

Malus scheideckeri によるりんご 高接ぎ病の早期検定

斉藤 範彦・夏井 勉・大谷 朋男

横浜植物防疫所国内課

Quick Detection of Apple Topworking Disease by *Malus scheideckeri*. Norihiko SAITO, Tsutomu NATSUI, Tomoo OHTANI (Yokohama Plant Protection Station). *Res. Bull. Pl. Prot. Japan* 24: 33-37 (1988).

Abstract: Examinations on the indexing for three apple latent viruses, apple stem pitting virus (ASPV), apple stem grooving virus (ASGV) and apple chlorotic leaf spot virus (ACLSV), were carried out by using the indicator plant, *Malus scheideckeri*. When *M. scheideckeri* scions were inoculated with each virus by direct budding, grafted on apple seedling rootstocks and grown in green house ($25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$), the following results were obtained. Epinasty on young leaves developed about 2 weeks after ASPV inoculation. Afterward, chlorotic spot, necrotic spot and red spot symptoms appeared on leaves. The symptoms induced by ACLSV were similar to those of ASPV. However, epinasty symptom on young leaves was not observed. With ASGV inoculation, necrosis developed on the tissue of indicator adjacent to inserted site 3 months after inoculation. But, no symptom was observed on leaves. When ASGV or ACLSV was inoculated on apple seedling rootstocks, and *M. scheideckeri* scions were grafted on them, it needed longer indexing duration and symptom developments were lower than those of the former inoculation method. But, in the case of ASPV inoculation, there was no difference between two inoculation methods. These results suggest that *M. scheideckeri* is useful and favorable indicator plant to make a quick indexing for three apple latent viruses.

はじめに

りんご高接ぎ病の病原ウイルスとして、apple chlorotic leaf spot virus (ACLSV), apple stem pitting virus (ASPV) および apple stem grooving virus (ASGV) の3種が知られている。これらのウイルスに対する木本検定植物としてはロシアりんご R12740-7A, Virginia crab, SPY 227, *Malus platycarpa*, マルバカイドウ, ミツバカイドウなどが用いられているが3種のウイルスを検定するためにはいずれの植物を組み合わせても検定にかなりの期間を要する (DUNEZ, 1983; 宮川, 1975)。このため、りんご高接ぎ病の早期検定植物の探索が行われ、松中と瀬川 (1974) はりんご属植物の1種である *Malus scheideckeri* が ACLSV と ASPV に対し短期間に激しい病徴を現すことを見いだした。*M. scheideckeri* は、ACLSV および ASPV に対して接種後約2週間で葉に退緑斑点、赤色斑点、necrosis等の激しい病徴を現し (松中・瀬川, 1974, 1975; 斉藤, 1982)、また単為生殖を行い同一形質を

持った種子を生産するため、容易に大量の個体を得ることができていることを松中と瀬川 (1977) は報告している。

現在、果樹母樹検疫ではこれらのウイルスを検出するための検定植物として、市販のマルバカイドウおよびミツバカイドウを用いているが検定期間が約1年かかる。またミツバカイドウの繁殖は実生によるため形質が不均一で個体間にウイルスに対する感受性に差があることも考えられる。本試験では、*M. scheideckeri* のりんご高接ぎ病病原ウイルスに対する早期検定植物としての有用性ならびに接ぎ木方法などについて検討し、早期(3カ月以内)に3種ウイルスを検出できることを明らかにしたのでここに報告する。

本試験を行うにあたり、供試材料の分譲および有益な御助言を賜った果樹試験場柳瀬春夫博士、果樹試験場盛岡支場小金沢碩城博士および弘前大学農学部沢村健三教授ならびに当所国内課長尾記明課長、病菌課西尾健課長に厚く御礼申し上げる。

* 本報告の概要は、1987年日本植物病理学会夏季関東部会において発表した。

Table 1. Origin of virus inocula

Virus	Infected plant	Location
ACLSV (Type strain)	apple	Fruit tree research station, Morioka brach
ASPV	apple	U.S.A.
ASGV	pear	Hirosaki university
ASGV	pear	China

ACLSV : Apple chlorotic leaf spot virus

ASPV : Apple stem pitting virus

ASGV : Apple stem grooving virus

材料および方法

1. 供試ウイルス

ウイルスの来歴は Table 1 に示したとおりである。

アメリカ合衆国産 ASPV は、農林水産大臣の特別輸入許可を受け、果樹試験場盛岡支場から分譲されたものであり、また、中国産 ASGV は隔離検疫で発見され、ASGV 単独感染であることが確認されたもの（元島ら、1983）である。

