

家蠶의 바이러스性 軟化病에 관한 研究

I. 獎勵品種에 대한 抵抗力 檢定

金槿榮 · 姜錫權* · 李載昌

農村振興廳 蠶業試驗場 · *서울대학교 農科大學

Studies on the Flacherie Virus in the Silkworm, *Bombyx mori* L.

I. Resistance to Flacherie and Ina-flacherie Virus in the Leading Silkworm Varieties in Korea

Keun Young Kim · Seok Kwon Kang* · Jae Chang Lee

Sericultural Experiment Station, Office of Rural Development

*College of Agriculture, Seoul National University

SUMMARY

The infectious flacherie viruses are serious diseases in the silkworm, which affects the cocoon crops. However, there is only a few study on this diseases up-to-date in Korea and, in this experiment, the authors investigated the resistance of the silkworm varieties to flacherie and Ina-flacherie viruses by peroral infection.

A cross, Hansaeng #1×Hansaeng #2, showed the highest resistance to the flacherie virus and Mudeung×Geumho showed the lowest resistance among the examined varieties. It seemed that the varietal difference of resistance against Ina-flacherie virus was appeared and Jam117×Jam118, Gyeongchu×Yeonil, Mudeung×Geumho, Hansaeng#1×Hansaeng#2 and Hansaeng#3× Hansaeng #4 showed non susceptibility by peroral infection. However it was shown that Jam115×Jam116 had the lowest resistance to Ina-flacherie virus.

I. 緒 言

바이러스性 軟化病은 家蠶의 疾病中에서 그 被害가 極甚하여 養蠶業上 대단히 重要な 蠶病으로 알려져 있다. 本病에 對하여는 最初 Paillot(1929)¹⁾가 傳染性 바이러스에 依한 病입을 指摘한 이래 日本에서는 長期間 無視되어 오다가 1960年代에 와서 몇몇 研究者(山崎等 : 1960¹⁴⁾, 鮎澤(啓)等 : 1964¹¹⁾)에 의하여 起病性 因子는 바이러스입이 明確하게 되었다. 그후 組織學的 觀察 및 바이러스의 物理, 化學的 性狀(岩下 : 1965⁶⁾, 井上 : 1972⁴⁾, Himeno et al.; 1974³⁾, 川瀨等 1975⁸⁾)에 關한 研究를 通해 本바이러스는 中腸皮膜組織의 盃狀細胞의 質에서 主로 增加하는 直徑 27nm의 球型粒子로서 核酸이 單鎖 RNA입이 究明되었다.

한편 清水(1975)¹⁰⁾는 日本 長野縣 伊那地方에서 發

生된 軟化病蠶에서 上記 軟化病 바이러스(이후 FV)와는 組織病變像 및 品種 感受性이 다른, 즉 FV와는 完全 別個의 軟化病 바이러스가 存在함을 示唆하고 伊那 株바이러스라 假稱하였다. 그후 渡部等(1976)¹²⁾의 病理組織學的 觀察 및 姜等(1978)⁷⁾의 物理化學的 性狀等의 研究結果에 依하여 中腸의 圓筒細胞의 核에 增殖하며 直徑 20nm(沈降定數 100s)의 球型粒子로 그 核酸은 單鎖 DNA입이 밝혀져 FV와는 完全 別個의 바이러스 입을 究明하였다.

以上 2種의 바이러스病의 抵抗力 遺傳樣式도 相違한 結果를 나타내고 있다. FV에 對하여는 船田(1973)²⁾는 單純 完全劣性遺傳을 한다고 報告하였으며 渡部等(1974)¹³⁾도 劣性 遺傳을 한다고 報告하고 있어 遺傳樣式이 아직 明確히 究明되어 있지 않고 있으며, 井上(1974)⁵⁾는 抵抗力 品種과 感受性 品種 間의 發病抵抗力이 뚜렷함을 報告하고 있다.

伊那株 바이러스에 대하여는 最近 渡部等(1978)¹¹⁾에 의하여 1對의 劣性 遺傳因子에 의한 完全 抵抗性 遺傳을 한다고 報告되어 있다.

