

## 팔중이 (*Oedaleus infernalis infernalis*)의 恒溫에서의 發育

朱 恩 榮 · 朴 商 玉\*

(大邱漢醫科大學, 曉星女子大學校 生物教育科\*)

### Development of the Band-Winged Grasshoppers, *Oedaleus infernalis infernalis* at the Constant Temperature

Joo, Eun Young and Sang Ock Park\*

(Daegu Oriental Medical College, Dept. of Biology Education, Hyosung Women's Univ.\*)

#### ABSTRACT

The author reared the band-winged grasshoppers, *Oedaleus infernalis infernalis* in the growth cabinet controlled as temperature of 25°C and 30°C under the condition of photoperiod 16L : 8D, light intensity 510±240lux, relative humidity 65±3%. The results are summarized as follows:

The female has six instars and male five instars. The larva reared in the temperature of 25°C died at the second larva stage, and the development to the third instar was impossible. The developmental periods of the egg stage of both sexes in the 30°C are 24.06 days. In the larval development periods, the fourth stage (19.73 days) was longer than that of any stage, and the second stage has the shortest period (9.9 days) in female. In male, the developmental period of the fifth stage was the longest (24.52 days) and the third stage has the shortest period (9.59 days). The total developmental periods of female and male from the egg to the fifth instar were approximately 95.02 and 95.04 days, respectively. The total developmental period of female was as long as the period (15.75 days) of sixth instar which is not in the male. The survivorship curve in the temperature of 30°C shows concave type.

#### 緒 論

팔중이 (*Oedaleus infernalis infernalis*)는 全長이 32~45mm 程度로서 南韓을 비롯하여 北東 China, 臺灣, 日本 Ryuku 섬 等に 分布하는 南方種 메뚜기의 一種으로서, 經濟的 作物에 害를 입히는 것으로 알려져 있다(Mistshenko, 1952; Richards and Davis, 1977).

우리나라의 메뚜기科에 對한 研究는 1913年 Ikonn-

kov에 의해 시작된 이래로 많은 學者들에 의해 研究된 바 있으나, 그 대부분이 種의 記載를 비롯한 分類學的인 研究에 그쳤다. 生態學的 研究는 Mistshenko (1952)가 Catantopinae(메뚜기亞科)에서 各 種에 따라 암수 間에 齡數의 差異가 있다고 示唆한 것, Brown (1983)이 Orthoptera(메뚜기目)는 性에 따라 그 發育 速度가 다르며, 一般的으로 수컷이 암컷보다 먼저 出現하나, 壽命은 암컷이 더 긴 것으로 밝히고 있을 뿐 그에 對한 正確한 資料는 거의 없다. 또한 메뚜기科에

對한 飼育實驗은 Marrable(1980)이 *Conocephalus dorsalis* 를 20°C에서 飼育 報告한 것 이외에는 거의 없다(Brown, 1983).

本 研究은 메뚜기科의 분류학적, 형태학적, 생태학적 연구의 일환으로서 팔중이를 一定한 環境條件으로 調節되는 25°C와 30°C의 恒溫飼育室에서 사육하고, 그 發育을 分析하여 幼虫의 齡數, 性別 齡別 發育期間, 生存曲線을 밝히는 것을 目的으로 하였다.

### 材料 및 方法

大邱近郊에 棲息하는 팔중이를 1984年 10月에 採集하여 옥수수(*Zea mays* L.)가 栽培되고 있는 野外飼育場에서 産卵시키고, 그 卵塊를 1985年 3月 一定한 條件으로 調節되는 恒溫飼育室(Hotpack Cat. No. 462)로 옮겨 孵化시켰다. 孵化될 때까지 1日 2~3回 定期的으로 觀察하였다. 孵化된 제 1齡 幼虫은 寄主植物이 栽培되고 있는 Park과 Park(1983)의 裝置로 1 마리씩 옮겨 飼育하면서, 1日 2~3回 定期的으로 脫皮를 確認하여 各 齡別 發育期間을 記錄하였다.

寄主植物인 옥수수는 實驗室 內에서 發芽시켜 適當한 크기로 栽培한 것을 使用하였는데 幼虫의 發育程度와 植物體의 크기를 考慮하여 항상 新鮮한 것으로 供給하였다.

