

ソラマメ・ウイルス病の種子伝染に関する研究

第1報 とくに圃場内における種子伝染株からの発病拡散について¹⁾

橘 泰 宣

(愛媛県果樹試験場)

重松 喜昭・吉岡 幸治郎

(愛媛県農業試験場)

はじめに

ソラマメ・ウイルス病における種子伝染は、定植後の本病発生拡散における“初期発生源”という観点から極めて重要な問題を提起している。

そこで筆者らはソラマメ・ウイルス病の種子伝染の実態を調査するとともに、種子伝染株が実際の圃場における発病の拡散流行にどの様に関与しているかを知るため、種子伝染発病苗の持込みによるウイルス病の圃場内流行について検討し、興味ある結果を得たので報告する。

材料および方法

1 種子伝染率に関する試験

(1) 一般市販種子での種子伝染

市販のソラマメ(清水一寸ソラマメ)種子を用いて、1976年~1977年の2か年に亘り、ウイルス病の種子伝染率およびその病徴について検討した。播種および育苗は試験場内および伊台試験地の寒冷紗被覆ハウスで行い、発芽後30日目に発病の有無を判定した。なお病徴の不明確な株については、ソラマメ葉の表皮を剥離し、Pyroninemetylgreen法(赤井ら1974)で染色し、細胞内の封入体(X-body)の有無を観察した。

(2) 病徴の異なる母株から得られた種子での種子伝染病徴の異なる母株(それぞれ10株)から採種した種子(清水一寸ソラマメ)を用いて(1)同様に検討した。

母株の病徴は(イ)全身モザイク型、(ロ)先端モザイク型、(ハ)萎縮型及び(ニ)外型健全型の4つに分け、1977年5月15日に松山市の現地圃場から採種した。なお農試験場で栽培の全期間を寒冷紗で被覆し、アブラムシによるウイルスの汚染を全く除外したもののうち、外觀健全なものを(ホ)健全型とし、併せて検討した。

2 種子伝染発病株の持込みによる圃場内の発病流行に関する試験

(1) 持込み株からの発病拡散

1-1試験と同様な方法で育苗したソラマメ健全苗を第1図のように3つの隣接した圃場(面積

1) On the seed transmission of virus disease in broad bean plants.

(1) Disease prevalence from seed-borne plants in the field.

By Yasunobu TACHIBANA, Yoshiteru SHIGEMATSU and Kojiro YOSHIOKA.

Proc. Assoc. Plant Protec. Shikoku. No. 14:25-30 (1979)

各3 a)に移植し、(イ)種子伝染発病苗持込み区として無発病苗に対し発病苗を125%の割合(8株に対し1株)で混植した圃場

(A圃場), (ロ)無発病苗のみを移植した圃場(B, C圃場)を設定した。なお(イ)および(ロ)はそれぞれ無マルチ区およびシルバーマルチ区に等分に分割した。

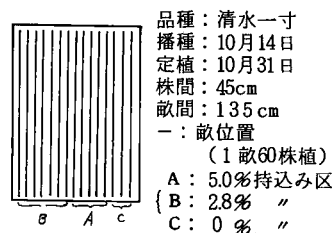
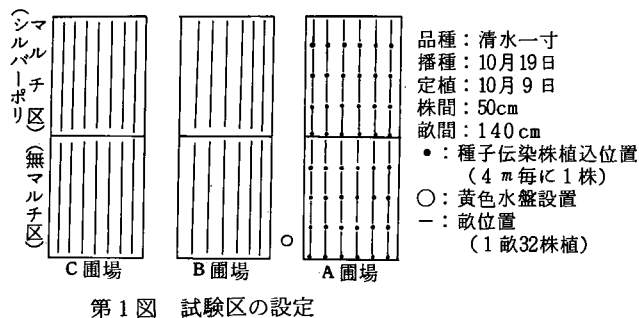
以上の圃場において, 1978年11月9日(定植日)から翌年の1979年1月16日の間, 寄生有翅アブラムシおよび発病につ

