

ゴボウに発生するウイルス (キク科植物の ウイルスに関する研究 第2報)

井上忠男・光畑興二

ゴボウのモザイク病は黄斑病徴が鮮明な場合が多いためによく目立つものであるが、病原ウイルスについての研究は少なく、大島ら (1952, 1954, 1955) の報告があるだけである。大島らは北海道で発生した鮮明な黄斑モザイク症状のゴボウについて実験を行ない、これがゴボウヒゲナガアブラムシ (*Macrosiphum gobonis* Matsumura) によって媒介され、媒介虫は1時間の病植物吸汁で保毒し、保毒虫は10—15時間伝染力を保持することを明らかにした。また、ゴボウとヒョクニチソウだけが感受性であり、汁液接種ではゴボウに局部病斑を生じた以外には感染性が認められないことを報告した。

著者らは岡山県南部で栽培されているゴボウを調査して、鮮黄モザイク症状 (第1図版, A) を含む種々の病徴の標本を採集し、ウイルスの分離同定を行なったが、これまでに4種のウイルスまたはウイルス様粒子がゴボウに発生していることが確かめられた。その中、第1のウイルスは大島らが報告したものと同一とみられ、発生頻度の最も高いものである。このウイルスは大島らに従ってゴボウ・モザイク・ウイルス (burdock mosaic virus, BdMV と略記) と称した。第2のウイルスはキュウリ・モザイク・ウイルス (CMV) であり、分離頻度は低い。BdMV, CMV のほかに、さらに2種のウイルスまたはウイルス様粒子がかなりの頻度で発生している。長桿状のウイルス様粒子 (仮りに Bd-R と称した) および極めて長いひも状ウイルス (Bd-F と仮称) である。本報は主として BdMV および CMV についての実験成績であり、Bd-R および Bd-F についても粒子形態などについて述べたものである。

アブラムシの同定については皇学館大学宗林正人氏、当研究所河田和雄氏にお世話になった。また、電子顕微鏡写真の一部は岡山県農業試験場および日立製作所那加工場の御協力を得た。ここに謝意を表わす。

材 料 と 方 法

病植物標本は倉敷市、総社市など岡山県南部で採集したものである。BdMV は1966年6月に葉脈が退色斑紋部位でひきつれたようになった病葉からゴボウヒゲナガアブラムシによってゴボウに分離された Bd-1B 株、および1968年秋に鮮黄モザイク症状株から同アブラムシで分離した Bd-10 株をおもに用いた。CMV の分離株は Bd-1A 株を用いたが、これは Bd-1B が得られた病株から汁液接種によって *Nicotiana glutinosa* およびゴボウに分離したものである。Bd-R, Bd-F の両者はいずれもまだ単独に分離できていないが、Bd-F は BdMV との混合感染状態で分離されているものである。粒子観察などには主と

して野外からの採集標本を用いた。

BdMV はゴボウヒゲナガアブラムシを用いてゴボウに継代保存し、汁液接種試験には M/10 リン酸緩衝液 (0.1% チオグリコール酸加用) で接種源を調製した。戻し接種は BdMV の場合にはヒャクニチソウ、ゴボウに対して行ない、CMV は *N. glutinosa*, *Chenopodium amaranticolor*, ゴボウなどについて行なった。ウイルス粒子の検出には DN 法で試料を作って電子顕微鏡 (日立 HS-6, HS-7S, HU-11E) 観察した。超薄切片は病植物細片をクローム・オスミウム液で固定、エタノール脱水したのち、エポキシ樹脂に包埋し、Porter MT-1 ミクロトームでガラスナイフを用いて薄切りした。切片は酢酸ウランとクエン酸鉛で二重染色し、日立 HS-6 電子顕微鏡で観察した。物理性試験、cross protection、アブラムシ伝搬試験などの方法は、実験結果の項で必要に応じて記述する。

実 験 結 果

1. 寄主範囲と病徴

a. BdMV (Bd-1B, Bd-10 株) BdMV の寄主範囲は狭く、第 1 表に示すように、ゴボウのほかではヒャクニチソウとヤグルマギクだけが感受性植物と認められた。感染率はゴボウヒゲナガアブラムシで接種した場合の方が汁液接種の場合より高く、ヤグルマギクの感受性はゴボウやヒャクニチソウに比べて低かった。子葉期のゴボウ苗に接種すると約 7~10 日で本葉に葉脈黄化症状を現わし、後には鮮明な黄斑モザイク症状がみられる (第 I 図版, B)。えそ病徴や萎縮症状は認められない。ゴボウでの病徴は夏季には不明瞭となる。汁液接種の場合には接種葉に少数のえそ環紋 (径約 3 mm) を生じることもある。ヒャクニチソウでは葉の捲曲、萎縮が顕著であり、モザイク病徴を伴う (第 I 図版, C)。ヤグルマギクでは鮮黄モザイク病徴となり、葉の軽い変形と軽度の萎縮を伴う (第 I 図版, D)。ヒャクニチソウからのゴボウヒゲナガアブラムシによる戻し接種は困難な場合が多かった。

