ウルグァイ野菜研究計画
専門家総合報告書

The Report of Japanese Experts for The Japan Uruguay Vegetabe Pesearch Cooperation Project.

馬鈴薯ウィルス

Potato Uirus

馬鈴薯栽培

Potato Culture

野菜害虫

Vegetable Entomology

野菜栽培

Vegetabie Culture

昭和57年2月

国際協力事業団

はしがき

ウルグァイ野菜研究計画は，昭和５３年７月１９日及び昭和５６年７月１９日に署名された討議議事録により，昭和５３年７月から，５カ年間にわたって，ウルグァイ国における野菜の生産増大，品質の向上及び生産の周年化をねらいとして，馬鈴薯を含む野菜生産技術の改良のための試験研究を内容とする協力を実施しております。

本報告書は，「馬鈴薯ウイルス」について堀尾英弘専門家，「馬鈴薯栽培」について青木忠文専門家，「野菜害虫」について山田偉雄専門家，並びに「野菜栽培」について施山紀男専門家の貴重な研究成果を取りまとめたものであります。今後本報告書が，ウルグァイにおける農業技術の向上に大いに活用されることを願うものであります。

終りに，研究成果をとりまとめられた上記専門家をはじめとする本プロジェクトの関係者，並びにウルグァイ国及び日本国の関係機関に厚くお礼申し上げます。

昭和５７年２月

国際協力事業団
理事　松山良三

目　　次

Ⅲ 野菜害虫専門家報告書

I　馬鈴薯ウイルス専門家報告書

POTATO VIRUS

堀　尾　英　弘

派遣期間

昭和54年8月22日～

昭和55年2月21日

はじめに

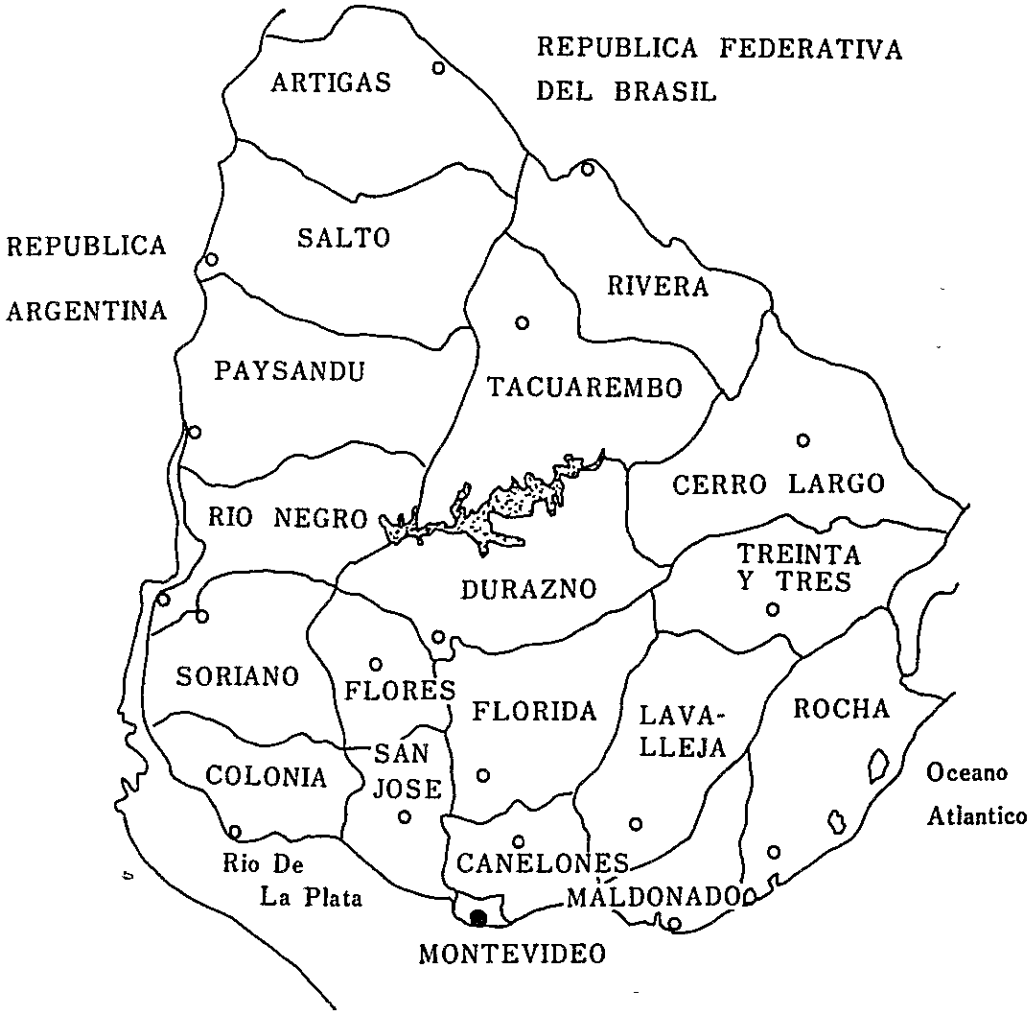
ウルグァイにおける馬鈴しょ栽培の現況は先に派遣された知識敬道・田中智両専門家によって既に報告されているように，春作・秋作あわせて毎年約25000haの栽培が主として南部地帯で行なわれており，総人口の約半数が集中している首都Montevideoの需要を満たしている。栽培品種はほとんどがKennebecおよびRed Pontiacで，その種いもは毎年約1万トンがカナダ等から輸入されている。輸入種いもは主として秋作用であるが，1回の栽培で虫媒伝染性のウイルス病にかなり汚染され，その自家採種された種いもが春作に使用されるので，春作の馬鈴しょ圃場はウイルス病と媒介虫の巣と化している。しかし，農家によるウイルス病防除は全く行なわれておらず，減収による被害は相当大きいはずである。次の秋作には品種の休眠性の関係から，春作産のものは種いもに使用できず，また輸入種いもが使用される。このように毎年，種いもの輸入，ウイルス感染，減収のパターンをくりかえしている。これを何とか打開しようと，政府は国家計画によって種いも増殖計画を進めており，輸入種いもを，採種環境の良い内陸部や東部大西洋岸地帯に採種圃を設けて増殖している。しかし，現在の採種圃設置面積は少なく，南部主産地の種いもを賄うにはほど遠い現状にある。このような現状を改善するためには種いもの増殖体系を整備し，病害虫の検定・防除技術を高めて高品質の種いもを増産するとともに，適応品種を選抜して種いもの国内自給をはかり，また，耕種管理基準を設定して生産力を向上させる必要がある。

以上の観点から，病害虫発生状況のより詳細な把握に努めるとともに，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，馬鈴しょウイルス病の検出・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なお継続中であるが，派遣期間中（1979年8月～1980年2月）に調査した馬鈴しょ栽培の現状と病害虫発生状況，馬鈴しょウイルス病の検定に関する試験，および二期作栽培用品種の選抜とウイルス病防除試験の結果をとりまとめ，当国における種馬鈴しょ栽培の問題点とその改善策について考察したので，ここに報告する。

1. 馬鈴しょ栽培の現状と病害虫発生状況

1) 採種栽培の現状

当国における馬鈴しょ栽培は内陸地帯（Tacuarembo, Cerro Largo），東部大西洋地帯（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 Jose, Canelones, Montevideo, Colonia）の一般栽培とに大別される（当国の略図は第1図参照）。馬鈴しょ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，内陸部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Red Pontiac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



第1図　URUGUAY 略図

● 首都　○州都

あって隔離は良く，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・果樹の栽培地帯でもあるのでアブラムシの発生が多いのであるが，その防除は全く行なわれておらず，そのうえ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重大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2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 Multiplicacion de la Papa－se－milla）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（Fundacion)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れたものが種いもA（Certificada "A"），さらに種いもAを用いて生産されたものが種いも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いもを販売することができない。その検査基準（Normas para la Probuccion de Papa－semilla Certificada）は病害虫のみでなく，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300haに過ぎず，それ以外の種いも栽培は検査の対象外となっている。なお，採種圃産の合格種いもは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。

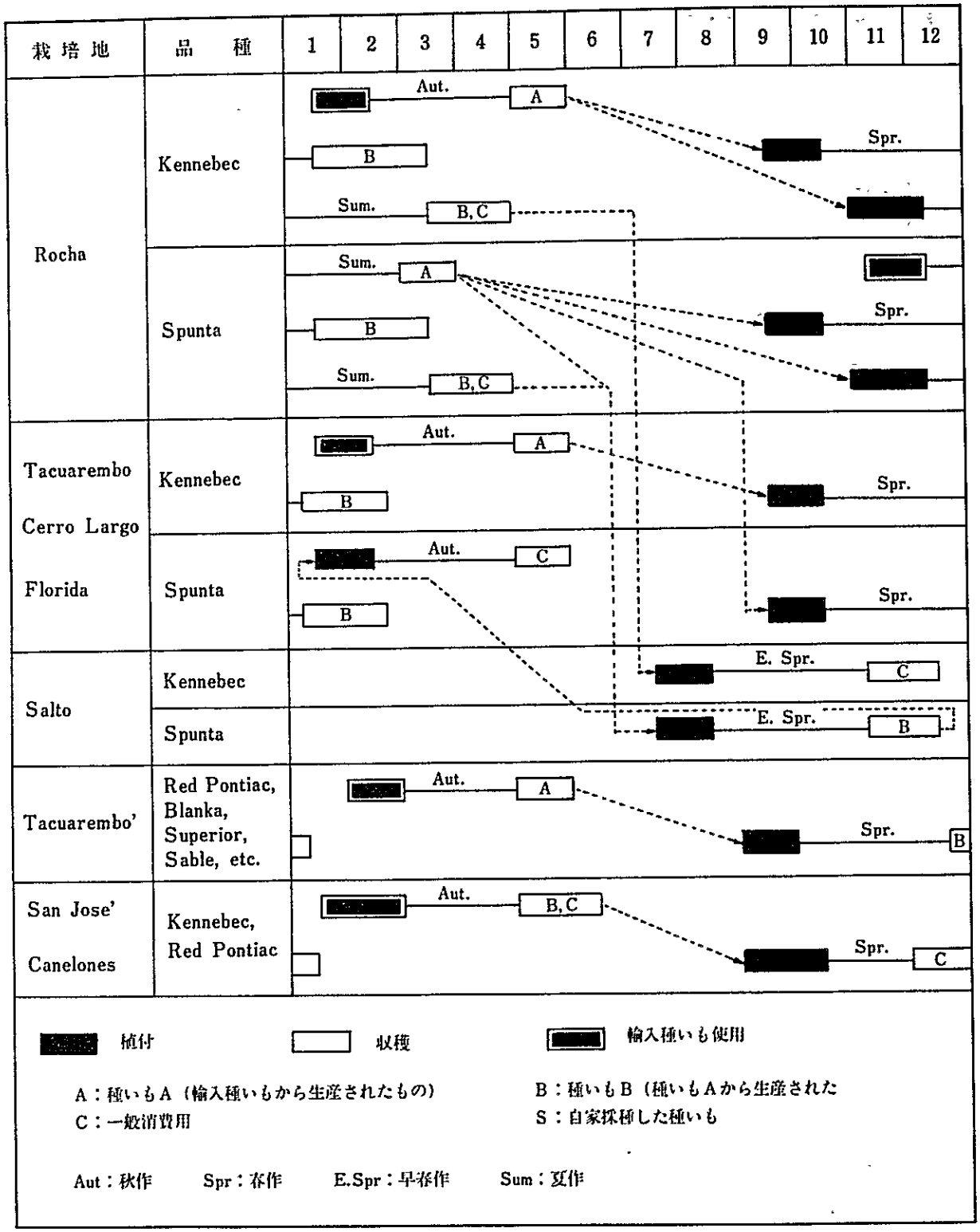
種いも増殖計画の第2段階は種いもの国内自給を目差したものであるが，二期作栽培用品種の選抜試験と有望品種の予備増殖が開始されたばかりである。

