

도토리나방(나비목, 솔나방科)의 生活史

Life cycle of *Kunugia yamadai* Nagano (Lepidoptera, Lasiocampidae) in Korea

박철하¹ · 변봉규²

Cheol-Ha PARK¹ and Bong-Kyu BYUN²

ABSTRACT This study was conducted to investigate the life cycle of *Kunugia yamadai* Nagano attacking *Quercus* spp. in Chungju area, Korea during 1987-1989. The moth had one generation a year. Host plants of the species were *Quercus acutissima*, *Q. serrata*, *Q. aliena*, and *Castanea crenata*. And *Q. dentata* T., and *Q. variabilis* B. were newly recognized as host plants of the insect. Young larvae were hatched from the overwintered eggs and fed on the leaves from late April to early August which took about 3 months. In mid-August, the fully grown larva made a rough cocoon and pupated at the ground debris or dense grass. The moths emerged from September to late October with a peak around mid-October. Female oviposited 121 eggs on average mostly on the bark of host plants at 131 cm above the ground.

KEY WORDS Life cycle, *Kunugia yamadai* Nagano, Lasiocampidae.

초 록 본 연구는 최근 1987부터 1989년까지 충북 충주일대의 참나무림에 극심한 피해를 일으켰던 도토리나방의 생활사를 구명하기 위해 수행되었다. 조사결과 도토리나방은 년 1세대 발생하였고 기주식물로는 상수리나무, 밤나무, 졸참나무, 갈참나무 등이 재 확인되었으며 떡갈나무와 굴참나무가 새로이 추가조사되었다. 본 종은 난으로 월동하여 이듬해 4월 말경부터 부화하여 약 3개월 동안 참나무류를 식해하였다. 8월 중순에 노숙유충은 땅으로 내려와 수풀이나 지피물사이에 고치를 틀고 용화하였다. 성충은 9월 말부터 10월 말에 걸쳐 우화하며 대부분이 10월 중순경에 우화하였다. 산란은 대개 기주식물의 지상고 131 cm 정도 높이의 수피틈이나 거친부분에 난괴상태로 산란하며 난괴당 평균 난수는 121개 정도였다.

검색어 생활사, 도토리나방, 솔나방科

서 론

전국적으로 분포하고 있는 참나무류는 우리나라 고 유수종으로 생장이 빠르고 목질도 우수하여 다용도로 이용되고 있으며 전 임목축적량의 27%를 차지하고 있다 (임업연구원 1990). 현재까지 참나무류를 가해하는 나방류는 202종이 기록(정 등 1995)되어 있으며 대부분이 잎을 가해하는 식엽성해충으로 알려져 있다. 1984년경에 충청북도 충주일원의 참나무림에서 도토리나방(*Kunugia yamadai* Nagano)이 대발생하여 피해가 지속확대되고 있는 것이 관찰되었다. 도토리나방은 솔나방科 도토리나방屬에 속해있는 종으로 우리나라와 일본에 분포하며, 유충이 참나무의 잎을 가해하는

식엽성 해충으로 잘 알려져 있다(김 등 1982, Okuno et al., 1977, Mutuura et al., 1987). 도토리나방은 과거에는 도토리나무나방(김 등 1982) 또는 야마다나방(임업연구원 1991)으로 알려져 왔으나 최근 도토리나방으로 명명되고 있다(한국곤충명집 1994).

도토리나방의 생태에 관해서는 일찍이 본 종의 명명자인 Nagano(1917)가 일본종에 대해 밝힌 바 있으나 우리나라에서는 현재까지 수원지방에서 성충이 채집된 보고가 있고 서울과 경기도 고양, 능곡등지에서의 채집기록(김 등 1982)과 최근에 본종에 대한 간단한 생태가 정리된 자료(임업연구원 1991)가 있을 뿐이다. 본 연구는 금후 귀중한 산림자원이 될 참나무림을 본 종에 의한 피해로부터 보호하기 위하여 최근의 발생상황

¹충북산림환경연구소 (Chungbuk Institute of Forest Environment, Cheongju, Korea)

²임업연구원 산림곤충과 (Division of Forest Entomology, Forestry research Institute, Seoul, Korea)

과 기주식물, 총태벌 생태조사를 실시하였다.

