

家蠶의 VIRUS 病 誘發에 미치는 飼育條件의 影響에 關한 研究

—膿病, 中腸型多角體病 및 Virus 性軟化病에 關하여—

韓 季 容

(서울農業大學)

Studies on the effects of rearing condition in the inducing of silkworm virus disease

—Studies on the grasserie, mid-gut polyhedrosis and infectious flacherie—

Kye Young HAN

(Seoul Agricultural College)

ABSTRACT

This experiment was undertaken to examine the injurious environment conditions for occurring of the virus disease, grasserie and cytoplasmic polyhedrosis in rearing of silk worms, to observe of cytoplasmic polyhedrosis diseased silkworms with histological preparation and to define the virus origin on the gattine and the disease of shrinked form after moulting (Okichijimi). The results obtained are as follows.

1) The grasserie in spring season rearing was remarkably infected in highly percent with 20.1% in high temperature condition during 3rd to 4th instar, the high temperature during 1st to 2nd instar and 5th instar in 16.5% and 16.3%, respectively. In the fall season rearing, the disease was infected by the feeding of soft leaves plot in 5.3% and 4.8%, respectively with significant difference in 5% level, accordingly, it was thought to be that the nutritional condition is a factor in occurring of the disease.

2) In spring season rearing, the number of infected silk worms of cytoplasmic polyhedrosis was increased in the high temperature and high humidity conditions, and in fall season rearing, order of the low temperature and high humidity plot, first feeding plot and feeded with hard leaves plot were found insome high infected ratio of the disease than control plot.

3) The occurring of cytoplasmic polyhedrosis was observed even in control rearing plot with the examining of anatomical and histological preparation in spring and fall.

4) It was found that the high diseased ratio of the gattine and disease of shrinked form after moulting in 21.8% of control and 93.2% in feeded with inoculated plot in the bioassay of inoculum. It was defined as a virus flacherie according to the Danaka and Shimizu's examine method.

緒 論

Virus 病은 各養蠶地帶에서 育蠶時期마다 發生하여 蠶作이 不安定되는 一要因이 되어 있으며 多角體의 形成과 形成部位, 病徵, 病變 등으로 나누어 膿病(體腔型多角體病·核型多角體病)과 中腸型多角體病(細胞質多角體病) 및 virus 性軟化病의 三種이 蠶病에서

다루고 있다.

膿病에 關하여 佐佐木(1894)는 本病을 非傳染性病이라 하였으나 林 荒木(1901)에 依하여 傳染성이 確認되었고 Krassils-Chtschik (1896)의 細菌病源說, Bolle(1898)의 原生動物說, Prowazek(1908)의 chlamydzoa 說 등이 있었으나 Paillot(1962)는 本病 病原體가 一種의 濾性微生物로 Borrellina 라는 名稱을 부

처 新病原說을 提唱하였으며 鈴木의 家蠶多角體病濾過試驗에서 filterable virus로 밝혀졌다. 그 후 北島 酒井 石森渡邊 河野 vago 有賀 鮎澤 등의 研究에 依하여 膿病에 對한 學術的 體系는 確立되었다.

石森 鮎澤(1951)는 家蠶에 virus 接種 高溫 및 低溫接觸 formalin 添食 등에 依해서 NP를 誘發시키었지만 各種 處理後의 育蠶與件에 따라 發病蠶數 發病日數는 다르다고 하였으며 石森(1940)은 高溫(45~50°C)에 10~15分 및 低溫(5°C)에 6~8時間을 三歲以後의 蠶兒에 接觸시킨바 膿病이 많이 發生한데 對하여 阿缺根(1951)는 春蠶期의 溫度處理試驗에서 發生되지 않았다고 하였다. 中山(1951)의 3~5齡起蠶을 冷藏處理後 不給桑區와 給桑區의 試驗에서 不給桑區는 膿病을 不發病하고 7~10日째에 餓死하였으며 給桑區는 健康이 回復되어 食桑이 旺盛하였으나 5日內外에 急激히 膿病이 發生하여 過半數가 斃死되었다.

塚田(1956)는 高溫 不良桑 絶食의 各試驗區를 設定하여 實驗한바 膿病發生率은 標準區 < 不良桑 < 高溫의 順으로 많았으며 絶食區와 減食區는 적었다고 하였다.

布目(1957)의 實驗에 依하면 膿病發生率은 C區(加里四倍量) < B區(加里倍量) < D區(灰倍量) < A區(標準施肥)의 順으로 많았으며 膿病發生率의 經過에 依한 各區 共히 5齡 < 4齡 < 簇中 < 5齡 < 繭中の 順으로 많았다. 위의 實驗結果에 依하면 膿病의 發生率은 蠶品種 育蠶溫濕度 給與桑의 葉質 飼育時期 및 飼育法 등에 따라 顯著하게 差異가 있음에 비추어 우리나라에 있어서는 어떠한 育蠶環境에서 어느 정도의 膿病이 誘發되는가를 알게 된다는 것은 本病豫防上 매우 重要한 일이므로 中腸型多角體病에 關하여 1934年 石森(1934)가 처음으로 報告하였으며 1960年 日本 全域에 發生하였고 特히 夏蠶부터 晚秋蠶에 發病率이 높아짐에 따라 重要한 蠶病이라 생각하게 되었으나 우리나라에서는 一般 飼育中에 發病되는지의 與否조차 밝혀지지

않고 있으므로 病理組織學的 觀察에 依해서 이를 究明함과 아울러 膿病과 같이 誘發現象을 찾아서 防除策을 樹立하는데 있다.

