

꽃오배자면충(매미목: 진딧물상과)의 생태

이 원 구

(전북대학교 자연과학대학 생물과학부)

Bionomics of the Galls Induced by *Nurudea* (Homoptera: Aphidoidea)

Lee, Won-Koo

(Department of Biology, College of Natural Sciences, Chonbuk National University, Jeonju 561-756, Korea)

ABSTRACT

Gall development of *Nurudea yanoniella* on *Rhus japonica* and emergence of alatae from galls were studied in Jeonju. The galls were formed in late June to late October and slit open in late October 1999. The maximum length and width of galls marked were measured weekly during the period from gall formation to opening. The length and width of galls increased exponentially until mid August. After the 12 September the gall stopped developing. Fundatrices (the first generation within the gall) began to larviposit on 24 June and the second generation developed in July to September. The alatiform of the second generation arrived at the final stadium in late September. Consequently, there were at least 4 generations within the galls. Alatae escaped from galls in early October. Correlation between gall and leaf growth indicated that fundatrix might act as a gall forming factor and 2nd-4th generations growing factor. A new species to Korean fauna, *Nurudea shirai* (Matsumura 1917) was found during this study.

Key words : Aphid, Aphidoidea, ecology, galls, Homoptera, *Nurudea*

서 론

충영을 형성하는 곤충은 다양하다. 현재 13,000종 이상의 곤충이 각종 식물에 충영을 형성하는 것으로 알려져 있다. 이러한 충영은 해충이나 익충으로 작용하여 인간과의 관계가 깊기 때문에 연구의 필요성이 절실하다. 그러나 우리나라에서는 충영에 대한 체계적인 연구가 이루어져 있지 않다. 식물의 잎에 충영을 형성하는 곤충 중에서 가장 중요한 것의 하나는 진딧물이다. 그 중에서도 면충과(Pemphigidae)는 충영을 형성하는 능력이 탁월하며 산업적으로 이용 가능한 오배자면충을 포함하고 있어서 매우 흥미로운 분류군이다. 우리나라에서는 면충의 분류학적인 연구가 어느 정도 이루어져 있으나(Lee 등 1993) 그 생활사나 생태에 관해서는 연구된 바가 거의 없으며, 특히 충영의 형성과정과 기작 또는 충영 내에서의 면충의 생활사에 대해서는 알려진 바가 없다.

꽃오배자면충 [*Nurudea yanoniella* (Matsumura) = *N. rosea* (Matsumura)]은 붉나무(*Rhus javanica*)의 잎에 기생하여 충영을 형성하는 곤충으로서 우리나라(백 1972), 중국(Tang 1976), 일본(Takada 1991) 등지에 분포하고 있다. 우리나라에서는 백(1972)이 분포를 조사한 바 있다. 또한 옷나무류에 기생하는 것으로 알려진 옷꽃오배자(*Nurudea ibofushi* Matsumura, 1917)가 보고된 바 있다(백 1972, 임업연구원 1995, 한국곤충, 응용곤충학회 1994).

이 종은 가을에 붉나무로부터 이끼로 이동하여 겨울에 그곳에서 1세대를 거친 다음, 봄에 이끼에서 양성 세대를 만든다고 알려져 있다(陶 1948). 간모는 붉나무의 전개 직후의 잎의 표면에 구침을 삽입하여 초기의 충영을 형성한다.

꽃오배자 충영은 봄부터 가을까지 서서히 비대해진다. 그러나 그 크기를 정확히 파악하는 것은 매우 어렵고 변이가 커서 충영의 발육에 관해서는 충분히 해명되어 있지 않으며 陶(1948)가 중국의 꽃오배자 충영 발육을 조사한 바가 있는 정도이다.

