



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	北海道におけるダリアのウイルス病
Author(s)	末松, 俊彦; SUEMATSU, Toshihiko; 佐藤, 裕 他
Citation	北海道大学農学部邦文紀要, 11(2), 138-147
Issue Date	1978-09-29
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/11911
Type	departmental bulletin paper
File Information	11(2)_p138-147.pdf



北海道におけるダリアのウイルス病

末松俊彦・佐藤 裕

仙北俊弘・四方英四郎

(北海道大学農学部植物学教室)

(昭和52年12月13日受理)

Virus Diseases of Dahlia in Hokkaido

Toshihiko SUEMATSU, Yutaka SATO, Toshihiro SENBOKU
and Eishiro SHIKATA

(Department of Botany, Faculty of Agriculture,
Hokkaido University, Sapporo, Japan)

緒 言

1969年、北大農学部附属ダリア園および1972年、札幌市新琴似において、これまで本道で未報告のダリア (*Dahlia variabilis* DESF.) の病害が発見された。ダリアに自然感染するウイルスとしては、tomato spotted wilt virus (TSWV)、ダリアモザイクウイルス (DMV)、キュウリモザイクウイルス (CMV)、キク萎縮ウイルス (*Chrysanthemum stunt virus*)、ジャガイモ Y ウイルス (PVY) が知られており、前記の病害は、その病徴より TSWV および DMV によるものと推定された。

TSWV は、1919年、オーストラリアで、BRITTLE-BANK⁵⁾ により最初に報告されて以来、イギリス、カナダ、アメリカ (ウィスコンシン、カリフォルニア) などから報告が続き、SAMUEL ら (1931)¹⁵⁾、SMITH (1931, 57)^{17), 18)} などにより、本病の伝染様式、寄主範囲などが報告され、被害の大きい重要なウイルスとされてきた。本邦では、1965年、末次 (1969)¹⁹⁾ が、輸入ダリアから、このウイルスを分離したのが最初であり、次いで岡山県のダリア (井上ら, 1970, 72)^{8), 9)}、神奈川県および奈良県の温室トマト (*Lycopersicon esculentum* MILL.) (相原, 1974)¹⁾、小島ら, 1976)¹³⁾ から、本ウイルスが分離された。

DMV については、GOLDSTEIN (1927)⁷⁾ が、萎縮およびモザイクの2種類の病徴を示すダリアの細胞内に封入体が存在することを発見し、BRIERLEY (1933)⁴⁾ は、DMV の伝染方式、主な病徴などについて報告した。本邦では、高橋 (1963)²⁰⁾ によれば、DMV はダリアのほか、

ヒャクニチソウによく感染するとしている。

本報告は、北海道のダリアから分離された2つのウイルスの同定および諸性質などについて述べたものである。

実験材料および方法

1. TSWV

供試ウイルスは、1970年9月、農学部附属第一農場ダリア園の退緑斑紋、壞疽輪紋を呈するダリア品種「えぞ錦」および「秀流」より分離したものである。汁液接種に際しては、罹病タバコ (*Nicotiana tabacum* L.) およびセンニチコウ (*Gomphrena globosa* L.) を接種源とし、0.01 M 磷酸緩衝液 (pH 7.0) を加えて磨碎し、カーボラシウムを用いて常法通りに行なった。ウイルスの安定性試験は、罹病タバコを接種源として、ペチュニア (*Petunia hybrida* VILM.), *Nicotiana glutinosa* L. タバコを検定植物として用いた。

2. DMV

供試ウイルスは、1972年7月、札幌市新琴似の葉脈透化症状を呈する実生ダリアから、モモアカブラムシ (*Myzus persicae* SULZ.) により、ヒャクニチソウ (*Zinnia elegans* L.) に接種して分離したものを用いた。モモアカブラムシと汁液接種により2科5種の植物について寄主範囲などを調べた。

