

# 暖地の蚕舎内における軟化病ウイルスの自然不活化現象について

誌名	蠶絲研究
ISSN	00364495
著者名	荒武,義信 栢村,鶴雄
発行元	農林省蠶絲試験場
巻/号	132号
掲載ページ	p. 43-49
発行年月	1985年1月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



蚕糸研究 第 132 号 1985年 1月  
 Sansi-kenkyu (Acta Sericologica)  
 No. 132, Jan., 1985

## 暖地の蚕舎内における軟化病ウイルスの 自然不活化現象について\*1

荒 武 義 信\*2・栢 村 鶴 雄\*3

Yoshinobu ARATAKE and Tsuruo KAYAMURA: Inactivation of the flacherie virus of the silkworm in the rearing house at Kyushu District

著者ら（荒武・栢村，1974）は，四国・九州における暖地養蚕地帯においては軟化病ウイルスは定着できなかったのではないかとの報告を行った。このことは1977年から1979年までの3ケ年間実施された四国・九州地区蚕業試験場研究協議会の蚕桑協力試験「暖地における軟化病発生の実態調査」の結果からも認められた。この原因が暖地特有の気象条件によるものかあるいはその他の要因によるものかはまだ不明であるが，その説明は蚕病防除の面からも，また，ウイルス病の流行に関する疫学的観点からも興味ある問題である。

著者らは暖地の蚕舎内において軟化病ウイルスが自然に不活化される現象を実験的に確めたので，その結果について報告する。

本文に入るに先立ち，本調査研究に種々の御配慮を頂いた前蚕糸試験場九州支場長伊東正夫博士及び元支場長森信行博士ならびに実験場所について御協力を頂いた九州特産種苗センターの関係各位に感謝する。

### 材料及び方法

実験用蚕舎として一般養蚕農家から隔離された熊本県菊池郡西合志町の元蚕糸試験場九州支場黒石桑園の堆肥舎を用いた。その構造は床面がコンクリート張り，壁はコンクリートの高さ2 mの上にさらに2 mの高さの木造で，東，南，北の三方に高窓があり，入口は西向きで板張りの両開き式戸となっている。

供試ウイルスは，ウイルス性軟化病のウイルス（IFV，坂城株）で，供試蚕品種は日

\* 1 この研究は蚕糸試験場内特別研究「暖地養蚕の特色解明に関する研究」（推進責任者 森 信行・伊東正夫）において実施したものである。

\* 2 現九州農業試験場作物第二部

\* 3 // 環境第一部

124号×支124号, 日137号×支137号及び東・海×芙・蓉で, それらの3, 4 齢起蚕を用いた。

実験は1978年春蚕期から1979年の晩秋蚕期までの2ケ年間10蚕期にわたって行なった。まず, 1978年の春蚕期, 3 齢起蚕へIFVを経口接種して蚕舎内で飼育して発病致死させ, 蚕舎内を汚染させた。春蚕期の蚕座片付け後は未消毒のまま夏, 初秋, 晩秋及び晩々秋蚕期にウイルスを接種しない3, 4 齢起蚕を搬入しそれぞれの蚕期を飼育して, 搬入したカイコの感染発病状況を調査した。また, 飼育中における蚕期毎の蚕舎内塵埃及び発生した病蚕の病原調査を行ない, さらに蚕舎内の温湿度を測定し, これと支場蚕舎内のそれとを比較検討した。本実験におけるカイコの飼育は非養蚕家の婦人に依頼した。

## 結果及び考察

### 1. 飼育結果

第1表には主として1978年の飼育結果を示す。春蚕期に支124号×日124号の3 齢起蚕にIFV $10^{-3}$ 液を経口接種して蚕舎内で飼育した。結果は表示したように100%発病致死した。その後, 蚕舎内の片付清掃を簡単に行ない, 未消毒のまま夏蚕として日124号×支124号のウイルスを接種しない4 齢起蚕を1,000頭あて2口飼育した。この場合の飼