第 1 表 ゴボウ・モザイク・ウィルス (BdMV) の寄生性

全身感染植物
ゴボウ, <i>Arctium lappa</i> L.; ヤグルマギク, <i>Centaurea cyanus</i> L.; ヒャクニチソウ, <i>Zinnia elegans</i> L.
非感染植物
エゾギク, <i>Callistephus chinensis</i> Nees; シュンギク, <i>Chrysanthemum coronarium</i> L.; コギク, <i>Chrysanthemum</i> sp.; ダリヤ, <i>Dahlia</i> sp.; チンヤ, <i>Lactuca sativa</i> L.; キュウリ, <i>Cucumis sativus</i> L.; ペポカボチャ, <i>Cucurbita pepo</i> L.; シロバナヨウシュチョウセンアサガオ, <i>Datura stramonium</i> L.; <i>Nicotiana glutinosa</i> L.; <i>N. rustica</i> L.; <i>N. tabacum</i> L. (Samsun, White Burley); トマト, <i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.; フダンソウ, <i>Beta vulgaris</i> L. var. <i>cicla</i> (L.) Mog.; <i>Chenopodium amaranticolor</i> Coste & Reyn.; ホウレンソウ, <i>Spinacia oleracea</i> L.; <i>Crotalaria spectabilis</i> Roth; インゲン, <i>Phaseolus vulgaris</i> L.; エンドウ, <i>Pisum sativum</i> L.; ソラマメ, <i>Vicia faba</i> L.; カブ, <i>Brassica rapa</i> L.; ダイコン, <i>Raphanus sativus</i> L.; ツルナ, <i>Tetragonia expansa</i> L.

b. CMV (Bd-1A 株) Bd-1A 株の寄主範囲は第2表に示したように広い。おもな感受性植物での病徴は下記のとおりである。

ゴボウ：子葉に接種すると大形のえそ環紋(約5~7 mm)を生じ、上葉は葉脈透化から軽いモットル症状となる(第I図版, F)。病徴は低温時期にはさらに不鮮明で、ほとんど病徴のみられない場合も多い。

第2表 ゴボウから分離されたCMV (Bd-1A株)の寄生性

全身感染植物

ゴボウ, *Arctium lappa* L. (L: NR, S: m); シュンギク, *Chrysanthemum coronarium* L. (S: lat); チンヤ, *Lactuca sativa* L. (S: m); キュウリ, *Cucumis sativus* L. (S: m); ベポカボチャ, *Cucurbita pepo* L. (S: M); ヘチマ, *Luffa cylindrica* Roem. (L: cs, S: M); トマト, *Lycopersicon esculentum* Mill. (S: m); *Nicotiana glutinosa* L. (S: m); *N. rustica* L. (S: m); タバコ, *N. tabacum* L. (Samsun) (S: m), (White Burley) (S: m); ペチュニア, *Petunia hybrida* Vilm. (S: m); センニチコウ, *Gomphrena globosa* L. (L: NS, S: lat?); エンドウ, *Pisum sativum* L. (L: NS, S: N); ゴマ, *Sesamum indicum* L. (L: NS, S: N); ホウレンソウ, *Spinacia oleracea* L. (S: m, stu); ツルナ, *Tetragonia expansa* L. (L: ns, S: m)

局部感染植物

スイカ, *Citrullus vulgaris* Schrad. (L: cs-ns); セイヨウカボチャ, *Cucurbita maxima* Dcne. (L: cs); ニホンカボチャ, *C. moschata* Dcne. (L: cs); ユウガオ, *Lagenaria leucantha* Rosby (L: lat); ソラマメ, *Vicia faba* L. (L: NS); ササゲ, *Vigna sesquipedalis* Fruwirth (L: NS); カブ, *Brassica rapa* L. (L: lat); ダイコン, *Raphanus sativus* L. (L: lat); トウモロコシ, *Zea mays* L. (L: cs); *Chenopodium araranticolor* Coste & Reyn. (L: NS)

非感受性植物

Crotalaria spectabilis Roth; ダイズ, *Glycine max* Merrill; インゲン, *Phaseolus vulgaris* L.; シロウリ, *Cucumis melo* L. var. *conomon* Makino

L: 局部病斑 S: 全身病徴 M: モザイク (小文字は軽い病徴を示す。以下同じ), N: えそ病徴, cs: 退色斑点, NS: えそ斑点, NR: えそ輪点, stu 萎縮, lat: 無病徴感染

N. glutinosa: 軽いモザイク病徴を呈してわずかに萎縮するが、葉の変形は顕著ではない。

タバコ: サムスン, ホワイトパーレーともにモザイク症状は軽い。

トマト: 軽いモザイク症状から軽度の糸葉症状となり萎縮する(第I図版, E)。

キュウリ: 病徴は軽く、不鮮明なモザイク斑を生じるが、しばしば病徴の消失がおこる。

エンドウ: 接種葉にえそ斑点を生じる。全身感染してえそ病徴となる場合もある。

2. 伝 搬

a. 汁液接種: CMV は汁液接種で容易に移すことができるが、BdMV はやや困難であり、ゴボウに対しての汁液接種成功率はあまり高くなかった。

b. アブラムシによる伝搬：Bd-1A (CMV) をゴボウヒゲナガアブラムシ，モモアカアブラムシによって，ゴボウ，*N. glutinosa* に移そうと試みたが，これまでの実験ではアブラムシによる伝搬に成功していない。

