosis o	
		Viruela	
○	**	輪紋病	Alternaria solani
		Early blight	
		Tizon temprano	
○	*	萎ちょう病	Fusarium oxysporum f.sp.
		Fusarium wilt	lycopersici
		Fusariosis	
◎	*	斑点細菌病	Xanthomonas vesicatoria
		Bacterial spot	
		Mancha bacteriana	
		かいよう病	Corynebacterium michiganese
		Bacterial canker	
		Canero bacteriano	

- ◎ \* ウイルス病 病原ウイルスは未同定であるが TMV , CMV ,  
 Virus disease (Mosaic) PVX , TSWV などが主体とみられる。  
 Enfermedades a Virus (Mosaico)
- Verticillium wilt Verticillium sp.
- Marchi tament
- 炭そ病 Colletotrichum phomoides
- Antracnose
- Antraenosis
- \*\* 斑点病 Stemphylium solani
- Gray leaf spot
- Mancha gris de la  
 hoja o Mancha  
 de Estenfilo
- 実腐病 Phoma destructiva
- Phoma rot
- 黒斑病 Alternaria tomato
- Nailhead spot
- ◎ \* しり腐病 Physiological disease (Cadeiciency)  
 Blossom end rot Fisiologico
- 疫病 Phytophthora infestans
- Late blight
- Tizon tardio
- ◎ \*\* 白絹病 Corticium rolfsii = Sclerotium rolfsii
- Southern blight
- △ \* 菌核病 Sclerotinia sclerotiorum
- Stem rot Sclerotinia minor
- Podredumbre
- 茎の空洞症状 Physiological disease
- Stem empty Fisiologico

トンガラシ(ピーマン), Pepper, Pimiento o Morrón

Capsicum annum L.

---

発生	診断	病名	病原菌名
○	**	白絹病 Southern blight	Corticium rolfsii
◎	*	ウイルス病 Virus disease (Mosaic, Dwarf) Enfermedades a Virus (Mosaico) 斑点病 Frogeye leaf spot Viruela	病原ウイルスは未同定であるがCMV, TMV, PVX, PVYなどが主体とみられる。 Cercospora capsici
		白星病 Early blight Tizon temprano	Alternaria solani
○	*	炭そ病 Antracnose Antracnosis	Colletotrichum capsici
○		日焼病 Sun scald	Physiological disease Fisiologico

ナス, Eggplant, Bereniēna

Solanum melongena L.

---

発生	診断	病名	病原菌名
△	*	灰色かび病 Gray mold	Botrytis cinerea



キュウリ, Cucumber, Pepino

Cucumis sativus L.

---

発生	診断	病名	病原菌名
◎	*	モザイク病 Mosaic Mosaico	病原ウイルスは未同定であるがCMV, WMVが 主体とみられる。
○	**	うどんこ病 Powdery mildew Oidio 斑点細菌病 Angular leaf spot べと病 Downy mildew	Erysiphe cichoracearum  Pseudomonas lachrymans  Pseudoperonospora cubensis

メロン, Melon, Melón

Cucumis melo L.

---

発生	診断	病名	病原菌名
		モザイク病 Mosaic Mosaico	病原ウイルスは未同定であるがCMV, WMVが 主体とみられる。
○	*	うどんこ病 Powdery mildew Oidio べと病 Downy mildew Fruit rot Podredumbre blanda	Erysiphe cichoracearum  Pseudoperonospora cubensis  Fusarium moniliforme

スイカ, Watermelon, Sandia  
*Citrullus vulgaris* Schrader

---

発生	診断	病名	病原菌名
◎	**	炭そ病 Anthracnose Anthracnosis	<i>Colletotrichum lagenarium</i>
?		つる割病 Fusarium wilt Fusariosis	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. niveum

カボチャ類

ペボカボチャ, Pumpkin, Zapallo  
*Cucurbita pepo* L.  
 セイヨウカボチャ, Squash, Zapallito  
*Cucurbita maxima* Dene.

---

発生	診断	病名	病原菌名
◎	**	うどんこ病 Powdery mildew Oidio	<i>Erysiphe cichoracearum</i>
○	**	つる枯病 Gummy stem blight べと病 Downy mildew Verticillium wilt Marchi tamiento Fusarium wilt Marchi tamiento	<i>Mycosphaerella melonis</i>  <i>Pseudoperonospora cubensis</i>  <i>Verticillium</i> sp.  <i>Fusarium</i> sp.
○	**	白絹病 Southern blight	<i>Corticium rolfsii</i>

- |   |   |                  |                                 |
|---|---|------------------|---------------------------------|
| ○ | * | モザイク病            | 病原ウイルスは未同定                      |
|   |   | Mosaic           | WMV, CMV, Spuash mosaic virus が |
|   |   | Mosaico          | 主体とみられる。                        |
| △ | * | 疫 病              | Phytophthora capsici            |
|   |   | Phytophthora rot |                                 |

キャベツ, Cabbage. Repollo, Col

*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.

---

発生	診断	病 名	病原菌名
○	*	黒腐病	<i>Xanthomonas campestris</i>
		Black rot	
○	*	軟腐病	<i>Erwinia carotovora</i>
		Bacterial soft rot	

ハナヤサイ, Cauliflower, Coliflor

*Brassica oleracea* L. var. *botrytis* L.

---

発生	診断	病 名	病原菌名
		黒腐病	<i>Xanthomonas campestris</i>
		Black rot	
		白さび病	<i>Albugo candida</i>
		White rust	
		Roya blanca	

タマネギ, Onion, Cebolla

*Allium cepa* L.