Virus性軟化病의 virus는 多角體를 形成하지 않는 것이 위에 말한 두 疾病의 virus와 다른 점이며 1960年 山崎에 依하여 最初로 報告된 다음 田中, 清水岩下, 鳥濱, 渡邊 등이 本病에 關하여 研究하였다. 그러므로 本實驗에서는 從來부터 軟化病蠶으로 다루었던 空頭病蠶과 起縮病蠶에 對하여 生物學的 檢定에 依해서 virus性軟化病與否를 同定하였다.

本 研究은 文教部 研究組成費를 받아 實施하여 그 結果를 얻었으므로 이에 報告하는 바이며 文教部當局과 實驗遂行에 積極協力해 주신 本大學蠶絲學科 吳駿植先生에게 深甚한 謝意를 表한다.

材料 및 方法

(1) Virus病誘發에 미치는 飼育試驗 春蠶期에는 蠶品種을 越年種 雪岳×昭陽을 供試하였으며 桑品種은 稚蠶期에 市平, 壯蠶期에는 改良鼠返을 給與하였고 試驗場所는 本大學蠶絲學科의 溫突蠶室과 病理實驗室에서 實施하였다.

試驗區 配置는 亂塊法 3反覆 各區當 300頭로 하고 掃蠶日字는 5月 18日 飼育法은 普通育으로 하였으며 Table 1에서 보는바와 같은 飼育條件下에서 實施하였다. 秋蠶期에는 蠶品種을 冷浸種 牧丹×大同을 供試하였으며 桑品種은 改良鼠返을 給與하고 掃蠶日字는 8月 17日로 하였으며 試驗區 配置法과 飼育法은 春蠶期과 같고 春蠶期의 自然溫度區 대신에 1~3齡 冷濕區, 多肥區, 少肥區, 無磷酸區 4~5齡 濕區를 添加하여 試驗하였으며 膿病과 中腸型多角體病은 病徵과 有賀(1958)의 鑑定法에 따라 別하였음.

(2) 秋蠶期의 飼育條件에 軟化病蠶中에서 空頭症狀과 起縮症狀을 띤 病蠶단을 無作爲로 採取하여 血液中腸을 常法에 따라 鏡檢하여 多角體가 檢出되지 않는 病蠶體를 磨碎

Table 1. Rearing conditions of spring silkworm.

| Treatment | Rearing method | | | | | | | | | |
|--------------------------------|--|-------|-------|-------|----------------------|------|-------|-------|------------------------------|-------|
| | Instar | | | | | | | | | |
| | 1st | | 2nd | | 3rd | | 4th | | 5th | |
| Control | T(°C) | H(%) | T(°C) | H(%) | T(°C) | H(%) | T(°C) | H(%) | T(°C) | H(%) |
| | 27 | 80~85 | 27 | 80~85 | 25 | 80 | 24 | 75 | 23 | 70 |
| High temperature in 1~2 instar | 1st~2nd | | | | Same as control plot | | | | | |
| | T(°C) | | H(%) | | | | | | | |
| | 29~30 | | 90~95 | | | | | | | |
| Feeded with half amount | 1. T and H are same as control. 2. Feeded with half amount of mulberry. | | | | | | | | | |
| Feeded with soft leaf | 1. T and H are same as control. 2. Feeded with soft leaf | | | | | | | | | |
| First feeding plot | 1. T and H are same as control. 2. The time of first feeding is after 24hrs. of hatched. | | | | | | | | | |
| High temperature in 3-4 instar | T and H are same as control in 1~2 instar | | | | 3rd~4th | | | | T and H are same as control. | |
| | | | | | T(°C) | | H(%) | | | |
| | | | | | 29~30 | | 90~95 | | | |
| High temperature in 5 instar | T and H are same as control in 1~4 instar. | | | | | | | 5th | | |
| | | | | | | | | T(°C) | | H(%) |
| | | | | | | | | 29~30 | | 90~95 |
| Feeded with hard leaf. | 1. T and H are same as control. 2. Feeded with hard leaf(leaves were collected lower part of 1/3 in shoot.) | | | | | | | | | |
| Reared in room temperature | T and H are same as control plot in all instar | | | | | | | | | |

Remark; T: Temperature, H: Humidity.

하여서 50 배의 脫脂綿濾液을 調製하고 이 濾液을 桑葉에 塗抹하여 晩秋蠶期에 牧丹×大同의 蠶蠶에 24 時間 添食하여 起病性을 調査하였다.

飼育法은 普通育, 飼育溫度는 試驗飼育標準에 依하고 桑品種은 改良鼠返을 給與하였으며 試驗區處理는 亂塊法에 3 反覆으로 各區當 供試頭數는 300 頭로 溫突蠶室에서 飼育하여 該液添食後에 3 歲期까지 起病率이 70 % 이상이면 virus 性軟化病이라고 同定한 田中, 清水(1967)의 鑑別法에 依하여 實施하

였음.

(3) 뽕잎의 水分量과 灰分量을 測定하여 中根의 各齡別 硬軟係數로 熟度를 判別하였음.

