

# 韓國產 무당벌레 *Harmonia axyridis* PALLACE 의 遺傳學的 研究

## 1. 鞘翅斑紋 및 鞘翅變의 變異에 關하여 (I)

姜 永 善 · 金 英 眞

(서울大學校 文理科大學 動物學教室)

### Genetical Studies on the Lady-beetle, *Harmonia axyridis* PALLACE Population in Korea

#### 1. Variation of Elytral Pattern and elytral Edge (1)

KANG, Yung Sun and KIM, Yung Jin

(Department of Zoology, College of Liberal Arts and Sciences, Seoul National University)

(1960年 5月 1日 接受)

### SUMMARY

1. Author has surveyed the frequency, geographic variation and micro-geographic variation of the elytral pattern types and the elytral edge of the population of lady-beetle, *Harmonia axyridis* PALLACE which was collected in Seoul and the other 6 localities in Korea.
2. The number of specimen collected were 3,051 in which Succinea occupied 88.32%; Axyridis, 1.00%; Spectabilis, 6.14%; and Conspicua, 4.54%.
3. Of all 84.80% were found to have elytral edge.
4. There was a little difference in compositional proportion of the above four types to population and in the frequency of elytral edge between the population of west seaside and that of inland of Korea.
5. An interesting micro-geographic variation was observed in Dae-Chun, a beach located on west seaside of south Korea. In this locality, the Succinea occupied 45.23% and 27.80% were found to be provided with elytral edge in the specimen collected in pine trees (*Pinus thunbergii* PARLATORE), while in the specimen collected in burley field, oak, willow etc. 92.00% were Succinea and 90.93% were found to have elytral edge.

## I. 序 言

무당벌레 *Harmonia axyridis* PALLACE는 칠점백이 무당벌레 *Coccinella bruki*와 더불어 진뫼물을 捕食하여 生活하는 昆蟲으로서 우리나라 各地에서 흔히 찾아 볼수 있다. 이들 무당벌레는 鞘翅의 斑紋에 變異가 大端히 甚하여 遺傳

學的인 見地에서 흔히 研究材料로 쓰여 오고 있거니와 특히 近來에 이르러는 集團遺傳學的의 研究에 많이 利用되고 있는 것이다.

무당벌레의 鞘翅에는 大體로 메라닌系의 黑色素와 카로틴系의 赤褐色素로서 여러가지 形態의 斑紋을 이루고 있어 소위 多型現象의 좋은 例가 되는 것이다. 이들 여러 形態의 斑紋 하나 하나가 遺傳子에 依하여 支配되는 것이라고 한다면

染色體上에서의 遺傳子 相互間的 關係와 또한 무당벌레 全 集團內에서 이들 遺傳子들은 어떤 頻度로서 出現하고 있으며 어떤 方式으로 遺傳되어 나가는 가를 究明하는 일은 꽤 興味있는 일이라 생각된다. 多型現象인 무당벌레의 鞘翅 斑紋은 크게 紅型 *Succinea*, 斑型 *Axyridis*, 四紋型 *Spectabilis*, 二紋型 *Conspicua*으로 區分할 수 있다.

지금까지에 알려진 바로는 이들의 鞘翅斑紋이 複對立系로서 作用하는 單一遺傳子에 依하여 發現된다고 主張하는 사람(Hosino 1936, 1940)과 모자이크狀인 優性因子에 依하여 發現된다고 主張하는 사람 (Tan 1946)등이 있으며 最近에 Komai(1956)는 무당벌레의 鞘翅斑紋을 支配하는 遺傳子는 側對立의 關係에 있다고 主張한바 있으나 現在로서는 이들 鞘翅斑紋을 支配하는 遺傳子가 染色體上에서 서로 어떤 關係에 있는 가 하는 問題는 明白치않은 狀態에 있다.

한편 Dobzhansky(1924, 1951)는 무당벌레의 分布區域中 地理的인 分布에 關한 研究로서 많은 材料를 採集 調査한 結果, 西端인 西部 시베리아에서는 그 集團의 거의 全部가 斑型이 있으며, 시베리아에서 東쪽으로 갈수록 紅型이 增加하고 黑龍江州나 沿海州로 가면 集團의 거의 全部가 紅型이며, 中支에 이르게 되면 四紋型, 二紋型이 많아지고 日本이 이들 두종류가 가장 많이 分布한 區域임을 發表한바 있으며, 또한 Dobzhansky(1933, 1951)는 무당벌레의 여러 集團을 調査하여 黑斑이 작은 것은 濕도가 낮고 溫度가 높은 砂漠地方에서 棲息하며 黑斑이 큰 것은 濕도가 높고 溫度가 낮은 海岸地方에 棲息함을 報告한바 있다.