いて毎日, 定時(13時~14時)に各区96株を調査した。また各圃場の全畝について12月14日と1月16日に同様に調査した。

(2) 種子伝染発病苗の持込み率と発病の拡がり

現地農家圃場において, 第2図のように種子伝染発病苗持込率5%, 2.8%, および0%(健全苗のみ)の試験区を設定し, その後の発病の広がりを発病株率および発病度について調査した。発病度は調査株のそれぞれについて(a)萎縮を伴う全身モザイク(指数=3), (b)病徴の明瞭な全身モザイク(同2), (c)軽微なモザイク(同1)および(d)健全

(同0)に類別してそれぞれに指数を与え次の式で算出した。 $D = 100 \times \Sigma(3a + 2b + 1c) / 3 \times (\text{調査総株数})$



結 果

1 種子伝染率

市販種子からは, 検定個体数(発芽)3274個のうち94株に種子伝染(伝染率=287%)を認められた。発現した病徴は葉脈緑帯型55株, 葉脈網目型18株, mild-mosaic型15株, および黄化型5株であり, 葉脈緑帯型が主

な病徴であった。なおX-body(結晶性封入体)は黄化型を除く他の病徴型のものすべてに観察された。黄化型病徴を示した5株のうち4株からはX-bodyが検出されなかった。

市販種子の場合は健全株と発病株とが入り混じった圃場から採種された種子であるため, さらに母株を発病したものと外

第1表 市販ソラマメ・種子(清水一寸)におけるウイルスの種子伝染

調査項目 区	種子伝染とその病徴			X-body (+) (-)	
	発芽数	伝染株数	伝染率(%)	病徴の類別と数	
1 (農 試) (1976年)	527	15	285	Vein-banding型	9 9 0
				網目型	6 6 0
2 (伊 台) (1976年)	1,047	24	229	Vein-banding型	8 8 0
				黄化型	3 1 2
				mild-mosaic型	13 13 0
3 (伊 台) (1977年)	1,700	55	323	Vein-banding型	38 38 0
				網目型	12 12 0
				黄化型	2 0 2
				mild-mosaic型	3 3 0

観健全なものに分け、それぞれから採種した種子についてウイルスの種子伝染について調べた結果が第2表である。母株の病徴が萎縮症状や全身モザイク症状を呈したものの種子では高率な種子伝染（5.6～9.4%）が行われた。また、母株の病徴が外観的に健全であっても3.2～5.9%の種子伝染が認められた。なおソラマメを全生育期間に亘り、寒冷紗被覆し、アブラムシを遮断した株で無病徴の母株から得た種子では全く種子伝染を認めなかった。

第2表 母株の病徴および種子の大小と種子伝染率

(1977-10月8日～11月10日)

母株の病徴	種子の大きさ	病徴（発現数）	種子伝染率	（供試数）
萎縮株	L	VB(3)	6.4(%)	(47)
	M	VB(1), Net(1)	5.6	(36)
	S	VB(1), Net(2)	7.7	(169)
全身モザイク株	L	VB(1)	4.3	(23)
	M	VB(4), Net(1)	6.8	(73)
	S	VB(13), Net(3), VC(1)	9.4	(178)
先端モザイク株	L	VB(1)	1.7	(60)
	M	VB(8)	5.2	(153)
外観健全株	L	VB(4)	5.0	(79)
	M	VB(7), vb(2)	3.2	(279)
	M	VB(3), Net(3)	5.9	(102)
健全株（全期寒冷紗栽培）	L		0.0	(281)
現地種子	L & M	VB(1)	4.0	(273)
場内種子	L & M	VB(3), Net(6)	2.5	(1,574)

注) L=大粒, M=中粒, S=小粒, VB=モザイク症状, Net=網目症状, VC=葉脈透化症状, vb=かすかなモザイク症状

種子の大きさと種子伝染率との関係については有意差は認め難いが、大粒の種子において種子伝染率がやや低い傾向が見られた。なお発現した病徴は、市販種子と同様に葉脈緑帯症状が大半を占め、次いで網目症状が多かった。なお一部のものに葉脈透化症状が認められた。