2) 各地の栽培状況

各地の作型と種いもの流れは第2図に示したが，代表的な栽培地の状況は次のとおりである。

(1) Rocha

当地は晩生種の秋作，春作および夏作が行なわれている。Kennebecはカナダからの輸入種いも（原種）が秋作され（1月中旬～2月中旬植付け，5月収穫），ここで生産された種いもAが春作または夏作される。春作は9月中旬～10月中旬の植付けで1～3月に収穫され，これが一般栽培用の種いもBになる。また夏作は11月上旬～12月上旬の植付けで3月中旬～4月下旬に収穫され，このうち良質のものはSaltoでの早春作用種いもBとして用いられるが，そのほかは食用として販売される。一方，Spuntaはオランダからの輸入種いも（Aクラス）が夏作され（11月上旬～12月上旬植付け，3月収穫），ここで生産された種



第2図　ウルグァイにおける馬鈴しょの作型と種いもの流れ

いもAが当地の春作および夏作（両者とも植付けおよび収穫期はKennebecと同じ）に用いられるほか，内陸地帯の春作用およびSaltoの早春作用種いもとしても用いられる。春作産のものは種いもBとなるが，夏作されたものは良質のもののみをSaltoの早春作用種いもBとして用い，他は食用として販売される。当地における1979年春作および夏作の合計栽培面積は約800haであるが，大農家による栽培が多く，とくにGasparri兄弟はこのうち320haを栽培している。品種別ではKennebecが680haで，このうち16haが夏作の採種圃である。Spuntaは135haのうち輸入種いもを用いた夏作の採種圃が15ha，種いもAを用いた春作の採種圃が25ha，他は春作の一般栽培である。採種圃は黒潮（Lagna Negra）の北側に設置されており，一般栽培はLa PalomaからCastillosに至る海岸線に多い。以前は州都Rocha周辺やブラジル国境のChuy近辺でも多く栽培されていたが，青枯病の発生により，現在は栽培面積が激減している。

(2) Cerro Largo

当地は州都のMelo近郊でKennedecの採種栽培のみが行なわれている。輸入種いもを秋作し（1月中旬～2月中旬植付け，5月収穫），これをさらに春作して（9月中旬～10月中旬植付け，1～2月収穫）種いもBを7～8月植えの種子としてRocha方面へ販売している。1979年の春作は7haのみであったが，次の秋作では輸入種いもを用い，30haの栽培が行なわれる予定である。

(3) TacuaremboおよびFlorida

作型はCerro Largoと同じで春作および秋作のみである。Kennebecは輸入種いもを秋作し，これをさらに春作で増殖して種いもBを生産している。SpuntaはRochaの夏作で生産された種いもAを春作して，種いもBを生産している。秋作はSaltoの早春作で収穫された種いもBを用い，その生産物は食用として販売される。Red PontiacのRocha栽培はKennebecとほぼ同じである。また，TacuaremboではBlanka，Superior，Sableなどの導入品種の収量比較試験が農家の圃場を借りて行なわれているほか，これらの品種の予備増殖が行なわれている。

(4) Salto

当地は冬季が比較的温暖なため，KennedecおよびSpuntaの早春作が行なわれているが，栽培面積は少ない。

(5) San Jose

南部主産地の一つで，KennebecおよびRed Pontiacの一般栽培が行なわれている。両品種とも輸入種いもを秋作し（1～2月植付け，5～6月収穫），この生産物は，大・中粒いもは食用として販売され，残った小粒いもが春作の種いもとして用いられる。春作は普通9月上旬～10月上旬に植えられるが，早出しをねらった8月植えもあり，年によっては9月

の霜害で全滅に近い被害を受けることがある。収穫は12～1月中旬に行なわれる。気候が他の地帯よりも比較的温暖であるので作型はかなり分化している。この地帯は前に述べたようにアブラムシが多発し，ウイルス病の巣と化していて，品質の良い輸入種いもを植えても秋の1作でたちまち汚染されてしまうのが常態である。

3) 病害虫，とくにウイルス病の発生状況

(1) 採種圃のウイルス病発生状況

種いも増殖計画に基づく採種圃の防疫検査に同行してウイルス病の発生状況を調べた。Rochaの春作の採種圃は10月中旬植えで，使用種いもはSpuntaがオランダから輸入したAクラスの種いもを当地で秋作したもの，Kennebecはカナダから輸入した原種をTacuarembo で秋作したものであった。12月11日（Spuntaは開花期，Kennebecは開花始）に調査した結果は第1表に示すように，ウイルス病の大部分は葉巻病およびYモザイク病で，発生率はSpuntaが0.2～0.7%，Kennebecが1.7～7.9%であった。一部の圃場（圃場№9）を除き，輸入後2作目のものとしては概ね良好な成績であった。なお，ここでは採種圃の植付けの時，圃場に余剰地ができて，ここにSan Jose産のKennedecを植えた圃場が2筆あったが，Kennedecの葉巻病発生率は90%および88.6%と非常に高率であった。このKennedecの一部が植付けの時，№9の圃場に混入したのである。San Jose産のKennebecと同一圃場に植えていた2筆のSpuntaは当然ながら不合格としたが，採種農家に対する指導の強化と技術の普及が今後の大きな課題となるであろう。

夏作の採種圃はRochaおよびCerro Largoで調査を行なった（第2表）。Rochaは春作と同じ農家（Gasparri兄弟）の圃場で，12月中旬に植えられており，Kennedecは2作目，Spuntaは輸入種いもを用いた1作目である。1月14日（早いものが着蕾始）の調査ではウイルス病の発生は少なく，良好な状態であった。Cerro Largoの採種圃は周囲に大豆等の栽培はあるが食用馬鈴しょはないので，採種環境は良好である。品種はKennebecのみで，前の秋作でオランダからのAクラスを栽培し，そこで生産された種いもAを植えた，2作目のものである。植付けは11月24日で，1月31日（開花期）に調査したが，これまでに殺虫剤撒布（Tamaron）3回，抜取り1回が実施されている。7筆合計7,000株を調査した結果，発生率の平均は0.09%で，種類はリングスポットを生じたYモザイク病，葉巻病およびXモザイク病であった。このように，採種圃におけるウイルス病発生率は，若干の例外はあるが，一般に低く，現在の種いも増殖計画の第1段階が順調に進行していることを示している。

(2) Tacuarembo で clonal selection が行なわれているSpuntaにおけるウイルス病発生状況

Tacuarembo の東方部にあるYaguariという村のGasparri兄弟の圃場を用いてSpuntaのclonal selectionが行なわれており（アメリカの技術協力で来ウ中の専門家の指導による），ここでの発生調査を11月12日に行なった。オランダから輸入した種いもを用いてRochaで

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（Rocha 1979年春作）

圃場番号	面積(ha)	品種名	調査株数	PLRV		PVY		PVX	合計
				２次	１次	２次	１次		
23	2.4	Spunta	700	11(1.6)					11(1.6)
17	1.3	Spunta	600	4(0.7)		2(0.3)			6(1.0)
14	11.4	Kennebec	1,000	13(1.3)	1(0.1)	1(0.1)	2(0.2)		17(1.7)
		Spunta	500	6(1.2)		2(03)			8(1.6)
16	2.4	Spunta	1,100	23(2.1)		6(0.5)	1(0.1)		30(2.7)
9	2.5	Kennebec	900	69(7.7)			1(0.1)	1(0.1)	71(7.9)
		Spunta	500	1(0.2)					1(0.2)
10	2.3	Spunta	1,200	12(1.0)					12(1.0)
2	2.0	Spunta	800	10(1.2)		2(0.2)			12(1.5)
11	5.0	Spunta	1,300	27(2.1)		3(0.2)			30(2.3)
全体（29.3 ha）			8,600	176(2.05)	1(0.01)	16(0.19)	4(0.05)	1(0.01)	198(2.30)

注　1）１２月１１日調査（Spuntaは開花期、Kennebecは開花始）、（　）内%を示す。

2）使用種いもの来歴：Spuntaはオランダから輸入した種いも（Aクラスおよび Eクラス）を当地で秋作したもの、Kennebecはカナダから輸入した原種をTacuarenboで秋作したもの。

3）PLRV（葉巻ウイルス）、PVY（Yウイルス）、PVX（Xウイルス）、２次（罹病塊茎に由来する２次病徴株）、１次（当代感染による１次病徴株）

第２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（1979～1980年夏作）

栽培地	面積(ha)	品種名	調査株数	PLRV	PVY	PVX	合計
Rocha	16	Kennebec	1,300	2(0.15)	0	0	2(0.15)
	15	Spunta	700	0	1(0.14)	0	1(0.14)
Cerro Largo	7	Kennebec	7,000	1(0.01)	4(0.06)	1(0.01)	6(0.09)

注　1）Rochaは１２月植えでKennebecは２作目、Spuntaは１作目である。
調査は１月１４日（着蕾始）

2）Cerro Largoは１１月２４日植えで２作目である。調査は１月31日（開花期）

3）（　）内は発生率（%）を示す。

秋作し，4～5月に外観健全株を株別収穫したもので，この春では8月1日にclone別に植付けたものである。11月上旬の大雨のために作業機が圃場に入れず，培土および薬剤撒布が行なわれなかったために雑草が多く，また，アブラムシの寄生も若干みられた。ウイルス病の発生は1,500clone中，葉巻病2次病徴の真性が5 clone(0.33%)，同疑似が3 clone(0.20%)，Yモザイク病が4 clone(0.27%)，Xモザイク病が1 clone(0.07%)で，合計13 clone(0.87%)であった。なお，大雨後の排水が悪く，湿害を受けた部分が圃場の約半分を占めていて，この部分の生育は極めて悪く，湿害によると思われる葉巻病1次病徴類似の症状株が散見された。

(3) Tacuarembo で増殖中の品種におけるウイルス病発生状況

Tacuarembo の Lopez 氏の圃場で導入品種の予備増殖が行なわれており，10月25日(品種により着蕾前または着蕾始)および11月13日(開花盛期)に発生調査を行なった。各品種とも輸入後2作目の栽培で，第1回の調査結果は第3表に，第2回の調査結果は第4表に示した。Red Pontiac はウイルス病(Yモザイク病およびXモザイク病)の発生が多く，当地の別の圃場(Olivo 氏)で増殖中の同じ2作目のもの800株を調査した結果では，葉巻病4株(0.50%)，Yモザイク病13株(1.63%)，Xモザイク病10株(1.25%)，紫染萎黄病 1株(0.13%)で，合計28株(3.50%)であった。そして，この品種の外観健全株を，日本から持参したPVX抗血清を用い，スライド法で検定した結果では92%が陽性であった。Sable はほぼ全株が軽いモザイク症状を現わしており，調査の結果，全株がPVXを保毒していることが判明した。また，Colmo にも軽いモザイク症状株が多かったので50葉をPVX抗血清で調べた結果では，陽性株は1株(2%)のみであったので，同症状株のほとんどが水害によって起った生理障害と思われる。Blanka には輪点えそ，モザイク，萎縮などの症状を示すウイルス性症状株が発生していたので，試料を採取して同定試験を行なった結果，tomato spotted wilt virus によるものと判明した。この同定試験については検定の項で詳述することにする。

(4) Tacuarembo の品種比較試験区における各品種のウイルス病発生状況

Olivo 氏の圃場を用いて各導入品種の比較試験が行なわれており，この試験区のウイルス病発生調査を10月25日(着蕾始)に行なった。種いもは導入後に当地で一度秋作されたものを用い，8月29日に植付けたものである。調査結果は第5表に示すように，Red Pontiac はYモザイク病(萎葉)をはじめとするウイルス病の発生が目立ち，Sable は Lopez 氏の圃場と同様に，ほぼ全株がPVXによる軽いモザイクを現わしていた。Colmo はXモザイク病の発生がやや多かった。Reb Pontiac のウイルス病発生率が他の品種よりも目立って高いのは，導入種いもの品質が他の品種よりも悪いためと思われる。そのうえこの品種は，PVYに感染すると萎葉型の病徴を示し，伝染もし易いので，採種栽培上は好ましい品種と

