

日本におけるジャガイモ A ウイルスの発生

松濤 美文・末次 哲雄

横浜植物防疫所国際課

は し が き

ジャガイモ A ウイルスは、諸外国のジャガイモ栽培地には広く分布するモザイク病徴のウイルスである。初めに、SALAMAN (1930) によって Crinkle A ウイルスと記載され、さらに MURPHY および MCKAY (1932 a, b) と CLINCH および LOUGHNAME (1933) によって Virus A として報告された。さらに、KOCH および JOHNSON (1935) によって Veinbanding virus として、KÖHLER (1936, 1937) によって P virus として報告されたものである。このウイルスはわが国で、平井 (1950) が報告している Y ウイルスと非常に似ていて、国内での発生については、長い間関心をもたれていた。

たまたま、1967 年に、岡山県産のジャガイモ（品種ホイラー）を三重県で栽培したところ、モザイク病徴株が多数発生して問題となった。この病徴は、わが国に存在するジャガイモ Y ウイルスによるモザイクと酷似しているが、細部でやや相異があったため、神戸植物防疫所から同定を依頼された。これが契機となって詳細に調査した結果、前述のジャガイモ A ウイルスであることが判明したので、ここに報告する。

なお、この報告に先だち、同定のために必要なジャガイモ A ウイルスと、*Solanum demissum* A6 の輸入の労をとって戴いたウイルス研究所の小室康雄博士、電子顕微鏡写真について御苦勞をかけた同研究所の栃原比呂志博士、ジャガイモ Y ウイルスの各系統を譲与して下さった秦野たばこ試験場の都丸敬一郎長、文献について御指導を戴いた北海道大学村山大記教授、*Nicandra physaloides* の恵贈を願った北海道農試の後藤忠則技官、また罹病株等の材料の送付を戴いた神戸植物防疫所国内課ならびに同所宇野出張所の担当官に深く謝意を表する次第である。

実験材料および方法

前記の病徴を現わしたホイラーの罹病葉に、2 時間絶食せしめた無毒のモモアカアブラムシを数 10 匹移し、2~10 分間病汁液を吸収させたのち、タバコのホワイトパーレに移し変えて、1 日後にそのアブラムシを除去

し、約 30 日間放置した。こうして、本ウイルスをタバコに罹病せしめたものを試験材料とした。

また、本ウイルスを同定する必要上、農林大臣の特別許可を得て、西ドイツ農林生物研究所の CASPER 博士から、A ウイルスを輸入するとともに、隔離検疫中にソ連産のジャガイモ Stoloviji 品種から発見した A ウイルスと思われるものについても、同定をかねて比較を行った。さらに、Y ウイルスとも比較するため、岡山産ホイラーから分離した Y ウイルスと、秦野たばこ試験場より分譲を受けた Y ウイルスの Ordinary 系と Yellow spot 系を使用した。これらの各ウイルスはいずれもホワイトパーレに感染させて利用した。各ウイルスとも汁液接種するときは、罹病葉の 4~5 倍重量の 0.05% KCN 液を加えて磨碎汁を調製した。

実験結果

1. ホイラー品種の病徴

暖地の場合、本ウイルス罹病塊基を植えると、発芽約 15 日前後で病徴を現わした。春作の場合は、生育の中期の 5 月中旬にもっとも強く現われ、その後、温度の上昇とともに軽減する。秋作では 10 月中旬頃よく病徴が発生し、生育末期までそのまま移行することが多い。

Y ウイルスでは、普通は中葉、下葉がエソをおこし、落葉するが、本ウイルスの病徴ではこれがなく、草丈もそれほど低くなく、健全株の 3 分の 2 程度である。Y ウイルスは葉の色が若干くすんで、緑・黄色の病斑が小さく、葉の皺も小さいが、本ウイルスでは葉縁の波打ち、葉面の凹凸、Vein clearing が顕著で、黄色、淡緑色の斑紋も大きく、色も鮮かである。緑色部も Y モザイクより色が濃く、油を塗ったような感じになる。とくに、葉の先端に近い部分が細くなるのが特徴である。

2. 各植物への汁液接種結果

前記各ウイルスを、冬期間最低 17°C の温室内で *Nicotiana* 属 5 種、その他ナス科 7 種、千日紅、*Chenopodium amaranticolor* の計 14 種の植物 3 本ずつに汁液接種した。各ウイルスとも全身感染をみるため、接種