BdMV はモモアカアブラムシで低率ながら伝搬されることもあるが，ゴボウヒゲナガアブラムシでは容易に伝搬される。

i) 接種吸汁時間 あらかじめ絶食させておいたゴボウヒゲナガアブラムシを病植物（ゴボウ）上で4時間吸汁させ，その後健全ゴボウ苗に移して10分～4時間接種吸汁させた。第3表に実験結果を示したように，アブラムシは健全苗を10分間吸汁してもウイルスを伝搬したが，伝搬率は30分以上の吸汁で高まった。

第3表 ゴボウヒゲナガアブラムシによるゴボウ・モザイク・ウイルス伝搬（接種吸汁時間）

実験	対照健全虫	接種吸汁時間				
		10分	20分	30分	1時間	4時間
1	0/6*	3/6	5/6	2/6	4/6	5/6
2	0/6	0/6	1/6	3/6	1/6	0/6
3	0/6	1/6	1/6	6/6	5/6	4/6
計	0/18	4/18	7/18	11/18	10/18	9/18

ゴボウ幼苗1本当たりアブラムシ5匹。絶食虫を病植物で4時間吸汁させ，健全幼苗に移して所定時間後に殺虫。

* 発病幼苗数 / 接種幼苗数。

ii) 獲得吸汁時間 ゴボウヒゲナガアブラムシを1時間絶食させてから病植物に移して5分～24時間吸汁させ，その後健全ゴボウ苗上で1日加害させてウイルス獲得吸汁時間を調べた。第4表の結果のように，アブラムシがウイルス伝搬能力を獲得するには最短30分の吸汁が必要で，吸汁時間の長いほど伝搬率が高かった。

第4表 ゴボウヒゲナガアブラムシによるゴボウ・モザイク・ウイルスの伝搬（獲得吸汁時間）

実験	対照健全虫	獲得吸汁時間				
		5分	30分	1時間	4時間	24時間
1	0/6*	0/6	0/6	0/6	0/6	6/6
2	0/6	0/6	1/6	2/6	5/6	4/6
3	0/6	0/6	0/6	3/6	5/6	6/6
計	0/18	0/18	1/18	5/18	10/18	16/18

ゴボウ幼苗1本当たりアブラムシ5匹を使用。あらかじめ1時間絶食させた虫を病植物上で所定時間獲得吸汁させ，健全ゴボウ幼苗に移して1日放飼接種。

* 発病幼苗数 / 接種幼苗数。

iii) 伝搬能力保持期間 病植物上で2日間飼育したゴボウヒゲナガアブラムシを30分～24時間絶食させてから健全ゴボウ苗に移し，1日接種吸汁させて伝搬能力保持期間を

第5表 ゴボウヒゲナガアブラムシによるゴボウ・モザイク・ウィルスの伝搬（伝搬能力保持期間）

実験	伝搬能力保持期間						
	0分	30分	1時間	3時間	5時間	12時間	24時間
1	6/6*	6/6	6/6	5/6	5/6	5/6	1/6
2	5/6	6/6	5/6	3/6	3/6	3/6	3/6
3	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6	4/6	4/6
	0.5日	1日	1.5日	2日	3日	4日	5日
4	—	3/6	—	2/6	0/6	1**/6	0/6
5	—	6/6	—	3/6	0/6	0/6	—
6	5/6	5/6	3/6	0/6	0/6	0/6	0/6

ゴボウ幼苗1本当りアブラムシ5匹（実験4では3匹）を使用。

実験1～3ではアブラムシを病植物上で2日間飼育。所定時間絶食させ健全苗に移して1日放飼接種。

実験4～6ではアブラムシを病植物上で1日吸汁させ、健全幼苗に移して所定時間後に殺虫。

* 発病幼苗数 / 接種幼苗数。 ** 発病がおそく、保毒虫の飛び込みによるものとみられた。

調べた。また、別の実験では、病植物上に1日放飼したアブラムシを健全ゴボウ苗に毎日（実験6では最初の2日間は12時間ごとに）移しかえて調べた。さらに、表にはあげなかったが、30分ごとに10回新しい苗に移しかえて伝搬力が失なわれないかどうかについても実験した。第5表に実験結果をまとめて示したが、ゴボウヒゲナガアブラムシのBdMV伝搬能力保持期間は1.5—2日とみられた。また、少なくとも5時間以内では30分ごとに新しい苗に移しかえを行っても伝搬力を失なわれないことがわかった。

iv) 虫体内での潜伏期間 病植物上で4時間または24時間吸汁させたゴボウヒゲナガアブラムシを健全ゴボウ苗に移し、1時間—24時間後に殺虫して虫体内での潜伏期間の有無を調べた。第6表に結果を示すように、1時間後に殺虫した場合にも発病があり、実験の範囲では1時間以上の潜伏期間はないとみられた。

第6表 ゴボウヒゲナガアブラムシによるゴボウ・モザイク・ウィルスの伝搬（虫体内での潜伏期間）

実験	時間							
	1	2	3	4	5	6	7	24
1	2/6*	2/6	2/6	4/6	3/6	4/6		
2	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3

