



Title	オオムギ斑葉モザイクウイルスの化学的性質について
Author(s)	村山, 大記; 横山, 竜夫
Citation	北海道大学農学部邦文紀要, 5(3), 169-183
Issue Date	1965-10-08
Doc URL	<a href="http://hdl.handle.net/2115/11747">http://hdl.handle.net/2115/11747</a>
Type	bulletin (article)
File Information	5(3)_p169-183.pdf



[Instructions for use](#)

# オオムギ斑葉モザイクウイルスの化学的性質について

村山大記 横山竜夫

(北大農学部植物学教室)

## On some chemical properties of barley stripe mosaic virus

By

DAIKI MURAYAMA and TATSUO YOKOYAMA

(Laboratory of Plant Pathology, Faculty of  
Agriculture, Hokkaido University)

### I. 緒言

オオムギ斑葉モザイクウイルス (BSMV) の物理的性質に関しては前報<sup>21)</sup>に報告した。本ウイルスの物理的性質についての報告は2, 3見られるが<sup>15)</sup>その化学的性質についてはほとんど報告が見られない。ここでは前報に引き続き BSMV の化学的性質に関して行なった実験の結果について報告する。

本実験に当りオオムギ種子の分譲を受けた北海道農業試験場大島技官にお礼を申し上げる。

### II. 実験材料

供試ウイルス給源は前報<sup>21)</sup>と同じであり、モラビア種オオムギの第3葉期に接種して2週間後に刈り取り、 $-35^{\circ}\text{C}$ に凍結保存したものを使用した。接種試験の方法、用いた抗血清および血清学的方法は前報<sup>21)</sup>と同じである。酸およびアルカリに対する抵抗性の実験には別に記述した方法を併用した。

### III. 実験方法および結果

#### A. ethanol に対する抵抗性

罹病オオムギ(モラビア)の莖葉搾汁液を分画遠心法により部分純化し、ethanolを加えて所望の濃度とし、低温( $4^{\circ}\text{C}$ )下で12時間処理を行なった。処理後遠心分離(750×g, 15 min)し、上清は流水中で6時間透析を行ない沈殿には M/30 りん酸緩衝液を加えて再懸濁させ、いずれも再び遠心分離(750×g, 15 min)を行なった上清を用いたが、前者を上清、後者を沈殿と呼称した。この上清と沈殿の両方について、沈降反応混合法および接種試験

を行ない、BSMV の ethanol に対する抵抗性について実験した。

#### 実験第1

ウイルス液を冷却し、低温( $4^{\circ}\text{C}$ )下で冷 ethanol を加えて20, 40, 60 および80%としたものについて実験を行なった。接種試験は3葉期の健全オオムギ(モラビア)を用いて行なった。結果は次表に示す通りである。

第1表 ethanol に対する抵抗性(感染性)

処理濃度 (%)	0	20	40	60	80
沈殿		$\frac{5}{10}$	$\frac{0}{10}$	$\frac{0}{10}$	$\frac{0}{10}$
上清	$\frac{3^*}{10}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{0}{10}$	$\frac{0}{10}$

分母: 接種株数 分子: 発病株数 以下の表同じ。

第1表に示したごとく、沈殿側にては20%処理のものでは発病が見られたが、それよりも高濃度の処理のものではまったく発病が見られず、ウイルスが不活性化したものと思われた。上清側においては20および40%処理のものに発病が見られ、この濃度の ethanol を含む溶液中にて一部のウイルスが沈殿せずに活性を保っていたものと思われる。しかし、本実験では無処理の結果が示すごとく、処理に用いたウイルス液中のウイルス濃度がかなり低かったものと考えられる。

#### 実験第2

前実験と同様にして行なった実験結果を示すと第2表に示すごとくである。

すなわち、沈殿側において80% ethanol 処理のものに

本報告の要旨は昭和年34度日本植物病理学会大会において発表した。

第2表 ethanol に対する抵抗力 (感染性)

処理濃度 (%)	抗血清終末希釈倍数				
	0	20	40	60	80
沈殿		5/10	3/10	2/10	1/10
上清	4/10	4/10	4/10	2/10	0/10

も発病が認められ、この濃度の ethanol 中にもウイルスが感染力を保有することが認められた。しかし上清側においては発病は60%処理までのものに見られ、80%処理の場合にはこれが認められず、BSMVは80% ethanol 中ではほとんどすべてが沈殿するものと考えられる。

## 実験第3

前同様にして処理したものについて沈降反応を行ない BSMV 抗原の ethanol に対する抵抗力を調べた。結果は次のごとくである。

第3表 ethanol に対する抵抗力 (抗原性)

処理抗原		抗血清終末希釈倍数					対照
		32	64	128	256	512	
20*	沈殿	+	+	+	+	+	-
40		+	+	+	±	-	-
60		+	+	-	-	-	-
80		+	-	-	-	-	-
0	上清	+	+	+	+	+	-
20		+	+	+	±	-	-
40		+	±	-	-	-	-
60		±	-	-	-	-	-
80		-	-	-	-	-	-

\* ethanol 濃度 (%) 次表同じ。

すなわち、BSMV 抗原は80% ethanol により12時間処理した場合にも沈殿側に抗原性が認められたが、上清側には反応は40%までに認められ、60%のものには反応が認められなかった。

## 実験第4

同様の条件で、30, 50, 70 および 85% ethanol にて処理したものについて沈降反応を行ない、BSMV 抗原の抵抗力について実験を行なった。

第4表の示すごとく、BSMV 抗原は85% ethanol にて12時間処理を行なった場合、沈殿側において抗原性が認められた。しかし、上清側には50%処理までに反応が見られ、70%処理のものではまったく反応が認

第4表 ethanol に対する抵抗力 (抗原性)

処理抗原		抗血清終末希釈倍数					対照
		32	64	128	256	512	
30	沈殿	+	+	+	+	-	-
50		+	+	+	±	-	-
70		+	+	±	-	-	-
85		+	±	-	-	-	-
0	上清	+	+	+	+	+	-
30		+	±	-	-	-	-
50		+	-	-	-	-	-
70		-	-	-	-	-	-
85		-	-	-	-	-	-

められず、ウイルス抗原がすべて沈殿したものと思われる。

## B. acetone に対する抵抗力

罹病オオムギの茎葉搾汁液を分画遠心法により部分純化し、acetone を加えて所望の濃度とし、低温下で12時間処理を行なった。のち遠心分離 (750×g, 15 min) を行ない、上清を流水中に6時間透析し、沈殿に M/30 りん酸緩衝液 (pH 7.0) を加えてよく懸濁させ、遠心分離 (750×g, 15 min) により不溶性夾雑物を除去した。この上清と沈殿の両方について接種試験および血清反応を行ない、acetone に対する抵抗力について実験を試みた。

## 実験第1

低温 (4°C) 下であらかじめ冷却したウイルス液に、冷 acetone を 20, 40, 60 および 80% となるように攪拌しながら混合し、はげしく攪拌を行なった後、冷室 (4°C) に静置した。処理12時間後、健全オオムギにカーボランダム法により接種を行なった結果は次の通りである。

第5表 acetone に対する抵抗力 (感染性)