무당벌레의 鞘翅 後端에는 가느다란 鞘翅襞(Elytral edge)이 있는데 (Fig.1) Hosino(1936)에 依하여 이들은 현저히 멘델性遺傳을 하며 鞘翅襞이 있는것이 優性, 없는것이 劣性因子에 依하여 發現됨이 밝혀 졌다.

韓國產 무당벌레 集團에 關한 鞘翅斑紋이나 翅襞의 研究 報告는 少地域에 對한 간단한 調

査報告 뿐이며(Dobzhansky, 1951. Komai, 1956. Kim & Kim, 1957) 地方別에 따른 材料의 採集이나 集團分析에 關한 研究報告는 아직 없는 상태이다. 著者들은 이러한 點에서 韓國產 무당벌레의 遺傳學的인 研究를 위하여 우선 여러 地方에 걸친 廣範圍한 採集과 이들의 集團分析을 始作하였으며, 1958年과 1959年의 2年間에 걸쳐서 서울外 6個 地方에서 採集한 材料에 對한 集團分析으로서 몇가지의 結果를 얻었기에 여기에 發表하는 바이다.

## II. 採集場所와 調査方法

### 1. 採集場所

1958年 4月에서 9月까지 사이에는 서울, 平澤大川의 3個地域에서 採集하였으며 서울과 平澤에서는 주로 버드나무, 향나무, 떡갈나무, 보리밭등 여러 곳에서 採集하였고 大川에서는 그 全部를 海松에서 採集하였다.

1959年 4月에서 9月까지 사이에는 서울, 永興島, 東豆川, 金提, 大邱, 大川등 6個 地域에서 採集하였으며 그 全部를 버드나무, 향나무, 떡갈나무, 보리밭등에서 얻었다.

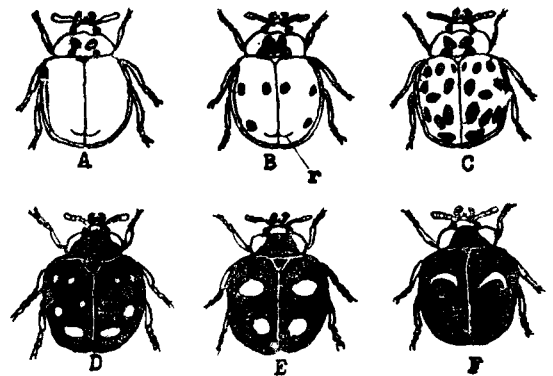


Fig. 1. A--C. *Succinea*. D. *Axyridis*. E. *Spectabilis*  
F. *Conspicua*, r. Elytral edge.

2. 調査方法

1) 鞘翅斑型的 頻度

採集한 材料를 鞘翅斑紋에 따라서 赤褐色 바탕에 黑點이 하나도 없는 것에서 부터 19개의 黑點을 가지고 있는 個體를 紅型이라 하고, 黑色 바탕에 12개의 赤褐色斑點을 가지고 있는 個體를 斑型, 黑色 바탕에 鞘翅의 兩側에 各各 2개씩 4개의 赤褐色 斑點을 가진 個體를 四紋型, 黑色 바탕에 兩側에 하나씩 2개의 斑點을 가지고 있는 個體를 二紋型으로하여 分類 集計하였다.

2) 鞘翅鬚의 頻度

採集한 材料를 鞘翅의 後端에 鬚을 가지고 있는 個體와 없는 個體를 分類하여 集計하였으며 鞘翅鬚의 有無가 不確實한 것은 雙眼顯微鏡으로서 이를 確認하였다.

3) 鞘翅斑型 및 鞘翅鬚의 地理的 變異

採集 場所를 緯度에 따라서 124°와 127°사이 에 位置한 곳을 西海岸地方, 127°와 128°의 사이에 位置한 곳을 內陸地方이라하여 두 地方의 集團을 相互 比較하였다.