実験1：健全虫を病植物上で4時間吸汁させ、健全幼苗に移して所定時間後に殺虫。ゴボウ幼苗1本当りアブラムシ5匹を使用。

実験2：健全虫を病植物上で24時間吸汁させ、1時間ごとに新しい健全幼苗に移しかえて接種。ゴボウ幼苗1本当りアブラムシ1匹を使用。

* 発病幼苗数 / 接種幼苗数。

3. 物 理 性

CMV (Bd-1A) はサムスンタバコを, BdMV はヒャクニチソウを ウィルス源植物に, 検定植物にはそれぞれ *C. amaranticolor*, ヒャクニチソウを用いて物理性を調べた. 第7表に実験結果を示す. CMV (Bd-1A) の耐熱性は 60—65°C 10分, 希釈限度は 10^{-3} —

第7表 コボウから分離された CMV (Bd-1A 株) およびコボウ・モザイク・ウィルス (BdMV) の物理性

CMV (Bd-1A)						
耐 熱 性	室 温	50°C	55°C	60°C	65°C	70°C
	>300*	125.0	69.0	9.7	0	0
希 釈 限 度	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	
	>300	76.3	6.3	0	0	
保 存 限 度	0日	2日	4日			
	>300	5.2	0			

* 検定植物 *C. amaranticolor* 3~5葉の平均病斑数.

BdMV

耐 熱 性	室 温	40°C	50°C	60°C	70°C
	5/10*	4/9	1/9	0/10	0/10
保 存 限 度	0日	2日	4日		
	5/10	0/9	0/9		

* 検定植物ヒャクニチソウ. 発病個体数 / 接種個体数.

10^{-4} 倍, 保存限度は 2—4日であり, BdMV の耐熱性は 50—60°C 10分, 保存限度は 2日以内であった.

4. Cross protection

Bd-1A 株とキュウリから得られた CMV 分離株との干渉の有無を *N. glutinosa* 上で調べた. Bd-1A 株の *N. glutinosa* での病徴が, 軽いモザイク症状からほとんど病斑が消失する場合もあるのに比べて, キュウリからの分離株 (仮に CMV-C とする) はえそ症状および変形葉を生じることで病徴の見分けができる. 1次ウィルスとして Bd-1A を接種し, 病徴が比較的明瞭な時期に 2次ウィルスとして CMV-C を接種した. また, 両ウィルスの混合汁液接種による病徴も観察した. その結果, 混合接種した *N. glutinosa* には CMV-C 単独接種した場合と同じような病徴を生じた. 一方, Bd-1A 感染植物に 2次ウィルスを接種した場合にはまったく 2次ウィルスによる病徴は現われず, 上葉からの戻し接種でも回収されなかった. したがって, CMV-C は Bd-1A によって感染を阻止されたものと判定された.

5. ウィルス粒子

Bd-1A に感染したゴボウ, *N. glutinosa*, タバコ, キュウリなどを用い DN 法 (ホルマリン固定前処理を行なう) によって電子顕微鏡観察したところ, いずれの病植物からも第 II 図版, B に示すような球状粒子が検出された, 粒子の直径は約 $30\text{ m}\mu$ と測定された.

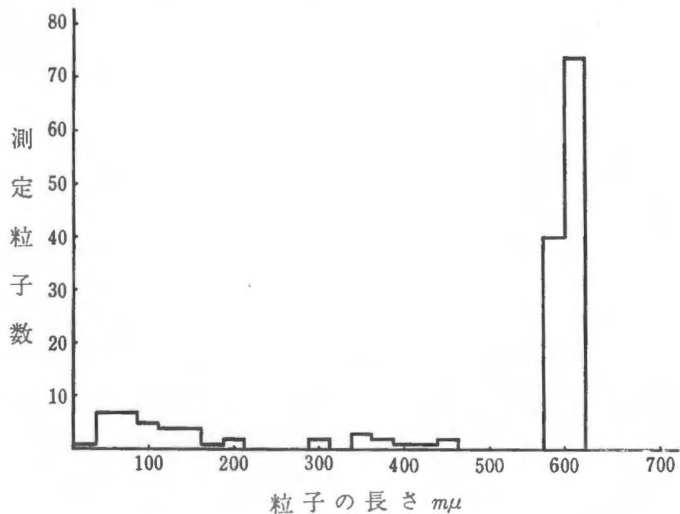
BdMV に感染したゴボウ, ヒヤクニチソウ, ヤグルマギクから作成した DN 法試料について調べたところ, 直径約 $30\text{ m}\mu$ の球状粒子が認められた (第 II 図版, A). 観察された粒子の中には六角形に見えるものもあり, 多面体であることが推測された. 試料中の粒子濃度は低く, 常に多数の粒子が検出されるわけではなかったが, まれに, 粒子の集団が認められる場合もあった. 粒子の内部には PTA が浸透しにくいもののように見うけられた.

6. Bd-R および Bd-F

前項までに記述した CMV および BdMV の両球状ウィルスのほかに, 採集したゴボウ標本からしばしば 2 種類の長形粒子が電子顕微鏡下で観察された. いずれも寄生性, 伝搬方式, 物理性など詳細な実験成績は得られていないが, 健全ゴボウからは検出されないこと, 粒子形態の特徴, その他からウィルスと考えられる.