処理濃度 (%)	0	20	40	60	80
沈殿		4/10	1/10	1/10	0/10
上清	3/10	1/10	0/10	0/10	0/10

すなわち、BSMV を acetone 処理した場合、沈殿側では60%まで発病が見られたが、上清側では20%のものに発病が認められたのみで、40%以上のものでは全く発病が認められなかった。これは acetone 処理により BSMV は60%まで感染力を保持するが、40%にてすべて

のウイルスが沈殿するものと考えられる。しかし、本実験に用いたウイルス液の濃度は比較的低いと思われた。

実験第2

前同様にして実験を行なった結果は第6表に示す通りである。

第6表 acetone に対する抵抗力 (感染性)

処理濃度 (%)	0	20	40	60	80
沈 殿		$\frac{4}{10}$	$\frac{2}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$
上 清	$\frac{5}{10}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{2}{10}$	$\frac{0}{10}$	$\frac{0}{10}$

以上の表に示すごとく、BSMV は acetone 処理により感染力が低下したが、80% 処理の沈殿中でもなお感染力をもつことが認められた。また40% 処理の上清中にもウイルスの活性が認められたが、60% 以上のものではこれがまったく認められず、すべてのウイルスが沈殿したものと考えられる。

実験第3

前実験と同一条件の下で実験を行ない、混合法により BSMV 抗原の acetone に対する抵抗力を調べた。結果は次のごとくである。

第7表 acetone に対する抵抗力 (抗原性)

処理抗原		抗血清終末希釈倍数					対照
		32	64	128	256	512	
20*	沈 殿	+	+	+	+	+	-
40		+	+	+	±	-	-
60		+	±	-	-	-	-
80		+	-	-	-	-	-
0	上 清	+	+	+	+	+	-
20		+	±	-	-	-	-
40		+	±	-	-	-	-
60		-	-	-	-	-	-
80		-	-	-	-	-	-

\* acetone 濃度 (%)

すなわち、BSMV 抗原を acetone 処理した場合、沈殿側においては20% 処理では対照と同じか、あるいはやや強い抗原性を示したが、40% 処理のものでは抗原性はいちじるしく減少した。しかし、80% 処理のものでもなお一部抗原性を保有することが認められた。上清側にお

いては20 および 40% 処理のものに抗原性が認められたが、無処理対照に比していちじるしく低かった。また60% 以上のものにまったく反応が認められず、ウイルス抗原がすべて沈殿側に移ったものと考えられた。

実験第4

前実験と同様にして、30, 50, 70 および 90% acetone 処理を行ない、BSMV 抗原の抵抗力について実験を行なった。結果は第8表に示した。

第8表 acetone に対する抵抗力 (抗原性)

処理抗原		抗血清終末希釈倍数					対照
		32	64	128	256	512	
30	沈 殿	+	+	+	+	+	-
50		+	+	±	-	-	-
70		+	+	±	-	-	-
90		+	±	-	-	-	-
0	上 清	+	+	+	+	-	-
30		+	+	±	-	-	-
50		+	±	-	-	-	-
70		-	-	-	-	-	-
90		-	-	-	-	-	-

以上の結果の示すごとく、前実験同様、BSMV 抗原は acetone 処理を行なった場合、沈殿側において90% 処理のものまで抗原性が認められたが、50% 以上の処理で抗原性はいちじるしく低下した。また、上清部においては50% 処理のものまでに反応が認められたが、70% 以上のものにこれが認められず、BSMV 抗原が acetone 70% 処理ですべて沈殿したものと考えられた。

C. phenol に対する抵抗力

罹病オオムギの搾汁液の低速遠心 (750×g, 30 min) 上清あるいは分画遠心法による部分純化ウイルスを用い、phenol に対する抵抗力を調べた。

実験第1

該搾汁液を遠心分離 (750×g, 30 min) し、あらかじめ冷却したのち、冷却した phenol の1, 5 および 10% 乳濁液を加えて0.1, 0.5 および 1% の phenol 処理汁液を作り、低温下に12時間保存した。処理中、数回混合液をばげしく攪拌して phenol の分離を防いだ。のち遠心分離 (750×g, 15 min) し、上清は流水中で約6時間透析し、沈殿には M/30 リン酸緩衝液 (pH 7.0) を加えて懸濁させ、再び遠心分離 (750×g, 15 min) を行ない、不溶解沈殿を除いたのち、同様に透析を行なった。透析後、再び遠心分離 (750×g, 15 min) を行なった。接種には健全オ

第9表 phenol に対する抵抗力 (感染性)

処理濃度 (%)	0 0.1 0.5 1.0			
	沈殿		$\frac{3}{10}$	$\frac{2}{10}$
上清	$\frac{4}{10}$	$\frac{10}{10}$	$\frac{6}{10}$	$\frac{1}{10}$

オムギを用い、第3葉期にカーボランダム法で接種を行なった。結果は第9表に示した。

すなわち、BSMVは1% phenolにより12時間処理を行なった場合でも、上清、沈殿の両方に感染力が認められた。

## 実験第2

前実験と同様にして、0.1, 0.5, 1.0, 1.5 および 2.0% phenol による処理を行なった。

第10表 phenol に対する抵抗力 (感染性)

処理濃度 (%)	0 0.1 0.5 1.0 1.5 2.0					
	沈殿		$\frac{4}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{0}{10}$
上清	$\frac{6}{10}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{4}{10}$	$\frac{0}{10}$	$\frac{0}{10}$	$\frac{0}{10}$

以上の結果の示すごとく、BSMVはphenol処理を行なった場合、沈殿側では1.5%、12時間、上清側では1.0%、12時間でそれぞれ感染力を失なった。

## 実験第3

罹病オムギの茎葉搾汁液を分画遠心法で部分純化した。沈殿はM/30りん酸緩衝液(pH 7.0)に懸濁させたのち、前実験と同様にして1~6% phenolによる処理を行なった。処理は12時間、冷室(4°C)中で行なった。前同様にして遠心分離と透析を行なったのち、各処理抗原

第11表 phenol に対する抵抗力 (抗原性)

処理抗原	抗血清終末希釈倍数					対照
	32	64	128	256	512	
1*	+	+	+	+	+	-
2	沈	+	+	-	-	-
3		+	+	-	-	-
4		+	+	±	-	-
5		+	±	-	-	-
6	殿	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-

処理抗原	抗血清終末希釈倍数					対照	
	32	64	128	256	512		
0	上	+	+	+	+	+	-
1		-	-	-	-	-	-
2		-	-	-	-	-	-
3		-	-	-	-	-	-
4		-	-	-	-	-	-
5		清	-	-	-	-	-
6	-		-	-	-	-	-

\* phenol 濃度 (%)

による沈降反応を試みた。

第11表に示したごとく、BSMV抗原は1% phenol処理によりややその抗原性が強まったが、2%処理により抗原性が低下し、5%処理ではいちじるしく弱まり、6%処理でまったく抗原性を喪失した。上清では反応が認められなかった。

## D. ethyl ether に対する抵抗力

罹病オムギの茎葉搾汁液を遠心分離(750×g, 30min)して得た粗汁液、または分画遠心法による純化ウイルスを用いて、ethyl ether に対する抵抗力を調べた。

## 実験第1

該粗汁液1容に対し、ethyl etherをそれぞれ1, 2および3容混合してはげしく振とうしたのち、12時間静置した。実験はすべて低温下(4°C)にて行ない、また処理中に数回混合液を振とうした。のち遠心分離(750×g, 15min)し、水相の部分を取り出して流水中で6時間透析を行なった。各処理につき接種試験を行なった結果は次の表に示す通りである。