30 日後に、頂葉を切り取り、植物の種類ごとにまとめて乳鉢ですり潰し、その汁液を、Y ウイルスは *Physalis floridana* またはペチュニア 3 本ずつに戻し接種し、本ウイルス、ソ連産ウイルス、西ドイツ産 A ウイルスは *S. demissum* A6 の複葉を 2 枚ずつ使用してシャーレ内テストを行った。この *S. demissum* A6 は農林大臣の特別許可によって、オランダ植物病理学研究所の Bos 博士より分譲を受けたものである。

また、シャーレ内テストは、KÖHLER (1953) の方法に準じ、*S. demissum* A6 の複葉を切り、これに接種して、シャーレ内の水を含ませた濾紙の上に置き、蓋をし

て、温度約 20°C の温室内のベンチ下に置いて、*S. demissum* A6 上に発生する Local lesion を調査した。以後この方法をシャーレ内 A6 テストと云うことにする。

接種試験の結果は第 1 表に示したが、ジャガイモ Y ウイルスの各系統では *Datura stramonium*, 千日紅には全く感染せず *C. amaranticolor*, クコには接種葉に Local lesion のみを示して全身感染はしなかった。他の植物、とくにタバコの各品種にはいずれも感染した。本ウイルス、ソ連産ウイルス、西ドイツ産 A ウイルスは、*D. stramonium*, 千日紅など、Y ウイルスに感染しなかったものはもちろん、トウガラシ、ペチュニア、*C.*

第 1 表 各植物への接種試験 (冬期最低 17°C の温室内)

	本 ウイルス	ソ連産 ウイルス	A ウイルス (西ドイツ)	Y ウイルス (岡山産)	Y ウイルス (Yellow spot系)	Y ウイルス (Ordinary) 系
タ バ コ	(VB)	VB	VB	M	M	M
(ホワイトバーレー)	+	+	+	+	+	+
タ バ コ	(VB)	(VB)	VB	M	M	M
(ブライトイエロー)	+	+	+	+	+	+
タ バ コ	VC	M	M	M	M	M
(K Y 5 7)	+	+	+	+	+	+
タ バ コ	(VB)	(VB)	(VB)	M	M	M
(サ ム ソ ン)	+	+	+	+	+	+
タ バ コ	—	—	—	M	M	M
(2 3 2)	—	—	—	+	+	+
タ バ コ	—	—	—	M	M	M
(ゴイデルトハイメル)	—	—	—	+	+	+
タ バ コ	—	—	—	M	M	M
(ハバナ IIC)	—	—	—	+	+	+
<i>Nicotiana rustica</i>	VB	VB	VB	M	M	M
	+	+	+	+	+	+
<i>N. sylvestris</i>	—	(M)	M	M	M	M
	+	+	+	+	+	+
<i>N. glutinosa</i>	(VC)	(VC)	MN	M	M	M
	+	+	+	+	+	+
<i>Nicandra physaloides</i>	VB	VB	VB	VB	VB	VB
	+	+	+	+	+	+
<i>Physalis floridana</i>	LL	LL	—	LLMN	LLMN	LLMN
	—	—	—	+	+	+
<i>Solanum demissum</i> A6	LL	LL	LL	LL	LL	LL
ク コ	LL	LL	LL	LL	LL	LL
	—	—	—	—	—	—
ペ チ ュ ニ ア	—	—	—	M	M	M
	—	—	—	+	+	+
ト ウ ガ ラ シ	—	—	—	M	M	M
	—	—	—	+	+	+
<i>Datura stramonium</i>	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—
セ ン ニ チ コ ウ	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—
<i>Chenopodium</i> <i>amaranticolor</i>	—	—	—	LL	LL	LL
	—	—	—	—	—	—

[註] 上段に病徴下段に全身感染の有無を示す。

M: Mosaic, LL: 接種接の Local lesion, N: Necrosis,
VB: Veinbanding, VC: Vein clear, ()は非常に軽い病徴

amaranticolor, タバコの品種である, 232, ゴイデルトハイメル, ハバナ IIC にまったく感染しなかった。

P. floridana はどの系統の Y ウイルスでも, 接種後約 8 日で, 接種葉に Local lesion を発生し, のち頂葉にモザイク, 他の複葉にエソを起し枯死したが, 本ウイルスとソ連産ウイルスでは, 接種後約 8 日で, 接種葉に Local lesion を発生したが全身感染せず, 西ドイツ産 A ウイルスでは全然感染しなかった。