恒溫飼育室 環境은 光週期 16L : 8D, 光度 510±240 lux, 相對濕度 65±3%로 調節하였으며, 飼育溫度는 25°C와 30°C 2가지로 하였다.

### 結果 및 考察

昆蟲의 發育에 影響을 미치는 環境要因으로는 溫度, 濕度, 光週期, 光度, 寄主植物 等 여러가지를 들 수 있을 것이다. 著者는 一定한 環境으로 調節되는 25°C와 30°C의 恒溫飼育室에서 아직 그 生態가 밝혀지지 않은 팔중이를 對象으로 飼育하였다. 그래서 암수에 따른 齡數와 發育段階別·性別 發育期間, 生存曲線을 分析하였다.

**發育段階(Developmental stage)** 昆蟲의 發育段階는 種에 따라 變異가 있으나 種內에서는 비교적 一定하며 平均 4~6回 脫皮 後에 成虫이 된다(Richard, 1978). 메뚜기類의 幼虫期의 齡數는 4~7齡까지로 種에 따라 다르며 수컷은 4, 5, 6齡이, 암컷은 5, 6, 7齡이 一般的이고, 그 中 특히 5齡이 많고 種內에서는 變異가 없는 것으로 알려져 있다(Mistshenko, 1952). 또 Ramsay(1964)는 메뚜기類의 Grylloidea와 Gryllacridoidea는 10回에서 15回까지도 脫皮를 하는 것으로 報告하였다(Richards and Davis, 1977).

Table 1은 팔중어의 암수에 따른 齡數의 差異를 보여주고 있다. 암컷은 6回 脫皮하여 成體가 되었고, 수컷은 5回 脫皮 後 成體가 出現하여, 팔중어의 幼虫期間은 암컷이 6齡, 수컷이 5齡으로 밝혀졌다. 이것은 *Conocephalus dorsalis*(飼育條件: 20°C, 50% R.H.)의 報告(Marrable, 1980; *vide* Brown, 1983)보다 암컷은 1齡이 더 많았으며 수컷은 同一하였다.

**Table 1.** Developmental periods (in days) for each individual in *Oedaleus infernalis infernalis* at 30°C

N/S	Egg	Instar						Total	Sex
		1	2	3	4	5	6		
1	24.06	—	—	—	—	—	—	—	
2	24.06	13.91	12.56	—	—	—	—	—	
3	24.06	12.89	4.01	—	—	—	—	—	
4	24.06	22.96	10.51	14.53	28.50	—	—	—	
5	24.06	12.89	4.01	11.58	8.99	10.63	—	—	
6	24.06	20.85	10.68	8.95	28.01	14.98	13.99	121.52	Female
7	24.06	13.90	17.64	10.52	13.43	15.50	17.50	112.55	Female
8	24.06	12.89	11.99	9.59	11.99	24.52	*	95.04	Male

N : Number of each individual, S : Developmental stage, — : Dead, \* : None

**Table 2.** Mean developmental periods (in days) of *O. infernalis infernalis* at the temperature of 25°C and 30°C

T(°C) Sex		Egg	Instar						Total	
			1	2	3	4	5	6		
25	Mean	37.48	18.28	—	—	—	—	—		
	SD	2.35	1.71	—	—	—	—	—		
	No.	27	2	—	—	—	—	—		
30	Female	Mean	24.06	16.23	9.90	11.40	19.73	13.70	15.75	110.77
	SD	0.00	4.08	4.78	2.04	8.67	2.18	1.76		
	No.	8	6	6	4	4	3	2		
30	Male	Mean	24.06	12.89	11.99	9.59	11.99	24.52	*	95.04
	No.	1	1	1	1	1	1			

No. : Individuals used in calculation for developmental period  
 SD : Standard deviation, T : Temperature, — : Dead, \* : None