第12表 ethyl ether に対する抵抗力 (感染性)

処理濃度 (%)	0	50	66.7	75
接種株数	10	10	10	10
発病株数	6	5	6	5

すなわち、BSMVは低温下でethyl etherを75%まで加えても、無処理のものと同様の感染力を示し、ウイルスの感染性に変化は認められなかった。

## 実験第2

前実験と同様にして、分画遠心法による部分純化ウイルス1容に対して、ethyl ether 1容を加えて実験を行な

い、ウイルス抗原の抵抗性を調べた。結果は次のごとくである。

第13表 ethyl ether に対する抵抗性 (抗原性)

処理抗原	抗血清終末希釈倍数					対照
	32	64	128	256	512	
0*	+	+	+	+	-	-
50	+	+	+	+	-	-

\* ethyl ether 濃度 (%)

以上の表に示す通り、BSMV 抗原は低温下で ethyl ether を加えて振とうしても抗原性にまったく変化が見られなかった。

E. benzol に対する抵抗性

BSMV に benzol を加えた場合の感染性と抗原性の変化を調べるため次のごとく実験を行なった。

実験第1

オオムギの茎葉搾汁液を遠心分離 (750×g, 30 min) して夾雑物を除き、あらかじめ冷却したものに、同様冷却した benzol を 1:1, 1:2 および 1:3 の割合に加えてはげしく振とうし、冷室 (4°C) 中に12時間静置した。処理中数回振とうを繰返して benzol の分離を防いだ。のち遠心分離 (750×g, 15 min) し、水相をとり出して流水中にて6時間透析を行なった。接種試験は健全オオムギを用い、第3葉期にカーボランダム法で接種した。結果は次のごとくである。

第14表 benzol に対する抵抗性 (感染性)

処理濃度 (%)	0	50	66.7	75
接種株数	10	10	10	10
発病株数	8	7	8	7

すなわち、benzol 添加によっても BSMV の感染性に変化は認められなかった。

実験第2

上記粗汁液を分画遠心法で部分純化したウイルス液1

第15表 benzol に対する抵抗性 (抗原性)

処理抗原	抗血清終末希釈倍数					対照
	32	64	128	256	512	
0*	+	+	+	+	-	-
50	+	+	+	+	-	-

\* benzol 濃度 (%)

容に対して、benzol 1容を添加し、前実験と同様にしてウイルス抗原の benzol に対する抵抗性を調べた。

第15表に示したごとく BSMV 抗原は benzol 添加により、低温下ではその抗原性にまったく変化が認められなかった。

F. formaldehyde に対する抵抗性

BSMV に対する formaldehyde の影響を調べるために、粗汁液または部分純化ウイルス液を用いて、所望濃度の formalin (35% formaldehyde) 処理を行なった。のち遠心分離 (750×g, 15 min) により沈殿を除き、上清を流水中で約6時間透析を行なった。

実験第1

罹病オオムギの凍結茎葉を滅菌した摺鉢中で磨砕し、搾汁液を遠心分離 (750×g, 30 min) して得られた粗汁液をあらかじめ冷却し、攪拌しながら冷 formalin 液を滴下して 0.1, 0.2, 0.3 および 1.0% の濃度とし、冷室 (4°C) 中で12時間処理を行なった。接種試験は健全オオムギを用いて行なった。結果は次表の通りである。

第16表 formalin に対する抵抗性 (感染性)

処理濃度 (%)	0	0.1	0.2	0.3	1.0
接種株数	10	10	10	10	10
発病株数	8	5	8	2	0

すなわち、BSMV は粗汁液中で 0.3% formalin 処理12時間で感染力を保持したが、1% 12時間ではこれを失った。

実験第2

前実験同様にして 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 および 1.0% formalin 添加による処理を行なった。

第17表 formalin に対する抵抗性 (感染性)

処理濃度 (%)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
接種株数	10	10	10	10	10	10	10
発病株数	8	4	2	2	3	0	0

以上の結果の示すごとく、BSMV は12時間 0.4% formalin 処理を行なった場合に感染力を保持したが、0.5 および 1.0% formalin 処理により感染性をまったく消失した。

実験第3

粗汁液を分画遠心法によって部分純化し、沈殿を M/30

りん酸緩衝液に懸濁させたウイルス抗原の formaldehyde に対する抵抗性を調べるために, formalin を 0.1, 0.5 および 1.0% 濃度に加えて 12 時間処理を行なった。実験結果は次のごとくである。

第 18 表 formalin に対する抵抗性 (抗原性)

処理抗原	抗血清終末希釈倍数					抗原対照
	32	64	128	256	512	
0*	+	+	+	±	-	-
0.1	+	+	+	±	-	-
0.5	+	+	+	±	-	-
1.0	+	+	+	±	-	-

\* formalin 濃度 (%)

すなわち, BSMV 抗原はこの濃度の formalin 処理によっても, 抗原性にまったく変化が見られなかった。

#### 実験第 4

前実験と同様にして 5, 10, 20, 30, 40 および 50% formalin 添加による BSMV 抗原の抵抗性を調べた。

第 19 表 formalin に対する抵抗性 (抗原性)

処理抗原	抗血清終末希釈倍数					抗原対照
	32	64	128	256	512	
0	+	+	+	±	-	-
5	+	+	+	+	±	-
10	+	+	+	+	+	-
20	+	+	+	+	+	-
30	+	+	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-	-
50	-	-	-	-	-	-

すなわち, 部分純化ウイルス抗原は 30% formalin 添加, 12 時間処理によって抗原性が認められたがいちじるしく低下し, 40% にてまったく消失した。しかるに 5~20% 処理のものにおいては, 無処理のものに比較して, むしろ抗原性が強いことが認められた。

### G. 水銀剤に対する抵抗性

#### 1. Hg Cl<sub>2</sub> に対する抵抗性

BSMV の昇汞に対する感染性および抗原性の抵抗性を調べるために, 所望濃度の昇汞添加液を用いて実験を行なった。

#### 実験第 1

罹病オオムギを用い, 分画遠心法によりウイルスを部分純化し, これに 0.05, 0.1, 0.2 および 0.5% となるよう

に昇汞を加えて 12 時間処理を行なった。実験はすべて低温 (4°C) 下で行ない, 処理後流水中で約 6 時間透析を行なった。接種は健全オオムギを用いて第 3 葉期にカーボランダム法により行なった。結果は第 20 表に示した。

第 20 表 Hg Cl<sub>2</sub> に対する抵抗性 (感染性)

処理濃度 (%)	0	0.05	0.1	0.2	0.5
接種株数	10	10	10	10	10
発病株数	10	10	7	1	0

以上の結果の示すごとく, 0.2% 昇汞による 12 時間処理を行なった BSMV は, いちじるしく感染力を感じ, 0.5% 処理で感染力を失なった。

#### 実験第 2

前実験と同様にして行なった実験結果は次に示す通りである。

第 21 表 Hg Cl<sub>2</sub> に対する抵抗性 (感染性)

処理濃度 (%)	0	0.05	0.1	0.2	0.5
接種株数	10	10	10	10	10
発病株数	5	10	1	0	0

すなわち, 本実験では 0.1% 昇汞添加 12 時間処理で感染力がいちじるしく低下し, 0.2% でまったく発病が見られず感染力を喪失したものと考えられた。

#### 実験第 3

同様にして 0.02, 0.05, 0.1 および 0.2% 昇汞処理を行なった。処理後透析を行ない, 遠心分離 (750×g, 15min) を行なった上清を用いて沈降反応を行なった。結果は次表に示す通りである。