本ウイルスによるタバコのホワイトバーレ, ブライトイエロー上の病徴は非常に発現しにくいようである。第 1 表は冬の温室内の成績であるが, 温度の高い季節に, しばしばこの両品種に接種を試みたが発病しなかった。この実験では, 接種後約 19 日で発病し始め, 約 25 日目で明らかとなった。病徴は非常に Y ウイルスに似ているが, 葉全体が濃淡のモザイクにならず, 主として上葉に非常に軽い濃緑色の Veinbanding 病徴を現わすのみで注意しなければ発見しにくい。とくに, ブライトイエローではこれがはなはだしかった。西ドイツ産 A ウイルスはこの両品種に明瞭な Veinbanding 病徴を, ソ連産ウイルスはホワイトバーレに軽く, ブライトイエローに非常に軽い Veinbanding を現わした。

タバコの KY57 は本ウイルス接種 25 日後頃より, 軽い Vein clearing 病徴が出た。西ドイツ産 A ウイルス, ソ連産ウイルスでは, この品種に軽いモザイク病徴を生じた。この KY 57 はタバコの中で, これらのウイルスに対して, 最もよく発病した品種であった。

Nicotiana glutinosa では Y ウイルスは明らかなモザイク病徴を現わしたが, 西ドイツ産 A ウイルスでは葉にエソと軽いモザイクを現わし萎ちようした。ソ連産ウイルスと本ウイルスは接種後 29 日後頃より, 非常に軽い Vein clearing を生じ, のち 10 日間ほどで消えた。*Nicandra physaloides* には, Y ウイルスはもちろん, 本ウイルス, ソ連産ウイルス, 西ドイツ産 A ウイルスのいずれも接種後 16 日より Veinbanding 病徴を明らかに現わした。

S. demissum A6 は材料が少なかったので, シャー

レ内 A6 テストで, 接種葉の病徴のみ調査した。西ドイツ産 A ウイルス, ソ連産ウイルス, 本ウイルスではいずれも, 各 Y ウイルスより 1 日早く, 接種後 4 日目に, 黒褐色の約 0.1mm の Local lesion が発生した。色は Y ウイルスの各系統に比較して, 黒色が濃く, やや小型で, 時間の経過とともに, Y ウイルスでは病斑が大きくなったが, そのほかの 3 ウイルスではそれほど大きくならなかった。ただし, この病斑の差は比較した場合は明らかであるが, 各単独の場合は経験を積まないと区別しにくいことがある。

ジャガイモ 5 品種(ホイラー, 大白, 島原, 農一, 男爵)の無病徴のもの 3 株ずつに, 西ドイツ産 A ウイルス, 本ウイルス, ソ連産ウイルスと岡山産 Y ウイルスを接種し, その病徴を観察するとともに, 30 日後に各品種の頂葉を, 品種ごとにまとめて汁液を作り, Y ウイルスは *P. floridana* 2 本ずつに戻し接種し, 他はシャーレ内 A6 テストでウイルスに感染しているか調べた。ただし, ソ連産ウイルスのみは, 島原に接種せず, かつ A6 テストも行なわなかった。

結果は第 2 表に要約したが本ウイルス, 西ドイツ産 A ウイルスでは, 島原, 農一の接種葉が接種後 7 日で黄化し, のちエソを生じて落下した。接種 22 日後に至り農一の茎, 複葉に Streak 病徴を発生した。ソ連産ウイルスでは農一の接種葉に病徴は生じなかったが, 全身に Streak 病徴を現わした。ホイラーでは前記 3 ウイルスとも, 接種後 12 日後頃より, 頂葉に岡山県産のホイラーに発生したと同じモザイク病徴が現われ, 逐次全葉におよんだ。シャーレ内 A6 テストの結果では, 全身病徴の出なかった品種の株でも感染していた。とくに, 男爵では無病徴にもかかわらずウイルスの濃度が極めて高かった。

