

所謂 formalin gas 接觸育の白癩病豫防効果並 に一細菌學的檢索に就いて

中 澤 喜 雄

I. 緒 論

曩に、山口定次郎、金澤勇兩氏は竹澤氏の安全育より暗示を得、實驗の結果、多濕の場合に formalin gas が飼育上効果ある事を證明し、所謂 formalin gas 接觸育なるものを提唱せり。然るに氏等の實驗には微生物學的研究に於て不備の點なき能はず。

又白癩病菌に對する formalin 水の消毒力については既に幾多の試驗成績の發表ありしも、蠶兒飼育溫度に於て常氣壓下にて所定 % の formalin 稀釋液より發散する formalin gas の白癩菌に對する消毒關係に就ては未だ其の業績多からず。

茲に於て余は普通飼育溫度に於て formalin 水より發散する formalin gas と、白癩病、蠶渣内の細菌數、蠶兒消化液殺菌力等との關係について試驗する事とせり。

本實驗をなすに當り本校蠶休病理學教室主任佐藤利一教授よりは常に懇切なる御教導と本稿の御校閲を賜はり、又生理解剖學教室山口定次郎氏及び本教室戸部正久氏よりは種々御便宜と御助力を與へられたり。此處に謹みて深甚なる謝意を表する次第なり。

II. 實驗方法

A. 白癩病關係實驗

内容 10 立、底面積 460 平方糎 の desicator 様ガラス器の下部に、何も入れざるもの及び、水、formalin 0.1% 液、同 0.3% 液、同 1% 液、同 2% 液、等を各 500 c.c. 宛入れ、其の上部に直徑 15 cm のシャーレを置き其の中に白癩菌を塗抹せる蠶兒を收容し、蓋をせるまゝ（一日四回の給桑時には開く）2 日 3 日或は 4 日間飼育したる後普通育を施し、化蛾前罹病關係を検せり。以上の試驗液は一實驗毎に更新する事とせり。

試驗區としては、標準區（菌不塗抹普通育）、水對照區（菌不塗抹水區、但後に略せる場合もあり）、接種標準區（接種水區）及び接種上記 % formalin 水區（即、0.1%、0.3%、1%、2%）を設けたり。

蠶兒は五齡期蠶兒を用ひ、塗抹白癩菌は微酸性寒天に移植し 27° C にて 15—30 日間培養のもの 1 白金耳を殺菌蒸溜水 1 c.c. に浮游せしめたり。此の浮游液を蠶體背面に丁寧に塗抹し後 20 分間放置し desicator 様ガラス器に收めたり。一例として病蠶より直接採取せる白癩菌を使用せる場合もあり。

而してガラス器内の溫度は 80° F 又は室溫の 70° F—78° F にて、濕度は 90—100% を示せり。

B. 軟化病關係實驗

a. 蠶渣内細菌數調査

desicator 様ガラス器による formalin gas 室作製及び試驗區は前白癩病菌の場合と同様なり即内容 10 立 底面積 460 平方糎のガラス器の下部に供試液を 500 c.c. 入れ上部に置きたる殺菌大シャーレ内に五齡蠶兒 10 頭を入れ 3 日間 80° F 又は室溫 (72°—76° F) にて飼育し其の

蠶渣内細菌数を調査せり。

飼育用桑は改良鼠返十葉目の病蟲害なきものを各區等量宛可成無菌的に給與せり。

細菌數調査方法は等量の各區蠶渣を容れたるシャーレに（實は各區の食下量ほぼ等しく自然的にほぼ等量になりたり）滅菌水 500 c.c 宛を加へ同程度によく攪拌し、約五分間靜置後其の上澄液 1 白金耳を採りて寒天扁平培養を行ひ其の細菌集落を計算せり。

而して多數の集落の計算は顯微鏡に描寫器を付して行ひたるため大体 5% 以内の計算誤差は免れざりき。然れども本方法は 10 數回の實數との比較試験に於て多くは 3% 以内の誤差のみなりき。故に本實驗の誤差も約 5% と推算すれば大差なきものと信ず。

b. 蠶兒消化液殺菌力試験

蠶渣内細菌數検査と同様にして 3 日間飼育せる五齡期蠶兒を 5 時間絶食せしめ電氣にて無菌的に吐液せしめ之を 2 分間遠心分離器にかけ桑片を去りしものを可檢液とせり。

可檢液 1 c.c 中に 35° C にて 2 晝夜培養せる蠶菌 1 白金耳を 1 c.c の滅菌水に溶かしたものを 1 白金耳宛を混入し、15° C に保ち、所定時間毎に可檢液 1 白金耳宛を以て寒天扁平培養を行ひ其の蠶菌の減少状態を調査せり。

