

ダイコンモザイク病の発生予察に関する研究*

第4報 圃場周辺の雑草に対する TuMV の寄生性

酒井 泰文・河野 富香

要 約

酒井泰文・河野富香 (1978) : ダイコンモザイク病の発生予察に関する研究。第4報 圃場周辺の雑草に対する TuMV の寄生性。広島農試報告40 : 31~36

野外から採集した健全雑草20科49種987株に TuMV を接種した結果、7科16種に感染を認めた。なかでもナズナ、タネツケバナ、オオバタネツケバナ、オランダミナグサおよびタチフウロの感染率は高く、汁液およびアブラムシ接種いずれの方法によっても供試数の60%以上が感染した。感染した5種の雑草はいずれも明瞭なモザイク斑を形成した。

一方、野外でウイルス罹病症状を呈していた9科14種114株のうち、オランダミナグサのみから TuMV が分離された。

接種による感受性の程度、自然発病株の存在およびこの地帯における雑草の生育状況やモモアカアブラムシの寄生状況を考え合わせると、オランダミナグサは野外における TuMV の重要な伝染源植物になり、秋作ダイコン→オランダミナグサ→春作ダイコンの伝染環が明らかになった。

I 結 言

筆者ら⁵⁾はさきに、広島県におけるダイコンモザイク病の病原ウイルスは主にカブモザイクウイルス (以下 TuMV と略記) で、冬期や夏期に未収穫のまま圃場に残っているダイコンなどのアブラナ科野菜のモザイク罹病株が、次期作ダイコンの重要な伝染源になることを報告した。

野菜類の主要病害であるキュウリモザイクウイルス (以下 CMV と略記) については、多くの雑草にその寄生性が明らかにされ、雑草が CMV の伝染環になることは古くから知られている^{1,2)}。しかし、TuMV についてはアブラナ科野菜を中心とした作物および数種の雑草にその寄生性が明らかにされてはいるが^{3,4,6,7,8)}、雑草が TuMV の伝染環になることを明らかにした事例はない。

本報は TuMV の伝染源植物として圃場周辺の雑草に注目し、雑草からの分離あるいは接種などにより TuMV の寄生性の有無を検討し、オランダミナグサが伝染環

になる結果を得たので報告する。

本試験の実施にあたり、御指導や御助言をいただいた當場病害虫部、中村啓二部長に、厚く感謝の意を表す。

II 実験方法

広島県東広島市八本松町の農試圃場ならびに農試付近のアブラナ科作物の栽培されている農家の圃場3ヶ所から、圃場付近に自生している生育初期の雑草を採集し、直径12cmの素焼鉢に移植し、エストックス1000倍液を散布後、温室あるいは網室 (夏期) に移し、活着後各試験に供試した。

野外で採集した雑草から TuMV などダイコンに寄生性を有するウイルスを分離するために雑草を接種源にして、判別植物のダイコンに接種を行った。接種の結果ダイコンに発病がみられた株については、そのダイコンを接種源にして、アカザ、タバコ (Bright yellow) に汁液接種し、ウイルスの判別を行った。ダイコンが発病しなかった株については、ダイコンに寄生性を有するウイルスを保有していないと判定し、接種14日目の TuMV

* この研究は1969年から開始された「野菜病害虫発生予察実験事業」の一環として行ったものである。

罹病ダイコンを接種源にして、各雑草に接種を行った。雑草に現われる病徴を記録しながら、接種20～30日後、ダイコンに戻し接種し、ダイコンの発病の有無によってTuMVの寄生性を判定した。戻し接種の結果、寄生性が明らかになった雑草については、草種毎に発病したダイコンから1～3株選び、アカザ、タバコに汁液接種してTuMVによる発病であることを再確認した。判別植物のダイコン（品種は宮重または時無）は本葉第1葉展開中のものを接種に用い、各雑草1株につき3個体供試した。本試験に供試したTuMVは農試圃場で発病したダイコンから分離したもので、タバコにlocal lesionを形成するものである。

1974、1975および1978年の3ケ年は、原則としてカーボラダムによる汁液接種法で試験を行い、1976～1978年の3ケ年はアブラムシによる接種法で試験を行った。接種に用いたアブラムシは、網箱（45×37×60cm）内の健全ダイコンで飼育したモモアカアブラムシ（*Myzus persicae*）の3～5令幼虫を接種前2時間絶食させた後、5～10分間接種源植物を吸汁させ、それぞれ被接種植物に株当たり5匹移し、24時間後エストックス1000倍液を散布し、アブラムシを殺した。