第1表 IFVで汚染した蚕舎内での飼育結果 (I) 1978~1979年

年度	蚕期	IFV 接種	試験 時期	蚕 品 種	供試 蚕数	病蚕発生状況			死亡率
						H	F	M	
1978	春	する	月日 5. 20	支124号×日124号	頭 2,000	頭 0	頭 2,000	頭 0	% 100.0
	夏	しない	7. 4	日124号×支124号	1,000	0	1,000	0	100.0
				計	1,000	0	1,000	0	100.0
	初秋	しない	8. 12	支124号×日124号	1,000	423	577	0	57.7
				東・海×芙・蓉	1,000	289	711	0	71.1
				計	2,000	712	1,288	0	64.4
	晩秋	しない	9. 16	支124号×日124号	1,000	924	66	10	7.6
				支137号×日137号	1,000	876	120	4	12.4
				計	2,000	1,800	186	14	9.3
	1979	春	しない	5. 16	日124号×支124号	1,000	975	25	0
日137号×支137号					1,000	991	9	0	0.5
計					2,000	1,966	34	0	1.7

注 H:健康蚕 F:軟化病蚕 M:硬化病蚕

育用具、蚕座紙などは病蚕体液が付着したものを未消毒のまま使用した。その結果、搬入したカイコはウイルスに感染して春蚕期と同様100%発病致死した。

初秋蚕及び晩秋蚕期も夏蚕期と同様の方法で消毒を行わずウイルスを接種しない蚕の飼育を継続して行なったが、死亡率は初秋蚕期64.4%、晩秋蚕期9.3%と蚕期が進むにつれて低下する傾向が示され、IFVの次期蚕への感染力が自然に失活したかのような現象がみられた。翌1979年の春蚕期に、同一蚕舎を未消毒のままウイルスを接種しない蚕を飼育したところ死亡率は1.7%で、ほとんどIFVに感染しなかった。このことからウイルスは蚕舎内で完全に自然不活化されたものと考えられた。

第2表は1979年の実験結果である。実験の方法は1978年度と同様であるが、供試蚕品種は多少変更した。表示したように、各蚕期の死亡率は1978年度の推移と同傾向が認められた。

これらの結果から、今回のような飼育条件においてはIFV発生後、新たに病原を蚕舎内に持込まなければウイルスの蚕舎内での蓄積は行なわれず、ウイルスの密度は次第に減少し、残存ウイルスは自然に不活化されていくものと考えられる。

第2表 IFVで汚染した蚕舎内での飼育結果 (II)

1979年

蚕期	IFV 接種	試験 時期	蚕 品 種	供試 蚕数	病蚕発生状況			死亡率
					H	F	M	
春	する	5. 28	日 124 号×支 124 号	頭 1,000	頭 0	頭 1,000	頭 0	100.0
			日 137 号×支 137 号	1,000	0	1,000	0	100.0
			計	2,000	0	2,000	0	100.0
夏	しない	7. 2	日 124 号×支 124 号	1,000	0	1,000	0	100.0
			日 137 号×支 137 号	1,000	0	1,000	0	100.0
			東・海×芙・蓉	1,000	0	1,000	0	100.0
			計	3,000	0	3,000	0	100.0
初秋	しない	8. 10	日 124 号×支 124 号	1,000	79	865	56	91.6
			日 137 号×支 137 号	1,000	96	898	6	90.2
			計	2,000	175	1,763	62	91.0
晩秋	しない	9. 17	日 124 号×支 124 号	1,000	835	150	15	15.2
			支 137 号×日 137 号	1,000	775	216	9	21.8
			計	2,000	1,610	366	24	18.5
晩々秋	しない	9. 23	日 124 号×支 124 号	1,000	958	23	19	2.3
			支 137 号×日 137 号	1,000	946	47	7	4.7
			計	2,000	1,904	70	26	3.5

注 H:健康蚕 F:軟化病蚕 M:硬化病蚕

## 2. 死亡状況

IFV に感染したカイコの死亡状況は、IFV 接種濃度、カイコの発育時期あるいは蚕期の違いなどによって異なるとされている（荒武・栢村，1973）。そこで、第1表及び第2表に示した場合の時期別の発病状況を示したものが第3表（1978年）及び第4表（1979年）である。春蚕期の IFV 接種蚕はすべて幼虫期に発病して死亡したが、その後に飼育したウイルスを接種しない蚕の死亡時期は蚕期を重ねるに従って変化した。すなわち夏蚕は両年とも幼虫期に死亡したが、初状蚕期以降の蚕期では幼虫期と簇中及び繭中で死亡し、幼虫期における死亡数は蚕期が進むにつれて減少した。

このように、IFV により1回汚染された蚕舎内でウイルスを接種しない蚕を飼育していくと、その死亡率は蚕期の進むにつれて減少するとともに、死亡時期も遅延することが認められた。これは蚕舎内における病原量の減少、あるいはウイルスの自然不活化現象を示すものと考えられる。

