

## 韓國産 대만나방 (나비목: 솔나방科)의 생태적 특성

Ecological Characteristics of *Paralebeda plagifera femorata*  
(Lepidoptera: Lasiocampidae) in Korea

심상준 · 이기영 · 황환준 · 한상섭 · 변봉규<sup>1</sup>  
Sang-Jun Sim, Ki-Young Lee, Hwan-Jun Hwang,  
Sang-Seop Han and Bong-Kyu Byun<sup>1</sup>

**Abstract** - This study was carried out to investigate the life history of *Paralebeda plagifera femorata* in 1998 and 1999. *Ginkgo biloba* was newly known to be a host plant for the species in this study. The moth has one generation a year. It overwintered as 6th instar larva on branches of the host plant. The 9th instar larva made a rough cocoon by webbing two or three leaves, and pupated on the branch on late June. The moths emerged from early July through early August with a peak around late July. A female oviposited 205 eggs on an average on the branch, twig, or leaf margin.

**Key Words** - *Paralebeda plagifera femorata*, Lasiocampidae, Lepidoptera, Life cycle, Republic of Korea

**초 록** - 최근 강원도 원주 등지에서 은행나무에 큰 피해를 주었던 대만나방의 생활사를 1998년부터 1999년까지 조사하였다. 현재까지 우리 나라에서는 자세히 보고된 바 없는 알, 유충, 번데기 및 성충의 형태적 특징과 각 종태별 기간 및 생태적 특성을 조사하였다. 대만나방은 연 1회 발생하였으며, 6령충으로 기주식물의 가지에서 월동하였다. 유충은 총 9령을 거치며, 종령유충은 6월하순경에 가지에서 은행잎 2-3장을 엮은뒤 갈색실을 토하여 고치를 틀고 그 속에서 번데기가 되었다. 성충은 7월초순부터 8월초순에 걸쳐 우화하였으며 우화최성기는 7월하순이었다. 교미한 암컷은 평균 205개의 알을 난괴형태로 산란하였으며, 산란장소는 가지, 줄기, 또는 잎의 가장자리였다.

**검색어** - 대만나방, 솔나방, 나비목, 생활사, 韓國

최근 주요 산림해충은 발생량이 일정한 상태를 유지하는 반면, 예상치 못한 지역에서 특정종이 이상적으로 대량 발생하여 큰 피해를 일으키는 특이적인 발생양상을 보이는 측면이 있다(Byun *et al.*, 1997). 이는 1994년 강원도 횡성, 화천 및 1996년 제주지역에서 매미나방의 대발생, 1997년 강원도 강릉일대에서 노랑띠알락나방의 발생, 충북 충주일대에서 도토리나방의 발생 등의 예에서 볼 수 있다(Park and Byun, 1997; Forestry Research Institute, 1994~1998; Byun *et al.*, 1997) 이들 해충은 수백~수천 ha에 이르는 발생면적을

보여 일단 발생하면 산림에 심각한 피해를 초래하게 된다.

1998년 강원도 원주시 흥업면 일대의 은행나무 가로수에 발생한 대만나방(*Paralebeda plagifera femorata* (Ménétrières))의 경우는 나비목 솔나방科에 속하는 종으로 현재 국내에서는 성충의 표본기록 등과 같은 단편적인 보고만 있을 뿐(Kim, Nam and Lee, 1982), 그 생활사나 각 발육단계에 대한 자세한 형태적 특징에 관해서는 연구가 미미한 실정이다. 또한 본 종의 학명은 학자에 따라 *P. plagifera*, *P. femorata* 등으로

강원도산림개발연구원 (Forest Research Institute of Kangwon Province, Chuncheon, Kangwon Province, 200-140, Korea)

<sup>1</sup> 산림청 국립수목원 산림박물관 (Forest Museum, The National Arboretum, Korea Forest Service, Pochon County, Kyonggi Province, 487-820, Republic of Korea)

혼동되어 왔으며 (Kim *et al.*, 1982; Entomol. Soc. Kor. and Korean Soc. Appl. Entomol., 1994; Chung *et al.*, 1995; Oh, 1998), 최근 중국 및 대만 등의 표본을 종합적으로 비교검정하여 *Paralebda plagifera femorata* (Ménétrières)로 확인된 바 있다 (Liu, Y.Q., 1982; Park *et al.*, 1999).