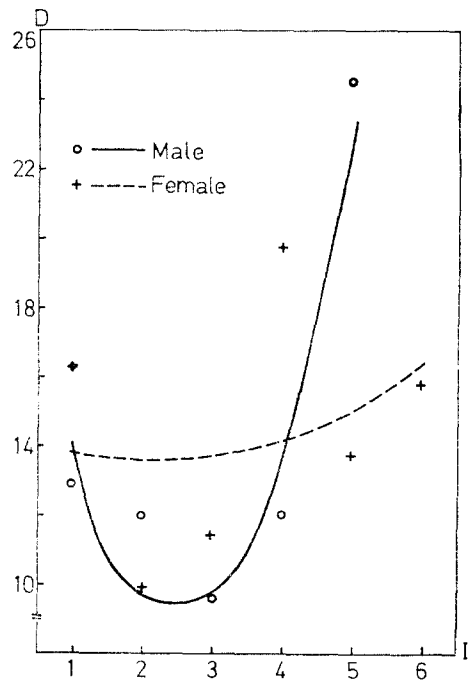
**發育期間(Developmental period)** 25°C에서는 두 개의 卵塊로부터 모두 27마리가 孵化하여 그 孵化期間은 37.48日이었는데, 1齡期에 約 93%가 死亡하였으며 2齡으로의 脫皮가 成功한 個體의 1齡 期間은 18.28日이었다. 이들 2齡 幼虫은 脫皮後 約 17.50日만에 모두 死亡하여 25°C에서는 幼虫의 生存이 거의 不可能하였다.

30°C에서는 1개의 卵塊에서 8마리가 孵化하였는데 個體別 發育段階別 發育期間은 Table 1에 明示하였다. 發育段階別·性別 平均發育期間은 Table 2에 나타내었다. 卵期는 모든 個體가 24.06日로서 同一하였으며, 암컷에서는 卵期가 다른 어느 幼虫期보다 월등히 길었고, 수컷에서는 제 5齡 幼虫期를 除外한 제 1, 2, 3, 4齡期보다 길었다.

卵期를 除外한 發育段階別 發育期間 中에서 암컷은 제 4齡 幼虫期가 19.73日로서 가장 길었고, 수컷은 마지막 제 5齡 幼虫期(24.52日)가 가장 길었으며, 가장 짧은 發育段階는 암컷은 제 2齡期로서 9.90日, 수컷은 제 3齡期로서 9.59日이었다. 한편 Marrable (1980)이 溫度 20°C, 相對濕度 50%에서 飼育한 *C. dorsalis*의 性區別을 하지 않은 發育期間은 제 1齡 9.9日, 제 2齡 9.8日, 제 3齡 11.5日, 제 4齡 12.4日, 제 5齡 16.4日의 總 60日로서, 제 1, 2齡期는 兩種이 서로 비슷하였고, *C. dorsalis*는 發育段階가 進展될수록 增加하였으나, 팔중이에서는 發育段階에 따른 發育期間이 週期的으로 變하여 種과 環境에 따른 差異를 認定할 수 있었다.

Fig. 1은 Table 2의 資料로부터 回歸曲線을 나타낸

것으로, 암컷의 曲線式은  $y=14.68-0.98x+0.21x^2$ 으로 비교적 緩慢한 曲線으로 나타나지만 實際 發育段階別 發育期間의 變化는 週期的이다. 수컷의 曲線式은  $y=23.05-11.24x+2.26x^2$ 으로서 發育段階가 進展됨에 따라 減少하다가 다시 增加하는 實測値와 類似한 傾

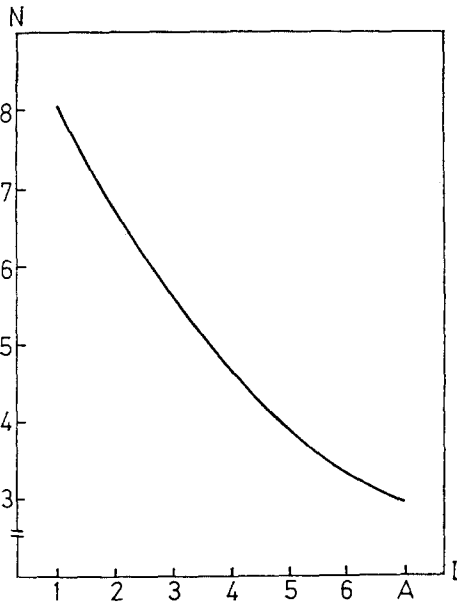


**Fig. 1.** Developmental period (in days) of *O. infernalis infernalis* at 30°C.  
 D : Day, I : Instar  
 1 to 6 : First instar to sixth instar

向을 보이고 있다.