---

発生	診断	病 名	病原菌名
		べと病	<i>Peronospora destructor</i>

発生	診断	病名	病原菌名
		Downy mildew	
○	*	苗立枯病	Rhizoctonia solani
		Damping off	
		菌核性腐敗病	Botrytis sp.
		Neck rot	
		乾腐病	Fusarium sp.
		Root rot	
△	*	萎縮病	Onion yellow dwarf virus
		Yellow dwarf	
○	*	灰色腐敗病	Botrytis allii and
		および葉枯れ	Botrytis spp.
		Gray mold neck rot	
		and leaf blight	
○	*	黒斑病	
		Alternaria leaf spot	Alternaria porri
○	*	春腐病	Pseudomonas syringae
		Bacterial rot	= Pseudomonas alliicola
○	*	黒腐菌核病	Sclerotium cepivorum
		White rot	
		Podredumbre blanca	

ニンニク, Garlic, Ajo

Allium sativum L.

---

発生	診断	病名	病原菌名
◎	*	モザイク病	Garlic mosaic virus とみられる。
		Mosaic	(病原ウイルス未同定)
		Mosaico	
◎	*	さび病	Puccinia allii
		Rust	
		Roya	

発生	診断	病名	病原菌名
○	**	白絹病 Southern blight	<i>Corticium rolfsii</i>

レタス, Lettuce, Lechuga  
*Lactuca sativa* L.

---

発生	診断	病名	病原菌名
○	*	モザイク病 Mosaic Mosaico	病原ウイルスは未同定
○	**	ナソ枯病 Bottom rot	<i>Rhizoctonia solani</i>

ニンジン, Carrot, Zanahoria  
*Daucus carota* L. var. *sativa* DC.

---

発生	診断	病名	病原菌名
○	*	ウイルス病 Virus disease Enfermedades a Virus (Clorosis)	病原ウイルス未同定
○	*	黒葉枯病 Leaf blight	<i>Alternaria dauci</i>

セルリー, Celery, Apio  
*Apium graveolus* L.

---

発生	診断	病名	病原菌名
		葉枯病	<i>Septoria apiicola</i>

発生 診断 病 名 病原菌名

Late blight

Septoriosi s o

Viruela

ホウレンソウ, Spinach, Espinaca

Spinaeia oleracea L.

---

発生 診断 病 名

病原菌名

◎ \* 株腐病

Rhizoctonia solani

Foot rot

フダンソウ, Swiss chard, Remolocha

Beta vulgaris var. cicla (L.) Moq.

---

発生 診断 病 名

病原菌名

○ \* 褐斑病

Cercospora beticola

Cercospora leaf spot

Viruela

○ \* 根腐病

Rhizoctonia solani

Root rot

イチゴ, Strawberry, Frutilla

Fragaria chiloensis Duch. var. ananassa Bailon

---

発生 診断 病 名

病原菌名

○ \* ジャのめ病

Mycosphaerella fragariae

Common leaf spot

Viruela

発生	診断	病名	病原菌名
○	*	輪斑病 Leaf blight Tizon 葉枯病 Leaf scorch Quemadura de la hoja	Dendrophoma obscurans   Diplocarpon earliana
○	*	ウイルス病 Virus disease Enfermedades a Virus 萎ちり病 Verticillium wilt	病原ウイルス未同定 (Dwarf, Mottle, Crinkle などの症状がみられる。) Verticillium sp.

インゲン, Bean, Judia  
Phaseolus vulgaris L.

---

発生	診断	病名	病原菌名
○	*	モザイク病 Mosaic Mosaico	病原ウイルスは未同定
○	*	うどんこ病 Powdery mildew Oidio 苗立枯病 Damping off かさ枯病 Halo blight	Oidium sp.   Rizoctonia solani Pseudomonas phaseolicola
	*	白絹病 Stem rot	Corticium rolfsii

ジャガイモ, Potato, Papa

*Solanum tuberosum* L.

発生	診断	病名	病原菌名
○		疫病 Late blight Tizon temprano	<i>Phytophthora infestans</i>
○		萎ちょう病 Fusarium wilt Verticillium wilt Marchitamiento 黒あし病 Black leg Pata negra	<i>Fusarium oxysporum</i> <i>Verticillium albo-atrum</i> <i>Erwinia atroseptica</i>
◎		夏疫病 Early blight Tizon temprano	<i>Alternaria solani</i>
○		青枯病 Brown rot Murchera	<i>Pseudomonas solanacearum</i>
○		軟腐病 Soft rot Blanda bacteria 乾腐病 Dry rot	<i>Erwinia carotovora</i> <i>Fusarium solani</i> f. radicicola
◎	*	ウイルス病 Virus disease Enfermedades a Virus	Potato leaf roll virus PVY, PVX, Spindle tuber virusなど(詳細なウイルスの同定はまだ 行われていない。)
○	*	白絹病 Southern blight	<i>Corticium rolfsii</i>
○	*	そうか病 Scab	<i>Streptomyces scabies</i>



発生 診断 病 名	病原菌名
Sarna común	
黒あざ病	
Black scurf	Rhizoctonia solani
Stem canker	
Sarna negra	

サツマイモ, Sweet potato, Boniato  
 Ipomoea batata Poiret

---

発生 診断 病 名	病原菌名
○ ** Foot rot	Plenodomus destruens
Podredumbre	
delpie o Peste	
negra	