대만나방은 유충의 충체가 대형이며 폭식성으로 대량 발생할 경우 산림 및 수목에 심각한 피해를 줄 것으로 우려된다. 따라서 본 연구는 우리나라에서 대만나방의 형태적 특징 및 생활사를 밝힘으로서 대만나방의 발생예찰 및 적기방제를 위한 기초적인 자료를 확보하기 위해 수행되었다.

## 재료 및 방법

### 1. 공시곤충 및 사육

#### 1) 공시곤충

조사대상 곤충은 1998년 7월초순에 강원도 원주시 흥업면 매지리 일대에서 은행나무를 가해하고 있는 대만나방의 유충 20개체, 번데기 120개체를 채집하여 사육하였다.

#### 2) 사육

유충의 사육을 위해 강원도 춘천시 우두동에 소재한 강원도산림개발연구원의 수목원내에서 1998년 7월~1999년 8월까지 실시하였다. 공시충에 대한 사육은 야외와 실내에서 병행하여 이루어졌다.

가. 야외사육: 1100 × 1100 × 900 mm의 철망으로 된 곤충사육상을 제작한 후 그 안에 수고약 1.5 m 정도인 은행나무를 식재한 후, 공시곤충을 사육하였고 먹이가 부족한 경우에는 은행나무 잎이 달려 있는 가지를 사육상내에 지속적으로 넣어주었다.

나. 실내사육: 플라스틱 곤충사육상자 (300 × 250 × 200 mm)에 은행나무의 잎과 가지를 공급하여 사육하였다.

### 2. 형태적 특성

야외 및 실내사육에서 얻어진 공시충을 각 충태별로 액침 또는 건조표본을 제작하고 해부현미경을 이용하여 형태적인 특징을 관찰하였다.

### 3. 생태적 특성 및 생활환

야외사육을 통해 각 알, 유충, 번데기, 성충 등 발육 단계별로 발생시기, 발생량, 충태별 기간 등을 조사하였으며 이들 결과를 토대로 연중 생활환을 도표로 작성하였다.

## 결 과

### 1. 형태적 특징

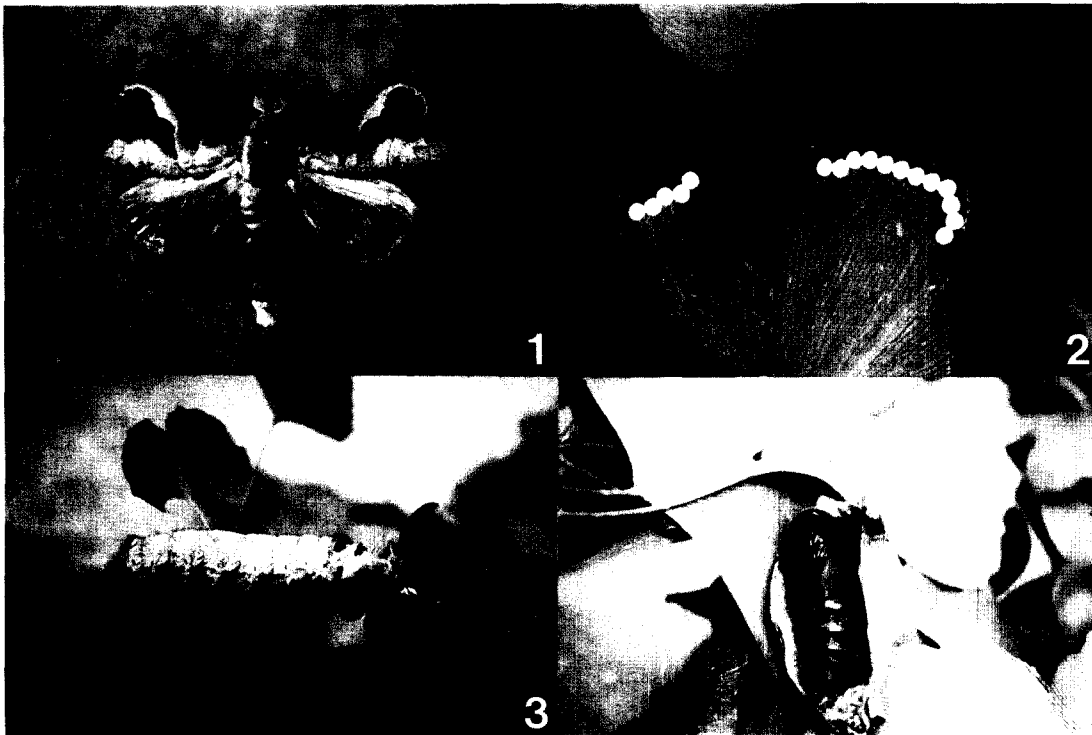
알의 길이는 평균  $2.52 \pm 0.14$  mm였고, 산란되었을 때는 상아색이나 점차 흰색으로 변하면서 굳어지는 특성을 보였다. 9령충의 길이는 가장 긴 개체의 경우 97 mm에 달하며, 체색은 흑갈색으로 배면에 불규칙한 무늬가 발달되어 있고, 흉부 제2절과 3절 미단부의 배면에 굵은 강모가 밀생되어 있으며, 머리는 하구식으로 측면에는 짙은 갈색의 무늬가 위에서 아래로 산재해 있다. 큰턱의 모양은 말굽형이며 겹눈의 수는 5개이며, 머리 전체에 극모가 많이 산재해 있다. 흉부는 3마디로 타원형의 기문은 기선에 위치하며 흉각은 갈색이고 5마디로 되어 있다. 복부는 9마디로 되어 있고 복각은 3~6절에 있으며, 9절에 미각이 있다. 타원형의 기문은 1~8절에 있으며 복각과 미각의 모양은 內開半環形의 2樣長短交互이다.