2. 供試植物

M. scheideckeri は果樹試験場から分譲を受け増殖したものをを用いた。

3. 接種方法

鉢植えしたりんご実生苗を台本として、Fig. 1 に示した2つの方法で各ウイルスを接種した。すなわち、接種法(A)：*M. scheideckeri* の休眠穂木に直接接種源を

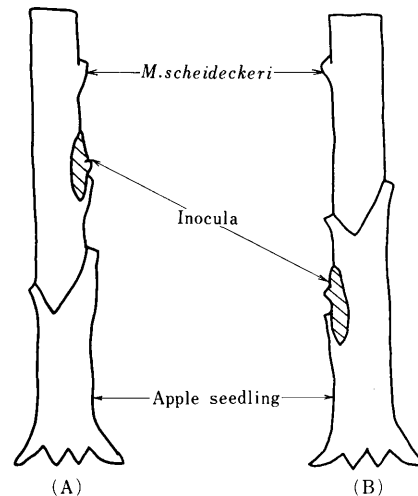


Fig. 1. Inoculation methods

Table 2. The symptoms in *M. scheideckeri* inoculated with three apple latent vituses

Virus	ACLSV (Type strain)	ASPV	ASGV (Hirosaki)	ASGV (China)
Symptom	RS, NS, CS, ML	Ep, RS, NS CS, SN, DB D	N	N

RS: Red spot NS: Necrotic spot CS: Chlorotic spot ML: Malformed leaf

Ep: Epinasty SN: Shoot necrosis DB: Die back D: Death N: Necrosis of fissus adjacent to inoculated site

Table 3. Comparison of the symptom development of *M. scheideckeri* with symptoms between two inoculation methods, A and B.

Inoculation method ¹⁾	ACLSV (Type strain)	ASPV	ASGV (Hirosaki)	ASGV (China)
A	6/6 ²⁾	6/6	6/6	5/6
B	0/6	6/6	0/6	0/6

¹⁾ see Fig. 1

²⁾ Number of plants with symptoms/Number of plants inoculated

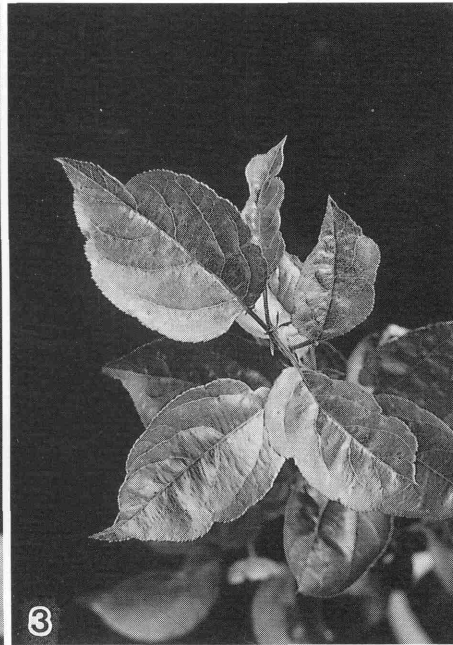
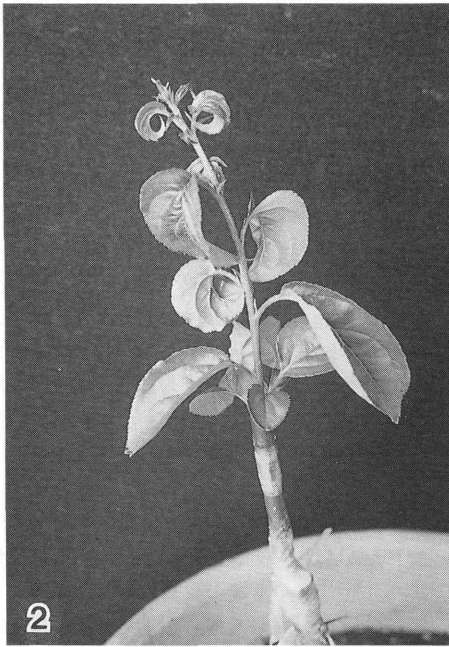
芽接ぎし、同時に台木に切り接ぎする方法および接種法(B): 台木に接種源を芽接ぎし、同時に *M. scheideckeri* の休眠穂木を切り接ぎする方法である。各区6株を供試し、接種後は $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ の温室内で観察した。

また、温室と露地での病徴発現等の違いを比較する

ため、ACLSV 普通系を接種源とし、接種法(A)を用い調査を行った。

結 果

ACLSV, ASPV, ASGV を接種したとき, *M.*



Figs. 2-4. various symptoms in *M. scheideckeri*

Fig. 2. Epinasty on the young leaves 14 days after inoculation of apple stem pitting virus.