第 22 表 Hg Cl<sub>2</sub> に対する抵抗性 (抗原性)

処理抗原	抗血清終末希釈倍数					抗原対照
	32	64	128	256	512	
0*	+	+	+	+	±	-
0.02	+	+	+	+	±	-
0.05	+	+	+	+	+	-
0.1	+	+	+	+	-	-
0.2	-	-	-	-	-	-

\* Hg Cl<sub>2</sub> 濃度 (%)

すなわち, 0.1% 処理で BSMV の抗原性が認められた

が、0.2% 処理では反応がまったく認められず、抗原性を失なったものと考えられる。また 0.02% 処理では抗原性は対照と変化はなかったが、0.05% 処理のものでは抗原性はむしろ対照よりも強いように認められた。

実験第4

同様に昇汞濃度 0.05, 0.1, 0.2, 0.5 および 1.0% 処理を 12 時間行なった。

第 23 表 Hg Cl<sub>2</sub> に対する抵抗力 (抗原性)

処理抗原	抗血清終末希釈倍数					抗原対照
	32	64	128	256	512	
0	+	+	±	-	-	-
0.05	+	+	+	+	+	-
0.1	+	+	+	+	±	-
0.2	+	±	-	-	-	-
0.5	±	-	-	-	-	-
1.0	-	-	-	-	-	-

第 23 表に示したごとく、昇汞 0.05% 添加、12 時間処理を行なった場合に、BSMV 抗原に明らかに抗原性の増強が認められた。また 0.2% 処理によりこの抗原性はいちじるしく低下し、0.5% にて抗原性を失なったものと思われた。

2. merzonin に対する抵抗力

BSMV の有機水銀剤に対する抵抗力を調べるために、merzonin [C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>HgS·C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>COO Na] を用いて処理を行なった。

実験第1

罹病オオムギの茎葉搾汁液を遠心分離 (750×g, 30min) し、上清をあらかじめ冷却し、蒸留水で溶解した merzonin を加えて 0.05, 0.1, 0.2 および 0.5% の濃度とし、冷室 (4°C) 中に 12 時間静置した。処理後も汁液に変化は見られなかった。流水中で約 6 時間透析を行ない、遠心分離 (750×g, 15 min) して上清を健全オオムギに接種した。結果は次の通りであった。

第 24 表 merzonin に対する抵抗力 (感染性)

処理濃度 (%)	0	0.05	0.1	0.2	0.5
接種株数	10	10	10	10	10
発病株数	10	5	3	2	0

すなわち、BSMV は粗汁液中で 0.2% merzonin 添加 12 時間処理を行なった場合にも感染力が認められたが、

0.5% ではこれが認められなかった。

実験第2

前実験と同様にして行なった。結果は第 25 表に示した通りである。

第 25 表 merzonin に対する抵抗力 (感染性)

処理濃度 (%)	0	0.05	0.1	0.2	0.5
接種株数	10	10	10	10	10
発病株数	5	1	1	0	0

以上のごとく、本実験においては 0.1% 処理のものに感染力が認められたが、0.2% のものでは感染力を失なったものと思われる。本実験では感染率が低かったが、汁液中のウイルス濃度が低かったためと考えられる。

実験第3

分画遠心法によりウイルスを部分純化し、最後の高速沈殿を M/30 リン酸緩衝液 (pH 7.0) にて原量に溶解した。このウイルス液に 5, 10, 15 および 20% の濃度となるようにあらかじめ蒸留水に溶解した merzonin を加え 12 時間冷室 (4°C) 中に静置した。のち透析を行ない、遠心分離 (750×g, 15 min) した上清を抗原として沈降反応を行ない、BSMV の抗原性を調べた。結果は次表の示す通りである。

第 26 表 merzonin に対する抵抗力 (抗原性)

処理抗原	抗血清終末希釈倍数					抗原対照
	32	64	128	256	512	
0*	+	+	+	+	+	-
5	+	+	+	+	+	-
10	+	+	+	+	+	-
15	+	+	+	+	±	-
20	+	±	-	-	-	-

\* merzonin 濃度 (%)

すなわち、BSMV は 5% merzonin 添加による処理を行なっても抗原性に変化は認められなかった。10 および 15% ではやや抗原性が弱まったが、20% 処理でもこれを失なわなかった。

実験第4

前実験と同様にして、15, 20 および 25% merzonin 添加による処理を行なった。結果は第 27 表に示した。

すなわち、部分純化 BSMV は 20% merzonin 添加によっても抗原性が認められたが、25% にてまったく消



第27表 merzonin に対する抵抗力 (抗原性)

処理抗原	抗血清終末希釈倍数					抗原対照
	32	64	128	256	512	
0	+	+	+	-	-	-
15	+	+	+	±	-	-
20	+	+	±	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-

失した。

H. 酸化剤に対する抵抗力

1. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> に対する抵抗力

罹病オオムギの茎葉粗汁液または部分純化ウイルス液を用い、H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> による処理を行なった。

実験第1

遠心分離 (750×g, 30 min) した粗汁液に過酸化水素水 (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> を30% 含むものを原液として用いた) を加えて、0.1, 0.5, 1.0 および5.0% とし、よく攪拌したのち、ゴム栓で密閉して低温下 (4°C) で12時間処理した。透析を行なったのち、健全オオムギに接種した。結果は次の通りである。

第28表 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> に対する抵抗力 (感染性)

処理濃度 (%)	0	0.1	0.5	1.0	5.0
接種株数	10	10	10	10	10
発病株数	10	10	10	5	8

すなわち、BSMV は粗汁液中で5%過酸化水素水 (1.5% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) による処理を行なっても感染性にいちじるしい変化は認められなかった。

実験第2

第29表 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> に対する抵抗力 (抗原性)

処理抗原	抗血清終末希釈倍数					抗原対照
	32	64	128	256	512	
0*	+	+	+	±	-	-
1	+	+	+	±	-	-
5	+	+	+	±	-	-
10	+	+	+	±	-	-
15	+	+	±	-	-	-
20	+	±	-	-	-	-
30	±	-	-	-	-	-

\* H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 濃度 (%)

部分純化ウイルス液に1, 5, 10, 15, 20 および30%の過酸化水素水を加えて12時間処理を行なった。透析は流水中で約6時間行ない、のち遠心分離 (750×g, 15min) した上清を用いた。抗原の抵抗力は第29表に示すごとくである。

すなわち、BSMV 抗原は過酸化水素水10% (3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) では抗原性にほとんど変化が認められなかったが、15% (4.5% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) ではいちじるしく弱まり、30% (9% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) では、ほぼ抗原性を喪失したものと考えられた。

実験第3 前同様にして行なった実験結果は次のごとくである。

第30表 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> に対する抵抗力 (抗原性)

処理抗原	抗血清終末希釈倍数					抗原対照
	32	64	128	256	512	
0	+	+	+	±	-	-
1	+	+	+	±	-	-
5	+	+	+	±	-	-
10	+	+	±	-	-	-
15	+	+	±	-	-	-
20	+	±	-	-	-	-
30	+	±	-	-	-	-

以上の示すごとく、本実験により30% 処理 (9% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) のものにも抗原性が認められたが、いちじるしく弱まったことが認められた。