(4) Carnoy's fluid 로 固定하고 60°C 의 1 N HCl 로 加水分解한 다음 eosin 染色으로 多角體를 觀察하였으며 中腸型多角體病蠶體를 解剖하여 中腸을 採取하고 岩下, 管家(1969)의 簡易診斷法에 依하여 多角體의 有無를 確認함과 同時에 中性 formalin 10% 液으로 固定하고 5 μ의 paraffin 切片을 作成하고 Dela-

field's haematoxylin 과 eosin 의 二重染色을 하여 組織學的 觀察을 하였음.

(5) 一般養蠶農家の virus 病 發生狀況을 調査하기 爲하여 京畿道 加平郡 上泉養蠶地區에서 春蠶에 一箱子 秋蠶에는 0.5 箱子를 掃蠶하는 養蠶家 3 戶를 選定하였고 夏蠶期에는 京畿道 驪州郡 北內面 養蠶地區에서 一箱子를 掃蠶하는 養蠶家 3 戶를 選定하여 實施하였음.

實驗 結果

(1) 1969 年 春秋蠶期別로 普通育을 한 경우(標準區) 보다도 어떠한 下良飼育條件下에서 어느 型의 virus 病이 誘發되는가를 實驗한 成績은 Table 2 와 같으며 本表에서는 膿病과 中腸型多角體病을 virus 病으로 表示하였고 細菌性軟化病과 virus 性軟化病을 一括하여 軟化病으로 表示하였다.

春蠶期에서 發生한 病蠶總數의 分散分析은 Table 3 과 같이 1%의 水準에서 有意性을 나타냈으며 virus 病보다 軟化病의 發生率이 높았다.

Table 3. Analysis of variance on the number of diseased silkworm.

| Factor | Df | SS | MS | F |
|-------------|----|-----------|----------|---------|
| Total | 26 | 41,798.52 | | |
| Replication | 2 | 2,316.74 | 1,158.37 | |
| Treatment | 8 | 34,112.52 | 4,264.07 | 12.71** |
| Error | 16 | 5,369.26 | 335.58 | |

秋蠶期는 春蠶期에 比하여 標準區나 各處理區에서 病蠶發生率이 낮았으며 各 區間의 有意性을 認定하지 못하였다.

Table 2 에서 virus 病을 型別로 發病日順에 따라 調査한 春蠶期의 病蠶發生狀況은 Table 4 와 같으며 中腸型多角體病보다 膿病의 發病率이 대체로 10%가량 높았다.

Table 4 에서 膿病과 中腸型多角體病別로 病蠶數에 對한 分散分析은 Table 5, 6 과 같이 膿病은 5%水準에서 有意性을 나타냈으며 標準區<軟葉區<餉食區<給桑量半減區<硬

葉區<自然溫度區<5 齡高溫區<1~2 齡高溫區<3~4 齡高溫區의 順位로 發病蠶數가 많았고 發病率은 標準區의 9.7%보다 5 齡高溫區가 6.6%, 1~2 齡高溫區는 6.8%, 3~4 齡高溫區는 10.4% 더 높아 誘發現象이 뚜렷히 認定되었으나 그 밖의 各 處理區間에는 큰 差異가 없었다.

中腸型多角體病은 1%의 有意性이 있었으며 發病率에 있어서 標準區의 1~2%에 比하여 軟葉區는 1.8%로 거의 같았으나 그 밖의 處理區는 큰 差異를 認定하였다. 特히 3~4 齡高溫區와 5 齡高溫區는 가장 높았으며 膿病의 發病率과 大體로 一定한 傾向으로 다른 處理區보다 높은 結果를 얻었다.

秋蠶期의 virus 病 發生狀況을 型別로 發病日順에 따라 調査한 成績은 Table 7 과 같으며 春蠶期에 比하여 發病率이 낮았고 5 齡期부터 病徵이 나타나기 始作하여 簇中과 繭中斃死率이 齡中보다 높았음은 春蠶期과 같은 傾向이었으며 岩崎(1956)의 實驗結果와 一致되었다.

Table 8 과 같이 膿病의 病蠶數는 5%의 水準에서 各 處理區間에 有意性이 認定되었으며 少肥區는 1.3%로 標準區의 1.7%보다 0.4%가 낮았는데 軟葉區는 5.3%, 餉食區는 4.3%로서 各各 3.6%, 2.6% 높았다. 春蠶期에는 高溫의 不良環境下에서 膿病은 高度의 誘發現象을 나타내는데 對하여 秋蠶期는 Table 9 에서 보는바와 같이 硬葉區, 軟葉區의 葉質이 알맞지 못하여 누에의 榮養障害로 因한 膿病의 發病率이 높았으며 餉食區는 中山(1951)의 實驗과 같이 起蠶을 오랫동안 絶食 시키는 膿病誘發의 要因이 되었다.