Bd-R 粒子は直径約 $20\text{ m}\mu$ のほぼ真直な棒状粒子で, negative stain 試料では粒子中央長軸に溝状構造がみられ, TMV 群ウィルスなどでの所見とよく似ている (第 II 図版 C, D). ゴボウのとくに葉脈部から得た DN 法試料では約 $600\text{ m}\mu$ の長さのものが多く (第 1 図).

棒状粒子の認められるゴボウ葉組織の超薄切片を電子顕微鏡観察したところ, 篩部細胞の一部に粒子の存在が確かめられた. 粒子は断面によっては渦巻状を呈する層状配列となって細胞内に充満したり (第 III 図版, A), 羽毛状の配列をとる場合 (第 III 図版, B) などが認められた. 層状配列をとる粒子について測定し



第 1 図 ゴボウから検出される Bd-R 粒子の長さの測定 (葉脈部を用いた DN 法試料による)

たところ, 粒子の長さはほぼ $600\text{ m}\mu$ であるとみられた. 表皮や葉肉組織の細胞では粒子の存在がまだ確かめられていない.

Bd-R 粒子が検出されたのはすべて黄斑症状 (おもに BdMV による) を呈する標本であり, さらに, 次項に述べるひも状の Bd-F 粒子と同時に検出された場合もしばしばであった. これまでに Bd-R を単独に保有する標本はまだ得ていない.

Bd-F 粒子は屈曲が多く長い粒子で長さ約 1.7~1.8 μ 前後のものが多い (第 II 図版, E). 粒子直径は約 10 $m\mu$ と測定された. DN 法試料では粒子のらせん構造を推測させるあらい横縞が観察される.

これまでに Bd-F が検出されたゴボウ標本は前項の Bd-R と同じく, いずれも黄斑症状で BdMV との混合感染株とみられ, Bd-F 単独感染の標本はまだ得られていない. Bd-F 粒子が検出されるゴボウにゴボウヒゲナガアブラムシを 5 時間~24 時間放飼したのち, 健全ゴボウ苗に移して 1~2 日間吸汁させて伝搬の有無を調べた. BdMV による黄斑病徴は接種後約 10 日で 11 本の苗の 10 本に発現し, 約 2~2.5 月後の電顕観察では 11 本中 5 本に Bd-F 粒子の存在が確かめられた. しかし, Bd-F の単独分離には成功しなかった.

考 察

Bd-1A 株は粒子の形態, 寄生性, 物理性, cross protection などからみて CMV と同定して差支えないと思われる. ただ, アブラムシによる伝搬試験は陰性の結果しか得られていないが, この点については今後検討を加える必要がある. CMV の自然での発生を各種植物について広く調べた小室らの報告 (1955) によると, ゴボウからは CMV が分離されていないので, ゴボウから CMV が得られたのは本報の成績が最初である. 本報の CMV はタバコ, *N. glutinosa* などでの病徴が軽く, エンドウに全身感染し, トウモロコシに局部感染することなどが寄生性の特徴である. ゴボウから分離される CMV がつねに本報の分離株と似た病原性をもつものかどうかは, さらに多くの分離株を得て検討しなければならない.

大島ら (1952, 1954, 1955) が報告したウイルスは汁液接種でゴボウに局部病斑を生じた以外には感染性が認められず, ゴボウヒゲナガアブラムシの媒介によってゴボウおよびヒャクニチソウに感染性があつたとされている. さらに, 媒介虫のウイルス保毒期間は 10~15 時間と比較的短かかったと報告されている. 本報のウイルス (BdMV) はゴボウヒゲナガアブラムシおよび汁液接種によって, ゴボウ, ヒャクニチソウ, ヤグルマギクに感染性が認められた. また, アブラムシによる伝搬様式は永続伝搬のジャガイモ・葉巻やレンゲ・萎縮・ウイルスなどの場合に比べると, 虫体内での永続期間が短かく, 明らかな虫体内潜伏期間がみられないことなどから, beet yellows virus などの場合と似た半永続伝搬性と考えられる. したがって, (1)ゴボウで鮮明な黄斑モザイク病徴をあらわすこと, (2)媒介アブラムシが同種であること, (3)媒介虫のウイルス伝搬様式が半永続的とみられること, (4)寄主範囲が狭く数種の植物に限られ, 汁液接種がやや困難であること, などを考慮すれば, 大島らのゴボウ・モザイク・ウイルスと本報の BdMV とはほぼ同種のウイルスとしてよいと考えられる.

CMV, BdMV のほかにみられた Bd-R および Bd-F の両者がゴボウ上でどのような病徴をあらわすのか, まだ明らかでない. Bd-R は濃縮液を用いた接種試験でゴボウに移ったとみられる成績もあるが, まだ十分確認するに至っていない. Bd-R 粒子の形態は TMV 群や径 20~25 $m\mu$ の各種の短桿ウイルス (tobacco rattle virus, barley stripe mosaic virus など) とやや似た点もある. しかし, Bd-R の径約 20 $m\mu$, 長さ約 600 $m\mu$ という形態に近いものはなく, 従来分類されてきたウイルスとはかなり異なるものではないとも考えられる. 超薄切片の観察で Bd-R は篩部の一部の細胞に多量に存在し, 他の組織細胞