2. KMnO<sub>4</sub> に対する抵抗力

BSMV の感染性および抗原性におよぼすKMnO<sub>4</sub> の影響を知るために実験を行なった。

実験第1

罹病オオムギの茎葉搾汁液を遠心分離し、あらかじめ蒸留水中に溶解した KMnO<sub>4</sub> を加えて0.005, 0.01, 0.02 および0.1% の濃度とし、12時間静置した。実験はすべて低温下で行ない、のち透析を行なった。遠心分離 (750×g, 15 min) した上清を健全オオムギに接種した。結果は次表に示すごとくである。

第31表 KMnO<sub>4</sub> に対する抵抗力 (感染性)

処理濃度 (%)	0	0.005	0.01	0.02	0.1
接種株数	10	10	10	10	10
発病株数	5	3	1	0	0

すなわち、BSMV は0.01% KMnO<sub>4</sub> 添加による処理

を12時間行っても感染力を失なわなかったが、いちじるしい低下が認められ、0.02%にてこれを喪失した。

実験第2

部分純化BSMVを用いて0.1, 0.2, 0.5, 1.0 および1.5%  $KMnO_4$  処理を行ない、沈降反応を行なった。

第32表  $KMnO_4$  に対する抵抗力 (抗原性)

処理抗原	抗血清終末希釈倍数					抗原対照
	32	64	128	256	512	
0*	+	+	+	±	-	-
0.1	+	+	+	+	+	-
0.2	+	+	+	+	+	-
0.5	+	+	±	-	-	-
1.0	+	±	-	-	-	-
1.5	-	-	-	-	-	-

\*  $KMnO_4$  濃度 (%)

以上の結果の示すごとく、BSMV 抗原は  $KMnO_4$  添加処理を行なった場合、0.1 および0.2%にて抗原性は無処理のものに比較してむしろ強まったが、0.5%でいちじるしく低下した。また1.5%  $KMnO_4$  処理によっては抗原性はまったく喪失した。

実験第3

同様に0.5, 1.0, 1.5 および2.0% 処理を行なった。結果は第33表に示す通りである。

第33表  $KMnO_4$  に対する抵抗力 (抗原性)

処理抗原	抗血清終末希釈倍数					抗原対照
	32	64	128	256	512	
0	+	+	+	+	±	-
0.5	+	+	±	-	-	-
1.0	-	-	-	-	-	-
1.5	-	-	-	-	-	-
2.0	-	-	-	-	-	-

すなわち、本実験において0.5% 処理のものに抗原性が認められたが、1% 処理のものでは抗原性が認められなかった。

I. 還元剤に対する抵抗力

1.  $Na_2SO_3$  に対する抵抗力

BSMV の抗原性におよぼす亜硫酸ソーダ ( $Na_2SO_3$ ) の影響を調べた。

実験第1

罹病オオムギの凍結茎葉を滅菌乳鉢中で完全に磨碎し、

搾汁液を遠心分離 (750×g, 30 min) した。亜硫酸ソーダはあらかじめ蒸溜水に溶解したものを、1, 5, 10, 15 および20% となるように加えた。12時間処理のち、遠心分離 (750×g, 15 min) して沈殿を除き、流水中で約6時間透析を行ない、遠心分離 (750×g, 15 min) した上清を用いた。沈降反応の結果は次のごとくである。

第34表  $Na_2SO_3$  に対する抵抗力 (抗原性)

処理抗原	抗血清終末希釈倍数					抗原対照
	32	64	128	256	512	
0*	+	+	+	+	+	-
1	+	+	+	±	-	-
5	+	+	+	+	±	-
10	+	+	+	+	+	-
15	+	+	+	+	+	-
20	+	+	+	+	+	-

\*  $Na_2SO_3$  濃度 (%)

以上の表の示すごとく、BSMV 抗原は1% 亜硫酸ソーダ処理によりやや抗原性が弱まったが、5~20% のものではほとんど変わらず、むしろ無処理のものに比べて抗原性が弱まる傾向を示した。

実験第2

前実験と同様にして0.5, 1, 5 および10% 処理を行なった。結果は第35表に示した。

第35表  $Na_2SO_3$  に対する抵抗力 (抗原性)

処理抗原	抗血清終末希釈倍数					抗原対照
	32	64	128	256	512	
0	+	+	+	+	+	-
0.5	+	±	-	-	-	-
1	+	±	-	-	-	-
5	+	+	+	±	-	-
10	+	+	+	±	-	-

すなわち、本実験によりBSMV 抗原は0.5 および1% 亜硫酸ソーダ処理によりいちじるしく抗原性を減じたが、5あるいは10% 亜硫酸ソーダ処理により抗原性が強まった。

J. その他のNa塩類に対する抵抗力

1.  $Na_2SO_4$  および  $Na_2S_2O_3$  に対する抵抗力

BSMV 抗原に対する硫酸ソーダおよびチオ硫酸ソーダの影響について実験した。

実験第1

罹病オオムギの凍結茎葉を磨砕し、搾汁液を遠心分離 (750×g, 30 min) し、凍結・融解後、再び遠心分離を行なって上清を得た。これにあらかじめ蒸留水で溶解した  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  あるいは  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  をいづれもそれぞれ 0.5、1 および 5% となるように加えて、低温 (4°C) で 12 時間静置した。そのち遠心分離 (750×g, 15 min) し、上清を流水中で約 6 時間透析した。沈降反応の結果は第 36 表に示す通りである。

第 36 表  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  および  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  に対する抵抗性

処理抗原	抗血清終末希釈倍数					抗原対照
	32	64	128	256	512	
0*	+	+	+	+	+	-
0.5	+	+	+	+	±	-
1	+	+	+	+	±	-
5	+	+	+	+	±	-
0**	+	+	+	+	+	-
0.5	+	+	+	+	±	-
1	+	+	+	+	±	-
5	+	+	+	+	±	-

\*  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  濃度 (%)    \*\*  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  濃度 (%)

以上の表に示したごとく、BSMV 抗原は 0.5、1 および 5%  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  あるいは同濃度の  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  処理によりまったく抗原性に变化が認められなかった。

## 2. $\text{Na}_2\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$ および $\text{C}_3\text{H}_4\text{OH}(\text{CO}_2\text{Na})_3$ に対する抵抗性

BSMV 抗原におよぼす酢酸ソーダならびにクエン酸ソーダの影響について実験を行なった。

### 実験第 1

BSMV 罹病オオムギの茎葉搾汁液を遠心分離 (750×g, 30 min) して得た粗汁液を用いた。あらかじめ蒸留水で溶解した  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$  あるいは  $\text{C}_3\text{H}_4\text{OH}(\text{CO}_2\text{Na})_3$  を 0.5、1 および 5% の濃度に加えて 12 時間静置した。実験はすべて低温 (4°C) 下で行なった。処理後遠心分離 (750×g, 15 min) し、上清を流水中で約 6 時間透析したのち再び遠心分離し、沈降反応を行なった結果は第 37 表に示す通りである。

すなわち、 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$  または  $\text{C}_3\text{H}_4\text{OH}(\text{CO}_2\text{Na})_3$  の 0.5、1 および 5% 処理によっても BSMV の抗原性に变化は認められなかった。