中腸型多角體病의 發病率은 4~5齡 冷濕區가 1.5%로 가장 높아 宮島, 川漸(1968), 山榭(1957)의 實驗과 같은 結果이었으며 Table 2 에서 其他 蠶病中 硬化病이 많이 發生하였다. 그리고 餉食區는 標準區보다 1.0% 많이 發病되었으며 硬葉區, 軟葉區, 無磷酸區는 Table 9 의 成績과 같이 桑葉質惡化로 發病率이 높았음을 미루어 本病 誘發과 葉質이

Table 4. The number of virus diseased silkworm and date of fall ill. (Spring silkworm)

| Types | Treatment | Num-ber of sample | 1st~4th instar | | | | 5th instar | | | | | Larva stage | Cocoon stage | Cocoon on stage | Total | Ratio of diseased silkworm. | | | | | | | | | |
|-------|--------------------------------|-------------------|----------------|---|---|---|------------|----|----|----|----|-------------|--------------|-----------------|-------|-----------------------------|----|----|----|----|----|-----|---------|----------|----------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | → | 21 | 22 | 23 | 24 | | | | | | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | | | |
| | Control | 900 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | High temperature in 1~2 instar | " | | | | | | | | | 1 | 8 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 | 34 | 46 | 88 | 9.7 a | | |
| | Feeded with half amount | " | | | | | | | | | 3 | | | | 1 | 2 | 3 | 5 | 2 | 28 | 22 | 99 | 149 | 16.5 cd | |
| | Feeded with soft leaf | " | | | | | | | | | 3 | | | | 2 | 4 | 2 | | | 16 | 29 | 61 | 106 | 11.7 abc | |
| N | First feeding plot | " | | | | | | | | | 1 | 1 | 3 | 3 | 5 | 4 | 5 | 1 | 5 | 25 | 23 | 52 | 101 | 11.2 ab | |
| | High temperature in 3~4 instar | " | | | | | | | | | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 7 | 2 | | | 22 | 29 | 130 | 181 | 20.1 d | |
| | High temperature in 5 instar | " | | | | | | | | | 1 | | | | 8 | 14 | 14 | 12 | | 49 | 12 | 86 | 147 | 16.3 bed | |
| | Feeded with hard leaf. | " | | | | | | | | | 1 | | | | 4 | 4 | 6 | 2 | 4 | 3 | 24 | 26 | 71 | 121 | 13.4 abc |
| | Reared in room temperature | " | | | | | | | | | 3 | 2 | 9 | 2 | 4 | 4 | 6 | 7 | 4 | 41 | 18 | 72 | 131 | 14.5abcd | |
| | Control | " | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 9 | 11 | 1.2 a | |
| | High temperature in 1~2 instar | " | | | | | | | | | 1 | | | | 3 | 2 | 2 | 2 | 8 | 8 | 4 | 16 | 28 | 3.1 bed | |
| | Feeded with half amount | " | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 7 | 12 | 21 | 2.3 ab | |
| | Feeded with soft leaf. | " | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 11 | 17 | 1.8 a | |
| C | First feeding plot | " | | | | | | | | | | | | | 2 | 3 | 1 | 2 | 8 | 4 | 4 | 12 | 24 | 2.6 bc | |
| | High temperature in 3~5 instar | " | | | | | | | | | 2 | | | | 1 | 2 | | | 5 | 7 | 24 | 36 | 4.0 d | | |
| | High temperature in 5 instar | " | | | | | | | | | | | | | 3 | 6 | | | 9 | 1 | 23 | 33 | 3.6 cd | | |
| | Feeded with hard leaf. | " | | | | | | | | | | | | | 3 | 1 | | | 4 | 6 | 18 | 28 | 3.1 bed | | |
| | Reared in room temperature | " | | | | | | | | | 3 | 3 | | | | | | | 6 | 4 | 15 | 25 | 2.7 bc | | |

Table 5. Analysis of variance on the number of N type diseased silkworm.

| Factor | DF | SS | MS | F |
|-------------|----|----------|--------|--------|
| Total | 26 | 3,836.67 | | |
| Replication | 2 | 644.22 | 322.11 | |
| Treatment | 8 | 2,096.67 | 262.08 | 3.827* |
| Error | 16 | 1,095.78 | 68.48 | |

Table 6. Analysis of variance on the number of C type diseased silkworm.

| Factor | DF | SS | MS | F |
|-------------|----|--------|-------|--------|
| Total | 26 | 227.19 | | |
| Replication | 2 | 8.07 | 4.03 | |
| Treatment | 8 | 159.85 | 19.98 | 5.40** |
| Error | 16 | 59.27 | 3.70 | |

Table 7. The number of virus diseased silkworm and date of fall ill (Fall silkworm)