재료 및 방법

1987년부터 1989년까지 도토리나방의 피해가 최초로 발견된 충북 충주시 금릉동을 중심으로 주변의 참나무림에서 본 종의 발생유무를 조사하였으며 기주식물의 종류는 피해가 활발히 진행되는 기간에 조사임지 내에서 본종이 가해하는 모든 수종을 조사하였다. 총태벌 생태조사는 최초 발생지인 충주일원의 피해임지를 매주 1회씩 답사하여 산란처, 유충의 가해습성, 용화장소, 용화시기, 월동태 등을 중심으로 야외조사를 실시하였다.

또한 피해임지에서 23개의 난피를 채집하여 실험실 내에서 부화시기 및 부화율을 조사하였으며, 부화된 유충들은 충북산림환경연구소내에 상수리나무가 식재된 곤충사육장(100 cm × 100 cm × 200 cm)내에 접종시키고 유충기간, 용기간, 성충우화시기 등을 조사하였다.

결 과

발생상황조사

최초발견된 년도부터 매년 조사된 장소 및 발생면적은 최초발생지인 충주시 금릉동에서 1987년에 약 3ha가 발생하였고 1988년에는 중원군 금가면 유송리에서 약 2ha가량 발생하였으며 1989년에는 오석리에 약 2ha발생하였다.

기주식물조사

피해임지에서 조사된 가해수종은 참나무류였는데 이는 Nagano(1917)와 Okuno *et al.*(1977), 및 Mutuura

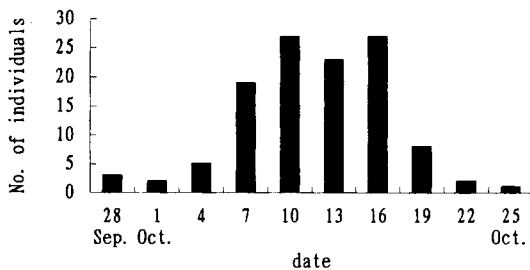


Fig. 1. Seasonal fluctuation of the emergence of *Kumugia yamadai* at Chungbuk in 1988.

et al.(1987)의 결과와 유사하였다. 가해수종의 선호도는 피해임지에서 수종별로 20본씩 선정하여 피해정도를 심, 중, 경의 구분으로 달관조사한 결과 상수리나무>밤나무>졸참나무>갈참나무>떡갈나무 등의 순이었으며 굴참나무도 식해하였다.

총태벌 생태조사

1) 성 충

성충은 1년에 1회 발생하였으며 최초우화일은 9월 27일이었으며 10월 7일~10월 17일 사이에 총 우화수인 117개체중 79.5%인 93개체가 이 기간 중에 우화하였다(Fig. 1).

주로 야간에 기주목의 수간부 수피에 무더기로 산란을 하였다. 암컷 1개체의 산란수는 최소 19개부터 최대 239개였으며 평균 121여개를 산란하는 것으로 나타났다.

성충은 전체가 다갈색이나 암컷은 수컷보다 옅은 황색을 띠며 수컷은 앞날개 중실의 중앙과 끝에 1개씩 백색반문이 있다(Fig. 3). 성충의 수명은 5~18일정도였다.

2) 난

난의 크기는 약 1.77 × 1.35 mm정도였고, 실온에서 조사한 난의 부화율은 난피 23개에서 총립수 2,791립을 조사한 결과 2,459립이 부화하여 88.1%였으며 이들의 부화는 4월 25일경에 대부분이 이루어졌다.

난은 기주의 수간부의 거친 수피틈에 산란(Fig. 4)되며 대개 산란부위는 수고 약 131 cm 부위에서 전체 산란의 79.2%가량이 확인되었다. 산란된 난상태로 월동하였으며 이듬해 4월 말경부터 부화하여 기주의 잎을 식해하기 시작하였다.

3) 유 충

도토리나방의 유충은 4월 하순경에 발생하여 8월 초순까지 약 3개월 동안 가해하는 것이 관찰되었다. 성숙한 유충은 몸길이가 약 88 mm(Fig. 5)에 이르며, 갓 부