第3表　Tacuarembo で増殖中の品種におけるウイルス病発生状況（第1回調査）

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
Blanka	5,000					0
Blanka	10,800		1（0.01）	1（0.01）	30（0.28）	32（0.30）
Red Pontiac	100		4　（4）	15（15）		19（19）
Kennebec	2,700					0（0.00）
Sable	1,500			ほぼ全株		
Spunta	1,400					0（0.00）
Superior	5,400	1（0.02）	2（0.04）	2（0.04）		5（0.09）

注　1）10月25日調査（品種により着蕾前または着蕾始）、調査株数は Red Pontiac 以外は概数である。

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

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

4）Sable を除き、発病株は抜取りをした。

第4表　Tacuarembo で増殖中の品種におけるウイルス病発生状況（第2回調査）

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
Blanka	460				4（0.87）	4（0.87）
Cleopatra	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）11月13日（開花盛期）調査

2）Colmo にも軽いモザイク症状株が多発したが、血清試験によるＰＶＸの陽性率は2％であったので、生理的なものと思われる。

第５表　Tacuarembo の品種比較試験区における各品種のウイルス病発生状況（Olivo 氏の圃場）

品種名	調査株数	Yモザイク	Xモザイク		合計
			重症	軽症	
Cleopatra	390	1 (0.3)		2 (0.5)	3 (0.8)
Colmo	260		4 (1.5)	4 (1.5)	8 (3.1)
Favorita	260			1 (0.4)	1 (0.4)
Gracia	390	1 (0.3)		1 (0.3)	2 (0.5)
Red Pontiac	390	19 (4.9)	4 (1.0)	1 (0.3)	24 (6.2)
Kennebec	520				0 (0.0)
Superior	390	1 (0.3)	1 (0.3)	2 (0.5)	4 (1.0)
Sable	390			ほぼ全株	
Blanka	260	1 (0.4)			1 (0.4)
Spunta	360				0 (0.0)

注　1）８月２９日植付、１０月２４日調査（着蕾始）、（　）内は%を示す。
　　2）種いもは、輸入後当地で秋作したものを使用

第６表　ウルグァイにおける紫条萎黄病の発生

発生地	品種名	圃場区分	発見株数
Tacuarembo	Red Pontiac	増殖中の品種（Olivo 氏）	5
	Blanka	〃　（Lopez 氏）	1
	Red Pontiac	品種比較試験区（Olivo 氏）	1
	Red Pontiac	採種圃（Paiva 氏）	1
Las Brujas	Ilona	二期作用品種選抜試験区	1

注.　いずれも種いも輸入後２作目である。

第7表　San Jose の品種比較試験区における各品種のウイルス病発生状況

（Mackrey 氏の圃場）

品種名	葉巻		Yモザイク	Xモザイク	輪点モザイク	合計
	2次	1次				
Cleopatra						0（0.0）
Colmo				1（0.25）		1（0.25）
Favorita	1（0.25）					1（0.25）
Gracia		2（0.5）				2（0.5）
Red Pontiac			25（6.25）			25（6.25）
Kennebec						0（0.0）
Superior	3（0.75）		2（0.5）	1（0.25）		6（1.5）
Sable				ほぼ全株		
Blanka			1（0.25）	1（025）	3（0.75）	5（1.25）
Spunta	1（0.25）		2（0.5）			3（0.75）
全体	5（0.13）	2（0.05）	30（0.75）	3（0.08）	3（0.08）	43（1.08）

注　1）9月12日植付、10月31日（着蕾期）に各品種400株調査.（　）内は%を示す。

2）使用種いもはすべてTacuarembo で7月に収穫したもので、輸入後2作目である。

3）全体の集計ではSable のXモザイクを除外した。

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

第8表　San Jose の品種比較試験区における各品種のウイルス病発生状況

（Pineyrua 氏の圃場）

品種名	葉巻		Yモザイク	Xモザイク	輪点モザイク	合計
	2次	1次				
Cleopatra				1（0.39）		1（0.39）
Colmo		6（2.34）	2（0.78）	1（0.39）		9（3.52）
Favorita		5（1.95）				5（1.95）
Gracia		2（0.78）	1（0.39）			3（1.17）
Red Pontiac			9（3.52）			9（3.52）
Kennebec						0（0.0）
Superior		2（0.78）				2（0.78）
Sable	1（0.39）			ほぼ全株		
Blanka					13（5.08）	13（5.08）
Spunta						0（0.0）
全体	1（0.04）	15（0.59）	12（0.47）	2（0.08）	13（0.51）	43（1.68）

注　1）9月11日植付、10月31日（着蕾期）に各品種256株調査.（　）内は%を示す。

2）使用種いも、集計方法等は第7表と同じである。

第9表　San Joseの品種比較試験区における各品種のウイルス病発生状況

（Rapetti氏の圃場）

品種名	葉巻		Yモザイク	Xモザイク	輪点モザイク	合計
	2次	1次				
Kennebec＊	50(37.9)	1(0.8)				51 (38.6)
580514＊	1(0.8)			38(28.8)		39 (29.5)
Jemseg＊	86(65.2)					86 (65.2)
Norland＊	23(17.4)			3(2.3)		26 (19.7)
Red pontiac			14(10.6)			14 (10.6)
Sable			1(0.8)	10(7.6)		11 (8.3)
Superior	3(2.3)		2(1.5)	4(3.0)		9 (6.8)
Tobique＊	14(10.6)		2(1.5)			16 (12.1)
Amata＊	1(0.8)	13(9.8)				14 (10.6)
Blanka					8(6.1)	8 (6.1)
Cleopatra	11(8.3)	5(3.8)	8(6.1)			24 (18.2)
Colmo		10(7.6)	4(3.0)			14 (10.6)
Estima＊	23(17.4)	10(7.6)				33 (25.0)
Favorita		4(3.0)				4 (3.0)
Gracia		19(14.4)		1(0.8)		20 (15.2)
Mona Lisa＊	2(1.5)	10(7.6)				12 (9.1)
Olinda＊	1(0.8)	16(12.1)	1(0.8)	12(9.1)		30 (22.7)
Spunta			6(4.5)			6 (4.5)
Ilona＊	22(16.7)	4(3.0)	1(0.8)			27 (20.5)
Univita＊	6(4.5)					6 (4.5)
全体	243(92.0)	92(34.8)	39(14.8)	68(25.8)	8(0.30)	450(17.05)

注　1）9月21日植付、11月16日（開花終期）調査、各品種132株、（）内は％を示す。

2）＊印の品種はLos Titanes(Garcia Bogard氏の圃場）、そのほかはTacuarenboで秋作し、収穫された種いもを使用。

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

4）SableのXモザイクは多くのものがmaskingされたものと思われる。

第10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 (47)	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。

第11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	50(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。

は言えない。現在，南部の主産地では，かなりの一般栽培が行なわれているが，これを徐々に他の品種に替えて行きたいとの考えを担当者はもっているようである。

なお，第5表では除外してあるが，Red Pontiac に紫染萎黄病1株が含まれている。本病は第6表に示すように，散発的にではあるが発生しており，従って当然ながら媒介虫も存在するものと思われるが，これは未確認である。試験場の病理担当者の話では，当国においては他の作物も含めてマイコプラズマ病の発生はこれまで未確認とのことであるので，これが当国におけるマイコプラズマ病発生の最初の記録であると思われる。

(5) San Jose の品種比較試験区における各品種のウイルス病発生状況

San Jose の Kiyu 地区で Mackrey 氏，Pineyrua 氏および Rapetti 氏の圃場を用いて品種比較試験が行なわれており，これらの試験区のウイルス病発生調査を行なった。Mackrey氏および Pineyrua 氏の圃場の試験区では，いずれも導入後に Tacuarembo で秋作されたものを種いもとして，それぞれ9月12日および9月11日に植付け，調査は10月31日（着蕾期）に行なった。調査結果は第7表および第8表に示すように，Red Pontiac にＰＶＹによる漣葉症状株が多く，また，Sable は Tacuarembo の試験区と同様に，ほぼ全株がＰＶＸによる軽いモザイク病であった。Blanka には tomato spotted wilt virus による輪点えそモザイク症状株が発生していた。Pineyrua 氏の圃場では，この時期で既に葉巻病の1次病徴株がかなりみられた。Rapetti 氏の圃場では，品種によって Tacuarembo 産の種いもと Los Titanes（Garcia Bogard 氏の圃場）産の種いもとが用いられており，いずれも導入後2作目の栽培である。9月21日に植付け，11月16日（開花終期）に調査したが，その結果は第9表に示した。種いもの産地によって発生率に明確な差が現われ，Tacuarembo 産の品種が平均9.26%に対し，Los Titanes 産の品種では23.42%であった。

いずれの品種比較試験区も周囲には病気の多い食用馬鈴しょが栽培されており，1作でかなりの感染がおこると思われたので，病気の少ない Tacuaremdo 産の種いもが使用されている Pineyrua 氏および Mackrey 氏の圃場の試験区で，それぞれ11月16日および11月30日に葉巻病の1次感染株を調査した。その結果，10品種の平均でそれぞれ4.4%および9.7%であった（第10表）。調査時に未発表の感染株や調査後の感染を含めると，当代感染はこの調査結果よりも相当高率になるものと考えられる。

(6) 南部の馬鈴しょ主産地におけるウイルス病発生状況

Canelones にある Las Brujas 試験場周辺にはかなりの食用馬鈴しょが栽培されており，10月30日に，試験場の南方数キロの地点にある農家の圃場でウイルス病の発生状況を調べた。ここではカナダから輸入後1作目の自家種子用 Red Pontiac，2作目の食用 Red Pontiac，および3作目の食用 Kennebec が栽培されていた。Red Pontiac は8月30日の植付けで着蕾期，Kennebec は8月5日の植付けで9月に霜害を受けており，生育が悪かった。

第１２表　１９７９年秋作産馬鈴しょの個別検定結果

検定区分	品種名	植付株数	検定不能株数 不萌芽	検定不能株数 生育遅れ	検定不能株数 合計	検定株数	健全株数	罹病株数 葉巻	罹病株数 Yモザイク	罹病株数 Xモザイク	罹病株数 合計
Ⅰ	Kennebec	216	37 (18.0)	87 (40.3)	126 (58.3)	90 (41.7)	52 (57.8)	38 (42.2)			38 (42.2)
Ⅱ	Red Pontiac	120	17 (14.2)	23 (19.2)	40 (33.3)	80 (66.7)	53 (66.3)		23 (28.8)	4 (5.0)	27 (33.8)
Ⅲ	Kennebec	1,287	249 (19.3)	327 (25.4)	576 (44.8)	711 (55.2)	595 (83.7)	112 (15.8)		4 (0.6)	116 (16.3)

注　1）検定区分：Ⅰ　生育後半にアブラムシが大発生したLos Titanesの採種圃産Kennebec。

Ⅱ　San Joseの一般栽培圃場産Red Pontiac。

Ⅲ　Los Titanesの採種圃で外観健全株を選抜して収穫したKennebec。

2）ⅠおよびⅡは９月７日、Ⅲは９月２８日に肉眼鑑別したもので、発病率は健全株数に対する割合である。

3）不萌芽の大部分は塊茎片の腐敗によるものである。

1作目のRed PontiacはPVYによる萎葉株が2%，2作目のRed PontiacはPVYによる萎葉株のほか葉巻病，Xモザイク病もあり，発生率は56%，3作目のKennebecは葉巻病のみで，52.5%であった（第11表）。また，San JoseのKiyuで8月10日植えのRed Pontiacを9月19日（着蕾前）に，9月植えの，同一圃場のKennebecを10月31日（着蕾前）と11月16日（開花期）に調査した。その結果は前述のCanelonesでの調査結果とともに第11表に示した。着蕾期以後の発病や当代感染を考えると，開花期のRed Pontiacがウイルス病の見本園の様相を呈していることは容易に想像でき，実際に，ほぼ全株がウイルス病と思われる圃場もあった。なお，両地区ともアブラムシの発生は極めて多く，CanelonesのKennebecではアブラムシによる直接の吸汁被害（上葉の萎縮）がみられる程であった。