| Types | Treatment | Number of Sample | 1st~4th instar | | | | | | | 5th instar | | | | | | Larva on bed stage | Coco-on stage | Coco-on stage | Total | Ratio of diseased silkworm | |
|-------|---|------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|------------|----|----|----|----|----|--------------------|---------------|---------------|-------|----------------------------|--------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | — | — | → | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | | | | | | 26 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Control | 900 | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | 3 | 7 | 6 | 16 | 1.7 a |
| | High temperature in 1~2 instar | " | | | | | | | | | 2 | 1 | 1 | | 1 | | 4 | 7 | 17 | 24 | 2.6 ab |
| | Fed with half amount | " | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | 9 | 18 | 2.0 ab |
| | Fed with soft leaf | " | | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 | 12 | 35 | 48 | 5.3 c |
| | First feeding plot | " | | | | | | | | 1 | | 2 | 1 | 2 | | | 6 | 8 | 25 | 39 | 4.3 bc |
| | High temperature in 3~4 instar | " | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | 4 | 9 | 11 | 24 | 2.6 ab |
| N | High temperature in 5 instar | " | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | 2 | 6 | 15 | 23 | 2.5 ab |
| | Fed with hard leaf | " | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | | 3 | 8 | 13 | 23 | 2.5 ab |
| | Low temperature and high humidity in 1~3 instar | " | | | | | | | | | | 2 | 1 | 1 | | | 4 | 4 | 8 | 16 | 1.7 a |
| | Increased fertilization | " | | | | | | | | | | | | | | | | 7 | 14 | 21 | 2.3 ab |
| | Decreased fertilization. | " | | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 | 3 | 8 | 12 | 1.3 a |
| | Non-phosphate plot | " | | | | | | | | 2 | | 1 | | | | | 3 | 2 | 16 | 21 | 2.3 ab |
| | High humidity in 4~5 instar | " | | | | | | | | | 2 | 1 | 1 | 1 | | | 5 | 11 | 9 | 25 | 2.7 ab |
| | Control | " | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 1 | 3 | 0.3 |
| | High temperature in 1~2 instar | " | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | 2 | 2 | 4 | 8 | 0.9 |
| | Fed with half amount | " | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 5 | 8 | 0.9 |
| | Fed with soft leaf | " | | | | | | | | | 1 | | 1 | | | | 2 | 2 | 4 | 8 | 0.9 |
| | First feeding plot | " | | | | | | | | | | 1 | 2 | 2 | | | 5 | 5 | 2 | 12 | 1.3 |
| | High temperature in 3~4 instar | " | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | 3 | 3 | 2 | 8 | 0.8 |
| C | High temperature in 5 instar | " | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 5 | 6 | 0.6 |
| | Fed with hard leaf | " | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 3 | 3 | 4 | 10 | 1.1 |
| | Low temperature and high humidity in 1~3 instar | " | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | 2 | 1 | 4 | 7 | 0.7 |
| | Increased fertilization | " | | | | | | | | | 2 | | | | | | 2 | 1 | 2 | 5 | 0.5 |
| | Decreased fertilization | " | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 2 | 0.2 |
| | Non-phosphate plot | " | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | 3 | 1 | 3 | 7 | 0.7 |
| | High humidity in 4~5 instar | " | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 3 | 8 | 3 | 14 | 1.5 |

Table 8. Analysis of variance on the number of N type diseased silkworm.

| Factor | DF | SS | MS | F |
|-------------|----|--------|--------|--------|
| Total | 38 | 746.97 | | |
| Replication | 2 | 2.51 | 1.25 | |
| Treatment | 12 | 373.64 | 31.137 | 2.015* |
| Error | 24 | 370.82 | 15.451 | |

가장 密接한 關係가 있다고 認定되었다.

(2) 秋蠶期試驗 各區에서 5 齡期에 發生한 空頭症狀蠶과 起縮症狀蠶의 病蠶體에 對하여 起病性을 調査한바 Table 10 과 같다.

上表에서 보는 바와 같이 無添食區는 21.8 %인데 添食區는 93.2%로 高度의 起病性을 나타냈으므로 virus 性軟化病이라고 認定하였다.

Table 9. Ash and water content of mulberry leaves.

| Rearing season | Varieties of mulberry | Growth stage of silkworm | Treatment | Water Content(%) | Ash(%) | Coefficient of hardness of mulberry leaves |
|-----------------|------------------------|--------------------------|------------------------------|------------------|--------|--|
| Spring silkworm | Sipyong | Young silkworm stage | Matured leaves | 71.22 | 2.46 | 3.50* |
| | | | Hard leaves | 73.36 | 3.46 | 4.70* |
| | | | Soft leaves | 74.43 | 2.10 | 2.80* |
| | Kairyang Seuban | Matured silkworm stage | Matured leaves | 71.23 | 2.54 | 3.56 |
| | | | Hard leaves | 72.09 | 2.51 | 3.48 |
| | | | Soft leaves | 70.70 | 1.79 | 2.78* |
| Fall silkworm | Kairyang seuban | Young silkworm stage | Matured leaves | 73.38 | 2.43 | 3.30 |
| | | | Hard leaves | 74.83 | 3.64 | 4.86* |
| | | | Soft leaves | 77.16 | 2.20 | 2.85 |
| | | | Increased fertilization plot | 75.44 | 2.63 | 3.48 |
| | | | Decreased fertilization plot | 72.78 | 2.64 | 3.62 |
| | | | Non-phosphate plot | 75.59 | 2.55 | 3.77 |
| | Matured silkworm stage | | Matured leaves | 73.35 | 3.06 | 4.00 |
| | | | Hard leaves | 70.92 | 4.23 | 5.96* |
| | | | Soft Leaves | 73.99 | 2.53 | 3.43* |
| | | | Increased fertilization plot | 74.20 | 3.19 | 4.35 |
| | | | Decreased fertilization plot | 74.29 | 3.10 | 4.13* |
| | | | Non-phosphate plot | 75.45 | 2.88 | 3.89 |

Remark: Amount of dressing (kg/10a)

| | N | P | K |
|------------------------------|----|----|----|
| Control | 25 | 10 | 15 |
| Increased fertilization plot | 35 | 10 | 15 |
| Decreased fertilization plot | 15 | 10 | 15 |
| Non-phosphate plot | 25 | 0 | 15 |

(3) 一般養蠶農家の 春·夏·秋蠶期別로 病蠶 總數에 對한 virus 病 發生蠶數를 調査한바 京畿道 加平郡 上泉養蠶地區의 위유필氏는 春蠶에 12.1%, 秋蠶에는 28.6%, 김종배氏는 21.9%, 26.5%, 염석근氏는 21.2%,

30.69%로 높은 發病率을 나타냈으며 夏蠶期에는 京畿道 驪州郡 北內養蠶地區의 조근남氏는 37.69%, 김종윤氏는 35.61%, 박대규氏는 38.60%로서 virus 病은 蠶作에 큰 影響을 미칠 疾病이었음을 認定하였다.