3. 電子顕微鏡によるウイルス粒子の観察

(1) dip 法による粒子の観察

TSWV 粒子の観察は、罹病タバコから、2% リンタンングステン酸 (PTA) pH 7.0 を用いた dip 法によって行

なった。電子顕微鏡は、JEM 100-B を用いた。

(2) 超薄切片による粒子の観察

TSWV 粒子は、北大農学部ダリア園の罹病ダリア「デュッセルドルフ」の葉の細片を、5% グルタルアルデヒドおよび2% オスマック酸で2重固定し、エタノール脱水後、エポキシ樹脂に包埋した試料の超薄切片を電子顕微鏡により観察した。DMV 粒子は、罹病ヒャクニチソウを5% グルタルアルデヒドおよび2% オスマック酸で固定し、エタノール脱水後、エポキシ樹脂に包埋した試料の超薄切片を電子顕微鏡により観察した。

ダリアの病徴

札幌の圃場における観察では、TSWV, DMV とも、6月下旬から7月上旬の発芽後まもなく病徴が現われる。

TSWV に罹病したダリアは、同心円状の退緑斑紋、退緑条斑、モザイク症状などを呈する。病状が激しくなると萎縮症状を示すが、その程度は、品種によって大きな差があり、一般に夏期高温になると発病がうすれる。

DMV に罹病したダリアは、主に葉脈透化、萎縮症状を呈し、一般に新葉ほど顕著であり、古い葉では漸次不明瞭となる。

これらの発病ダリアのほとんどは、前年からウイルス

Table 1. Symptoms on dahlia plants

Dates	Cultivar	Symptoms* (No. of diseased plants/ No. of plants in the field)	Collected** from:	Causal virus
1970. 7	Ezo-nishiki	M, NRM	H	TSWV
	Syu-ryu	M, NRM	H	TSWV
1972. 7	Seedling	VC	S	DMV
1974. 7	Jo-gaku-sei	WLM	H	(TSWV)***
	°Madamu diruchennu	CRM	S	
	Man-yo	CRM	S	(TSWV)
	Higashi-kagayaki	WLM	O	(TSWV)
1974. 7	Taka-chi-fo	VC (1/1)	H	DMV
	Egao	VC (5/5)	H	DMV
	Mei-mon	VC (1/2)	H	(DMV)
	Yu-getsu	VC (2/3)	H	(DMV)
	Mei-bou	VC (5/5)	H	(DMV)
	Wanderful	VC (5/5)	H	(DMV)
	Furuide	VC (3/3)	H	(DMV)
	Sapporo-no-hito	VC (4/4)	H	(DMV)
	Shira-tama	VC (1/1)	H	(DMV)
	Ama-no-kawa	VC (1/2)	H	(DMV)
	Riri bandai	VC (1/2)	H	(DMV)
	Hana-gasa	VC (4/4)	H	DMV
	Kan-getsu	VC	S	(DMV)
	Ya-yoi	VC	S	(DMV)
	Orive comu	VC	S	(DMV)
	Mei-rou	VC	O	(DMV)
Ko-sei	VC	O	(DMV)	
Jo-gaku-sei	VC	O	(DMV)	

* M: mottle, NRM: necrotic ring mottle, VC: vein clearing, WLM: wave lines mottle, CRM: chlorotic ring mottle.

** H: Hokkaido Univ. farm, S: Shinkotoni in Sapporo, O: Ono-cho, Hokkaido.

*** Virus name with parenthesis were judged by symptoms.

が塊根内に潜伏していたものと推測される。Table 1 に示すように1974年に採集した、農学部附属農場ダリア園の13品種、新琴似の5品種、渡島地方の4品種の発病ダリアのうち、その病徴からTSWVに感染していると思われるものは、4品種であった。接種検定によりDMVと判明したものは、3品種、またダリアの病徴から、DMVに感染していると思われるものは、15品種であった。

実験結果

I. TSWV

(1) 寄主範囲

接種に供した11科36種の植物のうち、病徴が現われたのは、Table 2 に示したように9科22種であった。

トマト: 接種後1週間ほどして、接種葉に褐色壊疽斑点を生じ、さらに1週間して上葉にも同様の壊疽斑点が生じる。その後、上葉に壊疽、モザイク、bronzing、奇形が現われ、茎壊疽が出現し、病状の激しいものは枯死する。果実は、黄斑紋が現われることもある。全体として萎縮症状となる (Plate I. 4, 5, 6)。

ジャガイモ (*Solanum tuberosum* L.): 接種後約1週間で、接種葉に灰褐色の壊疽斑点が現われ、しだいに拡大して、3, 4日後には、葉柄にも壊疽が進み、脱落する。