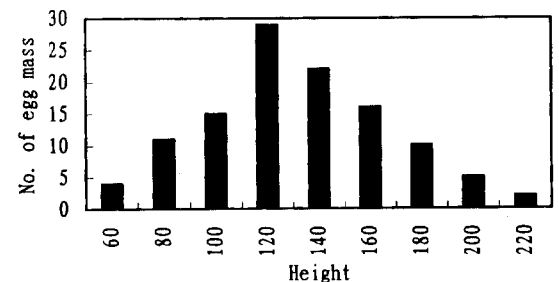
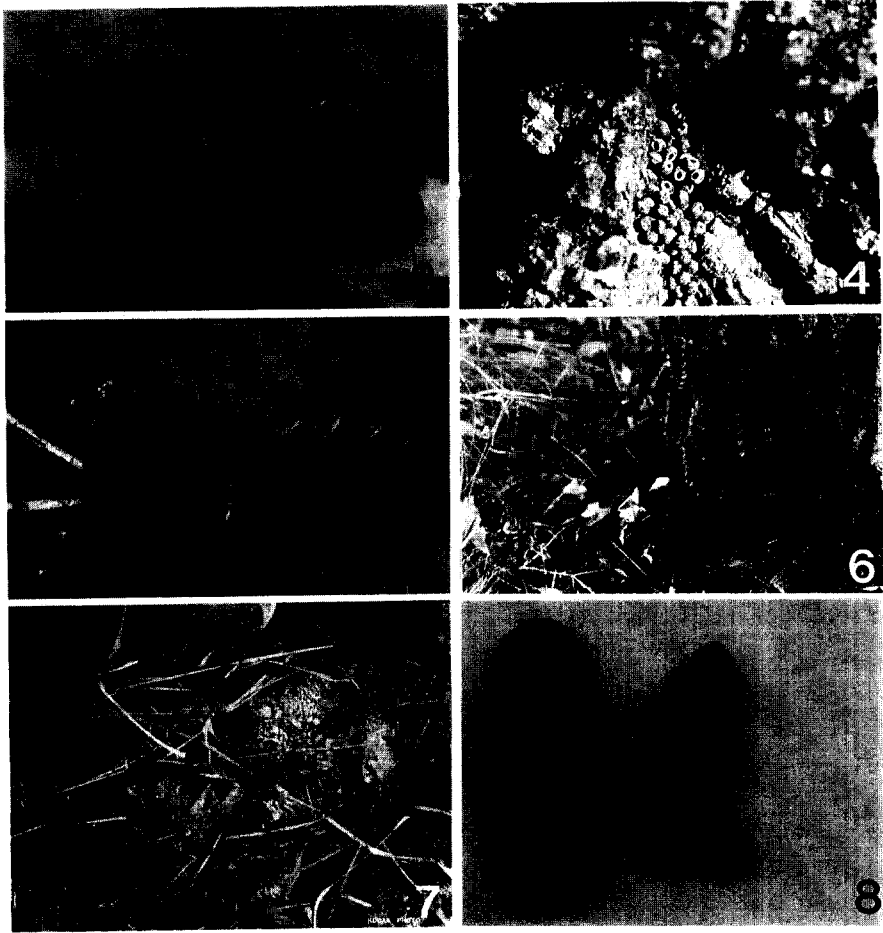


Fig. 2. Height of oviposition site.



Figs. 3~8. *Kunugia yamadai* Nagano: 3, adult; 4, egg mass; 5, immature larva; 6, larval mass; 7, cocoon of pupa; 8, pupa and cocoon.

Table 1. Height of larval mass on trunk

sample size	min.	max.	mean ± SE
24 masses	21	280	114.2 ± 12.4

Table 2. Size of the matured larval mass

sample size	min.	max.	mean ± SE
width	24 mass	10 cm	58 cm
length	24 mass	16 cm	152 cm
area		160 cm ²	8,816 cm ²

화된 유충은 수관 신초부로 이동하여 잎의 주맥만을 남기고 모두 식해하며 주간에는 신초의 가지부분에 모여 있다가 야간에 섭식활동을 하며 성장함에 따라 차차 가지에서 줄기로 이동하고 7월 중순경이 되면 수간부에서 군서하며 가해한다.

노숙유충은 수간 114.2 cm 주위에 장타원형으로 모여 있으며 이때 모인자리는 수피가 보이지 않을 정도로 밀집된 상태이고 밀집한 유충군은 작게는 160 cm²에서 많게는 8,816 cm²(평균 2,254 cm²)에 이르며 100 cm²당

유충수는 약 17개체로 평균 1개 유충군의 개체수는 약 380개체 정도로 추산되었다. 유충들이 수간하부에서 군서할 때에는 기주목의 지체부에는 누에똥과 같은 배설물이 쌓이게 되며 이것이 본종의 특징이기도 하다(Fig. 6).

