害を観察した。

障害は地上部の生育、立枯れおよび根の異常としてあらわれた。即ち、連作区は地上部の生育は劣り、根の伸びも悪く、立枯れも多かった。また地上部は健全に見えても根では既に異常が見られ、栽培初年区（実際は作付け2回）でも播種後28日には全株に異常が見られた（第9表）。

考 察

エンドウを連作すると明らかに障害があらわれる。その典型的な現象は試験Ⅰ，Ⅱで見えるように生育後期の葉の黄変枯上りであり、これはエンドウが急速な成長期に低温など生育を妨げる外的条件に遭遇すれば顕著に起こり、これと同時に根に障害が起こっていることである。しかしこれを細かく観察すると、試験Ⅰ，Ⅳに見るように生育初期から生育が劣り、立枯れが起こり、また立毛で見て健全と見えても根には異常が起こり、その異常は経時的に進展する。ついで生育中期では試験Ⅰ，Ⅱで見

るように立毛で見て殆んど差は見られないが、試験Ⅲで見るように根では異常が起こっており、異常はゆっくり進展する。

以上のことから、エンドウを連作すると生育初期から根に異常が起こり、その烈しいものは立枯れする。しかし生育初期に立枯れを免れたものはそのまま生育を続け、生育中期までは殆んど立枯れすることなく生育する。しかし根では異常が緩慢ではあるが増加する。ついで生育後期に入り気温の上昇とともに生育が旺盛となり開花結実する頃になると、根の異常も進展して地上部と根のバランスがくずれ、このアンバランスから地上部の生育は止り、葉は黄変して早期に枯上るもののようであり、また根の異常は、その症状およびそれが進展することから微生物（有害菌）によることが主体であるように観察され、有害菌はエンドウを栽培すると急速に増加しておおむね1年の栽培で障害を起こすようになるものと考えられる。

愛媛県においてえそモザイクを示すソラマメから分離された1ウイルスについて

諸見里善一・長尾記明・脇本 哲（九州大学農学部）

Some properties of the virus isolated from broad bean showing necrotic mosaic in Ehime Prefecture

Zenichi MOROMIZATO, Noriaki NAGAO and Satoshi WAKIMOTO

(Faculty of Agriculture Kyushu University, Hakozaki, Fukuoka City 812)

Some properties of the virus isolated from the broad bean leaves showing necrotic mosaic in Ehime Prefecture were elucidated. The electron microscopic observations carried out by means of dip method revealed that the virus particles were rod-shaped with round tip at one end showing two predominant lengths, 130-150 nm and 230-250 nm. Both particles were 25 nm in width. The virus caused necrotic mosaic symptom on broad bean and pea, and local lesions on *Chenopodium amaranticolor* and *C. quinoa*. No symptom was observed on sweet pea, bean, *Nicotiana glauca* and *N. rustica* and virus was not recovered from these plants. Inclusion bodies showing net-like membranous structure were found frequently in the cytoplasm of the infected broad bean leaf cells. The soil transmission tests conducted in glass house at 15 C, 17 C and 25 C by using virus-contaminated soil collected from natural field were unsuccessful, however, it was successful when broad beans were sown outdoors from October to November. These results suggest that this virus seems to be a strain of broad bean necrosis virus.

近年、愛媛県伊予市一帯の水田裏作のソラマメ栽培ほ場にえそ斑を伴うモザイク病が発生するようになった。本病は前年発病したほ場で、3～4月下旬に多発する傾向が認められた。ソラマメにおける病徴および発生状況から、本病は九州の一部で報告¹⁾²⁾⁵⁾されているソラマメえそモザイク病と類似しているように思われる。著者ら

はソラマメ罹病株からウイルスを分離し、その諸性質を調べ、また罹病葉組織の電顕観察を行い、若干の結果を得たので報告する。本実験を行うにあたり、ご指導いただいた日高醇前教授、ほ場調査および土壌を分譲していただいた愛媛県農業試験場重松喜昭氏に厚くお礼申し上げる。

実験材料

1974年4月上記ほ場より典型的なえそモザイクを呈した株を採集した。その病葉に0.1Mりん酸緩衝液 pH7.0 (PB) を加えて磨砕し、*Chenopodium amaranticolor* に汁液接種した。生じた局部病斑1個をすりつぶし、ソラマメ (品種: 一寸そらまめ) に戻し接種してウイルスを分離した。植物の育成、接種試験および病徴の観察は17℃の恒温ガラス室で行った。土壌伝染実験に用いた土壌は多発ほ場で最もはげしい病徴を呈していたソラマメの根圏より採取した。

実験方法および結果

1. 寄主範囲および病徴

汁液接種の結果を第1表に示した。

本ウイルスの寄主範囲は狭く、ソラマメ、エンドウ、*Chenopodium amaranticolor*、*C. quinoa* のみに感染した。ソラマメ、エンドウの病徴は最初、葉に黄緑色を伴ったえそ斑を生じ、後に上葉の葉脈は退緑しえそとなった。また茎にも長いえそ条斑を生じた。*Chenopodium amaranticolor*、*C. quinoa* には接種葉に淡黄色の局部病斑を生じた。インゲン、*Nicotiana clevelandii*、*N. rustica*、スイトピーには感染しなかった。またこれらの植物からウイルスは回収されなかった。