Table 10. Test for the origination of flacherie disease.

| Treatment | Repli- cation | No. of sample | Dilu- tion | No. of diseased silkworm. | | | | | | | Ratio | Origination of disease |
|------------------------|------------------|------------------|---------------|---------------------------|---------------|------------|------------|------------|------------|-------|-------|---------------------------|
| | | | | 1st instar | 2nd instar | 3rd instar | | | | Total | | |
| | | | | | | 1st day | 2nd day | 3rd day | 4th day | | | |
| Control | 3 | 300 | 50 | 3 | 2 | 4 | 5 | 14 | 9 | 39 | 12.3 | - |
| | | 300 | 50 | 8 | 11 | 22 | 19 | 18 | 29 | 107 | 30.6 | ± |
| | | 300 | // | 4 | 3 | 6 | 8 | 18 | 13 | 52 | 17.3 | - |
| | | Total | 900 | // | 15 | 16 | 32 | 32 | 50 | 51 | 196 | 21.8 |
| Inoculated plot (1) | 3 | 300 | // | 45 | 21 | 70 | 76 | 44 | 27 | 283 | 94.0 | ++ |
| | | 300 | // | 59 | 31 | 84 | 55 | 45 | 10 | 284 | 95.0 | ++ |
| | | 300 | // | 71 | 40 | 73 | 56 | 20 | 12 | 272 | 91.0 | ++ |
| | | Total | 900 | // | 175 | 92 | 227 | 187 | 109 | 49 | 839 | 93.2 |

Remark : - : 0~29%, ± : 30~49%
 + : 50~69%, ++ : 70~100%

考 察

Virus 病의 發生에 關해서는 日本 蠶絲學會 第 36 回 Symposium(1966)에서 山口(信大)는 中腸型多角體病蠶體의 血液에 起病性이 있고 이것이 生物細胞에 影響해서 次代에 誘發에 依한 發病이 可能하다고 하였는데 對하여 有賀는 virus 病이 많은 蠶品種에서는 經卵傳達되는 可能性이 있다고 하였으나 山崎(上田 蠶種)는 이를 否定하였으며 橫川(1966)는 母蛾鏡檢에서 中腸型多角體의 多角體 有無와 次代蠶의 中腸型多角體病의 發病率과는 關係가 없다고 하였다. 그리고 松原(1966)은 全齡無菌飼育에서 軟化病, virus 病이 誘發되지 않았다고 하였으며 鮎澤(九大農學部)는 微量感染된 virus 와 宿主間에 平衡狀態를 維持하고 있을 때를 occult virus 이라 하였으며 이를 潛在感染이라 하였다.

石川(受知蠶試)는 occult virus 는 前代부터 繼續해서 傳해오는 것보다 그 代의 初期에 感染된 것이 occult 狀態에 있다가 誘發되는 경우가 顯著하게 많다고 하였음에 비추어 本實驗의 結果를 Fig. 1, 2에서 보는 바와 같이 春秋蠶期の 各處理區에 있어서 潛在感染된 virus 가 誘發되었다고 推察되는 것이다. 그러므로 virus 病은 石川 淺山(1965)는 7種의 鱗翅目 昆蟲 virus 와 누에와의 交

差傳染도 있다고 하였으므로 自然狀態에서 virus 汚染이 많을 것으로 생각되어 蠶兒를 無菌의 狀態에서 飼育하도록 消毒을 嚴重히 하여서 病原體를 撲滅하고 耐病性 蠶品種 育成이 本病防除上 重要함과 아울러 春蠶期에는 1~2 齡高溫과 3~4 齡高溫 및 5 齡高溫의 不良環境은 高度의 誘發現象을 나타내게 되므로 이를 避하여야 함은 渡部(1967)의 實驗과 一致되었다. 秋蠶期은 春蠶期과 같이 蠶兒의 發育階梯에 따르는 高溫環境은 virus 病이 誘發되며 鮎澤(1964)는 低溫處理直後에 消化液中的의 virus 를 不活化하는 物質의 作用이 顯著하게 低下되었다는 점을 미루어 보아 本實驗에서 4~5 齡冷濕區에 virus 病의 誘發率이 높았다고 생각되었으며 軟葉, 硬葉, 多肥桑無磷酸桑은 Table 9 와 같이 누에에 不適合한 葉質이어서 生理機能障害로 消化液과 體液이 virus 에 對한 抵抗力이 減退되어 virus 病이 誘發率이 높았다고 思料되었다. 그리고 飼食區는 軟葉區 다음으로 中腸型多角體病과 膿病의 發病率이 높았음은 中山(1951)가 3~5 齡의 起蠶을 冷藏後에 給葉區와 不給葉區를 設定하여 調査한바 不給葉區는 virus 病이 發生하지 않았는데 給葉區는 5日째에 急激히 發生되었다는 實驗과 같은 現象이라고 推定되었음에 비추어 virus 病 誘發과 葉質은 田中, 有賀(1967)는 中腸型