以上の調査結果から南部地帯における秋作での重度のウイルス感染が想像されるが，これをさらに裏付けているのは秋作産馬鈴しょの個別検定結果である。Los Titanesの採種圃産Kennebec，このKennebecのうち特に外観健全株のみを選抜して収穫したもの，およびSan Joseの一般栽培圃場産のRed Pontiacを試験場の温室内で個別検定した結果を第12表に示す。Los Titanesの採種圃産Kennebecは42.2%が葉巻病に感染しており，外観健全株のみを選んで収穫しても16.3%が発病した。ちなみにLos Titanesでは春作からの採種圃設置を中止している。

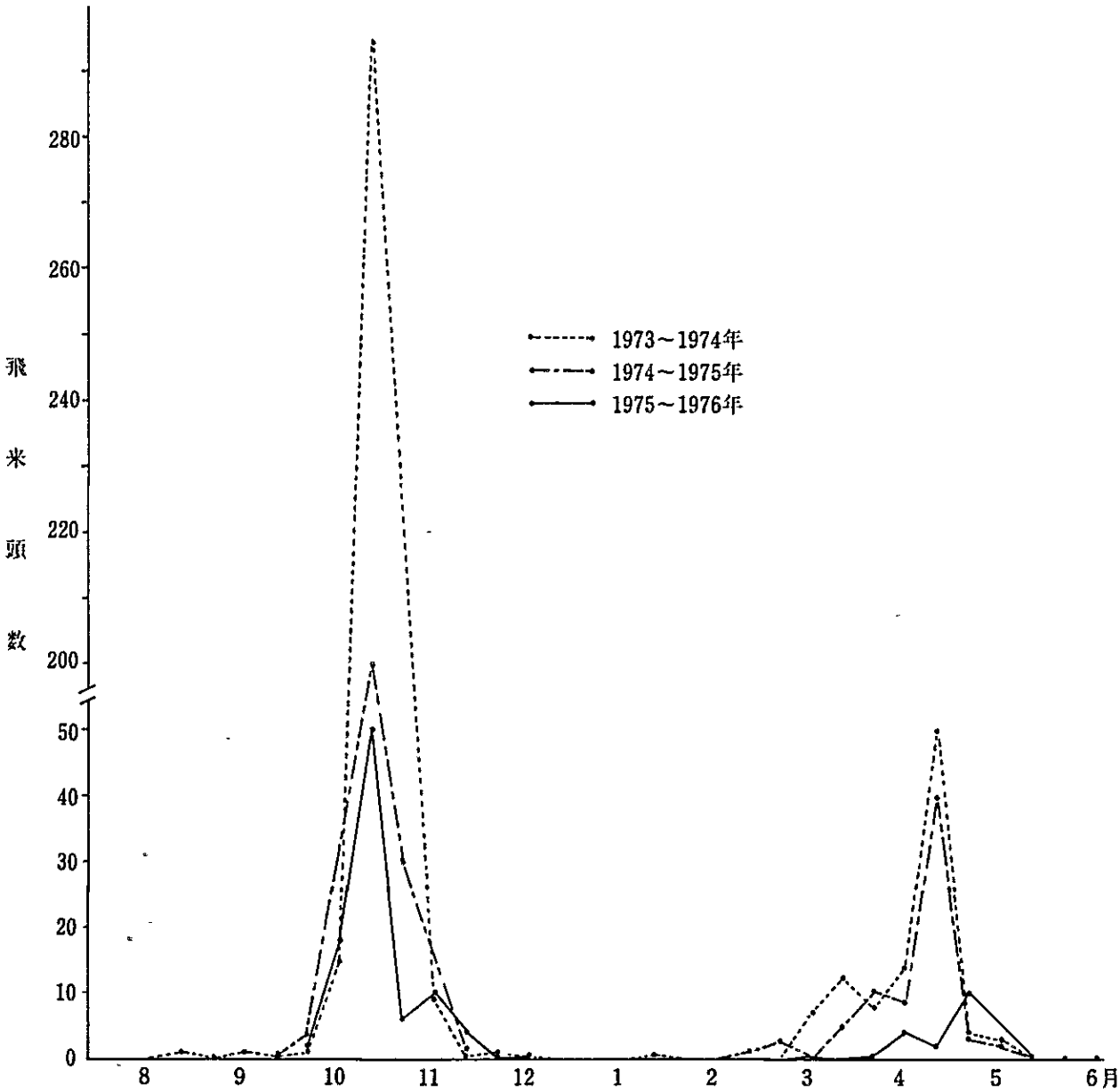
(7) ウイルス病以外の病害虫発生状況

ウイルス病以外の病害虫発生状況を要約すれば次のとおりである。

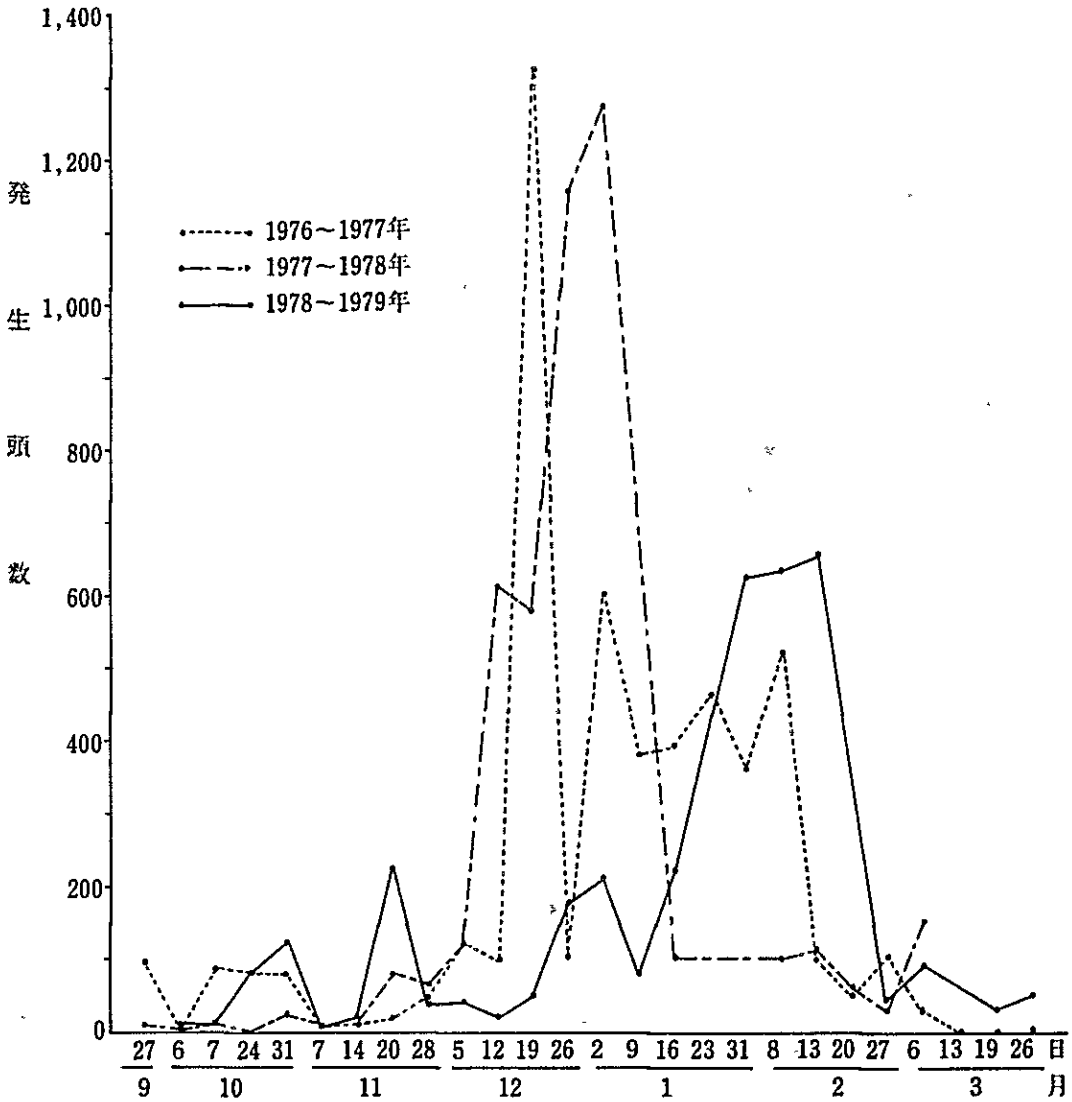
マイコプラズマ病：Tacuarembo等で紫染萎黄病の発生が確認されたことは前に述べたとおりである。当国への侵入経路は輸入種いもを通してと思われるが，2作目である春作において発生している点から，媒介虫も存在するものと思われる。

細菌病：青枯病（Pseudomonas solanacearum）は当国で最も恐れられている病気で，日本における輪腐病（Corynebacterium sepedonicum）並みの警戒が行なわれている。現在までにRocha，Cerro Largo，Tacuarembo，Rivera，SaltoおよびCanelonesの諸州で発生が確認されており，栽培地では本病の侵入防止に努めている。輪腐病はこれまで発生の記録がない。黒あし病（Erwinia carotovora var. atroseptica，またはE. carotovora var. carotovora）はTacuarcmboで増殖中の品種に類似株の発生が認められたが，同定は行なっていない。そうか病（Streptomyces scabies）は春作後半の乾燥で発生しやすく，特にRed Pontiacに発生が多い。軟腐病（Erwinia carotovora var. carotovora）も発生すると言われているが，春作では発見されなかった。

菌類病：夏疫病（Alternaria solani）は春作後半の乾燥により発生する，最も一般的な病気で，日本での疫病（Phytophthora infestance）に匹敵する被害をもたらす。その疫病も春作で発生がみられたが蔓延することは少なく，従って春作での被害は少ない。黒あざ病(R-



第3図　ウルグァイ南部地帯におけるモモアカアブラムシの飛来消長



第4図　ウルグァイ南部地帯におけるスリップスの発生消長

hizoctonia solani）は春作の植付け時に菌核がかなりみられたが，秋作の植付け時には少なかった。地上部の病徴も散見された。そのほか，Fusarium性と思われる萎凋病がKennebecに発生していた。

ウイルス媒介虫：アブラムシ類ではモモアカアブラムシ（Myzus persicae）およびチューリップヒゲナガアブラムシ（Macrosiphum euphorbiae）の発生が多く，他にワタアブラムシ（Aphis gossypii）の寄生もみられた。南部主産地における有翅虫の飛来消長は第3図（Las Brujas試験場調べ）に示すように，春作馬鈴しょの萌芽期から着蕾期に相当する9月上旬～10月上旬に飛来が多く，この時期はまた，多くの野菜類の移植期に当るため，馬鈴しょのみでなく野菜類全般にとってウイルス病防除の上で重要な時期である。秋作では4月下旬に飛来のピークがみられる。Tomto spotted wilt virusを媒介するスリップス（thrips）はタマネギ，ニンニクなどに多く寄生しているのがみられる。スリップスの発生消長（第4図；Las Brujas試験場調べ）をみると夏季に発生が多い。

