

솔나방의 翅脈과 鱗片에 關한 研究 (I)

尹 貞 求 *

On the wing venation and scales of *Dendrolimus spectabilis* Butler (I)

Jeong Koo Yun

솔나방은 分布에 있어서 北으로는 東 siberia 地方으로부터 南으로는 日本의 九州南端에 이르기까지 大端히 廣範한 地域에 分布되고 있으며 따라서 外部形態의 變화가 大端히 많다. 우리는 이것을 單一種으로 取扱하고 있으며 地域의 變異에 對하여도 아직 報告된바 없다고 본다. 또한 純粹昆蟲學的의 面에서 生覺될 수 있는 昆蟲의 進化問題도 形態的인 面에서 考察될 수 있다고 보며, 따라서 形態的인 變異가 生理的으로도 어떠한 變異를 招來할지도 모른다. 이러한 點은 R.E. Snodgrass의 principle of Insect Morphology에서도 指摘되고 있다. 이러한 點을 究明하기 爲하여 우선 水原地方産의 솔나방에 있어서 翅脈과 鱗片에 對한 形態的인 考察을 報告하고자 한다.

本 研究에 있어서 直間接으로 指導하여주신 서울大學校 農科大學 白雲夏教授와 任慶彬教授 그리고 忠淸大學校 農科大學 白承彥教授 및 英文 修正을 하여주신 Fr. Luhmann에 對하여 感謝를 드립니다.

材料 및 方法

本 研究에 使用된 材料는 서울大學校 農科大學 주위 演習林에서 雌蛾 30, 雄蛾 15의 45 個體를 採集하였고 個體 및 部位間의 混沌을 避하기 爲하여 記號로서 表示하고 觀察하였다.

(1) 翅脈~鱗片을 가지는 날개에 對하여 翅脈을 直接觀察한다는 것은 容易하지 않으므로 Xylolum을 處理하여 毛筆로서 大略 鱗片을 除去한 後 10倍의 解剖顯微鏡과 100倍의 顯微鏡으로서 個體, 雌雄, 左右 및 前後翅別로 觀察하였다. 翅脈의 命名은 鱗翅目의 大家인 Hampson's system에 依하였으며 Comstock & Needham's System을 參考로 引用하였다.

(2) 鱗片~鱗片의 形態와 크기를 觀察하기 爲한 Sample은 雌雄 各 15個體에 對하여 날개의 全面에서 取하고 部位別 分布를 調査하기 爲한 Sample은 雌蛾 30個體에 對한 前翅에서 暗黑褐色斑點(新月形)

濃褐色橫帶 白色波狀形 翅底附近(上膊角) 및 外緣과 裏面의 中央에서 個體別로 取하고 날개의 色彩差의 原因을 究明하기 爲한 Sample은 雌蛾 30個體에 對하여 前翅 表面의 暗黑褐色斑點 濃褐色橫帶 白色波狀形의 3 部位에서 取하여 100倍의 顯微鏡으로서 觀察하고 鱗片의 크기 測定은 Micrometer를 使用하였다.

鱗片 長이는 小柄의 下端으로부터 裂片의 上端까지를 測定하였으며 幅은 裂片의 分岐한 部位를 測定하였다.

結果 및 討議

1) 翅 脈

觀察結果 個體 雌雄 및 左右間의 變異는 發見할 수 없었으며 同一個體에서 前後翅만이 달랐다. 前翅의 脈相은 1 脈으로부터 13脈까지의 縱脈과 5~6 脈間에 단 1 개의 "V"形 橫脈으로 構成되었으며 後翅의 脈相은 1a, 1b 脈으로부터 8脈까지의 縱脈과 5~6 脈間에 단 1 개의 "V"形 橫脈으로 構成되었고 翅底附近(上膊角)에 C로 表示된 微少한 脈의 흔적이 있으니 이것은 前緣脈이 退化되는 過程의 것이 아닌가 生覺된다. (그림 1 참조)