からは検出されていないが、このことは Bd-R が篩部親和性のものであることを示しているのかも知れない。

Bd-F は BdMV と同時にゴボウからゴボウにゴボウヒゲナガアブラムシによって移すことができたが、まだ単独には分離されていない。しかし、屈曲の多い極めて長いひも状粒子であること、アブラムシで伝搬されることから、beet yellows virus など一群のウイルスとよく似ている。このように Bd-R, Bd-F の両者ともにウイルスとみてよいと思われるが、検討すべき点がまだ多く残されているので、今後さらに実験を重ねる予定である。

摘 要

岡山県南部で栽培されるゴボウから2種類のウイルスを分離して、それぞれキュウリ・モザイク・ウイルス (cucumber mosaic virus, CMV), ゴボウ・モザイク・ウイルス (burdock mosaic virus, BdMV) と同定した。また、これらとは別にウイルスとみられる2種類の長形粒子の存在を確かめた。

1. BdMV の寄主範囲は狭く、ゴボウに鮮黄モザイク病徴を現わすほかにはヒャクニチソウ、ヤグルマギクだけに病原性が見られた。モモアカアブラムシでもまれに運ばれたが、ゴボウヒゲナガアブラムシで容易に伝搬された。伝搬様式は半永続的とみられ、媒介虫は10分間の接種吸汁で伝搬力を示し、30分以上の吸汁で伝搬率が高まった。獲得吸汁時間は最短30分、伝搬能力保持期間は1.5—2日、虫体内での潜伏期間は検出できなかった。粗汁液中での耐熱性は50—60°C、10分、保存限度は20°Cで2日以内、ウイルス粒子は径約30 μ の球状または多面体。

2. ゴボウから分離した CMV はゴボウに不鮮明な斑紋、タバコや *N. glutinosa* での病徴は軽く、エンドウに全身えそ病徴、トウモロコシに局部感染する。ゴボウヒゲナガアブラムシ、モモアカアブラムシでの伝搬試験は陰性であった。粗汁液中での耐熱性は60—65°C、10分、希釈限度は 10^{-3} — 10^{-4} 倍、保存限度は20°Cで2—4日、キュウリから分離した CMV との間に干渉効果が認められた。ウイルス粒子は直径約30 μ の球状。

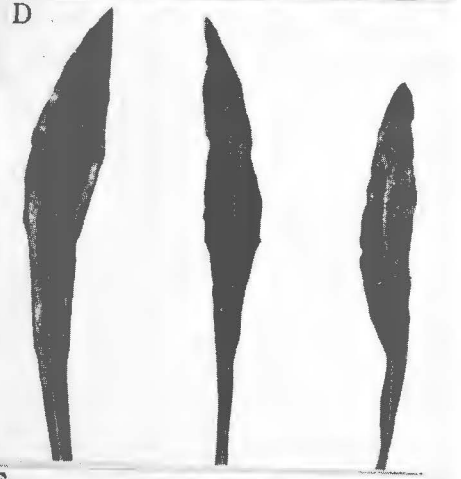
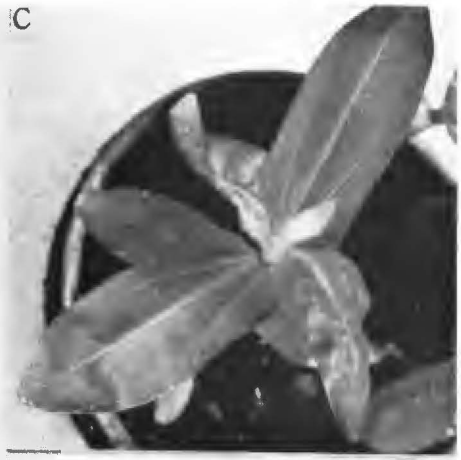
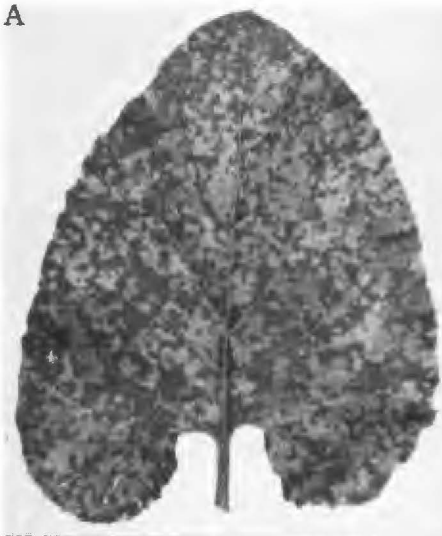
3. Bd-R は径約20 μ 、長さ約600 μ のほぼ真直な棒状で、粒子の中心線に溝状構造がみられる。篩部の一部の細胞内に層状、渦巻状、羽毛状配列の粒子集団となって存在し、細胞全体に充満している場合もよく見られた。篩部以外の組織の細胞では認められなかった。