Fig. 3. Necrotic spot, chlorotic spot and red spot on leaves 30 days after inoculation of apple chlorotic leaf spot virus.

Fig. 4. Necrosis of tissue adjacent to inserted site 3 months after inoculation of apple stem grooving virus.

scheideckeri に現れる病徴は Table 2 に、発病率は Table 3 に示したとおりである。ASPV 接種では約 2 週間後に新葉の上偏生長が見られ (Fig. 2), 続いてえ死斑点, 退緑斑点, 赤色斑点が現れ, その後, 枝のえ死, 上部からの枯れ込みが起り, 最終的にはほとんどの株が枯死した。接種方法 (A) と (B) との比較では病徴発現に要する期間および発病率に差異は認められなかった。

ASGV に対しては供試した弘前株, 中国株とも接種法 (A) では, 接種後約 3 カ月目に接種部およびその周囲に外部からも識別できる黒褐色の凹陷がみられ (Fig. 3), その部分を切断してみると木質部にまで及ぶえ死が認められた。しかし, 接種法 (B) では両供試株とも全く病徴を生じなかった。

ACLSV を接種法 (A) により接種した場合は, 接種後約 10 日から 14 日で *M. scheideckeri* の新葉にえ死斑点, 退緑斑点, 赤色斑点が現れ (Fig. 4), その後, 奇形葉, 生育不良が認められた。接種法 (B) では, 病徴は生じなかったが, 翌年はこのうちの 2 株の葉にえ死斑点, 退緑斑点, 赤色斑点等の病徴が現れた。

接種法 (A) による ACLSV 普通系に対する露地検定では病徴およびその発現時期は温室内におけるそれとほぼ同じであったが, 萌芽直後に芽が枯死, 脱落するものが多く, また, 展葉しても葉の日焼け等がおこり周囲の環境の影響が強いため病徴の観察が困難なことが多かった。

考 察

M. scheideckeri は ASPV および ACLSV に対して葉にえ死斑点, 退緑斑点, 赤色斑点等を生じ, 両ウイルスに共通する病徴は多い。しかし, 新葉の上偏生長は ASPV のみにみられる特徴的な病徴であり, 本病徴により ASPV と ACLSV を類別することが可能である。また, ASGV に対しては接種後約 3 カ月で接種部

に明瞭なえ死が現れたが, 葉や新梢にはなんら病徴は現れなかった。ASPV および ACLSV では接種部に全く病徴が現れないことから, 接種部のえ死は ASGV に特徴的な病徴であると思われる。

松中と瀬川 (1975) の従来の報告では *M. scheideckeri* は ACLSV および ASPV に対しては短期間に激しい病徴を現すが, 病徴によるウイルスの類別は困難であり, ASGV は検出できないとされていた。しかし, 町田と松中 (1987) は新葉の上偏生長が ASPV に特徴的な病徴であり, 本病徴により ACLSV と ASPV とを類別することができ, また ASGV に対しては接ぎ木後 2~3 シーズンに接ぎ木部の木質部周辺に明瞭な brown line 症状が現れることを報告している。本試験で得られた結果は彼らの知見と良く一致し, *M. scheideckeri* の病徴により 3 種類のウイルスを類別することが可能であることが判明した。

本試験では 2 つの接種方法について検討した結果, ASPV を除き, *M. scheideckeri* の休眠穂木に直接, 接種源を芽接ぎする法 (A) が台木に接種する法 (B) に比べ病徴発現までに要する期間が短く, 発病率も高く, 特に ASGV に対しては約 3 カ月という短期間で明瞭な接ぎ木部え死の病徴が出現することが明らかになった。

また, 露地における *M. scheideckeri* 検定について検討したが, 芽が萌芽直後に枯死, 脱落するものが多く, また, 展葉しても葉の日焼け等がおこり, 葉における病徴の観察が困難であったことから, *M. scheideckeri* を用いた検定は温室内等で行う方が良いといえる。

従来用いられてきた木本検定植物と近年新たに選抜されたミツバカイドウ MO-65 および *M. scheideckeri* についてそれぞれのウイルスに対する検定期間を比較したのが Table 4 である。

ロシアリンゴ R12740-7A, Virginia crab, SPY 227 などは 1 種または 2 種のウイルスしか検出できないが, *M. scheideckeri* およびミツバカイドウ MO-65 は

Table 4. Comparison of indexing duration of some woody indicator plants for apple latent viruses.