成體가 되기까지의 總發育期間은 제 5 齡期까지는 암·수 각각 95.02 日, 95.04 日로서 암수 間에 差異가 없으나, 암컷은 追加되는 제 6 齡期間(15.75 日) 만큼 수컷보다 더 긴 110.77 日로서 암컷의 總發育期間은 수컷의 約 1.17 倍였다. 앞서 제시한 條件에서 飼育한 *C. dorsalis*(Marrable, 1980)의 總發育期間보다 約 35 日이 더 길어서 種과 環境에 따른 差異를 認定할 수 있었다.

**生存曲線(Survivorship curve)** Fig. 2는 30°C에서의 各發育段階別 生存個體數를 基準한 生存曲線으로서 曲線式은  $y=9.57-1.62x+0.10x^2$ 이며 어린 時期에 死亡率이 높은 凹型(concave type)을 나타내고 있다. 昆虫의 生存은 氣候, 天敵, 營養狀態, 食物의 質 등에 의해 많은 影響을 받는 것으로 알려져 있지만 (Brown, 1983), 이에 對한 자세한 報告는 거의 없다. 한편 *Chorthippus parallelus* (Richards and Waloff, 1954; vide Brown, 1983)의 野外에서의 死亡率은 3,4 齡期에 가장 높은 것으로 報告되어 本 研究結果와는 다른데 이는 種과 環境條件의 差異에서 오는 結果로 생각된다.



**Fig. 2.** The survivorship curve of *O. infernalis infernalis* in 30°C.  
N : Survival number, A : Adult, I : Instar 1 to 6 : First to sixth instar larva

**摘 要**

팔중이(*Oedaleus infernalis infernalis*)를 光週期 16L : 8D, 光度 510±240lux, 相對濕度 65±3%의 同一한 條件으로 調節되는 25°C와 30°C의 恒溫飼育室에서 飼育하여 그 發育을 分析한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

幼虫의 齡數는 암컷이 6 齡, 수컷은 5 齡이었다. 25°C에서는 제 2 齡 幼虫期에 모두 死亡하여 제 3 齡으로의 脫皮가 不可能하였다. 30°C에서 卵期는 암·수 모두 24.06 日로 同一하였다. 卵期를 除外한 암컷의 幼虫의 發育段階別 發育期間 中에서 제 4 齡期(19.73 日)가 가장 길었고, 제 2 齡期(9.90 日)가 가장 짧았다. 수컷의 幼虫에서는 제 5 齡期(24.52 日)가 가장 길었고, 제 3 齡期(9.59 日)가 가장 짧았다. 成體가 되기까지의 總發育期間은 제 5 齡까지가 암컷은 95.02 日, 수컷은 95.04 日이었고, 암컷은 追加되는 제 6 齡期 間(15.75 日)만큼 수컷보다 더 길었다. 生存曲線狀은 凹型이었다.

**引 用 文 獻**

Brown, V.K. (1983). Grasshoppers. Cambridge University Press, pp.64.  
 Ikonnikov, N. (1913). Über die von P. Schmidt aus Korea mitgebrachten Acridiideen. Kasnetzk. 1~22.  
 Mistshenko, L.L. (1952). Fauna of U.S.S.R. Orthoptera, 4(2) : pp.560.  
 Park, P.R. and S.O. Park. (1983). Effect of temperature on the development of the ash-gray leaf bug, *Piesma maculata* (Insecta, Hemiptera, Piesmatidae). Korean J. Ecol., 6(1) : 56~62.  
 Richard, J.E. (1978). Fundamentals of entomology. Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey. pp.325.  
 Richards, O.W. and R.G. Davis. (1977). Imms' general textbook of entomology. Chapman and Hall LTD., pp.1354.  
 Tokuchi, S. (1981). Classification of insects. Hokuryukan Co., LTD. Tokyo, pp.961.

(1985年 11月 2日 接受)