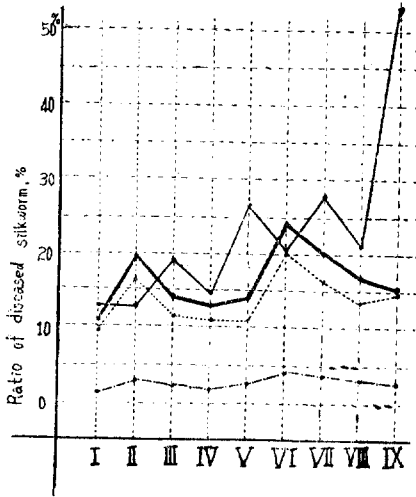


Fig. 1. Ratio of diseased silkworm in each treatment (Spring silkworm)

Remark

- N+C type
- N type
- - - C type
- Flacherie
- I. Control
- II. High temperature in 1~2 instar.
- III. Fedded with half amount.
- IV. Fedded with soft leaf.
- V. First feeding plot.
- VI. High temperature in 3~4 instar.
- VII. High temperature in 5 instar.
- VIII. Fedded with hard leaf.
- IX. Reared in room temperature.

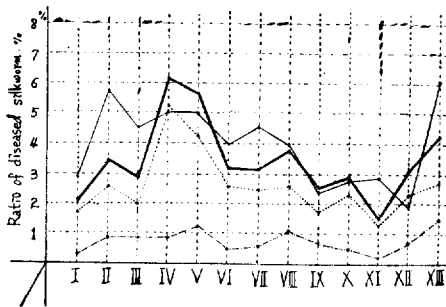


Fig. 2. Ratio of diseased silkworm in each treatment (Fall silkworm)

Remark:

- I. Control
- II. High temperature in 1~2 instar.
- III. Fedded with half amount.
- IV. Fedded with soft leaf.
- V. First feeding plot.
- VI. High temperature in 3~4 instar.
- VII. High temperature in 5 instar.
- VIII. Fedded with hard leaf.
- IX. Low temperature and high humidity in 1~3 instar.
- X. Increased fertilization.
- XI. Decreased fertilization.
- XII. Non-phosphate plot.
- XIII. High humidity in 4~5 instar.

多角體病과 中腸核多角體病의 virus 干涉現象이 報告되어 있어서 앞으로 中腸核多角體病을 研究한것도 重要한 課題라고 생각되며 中腸型多角體病에 對하여 中腸을 解剖하여 肉眼的 觀察과 組織觀察(Fig. 3—5~11)에서 普通飼育中에 發病되었음을 認定하였다.

Fig. 1, 2에서 軟化病의 發病率이 높았음에 비추어 最近 日本의 福島縣에서 3個年間(1962~1964) 調査한 바에 依하면 軟化病中 70%는 virus性軟化病이었다는 點에 비추어 그 發生與否를 調査한바 우리나라에 있어서도 virus性軟化病이 發生됨을 認定하였다.

摘 要

家蠶을 飼育하는데 어떠한 不良環境에서 膿病, 中腸型多角體病의 virus病이 誘發되는가를 實驗하였으며 中腸型多角體病蠶의 中腸을 組織學的으로 觀察하였고 空頭蠶과 起縮蠶의 病原體가 virus인가를 同定하였다.

그 結果를 要約하면 다음과 같다.

(1) 膿病은 春蠶期에 3~4 齡高溫區가 發病率이 20.1%로 가장 높았고 1~2 齡高溫區와 5 齡高溫區는 各各 16.5%와 16.3%로서 다른 處理區보다 높아서 誘發現象이 顯著하게 나타났다. 그리고 秋蠶飼育에 있어서는 軟葉區가 5.3%이고 餉食區는 4.8%로 5%의 有意性이 있음을 보아 榮養도 本病을 誘發시키는 要因이라고 認定되었다.

(2) 中腸型多角體病은 春蠶期에 高溫多濕環境에서 誘發되는 病蠶數가 많았고 秋蠶飼育에서는 4~5 齡冷濕區, 餉食區, 硬葉區의 順位로 標準區에 比하여 誘發率이 높으나 그 差異는 적었다.

(3) 中腸型多角體病은 各蠶期의 標準飼育에 있어서도 發生하였음이 認定되었다.

(4) 空頭蠶과 起縮蠶의 磨碎濾液의 生物檢定에서 無處理區는 21.8%인데 比하여 添食區는 93.2%로 높은 起病性을 나타내어 田中, 清水(1967)의 同定法에 따라서 virus性軟化病이라고 認定되었다.