その他の害虫：春作の中期にハムシモドキ（Diabrotica speciosa）の食害がみられたが，被害はさほど大きくはない。しかし，後期に発生する甲虫類（名称不明）は旺盛に葉を食害していた。ノミハムシ類が初期にみられたが，被害は少ない。Tacuarenboでは初期にネキリムシ類の成熟幼虫による被害がみられた。また，例は少ないがハキリアリによる被害もみられ，このアリは一夜のうちに茎葉を小片にして巣に運び込んでしまう。塊茎の被害ではハリガネムシ類による穿孔がみられた。ジャガイモガ（Phthorimaea operculella）は夏季に大発生することがあると言われているが，確認できなかった。

線虫類の被害は確認できなかったが，1980年2月に，ドイツから輸入したばかりの供試用品種にシストセンチュウが認められた。

2. 馬鈴しょウイルス病の検定

1) ウイルス症状株の汁液接種による検出および同定

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，その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て，汁液接種試験を行なった。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抜取り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。

(1) 検定植物の育苗および汁液接種

Las Brujas試験場には2棟の温室があり，そのうち1棟の，簡易冷房装置が作動する区画を使用した。温室内には素焼鉢を並べる鉄製のベッドを置き，また，夏季には日中の強い光線を遮るために寒冷沙またはマルチ用シルバーポリを温室内に内張りした。試験場内の土壌は重粘土質で有機質が乏しく，このままでは鉢栽培に使用できないため，20～30％量の

第13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）	縮葉モザイク	PVXo＋PVY
2	農林1号	〃（〃）	モザイク	PVXo＋PVY
3	Red Pontiac	〃（〃）	縮葉	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	〃（Pineyrua氏圃場）	ごく軽い縮葉モザイク	非ウイルス性
9	Colmo	〃（Mackrey氏 圃場）	軽い縮葉モザイク	PVY
10	Favorita	Tacuarembo（Lopez氏圃場）	軽い縮葉モザイク	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．縮葉	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．縮葉	PVY
16	Gracia	〃（Rapetti氏 圃場）	キャリコ症状	AMV
17	Norland	〃（〃）	〃	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．縮葉．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．縮葉	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１４表　Blankaの輪点えそモザイク症状株発生状況

発　生　地	調査株数	発生株数	発生率（%）
Tacuarembo（Lopez氏の圃場）	10,800	30	0.28
〃　（　〃　）	460	4	0.9
San Jose　（Rapetti氏の圃場）	132	8	6.1
〃　（Pineyrua氏の圃場）	256	13	5.1
〃　（Mackrey氏の圃場）	400	3	0.8
Las Brujas（場内試験圃）	80	2	2.5

第１５表　供試ウイルスの寄主範囲

感受性植物

局部病斑のみを現わした植物：センニチコウ、Chenopodium amaranticolor、C．quinoa、ササゲ（黒種三尺）、ソラマメ、ペチュニア

局部病斑と全身病徴を現わした植物：トウガラシ（たかのつめ）、Datura stramonium、トマト（Marglobe）、Nicotiana glutinosa、N、rustica、タバコ（White Burley）、Physalis floridana

非感受性植物

インゲンマメ（本金時）、キュウリ（北進）

砂を混ぜ，さらに約20%量の泥炭を混ぜた。肥料は移植期前後から液肥（ハイポネックス）を用いた。検定植物は日本から持参したものしかなく，使用する植物の種類と数量は試料に応じて適宜選んだ。汁液接種はカーボランダム法によって行ない，病葉を乳鉢で磨砕する際には005M燐酸緩衝液（pH7.0）を加えた。

(2) 汁液接種試験結果

汁液接種試験により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）およびAMV（alfalfa mosaic virus）が同定された（第13表）。このうちTSWVの同定経過を次項で詳述する。

2) Blankaの輪点えそモザイク症状株から分離されたtomato spotted wilt virus

(1) 発生状況

本病は現在のところTacuarembo，San JoseおよびLas Brujas試験場内でBlankaのみに発生している（第14表）が，これらの種いもの由来は，いずれもオランダから導入後に秋作したもので，春作は2作目である。発生株のほとんどが2次病徴株であったが，San Joseで開花終期のBlankaに1次病徴株が発見された。この1次病徴株は2次病徴株に隣接して発生していた。

(2) 病徴

萌芽後間もない頃から激しい病徴が現われる。病株は著しく矮化し，頂部と茎にえそがみられる。健全株が着蕾期に達する頃になっても矮化したままで，下位葉には明瞭な輪点えそが現われる。上〜中位葉は激しいモザイクとえそ斑点を生じ，これらの葉はやや黄化してみえる。ほとんどの病株がこのような激しい病徴を示し，途中で枯死する株もある。当代感染株は開花終期に1株を観察したのみであるが，上位葉に激しいえそモザイク症状を現わしていた。病徴がみられたのは，観察時点では上位葉のみで，草丈は健全株とほとんど変らなかった。

(3) 検定植物に対する汁液接種試験

温室内において5科13属16種の植物に汁液接種した結果，4科11属14種の植物に感染が認められた（第15表）。感受性植物の病徴は次のとおりである。

センニチコウ：接種後6日目頃から接種葉に退緑斑点を生ずる。病斑数は少なく，形もやや不明瞭である。戻し接種では，上葉からウイルスは検出されなかった。

Chenopodium amaranticolor：接種後4日目頃から接種葉に灰白色えそ性の小斑点を多数生ずる。この病斑はその後もほとんど拡大しない。上葉は無病徴である。

C. quinoa：接種後4日目頃から接種葉に退緑斑点を多数生じ，その数日後には病斑は拡大し，鮮黄色の退緑斑点となる。上葉は無病徴である。

ソラマメ：接種後7日目頃から接種葉にえそ斑点を生ずる。上葉は無病徴である。

ササゲ（黒種三尺）：接種後9日目頃から接種葉に形の不明瞭な，やや大型の退緑斑点を生ずる。上葉は無病徴である。

トウガラシ（たかのつめ）：接種後5日目頃から接種葉に退緑斑点を生ずるが病斑数は少なく，形も不明瞭である。10日目頃から上葉にモザイク（veinal mosaic）を現わし，株全体が萎縮する。

Datura stramonium：接種後4日目頃から接種葉にえそ斑点を生じ，7日目頃には 上葉にモザイクとえそを生ずる。10日目には激しいえそモザイク症状となって，一部の葉は枯死する。

トマト（Marglobe ）：接種後5日目頃から接種葉に輪点えそを生じ，その後この病徴はより明瞭となる。10日目頃，上葉にモザイク（veinal mosaic）を現わし，その後えそも伴って萎縮し，枯死する株もある。

Nicotiana glutinosa：接種後7日目頃には上葉にえそとモザイクの病徴を現わし，縮葉する。

N. rustica：接種後4日目頃から接種葉に輪点えそを生じ，7日目頃，上葉に葉脈透化（Vein clearing）を現わす。この葉脈透化はその後モザイク症状となる。

タバコ（White Burley）：接種後7日目頃から接種葉に輪点えそを生じ，9日目頃，上葉に激しいモザイクと縮葉症状を現わす。

ペチュニア：接種後4日目頃から接種葉にえそ斑点を生ずる。上葉は無病徴で，戻し接種によってもウイルスは検出されなかった。

Physalis floridana：接種後5日目頃から接種葉に不明瞭な退緑斑点を生ずる。7日目頃，上葉に葉脈透化を現わし，葉は次第に萎縮してくる。

(4) ジャガイモに対する汁液接種試験

タバコ（White Burley）に分離した本ウイルスを用いて健全な農林1号およびBlanka に汁液接種を行なった。その結果，5株を供試した農林1号では全株が，接種後7日目頃から接種葉に大型のえそ斑点を生じたが，上葉は無病徴であった。Blanka では2株中1株が，接種後15日目頃から上葉に輪点えそ，縮葉など，原株と同様の症状を現わした。接種葉は無病徴であった。

(5) 同定および考察

原株の病徴あるいは初期段階の汁液接種試験の結果から若干なりとも疑いが持たれたウイルスは，potato buquet disease の病原ウイルスである tomato black ring virus（TBRV），potato stem mottle の病原ウイルスである tobacco rattle virus（TRV），tobacco ringspot virus（TRSV），tomato ringspot virus（TomRSV），TSWV，および potato black ringspot virus（PBRSV）の6種類であった。これらのウイルスを接種試験結果と照合して

行くと，TSWV以外のウイルスがペチュニア等における反応の相違から脱落した。TSWVは原株の病徴および検定植物の病徴がほぼ一致し，既知ウイルスの中では最も類似していた。施設，器材の制約から，いくつかの確認事項を欠いた簡易な同定ではあるが，供試ウイルスはTSWVと考えられ，また，健全Blankaへの接種によって原株の病徴が再現されたことから，本病の病原ウイルスと考えて差支えないものと思われる。

TSWVはスリップスで伝染するウイルスで，日本ではトマト黄化えそウイルスと呼ばれており，ダリア，トマト，タマネギ，キャベツ，キュウリ，スイカ，メロン，ジャガイモ，ナスおよびピーマンから検出されている。ウルグァイにおいてはトマトでも類似症状株が発生している。本ウイルスのジャガイモへの侵入経路については，本病の発生が現在のところ同じ増殖過程を経た，導入後2作目のBlanka に限定されているところから，他作物からの感染ではなく，種いもに保毒されてオランダから侵入した可能性が高い。

3) 生育初期に萎葉症状を示すKennebecの葉巻病

Las Brujas試験場内に9月6日に塊茎単位で植えた輸入後2作目のKennebec に萎葉症状株が多発したので，その原因を調べた。種いもはLos Titanes(Garcia Bogard氏の圃場)で秋作されたもので，10月11日の調査では葉巻病株が6.5%あり，これらはすべて抜取った。その後10月16日の調査では40.0%が萎葉症状を示し，このうち27.6%が葉巻症状を併発していた。PVYに感染したKennebecはストリーク型の病徴を示すはずであり，汁液接種試験によってもウイルスは何も検出されなかった。その後10日目(10月26日)の調査では萎葉症状株のほとんどが葉巻症状を併発したので，葉巻病と判定した。この葉巻病の特異な発病過程は次のとおりである。即ち，萌芽後15日目頃から萎葉症状が現われてくる。病株は萎縮するが，モザイクおよびえそ症状は全くみられず，葉巻症状を示すのは，この段階ではごく一部である。軽症株もあり，これらは萎葉および萎縮の程度が軽い。約10日後には下位葉が巻いてきて，葉巻病であることがわかる。

4) 血清検定

日本から持参したPVX抗血清およびPVS抗血清を用い，検定操作の簡便なスライド法によって，ウイルス同定試験に一部併用するとともに，試験場内で実施した二期作栽培用品種選抜試験に供試した各品種のPVXおよびPVSの保毒率調査に利用した。

5) 個別検定

個別検定は次の方法で行なわれている。

(1) 抉芽

南米では馬鈴しょを直径20～25mmの球形にえぐり取り，これを油で揚げて肉と一緒に食べる料理がある。このため，塊茎をえぐり取る用具も市販されており，個別検定の抉芽にはこれが用いられている。塊茎の整理には番号を記入する方法が用いられている。

(2) 休眠打破

ジベレリン2 ppm水溶液に10分間浸漬する処理が行なわれている。このジベレリン処理

第16表 ウルグァ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	葉巻症状	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	品種によりモザイクまたはストリーク	Red Pontiacに建葉モザイクの発生が多い。そのほかの品種でも、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
PVXo	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
PVXb	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) ウイルス名：PLRV（葉巻ウイルス）、PVY（Yウイルス）、PVXo（Xウイルスの普通系統）、PVXb（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。

は塊茎片の腐敗，徒長などの原因となっており，休眠打破技術の改善が必要である。

(3) 植付け

栽培箱は野菜・果物の出荷用として市販されている縦50cm，横33cm，高さ11cm の木箱の内側にビニールを敷き，畑土壌と砂を等量ずつ混合した土を入れ，これに24個（6個×4列）の塊茎片を植えている。植物は温室内で育てられる。