蠶菌を使用せしは他の細菌と區別するに容易なればなり。

III. 試験成績

A. 本飼育と白殭病との關係試験

第一表

夏蠶期 品種、泰山（支二化） 5 齡 2 日目、3 日間試験育、保護溫度 80° F 白殭菌は 27° C にて 16 日間培養のもの。

	供 試 蠶 數	白 殭 病 蠶 數	軟 化 病 蠶 數	健 蛹 數	白 殭 病 蠶 %
標 準 區	20	0	6	14	0
標 準 水 區	20	0	16	4	0
接 種 水 區	20	19	1	0	95
接 種 0.3% f 區	20	0	10	10	0
接 種 1% f 區	20	0	11	9	0
接 種 2% f 區	20	0	15	5	0

第二表

秋蠶期 品種日 110×支 105 5 齡 2 日目、2 日間試験育、保護溫度 80° F 白殭菌は 27° C にて 30 日間培養のもの

	供 試 蠶 數	白 殭 病 蠶 數	健 蛹 數	白 殭 病 %
標 準 區	10	0	10	0
接 種 水 區	10	4	6	40
接 種 0.1% f 區	10	0	10	0
接 種 0.3% f 區	10	0	10	0
接 種 1% f 區	10	0	10	0

第三表

秋蠶期 品種日 110×A 七、5 齡初日目、試験育 4日間、保護溫度空溫 (70°—75° F) 白癩菌は 27°C にて 14日間培養のもの

	供 試 蠶 數	白 癩 病 蠶 數	軟 化 病 蠶 數	健 蛹 數	白 癩 病 蠶 %
標 準 區	10	0	0	10	0
接 種 水 區	10	10	0	0	100
接種0.1% f區	10	2	1	7	20
接種0.3% f區	10	0	0	10	0
接種 1% f區	10	0	0	10	0

第四表

秋蠶期 品種日 110×A 七 5齡 5日目、試験育 3日間、保護溫度空溫 (70°—76° F) 白癩菌は自然發生の白癩病蠶より採取

	供 試 蠶 數	白 癩 病 蠶 數	軟 化 病 蠶 數	健 蛹 數	白 癩 病 蠶 %
標 準 區	10	0	1	9	0
接 種 水 區	10	10	0	0	100
接種0.1% f 區	10	4	0	6	40
接種0.3% f 區	10	0	1	9	0
接種 1% f 區	10	0	1	9	0

小 括

以上四實驗の結果よりすれば、普通蠶兒飼育溫度に於て、0.3% 以上の formalin 水より發散する formalin gas は、白癩菌を殺害するか或は其の發芽を妨げ、蠶兒をして發病より救ひ得る。

但し 0.1% 液に於ては多少の効果は認めらるゝも之を完全に防止する事能はず。

尤本實驗は五齡期蠶を用ひガラス器の内容容 10 立、formalin 水の表面積約 460 平方厘と限られ、完全に密閉出來得る場合なれば實用的には無論斟酌するを要す。

B. 本飼育と軟化病關係試験

a. 蠶渣内細菌數

前記試験方法の項にて述べし如くに實驗せる細菌下の如し。

	第一實驗	第二實驗	第三實驗
普 通 區	1,189,000	1,214,000	1,416,000
水 區	1,440,000	1,377,000	1,588,000
0.3% f 區	544,600	550,100	518,400
1% f 區	342,200	297,700	388,400
2% f 區	4,720	4,521	欠

第一實驗は夏蠶期、第二第三實驗は秋蠶期共に保護溫度 80° F。

b 蠶兒消化液殺菌力試験

第一表

春蠶期 品種支四 五齡起蠶を 3 日間試験育(室温) 胃液保護温度 15° C

	混入前	混入5分後	同30分後	同1時間後	同2時間後	同3時間後	同5時間後
普通區胃液	0	38,200	13,280	4,293	5	0	0
水區胃液	50	38,600	19,024	14,230	3,242	1,887	161
0.3% 區胃液	0	37,080	16,096	10,070	2,181	51	2
1% 區胃液	0	35,640	12,183	12,314	6,584	2,025	28
蒸溜水	0	11,700	12,932	10,840	9,032	9,010	9,240

備考 本實驗に於て混入後の數は全部蠶菌數なり。

第二表

春蠶期 品種歐十八號 五齡 3日目蠶兒を 3日間試験育(室温) 胃液保護温度 20° C

	混入前	混入直後	同30分後	同1時間後	同2時間後	同3時間後	同4時間後
普通區胃液	59	1,640	28	22	18	7	6
水區胃液	4,180	5,470	4,062	3,904	3,126	2,932	3,840
0.3% 區胃液	1,322	2,196	1,110	824	900	636	736
1% 區胃液	20,857	19,713	20,857	15,430	15,593	9,720	12,472

備考 本實驗にては蠶菌の色素生産少く他菌と區別出來ざりき。

小 括

蠶渣内細菌數は三回の實驗に於て何れも多濕區即水區よりも formalin 水區に於て減少せるを見る。而も其の程度は formalin の%濃き程著しく、2% 區に到れば實に水區の $\frac{1}{300}$ 位に減ぜるを見る。普通區に殆水區程多きは硝子器の底部に何も入れざりしも、事實上は蠶渣等から發散する水分の爲に濕度水區と殆差無かりし故なるべし。