## K. pH に対する抵抗性

### 1. 酸に対する抵抗性

第 37 表  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$  および  $\text{C}_3\text{H}_4\text{OH}(\text{CO}_2\text{Na})_3$  に対する抵抗性 (抗原性)

処理抗原	抗血清終末希釈倍数					抗原対照
	32	64	128	256	512	
0*	+	+	+	+	±	-
0.5	+	+	+	+	±	-
1	+	+	+	+	±	-
5	+	+	+	+	±	-
0**	+	+	+	+	+	-
0.5	+	+	+	+	±	-
1	+	+	+	+	±	-
5	+	+	+	+	±	-

\*  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$  濃度 (%)

\*\*  $\text{C}_3\text{H}_4\text{OH}(\text{CO}_2\text{Na})_3$  濃度 (%)

BSMV 抗原におよぼす酸性側の pH の変化による影響を調べた。

### 実験第 1

罹病オオムギ茎葉を滅菌乳鉢にて磨砕し、肉ひき器にかけたものをさらに homogenizer に約 5 分間かけた。搾汁液を遠心分離 (750×g, 30 min) し、凍結・融解後、再び遠心分離 (750×g, 30 min) を行なった清澄液を供試した。これに冷 HCl を加えてそれぞれ pH 6~pH 2 とし 12 時間冷室 (4°C) 中に静置した。対照汁液は pH 6.50 であった。12 時間後再び pH を測定したのち、N/10 および N/100 NaOH で処理液の pH を中性とし、流水中で透析後、遠心分離を行なった。上清を用いて沈降反応混合法、微凝集反応法およびスライド法により血清反応を行なった。結果は第 38 表に示したごとく、pH 2~pH 2.25 処理を行なったものは、いづれの方法によっても反応が認められず抗原性が消失したものと思われた。また pH 3~3.3 処理では抗原性が認められたがいちじるしく弱まったものと考えられる。

### 2. アルカリに対する抵抗性

清澄粗汁液に NaOH を加えて pH 7~pH 12 とし、BSMV 抗原のアルカリ性側の pH による影響について調べた。

### 実験第 1

NaOH は 1 N, N/10 および N/100 のものを用いて汁液を所望の pH とした。処理はすべて冷室 (4°C) 内で行ない、12 時間後に再び pH を測定し、N/10 および N/100 HCl を用いて pH 7 に調整した。流水中で約 6 時間透析し、通心分離 (750×g, 15 min) した上清を用いて沈降反

第38表 酸に対する抵抗力 (抗原性)

処理抗原	処理12時間後の pH	沈降反応法					対照	微凝集反応法					対照	スライド法
		抗血清終末希釈倍数						抗血清希釈倍数						
		32	64	128	256	512		8	16	32	64	128		
対 照	pH 6.50	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	±	-	+
pH 6	6.15	+	+	+	±	-	-	+	+	+	+	±	-	+
5	5.15	+	+	+	±	-	-	+	+	+	±	-	-	+
4	3.99	+	+	±	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+
3	3.30	+	±	-	-	-	-	+	+	+	±	-	-	+
2	2.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

第39表 アルカリに対する抵抗力 (抗原性)

処理抗原	処理12時間後の pH	沈降反応法					対照	微凝集反応法					対照	スライド法
		抗血清終末希釈倍数						抗血清希釈倍数						
		32	64	128	256	512		8	16	32	64	128		
対 照	pH 6.50	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	±	-	+
pH 7	7.25	+	+	+	±	-	-	+	+	+	+	±	-	+
8	8.30	+	+	+	±	-	-	+	+	+	±	-	-	+
9	8.80	+	+	+	±	-	-	+	+	+	±	-	-	+
10	9.82	+	+	±	-	-	-	+	+	±	-	-	-	+
11	11.00	+	+	±	-	-	-	+	±	-	-	-	-	+
12	11.83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

第40表 植物汁液添加の感染性におよぼす影響

植 物 名	科 名	接種試験結果	植 物 名	科 名	接種試験結果
ゴボウ	キク科	2/20*	ニンジン	セリ科	0/16
ニワトコ	スイカズラ科	0/18	シュウカイドウ	シュウカイドウ科	8/16
ケチョウセンアサガオ	ナス科	0/18	ツバキ	ツバキ科	0/20
シロバナヨウシュ	"	0/20	チヤ	"	0/16
チョウセンアサガオ	"	5/14	ウンシュウミカン	マツカゼソウ科	2/20
タバコ	"	0/15	テンジクアオイ	フウロソウ科	0/15
<i>Nicotiana glutinosa</i>	"	1/20	エゾトリカブト	キンポウゲ科	0/16
ツクバネアサガオ	"	5/16	ヤマゴボウ	ヤマゴボウ科	0/23
ホオヅキ	"	4/15	ヨウシュヤマゴボウ	"	0/16
<i>Physalis floridana</i>	"	0/15	センニチソウ	ヒユ科	0/15
ナス	"	0/18	サトウダイコン	アカザ科	0/25
フユサンゴ	"	1/15	イチジク	クワ科	3/20
イヌホオヅキ	"	0/25	タカサゴユリ	ユリ科	0/20
<i>Solanum villosum</i>	"	6/15	イネ	イネ科	11/25
トマト	ヒルガオ科	0/18	対 照		20/29
サツマイモ	カキノキ科	0/15			
カキ					

\* 分母：接種株数 分子：発病株数

応、微凝集反応およびスライド反応を試みた。対照汁液は pH 6.5 であった。結果は第 39 表の通りである。

すなわち、BSMV の抗原性は pH 9.82~pH 11 でいちじるしく弱められ、pH 11.83~pH 12 でまったく失なわれた。

#### L. 各種植物汁液の感染性におよぼす影響

種々の植物汁液を部分純化 BSMV に混合して感染性に対する影響について調べた。

##### 実験第 1

常法により分画遠心を行なって BSMV を部分純化したウイルス液 1 容に対して植物汁液 1 容を混合して直ちに健全オオムギに接種を行なった。なお対照としてはウイルス液 1 容に対して蒸留水 1 容を加えたものを供試した。結果は第 40 表に示した。

すなわち、BSMV の活性を阻害するものとして、ニワトコ、ケチウセンアザガオ、シロバナヨウシュチョウセンアサガオ、*N. glutinosa*、ナス、フユサンゴ、*S. villosum*、サツマイモ、カキ、ニンジン、ツバキ、チャ、テンジクアオイ、エゾトリカブト、ヤマゴボウ、ヨウシュヤマゴボウ、センニチソウ、サトウダイコン、タカサゴユリなどが認められた。すなわち実験に用いた 17 科 30 種の植物の中、12 科 19 種の植物汁液に BSMV の感染性阻害が見られた。

#### IV. 考 察

BSMV の感染性または抗原性に影響をおよぼす化学薬品あるいは植物成分の作用に関する報告は少ない。すなわち、KASSANIS and SLYKHUIS (1959)<sup>15)</sup> はこのウイルスが硫酸の 40% 飽和により沈殿し、pH 4.5 以下でその感染力を失なうと報じ、ESLICK (1953)<sup>7)</sup> HAGBORG (1954)<sup>10)</sup> は圃場においてセレサンやホルマリンなどの薬剤による保毒種子の処理がまったく治療効果のないことを報告した。HAGBORG and CHELACK (1960)<sup>11)</sup> は whey が BSMV の inhibitor であることを最初に報告し、さらに HAGBORG, CHOPRA and CHELACK (1963)<sup>12)</sup> は whey からの阻止物質の分離および純化を試みて BSMV に対する阻止効果について報告している。