2) 鱗 片

(A) 鱗片의型

鱗片의 形狀에는 種類와 變化가 大端히 많은데 統合分類하여 보면 다음 4 Group으로 區分할 수 있다. (그림 2 참조)

I Group은 短形의 鱗片으로 鱗片의 下方部가 圓形에 近似하고 小柄이 突出하여 있으며 鱗片의 上方部가 2 裂片으로부터 10裂片으로 되어 있는데 裂片 尖頭上에 細毛가 부착하여 있는 것과 없는 것이 있다. (그림 2의 B)

II Group은 I Group보다 長形의 鱗片으로 下方部의 形은 I Group과 같으나 크기의 變化는 더욱甚하며 (도표 1 과 2의 比較) 2 裂片으로부터 10裂片으로 되어 있다.

* 忠淸大學校 農科大學 助教

Ⅲ Group은 大部分이 長形의鱗片으로 下方部가 長楔形(長三角形)에 近似한 銳底이며 그 裂片으로부터 10裂片으로 되어 있고 裂片의 尖頭上에 長細毛가 부착하여 있는 것이 特徵이며 어떤 것은 細毛가 부착하여 있지 않고 裂片 自體가 長形인 것이 있다 (그림 2의 C참조).

Ⅳ Group은 長形의 鱗片으로 下方部는 Ⅲ Group와 같이 銳底이나 裂片이 短少하고 裂片의 尖端이 鈍한 것이 特徵으로 되어 있으며 2裂片으로부터 9裂片으로 되었다.

B) Group別(部位別) 鱗片의 分布.

部位別로 各 Group의 鱗片의 分布를 調査한 結果 圖 5, 6, 7, 8, 9, 10과 같이 나타났다.

各 圖에서 보는바와 같이 新月形의 斑點과 濃褐色橫帶에서는 Ⅱ Group의 鱗片이 Ⅰ Group보다 많은 分布를 보였고 白色波狀形에서는 Ⅰ·Ⅱ Group의 鱗片이 같은 量의 分布를 보였으며 翅底附近(上膊角)에서는 Ⅲ Group의 鱗片이 많이 分布되었고 外緣에서는 Ⅳ Group의 鱗片만이 分布되었다. 裏面에 있어서는 Ⅰ Group이 Ⅱ Group보다 월등 많은 分布를 보였다. 따라서 裂片을 中心으로 考察하여 보면 暗黑褐色斑點 濃褐色橫帶 白色波狀形 및 外緣에서는 4裂片을 가진 鱗片이 가장 많은 分布를 보이고 翅底附近과 裏面에서는 4, 5, 6, 7裂片을 가진 鱗片의 分布가 많았다.

C) Group別 鱗片의 크기 變化

많은 鱗片의 形態가 있는것과 같이 크기의 變化도 많다. 길이의 變化에 있어서는 Ⅰ Group은 圖 1에서와 같이 裂片이 多數 일수록 점점 커지나 Ⅱ·Ⅲ·Ⅳ Group에서는 圖 2·3·4와 같이 減少되어 지는 傾向을 보인다. 幅의 變化에 있어서는 Group을 圖 1을 막론하고 變化가 그리 甚하지는 않으나 裂片이 多數 일수록 鱗片의 幅은 넓어진다. 따라서 Ⅰ Group에서는 길이와 幅의 差異가 甚하지 않고 Ⅱ·Ⅲ·Ⅳ Group에서는 幅은 좁고 길이는 긴 것을 나타내고 있다.

D) 部位別 色彩差의 原因

色彩의 根源을 究明하기 爲하여 暗黑褐色斑點 濃褐色橫帶 白色波狀形의 3部位에서 褐色鱗片과 白色鱗片을 調査한 結果 暗黑褐色斑點에서는 모든 鱗片이 褐色(或은 濃褐色)으로 着色되었으며 濃褐色橫帶에서는 褐色鱗片이 白色鱗片보다 많이 分布되었고 白色波狀形에는 白色鱗片이 褐色鱗片에 比하여 월등 많은 分布를 보였으므로 褐色鱗片의 部位別 分布差에 對하여 分散分析을 하여보았다.