4) 小地域內的 變異

同一한 地域에서 採集한 材料를 棲息 場所에 따라 各各의 集團을 相互 比較 調査하였다.

III. 結果와 論議

1. 鞘翅斑紋의 頻度

1958年과 1959年 사이에 서울 외 6個 地方에 서 採集한 材料의 總數는 3,501 個體이며 이를 地方別로 集計한 數値는 다음의 表와 같다.

Table 1. Surveyed localities and number.

서울(Seoul) 2034	平澤(Pyungtaek) 138
永興島(Isd. Yunghung) 224	大邱(Daiku) 178
大川(Daichun) 616	東豆川(Dongduchun) 93
金堤(Kimje) 218	
總假體數 3051	

Table 1에서 서울 地方과 大川 地方의 個體數는 1958년에 採集한 것과 1959년에 採集한 個體數를 合한 것이며, 이들의 各 鞘翅斑型的 頻度를 算出한 數値는 Table. 2와 같다.

Table. 2 The frequency of the elytral pattern types according to the localities. (%)

Locality	Succinea <sub>a</sub>	Axyridis	Spectabilis	Conspicua
Seoul	91.89	0.00	3.69	4.42
Isd. Yung hung	91.97	0.00	2.23	5.80
Daichun	73.70	5.03	18.02	3.25
Kimje	91.74	0.00	2.30	5.96
Yung taek	84.06	2.90	10.14	2.90
Daiku	89.32	0.00	1.13	9.55
Dongdu- chun	94.62	0.00	3.23	2.15

Table 2에서 보는바와 같이 本調査에서 算出한 鞘翅斑型的 頻度는 大川 地方을 除外한 集團은 어느 集團이나 紅型이 80%以上을 차지하고 있으며, 斑型은 극히 적음을 알수 있다.

한편 Dobzhansky (1951)가 韓國產 무당벌레 集團에 關하여 調査 報告한바에 依하면 全集團의 81.3%가 紅型이었고 Komai(1956)가 報告한바에 依하면 全集團의 85.8%가 紅型이라 하였다. 最近에 Kim & Kim(1957)은 서울 近方에서 材料를 採集 調査하여 全集團의 88.7%가 紅型임을 發表한바 있으며 現在까지 報告된 結果와 本調査의 結果를 比較하면 Table 3과 같으며 이들에 對한 遺傳子의 頻度를 算出한 數値는 Table 4와 같다.

Table 3. Comparison the present with others on the frequency of the elytral pattern types. (%)

Worker	Succinea	Axyridis	Spectabilis	Conspicua
Present(1959)	88.32	1.00	6.14	4.54
Dobzhansky (1951)	81.3	—	6.2	12.5
Komai (1956)	85.8		—	—
Kim & Kim (1957)	88.7	1.9	6.8	2.5

**Table 4.** Comparison of gene frequency of the elytral pattern types. (%)

Worker	Succinea	Axyridis	Spectabilis	Conspicua
present (1959)	.940	.000	.032	.230
Dobzhansky (1951)	.902	—	.033	.065
Kim & Kim (1957)	.915	.036	.035	.013

Table 3, 4에서 보는바와 같이 紅型和 四紋型の 頻度는 過去の 調査報告와 大差가 없다 하겠으나 斑型이나 二紋型에 있어서는 많은 差異를 나타 내고 있음을 알수 있으며 그 原因은 다른 地方에 比較하여 大川 地方에서 특히 높은 頻度を 나타냄으로 影響된 것이라 하겠으나 이러한 差異點의 問題는 앞으로 더욱 많은 材料를 얻음으로서 確實히 밝혀질 것이라 생각 된다.

**2. 鞘翅變의 頻度**

著者들이 採集한 材料를 調査한 結果 鞘翅變을 갖고 있는것은 全 集團의 84.8%이 있으며 이들을 地方別로 본다면 다음과 같다.