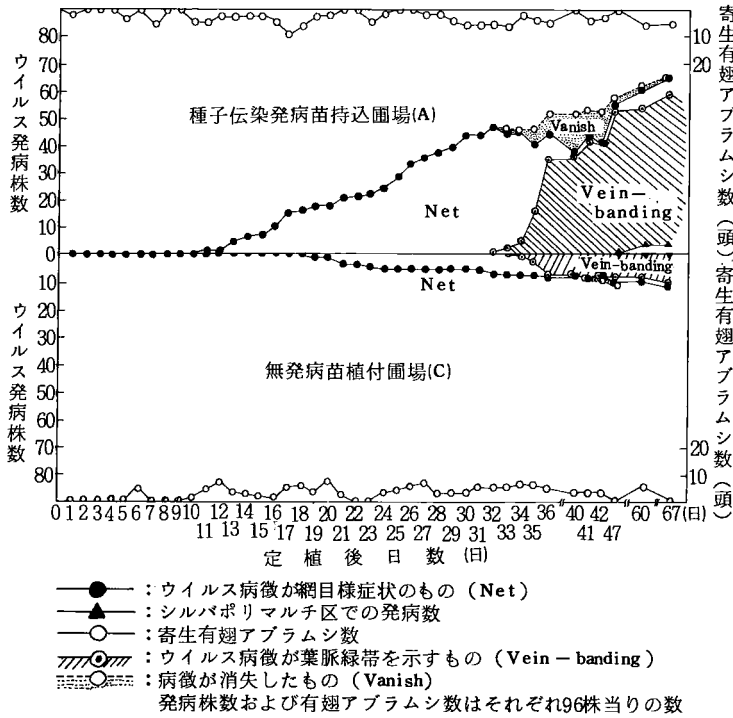
2 種子伝染発病株の持込みによる圃場内の発病流行

(1) 持込み発病株からの発病拡散

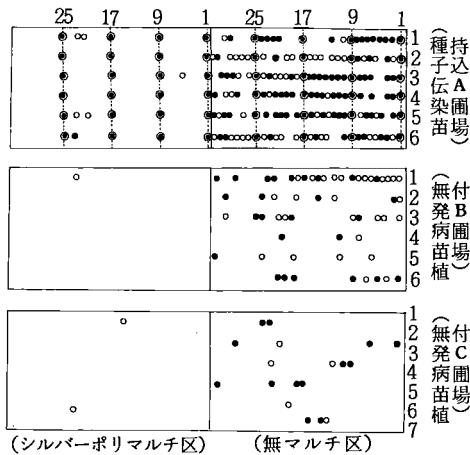
試験圃場内における寄生有翅アブラムシ（マメアブラムシおよびソラマメヒゲナガアブラムシ）数は第3図のように種子伝染発病苗持込圃場（A圃場）の無マルチ区が2.7頭/日平均、無病苗移植圃場（C圃場）の無マルチ区3.4頭/日平均と大差は無かった。

定植後のウイルス病初発生時期についてみるとA圃場（無マルチ）が定植後11日目に初発生を見ているのに対してC圃場（無マルチ）では19日目であり、両圃場で8日間の差がみられた。その後における発病経過も定植後60日目で前者が75%と急増したのに対して、後者では11%と緩やかな増加に止まり、種子伝染発病苗持込みによる影響の著しいことが明らかであった。