さらに20~30日後、上葉にも同様の壊疽斑点を生じた。その病徴はジャガイモ Y ウイルスによるものと区別しがたい (Plate I. 10, 11)。

ナス (*Solanum melongena* L.): 接種後2週間で、上葉に壊疽斑点、退緑斑点を生じ、生育が止まり、病状の激しい場合には枯死する (Plate I. 7, 8)。

タバコ: 接種後4, 5日して、接種葉に壊疽輪紋を生じる。さらに5, 6日後、上葉に壊疽、モザイク、茎壊疽を生じる。タバコの病徴は、個体ごと、生育期ごとにきわめて変化にとみ、若い植物では激しく発病して上葉が枯死する。古いタバコでは、病徴はゆるやかで、一葉おきに壊疽斑点を生ずるなど、枯死することは少ない (Plate I. 12)。

N. glutinosa: 接種後4, 5日で接種葉に壊疽輪紋が生じ、上葉には激しい壊疽斑点が生じ、ほとんどの場合枯死する。

シロバナヨウシュチョウセンアサガオ (*Datura stramonium* L.): 接種葉には不明瞭な退緑斑点を生じ、上葉には壊疽斑点、モザイクを呈し、萎縮した。

キュウリ (*Cucumis sativus* L.) およびヒョウタン (*Lagenaria siceraria* STANDL, var. *clavata* HARA): キュウリの接種葉には退緑斑点、ヒョウタンの接種葉には壊疽斑点が生じ、ともに全身感染はしない (Plate

Table 2. Host range and symptoms of TSWV

Inoculated plants		Symptoms	
Families	Species (variety)	IL	Systemic
Solanaceae	<i>Lycopersicon esculentum</i> MILL. (Marglobe)	ns	ns, n, m, bro, sn, f, mal
	(Be-ju, Fukuju-2-go)	—	ns, n, m, bro, mal
	(Ho-ju, Aka-dai-maru)	—	n, m, f
	<i>Solanum melongena</i> L. (Chusei-chunaga)	—	ns, chs
	<i>S. tuberosum</i> L. (Norin-1-go, Yukijiro)	ns	ns, n
	(Dan-syaku, Meikuin, Wasejiro, Beni-maru)	—	n
	<i>Nicotiana tabacum</i> L. (White Burley)	ns	ns, n, m, mal
	<i>N. glutinosa</i> L.	ns	ns, n
	<i>N. rustica</i> L.	ns	ns, mal
	<i>N. sylvestris</i> SPEG. & COMES	ns	ns, m
	<i>Datura stramonium</i> L.	chs	vc, n, chs
	<i>D. metel</i> L.	—	ns, m, mo
	<i>Petunia hybrida</i> VILM.	ll	—
	<i>Capsicum annum</i> L.	—	—

Inoculated plants		Symptoms	
Families	Species (variety)	IL	Systemic
Leguminosae	<i>Phaseolus vulgaris</i> L. (Gin-te-bou, Taisho-kintoki, Ofuku, Master-peace, Kairyote-bou)	—	—
	<i>P. angularis</i> L. (Akatsuki-dainagon, Takara, Cyagara-wase)	—	—
	<i>Glycine max</i> MERRILL (Tokachi-nagaha, Kita-musume)	—	—
	<i>Pisum sativum</i> L. (Beikoku-ozaya, Futsukoku-ozaya, Akabana-kinu-zaya)	—	—
	<i>Vigna sinensis</i> ENDL. (Kurodane-juroku)	ns	chs, ys, m, ns
	<i>Vicia faba</i> L. (Wase, Kairyonagazaya-wase)	ns	ns, ns, m
Cucurbitaceae	<i>Cucumis sativus</i> L. (Kaga-aonaga-fushinari)	chs	—
	<i>Lagenalia siceraria</i> STANDL var. <i>clavata</i> HARA (Sen-nari)	ns	—
	<i>Citrullus battish</i> FORSKAL (Yamato-cream, Shin-yamato-2-go)	—	—
	<i>Cucumis melo</i> L. (PRINCE)	—	—
	<i>C. moschata</i> DUCH var. <i>tonnas</i> MAKINO (Akagawa-amaguri)	—	—
Compositae	<i>Bellis perennis</i> L.	—	mo, n
	<i>Zinnia elegans</i> L.	—	mo
	<i>Calendula arvensis</i> L.	—	—
	<i>Lactuca sativa</i> L.	—	—
	<i>Dahlia variabilis</i> DESF.	?	?
	<i>Emilia</i> sp.	—	mo, chs
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium murale</i> L.	—	—
	<i>C. amaranticolor</i> COSTE & REYN.	ns	—
Amaranthaceae	<i>Gomphrena globosa</i> L.	—	m, ns, mal
Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum majus</i> L.	—	—
Pedaliaceae	<i>Sesamum indicum</i> L.	ns	—
Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i> CRY.	—	—
Boraginaceae	<i>Myosotis scorpioides</i> L.	—	n
Apocynaceae	<i>Vinca rosea</i> REICHENB.	ns	n, m

