

# 홍줄노린재의 體色 및 斑紋의 變異에 관하여

尹 一 炳  
(서울대·文理大·動物學科)

## On the Variation in Color and Pattern of *Graphosoma rubrolineatum* WESTWOOD

YOON, Il Byong  
(Dept. of Zoology, Seoul National University)

(1965. 7. 29. 接受)

### SUMMARY

Present author observed the variations in color and pattern and also those of geographical distribution of *Graphosoma rubrolineatum* WESTWOOD. And the variations were also studied in relation to the temperature and the humidity. The results are as follows.

1. The variations in color and pattern of *G. rubrolineatum* were gradually changed into black ones, and so they showed polymorphic.
2. Their colors and patterns were not varied in inland at all, while those variations in island increased according to the distance from the inland.
3. The red color of the patterns appeared the yellowish-red in inland, the blackish-red in island.
4. The variations in color and pattern of *G. rubrolineatum* occur in the region of the temperature below 22.8°C (mean temperature of June, July and August) and the humidity above 72% (yearly average).

### 緒 論

著者は昆蟲에 있어서 體色 및 斑紋의 變異와 地理的 分布를 調査하고, 이들 變異와 環境要因 即 氣溫 및 濕度와의 關係를 究明하여 種內變異(intraspecific variation)의 一連의 多型性을 밝히고자 하였다.

動物의 體色 및 體長의 地理的 變異에 관하여 現在까지 많은 研究가 이루어졌으며, 특히 環境要因과 聯關하여 이들 變異의 原因을 追究하여 왔다. 그 結果, 高等動物에 대하여는 溫度의 高低가 動物體의 크기 (Size)에 變異를 일으킨다는 Bergmann의 法則과, 또한 溫度와 濕度の 差異는 動物體의 色素에 影響을 미쳐, 高溫·低濕인 地域의 動物은 黑色 色素가 減少하고, 低溫·多濕인 地域에서는 赤色 色素가 減少한다는 Gloger의 法則을 認定하고 있다 (Hesse et al., 1937; Dobzhansky,

1941; Mayr, 1956; 1963). 한편 昆蟲에 있어서도 많은 研究가 이루어졌으나 (Dobzhansky, 1933; Ford, 1937; Seok, 1941; Mayr, 1942), 高等動物에서 認定되는 法則이 昆蟲에도 適用되느냐 하는 問題는 아직 밝혀지지 않고 있다(野村, 1955; Mason, 1964).

홍줄노린재(*Graphosoma rubrolineatum* WESTWOOD)는 分布가 韓國, 日本, 琉球, 中國, 시베리아에 限한 것으로 體色과 斑紋이 뚜렷하여 쉽게 分類되는 노린재科의 昆蟲이다. 이種은 미나리科(Apiaceae)의 植物에 着生하여 특히 種子에 密集하고 있으며, 콩당무 잎에 흔히 着生하고 있어 害蟲으로 알려져 있다.

이들 홍줄노린재의 變異에 관한 研究는 지금까지 發表된 바 없으며, 이種은 우리나라에 넓게 分布하고 있으나 個體數가 많지 않은 點으로 보아 個體 變異에 관한 研究報告가 없음을 認知할 수 있다.

著者は 1956年 以來 採集된 標本을 調査한 結果, 뚜렷한 個體 變異를 認定하였으며, 이들 變異가 地理的으로 일어남을 觀察하였기에, 變異 過程과 地理的 分布를 究明하고 採集地의 氣溫 및 濕度와의 關係를 調査하였

※ 本 研究에 使用한 材料는 主로 서울大學校 動物學科, 高麗大學校 生物學科 및 梨花女子大學校 生物學科에 保管된 標本이며, 아울러 標本을 提供하여 주신 上記 大學의 教授諸位에 著者는 深甚한 謝意를 表하는 바이다.