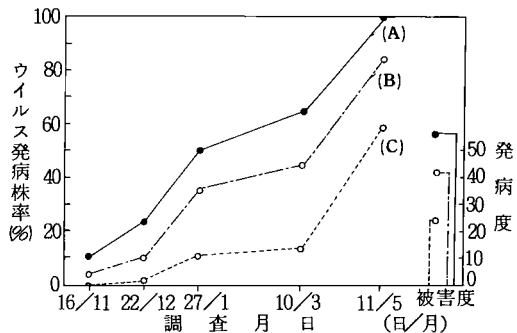
また発病の拡がりや、種子伝染発病苗からの距離として見たのが第4図である。すなわち、12月14日の調査では、無病苗のみを植え、しかも種子伝染発病苗持込圃場から最も遠距離にあるC圃場では6%、発病苗持込圃場に近いB圃場で14%、発病苗を持込んだA圃場では46%の発病を認めた。さらに、1月16日の調査ではC圃場2%、B圃場16%、またA圃場では29%の新たな発病が認められ、種子伝染発病苗を持込んだ圃場からの距離が離れるに従って、発病株の発生増加速度が急速に低下することが明らかになった。なおシルバーポリマルチ区においては、この時期には無発病苗の



第3図 ウイルス種子伝染苗からの発病拡散 (1978~79)



第4図 ウイルス種子伝染苗からの発病拡散 (圃場図)



第5図 ウイルス種子伝染苗持込率の違いと圃場内発病 (1977~78年)

みを植えたB圃場およびC圃場では0.5%~0.9%と極めて低い発病株率であり、種子伝染発病株を混植したA圃場でも3.6%と同様に低率の発病であった。

(2) 種子伝染発病苗混植率と発病の拡がり
 第5図に示したように、1月27日の調査時点すでに発病苗を5.0%の割合で持込んだA区では50%、2.8%の割合で持込んだB区では35%の発病率であるのに対し、発病苗を持込まなかったC区では10%に過ぎなかった。この傾向はその後も変わ

らず、5月11日の調査ではA区:B区:C区=100%:83%:63%となった。発病度についてもA区:B区:C区=58:42:25となり、発病率と同様の傾向を示した。

考 察

農作物のウイルス病で種子伝染が問題となるのは、一つには種子伝染による発病株そのものにおける直接の被害であるが、これには伝染率の多少が直接圃場における被害程度に関連する。しかし、種子伝染が重要視されるもう一つの理由は、これらの株が本圃に持込まれた場合、Vectorの活動如何によってはその後の発病、流行に伝染源としてきわめて重要な役割を果す点である。この場合には種子伝染率の多少はそれほど問題ではない場合が多い。

本試験は以上の点を検討するため、まず本ウイルスの清水一寸ソラマメにおける種子伝染の実態を明らかにし、さらにこれらの種子伝染発病株が本圃に持込まれた場合の周辺への発病の広がり、流行における役割について明らかにしようとしたものである。なお本試験で検討したソラマメ・ウイルス病（本症状のウイルス病は愛媛県における清水一寸ソラマメのウイルス病としては最も広範に激しく発生を見ているもので、病原ウイルスの種類については現在検討中であるが、罹病ソラマメにおける病徴、検定植物上での反応、ウイルス粒子の形態等からみて、ほぼ井上（1965）によるエンドウ種子伝染モザイク・ウイルスに類似すると考えられる。）の病原ウイルスは、明らかに種子伝染性であり、またアブラムシ伝染性（マメアブラムシで検討した。）のものである。

まず、本ウイルスの種子伝染の程度について市販種子を対象に調査した結果、約3%内外の種子伝染率が認められたが、これは過去数年来の調査結果（未発表）からみても県内における清水一寸ソラマメではごく平均的な種子伝染率と考えられる。この数値は藤川（1950）田中ら（1966）、Kaiser（1973）等に比べやや高い値であり、井上（1965）に近い。しかし、なお病徴の程度差との関係を見た調査ではさらに高率の場合もあり、年次あるいは場所、品種、ウイルスの種類等によってはかなり高率な種子伝染が起こることも予想される。