ns: necrotic spot, n: necrosis, m: mosaic, bro: bronzing, sn: stem necrosis, f: affected fruits, ll: local lesion, mal: malformation, chs: chlorotic spot, vc: vein clearing, mo: mottle, ys: yellow spot, IL: inoculated leaves.

II. 8)。

ササゲ (*Vigna sinensis* ENDL.): 接種葉には、赤褐色壊斑点を生じ、上葉には、モザイク、退緑斑点、壊疽が現われた (Plate II. 6, 7)。

ソラマメ (*Vicia faba* L.): 接種葉、上葉に、壊疽斑点を生じ、上葉では、モザイクを呈する葉も現われ、同一株上で異なる病徴を生じた。莖には茎壊疽を生じ、株は枯死した (Plate II. 3, 4, 5)。

センニチコウ: 接種後10日して、上葉にモザイク、壊疽を生じ、葉は奇形となる (Plate II. 9)。

ペチュニア: 接種後3, 4日して接種葉に局部壊疽斑点を生じ、全身感染しない (Plate I. 9)。

つぎに、トマト、ジャガイモの数品種について感染性を調べたが、トマトでは、マグローブ、米寿、福寿二号の感染率が高く、病徴も激しかった。またジャガイモでは、農林1号、ユキジロの感染性が高かった。

(2) ウイルスの安定性

a. 希釈限度

罹病タバコの生葉に10倍量の0.01 M Na_2SO_3 を加えて磨砕し、二重ガーゼでこし、これを 10^{-1} の希釈液とした。ペチュニア、タバコを検定植物とした場合の希釈限度は 10^{-3} ~ 10^{-4} 、*N. glutinosa*の場合は 10^{-4} ~ 10^{-5} であった。結果をTable 3に示した。

b. 保存限度

罹病タバコの生葉の磨砕液を用いて、ペチュニア、*N. glutinosa*を検定植物とした場合は、保存限度は室温(約20°C)で2~3時間、タバコでは、1~2時間であった (Table 4)。

c. 耐熱限度

罹病タバコの生葉の磨砕液を用いて、ペチュニアを検定植物とした場合は、耐熱限度は40~50°C (10分)、*N. glutinosa*では、30~40°C (10分)であった (Table 5)。

Table 3. Dilution end-point of TSWV in crude sap

Indicator plants	Dilution				
	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}
<i>Petunia hybrida</i>	324*	11	1	0	—
<i>N. glutinosa</i>	362	81	2	2	—
<i>N. tabacum</i>	736	131	6	0	—

* Total number of local lesions on 8 leaves of petunia, 3 of *N. glutinosa* and 2 of tobacco, respectively.

Table 4. Longevity in vitro of TSWV

Indicator plants	Longevity (hours at 20°C)				
	Control	0.5	1	2	3
<i>Petunia hybrida</i>	371*	308	55	17	0
<i>N. glutinosa</i>	83	21	3	3	0
<i>N. tabacum</i>	105	5	0	0	0

* Total number of local lesions on 8 leaves of petunia, 3 of *N. glutinosa* and 2 of tobacco, respectively.

Table 5. Thermal inactivation point of TSWV

Indicator plants	Temperature (°C)				
	Control	21	30	40	50
<i>Petunia hybrida</i>	169*	31	1	1	0
<i>N. glutinosa</i>	101	30	3	0	0

* Total number of local lesions of 6 leaves of petunia and 3 of *N. glutinosa*, respectively.