1974年には各雑草の採集地点において毎月1回草種別の生育状況を調査し、周年にわたる生育状況を追跡するとともに、主要な雑草についてはモモアカアブラムシの寄生状況を観察した。

Ⅲ 結 果

1. 野外から採集した雑草からのTuMVの分離

第1表、第2表および第3表に見られるように野外から採集した雑草のうち外見上健全な20科49種987株からは、TuMVが分離できなかった。野外で採集した時点でウイルス罹病症状を呈した9科14種114株のうちオランダミミナグサ16株からのみTuMVが分離された。オランダミミナグサからのTuMVの分離は1977年の場合、4月上旬に農試圃場に隣接するおよそ10m平方の区画に自生する雑草を調査し、24株の自然発病株を採集し、この内4株からTuMVが分離された。1978年の場合は前年と同じ区画内の雑草が良く生育している場所を1977年の11月中旬におよそ3.6m平方の透明ビニールでおおい、1978年3月下旬にビニールの下に雑草を採集した。採集時には多数のモザイク症状を示すオランダミミナグサが存在し、この内病斑の明瞭な33株を供試し、12株からTuMVを分離した。

2. 雑草へのTuMVの接種

採集した雑草のうち外見上健全で、ダイコンに寄生性を有するウイルスを保有していない雑草にTuMVを接種した結果、発病が認められたのは5科10種であった。なかでもオランダミミナグサ、ナズナ、タネツケバナ、オオバタネツケバナおよびタチフウロの発病率は高く、汁液およびアブラムシ接種いずれの方法によっても供試数の60%以上が発病し、いずれも明瞭なモザイク斑を形成した。アゼナ、オオバニガナ、ベニバナボロギクおよびノミノフスマは汁液接種にのみ発病がみられ、アゼナおよびノミノフスマの発病率は高く、特にアゼナは供試した全株にlocal lesionが見られた。ノミノフスマには葉脈の透化が見られ、ベニバナボロギクは黄化を伴った縮葉を形成し、オオバニガナは接種葉にlocal lesionを作った。汁液接種したヒメジョオン、オオアレチノギクの2、3の株に極く軽度な葉脈の透化が認められ、またアブラムシ接種したタカサブドウに縮葉症状を示すものが1例認められ、発病の疑いもたれた。

3. 接種した雑草からのTuMVの再分離

接種された雑草がTuMVに感染したか否かの判定は、ダイコンに戻し接種して判別した。オランダミミナグサ、ナズナ、タネツケバナ、オオバタネツケバナおよびタチフウロの発病株からのTuMVの再分離の成功率は高く、汁液接種による再分離の成功率は100%に近く、アブラムシ接種による再分離でも50%以上であった。汁液接種で発病したアゼナ、オオバニガナ、ベニバナボロギクおよびノミノフスマからのTuMVの再分離の成功率は供試数は少なかったが30～50%であった。TuMVをアブラムシ接種したタカサブドウの中に縮葉症状を示す株が1例認められ、戻し接種の結果TuMVが再分離された。TuMVを汁液接種したオオバタネツケバナ25株の内8株は無病徴であったが、この内2株からTuMVが再分離された。戻し接種の結果、無病徴でTuMVに感染していることが明らかになった雑草はハコベ、ハナイバナ、キュウリグサ、アゼナ、ホトケノザ、ヒメジョオンおよびオオアレチノギクであった。このうちアゼナは、汁液接種した株ではlocal lesionを形成するが、アブラムシ接種では無病徴で感染していることが分かった。TuMVを汁液接種したキュウリグサからは高率（73%）にTuMVを再分離することに成功したが、無病徴株からの再分離の成功率は全体的に低く、特にヒメジョオン、オオアレチノギクおよびホトケノザからは、それぞれ供試したうちの1～2株から再分離されたにすぎなかった。TuMVを汁液接種したヒメジョオン、オ