次に本ウイルスは前述のようにマメアブラムシで容易に媒介されるが、定植時に本圃へ種子伝染発病株を持ち込んだ結果、比較的少数の有翅アブラムシの飛来、寄生により明らかに周辺の健全株への伝染が認められ、次第に発病株が増加して遂には流行病的な様相を呈することが示された。また発病の進展は、種子伝染発病株の持込み率と並行的で、距離的には持込み発病株を中心に比較的短い距離の間で伝染が起こっていることが明らかであった。なおこれらの新しく発病したソラマメの病徴からみて関与したウイルスは、持込まれた発病株と同一ウイルスによるものであると考えられた。田中ら（1966）はソラマメ・ウイルス病の種子伝染率がごく低率であることから、自然での毎年の伝染環に大きな疑問が残るとし、ウイルスの寄主範囲及び越夏性の豈科雑草等にウイルスが保毒されているか否かを調査する必要があるとしているが、以上の結果は関与するウイルスの種類についてなお検討を要するが本ウイルス病の圃場における伝染が主として、定植時に持込まれた種子伝染発病株を基点として有翅アブラムシにより媒介され、発病株が増加するに従って、加速度的に激しくなっていくものであることを示しているものと解釈される。

なお、シルバーポリフィルムで畝面をマルチングすると、種子伝染発病株の持込みの有無に関係なく、発病の広がりにはきわめて遅くなったが、この点は、有翅アブラムシの飛来阻止効果によるもので、筆者らがさきに報告したシルバーポリ利用によるソラマメウイルス病の防除結果（橘1979）を一段と裏付けたものと考えられる。

摘 要

1. 一般市販種子におけるソラマメ・ウイルス病の種子伝染率は2.9%であった。
2. ウイルス症状が激しい母株から採種された種子ほど高率な種子伝染（5.6～9.4%…通常の2～3倍）が認められた。
3. 無病徴株から得た種子からも種子伝染（3.2～5.9%）が認められた。しかし、寒冷紗被覆

栽培を行った健全株の種子からは、全く発病を認めなかった。

4. 圃場内に種子伝染発病株を植え込むと、圃場での初期発病が速くなり、その後の発病流行も急激であった。なお発病の流行は持込みの種子伝染発病株を基点として広がった。

5. 種子伝染発病株からの発病拡散は畝面のシルバーポリ被覆によって著しく抑制された。

6. 種子伝染発病株の圃場内植え込み率の差がそのまま生育後期の圃場内における発病差となって表れた。

引用文献

赤井重恭・桂琦一編（1974）：植物病学実験ノート，329pp. 養賢堂.

井上忠男（1967）：日植病報，33：38～42.

井上忠男（1968）：農学研究，52：31～45.

井上忠男（1973）：農学研究，54：155～171.

Walter J, K.（1973）：Phytopath. Z., 78：253～263.

田中寛・平岡興二（1966）：大阪府農技センター研究報告，3：53～58.

橘泰宣（1979）：農業および園芸，（投稿中）.

土崎常男（1975）：植物防疫，29：413～417.

道家剛三郎（1953）：日植病報，17：69～72.

Neergaard, P.（1977）：Seed Pathology, 839pp. the macmillan press.

藤川隆（1950）：日植病報，15：7～8.

（1979年5月受領）

Summary

The mode of seed transmission of viruses and aphid transmission of these seed-borne viruses in broad bean, *Vicia fabae*, were studied with reference to the disease prevalence in fields. The rate of seed transmission of commercial seed samples was about 2.9% while that of seeds harvested from plants which had shown different degrees of viral disease symptom varied depending on the symptom of the mother plants, reaching up to 5.9-9.4%. The seeds harvested from apparently healthy plants were also infested at the level of 3.2-5.9%. When infected seedlings were planted in fields, the primary symptom appeared much earlier and subsequent transmission was more prevalent than in the fields which had not been planted with infected seedlings. The rate of disease transmission decreased with the distance from the infected seedlings. The disease outbreak was correlated the ratio of the infected seedlings to the healthy one in the field. The transmission of the virus was markedly suppressed by mulching with silver polyethylene film.