(3) ウィルス粒子の観察

罹病タバコ葉から、2% PTA を用いた dip 法で作成した試料を観察したところ、直径約 90 nm の外膜をもつ球形の粒子が観察された。罹病ダリア葉の超薄切片からは、細胞質内に球形の粒子が多数観察され、小胞体の膜に包まれているものも多い。粒子の直径は約 80~100 nm で、2層の外膜構造を有するものとみられる (Plate II. 10, 11)。

2. DMV

(1) 寄主範囲および病徴

DMV は寄主範囲が狭く、接種試験を試みた 2 科 5 種のうち、ダリアおよびヒヤクニチソウにのみ病徴を示した。ヒヤクニチソウは接種後約 3 週間で、上葉の葉脈透

化、節間の短縮、花茎のねじれ、花弁の褪色などの病徴を示した。また、モモアカアブラムシによる媒介試験では、罹病ヒヤクニチソウ上で一昼夜獲得吸汁させ、ついで一昼夜供試植物上で接種吸汁させたと、ダリア、ヒヤクニチソウに伝染が認められた (Plate I. 2, 3) (Table 6)。

(2) ウィルス粒子の観察

罹病ヒヤクニチソウの超薄切片による観察では、細胞質中に直径約 2~4 μ の封入体がみられ、その中に直径約 50 nm の球形粒子が認められた。この封入体は、外膜はなく、その周囲は細胞質に直接囲まれていた。またウイルス粒子は封入体中以外に、細胞質中にも散在していた (Plate II. 12)。

Table 6. Host range and symptoms of DMV

Families	inoculated plants	Symptoms*	Sap inoculation	Aphid transmission
Compositae	<i>Dahlia variabilis</i>	VC, D	1/4**	1/2
	<i>Zinnia elegans</i>	VC, D, DI	3/7	6/12
	<i>Calendula arvensis</i>	—	0/7	0/1
Solanaceae	<i>Nicotiana clevelandii</i>	—	—	0/4
	<i>Petunia hybrida</i>	—	0/5	0/2

* VC: vein clearing, D: dwarf, DI: distortion.

** Affected plants/Inoculated plants.

考 察

北大農場および札幌市内で発見されたウイルス症状を呈するダリアから、2 種類のウイルスが分離された。退緑輪紋およびいなずま斑紋を呈したダリア「えぞ錦」「秀流」から分離されたウイルスは、ナス科、マメ科など、多くの植物に感染し、壞疽を生じる特徴をもつこと、ウイルスは、粗汁液中では極めて不安定であること、感染植物の細胞内に直径 90 nm の球形粒子が認められたことなどから、BRITTELBANK (1919)⁵⁾ や SMITH (1931)¹⁷⁾ によって報告された tomato spotted wilt virus (TSWV) と同定された。TSWV による病徴のもう一つの特徴は、その多様な変化にある。タバコやソラマメなどのように、同一株上でも葉によって異なる病徴が出現する。また、タバコに見られるように、罹病株上で無病徴葉の生じることなど、特徴ある病徴を示す。

本報告の TSWV は、既報の本邦および外国の TSWV とは、寄主範囲および病徴に多少の相違があった (Table 7, Table 8)。TSWV の寄主植物として広く報告されて

いるエンドウには、本ウイルスは感染せず、また井上ら (1972)⁹⁾ の報告とは異なって、*N. glutinosa* に全身感染した。インゲン (*Phaseolus vulgaris* L.) の感受性については、これまでの報告でも異なる結果を示しているが、本ウイルスは感染しないようである。こうした相違について、BEST (1968)³⁾ は、TSWV は植物の年齢や栄養状態、環境条件、特に温度などにより、また系統の相違によって異なる病徴を示すと報告している。Table 8 に示すように、BEST の系統と本ウイルスとでは、3 種の検定植物上での病徴に相違がみられる。すなわち、A および B 系統は、*N. glutinosa* に全身感染せず、また、A 系統はタバコにも全身感染しないなどの点で、本ウイルスとは大きく異なる。さらに、E 系統は、*N. glutinosa* に全身感染するが、本ウイルスと異なり壞疽を生じない。本ウイルスの *N. glutinosa* およびタバコでの病徴は、C₁ 系統の病徴に類似し、またトマトの病徴は、A 系統の病徴によく似ている。このことから、本ウイルスは A および C₁ 系統の両方の性質を、部分的に備えているように思われる。