第1表 外見上健全な雑草からの TuMV の分離* ならびに雑草への TuMV の汁液接種

供 試 植 物 名			TuMV の 汁 液 接 種				
(科名)	種 名	和 名	供試数	発病数	病 徴	再分離数	寄生性
(Cruciferae)							
	<i>Capsella Bursa-pastoris</i>	ナ ズ ナ	25	25	モザイク	25	+
	<i>Cardamine flexuosa</i>	タネツケバナ	25	25	〃	25	+
	<i>C. scutata</i>	オオバタネツケバナ	25	17	〃	15	+
(Caryophyllaceae)							
	<i>Stellaria media</i>	ハ コ ベ	15	0	—	2	+
	<i>Cerastium glomeratum</i>	オランダミミナグサ	10	10	モザイク	10	+
	<i>Stellaria uliginosa</i> var. <i>undulata</i>	ノミノフスマ	11	6	葉脈透化	3	+
(Compositae)							
	<i>Erigeron annuus</i>	ヒメジョオン	14	0	—	1	±
	<i>E. sumatrensis</i>	オオアレチノギク	19	0	—	1	±
	<i>Erechtites hieracifolia</i>	ベニバナボロギク	10	2	黄化・縮葉	2	+
	<i>Lactuca dentata</i>	オオバニガナ	5	2	エソ斑点	1	±
(Scrophulariaceae)							
	<i>Lindernia Pyxidaria</i>	ア ゼ ナ	13	13	エソ斑点	4	+
(Geraniaceae)							
	<i>Geranium japonicum</i>	タチフウロ	10	6	モザイク	6	+
(Boraginaceae)							
	<i>Bothriospermum tenellum</i>	ハナイバナ	10	0	—	3	+
	<i>Trigonotis peduncularis</i>	キュウリグサ	15	0	—	11	+
** (Cruciferae)							
	<i>Rorippa indica</i>	イヌガラシ					
(Compositae)							
	<i>Sonchus asper</i>	オニノゲシ					
	<i>Gnaphalium multiceps</i>	ハハコグサ					
	<i>Artemisia vulgaris</i> var. <i>indica</i>	ヨモギ					
	<i>Eclipta alba</i>	タカサブロウ					
	<i>Lactuca stolonifera</i>	ジシバリ					
	<i>Erigeron canadensis</i>	ヒメムカシヨモギ					
	<i>Senecio vulgaris</i>	ノボロギク					
	<i>Centipeda minima</i>	トキンソウ					
	<i>Youngia japonica</i>	オニタビラコ					
(Scrophulariaceae)							
	<i>Mazus Miquelii</i>	ムラサキサギゴケ					
	<i>Veronica persica</i>	オオイヌノフグリ					
(Polygonaceae)							
	<i>Rumex japonicus</i>	ギシギシ					
	<i>Polygonum Blumei</i>	イヌタデ					
	<i>P. persicaria</i>	ハルタデ					
	<i>P. aviculare</i>	ミチヤナギ					
(Geraniaceae)							
	<i>Geranium nepalense</i>	ゲンノショウコ					
(Plantaginaceae)							
	<i>Plantago asiatica</i>	オオバコ					
(Amaranthaceae)							
	<i>Amaranthus Blitum</i>				ホナガイヌビユ		
	<i>Achyranthes japonica</i>				イノコズチ		
(Euphorbiaceae)							
	<i>Acalypha australis</i>				エノキグサ		
	<i>Euphorbia supina</i>				コニシキノウ		
(Portulacaceae)							
	<i>Portulaca oleracea</i>				スベリヒユ		
(Umbelliferae)							
	<i>Hydrocotyle sibthorpioides</i>				チドメグサ		
(Rosaceae)							
	<i>Potentilla Wallichiana</i>				オヘビイチゴ		
(Oxalidaceae)							
	<i>Oxalis corniculata</i>				カタバミ		
(Ranunculaceae)							
	<i>Ranunculus acris</i> var. <i>japonicus</i>				ウマノアシガタ		
(Commelinaceae)							
	<i>Commelina communis</i>				ツユクサ		
(Acanthaceae)							
	<i>Justicia procumbens</i>				キツネノマゴ		
(Violaceae)							
	<i>Viola verecunda</i>				ツボスミレ		

* 供試した18科44種546株からは TuMV が分離されなかった。

** 下欄の16科30種339株は接種により TuMV に感染しなかった。(供試数は各種 5~25株)

オアレチノギクの中には極く軽度な葉脈透化のみられるものが2, 3認められたが, 戻し接種の結果これらの株からは TuMV が再分離されなかった。第1表および第2表に示すように野外で採集したこれら7種の無病徴株183株からは TuMV が分離できなかった。

IV 考 察

TuMV の寄生性を明らかにした雑草を, 接種による感受性, 自然発病株の存在の確認などにより次の4群に分けて伝染源植物としての重要性を考えた。

第3表 野外から採集したウイルス罹病症状株からの TuMV の分離 (汁液接種)