4. Bd-F は径約10 μ 、長さ約1,700 μ の屈曲した長いひも状粒子。ゴボウヒゲナガアブラムシにより、BdMV と同時にゴボウからゴボウに伝搬された。

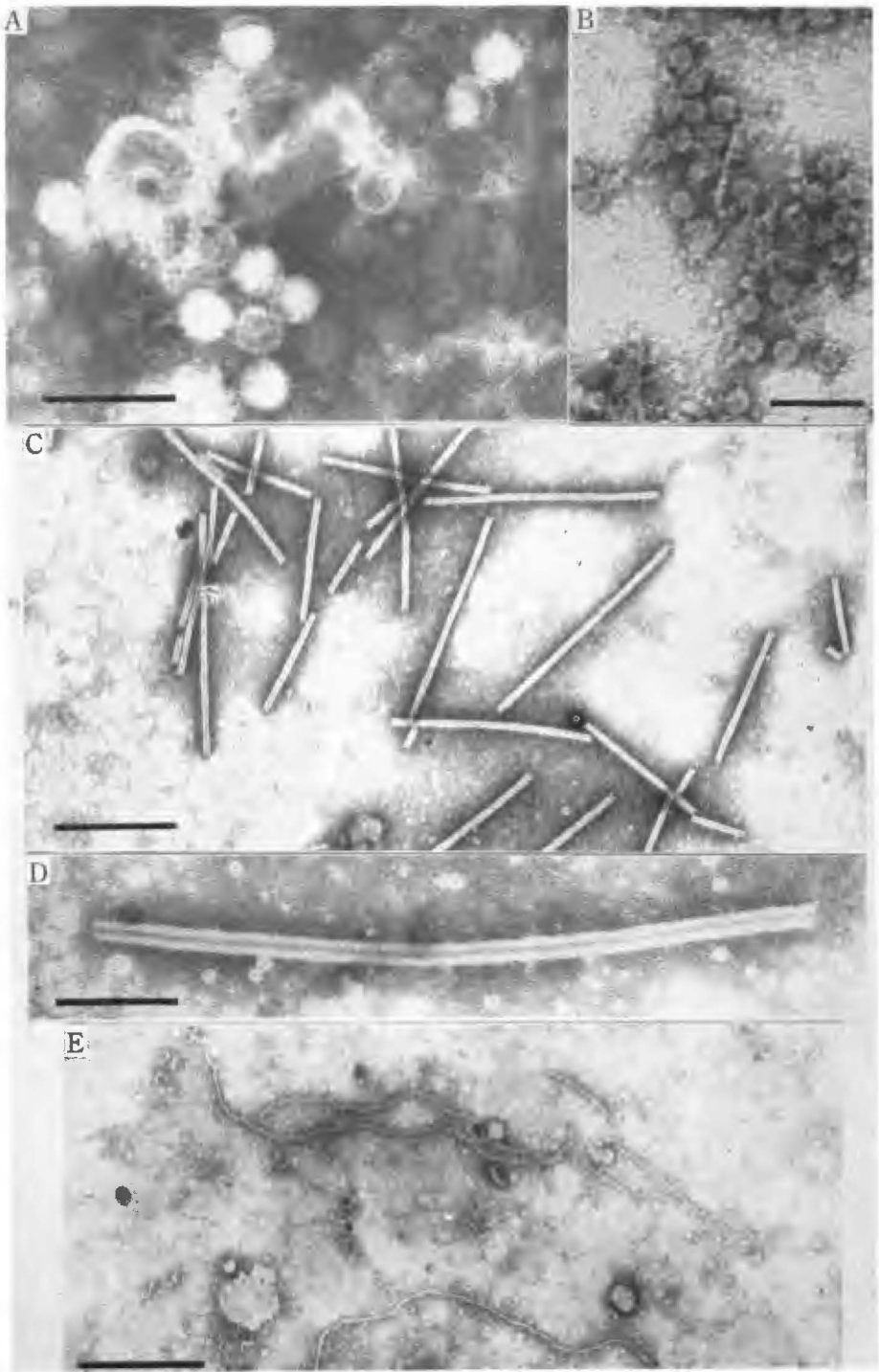
文 献

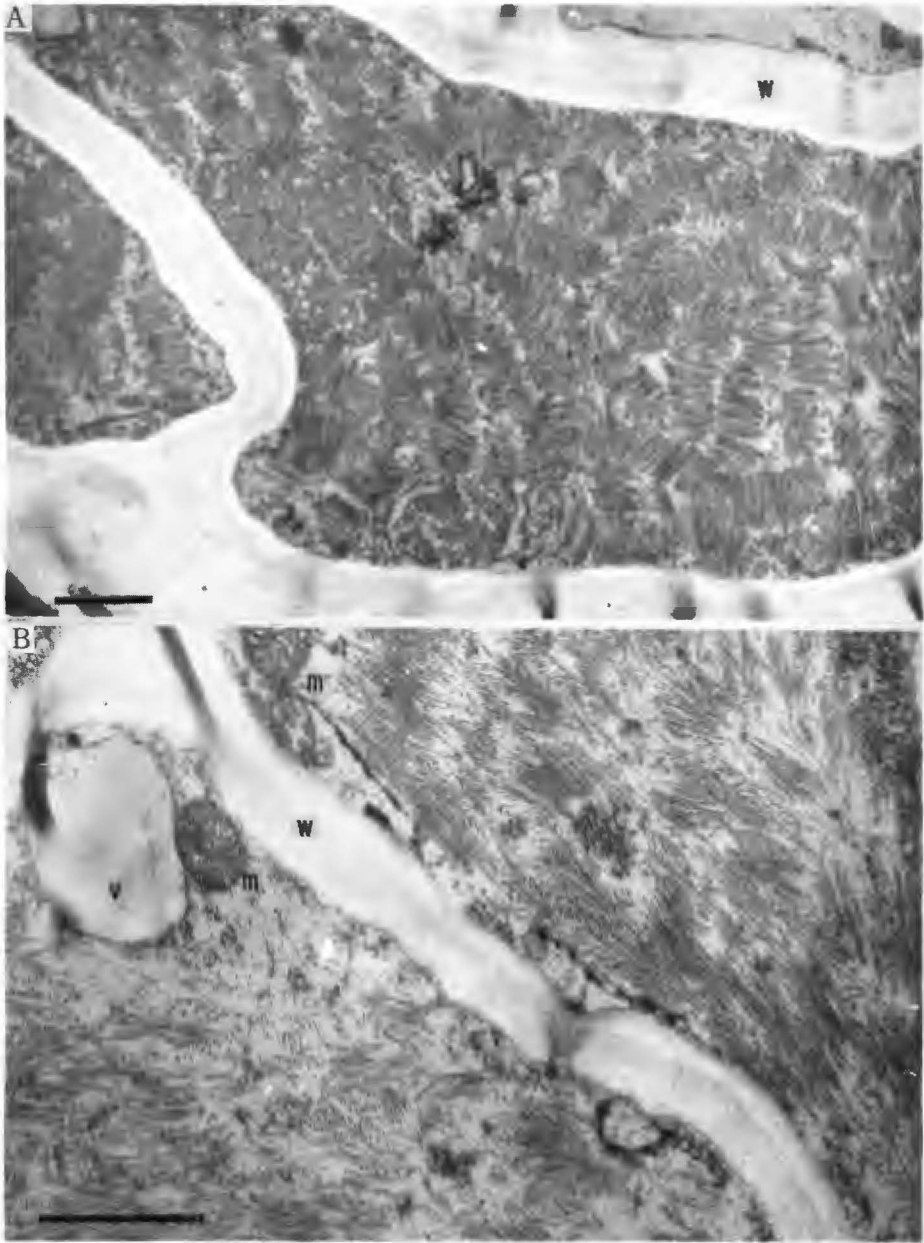
- Brandes, J. and Bercks, R. 1965. Gross morphology and serology as a basis for classification of elongated plant viruses. *Virology* 11: 1-24.
- 井上忠男・光畑興二. 1969. ゴボウに発生するウイルス. *日植病報* 35: 120.
- 小室康雄. 1958. キュウリモザイク病ウイルスに関する研究. III. 寄生範囲. *日植病報* 23: 235—239.
- 小室康雄・明日山秀文. 1955. キュウリモザイク病ウイルスに関する研究. II. 東京附近にお

- ける各種植物のモザイク症状株からの分離. 日植病報 20:77—82.
- 大島信行・後藤忠則. 1952. 牛蒡のモザイク病について. 日植病報 16:172—173.
- 大島信行・後藤忠則. 1954. 牛蒡のモザイク病ウイルスと媒介昆虫の関係及び寄生範囲について. 日植病報 18:145.
- 大島信行・後藤忠則. 1955. 牛蒡のモザイク病. 北海道農試彙報 68:55—62.



第II图版





図版説明

第 I 図版

- A) ゴボウの鮮黄モザイク病徴。自然発病。ゴボウ・モザイク・ウィルス (BdMV) が分離される。