Indicator plant	Condition	ACLSV	ASPV	ASGV	Reference
R12740 7A	22°C	4W	—	—	DUNEZ (1983)
Spy 227	22-25°C	—	3W	—	“
Virginia crab	26°C	—	4W	4W	“
<i>Malus platycarpa</i>	20°C	8W	—	—	“
MO-65	25°C	1Y	3W	1Y	YANASE・YAMAGUCHI (1982)
<i>Malus scheideckeri</i>	25°C	2W	2W	3M	

W: weeks M: months Y: years —: no symptoms

単独で3種のウイルスすべてを検出することが可能である。特に *M. scheideckeri* は ACLSV および ASPV に対する検定期間が2週間と他の検定植物に比べ最も短く、また ASGV も3カ月で検出が可能である。

以上のことから、従来果樹母樹検疫で検定植物として用いてきたマルバカイドウおよびミツバカイドウに代えて *M. scheideckeri* を用い、接ぎ木法 (A) によれば検定期間の大幅な短縮および検定作業の効率化が図られるといえる。

しかし、ACLSV, ASGV および ASPV には多くの系統が存在することが知られており (MINK *et al.*, 1971; YANASE, 1974), 今後、系統の違いによる病徴の差異、検出率あるいは混合感染した場合の反応などについてさらに検討する必要があると思われる。

摘 要

M. scheideckeri のりんご高接ぎ病の病原ウイルス (ACLSV, ASPV および ASGV) に対する早期検定植物としての有用性および植物検疫への導入の可能性について検討した。

1. ASPV に対しては、接種後約2週間で新葉の上偏生長が見られ、その後え死斑点、退緑斑点、赤色斑点等が現れた。ASGV に対しては接種後約3カ月で接種部およびその周囲にえ死が現れた。ACLSV に対しては接種後約2週間で新葉にえ死斑点、退緑斑点、赤色斑点等が現れた。

2. ASGV および ACLSV に対しては、*M. scheideckeri* に直接接種する方法が、台木に接種する方法に比べ、病徴発現割合が高く、また病徴発現までの期間も短かった。ASPV では接種法による差異は見られなかった。

3. 露地における検定は萌芽直後の芽の枯死、脱落あるいは葉の日焼けなどにより病徴観察が困難であった。

4. 以上の結果から *M. scheideckeri* に直接被検芽を接種し、温室内で育成すれば3種類のりんご高接ぎ病病原ウイルスを短期間に検出することが可能であ

り、植物検疫において *M. scheideckeri* を導入することにより検定期間の短縮および検定作業の効率化が図られることが明らかになった。

引用文献

DUNEZ J. (ed.) (1983) Indexing of virus and virus-like diseases of fruit trees. International society for horticultural science (I.S.H.S.). 22p.

松中謙次郎・瀬川一衛 (1974) リンゴ潜在ウイルスに関する試験, 1. 各種リンゴ属植物の自殖性と CLSV, SPV に対する感受性. 昭和49年寒冷地果樹に関する試験研究打ち合わせ会議資料第2分科会 (病害) (以下寒冷地果樹と略): 185-186.

松中謙次郎・瀬川一衛 (1975) リンゴ潜在ウイルスに関する試験, 2. *M. scheideckeri* の各種潜在ウイルスに対する反応. 昭和50年寒冷地果樹: 165-166.

松中謙次郎・瀬川一衛 (1977) *Malus scheideckeri* の単為生殖実生のウイルス感受性, 1. 単為生殖実生の CLSV 普通系, マルバ潜在系, SPV に対する感受性. 昭和52年寒冷地果樹: 203-204.

町田郁夫・松中謙次郎 (1987) ACLSV の各種系統, ASPV および ASGV の木本指標植物 *Malus scheideckeri* に発現する病徴について. 日植病報 63-1, 93.

MINK, G.I., J.R. SHAY, R.M. GILMER and R.F. STOFFER (1971) Latent viruses of apple II Symptoms in woody indicators and strain variation. Search Agriculture I: 9-15.

宮川経邦 (1985) 果樹のウイルス病. 農文協 pp. 230-232.

元島俊治・加藤幹雄・西尾 健・小林敏郎 (1983) 隔離検疫中のナンから発見された汁液伝染性ウイルス. 植防研報 19: 29-37.

斉藤範彦 (1982) リンゴに潜在感染するウイルスの *Malus scheideckeri* ZABEL による早期検定. 弘前大学大学院農学研究科終了報文.

YANASE, H. (1974) Studies on apple latent viruses in Japan. The association of Apple topworking disease with apple latent viruses. Bull. Fruit Tree Res. Stn., Japan, Ser. C. No. 1: 49-109.

柳瀬春夫・山口 昭 (1982) リンゴステムビットングイルスのための新しい指標植物, ミツバカイドウ MO-65 果樹試報 C 9: 69-77.