유충은 성장함에 따라 잎의 주맥마저 식해하며 그 나무의 잎을 모두 식해후에 다른 나무로 이동을 하는데 유충의 이동은 매우 빠르다. 유충은 전체가 재갈색

Table 3. Pupal size of *Kunugia yamadai* Nagano

	sample	min.	max.	mean ± SE
width	29	9.6	20.2	12.0 ± 0.4 mm

Table 4. Coccon size of *Kunugia yamadai* Nagano

	sample	min.	max.	mean ± SE
width	50	17.0	28.0	22.0 ± 0.3 mm
length	50	37.0	58.0	46.2 ± 0.6 mm

의 긴털로 덮여있고 흑색반점이 있으며 침상의 독모가 있어 접촉하면 피부염을 일으킨다.

4) 용

8월 중순에 노숙한 유충은 적당한 습기가 있는 곳의 밀생된 풀사이나 지피물에 재갈색을 띠는 장타원형의 고치를 짓고 용화(Fig. 7)하였다.

용은 진한 흑갈색을 띠며 용기간은 10월 중순까지 약 2개월 정도였다. 고치는 재갈색을 띠며 표면에는 수많은 털들이 있어 손으로 집으면 털이 박혀 통증을 느낀다.

고 찰

도토리나방은 참나무림 중 상수리나무에 심한 피해를 일으키는 것으로 조사되었다. 이들의 간략한 생활사를 조사한 결과 알로 월동하여 4월 하순경에 부화하며 유충기는 8월 초까지 이어지며 용화는 8월 중순경에 이루어지는 것으로 나타났다. 용기간은 8월 중순부터 10월 중순까지 약 2개월 이었으며 성충은 10월 중순경에 대부분이 우화하여 기주의 수간부에 산란하였다. 조사기간 중 도토리나방의 천적은 발생밀도를 크게 감소시킬만 한 것은 확인되지 않았다. 피해임지에서 관찰한 결과에 의하면 우기에 세균류와 경화병원균류에 의한 폐사유충이 소수 발견되었으나 정확한 동정은 하지 못하여 금번결과에 포함시키지는 못하였으며, 용의 폐사도 극히 적었다. 또한 난기생봉은 관찰되지 않았는데 이는 난기간이 겨울인 이유로 추정된다.

본 조사시 노숙유충 400개체를 충북 산림환경사업 소내의 밤나무에 접촉하여 관찰한 결과 3일만에 모두 조류에 의해 포식되는 것을 관찰한 바 있으며 이러한 점에 착안하여 유충을 기주식물에 집중하고 그물망을 씌운뒤 접근하는 조류를 조사한 결과 피꼬리가 가장 많았으며, 딱따구리류, 찌르레기, 뱀비둘기 등이 유력한 천적인 것으로 추정되나 이들의 포식에 대한 직접 확인은 추가조사가 요망된다.

인용문헌

Inoue, H. et al. 1982. *Moths of Japan*. Vol. I: 584, II: 314, pl. 116: 4, 5, Kodansha. Tokyo.

Matsumura, S. 1931. *6000 Illustrated Insects of the Japan-Empire*, pp 191, 10pls, Tokyo.

Mutuura, A. et al. 1987. *Early stages of Japanese Moths in color*, vol. II: 17-20, Hoikusha Pub. co.

Nagano, K. 1917. A study of the Japanese Lasiocampidae and Drepanidae. *Bull. Nawa ent. Lab.* 2: 1-140.

Okuno, T., Y. Tanaka and Y. Kimura. 1977. *Disease and Pests of cultivated trees and shrubs in color*, 54: 102-103, Hoikusha Pub. co.

Sugi, S. 1994. Additions of Species and Changes in Names of Japanese Moths: Edition 1. 'Post-MJ': 66. The Japan Heterocerists' Society

김창환, 남상호, 이승모. 1982. 한국동식물도감(곤충 VIII) 26: 623-624.

임경빈, 이경재, 박인협. 1981. 솔잎혹파리 피해 적송림의 생태학적 연구(II), 한국임학회지 54: 49-59.

임업연구원. 1990. 참나무자원의 종합이용 개발에 관한 연구(III). 과학기술처, pp 3-40.

임업연구원. 1991. 수목병해충도감. 산림청 임업연구원. P 424.

정영진, 이범영, 변병호(편). 1995. 한국수목해충목록집. 임업연구원 연구자료 106호, 임업연구원, pp 360.

한국곤충학회, 한국응용곤충학회. 1994. 한국곤충명집 pp. 313-382.

(1996년 11월 6일 접수)