第3表 IFVで汚染された蚕舎内でのカイコの死亡状況 (I) 1978年

蚕期	IFV 接種	死 亡 日 次 (頭)										簇中	繭中	計	
		日 目 5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				15
春	する	頭 0	25	124	361	625	454	251	160	0	0	0	0	0	2,000
夏	しない	8	29	31	54	58	137	1,181	502	0	0	0	0	2,000	
初秋	しない	0	0	42	36	230	241	154	46	24	0	0	117	398	1,288
晩秋	しない	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99	87	186	
翌年春	しない	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	32	34	

第4表 IFVで汚染された蚕舎内でのカイコの死亡状況 (II) 1979年

蚕期	IFV 接種	死 亡 日 次 (頭)										簇中	繭中	計	
		日 目 5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				15
春	する	頭 0	0	0	161	509	833	302	158	37	0	0	0	2,000	
夏	しない	0	43	163	357	652	586	549	569	75	6	0	0	3,000	
初秋	しない	0	25	110	328	413	256	173	126	0	0	0	233	99	1,763
晩秋	しない	0	2	14	18	19	45	49	0	0	0	111	108	366	
晩々秋	しない	0	0	0	0	0	0	0	2	5	12	11	21	19	70

### 3. 死亡蚕及び蚕舎塵埃の起病性

蚕期毎に飼育中の死亡蚕及び蚕舎塵埃の起病性を調査し、蚕舎内における病原の推移を調べた(第5表)。死亡蚕の起病性は、病蚕の中腸10%磨砕液を遠心上清し、その上清液(10<sup>-4</sup>)を桑葉に塗布し、風乾後蟻蚕へ24時間添食して調べた。塵埃中の起病性については高須・高橋(1961)の方法によって調査した。

第5表 病蚕及び蚕舎塵埃の起病性

蚕期	IFV 接種	発病率	
		病蚕 %	塵埃 %
春	しない	0	0
春	する	92	40
夏	しない	63	20
初秋	しない	16	10
晩秋	しない	2	0
晩々秋	しない	2	0

注 1979年

その結果、1979年春蚕期、すなわち前年から引続いて飼育した蚕期の病蚕及び塵埃には全く起病性が認められなかった。しかし、同じ春蚕期でもIFV接種蚕を飼育した場合、そこで発生した病蚕及び飼育後の塵埃中には起病性が認められた。この次蚕期すなわち夏蚕にウイルスを接種しない蚕を飼育した場合に発生した死亡蚕と蚕期後の塵埃には起病性が認められたものの、それに続く初秋、晩秋及び晩々秋蚕と蚕期の進むにつれて死亡蚕、塵埃の起病性は低下し、晩秋及び晩々秋蚕期の死亡蚕及び塵埃中には全く起病性が認められなかった。この病原活性の消長は飼育中における各蚕期の死亡率の傾向とほぼ一致しており、IFVが蚕舎内で自然に不活化されたことを示していると考えられる。

### 4. 蚕舎内温湿度

ウイルス病の発生には病原のほか種々な要因が関与するが(荒武ら, 1973), ここでは蚕舎内の温湿度を調査し、それと支場蚕舎内のそれを比較検討した(第6表)。表示したように、平均温度においては供試蚕舎と支場蚕舎との間に大差はみられなかった。しかし、最高温度と最低温度には差異がみられた。すなわち、供試蚕舎の最高温度が支場蚕舎よりも常に高く、逆に最低温度は供試蚕舎の方が支場蚕舎のそれよりも低かった。したがって最高、最低温度の較差は大きく、供試蚕舎のそれは4.9~6.9℃を示したのに対し、支場蚕舎は1.7~2.7℃であった。

一方、湿度についてみると平均湿度は供試蚕舎が支場蚕舎よりも常に低く、最低湿度も同傾向が認められた。しかし、最高湿度には一定の傾向がみられなかった。したがって、湿度の較差は両蚕舎間に大差がみられ、供試蚕舎は27.6~32.0%を示したの