褐色鱗片의 部位別 分布比較

| 部 位 別 | 暗 黑 褐 色 斑 點 | 濃 褐 色 橫 帶 | 白 色 波 狀 形 |
|-------------|-------------|-----------|-----------|
| 算 術 平 均 | 100% | 56.193% | 11.110% |
| 調 査 된 個 體 數 | 30 | 30 | 30 |
| 標 準 偏 差 | — | 8.371 | 9.272 |

| 變 異 原 因 | 自 由 度 | 偏 平 方 和 | 分 散 |
|---------|-------|------------|------------|
| 全 體 | 89 | 123055.547 | 1382.646 |
| 部 位 別 | 29 | 118529.631 | 4087.228** |
| 誤 差 | 60 | 4525.916 | 75.432 |

有意差의 標準

30回測定에 對한 部位別 合計의 標準誤差=47.570
2個部位 值의 差에 對한 標準誤差=67.264 自由
度 29 P=0.01 (t=2.75)에 있어서는 有意誤率은
185.648이었다.

| 部 位 別 | 白色波狀形 | 濃褐色橫帶 | 暗黑褐色斑點 |
|--------|--------|--------|--------|
| | 333.3 | 1685.8 | 3000.0 |
| 白色波狀形 | 333.3 | — | — |
| 濃褐色橫帶 | 1685.8 | 1352.5 | — |
| 暗黑褐色斑點 | 3000.0 | 2566.7 | 1314.2 |

以上과 같이 99%以上의 信賴性을 가지므로 솔나망의 色彩는 鱗片自體의 色素에 依한 色素色으로서 褐色鱗片과 白色鱗片의 混合量에 따라서 色彩를 나타낸다고 볼 수 있다.

結 論

本 考察의 結果 솔나망의 前翅脈相은 1脈으로부터 13脈까지의 縱脈과 5~6脈間에 단 1個의 “V”形 橫脈으로 構成되었으며 後翅脈相은 1a脈으로부터 8脈까지의 縱脈과 5~6脈間에 단 1개의 “V”形 橫脈으로 構成되었다. 鱗片의 型은 形態에 따라서 4 Group으로 區分되었고 部位別 鱗片의 分布는 Ⅰ·Ⅱ Group은 外緣은 除外한 날개의 全面에 分布되었으 며 Ⅲ Group은 翅底附近에 大部分 分布를 보이고 Ⅳ Group은 外緣에만 分布되었다. 裂片을 中心으로 보면 全部位와 Group을 막론하고 대개 4·5裂片을 가진 鱗片이 가장 많은 分布를 보였다. 鱗片

의 길이의 變化에 있어서는 I Group 은多數裂片을 가진 鱗片 일수록 變化는 甚하여지나 反對로 II·III·IV Group 에서는 減少되는 경향을 보이며 幅의 變化에 있어서는 Group 을 막론하고 變化가 그리 甚하지는 않으나 裂片이 多數 일수록 鱗片의 幅은 넓어진다. 따라서 I Group 에서는 길이와 幅이 많은 差異가 없으나 II·III·IV Group 에서는 큰 差異를 나타내고 있다. 날개의 色彩는 鱗片自體의 色素에 依한 色素色으로서 褐色鱗片과 白色鱗片의 混合量에 따라서 色彩를 나타내고 있다.