BAWDEN (1935)<sup>3)</sup> は potato virus X (PVX) が 85% ethanol, 48 時間処理により抗原性と感染性とをともに失なうと述べ、BAWDEN and PIRIE (1938)<sup>4)</sup> は 50~60% でウイルスが沈殿し、85% で変性すると報告している。BSMV の部分純化液に ethanol を加えた場合 20%, 12 時間の処理でウイルスの大部分は沈殿したが、

感染性および抗原性はほとんど変らなかった。40% 以上ではほとんどのウイルスが沈殿し、60% 以上では上清にウイルス活性が見られなかった。40% の沈殿は 20% のそれに比べて感染性、抗原性ともに低く、60% のものではさらに活性が低下したが、80%, 12 時間の処理によってもなお感染性および抗原性が認められた。

BSMV 純化液に acetone を加えた場合にも同様の結果が得られた。すなわち、20%, 12 時間の処理により沈殿にウイルスが認められたが、40~50% 処理でもなお上清にわずかに活性が残り、60% 以上では上清にはまったく活性が見られなかった。40% の沈殿では 20~30% のそれに比較して活性はいちじるしく低下したが、90% では抗原性のみが認められた。村山 (1959)<sup>20)</sup> によると、PVX は 70% acetone 添加により抗原性が弱まり potato virus Y (PVY) は 50%, 時に 30% にて抗原性が喪失したとのことである。

BAWDEN (1935)<sup>3)</sup> は PVX は 3~4% phenol 処理で感染性を失ない、抗原性がいちじるしく低下したと報告し、BAWDEN and PIRIE (1940)<sup>5)</sup> は TMV が 4M またはそれ以下の phenol 濃度で不活化されたと述べている。希釈した phenol はウイルスの不活化を伴わない沈殿剤として知られている<sup>6)</sup>。BSMV は phenol を加えると沈殿したが、0.1 および 0.5%, 12 時間の処理では上清にも活性が残り、1% ではほとんどのウイルスが沈殿したが、活性にはあまり影響を与えず、1.5% 以上では感染性が、6% 以上では抗原性がそれぞれ失なわれた。

BSMV 罹病オオムギの茎葉搾汁液に、等量の ethyl ether あるいは benzol を加え、4°C, 12 時間の処理を行っても感染性と抗原性に変化が見られなかった。村山 (1959)<sup>20)</sup> は PVX と PVY を用いて同様の結果を得ている。

Formalin による処理はウイルスの抗原性を保つがウイルスの不活化を起すものとして多くの研究者により認められている<sup>2, 3, 8, 13, 16, 19, 20, 22, 23)</sup>。BSMV は 0.4~0.5% formalin (35% formaldehyde を原液とす)、12 時間の処理で感染性を失なったが、抗原性はまったく変化せず、40% 処理によりこれが失なわれた。

水銀剤もまた抗原性を失なわないウイルスの不活化剤として用いられている<sup>2)</sup>。村山 (1959)<sup>20)</sup> は無機水銀剤として HgCl<sub>2</sub>、有機水銀剤として merzonin (おのおの 0.05, 0.1 および 0.2%) を用いて処理した PVX および PVY は、ともに抗原性に変化が見られなかったが、PVY の感染性はいづれも 0.2% で失なわれたと報告した。BSMV の部分純化液に HgCl<sub>2</sub> を加えて 12 時間の

処理を行なった結果、0.05%では感染性に変化が見られず、抗原性はむしろ対照よりやや強まるのが認められたが、0.1%で感染性は大いに減少し、0.2%以上の処理ではこれを失なった。一方、抗原性は0.2%  $\text{HgCl}_2$  処理でほとんど、あるいは時にはまったく失なわれた。Merzoning に対しては感染性は0.1または0.2%、12時間の処理で失なわれ、 $\text{HgCl}_2$  の場合と同様の傾向が見られたが、抗原性は20%処理でも認められ25%処理でこれが失なわれた。感染性と抗原性の不活化点は  $\text{HgCl}_2$  と merzoning の場合に大きな差が認められた。

酸化剤に対する抵抗性を調べるために  $\text{H}_2\text{O}_2$  と  $\text{KMnO}_4$  を用いて実験した結果、感染性は5%過酸化水素水(30%  $\text{H}_2\text{O}_2$  を原液とす)の添加によってはほとんど変化しなかったが、0.01%  $\text{KMnO}_4$  の添加で大いに減少し、抗原性は20~30%過酸化水素水、12時間の処理でほとんど失なわれ、1%  $\text{KMnO}_4$ 、12時間でほとんどあるいはまったくこれを消失した。PVXは20%過酸化水素水0.1%  $\text{KMnO}_4$  によってはほとんど抗原性に変化が見られず、PVYは0.1%  $\text{KMnO}_4$  処理によって抗原性を失なったと云うことである<sup>20)</sup>。

還元剤としての  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 、あるいは他の4種のNa塩類によるウイルス抗原の安定性につき実験を行なった。BSMVはこれらの薬品添加によってはほとんど影響が見られなかったが、低濃度の  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  (0.5および1%) 処理によっては抗原性がむしろいちじるしく低下することが観察された。醋酸ソーダ、クエン酸ソーダは緩衝液にししばしば用いられるが、これらの5%、12時間処理で抗原性が変わらないようであった。

pHの抗原性におよぼす影響について、HClとNaOHを用いて実験を行なった。BSMVはpH3, 4, 10および11で抗原性がきわめて弱く、pH2およびpH12ではまったく失なわれた。KASSANIS and SLYKHUIS (1959)<sup>19)</sup> によるとBSMVはpH4.5以下では活性を失なうということである。

吉井ら(1954)<sup>24)</sup> はチャ、ツバキ、ニワトコなどのタンニンを多く含む植物汁液のウイルス感染阻害についてMcKEEN (1956)<sup>18)</sup>、平井(1949)<sup>9)</sup> はトウガラシの感染阻害を、KASSANIS and KLECZKOWSKI (1948)<sup>19)</sup> はヤマゴボウの感染阻害物質をそれぞれ報告しており、その他多くの高等植物の汁液中の阻害物質が知られている。<sup>1, 9, 14, 17, 18, 24)</sup> BSMVの感染性に影響を与える植物汁液について調査した結果、用いた17科30種の植物のうち、ニワトコ、ケチャウセンアサガオ、シロバナヨウシ

カキ、ニンジン、ツバキ、チャ、エゾトリカブト、ヤマゴボウ、サトウダイコンなど12科19種の植物汁液を純化ウイルス液に加えた場合にまったく感染性が見られなくなったが、トマト、タバコ、イネなどでは感染性はほとんど阻害されないようであった。