Table 7. Comparison of 3 strains of TSWV isolated in Japan

Inoculated plants	INOUE <i>et al.</i> (1976)						AIHARA (1974)	The virus isolated from dahlia in Hokkaido							
	IL		Systemic				Systemic	IL		Systemic					
	ns	chs	ns	sn	m	mal		chs	ns	chs	ns	sn	m	mal	chs
Solanaceae															
<i>N. tabacum</i>	+	-	+	+	-	+	-	+	+	-	+	-	+	-	-
<i>N. glutinosa</i>	+	-							+	-	+	-	-	-	-
<i>Petunia hybrida</i>	+	-						+	+	-					
Leguminosae															
<i>Phaseolus vulgaris</i>	+	-						+							
<i>Pisum sativum</i>	+	-	+	+	+	+	-								
<i>Vicia faba</i>	+	-	-	+	-	-	-	+	+	-	+	+	+	-	-
Cucurbitaceae															
<i>Citrullus battish</i>	+	-						+							
<i>Cucumis sativus</i>	+	-						+	-	+					
<i>C. moschata</i> var. <i>tonnas</i>															
Compositae															
<i>Calendula arvensis</i>	+	-	-	-	+	+	-								
<i>Zinnia elegans</i>	-	+	+	-	+	-	-								
Tropaeoluaceae															
<i>Tropaeolum majus</i>			-	-	+	-	-								
Pedaliaceae															
<i>Sesumum indicum</i>	+	-						+	+	-					
Stability in vitro															
Thermal inactivation point			45-50°C					75-80°C			40-50°C				
Longevity in vitro			10-15 hr					6-7 hr			2-3 hr				
Dilution end point			1-2×10 ⁻⁵					0.5-1×10 ⁻⁴			10 ⁻⁴ -10 ⁻⁵				

IL: inoculated leaves, chs: chlorotic spot, ns: necrotic spot, sn: stem necrosis, m: mosaic, mal: malformation.

本道畑作物のうち、今回の実験の結果から、TSWVの寄主範囲に含まれるものは、ジャガイモ、トマト、ナス、ソラマメである。ジャガイモについては、本邦での発生の報告はないが、オーストラリアでは、発生が認められ、被害をうけている(NORRIS 1951)¹¹⁾。しかも、NORRIS (1951)¹²⁾によれば、外観上健全に見える塊茎から20~40%の塊茎伝染が認められるとしている。ジャガイモは、生育の初期に感染した場合、枯死することも少なくなく、さらに、塊茎伝染の場合、かなりの被害が予想される。また、トマトにおける発生では、アメリカ(SHAPOVALOV 1933)¹⁶⁾、DOOLITTLE *et al.* 1934⁶⁾、

McWHORTER *et al.* 1934¹⁰⁾、ハワイ(PARRIS 1940)¹⁴⁾、カナダ(BERKLEY 1935)²⁾、さらに本邦では、神奈川県(相原 1974)¹⁾、奈良県(小島ら 1976)¹³⁾で、大きな被害が発生している。罹病株上に結実した果実に壞疽などの病徴を呈することも多く、また症状の激しい場合は枯死するため、栽培管理には注意が必要である。ソラマメにおいては、中国(YU 1947)²¹⁾での発生が認められている。本道での畑作物のTSWVによる被害は、まだ認められていないが、今後、注意が必要となろう。

一方、葉脈透化症状を呈すダリア(実生)から分離されたウイルスは、モモアカアブラムシおよび汁液接種に

Table 8. Comparison between 6 strains of TSWV reported by BEST and the virus used (BEST 1968)³⁾

	<i>Lycopersicon esculentum</i>								<i>Nicotiana glutinosa</i>				<i>Nicotiana tabacum</i>									
	Systemic								Primary			Systemic				Primary		Systemic				
	Na*	Ns	Nl	Lc	P	Y	E	M	Nl	P	Yd	Sy	Nl	C	Fb	Nl	P	R	Sy	Nl	P	C
A	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	0	0	0	+	+	-	-	0	0	0
B	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	0	0	0	+	+	-	+	+	+	?
C ₁	-	-	(+)	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	
C ₂	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
D**			+						+	+		+										
E	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	+	(+)	+	+	-	-	+
Experimental virus	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-

* Na: apical necrosis, Ns: stem necrosis, Nl: leaf necrosis, P: pigmentation, Y: yellowing, E: etch, M: mottle, Yd: yellow discs, Sy: systemic infection, C: chlorosis, Fb: flower bleached, R: ringspot.