而して、現在の軟化病説が大体に於て、蠶の抵抗力減少の時に腸内に細菌が多く繁殖する事に依りて起ると言ふ説なる以上蠶に接する事最も多き蠶渣中に細菌多き事は明かに軟化病の誘因なり。故に formalin gas 接觸育は多濕の場合には其の誘因を遠ざけ得ると言ひ得る。

又蠶兒消化液殺菌力試験に於ては、菌混入前に於ても、水區には 50 個の細菌を混ぜるに反し、他の區は全く有せず。又蠶菌の殺菌さるる速度に於ても formalin 0.3% 區に於ては、普通區には劣るも、水區よりは明かに勝るを見る。

第二實驗にては蠶菌と他菌との區別出來ざりしも大体に於て 0.3% formalin 區が水區よりもよく 1% formalin 區にては又悪し。

以上の二實驗の範圍内にては 0.3% formalin 區蠶兒消化液は其の殺菌力に於て、普通區よりは劣るも、水區よりは強い傾向を示せり。

尙軟化病關係を論ずべく、腸内細菌數試験、絶食後腸内細菌數變化等を行ひしも試験回数少くして發表する自信は得ざりしも、大体に於て formalin 0.3% 區は水區に比し良成績たりしを付記し後日機會を得ば再び消化液殺菌力等と共に實驗を行はんとするものなり。

IV. 總 括

1. formalin gas 接觸育に於て、0.3% 以上の formalin 水より、普通飼育溫度たる 70°F—80°F に於て、發散する formalin gas は余の實驗範圍内にては、白癩菌芽胞を殺すか又は其の發芽を妨止し、蠶兒を發病より救ひ得る。0.1% の場合に於ては多少の効果は認めらるゝも、完全には本病を防ぐ事能はず。

2. 所謂 formalin gas 接觸育(0.3%)なるものは蠶渣内の細菌繁殖を抑制し、又蠶兒消化液多濕障害に弱き五齡期蠶の場合)の殺菌力を強からしむる傾向を齎らす。

而して現在、軟化病は蠶の抵抗力減少した處に腸内に細菌が多く繁殖する事により發病すると言ふ學説である以上、此の方面より考察して、formalin gas 接觸育(特に 0.3% の場合)は軟化病の誘因を遠ざけ得る事が認められる。

然し斯る細菌學的研究は回數を重ねるの要多々ある性質のものなるが故余の實驗はただ其の一例なり。故に其れを強調すべくは尙將來の研究に待たねばならぬものである。

3. 本研究には實用方法には論及せず。但し、實質上、formalin 水接觸育又は添食育となるときは膿病其他の障害を受くるは勿論なり。必ず formalin の gas の 接觸育ならざるべからず。

參 考 文 獻

1. 寺門義篤、蠶業新報 36 (423) 昭和 3 年
2. 田角又十郎、菅野武司、蠶業新報 38 (442) 昭和 5 年
3. 勝又藤夫、中央蠶絲報 (168) 昭和 5 年
4. 山口定次郎、金澤勇、蠶業新報 39 (456) 昭和 6 年
5. 山口定次郎、金澤勇、蠶絲學雜誌 五卷一號 昭和 7 年
6. 市川富五郎、蠶業新報 (447) 昭和 8 年
7. 牛込正一、蠶絲公論 第二卷 昭和 8 年
8. 勝又藤夫、蠶業評論 XVI. No. 9 昭和 8 年

(昭和八年十月二十日受理)

On the Effect of the Formalingas-contact-rearing Method of the Silkworm upon the Muscardine and the Flacherie.

Yoshiwo NAKAZAWA

(Received Oct. 20, 1933)

Résumé

The so-called formalingas-contact-rearing method was introduced by S. Yamaguchi and I. Kanazawa last year.

I have examined the relation between such rearing and the muscardine, and some bacteriological researches connected with the flacherie.

In the experiment of muscardine, the silk-worms of 5th age in various stage of growth, were painted with the spores of *Botrytis Bassiana* on their dorsal side, reared by the method above mentioned for 2~4days, and the number of silk-worms attacked by the muscardine were calculated before the emergence.

As for the bacteriological researches, I have studied the influence of this rearing method upon the bacterial number in the litter and the sterilizing power of the digestive fluid of the silkworm.

The summary of the experimental results may be given as follows.

1. The formalin gas which evaporated, at 70°~80°F, from the formalin water above 0.3% in concentration has either sterilized the spore of *Botrytis Bassiana* or prevented the budding of it and is possible to save the silkworm from falling disease.

Some effect of sterilizing or prevention of budding of the spore was noticed in the case of 0.1% formalin water, but it was not perfect enough for the prevention of disease.

2. The formalin-gas-contact-rearing has repressed the propagation of bacteria in the litter and has a tendency to increase the bactericidal power of the digestive fluid in silkworm.

Thus such effect can estrange the silkworm from the occasion of flacherie.

(The Imperial College of Sericulture and Silk-industry Uyeda, Japan.)