供試植物名	種名	科名	和名	供試数	採集時の病徴	分離数
<i>Capsella Bursa-pastoris</i>		Cruciferae	ナズナ	9	萎縮葉	0
<i>Rorippa indica</i>		"	イヌガラシ	5	モザイク	0
<i>Stellaria media</i>		Caryophyllaceae	ハコベ	11	葉脈透化	0
<i>Cerastium glomeratum</i>		"	オランダミミナグサ	57	モザイク	16
<i>Erigeron annuus</i>		Compositae	ヒメジョオン	1	葉脈透化	0
<i>E. sumatrensis</i>		"	オオアレチノギク	9	"	0
<i>E. canadensis</i>		"	ヒメムカシヨモギ	1	"	0
<i>Artemisia vulgaris</i> var. <i>indica</i>		"	ヨモギ	3	"	0
<i>Veronica persica</i>		Scrophulariaceae	オオイスノフグリ	2	モザイク	0
<i>Portulaca oleracea</i>		Portulacaceae	スベリヒユ	7	葉脈透化	0
<i>Trigonotis peduncularis</i>		Boraginaceae	キュウリグサ	3	モザイク	0
<i>Polygonum Blumei</i>		Polygonaceae	イヌタデ	1	"	0
<i>Acalypha australis</i>		Euphorbiaceae	エノキグサ	1	"	0
<i>Viola verecunda</i>		Violaceae	ツボスミレ	4	"	0

った種類 (ノミノフスマ, ヒメジョオン, オオアレチノギク, ベニバナボロギク, オオバニガナ)

伝染源植物として最も重要と考えられる1群に属するものはオランダミミナグサのみである。この地帯におけるオランダミミナグサは盛夏の季節を除けば、ほぼ年中生育が見られ、特に10月以降翌春5月にかけて多かった。モモアカアブラムシの寄生は4月～5月および10月～11月に多く、アブラムシ接種によるTuMVのダイコン→オランダミミナグサ→ダイコンの伝播が容易に行われることから、3月～4月にかけて圃場周辺で多く見られたTuMVに罹病した越冬オランダミミナグサは、前年の秋に罹病ダイコンからアブラムシによって感染したもので、春期にはこの罹病したオランダミミナグサから再び春作ダイコンに伝播が繰り返されるものと考えられる。したがって、オランダミミナグサはダイコンモザイク病の重要な伝染環になることが明らかになった。

2群に属する雑草のうちナズナ, タネツケバナはオランダミミナグサと同様7月～8月を除き年間にわたって生育が見られる。モモアカアブラムシの寄生は2月から始まり、4月～5月, 10月～11月には極めて多かった。しかし自然発病株を発見できなかったため伝染環を明らかにすることができないが、アブラムシ接種によりTuMVのダイコン→ナズナ, タネツケバナ→ダイコンの伝播が極めて容易に行われるので、伝染源植物として重要である。しかし接種して発病したナズナの多くはモザイク斑が激しくなるに従って葉が萎縮し、最後には枯死した。野外の自然感染株についてもこのような現象が起こるとすれば、ナズナの伝染源植物としての重要性は低く考えねばならない。オオバタネツケバナ, タチフウロは4月～5月に生育を認めたが、接種の試料として採集するのが困難なほど自生数が少ないので、この地帯では伝染源

植物にならないであろう。タカサブロウの生育は7月～10月に見られるが、自生数は少なく、しかもアブラムシ接種によるTuMVのダイコン→タカサブロウ→ダイコンの伝播が極めて困難であったことから伝染源植物として重要視する必要はない。

3群に属する雑草はいずれもアブラムシ接種の結果、無病徴でTuMVを保有していることが明らかになったものである。ハコベの生育は10月から翌年7月上旬まで見られ、アブラムシ接種によるTuMVのダイコン→ハコベ→ダイコンの伝播はナズナ, タネツケバナ, オランダミミナグサほど高率に行われぬが、接種試験で20%程度の伝播率をみていることから伝染源植物として重要である。TuMVによるハコベの自然発病株を直接観察することは不可能であるが、ダイコン栽培圃場周辺に生育するハコベを無差別に採集し、TuMVの保有状況を明らかにする必要がある。ハナイバナ, キュウリグサ, ホトケノザおよびアゼナは自生数が少なく、伝染源植物としては重要とは思われない。

4群に属する雑草については、アブラムシ接種によるTuMVのダイコン→雑草→ダイコンの伝播を明らかにすることができない。従って1, 2, 3群に属する雑草ほど伝染源植物としての重要性をもたないと考えた。しかしヒメジョオン, オオアレチノギクについては自生数が極めて多い上に、周年にわたって何らかの生育ステージで存在することから、今後両種の雑草についてはアブラムシによる伝播について検討する必要がある。結果によっては春作ダイコンから秋作ダイコンへの伝染環になる可能性が充分考えられる。