** Strain D is characterized by the formation of purple pigment along petioles and veins of tomato.

より伝染され、ヒヤクニチソウに特徴的な病徴を示すこと、罹病植物の細胞内の封入体中に直径 50 nm の球形粒子がみられることなどから、GOLDSTEIN (1927)⁷⁾、BRIERLEY (1933)⁴⁾らによって報告されたダリアモザイクウイルス (DMV) と同定した。

TSWV, DMV は北海道において、これまで未報告のウイルスである。

摘 要

- 1) 1970 年および 72 年に、本道で報告されたことのない 2 種類のウイルス症状を示すダリアが発見された。
- 2) 一方は、品種「えぞ錦」「秀流」に退緑斑紋を呈し、他方は、実生ダリアに葉脈透化を呈した。
- 3) 前者は、汁液接種により、供試した 11 科 36 種のうち、9 科 22 種に何らかの病徴を呈し、広い寄主範囲を示した。トマト、タバコなど、特にナス科植物に特徴的な壊疽を生じた。
- 4) 前者の粗汁液中の安定性は、室温での保存限度が 2~3 日、耐熱限度が 40~50°C、希釈限度が 10⁻⁴~10⁻⁵ と不安定であった。
- 5) 電子顕微鏡による観察では、直径 90 nm の球形粒子が認められた。
- 6) 以上の結果から、退緑斑紋を呈すダリアから分離されたウイルスは、TSWV と同定された。
- 7) 後者は、寄主範囲が非常に狭く、2 科 5 種のうち、

病徴を生じたものは、ダリア、ヒヤクニチソウのみであった。

8) このウイルスは、モモアカアブラムシで簡単に伝染され、また汁液接種によっても伝染された。

9) 電子顕微鏡による観察では、直径 50 nm の球形粒子が封入体中に多数認められた。

10) 以上の結果から、葉脈透化を呈するダリアから分離されたウイルスは、DMV と同定された。

引用文献

1. 相原次郎： トマト・スポッテッド・ウイルト・ウイルスによる野菜の被害状況と病徴，今月の農業，**10**： 26-28. 1974
2. BERKLEY, G. H.: Occurrence of "spotted wilt" of tomato in Ontario, *Scient. Agri.*, **15**： 387-392. 1935
3. BEST, R. J.: Tomato spotted wilt virus, *Adv. Virus Res.*, **13**： 65-146. 1968
4. BRIERLEY, P.: Virus disease of dahlia, *Phytopathology* (abstr.), **23**： 6. 1933
5. BRITTLEBANK, C. C.: A new tomato disease "spotted wilt", *J. Agri.*, Victoria., **17**： 231-235. 1919
6. DOOLITTLE, S. P. and SUMMER, C. P.: Probable occurrence of australian spotted wilt of tomatoes in Wisconsin, *Phytopathology*

- (abstr.), 24: 943. 1934
7. GOLDSTEIN, B.: The X-bodies in the cells of dahlia plants affected with mosaic disease and dwarf, *Bull. Torrey. Botan. Club.*, 54: 285-293. 1927
 8. 井上忠男・井上成信: ダリアから分離された tomato spotted wilt virus, 日植病報 (講要), 36: 357. 1970
 9. 井上忠男・井上成信: ダリアに発生した tomato spotted wilt virus, 農学研究, 54: 79-90. 1972
 10. McWHORTER, F. P. and MILBRATH, J. A.: The interpretation of Oregon tip blight on a basis of causal viruses, *Phytopathology* (abstr.), 25: 897. 1934
 11. NORRIS, D. O.: Spotted wilt of potato 1. The field disease and studies of causal virus, *Aust. J. Agric. Res.*, 2: 221-242. 1951
 12. NORRIS, D. O.: Spotted wilt of potato 2. Tuber transmission and vector studies of the field disease, *Aust. J. Agri. Res.*, 2: 243-260. 1951
 13. 小島博文・尾崎武司・芳岡昭夫・井上忠男: tomato spotted wilt virus によるトマトの黄化えそ病, 日植病報, 42: 287-294. 1976
 14. PARRIS, G. K.: Mechanical transmission of yellow-spot virus: Evidence for identity with spotted-wilt virus, *Phytopathology.*, 30: 299-312. 1940
 15. SAMUEL, G. and BALD, J. G.: *Thrips tabaci* as a vector of plant virus disease, *Nature* (abstr.), 128: 494. 1931
 16. SHAPOVALOV, M.: The dieback form of tomato streak, *Phytopathology* (abstr.), 23: 928. 1933
 17. SMITH, K. M.: *Thrips tabaci* Lind. as a vector, *Nature* (abstr.), 127: 852. 1931
 18. SMITH, K. M.: Textbook of plant virus diseases, 2nd ed., p. 572-588. J. & A. Churchill Ltd., London, 1957
 19. 末次哲雄: 輸入検疫中にダリアより発見された tomato spotted wilt virus について, 日植病報 (講要), 33: 345. 1967
 20. 高橋 実: チューリップ等のモザイク病のウイルスに関する研究, 昭和37年度文部省科学研究費による研究報告集録, 農学編 (I): 115. 1963
 21. YU, T. F.: Spotted wilt of broad bean, *Phytopathology* (abstr.), 37: 191-192. 1947.