摘 要

솔나방의 地域의인 變異(變異가 있다면)를 究明하고자 우선 水原地方産의 솔나방을 材料로서 雌蛾 30 雄蛾 15의 45個體를 採集하여 翅脈과 鱗片에 對한 形態的인 觀察을 하여 보았다. 翅脈은 個體 雌雄 左右 및 前後翅別로 10倍의 解剖顯微鏡과 100倍의 顯微鏡으로서 觀察하였으며 鱗片의 形態와 크기 調査는 雌雄蛾 各 15個體에 對하여 날개의 全面에서 Sample 을 取하고 部位別 分布와 色彩差의 原因을 究明하는데는 雌蛾 30個體의 前翅同位置에서 Sample 을 取하여 100倍의 顯微鏡으로서 觀察하고 鱗片의 크기는 Micrometer 를 使用하여 測定하였다. 길이의 測定은 小柄의 下端으로부터 裂片의 上端까지를 測定하였으며 幅에 있어서는 分岐된 部分을 測定하였다. 翅脈과 鱗片에 對한 考察의 結果는 다음과 같다.

① 翅脈은 個體 雌雄 및 左右間의 變異는 볼 수 없었으며 同一個體의 前後翅에서만이 달랐다. 前翅脈相은 13個의 縱脈과 5~6 脈間에 단 1 개의 "V" 形 橫脈으로 構成되었으며 後翅脈相은 9 個의 縱脈과 단 1 개의 "V" 形 橫脈으로 構成되었다.

② 鱗片의 型은 彩態的으로 보아 4 Group 으로 區分되었다.

I Group 은 短形의 鱗片으로 下方部가 圓形에 近似하고 小柄이 突出하여 있으며 鱗片의 上方部가 그 裂片으로부터 10裂片으로 되어 있는데 裂片의 尖頭上에 細毛가 부착한 것과 부착하지 않은 것이 있다.

II Group 은 I Group 보다 長形의 鱗片으로 下方部의 形은 I Group 과 같으나 크기의 變化는 더욱 甚하며 그 裂片으로부터 10裂片으로 되어 있다.

III Group 은 大部分이 長形의 鱗片으로 下方部가 長三角形(長楔形)에 近似한 銳底이며 그 裂片으로부터 10裂片으로 되어 있고 裂片의 尖頭上에 長細毛가 부착하여 있는 것이 特徵이며 또한 細毛가 없

고 裂片自體가 長形인 것이 있다.

IV Group 은 長形의 鱗片으로 下方部가 III Group 과 같이 銳底이나 裂片이 短小하고 尖端이 鈍한 것이 特徵으로 되어 있으며 그 裂片으로부터 9 裂片으로 되어 있다.

(3) 鱗片의 部位別 分布는 I·II Group 은 外緣을 除外한 全面에 分布되어있으며 III Group 은 翅底附近에 大部分 分布되었고 IV Group 은 外緣에만 分布를 보였다. 裂片을 中心으로하여 보면 Group 와 部位를 막론하고 대개 4·5 裂片을 가진 鱗片의 分布가 많았다.

(4) 鱗片길이의 變化는 I Group 에 있어서는 裂片이 多數 일수록 점점 增大되나 II·III·IV Group 에서는 反對로 점점 減少된다. 幅의 變化에 있어서는 Group 을 막론하고 變化가 그리 甚하지는 않으나 裂片이 多數 일수록 鱗片自體의 幅은 넓어진다.

(5) 날개의 色彩는 鱗片自體의 色素에 依한 色素色으로서 褐色鱗片과 白色鱗片의 混合量에따라 色彩를 나타내고 있다.