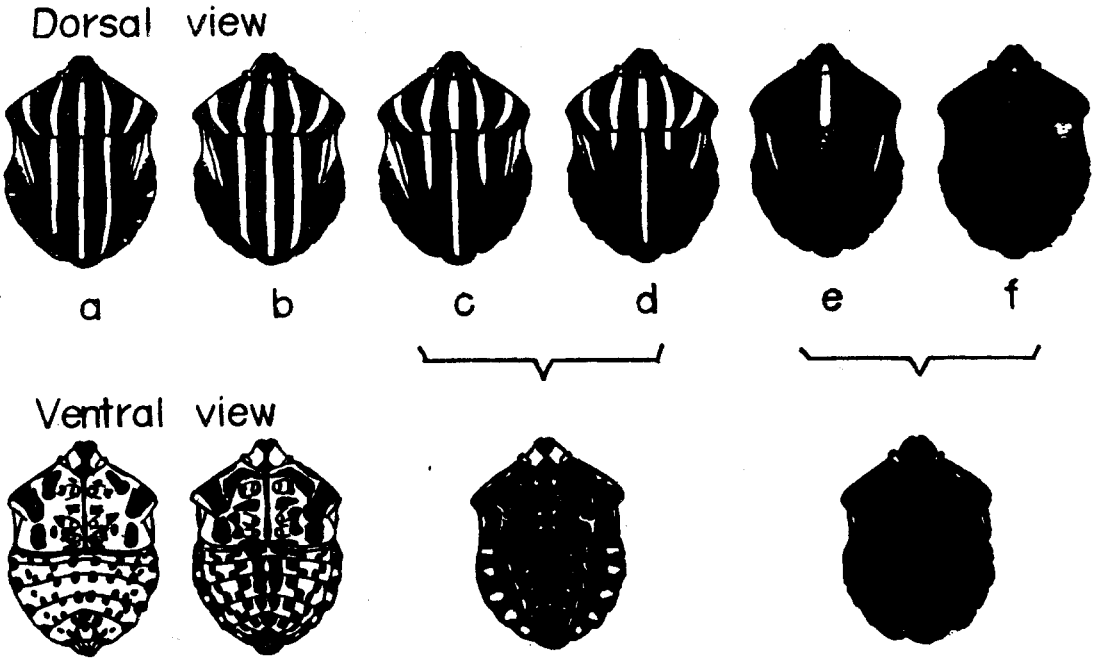


Fig. 2. The color forms of *G. rubrolineatum*. The colors are as follows: Black appears black, white appears pale or dark red.

기에 이를 報告코져 한다.

材料 및 方法

本 研究에 使用된 材料는 1956年 以後 南韓 10個 地域에서 採集된 乾燥標本이며, 이들 標本은 數個 大學\* 에 保管되어 있는 것이다. 各 標本의 採集年度 및 保管

上의 相違로는 아무런 差異가 없음을 確認하였다.

이들 標本은 于先 採集地에 따라 區別하였으려, 다음에 赤色 色素가 減少되는 程度의 差異로 分類하였다. 採集地의 氣溫 및 濕度는 國立觀象臺의 調查報告書(1936; 1956) 및 觀象臺 調查課에 備置되어 있는 其他 資料를 參考로 하였다.

結 果

本 研究에 使用한 鴻준노린재의 個體數는 10個 地域에서 採集된 것으로 114個體였다(Fig. 1). 이들 採集地 中 牛耳洞, 八堂, 太白山, 長谷은 內陸地方이며, 永宗島, 德積島, 梵島, 外烟島 및 格列飛列島는 西海에 그리고 巨文島는 南海에 位置하는 섬들이다. 各 地域에서 採集된 標本數는 內陸에서는 太白山이 19個體로 가장 많으며, 其他 地域은 1個體씩 이었고, 島嶼에서는 永宗島만이 1個體이고 其他 島嶼에서는 各各 多數의 個體가 採集되었다.

斑紋 및 線條의 變異 鴻준노린재의 斑紋의 變異는 다음과 같이 分類되었다.

1. 赤色 斑紋 및 線條이 顯著하게 나타나고 있는 것이며 정상인 型으로 取扱되는 것이다. 背面은 地色이 黑色이며, 頭部의 兩側과 中央의 赤色 斑點이 있고, 複眼의 基部도 赤色을 띠고 있다. 前胸背板에는 5條의

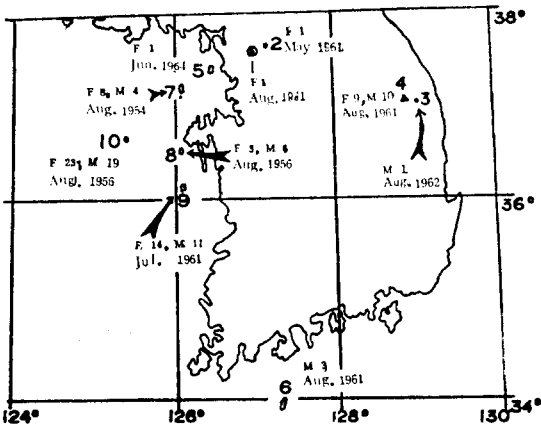


Fig. 1. Map showing the localities of collection. The numbers indicate areas: 1. Oidong, 2. Paldang, 3. Changseung, 4. Taibaiksan, 5. Yungjongdo, 6. Kurmoondo, 7. Deukjeukdo, 8. Ongdo, 9. Oeyundo, 10. Kyukyulbiyuldo,