Summary

In 1970 and 1972, two different viruses were isolated from diseased dahlia plants a Sapporo. The virus showing chlorotic mottle and necrotic ring spot on the leaves of dahlia cv. "Ezo-nishiki" and "Syu-ryu" was mechanically transmissible and had wide range. Using sap inoculation, 22 species in 9 families out of 36 species in 11 families tested were infected. Among them, Solanaceous plants, such as tomato, tobacco and potato, showed characteristic necrotic symptom. The virus was inactivated when the crude sap of diseased plants was heated at 50°C for 10 minutes, the dilution end point was between 1/10,000 to 1/100,000, and longevity *in vitro* was 2 to 3 hours at 20°C. The virus particles were spherical 90 nm in diameter in dip preparations and ultrathin sections. The results indicated that the disease caused by tomato spotted wilt virus.

The second virus was transmitted by mechanically and by aphids, *Myzus persicae*. It had narrow host range. Only two plant species, dahlia and *Zinnia elegans*, were susceptible to this virus by sap and aphid inoculation. In ultrathin sections, spherical particles 50 nm in diameter were observed in characteristic cytoplasmic inclusions. The results indicated that the second was identified as dahlia mosaic virus.

Explanation of Plates

- Plate I.** 1. Mottle symptom on dahlia (Higashi-kagayaki) affected by TSWV. 2. Vein clearing on a dahlia seedling affected by DMV. 3. *Zinnia elegans* affected by DMV. 4-13. Symptoms of TSWV. 4. Necrosis on tomato leaves (Marglobe). 5. Affected fruits of tomato (Fukuju-2-go). left: healthy, right: affected. 6. Necrosis on tomato leaves (Bei-ju). 7. Egg plants (Chusei-chunaga). left: healthy, right: affected. 8. Necrosis on egg plant (Chusei-chunaga). 9. Local lesions on inoculated leaf of petunia. 10. Necrotic spots on a inoculated leaf of potato (Norin-1-go). 11. Necrotic spots on a inoculated leaf of potato (Yukijiro). 12. Symptoms on a tobacco leaf (White burley). 13. Necrosis on a leaf of *N. sylvestris*.
- Plate II.** 1-9. Symptoms of TSWV. 1. Symptom on a leaf of *N. rustica*. 2. Necrotic spots on a leaf of *D. metel*. 3. Mosaic symptoms on broad bean leaves (Kairyo-nagazaya-wase). 4. Necrosis on a leaf of broad bean (Kairyo-nagazaya-wase). 5. Stem necrosis on broad bean (Wase). 6. Necrotic spots on a inoculated leaf of cowpea (Kurodane-juroku). 7. Symptom on upper leaf of cowpea (Kurodane-juroku). 8. Chlorotic spots on a inoculated leaf of cucumber (Kaga-aonaga-fushinari). 9. Symptom on *Gomphrena globosa*. 10. Particles of TSWV by leaf dip method. $\times 80,000$ 11. Spherical particles in the cell of dahlia (Dusseldorf) affected by TSWV. $\times 21,000$ 12. Spherical particles within the inclusion in cytoplasm of *Zinnia elegans* affected by DMV. $\times 18,000$