번데기는 방추형으로 암갈색을 띠었으며 이마는 둥근 타원형으로 극모가 측면까지 많이 산재해 있고, 복부 배면에는 가시같은 돌기가 체절을 따라 많이 나 있다. 번데기의 미단에는 많은 구상돌기가 나 있어 이것으로 물체에 부착시킨다. 복부 1절의 기문은 후시에 가려져 있고 복부 제2~8절까지 타원형의 기문이 관

Table 1. Body length and period of each larval instar of *Paralebda plagifera femorata*

Instar	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th
Period (days)	10	11	11~14	10~12	11~15	overwinter	10~13	14~17	24~34
Head capsule (mm)	$1.69 \pm 0.21$	$2.06 \pm 0.22$	$2.23 \pm 0.28$	$3.20 \pm 0.13$	$3.16 \pm 0.26$	$4.14 \pm 0.46$	$4.35 \pm 0.16$	$5.32 \pm 0.06$	$7.70 \pm 0.46$
Length (mm)	$8.32 \pm 0.49$	$12.25 \pm 1.75$	$16.97 \pm 2.06$	$28.12 \pm 1.78$	$31.40 \pm 1.89$	$37.48 \pm 3.16$	$49.95 \pm 4.98$	$67.09 \pm 3.40$	$86.90 \pm 5.35$
Weight (g)	0.008	0.021	0.048	0.244	0.327	0.597	1.588	2.625	7.390

\* Data of head capsule and length are shown by average  $\pm$  standard deviation.



Figs. 1-4. *Paralebeda plagifera femorata*: 1, adult; 2, egg; 3, larva; 4, pupa.

찰된다. 성충은 앞날개의 중맥에 위치한 갈색무늬로 근연종과 구분되는데 대만나방의 경우 중맥의 무늬가 다소 좁고 시정쪽으로 갈라져 있지 않은 특징을 가지고 있다.

**2. 생태적 특징**

**1) 난**

암컷은 은행잎의 가장자리나 가지, 줄기 등에 산란하였으며, 보통 일렬로 산란을 하거나 작은 덩어리로 산란을 하는데 57개의 난괴를 대상으로 계수한 결과 최소 2개에서 최대 70개까지 다양했으며, 난괴 1개당 난수는 평균 16.7개였다. 암컷의 포란수는 평균 267개였으며, 그중 산란수는 205개, 잔여포란수는 62개였다. 습식 처리한 샤아레를 이용하여 상온상태에서 300개의 알을 대상으로 조사한 결과, 알기간은 13~17일 가량이었으며, 부화율은 87.6%로 조사되었다.