REFERENCES

1. 鮎澤千尋 古田要二, 兒玉禮次郎, 中筋祐五郎, 1968. 日蠶雜 37, 395~402.
2. 阿久根了, 1951. 日蠶雜 20, 30-32.
3. 有賀久雄, 1958. 日蠶雜 27, 5-9, 10-13, 14-17.
4. 細田茂和, 東哲夫, 山崎壽, 1966. 日蠶雜, 35, 71-77, 78-80.
5. 針塚正樹外 8人, 1956. 日蠶雜 25, 96-112.
6. 岩下嘉光, 管家英治, 1969. 日蠶雜 38, 64-70.
7. 石川義文, 宮島成壽, 1968. 日蠶雜 34, 471-476.
8. 石川義文, 淺山哲, 1965, 日蠶雜 37, 343-350.
9. 石森直人, 1934. 日蠶雜 5, 176.
10. 石森直人, 1940. 日蠶雜 5, 185.
11. 石森直人, 鮎澤啓夫, 1951, 日蠶雜 20, 51.
12. 岩崎常夫, 1956. 日蠶雜 25, 209.
小泉隆三, 有賀久雄, 渡部仁, 1967. 日蠶雜 36, 165-168.
13. 栗栖彦彦, 內海近, 市川吉夫, 1966. 日蠶雜 35, 235.
14. 松泉藤好, 1966. 日蠶雜 35, 212.
松泉藤好 1967. 日蠶雜, 36, 151-158 159-164.
15. 宮島成壽, 川瀬茂突, 1968. 日蠶雜 37, 390-394.
16. 松泉藤好, 林尾慶三, 1969. 日蠶雜 38, 43-48.
17. 中山俊彦, 1951. 日蠶雜 20, 53.
18. 布目順郎, 1957. 日蠶雜 26, 228.
19. 布目順郎, 八幡護, 松泉藤好 1957. 日蠶雜 26, 228.
20. 大久保紀元, 1966. 日蠶雜 35, 81-84.
21. 田中茂男, 清水孝夫, 1967. 長野蠶試要報 61-69.
22. 田中茂男, 有賀久雄, 1963. 日蠶雜 32, 226-231.
23. 田中茂男, 有賀久雄, 1967. 日蠶雜 36, 109-176.
24. 渡部仁, 1967. 蠶絲科學技術 6, 40-44.
25. 橫川正一, 持田正彦, 1957. 日蠶雜 29, 129-132.
26. 橫川正一, 山口邦友, 1959. 日蠶雜 29, 133-136.
27. 橫川正一, 1963. 日蠶雜 33, 394-398.
28. 山口邦友, 1966. 埼玉蠶試要報 38, 64-67.
29. 橫川正一, 1966. 埼玉蠶試要報 38, 68-72.
30. 山根義寬, 野路井義之, 1957. 日蠶雜 20, 228-229.
31. 山崎壽, 山田たけを, 小林あづる, 1966. 日蠶雜 35, 158-160, 161-163.
32. 塚條田一, 1956. 日蠶雜 25, 210-211.

Explanation of photographs

- Photo 3—1. Diseased silkworm.
- " 3—2. Polyhedron in body fluid of the diseased silkworm, stained with eosin. $\times 900$.
- " 3—3~4. Cytoplasmic polyhedrosis diseased silkworm.
- " 3—5. Mid-intestine of normal silkworm.
- " 3—6~7. Mid-intestine of cytoplasmic polyhedrosis diased silkworm.
- " 3—8. Polyhedron in tissue of mid-intestine, stained with hematoxylin. $\times 900$.
- " 3—9~11. Histological preparations of mid-intestine, counter stained with Delafeld's hematoxylin and eosin. $\times 900$.
1. Nucleus. 2. Polyhedron.



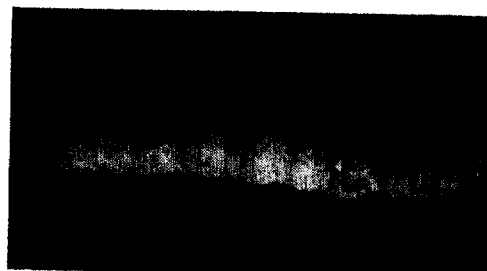
3—1



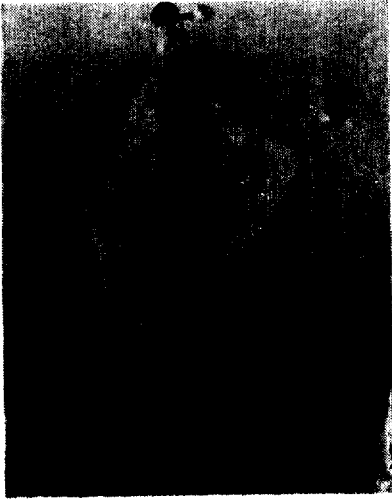
3—2



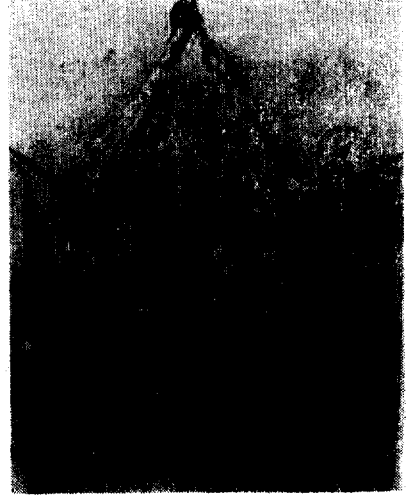
3—3



3—4



3-5



3-6



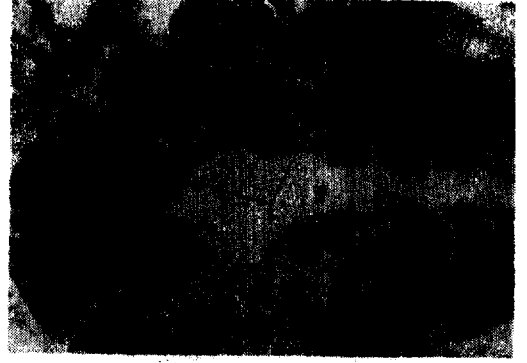
3-7



3-8



3-9



3-10



3-11