(4) 検定

主として肉眼鑑別によって検定し，罹病塊茎を除去している。春作の植付け前に実施した個別検定の結果は，既に第12表に示したとおりである。

6) ウルグァイの馬鈴しょに発生が確認されたウイルスの種類とその防除法

これまでの肉眼鑑別，接種検定および血清検定で，当国の馬鈴しょに発生が確認されたウイルスは葉巻ウイルス，PVY，PVX（PVXoおよびPVXb），PVS，AMVおよびTSWVである。これらのウイルスの病徴，発生状況，伝搬法および防除法は第16表に要約した。ウイルス病ではないが，マイコプラズマ様微生物による紫染萎黄病の存在も確認された。しかし，これを媒介するヨコバイの存在は未確認である。

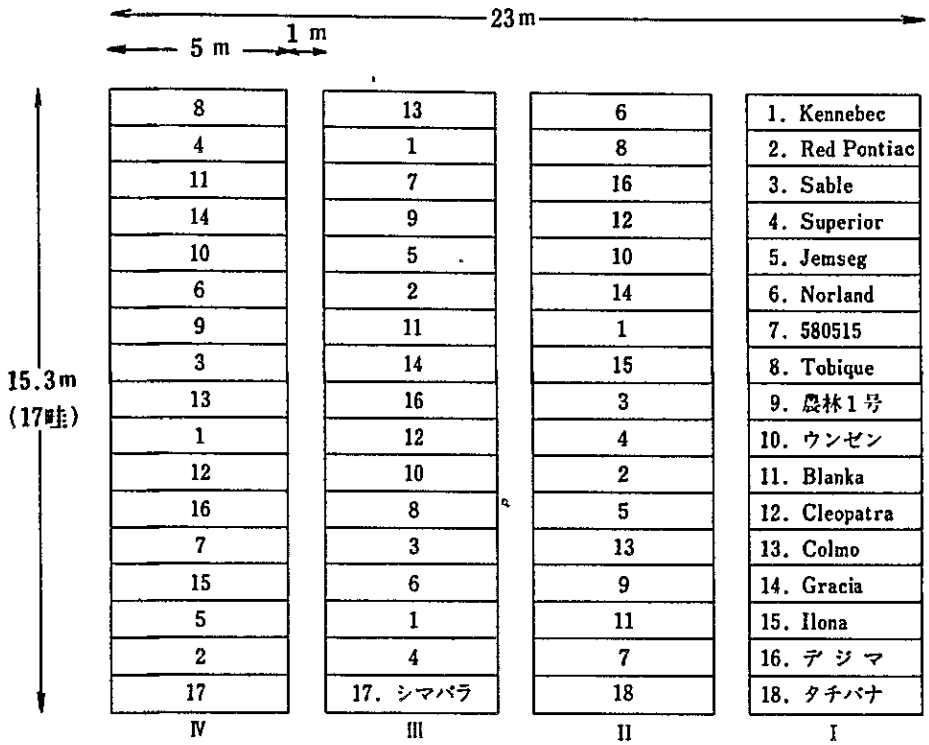
3. 二期作栽培用品種の選抜とウイルス病防除

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ない，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ない，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，防除を行な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ルグァイ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。春作における試験結果および秋作の試験計画は以下に述べるとおりである。

1) 試験方法

(1) 植付け

場内の試験圃場に第5図に示すような1品種1畦，4反復の試験区を設置した。供試品種のうちJemseg，Norland，580514，Tobique，農林1号，ウンゼン，Ilona，シマバラおよびタチバナは品種導入後Los Titanes で秋作したもの，デジマは日本から導入したばかりのもの，そのほかはTacuarembo で秋作したものを種いもとして使用した。品種の導入先はBlankaがオランダから，Ilonaがドイツから，農林1号，ウンゼン，デジマ，シマバラおよびタチバナが日本から，他はカナダからである。シマバラおよびタチバナは材料が少な



第5図　二期作栽培用品種選抜試験圃場配置図（春作）

かったので2反復とした。植付けは一部の品種を除いて9月4日に行なった（シマバラおよびタチバナは9月5日，デジマは9月18日に植付け）。畦間90cm，株間25cmとし，肥料は15−15−15を500Kg/ha，他に土壌施用滲透性殺虫剤（Disyston粒剤）を 株当り1g施用した。

(2) 薬剤撒布およびその他の栽培管理

殺虫剤および殺菌剤の茎葉撒布は萌芽期より8回行なった（9月25日，10月1日，10日，16日，30日，11月7日，12日，19日）。媒介虫用の殺虫剤は，10月10日まではMethasystoxを，それ以後はTamaronを使用した。食害虫防除のために11月12日にはDictaneを加えた。夏疫病の殺菌剤はTiodanを使用した。撒布器具は背負い型の手動または動力噴霧機を使用した。除草は10月9日にくわで1回，また着蕾期にくわで培土を行なった。

(3) 抜取り

病株の抜取りは立毛中に8回行なった（10月9日，11日，16日，26日，29日，11月6日，15日，12月3日）。抜取り株は圃場外に埋没処分した。

(4) 収穫

12月4日に茎葉処理（cutting）をしたあと，10日後に収穫する予定であったが，作業の都合で収穫は12月24日になった。収穫物は散乱光の当る室内に貯蔵した。

(5) 各種調査

萌芽調査：9月25日，28日，10月1日および8日に実施した。

生育調査：10月31日（着蕾〜開花始）に各品種の茎数，茎長，茎太および生育ステージを調査した。調査株数はJemseg12株，Colmo18株，Ilona15株，シマバラおよびタチバナ各10株，そのほかの品種は各20株である。

ウイルス病発生調査：抜取り株の集計により行なった。

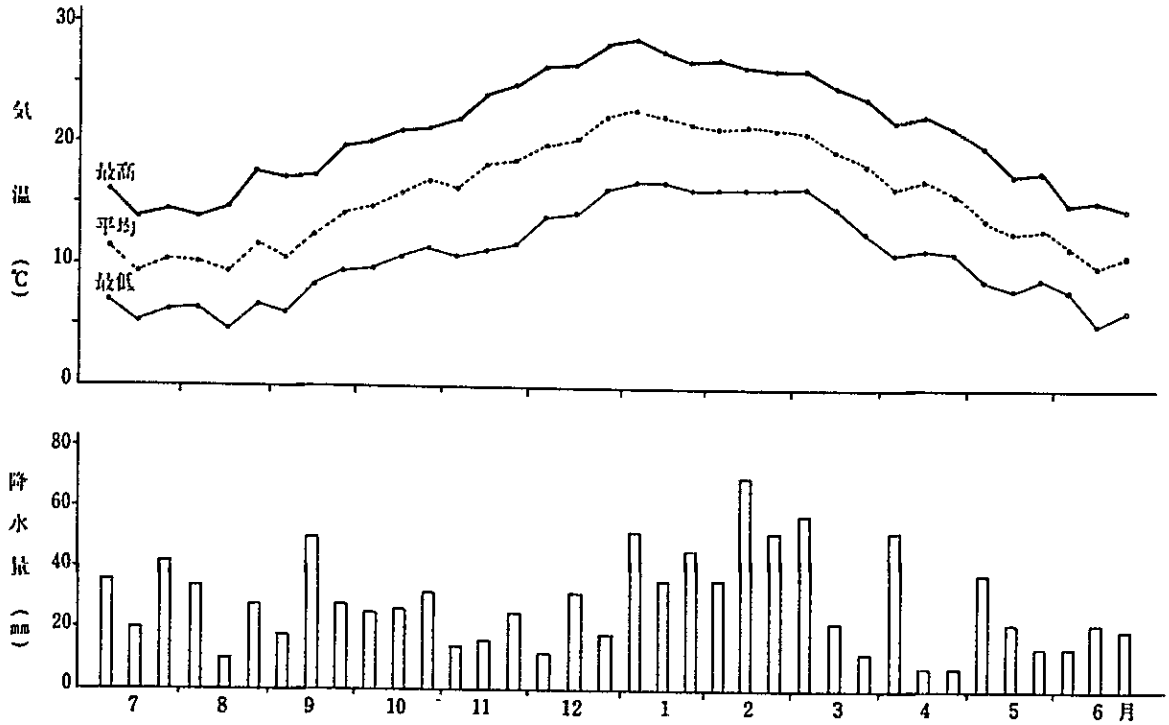
PVXおよびPVSの保毒調査：11月27日に各品種10株を血清検定（スライド法）により調べた。

夏疫病調査：12月3日に各品種の区ごとに罹病度を調査して，その平均値から本病に対する抵抗性を比較した。罹病度は0（病斑が軽症である），2（多くの株に病斑が認められる），3（全株に多数の病斑が認められ，重症である）とした。

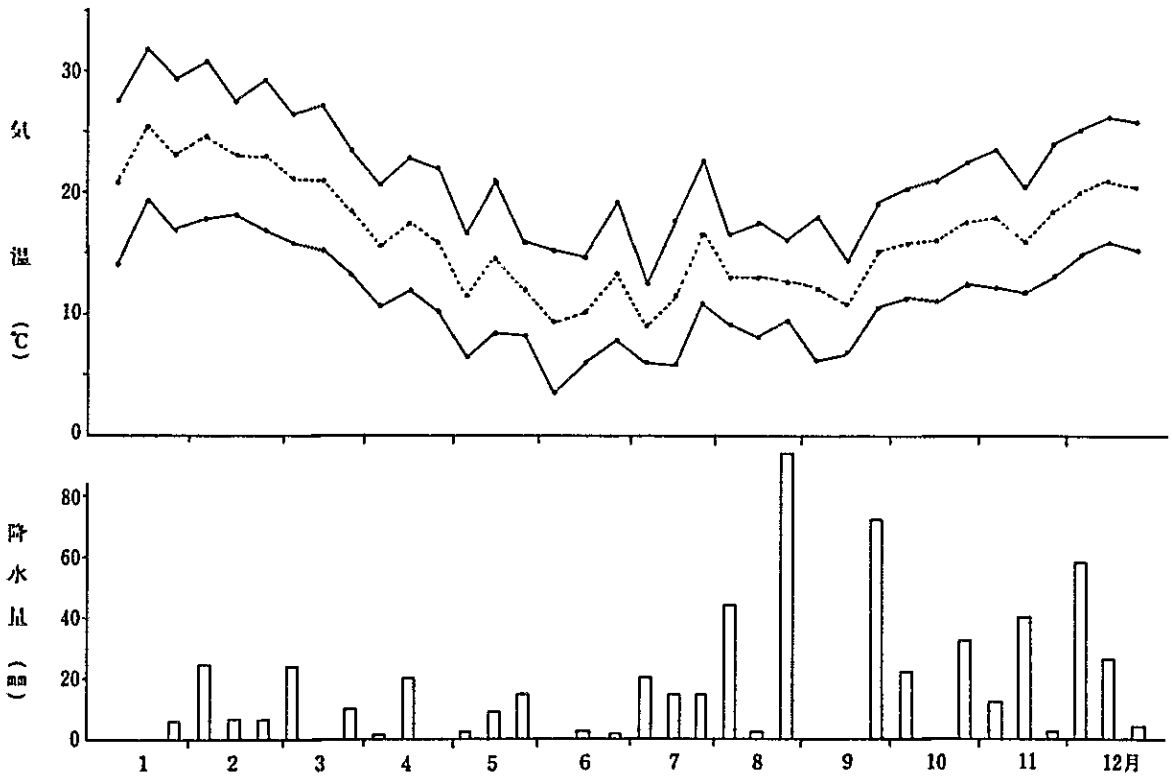
早晩性調査：12月3日に各品種の区ごとに茎葉の黄変程度を調査し，その平均値から早晩性を比較した。調査基準は1（緑），2（黄緑），3（黄）の3段階とした。

収量調査：各品種につき区ごとに塊茎数および塊茎重を調査し，収穫株数からha 当り収量を算出した。なお，規格は30〜60g，および60g以上とした。収量調査の時，黒あざ病およびそうか病罹病塊茎，ならびに奇形いもの調査を行なった。