赤色 縞가 있으며, 크게 發達하여 尾端에 이르고 있는 小楯板에는 3條의 赤色 線條가 있다. 半翅鞘의 露出된 部分에서 基部를 除外한 部分이 赤色을 나타내며, 腹部의 第3~第6結合板의 兩側에 三角形의 赤色 斑紋이 있다. 腹面은 背面과는 反對로 地色이 赤色으로 되어 있고, 胸部에는 黑色 斑紋이 散在되어 있으며 腹部에는 약간 不規則한 8條의 黑點 縱列이 있다(Fig. 2-a).

2. 背面이 있어서 腹部에 있는 4쌍의 三角形 斑紋이 消失되었으며, 腹面은 胸部와 腹部의 黑色 斑紋이 擴大되어 있다(Fig. 2-b).

3. 背面에서 小楯板의 兩側에 있는 赤色 線條의 後端이 消失되었으며, 腹面은 黑色 斑紋이 더욱 擴大되어 黑色의 地色이 赤色 斑紋을 나타내고 있다(Fig. 2-c).

4. 小楯板의 兩側 赤色 線條가 더욱 消失되어 斑點으로 남아 있고, 中央의 線條도 後端이 약간 消失되어 있다. 腹面은 C型和 거의 같다(Fig. 2-d).

5. 背面에서 前胸背板은 中央의 赤色 縞만이 남아 있고 兩側의 것은 消失되었다. 小楯板에는 全然 赤色 斑紋이 없으며, 半翅鞘의 赤色 露出 部分도 減少되었다. 腹面은 赤色 斑紋이 거의 消失되어 黑色인 地色만으로 되어 있다(Fig. 2-e).

6. 背面에는 頭部의 中央에 있는 赤色 斑點이 남아 있고, 全面이 黑色이며, 腹面은 完全히 黑色만을 나타내고 있다(Fig. 2-f).

以上에서 背面은 赤色 線條와 斑紋이 점차적으로 減少되어 結局은 黑色만을 갖게 되며, 腹面은 赤色의 地色에 黑色의 斑紋을 나타내던 것이 反對로 黑色의 地色에 赤色의 斑紋을 갖게되고 점차로 赤色이 減少되어 結局은 黑色만을 갖게되는 것을 볼 수 있다. 이러한 變異過程은 다차 몸의 部分 別로 차례로 變化되고 있다. 即 背面에서는 腹部, 小楯板, 前胸背板, 半翅鞘, 頭部의 順序로 赤色 色素가 消失되어 가며, 腹面은 胸部와 腹部가 同時에 黑化되어 간다.

**分 布** 以上の 6型의 各 個體를 採集地 別로 區分하여 보면 Table 1과 같다. 即 牛耳洞, 八堂, 長省, 太白山 및 永宗島에서는 a型이, 巨文島에서는 b型이, 德積島와 瓮島에서는 a, b, c, d 4型이, 外烟島에서는 b, c 2型이, 格列飛列島에서는 c, f 2型이 採集되었다. 即 內陸地域과 이에 인접한 永宗島에서는 a型만이 採集되었고, 이외의 地域인 島嶼에서는 位置에 따라 變異를 顯著하게 나타내고 있다.

**色 素** 홍준노린재의 斑紋 및 線條를 이루는 赤色 色素에서 個體에 따라 濃·淡의 差異가 區別되는데, 濃色인 것은 거의 黑赤色을 나타내며, 淡色인 것은 黃赤

Table 1. The geographical distributions of individuals with cool variation.

Localities	Types					
	a	b	c	d	e	f
1. Ooidong	1					
2. Paldang	1					
3. Changseung	1					
4. Taibaiksan	19					
5. Yungjongdo	1					
6. Kurmoondo		3				
7. Deukjeukdo	2	3	6	1		
8. Ongdo	1	6	1	1		
9. Oeyundo		8	17			
10. Kyukyulbiyuldo					13	29
Total						114

色을 나타내고 있어 뚜렷하게 2群으로 區分되었다. 이는 濃·淡의 差異는 역시 地域적으로 區別되는데 牛耳洞, 八堂, 長省, 太白山, 永宗島는 全部 淡赤色으로 되어 있고, 이외의 地域에서는 全部 濃赤色을 나타내고 있다.