第 6 表 蚕舎内の飼育期間中の温・湿度

年度	蚕期	蚕舎	温 度 (°C)				湿 度 (%)			
			平均	最高	最低	較差	平均	最高	最低	較差
1978	夏	隔離	29.1	31.6	26.8	4.9	75.8	87.3	61.9	25.4
		支場	30.8	32.1	29.4	2.7				
	初 秋	隔離	30.3	32.9	27.7	5.1	79.3	91.9	63.7	28.1
		支場	26.9	27.8	25.8	1.9				
	晩 秋	隔離	24.1	27.6	20.7	6.9	81.5	94.9	63.7	31.1
		支場	25.9	26.5	24.8	1.7				
1979	春 1	隔離	21.5	26.1	16.7	9.4	58.9	76.8	36.7	40.1
		支場								
	春 2	隔離	24.5	29.7	19.4	10.3	56.5	72.4	35.7	36.7
		支場								
	夏	隔離	26.8	29.7	24.3	5.4	78.8	88.6	61.7	27.6
		支場	26.9	27.9	25.9	2.0	86.0	90.6	81.1	9.5
	初 秋	隔離	30.7	34.0	27.9	6.1	69.7	83.2	51.2	32.0
		支場	29.5	30.7	28.2	2.4	80.6	87.7	73.9	13.9
	晩 秋	隔離	28.5	32.1	25.3	6.8	69.0	82.9	51.8	31.1
		支場	28.5	29.6	27.5	2.1	74.5	78.7	72.7	6.0
晩々秋	隔離	24.5	28.0	21.7	6.3	70.4	83.7	54.6	29.1	
	支場	25.9	26.8	25.1	1.7	72.5	78.0	68.6	9.4	

注) 隔離蚕舎とは本実験に使用した蚕舎を指す。

に対し、支場蚕舎は6.0~9.5%であった。

これら両蚕舎の温・湿度の示す値からみると、供試蚕舎の温度は支場蚕舎に比して日中は上昇するが、夜間は下降する。また、湿度は支場蚕舎に比して乾燥気味と考えられた。

一般にウイルスの活性は高温乾燥によって低下するといわれているが(三谷, 1960), 本実験に用いた蚕舎は高温乾燥の状態とみられ、これが IFV の不活化が早まった一つの理由と考えられる。

荒武・栢村(1984)はシャーレ内における蚕ウイルスの自然不活化を調査して、ウイルス性軟化病のウイルスは、蚕舎内・外において早期に活性が低下することを明らかにしている。これらの結果から本実験では新しい病原を蚕舎に持込まず飼育したため、ウイルスの密度が低くなり、次蚕期の発病率が低下し、ウイルスの自然不活化の現象がみられたものと考えられる。

以上のように2ケ年間10蚕期の試験結果から、供試した蚕舎内ではIFVが自然に不活化された現象が明らかに認められたが、この原因については更に究明が必要と考えられる。

## 摘 要

軟化病ウイルス(IFV)接種蚕を飼育した蚕舎で、未消毒のままウイルスを接種しない蚕の飼育を続け、IFVの自然不活化現象について次の事実を明らかにした。

1. ウイルス接種蚕の死亡率は100%を示したが、その後、同じ蚕舎でウイルスを接種しない蚕を飼育していくとその死亡率は蚕期を重ねるにつれて低下し、最終蚕期には殆んど病蚕の発生はみられなかった。

2. 発生病蚕の死亡時期は飼育時期によって変化し、当初は幼虫の早い時期に発生したが蚕期が進むにつれて簇中や繭中で発生するようになった。

3. 発生病蚕及び蚕舎塵埃の起病性は蚕期を重ねるにつれて低下した。

4. 供試蚕舎内の温湿度は支場蚕舎に比して高温乾燥で、最高と最低の較差が大きく、これもウイルス不活化に関与していることが推定されたが、不活化の過程と蚕舎内環境条件との関係については更に究明が必要と考えられた。

## 引用文献

- 1) 荒武義信・栢村鶴雄・上野 博 1973. 家蚕ウイルス病の発病に影響を及ぼす要因に関する研究. 蚕試報, 25: 307~346.
- 2) 荒武義信・栢村鶴雄 1974. 四国・九州の養蚕地帯における蚕病病原の分布と軟化病蚕発生の実態調査. 蚕試彙, (99): 67~81.
- 3) 荒武義信・栢村鶴雄 1984. 暖地における蚕ウイルスの自然不活化について. (投稿中)
- 4) 高須敏夫・高橋澄雄 1961. 常習違作養蚕農家の実態調査 (I) 中腸型多角体病による常習違作農家の実態とその防除に関する1, 2の例について. 蚕糸研究, (37): 73~95.
- 5) 三谷賢三郎 1960. 中腸型多角体病ウイルスの自然生存力について. =蚕の中腸型多角体病に就いての研究(第11報)=. 蚕界, 69 (817): 23~26.
- 6) 四国・九州地区蚕業試験場研究協議会資料 1977~1979年度. 暖地における軟化病発生の実態調査.