第1表 宿主範囲と病徴

植 物 名	病 徴
ソラマメ(一寸そらまめ, さぬき長英)	Necrosis, Mosaic
エンドウ(うすい)	Necrosis, Mosaic
インゲン(マスターピース, 改良大手亡)	-
<i>Nicotiana clevelandii</i>	-
<i>N. rustica</i>	-
スイトピー	-
<i>Chenopodium amaranticolor</i>	Local lesion
<i>C. quinoa</i>	Local lesion

2. 物理的性質

えそモザイク病徴を呈したソラマメの葉に10倍量のPBを加え磨砕、搾汁し、その粗汁液中のウイルスの安定性を常法により *C. amaranticolor* に接種して検定した。これらの結果を表2に示した。

本ウイルスの耐熱性は55~60℃ (10分)、耐希釈性は 10^{-4} ~ 10^{-5} 倍、耐保存性は4~6日 (23℃) であった。

3. ウィルス粒子の形態

ソラマメ罹病葉から dip 法で試料を作成し、2%酢酸ウラニール (UA) で染色して電顕観察を行った。粒子の一端が丸みを帯びた桿状粒子が観察され(第1図)、粒子の長さは130~150nmと230~250nmとに分布のビ

第2表 ウィルスの物理的性質

耐熱性	室温(℃)	45	50	55	60	65	70
	> 300	11.0	7.0	0.5	0	0	0
希釈限界	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}		
	> 300	273	14.6	0.5	0		
耐保存性	(23℃)	0	1	2	4	6	8日
	> 300	11.4	0.4	0.1	0	0	

注 *C. amaranticolor* の葉8枚の病斑数の平均

第1図 ソラマメから分離されたウイルス粒子 (スケールは100 nm)

第2図 ウィルス粒子の長さの分布

ークが見られ、幅は25nmであった(第2図)。また亀裂の入った粒子や丸みを帯びた粒子の一端がこわれたと思われる像も観察された(第1図)。

4. 土壌伝染

直径18cmと28cmの植木鉢に汚染土壌をつめ、ソラマメを2粒ずつ播種し、15℃、17℃、25℃のガラス室で育てたが全く発病しなかった。またワグネルポット(1/2,000 a)に汚染土壌をつめ、屋外に置いて、10月~1月にソ

ラマメを播種した場合も発病が認められなかった。しかしほ場の表層に汚染土壌を5cmに拡げて10月から11月に播種した区では約50%発病した。

5. 罹病組織の微細構造

本ウイルスに罹病したソラマメと *C. amaranticolor* の葉をグルタルアルデヒドとオスミック酸で固定後、エタノール系列で脱水し、Epon 812 に包埋した。切片を作成し、酢酸ウラニールと酢酸鉛で染色して電顕観察した。

ソラマメのモザイク葉の細胞では、細胞質は液胞化 (vacuole) し、ER が発達していた。これらの細胞質内には網目状の封入体が観察され、ウイルス粒子は集団あるいは散在した形で見られた (第3図)。大形の封入体

やウイルス粒子の観察される頻度はモザイクの濃色部に比較し、退緑部が高く、これらの部位ではえそ化した細胞も見られた。えそ部の細胞では封入体やウイルス粒子はほとんど観察されなかった。*C. amaranticolor* の局部病斑部では、えそ化していない細胞の細胞質内に小集団あるいは散在した形でウイルス粒子が見られ、小型の封入体も観察された (第4図)。

考 察

愛媛県伊予一帯のえそを伴うモザイク症状を呈したソラマメから分離したウイルスは幅 25nm で、130-150nm と 230-250nm に長さの分布をもつ桿状粒子であった。本ウイルスの諸性質を井上³⁾ の報告した Broad bean necrosis virus (BNV) と比較すると、彼らが宿主としているインゲン、*Nicotiana clelandii*, *N. rustica*, スイトビーに寄生性を示さない点で異なるが、粒子の形態や物理的性質は一致する。また本ウイルスは土壤伝染することおよび井上が BNV に感染したスイトビーで網目状の封入体を観察したが、それと類似の封入体がソラマメの罹病葉でも見られることなどから本ウイルスは BNV と同定される。今まで BNV は九州のごく限られた地域でのみ発生が認められたウイルスであるが、本実験から愛媛県にも発生していることが明らかになった。

ソラマメ罹病葉から dip 法でウイルス粒子を溶出させ、UA 染色して電顕観察したとき、粒子の一端が丸みを帯びた形態をしていた (第1図)。この形態は現在 TRV 群に属すると考えられているウイルスではまだ報告がないように思われるが、これが本ウイルスの特徴かどうかは種々の染色剤を用いて検討する必要がある。また、本ウイルスの宿主範囲が井上³⁾ の報告と異なる点から本ウイルスにも宿主範囲の異なる系統が存在しているものと思われる。

引 用 文 献

- 1) 藤川隆 (1952~57) 蚕豆壞疽モザイク病に関する研究 (とう写)。
- 2) 深野弘・横山佐太正 (1952) 九州農業研究 10: 133-134.
- 3) 井上忠男・麻谷正義 (1968) 日植病報 34: 317-322.
- 4) INOUE, T. (1971) Ber. Ohara Inst. Landw. Biol., 15: 69-75.
- 5) 小室康雄 (1973) 野菜のウイルス. 誠文堂新光社 pp. 209-223.

第3図 ソラマメ罹病葉の細胞質内で見られる封入体

I: 封入体 V: ウイルス粒子
Va: Vacuole (スケール 0.5μm)

第4図 *C. amaranticolor* に生じた局部病斑部の超薄切片像 (スケール 0.5μm)