**2) 유충**

알에서 부화한 유충은 부화 즉시 자신의 알껍질을 섭식하였다.

유충은 9령에 걸쳐 성장하였으며, 6령충으로 피해목의 가지나 줄기 등에서 월동하였다. 영기별 기간은 가장 짧게는 1령의 경우 약 10일, 긴경우는 9령유충의 34일 가량이었으며, 8령에서 9령으로 탈피시 체장 및

Table 2. Body length and width of pupae of *Paralebeda plagifera femorata*

	Length (mm)	Width (mm)
Average	20.46 ± 1.86*	6.38 ± 0.66*
Range	17.3~22.1	5.2~7.1

\* Standard deviation

두폭이 급격히 증가하는 것으로 조사되었고, 9령 유충의 기간은 약 1개월 정도 길게 지속되었다(Table 1).

**3) 번데기**

완전히 자란 노숙유충은 은행나무의 가지에서 잎을 2~3장씩 철하고 갈색 실을 토하여 고치를 만들고 그 안에서 번데기가 되었다. 번데기의 길이는 20.46 ± 1.86 mm (범위: 17.3~22.1 mm)였고, 폭은 6.38 ± 0.66 mm (범위: 5.2~7.1 mm)였다. 번데기 기간은 개략적으로 약 10일 정도 소요되었다.

**4) 성충**

5개의 사육실에 고치를 기주식물의 가지와 잎에 매달아 우화율을 조사하기 위해 Table 3과 같이 100개체의 번데기를 대상으로 조사한 결과 79개체가 우화하여 평균 79.0%의 우화율을 보였다(Table 3).

야외에서 조사한 성충의 우화초일은 7월 8일이었



## 인용문헌

- Byun, B.K., W.H. Yeo, Y.J. Chung, T.S. Kwon, W.I. Bae and B.Y. Lee. 1997. Recent outbreaks of forest insect pests in Korea, pp. 36~48 in Forest Protection in Northeast Asia, eds. by Lee & Lee, IUFRO 7.03.08.
- Chung, Y.J., B.H. Byoun and B.Y. Lee. 1995. A List of Insect Pests of Trees and Shrubs in Korea, Forestry Research Institute, Seoul, 360 pp.
- Forestry Research Institute. 1994. Annual Report of Forest Pest Monitoring, Forestry Research Institute, pp. 116.
- Forestry Research Institute. 1995. Annual Report of Forest Pest Monitoring, Forestry Research Institute, pp. 203.
- Forestry Research Institute. 1996. Annual Report of Forest Pest Monitoring, Forestry Research Institute, pp. 212.
- Forestry Research Institute. 1997. Annual Report of Forest Pest Monitoring, Forestry Research Institute, pp. 116.
- Forestry Research Institute. 1998. Annual Report of Forest Pest Monitoring, Forestry Research Institute, pp. 176.
- Kim, C.H., S.H. Nam and S.M. Lee. 1982. Illustrated Flora and Fauna of Korea, Insecta (VIII), Vol. 26, Samhwa Publishing Co. pp. 632.
- Liu, Y.Q. 1982. Iconographia Heterocerorum, Vol. IV : 417~431.
- Oh, K.S. 1998. A Systematic study of the Family Lasiocampidae (Lepidoptera) in Korea. MS thesis of Incheon University, Incheon, 99 pp.
- Park, C.H. and B.K. Byun. 1997. Life cycle of *Knugia yamadai Nagano* (Lepidoptera: Lasiocampidae) in Korea, Korean J. Appl. Entomol. 36(1): 73~76.
- Park, K.T., S.S. Kim, Yu A. Tshistjakov and Y.D. Kwon. 1999. Illustrated Catalogue of Moths in Korea (I), (Sphingidae, Bombicoidea, Notodontidae), Insects of Korea ser. 4: 1~358.
- The Entomological Society of Korea and Korean Society of Applied Entomology. 1994. Check List of Insects from Korea. Kon-kuk University Press, pp. 744.

(1999년 12월 30일 접수, 2000년 6월 30일 수리)