岡山産 Y ウイルスでは, 男爵を除く各品種に, 接種 7 日後に Local lesion を生じ, さらに全身に Streak が生じた。ホイラーでは特にこの病徴が激しく, 29 日後には全株枯死した。男爵では接種葉に Local lesion を生ぜず, Streak の発生も下葉のみで, モザイクが主体の病

第 2 表 ジャガイモ品種への接種試験 (表中の記号は第 1 表参照)

	男 爵	ホ イ ラー	大 白	島 原	農 一
本 ウ イ ル ス	— +	M +	— +	LL +	LLN (茎葉) +
ソ 連 産 ウ イ ル ス	—	M	—		N (茎葉)
A ウ イ ル ス (西ドイツ産)	— +	M +	— +	LL +	LLN (茎葉) +
Y ウ イ ル ス (岡 山 産)	MN (葉) +	LLMN (茎葉) +	LLMN (茎葉) +	LLMN (茎葉) +	LLMN (茎葉) +

[註] () 内は Necrosis を生じた部分を示す。

徴であった。

3. アブラムシによる伝染

前記の接種試験をした6種のウイルスが、アブラムシで伝染するかどうかを見るために、各ウイルスに罹病したホワイターバーレに、約2時間絶食せしめた健全モモアカアブラムシを移して、2分間から5分間その汁液を吸わせたのち、ただちに各ウイルスにつき3本ずつのホワイターバーレに、1本10匹ずつを移し変え、約1昼夜後に殺虫した。さらに30日後に、これらのホワイターバーレが感染したかどうかをみるため、Yウイルスの各系統の汁液を *P. floridana* に接種し、本ウイルスおよびその他のウイルスはシャーレ内 A6 テストを行なったが、いずれも感染が認められた。

4. ウイルスの物理的性質

常法によって調査した物理的性質を第3表に要約した。ただし Y ウイルスの場合は、各処理ごとに *P. floridana* 3本ずつに接種し、本ウイルスならびにその他のウイルスは、各処理ごとに、ホワイターバーレ3本ずつに接種し、約1カ月後にそのホワイターバーレ汁液をシャーレ内 A6 テストにかけ、その結果により判定した。

A. 耐熱性：本ウイルス、西ドイツ産 A ウイルスは $50^{\circ}\sim 55^{\circ}\text{C}$ 、ソ連産ウイルスは $55^{\circ}\sim 60^{\circ}\text{C}$ であった。Y ウイルスは岡山産で $55^{\circ}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 、Yellow spot, Ordinary 系では $60^{\circ}\sim 65^{\circ}\text{C}$ であった。

B. 耐希釈性：本ウイルス、西ドイツ産 A ウイルス、ソ連産ウイルスは10万～100万倍であり、Y ウイルスでは岡山産、Ordinary 系とも10万～100万倍、Yellow spot 系では100万～1,000万倍であった。

C. 耐保存性：罹病汁液を室温において調査したところ、本ウイルス、西ドイツ産、ソ連産各ウイルスとも

2～3日であり、Y ウイルスでは岡山産、Ordinary 系ともに4～5日、Yellow Spot 系では2～3日であった。

これらの物理的性質については KOCH および JOHNSON (1935) は A, Y 両ウイルスとも耐熱性で $58^{\circ}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 、耐希釈性で5,000～10,000倍、耐保存性で2～4日、または4～6日であると報告している。本実験では、耐熱性と、耐保存性はこの報告とはほぼ同じであったが、耐希釈性は、いずれのウイルスも相当の高倍率まで活性を保有していた。これは希釈するときに0.05% KCN 液を使用していることが影響したものと考える。

5. 抗血清反応

市販の種いも(男爵)の発芽したモザイク株から Y ウイルスを分離して抗原とし、これを兎に注射して混合法での力価8,192の抗血清を得て、これとの反応をこころみた。まずホワイターバーレに、各ウイルスを接種し、約25日経過した罹病葉の汁液に、3分の1のクロロホルムを加えて、よく振盪し、6,000回転で30分間遠心分離を行ない上清を得た。この上清に10分の1に希釈した抗血清を同量加えて、混合法によって調査した。