以上 上記 結果를 綜合해 보면 各 바이러스의 抵抗性 遺傳樣式은 아직 明確하지 않으나 抵抗性的 遺傳은 認定된다. 이러한 觀點에서 이들 바이러스에 對한 研究가 거의 되어있지 않는 우리나라 實情에 비추어 筆者들은 우선 一次的으로 獎勵品種에 對한 抵抗性 檢定을 行하여 그 結果를 報告한다.

끝으로 本研究를 遂行함에 있어서 바이러스를 分讓해 주신 日本 名古屋大學 川瀨茂實博士 및 始終 指導격려해 주신 蠶業試驗場長 鄭 台岩 博士께 感謝드린다.

II. 材料 및 方法

供試蠶品種은 現在 우리나라 獎勵品種中 9品種이었고 바이러스는 FV 및 伊那株 바이러스를 供試하였다 兩 바이러스液을 春蠶期에 蠶 107×蠶 108의 4齡起蠶에 經口接種하여 5齡 5日 罹病蠶의 中腸을 摘出 收集하여 蒸溜水로 中腸中量의 10倍液을 만들어 homog-

enizer로 水冷中에서 約 5分間 磨碎한 후 4°C, 5,000 rpm으로 30分間 遠心分離한 上清液을 原液으로 하여 蒸溜水로 10⁻¹, 10⁻², 10⁻³, 10⁻⁴, 10⁻⁵, 10⁻⁶, 10⁻⁷의 7個 濃度로 희석 接種液을 만들었다.

秋蠶期에 各濃度の 바이러스液을 甍잎에 塗抹, 陰乾한 後 各品種의 2齡起蠶에 50頭씩 24時間 經口接種하고 殘桑을 除去한 후 新鮮한 甍을 주어 標準飼育을 實施하면서 病蠶調査를 行하였으며 抵抗性 檢價은 Leed & Muench法에 의하여 LD₅₀(-log)를 算出하여 品種間의 抵抗性을 比較檢定하였다.

III. 結 果

1. FV에 對한 品種別 抵抗性

2齡起蠶에 FV를 經口接種한 경우 그 發病率은 表 1에서와 같이 나타났으며, 그 成績을 기초로 LD₅₀(-log)를 算出하여 抵抗性을 檢定한 結果는 表2와 같다. 즉 品種間의 抵抗性은 韓生 1號×韓生 2號가 3.6766으로 抵抗性이 가장 強하였고 蠶117×蠶118과 蠶107×蠶108이 5.0이하로 比較的 強하게 나타났으며 京秋×研

Table 1. Infection rate of Flacherie virus in the 2nd instar larvae

Varieties Concentrations	Jam107× Jam108	Jam111× Jam112	Jam113× Jam114	Jam115× Jam116	Jam117× Jam118	Gyeongchu × Yeonil	Mudeung × Geumho	Hansaeng #1×Hansaeng #2	Hansaeng #3×Hansaeng #4
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
10 ⁻¹	100	100	100	100	100	100	100	100	100
10 ⁻²	90	96	94	94	80	90	100	76	100
10 ⁻³	76	94	86	86	66	84	96	56	92
10 ⁻⁴	62	80	72	78	52	78	90	40	84
10 ⁻⁵	44	62	60	68	40	60	80	28	76
10 ⁻⁶	28	44	36	58	16	32	64	18	48
10 ⁻⁷	12	34	16	46	2	14	22	4	2

Rearing season; autumn 1978

No. of larvae tested; 50 larvae per each treatment

Table 2. Difference of the susceptibility to peroral infection of Flacherie virus in the 2nd instar larvae

Varieties	LD ₅₀ (-log)	Order
Jam107×Jam108	4.6050	3
Jam111×Jam112	5.6028	7
Jam113×Jam114	5.1967	5
Jam115×Jam116	5.8805	8
Jam117×Jam118	4.0745	2
Gyeongchu×Yeonil	5.1447	4
Mudeung×Geumho	6.1209	9
Hansaeng #1×Hansaeng #2	3.6766	1
Hansaeng #3×Hansaeng #4	5.5729	6

一, 蠶113×蠶114, 韓生 3號×韓生 4號, 蠶111×蠶112 및 蠶115×蠶116等이 5.0~6.0의 範圍內에 屬했으며 無等×錦湖가 6.1209로 가장 弱한 種品으로 認定되었다.