- B) ゴボウヒゲナガアブラムシで接種発病させたゴボウ幼苗の黄斑モザイク病徴(BdMV)
- C) BdMV によるヒヤクニチソウの病徴。モザイクおよび萎縮。汁液接種による。
- D) BdMV によるヤグルマギクの黄斑モザイク病徴。アブラムシ接種による。
- E) キュウリ・モザイク・ウィルス (Bd-1A 株) によるトマトの糸葉症状。
- F) キュウリ・モザイク・ウィルス (Bd-1A 株) によるゴボウ幼苗の軽い斑紋症状。

第 II 図版 ゴボウに発生する4種のウィルスおよびウィルス様粒子の電子顕微鏡写真。

- A) BdMV 粒子。ヒヤクニチソウ病植物を用いた DN 法試料。粒子直径は約 30 m μ 。黒線の長さは 100 m μ 。
- B) Bd-1A (CMV) 粒子。 *N. glutinosa* 病植物を用いた DN 法試料 (ホルマリン固定前処理したもの)。粒子直径は約 30 m μ 。黒線の長さは 100 m μ 。
- C) ゴボウ葉脈部分の DN 法試料で見られる Bd-R 粒子。黒線の長さは 500 m μ 。
- D) 同 上 拡大写真。黒線の長さは 100 m μ 。
- E) ゴボウから検出される Bd-F 粒子。粒子の長さは 1.7~1.8 μ 前後。黒線の長さは 500 m μ 。

第 III 図版 畑で採集したゴボウ葉の篩部細胞に見られる Bd-R 粒子の集団。黒線の長さは 1 μ 。W: 細胞壁。m: ミトコンドリア。V: 液胞。

- A) 粒子は層状配列または渦巻状配列となり細胞内に充満している。
- B) 粒子は細胞質内で羽毛状に交錯して配列。