**Table 5.** The frequency of the elytral edge according to the localities. (%)

Locality	Freq. of elytral edge	Locality	Freq. of elytral edge
Seoul	92.58	Pyung taek	17.39
Isd. Yung hung	89.29	Daiku	98.82
Diachun	66.23	Dongduchun	89.69
Kimje	91.74		

위에서 보는바와 같이 鞘翅變의 頻도가 가장 높은 곳은 서울 地方의 集團이며 가장 낮은 곳은 平澤地方임을 알수 있고 大川地方의 集團도 比較的 낮은 頻度を 나타내고 있다. 이러한 地方을 除外한 나머지 集團은 어느 集團이나 90% 內가의 높은 頻度を 보여고 있어 平澤과 大川의 두 集團은 特異한 集團構成을 하고있는 것이라 하겠다. 지금까지에 發表된 것과 本調査의 結果를 比較하여 보면 다음의 Table 6과 같다.

**Table 6.** Comparison the present with others on the frequency of the elytral edge. (%)

Worker	Frequency of elytral edge(%)	Observed number
Present (1959)	84.80	3,501
Komai (1956)	97.00	402
Kim&Kim (1957)	85.80	3,584

本調査와 Kim & Kim의 調査와는 서로 비슷한 數値를 나타내고 있으나 Komai의 調査와는 큰 差異를 보이고 있어 이 點은 앞으로의 調査에서 밝혀질 問題라 생각된다. Dobzhansky(1951)는 韓國產 무당벌레 集團에 관한 鞘翅變 因子의 頻度を 調査하여 無變因子의 頻度を 0.173이라고 報告한바 있으며, 最近에 Kim & Kim은 서울地方의 集團을 調査하여 0.334라 報告한바 있는 것이다. 本調査에서 算出한 數値와 지금까지에 發表된 數値와를 比較하면 다음과 같다.

**Table 7.** Gene frequency of the elytral edge.

Worker	Freq. of nonelytral edge
Present (1959)	0.79
Dobzhansky (1951)	.173
Kim & Kim (1957)	.334

한편 著者들은 鞘翅斑型和 鞘翅變과의 關係를 調査하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

**Table 8.** The frequency of the elytral edge according to the elytral pattern types. (%)

Locality	Succinea	Axyridis	Spectabilis	Conspicua
Seoul	92.14	—	3.35	4.51
Isd. Yung hung	91.00	—	2.20	6.50
Daichun	91.66	—	4.14	4.14
Kimje	92.00	—	2.00	6.00
Pyungtaek	58.33	—	33.30	8.34
Daiku	89.82	—	0.60	9.58
Dongduchun	94.25	—	3.45	2.30

以上에서 보는바와 같이 著者들이 調査한 全

集團 중에 紅型은 88.32%를 차지하고 있으면서 翰翅變은 全集團의 91.65%를 차지하고 있음을 알수 있는데 이에 比하여 斑型은 全集團의 1%를 차지하고 있으나 翰翅變은 전혀 찾아 볼수 없었다.

**3. 西海岸과 內陸 集團의 地理的 變異**

著者들이 採集한 材料를 緯度에 따라 西海岸地方과 內陸地方으로 區分하여 兩集團間的 地理的 變異에 따른 翰翅斑型과 翰翅變의 頻度를 調査하였으며 西海岸集團에 屬하는 곳은 서울, 永興島, 大川의 3個地方으로서 採集된 總個體數는 2,874이었고 內陸集團에 屬하는 곳은 東豆川, 平澤, 金泉, 大邱의 4個地方으로서 採集된 總個體數는 627이 었다.

**Table 9.** Comparison the frequency of the elytral pattern types with that of the elytral edge according to the localities. (%)

Population	Succinea	Axyridis	Spectabilis	Conspicua	Elytral edge
Population of west seaside	88.00	1.08	6.64	4.28	86.67
Population of inland	89.79	0.64	3.83	5.74	76.24

Table 9에서 보는바와 같이 地理的 變異에 따른 兩集團은 斑型이나 翰翅變 頻度에 있어서

**Table 10.** The micro-geographic variation.

	Succinea	Axyridis	Spectabilis	Conspicua	Flytral edge	Observed No.
A. population	45.23	12.86	39.83	2.08	27.80	241
B. population	92.00	0.00	4.00	4.00	90.93	375

現象이라 하겠다. 이와 같이 兩集團이 서로 큰 差異를 나타내고 있는 原因은 確實이 알수 없으나 이들 昆蟲이 진딧물을 捕食하여 生活하고 있는 點으로 미루워 소나무에서 棲息하는 진딧물과 다른 種類의 나무에서 棲息하는 진딧물의 種類가 다르기 때문에 이로 因한 食性的 差異에서 오는 現象이 아닌가 생각되지만 더욱 앞으로 調