2. 伊那株 바이러스에 대한 品種別 抵抗性

2齡起蠶에 FV와 同一한 方法으로 伊那株 바이러스를 接種하여 그 發病率을 調査한 結果는 表 3에서와 같이 蠶 117×蠶118, 京秋×研一, 無等×錦湖, 韓生 1號×韓生 2號 및 韓生 3號×韓生 4號의 5個品種에서는 전혀 發病하지 않았으며 나머지 4個品種에서만 發病하였다. 즉 前記 5個品種은 完全抵抗性을 나타냈으며 後記 4個品種은 感受性을 나타내었다. 感受性 品種間의 LD₅₀(-log)에 의한 抵抗性 檢定은 蠶113×蠶114와

Table 3. Infection rate of Ina-falcherie virus in the 2nd instar larvae

Varieties	Jam107 × Jam108	Jam111 × Jam112	Jam113 × Jam114	Jam115 × Jam116	Jim117 × Jam118	Gyeongchu × Yeonil	MUdeung × Geumho	Hansaeng #1 × Hansaeng #2	Hansaeng #3 × Hansaeng #4
Concentrations	%	%	%	%	%	%	%	%	%
10 ⁻¹	88	100	84	100	0	0	0	0	0
10 ⁻²	60	98	52	100	0	0	0	0	0
10 ⁻³	40	84	24	99	0	0	0	0	0
10 ⁻⁴	28	74	16	76	0	0	0	0	0
10 ⁻⁵	18	48	12	64	0	0	0	0	0
10 ⁻⁶	6	38	6	42	0	0	0	0	0
10 ⁻⁷	0	8	2	24	0	0	0	0	0

Rearing season; autumn 1978

No. of larvae lested; 50 larvae per each treatment

Table 4. Difference of susceptibility to peroral infection of Inafalcherie virus in the 2nd instar larvae

Varieties	LD ₅₀ (-log)	Order
Jam107 × Jam108	2.8333	7
Jam111 × Jam112	4.9832	8
Jam113 × Jam114	2.4048	9
Jam115 × Jam116	5.4691	9
Jam117 × Jam118	<1	1
Gyeongchu × Yeonil	<1	1
Mudeung × Geumho	<1	1
Hansaeng #1 × Hansaeng #2	<1	1
Hansaeng #3 × Hansaeng #2	<1	1

蠶107×蠶108이 2.4048과 2.8333을 각각 나타내어比較的强하게 나타났으며 蠶111×蠶112와 蠶115×蠶116이 4.9832와 5.4691을 각각 나타내어 弱한品種으로 認定되었다.

IV. 考 察

FV 및 伊那株 바이러스의 品種間 抵抗力 檢定結果를 綜合해 보면, FV의 경우에는 LD₅₀(-log)가 3.6766에서 6.120로 分布되어 强健性 品種과 感受性 品種間의 本 바이러스에 對한 抵抗力에 顯著한 差異를 認定할 수 있다. 즉 가장 抵抗力이 强한 品種인 韓生 1號×韓生 2號와 가장 弱한 品種인 無等×錦湖의 品種間 抵抗力의 差異는 約 1,000倍 정도임을 보여주고 있다. (表 2 參照) 이러한 抵抗力과 感受性 品種間의 뚜렷한 差異는 遺傳的인 支配를 하는 主遺傳子가 存在할 充分한 可能性을 暗示하고 있다고 믿어진다. 이러한 見地에서 船田(1973)²⁾의 本 바이러스 遺傳樣式 즉 抵抗力은 感受性에 對하여 劣性形質로서 遺傳하며 그 遺傳은 主遺

傳子에 支配되고 있음을 示唆한 結果나 渡部等(1974)¹³⁾의 劣性遺傳을 한다는 報告 및 井上(1974)⁵⁾의 脫皮時期에 있어서의 受感性 및 抵抗力 品種間의 바이러스 感染 中腸皮膜組織細胞의 細胞更新難易에 의한 發病 抵抗力의 結果等を 綜合해 볼 때 一般的인 polygenic한 遺傳樣式을 取한다고는 생각되어지지 않는다.

이러한 觀點에서 FV에 關한 遺傳樣式的 究明은 抵抗力 品種의 育成面에서 대단히 重要하고 時急한 研究 課題라 믿어진다.