その結果各系統の Y ウイルスは陽性であったが、本ウイルス、ソ連産ウイルス、西ドイツ産 A ウイルスはすべて陰性であった。

6. ウイルスの粒子

各ウイルスとも病徴のもっともよく出ているタバコ KY57 から、電子顕微鏡の Dipping 法により、ウイルス粒子を観察した。数が少なかったため、その長さ等を計ることは出来なかったが、いずれも PAUL ら (1956) の報告しているような紐状のウイルスがみられた。

第3表 各ウイルスの物理的性質

	耐熱性	耐希釈性	耐保存性
本ウイルス	$50\sim 55(^{\circ}\text{C})$	10～100(万倍)	2～3(日)
ソ連産ウイルス	$55\sim 60$	10～100	2～3
Aウイルス(西ドイツ産)	$50\sim 55$	10～100	2～3
Yウイルス(岡山産)	$55\sim 60$	10～100	4～5
Yウイルス(Yellow spot 系)	$60\sim 65$	100～1,000	2～3
Yウイルス(Ordinary 系)	$60\sim 65$	10～100	4～5

考 察

ジャガイモ A ウイルスと Y ウイルスは、ジャガイモ上に同じような病徴をあらわすため、その同定方法について、ヨーロッパでは昔から種々試みられている。

KÖHLER (1953) は *S. demissum* A6 のシャーレ内テストによると、A ウイルスは葉上に、接種後 5～7 日で黒褐色の小さな Local lesion を生ずるが、Y ウイルスはそれよりもさらに遅れて発生し、lesion の形も系統によっては、A ウイルスと区別できないものもあるが、大部分の系統は、その形がより大きくなることを報告している。WENZL (1963) はこの方法による A ウイルスの Local lesion の発生が、Y ウイルスに比較して約 1 日早いことを報告している。筆者らの実験でも本ウイルス、ソ連産ウイルス、西ドイツ産 A ウイルスのいずれも、Y ウイルスの各系統に比較して、黒色、小型の lesion が 1 日早く発生している。

SCHMELZER および KLINKOWSKI (1959) は Tobacco etch mosaic group, すなわち Hembane mosaic, Tobacco etch mosaic, Potato Y, Potato A の各ウイルスをタバコの 232, ゴイデルトハイメル, ハバナの各品種および *P. floridana* に接種した結果、Potato A ウイルス以外のウイルスは、これらのタバコ品種に感染する。また Potato A ウイルスは、*P. floridana* に Local lesion を作る系統と、作らない系統とがあるが、いずれも感染しない。一方、Y ウイルスは、この植物に感染する系統と、しない系統があることを報告している。

Nicotiana glutinosa については、KÖHLER は 1940 年にジャガイモ Y ウイルスに感染し、A ウイルスには感染しないとしているが、1960 年には A ウイルスでも、この植物に全身感染してエツをおこし、萎ちようすると報告している。本実験でも西ドイツの A ウイルスにはこの病徴が現われた。岡山産の本ウイルスおよびソ連産ではこの植物に軽い Vein clearing 病徴が生じたのみである。これをもって、岡山、ソ連産の両ウイルスと西ドイツ産 A ウイルスが異なるとするよりは、むしろ系統が異なるためと考える方がよいであろう。

ただ、西ドイツ産 A ウイルスの病徴は、冬期のこの実験以外、比較的湿度の高いときに接種した場合は、全然病徴が現われなかった。したがって、接種する時期が非常に問題になると考える。

前記の寄主範囲、すなわち、タバコの、232, ゴイデルトハイメル, ハバナ IIC に全く感染しないこと、*P. floridana* の接種葉に Local lesion を生ずるが、全身感染せず、かつの *S. demissum* A6 シャーレ内テストで、Y ウイルスよりも 1 日早く、小さな Local lesion を

生ずること、ウイルス粒子の形、伝染方法、ならびに Y 抗血清に反応しないこと、西ドイツ産 A ウイルスと同じような病徴をホイラー品種上に発生することなどから考えて、本ウイルスおよびソ連産ウイルスは、いずれも Y ウイルスではなく、ジャガイモ A ウイルスであると考え

る。接種試験の結果、ジャガイモ各品種の中で、全身的に発病したのはホイラーと農一のみであった。ただし、この農一も第 2 表以外の比較的気候の暖かい春、秋に接種した時は発病しなかった。したがって、ホイラー以外の品種では、栽培中発病しないことも考えられるが、接種株数が少ないので、品種と発病との関係は、さらに調査する必要がある。とくに、このウイルスは男爵では、よく増殖するようなので、無病徴のまま保毒し、伝染源となる可能性がある。したがってジャガイモの採種体系の中に、この A ウイルスが存在するかどうかを調査するとともに、発病の有無をより詳しく研究する必要がある。