**氣溫 및 濕度** 各 採集地의 氣溫 및 濕度を 보면 Table 2와 같다. 其中 牛耳洞과 八堂은 서울地方의 氣溫과 濕도에 준하였고, 太白山과 長省은 인접한 地域으로 同一한 環境條件으로 보았다. 德積島와 外烟島는 따로 調査가 되어 있지 않으나, 이들 地域은 緯度上으로는 크게 떨어져 있지만 經度上으로는 瓮島와 같은 線上에 位置하고 있어 氣溫 및 濕度の 分布가 거의 같다. 따라서 德積島와 外烟島의 環境은 瓮島와 大差없다고 할 수 있다.

Table 2. Temperatures and humidities on the localities.

Locality	Mean temperature(°C)					Humidity (%)
	Jun.	Jul.	Aug.	Ave.*	Yearly ave.	Yearly ave.
Ooidong	21.2	24.7	25.8	23.8	11.0	68
Paldang						
Changseung	19.8	24.7	25.4	23.3	12.5	66
Taibaiksan						
Yungjongdo	19.5	23.4	24.8	22.6	10.7	70
Kurmoondo	19.1	23.5	25.7	22.8	14.1	72
Ongdo	17.6	22.4	24.4	21.5	11.5	75
Deukjeukdo	—	—	—	—	—	72
Oeyundo	—	—	—	—	—	75
Kyukyulbiyuldo	17.7	21.9	24.0	21.2	10.9	76

\* Mean temperatures of June, July and August.

氣溫에 있어서 6, 7, 8月 平均氣溫은 內陸地域이 島嶼地域보다 高溫을 보이고 있으며, 巨文島는 內陸에서부터 永宗島보다 멀리 位置하는데도 南쪽에 있는 관계로 약간 高溫을 보이고 있다. 또한 內陸에서는 西에서 東으로 갈수록 氣溫이 낮아지며, 島嶼에서는 西쪽으로

갈수록 낮아지고 있다. 各 地域의 年平均氣溫은 以上の 月平均氣溫에 比하여 統一性을 찾을 수 없다.

濕度는 다만 年平均濕度만이 調査되었는데 여기서는 內陸의 東部に 位置하는 太白山, 長省이 가장 적은 66%를 나타내며, 鳥嶼 中 가장 西方에 位置하는 格列飛列 島가 76%로서 가장 많은 濕度를 보이고 있다.

氣溫과 濕度를 比較하여 보면 內陸에서는 差異는 적으나 高溫인데서 多濕임을 볼 수 있고, 鳥嶼에서는 高溫인 곳은 低濕이고, 低濕인 곳은 多濕을 보이고 있어 內陸과는 反對의 環境條件을 나타내고 있다.

### 考 察

홍준노린재의 赤色斑紋과 線條는 Fig. 2에서 보는바와 같이 a型에서 점차로 變異를 일으켜 完全히 黑化된 f型을 나타내고 있다. 이와같은 色素의 變異는 過去 많은 學者에 依하여 이루어졌으며, 最近 Owen and Ogilvie (1965)는 *Gnathocera trivittata*에서 홍준노린재와 類似한 個體變異의 過程을 밝히고 있다.

한편 이들 變異의 地理的 分布를 볼때, 內陸의 것은 全然 變異를 일으키지 않은 a型만이 나타나고 주로 鳥嶼에서만 變異를 일으키고 있다. Seok(1941)은 우리나라 中部地方의 *Colias hyale*를 調査한 結果 北쪽의 것은 南쪽의 것보다 黑色을 많이 나타내고 있으며, 南으로 갈수록 淡色을 나타내고 있어 連續的인 種內的 多型性을 밝혔다. 그러나 홍준노린재는 內陸에서는 全然 變異를 일으키지 않고 다만 鳥嶼에서만 變異를 나타내고 있다. Owen and Ogilvie(1965)는 *G. trivittata*의 變異에서 한 地域에서 變異個體들이 서로 다른 比率로 나타나며, 地域에 따라 差異가 있음을 밝혔다. 홍준노린재는 Table 1에서 보는 바와같이 內陸에서 멀리 떨어진 섬일수록 變異가 심하게 일어나고 있으며, *G. trivittata*의 경우와 같이 混在하고 있음을 알 수 있다.