## V. 摘 要

- BSMVは20% ethanolまたは20% acetoneで沈殿し、12時間処理でも感染性および抗原性にほとんど変化が見られなかった。80%、12時間処理でもBSMVはわずかに感染性を保有し、抗原性はethanol 80%あるいはacetone 90%でそれぞれ認められた。
- 1% phenolでBSMVは沈殿したが活性はほとんど変わらず、1.5%で感染性が、6%抗原性がそれぞれ失なわれた。
- ethyl etherおよびbenzolは感染性および抗原性に影響を与えないようであった。
- BSMVの感染性は0.5または1% formalin (35% formaldehyde)、12時間処理で失なわれたが、抗原性は40% formalin 処理により失なわれた。
- $\text{HgCl}_2$ の0.2%処理で感染性と抗原性がほとんど同時に失なわれた。Merzoning処理では感染性は0.1または0.2%で消失したが、抗原性は20%でも残った。
- 感染性は5%過酸化水素水(30%  $\text{H}_2\text{O}_2$ )を加えてもほとんど変わらず、0.02%  $\text{KMnO}_4$ でまったく失なわれたが、抗原性は20~30%過酸化水素水、1%  $\text{KMnO}_4$ によって失なわれた。
- $\text{Na}_2\text{SO}_3$ の20%、12時間処理は抗原性にほとんど影響を与えなかったが、0.5~1%では抗原性がむしろ低下することが認められた。
- $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$ および $\text{C}_3\text{H}_4\text{OH}(\text{CO}_2\text{Na})_3$ を5%まで加えても抗原性は変らなかった。
- pH5~pH9で抗原性は変らなかったがpH3, 4, 10および11では抗原性がかなり減少した。pH2およびpH12ではまったく抗原性が認められなかった。
- ニワトコ、ケチャウセンアサガオ、シロバナヨウシ、ケチャウセンアサガオ、*Nicotiana glutinosa*、ナス、フユサンゴ、*Solanum villosum*、サツマイモ、カキ、ニンジン、ツバキ、チャ、テンジクアオイ、エゾトリカブト、ヤマゴボウ、ヨウシユヤマゴボウ、センニチソウ、サトウダイコンおよびタカサゴユリの汁液と部分純化ウイルス液との混合液はまったく感染性を示さなかった。

## VI. 引用文献

1. ALLEN, T. C. and KAHN, R. P. (1957). *Phytopath.* 47: 515.
2. ALLINGTON, W. B. (1938). *Ibid.* 28: 902.
3. BAWDEN, F. C. (1935). *Brit. J. Expt. Path.* 16: 435.
4. ————— and PIRIE, N. W. (1938). *Ibid.* 19: 66.
5. ————— and ————— (1940). *Biochem. J.* 34: 1278.
6. BEST, R. J. (1940). *Austral. J. Expt. Biol. Med. Sci.* 18: 307.
7. ESLICK, R. G. (1953). *Plant Dis. Repr.* 37: 290.
8. 日高 醇・桐山 清 (1953). *ウイルス* 3: 39.
9. 平井篤造 (1949). *科学* 19: 233.
10. HAGBORG, W. A. F. (1954). *Canad. J. Bot.* 32: 24.
11. ————— and CHELACK, W. S. (1960). *Ibid.* 38: 111.
12. —————, CHOPRA, N. M. and CHELACK, W. S. (1963). *Ibid.* 41: 1.
13. KASSANIS, B. and KLECKOWSKI, A. (1944). *Biochem. J.* 38: 20.
14. ————— and ————— (1948). *J. gen. Microbiol.* 2: 143.
15. ————— and SLYKHUIS, J. T. (1959). *Ann. appl. Biol.* 47: 254.
16. KOCH, K. L. (1933). *Phytopath.* 23: 319.
17. KUNTZ, J. E. and WALKER, J. C. (1947). *Ibid.* 37: 561.
18. MCKEEN, C. D. (1956). *Canad. J. Bot.* 34: 891.
19. MATSUMOTO, T. and SOMAZAWA, K. (1931). *J. Soc. Trop. Agr.* 3: 24.
20. 村山大記 (1959). 馬鈴薯ウイルス病の免疫学的研究. 馬鈴薯ウイルス病の免疫学的研究刊行後援会, 1959.
21. —————・根本正康・横山竜夫 (1965). 北大農学部邦文紀要 5: 160.
22. ROSS, A. F. and STANLEY, W. M. (1938). *J. gen. Physiol.* 22: 165.
23. STANLEY, W. M. (1936). *Science, N. S.* 83: 626.
24. 吉井 甫・富永義一・森岡恒三 (1954). *日植病報.* 19: 25.

## Summary

This paper deals with the experimental results of some chemical properties of barley stripe mosaic virus (BSMV).

By adding ethanol at the concentration of 20% to the virus suspensions, it was found that BSMV was precipitated without any loss of its infectivity and antigenicity for 12 hours. The infectivity of BSMV was greatly reduced by addition of ethanol at the concentration of 80% for 12 hours; the virus was not rendered serologically inactive even with 85% ethanol.

The infectivity and serological activity were also the same as that of the non-treated control when acetone was added to the virus solution at the concentration of 20% for 12 hours. When the virus was treated with 80% acetone for 12 hours, only a slight infectivity was recognized. The antigenicity was still recognized even with 90% acetone.

The infectivity and antigenicity were almost the same as in the non-treated control, when treated with phenol at the concentration of 1%. BSMV lost its infectivity upon addition of 1.5% phenol; the ability of the virus to react with antiserum was not destroyed until it was treated with phenol at the concentration of 6% for hours.

The infectivity and antigenicity were unchanged even after mixing with ether or benzol at 1:1 for 12 hours.

The infectivity of BSMV was rendered completely inactivated by addition of 0.175-0.35 parts formaldehyde for 12 hours, while the virus lost its antigenicity at 40%. In this respect, infectivity and antigenicity were not parallel in their behaviour.

The serological activity and infectivity were simultaneously destroyed when the virus was treated by mercuric chloride at 0.2%.

As a result of the addition of merzonin (sodium ethylmercurithiosalicylate) at the concentration of 0.1 or 0.2% for 12 hours, infectivity was completely destroyed; the antigenicity was lost at the concentration of 25% merzonin for 12 hours.

Potassium permanganate and hydrogen peroxide were treated as oxidizing agents against the virus. BSMV lost its infectivity completely after mixing with potassium permanganate at the concentration of 0.02% for 12 hours. The infectivity was unchanged by treatment with hydrogen peroxide at the concentration of 0.15%; the antigenicity of the virus was almost destroyed at a concentration in the neighborhood of 9% for 12 hours.

Sodium sulphite was used as the reducing agent.

The antigenicity of BSMV was not affected when it was treated with 10, 15 and 20%  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  for 12 hours, but a slight decrease of antigenicity was recognized at 1 and 5%.

Serological reaction was observed almost the same as in the non-treated control even after mixing sodium sulphate, sodium thiosulphate, sodium acetate and sodium citrate at the concentration of 5%.

The antigenicity on BSMV was almost unchanged at pH 5-9; it was greatly reduced at pH 3, 4, 10 and 11.

BSMV was inactivated when mixed with the expressed juice of the following plants at the rate of

1:1 and inoculated in barley plants with these mixtures: These plants were *Sambucus sieboldiana* BLUME, *Datura metel* L., *D. stramonium* L., *Nicotiana glutinosa* L., *Solanum melongena* L., *S. pseudocapsicum* L., *S. villosum* WILLD., *Ipomoea batatas* LAM. var. *edulis* MAKINO, *Diospyros kaki* THUMB., *Daucus carota* L. var. *sativa* DC., *Camellia japonica* L., *Thea sinensis* L., *Pelargonium inquinans* AIT., *Aconitum yezoense* NAKAI, *Phytolacca esculenta* VAN HOUTT., *P. americana* L., *Gomphrena globosa* L., *Beta vulgaris* L. var. *rapa* DUMORT. and *Lilium formosanum* WALLACE.