摘 要

岡山県産ジャガイモ（品種ホイラー）に従来とは異なるモザイク病徴が観察された。それは Y ウイルスに比較して、葉片、葉縁の凹凸が激しく、かつモザイク病徴も緑色と黄色の病斑が大きく色が濃く、鮮かであった。この株からウイルスを取り出して、Y ウイルスと比較同定したところ、本邦未記録のジャガイモ A ウイルスと判明した。

1. このウイルスをタバコ、*Datura stramonium* その他 14 種の植物に汁液接種した。本ウイルスはこのうちタバコの品種ホワイトバーレ、ブライトイエロー、KY57、サムソンには感染したが、232, ゴイデルトハイメル、ハバナ IIC には感染しなかった。一方、Y ウイルスはいずれの品種にも感染した。

2. 本ウイルスのタバコ上の病徴は、Y ウイルスに似ているが、KY57 を除いては濃淡のモザイクにはならず、ごく軽い Veinbanding を生じたが、注意しなければわからないほどである。KY57 では軽い Vein clearing を生じた。

3. *Nicotiana rustica*, *N. sylvestris*, *N. glutinosa*, にはいずれも感染したが、*N. sylvestris* には病徴を現わさず、*N. glutinosa* には非常に軽い Vein clearing を生じたがすぐ消えた。*N. rustica* では軽い Veinbanding の病徴を現わした。

4. *Nicandra physaloides* では Veinbanding に近いモザイク病徴を現わした。

5. 本ウイルスはトウガラシ、ペチュニア、*Cheno-*

podium amaranticolor には全く感染しなかったが、Y ウイルスはトウガラシとペチュニアにはモザイク病徴を、*C. amaranticolor* には接種葉に Local lesion を生じた。

6. *Physalis floridana* では本ウイルスは接種葉に Local lesion を生じたが、全身感染はせず、Y ウイルスは、この病斑を生じたのち、モザイクとエソの全身病徴を生じた。

7. クコでは本ウイルス、Y ウイルスともに Local lesion のみで *Datura stramonium*, センニチコウには両ウイルスとも感染しなかった。

8. *Solanum demissum* A6 のシャーレ内テストでは本ウイルスは、接種後4日で黒褐色の約0.1mmの Local lesion を生じた。Y ウイルスは褐色で発生が約1日遅く、以後の病斑の広がりが早かった。

9. 本ウイルスはジャガイモのホイラーにモザイク、農一にエソ病徴を現わし、男爵、大白、島原では病徴を現わさないが感染していた。

10. 本ウイルスは汁液伝染のほかモモアカブラムシによっても容易に伝染させることができた。

11. 本ウイルスとY ウイルス抗血清による混合法の試験では陰性の結果を得た。

12. 本ウイルスの耐熱性は 50° ~ 55° C, 耐希釈性は $10 \sim 100$ 万倍, 耐保存性 2~3 日であった。またウイルス粒子はひも状であった。