또한 赤色 色素의 濃·淡에 있어 永宗島를 포함한 內陸 地方의 것은 淡赤色이며, 그 外 地域의 것은 a型일찌라도 濃赤色으로 되어 있다.

以上の 結果로 보아 홍준노린재의 赤色斑紋과 線條의 變異는 內陸과 鳥嶼의 差異로서 일어남을 알 수 있다.

또한 이들 變異와 環境條件과의 關係를 보면, 于先 氣溫에 있어서 年平均氣溫은 이들 홍준노린재의 變異와 關係없이 地域에 따라 差異를 보이고 있다. 그러나 調査된 6, 7, 8月의 月平均氣溫과 이들 3個月의 平均氣溫에서는 內陸地方이 鳥嶼地方보다 高溫을 보이고 있어 홍준노린재의 變異와 比較할 수 있다. Dobzhansky(1941)는 여러地方에서 採集된 많은 昆蟲 標本을 調査하여, 溫度가 높고 濕度가 낮은 地域에서 淡色을 나타낸다고 하

였다. 홍준노린재의 變異에 있어서 淡赤色의 變異가 일어나지 않은 內陸은 鳥嶼보다 高溫 低濕을 보이고 있어 Dobzhansky의 主張과 一致한다. 그러나 홍준노린재의 變異에 있어서 3個月 平均氣溫이 22.8°C以下와 年平均濕度가 72% 以上인 地域에서만 일어나고, 이들이 우리나라의 內陸과 鳥嶼의 差異와 一致하고 있는 것은 앞으로 究明할 興味있는 問題이다.

### 摘 要

著者は 홍준노린재(*Graphosoma rubrolineatum*)의 體色 및 斑紋의 變異와 이들 變異의 地理的 分布를 調査하고 氣溫 및 濕度와의 關係를 究明하고자 하였다. 그 結果는 다음과 같다.

1. 홍준노린재의 赤色 斑紋과 線條는 점차적으로 變異를 일으켜 完全히 黑化되어 種內的 多型性을 나타낸다.
2. 內陸地域의 個體는 全然 變異를 일으키지 않고 다만 鳥嶼地域에서만 變異를 일으키며, 이들은 內陸에서 멀리 位置하는 섬일수록 變異가 심하여진다.
3. 斑紋 및 線條를 이루는 赤色 色素에 있어서 內陸의 個體는 淡色이고, 鳥嶼의 個體는 濃色을 나타내며, 內陸과 鳥嶼의 區別이 뚜렷하다.
4. 이들 變異는 6, 7, 8月 3個月 平均氣溫이 22.8°C以下와 年平均濕度 72% 以上인 地域에서 일어나고 있다.

### 文 獻

- 朝鮮氣象 30 年報(1905—1934). 1936, 朝鮮總督府觀測所.  
氣象 50 年報(1905—1954). 1956, 中央觀象臺.  
Dobzhansky, Th., 1933. Geographical variation in lady-beetles. *Amer. Nat.* 67, 97—126.  
———, 1941. Genetics and the origin of species. Columbia, New York.  
Ford, E.B., 1937. Problems of heredity in the Lepidoptera. *Biol. Rev.* 12, 461—503.  
Hesse, R., W.C. Allee and K.P. Schmidt, 1937. Ecological animal geography. Wiley, New York.  
Mason, L.G., 1964. Geographic and temporal variation in natural populations of *Tetraopes tetraophthalmus*. *Syst. Zool.* 13:4, 161—181.  
Mayr, E., 1942. Systematics and the origin of species. Columbia University Press, New York.  
———, 1956. Geographical character gradients and climatic adaptation. *Evolution* 10, 105—108.  
———, 1963. Animal species and evolution. Belknap Press, Harvard Univ., Cambridge, Mass.  
野村健一, 1955. 昆蟲の地理學(2). *新昆蟲* 8:2, 20—24.  
Owen, D.F. and P.W. Ogilvie, 1965. Modal variation in isolated populations of a Tropical Beetle. *Syst. Zool.* 14:1, 53—56.  
Seok, D.M., 1941. Studies on variation in *Colias hyale* occurring in Korea. *Zool. Mag. (Japan)* 53, 431—432.