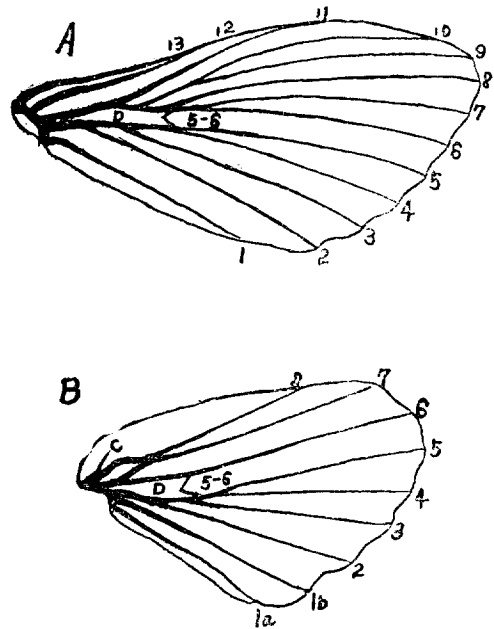


그림 1. 솔나방의 기본적 맥상

A. 前翅 D. 中室
B. 後翅 5-6 橫脈

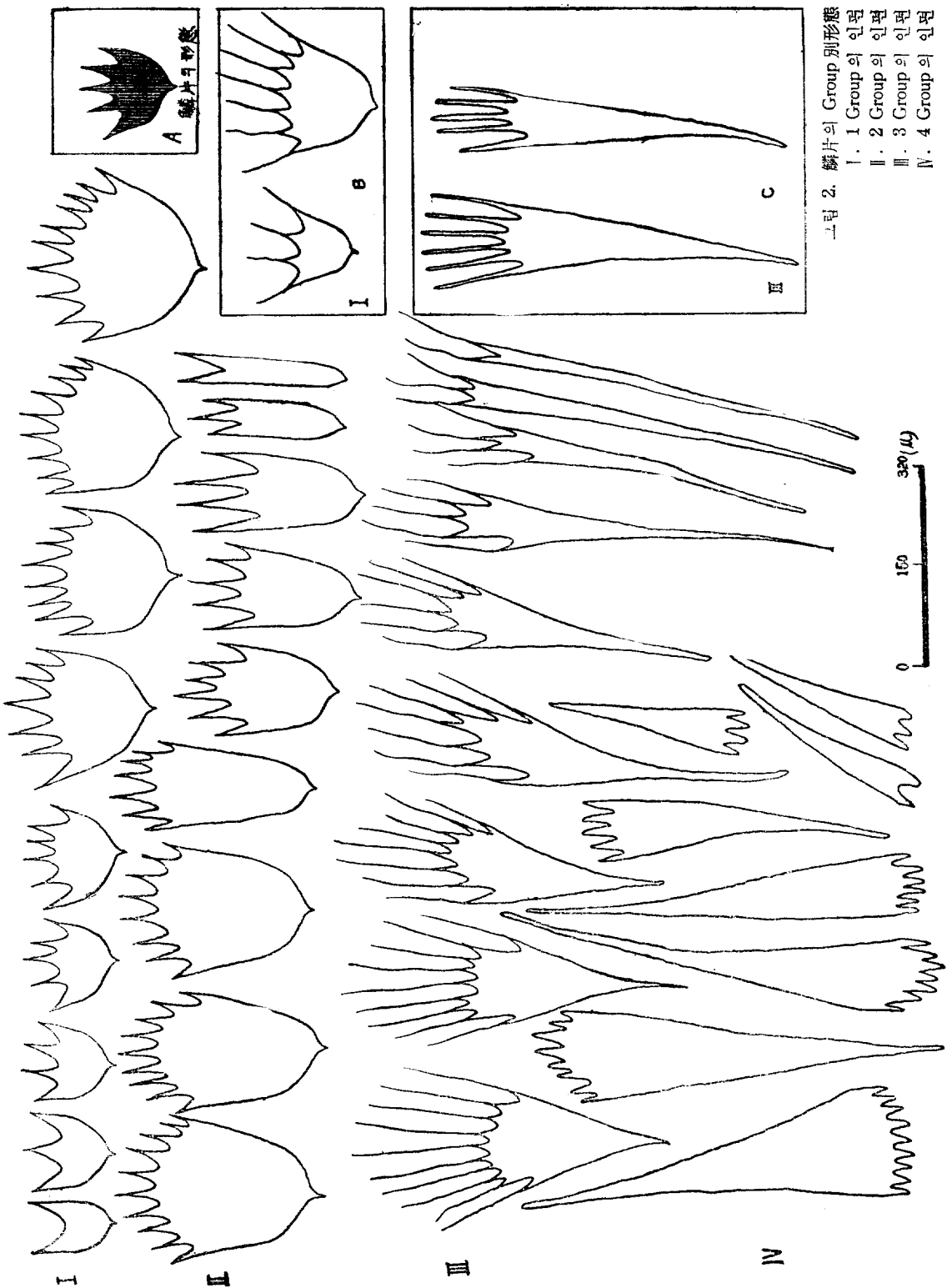


그림 2. 鱗片의 Group 別形態

- I. 1 Group의 인면
- II. 2 Group의 인면
- III. 3 Group의 인면
- IV. 4 Group의 인면

도표 1. I Group 鱗片의 길이와 幅의 變化

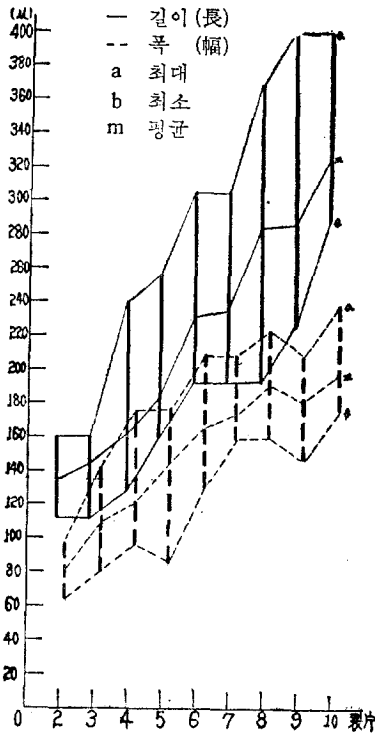


도표 2. II Group 鱗片의 길이와 幅의 變化

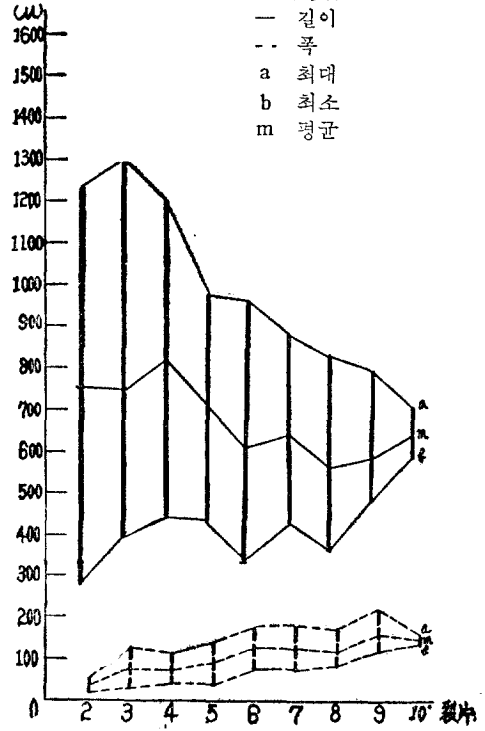


도표 3. III Group 鱗片의 길이와 幅의 變化

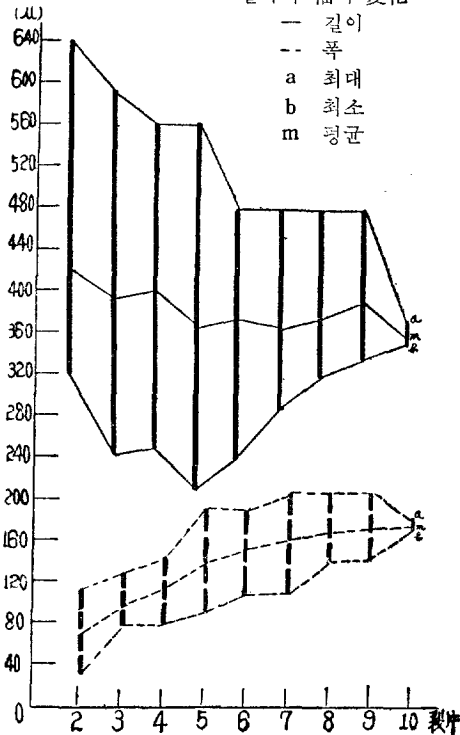


도표 4. IV Group 鱗片의 길이와 幅의 變化

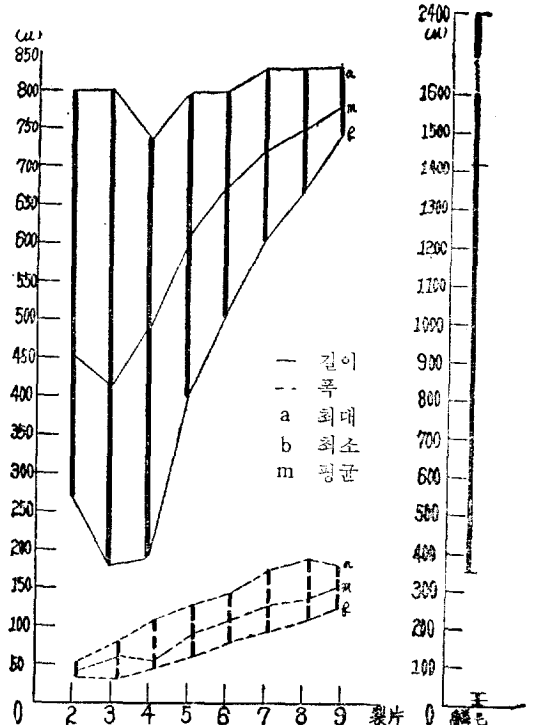


도표 5. 暗黑褐色斑點의 Group 別鱗片의 分布

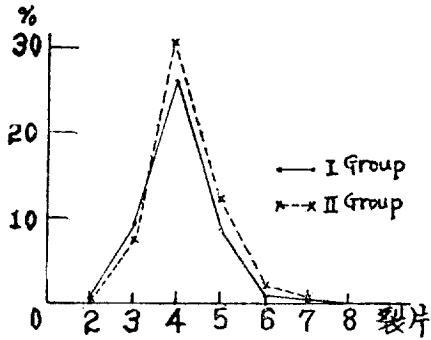


도표 6. 濃褐色橫帶의 Group 別鱗片의 分布

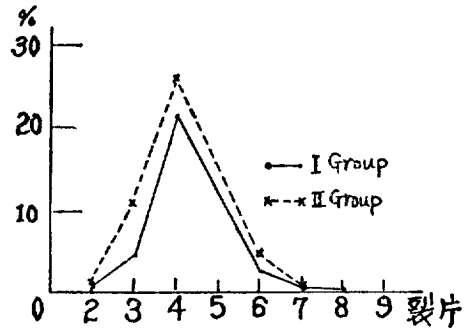


도표 7. 白色波狀彩의 Group 別鱗片의 分布

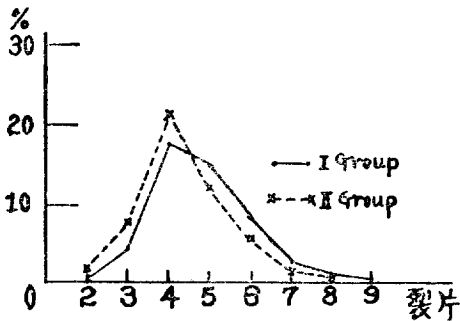


도표 8. 翅底의 Group 別鱗片의 分布

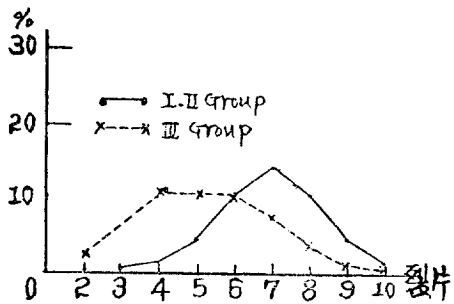


도표 9. 外鱗의 Group 別鱗片의 分布

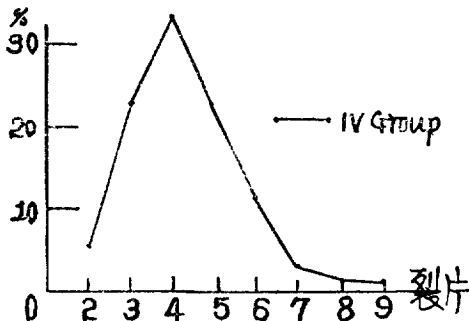
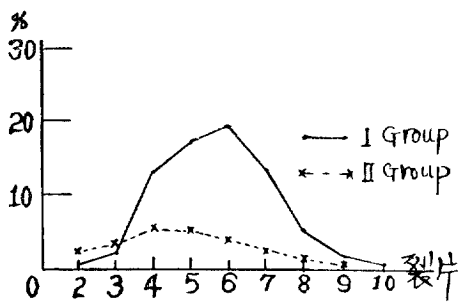


도표 10. 裏面의 Group 別鱗片의 分布



參考文獻

- (1) R.E. Snodgrass, 1935. Principle of Insect Morphology. MC. Graw-Hill Book Co. Inc. New York 667.