引用文献

- CLINCH, P. and J.B. LOUGHNAME (1933) A study of the crinkle disease of potatoes and of its constituent or associated viruses. Sci. Proc. Roy. Dublin Soc. (n.s.), **20**: 567~596.
- 平井篤造 (1950) X.Y 両群の複合によるジャガイモモザイク病のバイラス組成. 植物バイラス研報., : 13-19.
- KOCH, K. and J. JOHNSON (1935) A comparison of certain foreign and American potato virus. Ann. Appl. Biol. **22**: 37~54.
- KÖHLER, E. (1936) Fortgeführte Untersuchungen über den Kartoffelabbau. Landw. Jahrbücher **82**: 379~408.
- KÖHLER, E. (1937) Über ein Veinbanding-Virus der Kartoffel. Phytopath. Z. **10**: 17~29.
- KÖHLER, E. (1940) Weitere Studien über die Vira der Y-Gruppe der Kartoffel. Phytopath. Z. **12**: 480~489.
- KÖHLER, E. (1953) Der *Solanum demissum* Bastard A6 als Testpflanze verschiedener Mosaikviren. Züchter **23**: 173~176.
- KÖHLER, E. (1960) Infektionsversuche mit dem Kartoffel-A-Virus (Stamm Magna 556) an *Nicotiana glutinosa* und einigen anderen Wirten. Zbl. Bakt., Abt. **2**: 600~611.
- MURPHY, P. A. and R. McKAY (1932^a) The compound nature of crinkle and its production by means of a mixture of viruses. Sci. Proc. Roy. Dublin Soc. (n.s.), **20**: 227~247.
- MURPHY, P.A. and R. McKAY (1932^b) A comparison of some European and American virus disease of the potato. Sci. Proc. Roy. Dublin Soc. (n.s.), **20**: 347~358.
- PAUL, H. L. und O. BODE (1956) Elektronenmikroskopische Untersuchungen über Kartoffelviren IV. Vermessungen an Teilchen des Kartoffel-A-Virus. Phytopath. Z. **27**: 211~214.
- SALAMAN, R.N. (1930) Crinkle A, an infectious disease of the potato. Proc. Roy. Soc. B, **106**: 50~83.
- SCHMELZER, K. und M. KLINKOWSKI (1959) Die Reaktion einiger Tabaksorten und Differentialwirte gegenüber den Viren der Tabakätzmosaik Gruppe. Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Stämme des Kartoffel Y Virus. Züchter **29**: 229~237.
- WENZL, H. (1963) Zur Unterscheidung von Y- und A-Virus im Abreibeverfahren (Schalentest) auf *Solanum demissum* A6. Pfl. Sch. Ber. **30**: 161~172.

Summary

Occurrence of Potato Virus A in Japan

By

Mifumi MATSUNAMI and Tetsuo SUETSUGU

Import Section, Yokohama Plant Protection Station

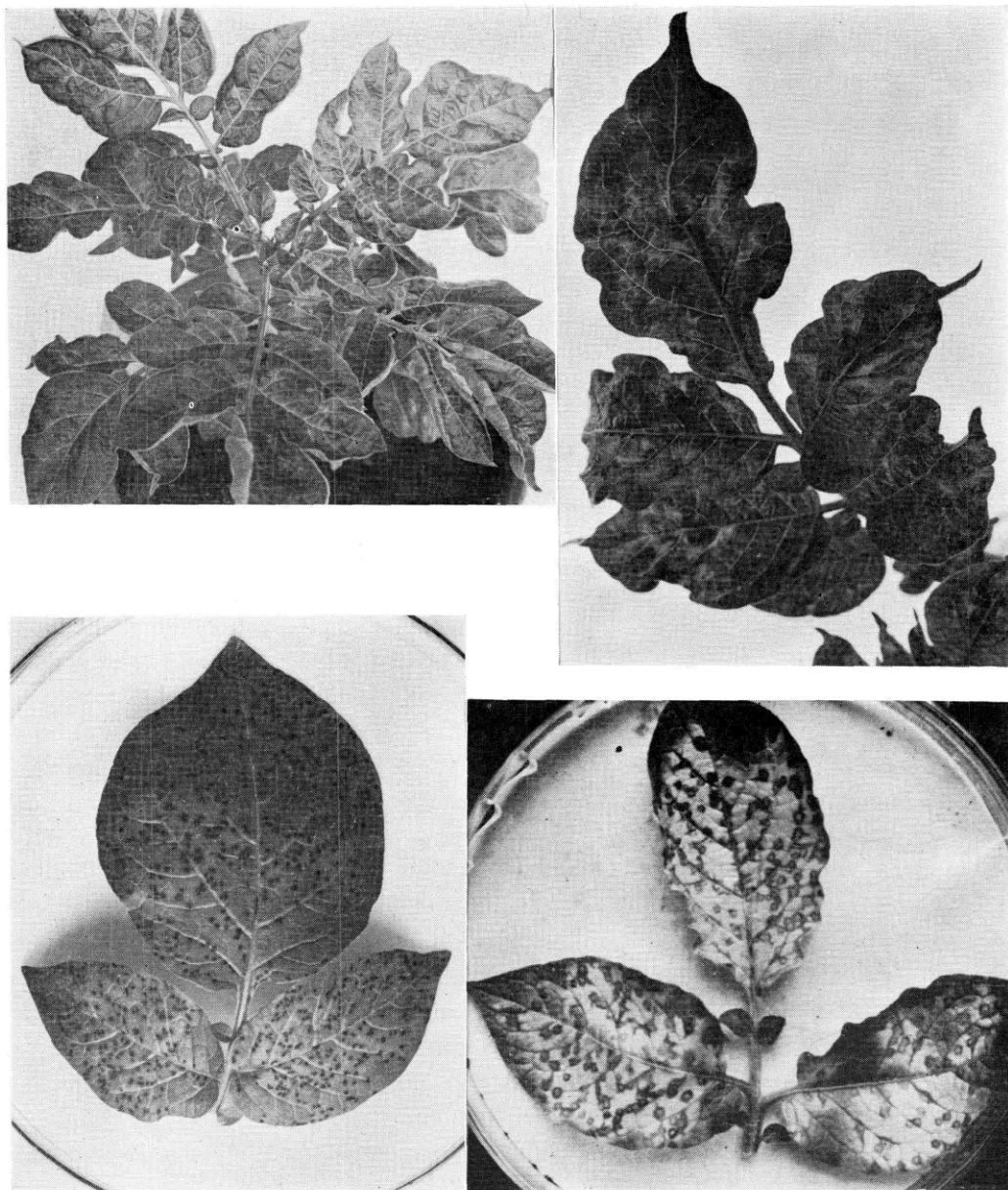
An unusual mosaic disease of the potato cultivar 'Wheeler' was discovered in Okayama Prefecture in 1967. Unlike the symptoms of the potato virus Y, the affected plants showed pronounced wavy wrinkling of the leaf blade and periphery with conspicuous large mosaic patterns of dark and yellow green. A virus isolated from the diseased plants was compared with potato virus Y and identified as potato virus A hitherto unreported from Japan. The results of the study are summarized here.