서로 약간씩의 差異를 나타내고 있으나 四紋型과 二紋型, 翰翅變의 頻度를 除外하고는 큰 差異를 찾아 볼수 없다. 우리나라에 있어서 斑型이나 翰翅變의 頻度가 地理的인 變異에 따라 變異가 있는가 없는가 하는 問題는 앞으로 더욱 廣範圍한 地域, 특히 東海岸地方에서의 많은 材料를 採集하여 分析함으로써 밝힐수 있겠으나 現在로서는 뚜렷한 現象을 論議하기 困難한 것이다.

**4. 小地域內的 變異**

서울 外 6個地域에서 採集한 材料를 調査중 大川地方의 集團은 特異한 集團構成을 하고있음을 發見케 되어 이를 分析한 結果 1958년에 소나무(海松)에서 採集한 集團(A)과 1959년에 같은 地方인 大川에서 떡갈나무나 보리밭등지에서 採集한 무당벌레 集團(B)은 翰翅斑型的 頻度나 翰翅變의 頻도에 있어서 서로 큰 差異가 있음을 보았으며 그 結果는 다음의 Table 10과 같다.

Table 10에서 A集團은 B集團에 比하여 紅型的 頻도가 半밖에 되지 않으며, 斑型이 B集團에서는 전혀 없는데 反하여 A集團에서는 상당한 數를 차지하고 있음을 볼수 있다. 한편 B集團에서는 翰翅變의 頻도가 90%以上이나 되는데 A集團에서는 27.8%밖에 되지 않음이 特異한

査할 問題인 것이다. 한편 이러한 現象은 Komai(1956)도 Sange(Japan)에서 採集한 무당벌레 集團에서 報告한바 있는 것이다.

**IV. 摘 要**

1. 著者들은 서울 및 그의 6個地域에 걸쳐 무

당벌레 集團에 관한 翰翅斑型과 翰翅鬚의 頻度 및 地域的인 變異와 小地域內에서의 變異를 調査하였다.

2. 採集한 무당벌레의 總個體數는 3,501이며 그 중에서 紅型이 88.32%, 斑型이 1.00%, 四紋型이 6.14%, 二紋型이 4.54%이 었다.

3. 3,501 個體의 무당벌레 集團중 84.80%가 翰翅鬚을 가지고 있었다.

4. 西海岸集團과 內陸集團은 翰翅斑型과 翰翅鬚의 構成率이 서로 약간씩의 差異를 보였으나 大差는 없었다.

5. 大川에서 採集한 材料는 特異한 集團構成을 하고 있었으며, 소나무에서 採集한 材料는 紅型이 45.23%이 었고 翰翅鬚을 가진 個體는 27.80%이 었으나 떡갈나무나 보리밭등에서 採集한 材料는 紅型이 92.00%이고 翰翅鬚을 가진 個體가 90.93%이 여서 小地域內의 變異를 볼수 있다.

## 文 獻

- Dobzhansky, Th. 1924. Die geographische und varietal von *Harmonia axyridis* PALLACE in ihren Wechselbeziehungen. Biol. Zentrabl. 44.
- Dobzhansky, Th. 1951 Genetics and origin of species. II ed. New York 1936 テントウムシ *Harmonia axyridis* PALLACE, 遺傳學的研究, 第二報 遺雜. 12:307 320.
- Hosino, Y. 1940 Genetical studies on the lady-bird beetle, *Harmonia axyridis* PALLACE. Jour. Genet. 40.
- Komai, T., Chino, M. and Hosino, Y. 1956. Population genetics on the lady-beetle, *Harmonia axyridis* PALLACE. Syudan Ydenkagu Baifukan, Tokyo 1956.
- Kim, C. W. and Kim, K. H. 1957. Contribution to the population genetics of the lady-beetle, *Harmonia axyridis* PALLACE in Korea. Report of the Institute of Biology, Korea univ. Vol.1 No.1
- Tan, C.C. 1946. Mosaic dominance in the inheritance of color patterns in the lady-bird beetle, *Harmonia axyridis* PALLACE, Genetics 31.