한편 伊那株 바이러스 경우를 보면 感受性 品種과 전혀 病에 걸리지 않는 抵抗力 品種으로 완전히 區別되어 나타나고 있다(表 3, 4參照). 즉 蠶117×蠶118等 5個 品種에 있어서는 전혀 發病하지 않은 반면, 蠶115×蠶116과 같은 4個의 感受性 品種에 있어서는 LD₅₀(-log)가 2.4048로부터 5.4691의 分布를 보여주고 있다. 이와같은 結果는 清水(1975)¹⁰⁾의 結果와 같은 경향이었으며 특히 전혀 發病하지 않은 5個 品種은 渡部 前田(1978)¹¹⁾의 完全 抵抗力의 結果와 一致하는 것으로 判斷된다.

이상의 現獎勵品種에 對한 FV 및 伊那株 바이러스에 對한 抵抗力 檢定結果는 農家普及에 있어서의 蠶品種 選定에 신중한 考慮를 할 必要性을 暗示하고 있다.

앞으로 原種에 對한 抵抗力 檢定等 여러 分野에 關한 研究檢討를 通하여 抵抗力 品種 育成의 基礎資料를 確立하고자 한다.

V. 摘 要

現獎勵蠶品種에 對하여 FV 및 伊那株 바이러스의 2齡起蠶 經口接種에 의한 品種間 抵抗力을 比較檢定한 結果는 다음과 같다.

1. FV에 對한 品種別 抵抗力은 韓生 1號×韓生 2號가 가장 强하였고 無等×錦湖가 가장 弱했다.

2. 伊那株 바이러스에 對한 抵抗性은 蠶117×蠶118, 京秋×研一, 無等×錦湖, 韓生 1號×韓生 2號 및 韓生 3號×4號 等 5個 品種은 完全抵抗性을 나타냈으며 蠶 115×蠶116이 가장 弱했다.

參 考 文 獻

- 1) 鮎澤啓夫, 古田要二, 倉田啓而, 佐藤文子(1964) 蠶の傳染性 軟化病ウイルスに関する研究, 日蠶試報 19, 223-239.
- 2) 船田敏夫(1973) 家蠶ウイルス性軟化病抵抗性の検討, 片倉蠶研報 特別號 4, 1-65.
- 3) Himeno, M., Onodera, K., and Tanami, Y. (1974) Properties of flacherie virus of the silkworm, *Bombyx mori*, J. Invertebr. Pathol. 23, 164-171.
- 4) 井上元(1972) カイコ軟化病ウイルスの増殖組織に関する研究, 日蠶雜 41, 437-444.
- 5) 井上元(1974) 抵抗性ならびに感受性蠶品種における軟化病ウイルスの増殖, 日蠶雜 43, 318-324.
- 6) 岩下嘉光(1965) ウイルス性軟化病蠶の中腸皮膜組織における組織細胞病理學的觀察, 日蠶雜 34, 263-272.
- 7) 姜錫權, 中垣雅雄, 清水孝夫, 川瀬茂實(1978) 軟化病ウイルス(伊那株) の純化とウイルス核酸の性状について, 日蠶雜 47, 39-46.
- 8) 川瀬茂實, 姜錫權, 鮎澤千壽, 井上元(1975) カイコの軟化病ウイルスの核酸に関する 2, 3 の性状について, 日蠶講要 45, 47.
- 9) Paillet, A. (1929) La gattine et al flacherie vraie ou flacherie de pastuer, maladies infectieuses mixtes á ultra-microbe et bactéries, Compt. Rend. Acad. Sci. 189, 308-310.
- 10) 清水孝夫(1975) 伊那市の農家の病蠶から分離した軟化病ウイルスの病原性, 日蠶雜 44, 45~48.
- 11) 渡部仁, 前田進(1978) カイコの濃核病ウイルスに對する感染抵抗性とその遺傳様式, 日蠶雜 47, 209-214.
- 12) 渡部仁, 前田進, 松井正春, 清水孝夫(1976) 家蠶中腸皮膜における軟化病ウイルス(伊那株)の増殖について, 日蠶雜 45, 29-34.
- 13) 渡部仁, 田中茂男, 清水孝夫(1974) ウイルス性軟化病 および細胞質多角體病抵抗性の蠶品種間差異, 日蠶雜 43, 98-100.
- 14) 山崎壽, 酒井榮一, 下平陸夫, 山田たけを(1960) 傳染性のある軟化病(F)に関する研究, 長野蠶試報 61, 1-28.