Fourteen species of herbaceous hosts including tobacco, *Datura stramonium* etc. were mechanically inoculated. The virus was transmissible to White Burley, Bright Yellow, KY 57 and Samsun tobaccos but not to 232, Geudertheimer and Havana II C tobaccos. Potato virus Y infected all of these tobaccos. The symptoms observed on tobaccos were in general similar to those of potato virus Y. Except for KY 57 which produced a slight vein clearing, however, the symptom of this virus was not more than a mild veinbanding. This virus induced mild vein clearing on *Nicotiana glutinosa* for a brief period; faint veinbanding on *N. rustica*; no symptom in *N. sylvestris*; veinbanding in *Nicandra physaloides*. Red pepper, *petunia* and *Chenopodium amaranticolor* were immune to this virus, whereas potato virus Y produced mosaic symptom on red pepper and *petunia* and local lesions on inoculated leaves of *C. amaranticolor*. *Physalis floridana* developed local lesions but was not infected systemically. Potato virus Y produced systemic mosaic and necrosis on this host. *Lycium chinense* showed local lesions on infected leaves. *Datura stramonium* and *Gomphrena globosa* were immune to both this virus and potato virus Y.

In the rubbing test (dish test) on *Solanum demissum* A6, this virus produced dark brown necrotic lesions of 0.1 mm diameter in 4 days. Potato virus Y expressed brown local lesions in 5 days which expanded in size more rapidly than those of potato virus A.

Upon mechanical inoculation, healthy potato cultivar 'Wheeler' showed mosaic patterns on the upper leaves. The cultivar 'Norin No. 1' expressed stem and vein necrosis. Irish Cobbler, Oojiro and Shimabara proved to be symptomless carriers.

Thermal inactivation point of this virus was 50–55°C; dilution end point 1:100,000–1,000,000; longevity at room temperature 2–3 days. The particle shape was found to be long and flexuous. In the flocculation test, this virus was not precipitated by an antiserum of potato virus Y. Moreover, this virus was readily transmitted by the aphid vector, *Myzus persicae*.



上右, 上左 ジャガイモAウイルスの病徴 (ホイラー品種)

下左 ジャガイモAウイルスの Local lesion, *Solanum demissum* A6 のシャーレ内テスト (接種5日後)

下右 ジャガイモYウイルスの Local lesion *S. demissum* A6 のシャーレ内テスト (接種7日後)