塊茎の休眠性調査：収穫後16日目（1月9日）および同35日目（1月28日）に各品種



第6図　Las Brujas 試験場における旬別気象（1973～1977年の平均）



第7図　Las Brujas 試験場における旬別気象（1979年）

100個（Jemsegのみは44個）の休眠覚醒調査を行なった。休眠覚醒の程度は0（芽の伸長なし），1（芽の伸長が1～5mm），2（芽の伸長が5mm以上）とし，芽の伸長1mm以上を休眠覚醒とした。

2）気象

Las Brujas試験場における平年（1973～1977年の平均）および当年（1979年）の旬別気象図を第6図および第7図に示した。当年9～12月の春作栽培期間中の気温は平年に比べて，萌芽前の9月中旬および開花期の11月中旬が低いほかは，ほぼ平年並であった。また，この期間の降水量は平年よりも約20mm少ない，262.8mmであった。

3）試験結果

(1) 萌芽

各品種の萌芽状況は第8図に示すように，萌芽の早い品種はデジマ，シマバラ，ウンゼン，農林1号，Tobique，580514の順で，逆に萌芽の遅い品種はGracia，Superior，Cleopatra，Kennebec，Blankaの順であった。各品種の前作での栽培歴が異なるので単純な比較はできないが，秋作での萌芽状況を予測するうえでの参考になるものと思う。

(2) 生育

生育調査結果は第17表に示すとおりである。デジマは細い茎を沢山生じたが，これは供試塊茎の齢が他と異なるためであろう。

(3) ウイルス病発生状況

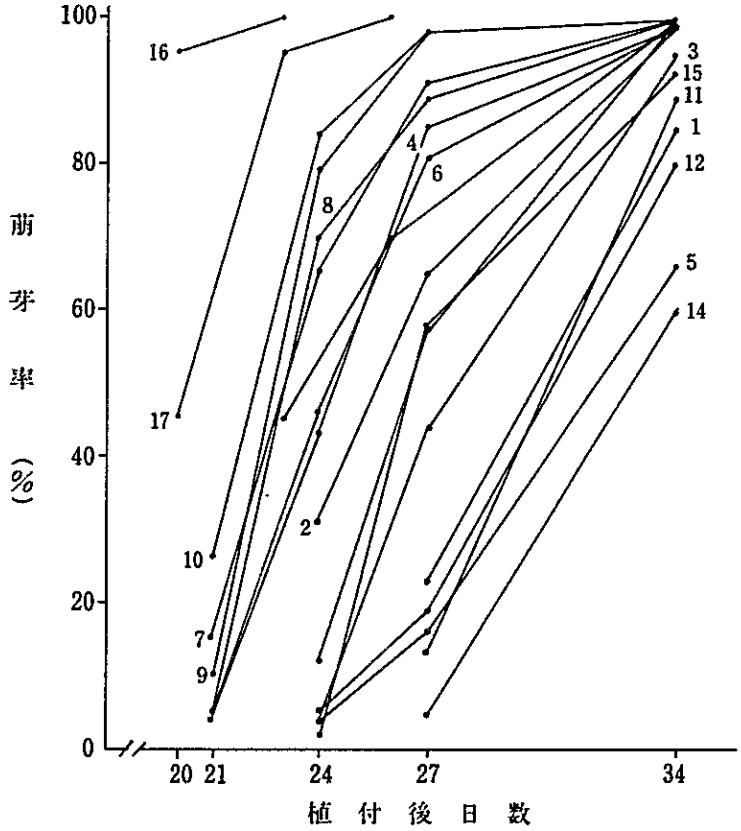
各品種の抜取り株を集計し，第18表に示した。今回日本から導入したデジマ，およびTacuarembo産の各品種はウイルス病の発生が少なかったが，Los Titanes産の各品種は葉巻病，Yモザイク病およびXモザイク病が多発した。特にJemsegは発生が多く，80株中71株（888%）を抜取った。なお，Sableはほぼ全株がPVXによる軽いモザイク病を現わしたので，軽症モザイク株の抜取りを中止した。

(4) PVXおよびPVSの保毒状況

PVXについてはSableが100%，580514が50%，他にRed Pontiac，Gracia およびIlonaが10～30%の保毒であった。PVSについてはRed Pontiac，Sable，Superior，Ilonaおよびデジマが100%保毒であった（第19表）。

(5) 夏疫病抵抗性

Blankaは全株が重症を示し，供試品種の中では最も抵抗性が弱い。またJemseg，NorlandおよびSableも比較的弱い。一方，580514，Kennebec，Tobique，農林1号およびCleopatraは夏疫病に比較的強い品種と言える（第19表）。なお，デジマの発病も極めて少なかったが，この品種は植付け日が他の品種と異なるために，生育ステージが若いので，一様に比較はできない。



第8図　各品種の萌芽状況（春作）　　品種名は第5図参照

第１７表　二期作栽培用品種選抜試験区の生育調査

品種名	生育の平均値			調査時における生育ステージ		
	茎数(本)	茎長(cm)	茎太(mm)	着蕾始	着蕾	開花始
Kennebec	1.3	20.5	15.5	○		
Red Pontiac	1.8	24.2	14.2		○	
Sable	1.5	25.9	14.9		○	
Superior	1.5	26.9	14.4	○		
Jemseg	2.1	19.7	11.8		○	
Norland	2.4	20.0	10.5	×		
580514	1.9	21.8	11.8	○		
Tobigue	2.3	33.2	11.6			○
農林1号	2.4	34.0	11.3			○
ウンゼン	2.7	26.1	11.9			○
Blanka	1.8	24.0	12.3		○	
Cleopatra	2.1	30.3	13.0	○		
Colmo	2.5	28.6	11.8	×		
Gracia	1.3	19.0	14.6			○
Ilona	1.2	30.8	13.7			○
デジマ	6.4	27.4	9.2		○	
シマバラ	2.1	25.9	11.2	○		
タチバナ	1.7	25.7	10.9			○

注　1）生育調査は１０月３０日に行なったもので、各品種の調査株数はJemseg １２株、Colmo １８株、Ilona １５株、シマバラおよびタチバナ各１０株、そのほかの品種は各２０株である。

2）生育ステージの×印は着蕾しない品種を示す。

第１８表　二期作栽培用品種選抜試験区における抜取株集計

品種名	葉巻		Yモザイク	Xモザイク	その他	合計
	2次	1次				
Kennebec						0
Red Pontiac	1 (1.3)		4 (5.0)			5 (6.3)
Sable			4 (5.0)			4 (5.0)
Superior	1 (1.3)		2 (2.5)	1 (1.3)		4 (5.0)
Jemseg ＊	60 (75.0)			11 (13.8)		71 (88.8)
Norland ＊	32 (40.0)		1 (1.3)	3 (3.8)		36 (45.0)
580514 ＊	24 (30.0)		12 (15.0)	21 (26.3)		57 (71.3)
Tobique ＊	18 (22.5)			2 (2.5)		20 (25.0)
農林１号＊	11 (13.8)			3 (3.8)		14 (17.5)
ウンゼン＊	40 (50.0)		1 (1.3)	1 (1.3)		42 (52.5)
Blanka				3 (3.8)	2 (2.5)	5 (6.3)
Cleopatra				5 (6.3)		5 (6.3)
Colmo	2 (3.3)					2 (3.3)
Gracia				3 (3.8)		3 (3.8)
Ilona ＊	10 (16.7)			6 (10.0)	1 (1.7)	17 (28.3)
デジマ		2 (2.5)				2 (2.5)
シマバラ＊	2 (5.0)		1 (2.5)	4 (10.0)		7 (17.5)
タチバナ＊	1 (2.5)		2 (5.0)			3 (7.5)
全体(1,320株)	202(15.30)	2 (0.15)	27 (2.05)	63 (4.77)	3 (0.23)	297(22.50)

注　1）調査株数は各品種８０株、ただしColmoおよびIlonaは６０株、シマバラおよびタチバナは４０株である。

2）８回の抜取り（１０月９日、１１日、１６日、２６日、２９日、１１月６日、１５日、１２月３日）の合計を示す。（　）内は％を示す。

3）Sable はほぼ全株が軽いモザイクを現わしていたため、抜取り対象から除外した。

4）その他の項は、Blankaは tomato spotted wilt virus, Ilona は紫染萎黄病である。

5）＊印の品種はLos Titanes(Garcia Bogard氏の圃場)で秋作した種いもを使用、デジマは日本から導入１作目、そのほかはTacuaremboで秋作した種いもを使用した。

第19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(%) PVX	ウイルス保毒率(%) PVS	夏疫病罹病度b)	茎葉黄変度c)	収量d)(トン/ha)	休眠覚醒率(%)(収穫後35日目)
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
Tobigue	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

注．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）

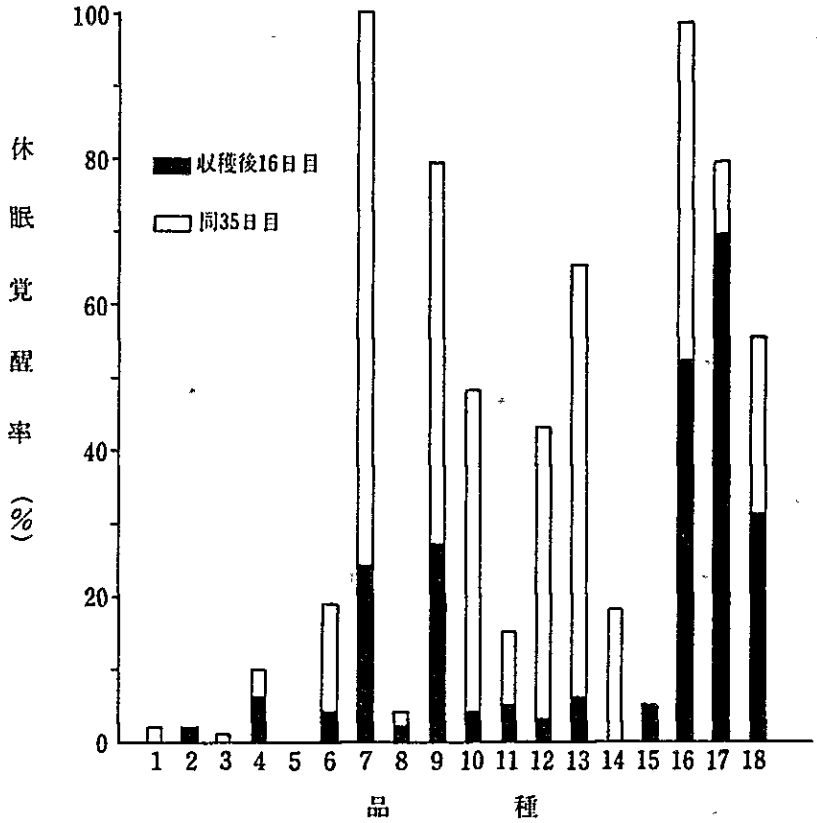
c）黄変度は 1（緑）、2（黄緑）、3（黄）

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２０表　馬鈴しょ関係研究協力の進捗状況

項　　目	進　捗　状　況	備　　考
馬鈴しょ栽培の現状	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	単独の試験としては行なっていないが、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なわれる予定である。
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、Colmo、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Tacuarembo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、試験は新導入品種も加えて、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9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. Shimabara	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1㎜以上に達したものを休眠覚醒とした。

(6) 早晩性

茎葉の黄変度のみを比較した結果ではIlona，Colmo，Cleopatra，SableおよびTobiqueが早生傾向を，Kennebec，Gracia，農林1号およびBlankaが晩生傾向を示した（第19表）。デジマについては前項同様，植付けが他の品種より14日間 遅いので比較はできない。