アブラムシ接種によるTuMVのダイコン→雑草→ダイコンの伝播が明らかになった雑草は7科11種で、調査した全種類の22%に相当する。このことは調査対象を拡

げれば更に多くの種類の雑草に TuMV の寄生が認められる可能性を示唆しており、この場合特に感染が容易に行われたアブラナ科、ナデシコ科の雑草を中心に調査を拡げる必要がある。

V 摘 要

1. 野外から採集した雑草のうち、外見上健全な20科49種987試料からは TuMV が分離されなかった。
2. 野外で採集した自然発病のオランダミミナグサから TuMV が分離された。
3. TuMV を接種した結果ナズナ、アゼナなど5科10種の雑草が発病し、モザイク斑や local lesion を形成した。
4. TuMV を接種した結果、感染の認められた雑草は7科16種にわたり、ハコベ、キュウリグサなどは無病徴で感染していた。
5. アブラムシ接種による TuMV のダイコン→雑草→ダイコンの伝播はナズナ、タネツケバナ、オオバタネツケバナ、オランダミミナグサおよびタチフワロで容易に行われた。
6. 自然発病、接種による感受性、野外における雑草の生育状況およびモモアカアブラムシの寄生状況から、オランダミミナグサは秋作ダイコンから春作ダイコンへの TuMV の伝染環になることが明らかになるとともにナズナ、タネツケバナおよびハコベはこの地帯における

TuMV の重要な伝染源植物であることがわかった。

引用文献

- 1) 小室康雄・明日山秀文：1955. キュウリ・モザイク病ウイルスに関する研究. II 東京付近における各種植物のモザイク症状株からの分離. 日植病報, 20(2-3): 77-82.
- 2) ————：1958. キュウリ・モザイク病ウイルスに関する研究. III 寄主範囲, 日植病報 23(5): 235-239.
- 3) ————：1968. 野菜のウイルス病 その種類の判別と防除. 植物防疫叢書, 15 日本植物防疫協会. 東京: 41-47, 97-99.
- 4) ————：1973. 野菜のウイルス病, 誠文堂新光社 東京: 144-165.
- 5) 河野富香・酒井泰文：1974. ダイコンモザイク病の発生子察に関する研究. 第1報 広島県におけるモザイク病の病原ウイルスと発病の推移. 広島農試報告, 33: 39-45.
- 6) 栃原比呂志：1965. ダイコンのモザイク病を起因するウイルスの同定ならびに血清学的比較研究. 農技研報告, C 18: 1-57.
- 7) ————：1967. アブラナ科作物ウイルス病の見分け方. 植物防疫, 21 (9): 388-390.
- 8) YOSHII, H.: 1963. On the strain distribution of turnip mosaic virus. 日植病報, 28 (4): 221-227.

Studies on Forecasting of Mosaic Disease Occurrence on Japanese Radish

4. Parasitism of turnip mosaic virus to the weeds around the fields

Yasufumi SAKAI and Tomika KONO

Summary

Turnip mosaic virus (TuMV) was not isolated from outwardly healthy weeds in 49 species of plants belonging to 20 families collected from fields. But among the naturally infected weeds, TuMV was isolated from *Cerastium glomeratum* Thuill.

To test for susceptibility to TuMV, the healthy weeds were inoculated with the virus and weeds in 16 species of plants belonging to 7 families were infected. *Capsella Bursa-pastoris* Medicus, *Cardamine flexuosa* With., *C. scutata* Thunb. and *cerastium glomeratum* Thuill. were easily infected systematically and showing mosaic symptom but *Stellaria media* Villars was infected without symptom. The virus was reisolated easily from them. These weeds grew well in this area except hot summer season.

Considering susceptibility to TuMV, abundance and growing seasons of weeds and infestation of *Myzus persicae* to weeds, *C. Bursa-pastoris* Medicus, *C. flexuosa* With., *S. media* Villars and *C. glomeratum* Thuill. seemed to be important virus source for mosaic disease of Japanese radish.

Among these, *C. glomeratum* Thuill. was the most important because TuMV was isolated from naturally infected *C. glomeratum* Thuill. and it was proved that the virus was transmitted from diseased Japanese radish to *C. glomeratum* Thuill. in autumn and from the diseased weed the virus was transmitted to Japanese radish planted in next spring.