- (2) S.A. Graham, 1939. Principle of Forest Entomology. MC. Graw-Hill Book Co. Inc. New York 410 PP.
- (3) R.W. Doane, E.C. Van Duzee, W.J. Chamberlin, H.E. Burke, 1936. Forest Insects, MC. Graw-Hill Book Co. Inc. New York and London. 463 PP.
- (4) 三宅恒方 昆虫學汎論(上)
- (5) 松下貞幸 1943 森林害虫學 410 pp.
- (6) 安松宗三 1953 應用昆虫學 293 pp.
- (7) 内田清之助外 2人 1932. 日本昆虫圖鑑

Summary

The objects of this experiment are to find out the local variation of the *Dendrolimus Spectabilis* Butler, of which sample was first collected 15 bodies of male and 35 bodies of female adult at Suwon area. The wing veins and the scale shape have been observed through the microscope (100) and the scale size (from the bottom of the scale to the top of the lobe) has also been measured by the micrometer.

The results of this experiment are as follows:

1. There is no difference between the venation of the male body and that of the female body. Also we can not find any differences between the right and the left wing, and between each body.
The fore wings consist of 13 longitudinal veins and the only one "V" shape cross vein which is between the 5th and 6th vein.
The hind wings consist of 9 longitudinal veins and the only one "V" shape cross vein which is mentioned above.

2. The scale types are divided into 4 Groups in its shape.

(A) The scales of I Group are short and the lower parts of them almost look like a circle, having a small projection at their bottom. The upper parts of them have 2 or 10 lobes. We can find the lobes with fine hairs or the lobes without them at the top of the scales.

(B) The scales of II Group are longer than that of I Group. The shape of the lower parts of the scales is similar to that of I Group. The upper parts of the scales have 2 or 10 lobes.

(C) The scales of III Group are long and almost alike in a long wedgeshape. The upper parts of the scales have 2 or 10 lobes and we can find long fine hairs at the top of each lobe.

(D) The scales of IV Group are long and the shape of the lower parts of the scales is similar to that of III Group. The lobes are short and not sharp. We can find 2 or 9 lobes.

3. The scales of I Group and II Group are distributed on the whole surface except on the outer margin. The most scales of III Group are distributed on the wing base. The scales of IV Group are distributed on the outer margin only. The scales with 4 or 5 lobes are most widely distributed not considering their Group or distributing parts.
4. In I Group the variation of the scale length become gradually greater as the number of the lobes are increasing. In II, III, IV Group, however, the variation of the scale length is in direct opposition to the above mentioned. The variation of the scale width becomes pretty small in any Groups and the scale width become wider as the number of the lobes are increasing.
5. The source of the wing colouration is pigmental colour, and the wing colouration is expressed by the amount of brown and white scales.