(7) 収量

各品種の区ごとに30～60g（種子用に適した大きさ）および60g以上（食用に適した大きさ）に分けて秤量したが，第19表ではこれを合計した数値を示した。植付け時の種いもの条件が同じでないうえに，生育中の抜取りによって収穫株数が極めて少ない品種もあり，必ずしも品種個有の生産力が反映されているとは言えない。

(8) 土壌病害等

生産物の調査では黒あざ病はみられなかったが，そうか病に弱い品種が2品種（Red Pontiac，Cleopatra）あった。正常な外観を呈さない奇形いもは580514，ウンゼンおよびGraciaに比較的多くみられた。

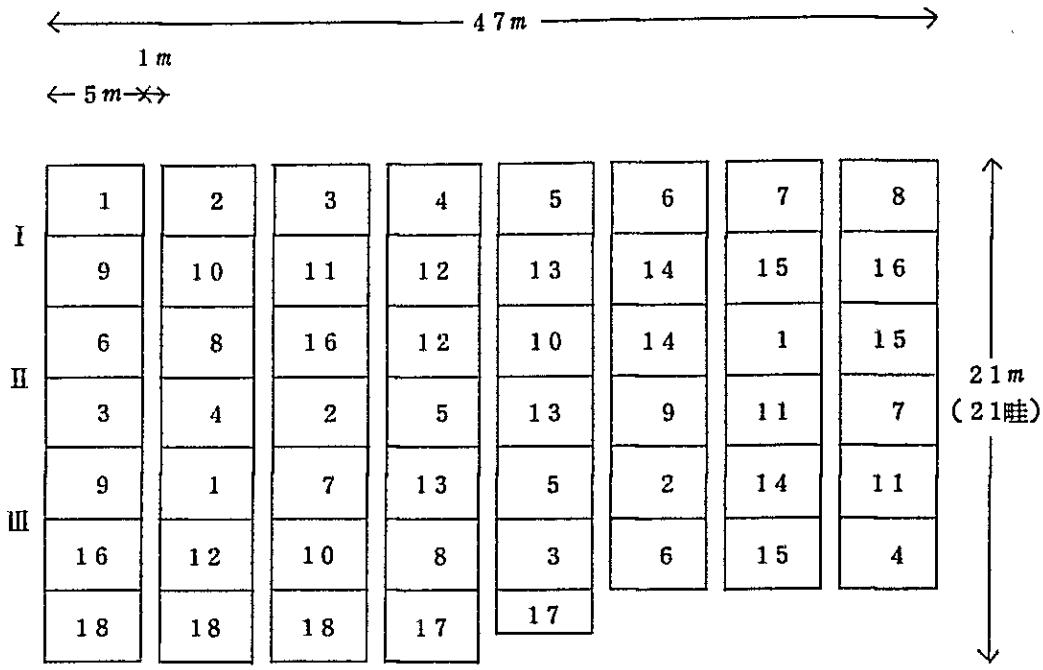
(9) 休眠性

収穫後16日目において休眠覚醒率が50%以上であったシマバラおよびデジマは休眠の極めて短い品種と言えるであろう。収穫後35日の調査で休眠覚醒率が50%以上であった品種は580514，デジマ，シマバラ，農林1号，Colmoおよびタチバナであった（第9図）。これらの品種はその短休眠性からみて，二期作が十分可能と思われる。ウンゼンおよびCleopatraも休眠が覚醒しはじめたものが多く，二期作は可能であろう。しかし，以上は休眠性のみから論じたものであり，当地における二期作適応品種を選抜するためには，次の秋作における萌芽状況，生育状況および収量を調査したうえでの検討が必要である。

4) 考察および秋作の試験計画

以上の試験結果から，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易い傾向がある。増殖に際しては健全種いもを再度導入する必要があろう。Colmoとウンゼンは夏疫病に若干弱いようである。春作の試験は，はじめにも述べたように秋作の試験のための予備試験的な要素が多く，従って，引続いて実施される秋作の試験終了時に一応の結論が得られるであろう。

場内の試験圃における秋作の植付けは収穫後39日目に当る2月1日に行なった。試験区は1区60株，3反復で，その配置図は第10図に示した。春作の場合と同様の栽培管理，薬剤撒布，抜取りを行ない，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ほぼ同じであり，これらの試験計画はウルグァイ側研究者と打合せずみである。なお，日本から導



1. Kennebec　2. Red Pontiac　3. Sable　4. Superior

5. Shimabara　6. Norland　7. Tachibana　8. Tobique

9. Norin No. 1　10. Unzen　11. Blanka　12. Cleopatra

13. Colmo　14. Gracia　15. Ilona　16. Dejima

17. Jemseg　18. 580514

第10図　二期作用栽培品種選抜試験圃場配置図（秋作）

植　付：2月1日

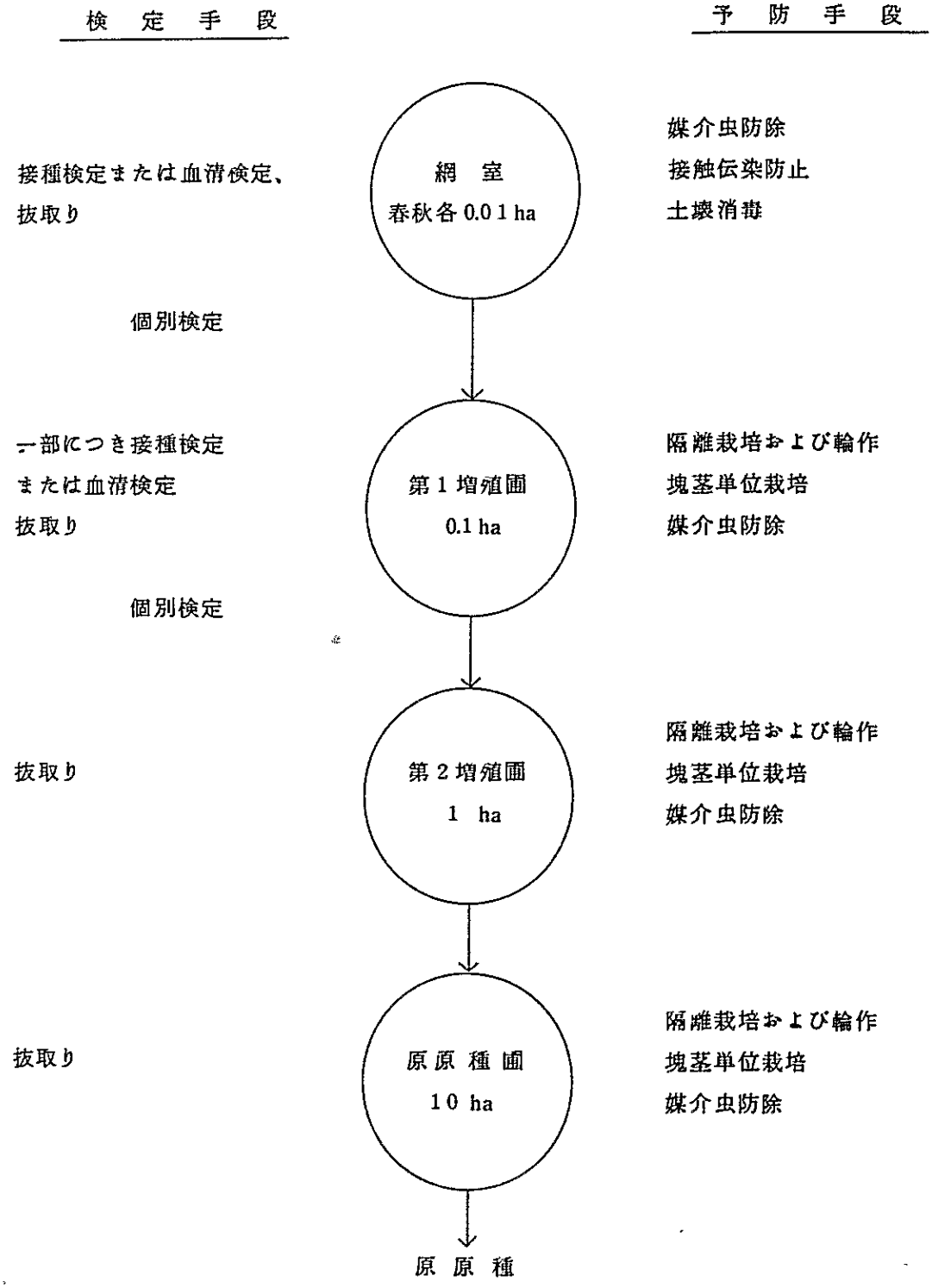
畦間100cm × 株間25cm　1区20株 × 3（畦）＝ 60株

肥料等：　70－150－15を500kg/ha　ダイシストン15Gを株当り0.3g

施用

		基本種	原原種		原種採種		一般			
		（網室）	春作	秋作	春作	秋作	春作	秋作	春作	秋作
増殖体系		0.02 ha	10		100	1,000	10,000			
					5	50	500	5,000		
			5		50		500		5,000	
栽培者および運営	1案	国	国が指定する採種農家		各州の採種組合		採種農家		一般農家	
		試験場	国が計画に基づいて農家が栽培管理と病害虫防除を行なう。各種検定および抜取りは国が行なう。		国の定めた採種栽培要網に基づいて栽培する。国の防疫検査を受ける。		同左			
	2案	国	国		各州の採種組合		採種農家		一般農家	
		原原種農場	原原種農場		国の定めた採種栽培要網に基づいて栽培する。国の防疫検査を受ける。		同左			
検定・防除		ウイルス・フリー株育成 各種検定 抜取り 病害虫防除 土壌消毒	隔離栽培と輪作 塊茎単位栽培 各種検定 抜取り 病害虫防除		隔離栽培と輪作 塊茎単位栽培 抜取り 病害虫防除		同左		病害虫防除	

第11図　ウルグァイにおける種いもの増殖体系試案



第12図　基本種および原原種の増殖体系試案

入した短休眠品種は，秋作において一部をTacuarembo で増殖する予定であり，現在（２月）個別検定を実施中である。

4. ウルグァイにおける種馬鈴しょ栽培の問題点とその解決策

1) 増殖体系

国家計画による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Tacuarembo，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種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1/3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，将来におけるウルグァイの種いも増殖体系試案は既に田中智専門家によってウ国側に提案されている。第11図および第12図は，これに若干の私見を加えて作成したものである。原原種圃の管理を国営とするか半官民とするかはウ国側において判断すべき事項と思われる。なお，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，上部機関に対して増殖体系整備の申請をしたいとの意向を示している。

2) ウイルス病防除

(1) 採種環境

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，採種地帯の圃場にはSolanum comersonii，tutia（S. sysimblifolia），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。

(2) ウイルス病の検定

ウイルス病の検定には高度の技術と，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，温室管理等々，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。機械器具が整い次第，ウイルス抗血清の作製にも着手すべきであろう。

(3) 抜取りとアブラムシ防除

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り，採種圃ではこの二つの作業が的確に行なわれるか否かで，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ろう。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ても比較的良質の種いも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は不要であるが，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でも，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で収穫した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，日本からの導入品種も含め，可能性のある品種がいくつかみつかっている。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ろう。

4) 種馬鈴しょ栽培技術の普及

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。

お　わ　り　に

これまでにウルグァイにおける種馬鈴しょ栽培の現状と病害虫発生状況が把握され，ウイルス病の検出・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かっている。現在も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せをしてあり，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と，催芽，貯蔵技術の問題であろう（第20表）。

ウ国側の担当者は実によく勉強をしており，病害虫に関する知識も豊富である。また，増殖計画担当者として技術と行政の両面を意欲的に処理している。しかし，例えば検定など実際面のことについては経験が浅く，知識が実際の技術と結びついて十分に活用されていないように見受けられる。この度の一連の研究協力によって内在する問題点の把握とともに，それを解決する技術に自信を深め，近い将来において健全種いもの自国内安定供給が達成されることを切に期待する。