본 연구에서는 전북 완주군 대아 수목원에서 꽃오배자 충영의 발육과 그 안의 벌레에 대해서 조사하였다. 또한 대아

* Corresponding author
Phone) +82-63-270-3355, Fax) +82-63-270-3362
E-mail) wklee@chonbuk.ac.kr

꽃오배자면충의 생태

수목원의 붉나무에서 간모가 충영을 형성하는 초기단계부터 열개(裂開)까지의 발육을 관찰하고 정기적으로 측정하였다. 특히 꽃오배자면충과 기주식물인 붉나무의 상호 관계에 관해서는 상세한 정보가 없는 실정이므로 본 조사는 꽃오배자면충의 충영에 관한 생태학적 연구를 수행하여 면충이 제1 기주식물을 침입하는 시기, 충영의 성장과정 및 충영 속에서의 면충의 발육과정 등을 밝혔다. 그 과정 중에서 한국 미기록인 대아꽃오배자면충 [*Nurudea shirai* (Matsumura 1917)]을 새로이 발견하였다. 오배자면충, 꽃오배자면충, 대아꽃오배자면충이 상호 경쟁이 일어나지 않도록 기주식물과 적절히 적응 진화하였음을 확인하였기에 보고한다.

재료 및 방법

1999년 4월부터 10월까지 전북 완주군 동상면 대아 수목원에서 붉나무로부터 꽃오배자면충 충영의 형성과정을 조사하였다.

1999년 6월 29일에 충영이 형성되기 시작하는 붉나무의 잎에 비닐로 포장된 인지표를 달았고 8월 31일까지 12회에 걸쳐 충영의 길이와 폭, 충영이 형성되어 있는 잎의 길이와 폭을 Virginia calipers로 측정하였다.

주기적으로 충영을 채집하여 절개하고 제1세대는 탈피각의 유무 및 탈피각 수를 참조하여 제1세대의 충태(stadium)를 판정하였으며 産仔 수 및 크기를 측정하였다. 충영 내 제2세대 이상은 7일 간격으로 개체수와 크기를 측정하였다.

충영으로부터 분리된 면충은 50% lactic acid에 넣어 투명화시킨 다음 PVA 포매액(Danielsson 1985)으로 영구 슬라이드 표본을 제작하였다. 슬라이드 표본의 관찰과 측정은 위상차현미경 하에서 이루어졌다.

결 과

1. 꽃오배자면충의 채집지역과 기주식물과의 관계

꽃오배자면충 (*N. yanoniella*)이 충영을 형성하는 붉나무 가지와 잎의 위치를 조사한 결과는 다음과 같다. 먼저 붉나무 잎 80개를 무작위로 채취하여 정엽과 소엽의 수를 조사해 본 결과, 11개의 소엽을 가진 경우가 46.25%로 가장 많았고 13개의 소엽을 가지고 있는 경우가 41.25%이었다 (Table 1).

또한 꽃오배자면충 충영이 형성된 103개의 잎을 조사한 결과 29.13%가 잎자루로부터 세 번째 소엽에 있었고, 26.21%가 두 번째 소엽에 충영이 형성되었으며 25.24%가 네 번째 소엽이었다(Table 2). 그 이상이나 이하의 소엽에서는 매우 드물었고 익엽 위에 충영을 형성하는 경우는 전혀

Table 1. Number of leaflets per leaf of *Rhus javanica* (N = 80)

Leaflet per leaf	8	9	10	11	12	13
Number of leaves (%)	1 (1.25)	5 (6.25)	0 (0)	37 (46.3)	4 (5.0)	33 (41.3)

Table 2. Order of the leaflets and galls of *Nurudea yanoniella*

Order of the leaflets ^a	1st	2nd	3rd	4th	5th
Number of galls ^b (%)	10 (9.71)	27 (26.21)	30 (29.13)	26 (25.24)	10 (9.71)

^aOrder from the base of leaves.

^bTotal number of the investigated galls: 103.

Table 3. Number of the galls of *Nurudea yanoniella* on each leaf

Number of galls ^a	1	2	3	4	5
Number of leaves ^b (%)	67 (79.76)	12 (14.29)	4 (4.76)	0 (0)	1 (1.191)

^aGalls on one leaf, ^bTotal number of the leaves: 84.

없었다. 좌측의 소엽에 47개 (45.63%), 우측의 소엽에 56개 (54.37%)로써 좌우의 소엽이 거의 비슷하였다. 그러나 67개의 잎을 조사한 결과 충영을 형성한 쪽의 소엽이 반대편 소엽보다 큰 경우가 54개 (80.60%)로써 반대편 소엽이 큰 경우 8개 (11.94%)나 동일한 경우 5개 (7.46%)보다 커서 충영의 형성이 소엽의 성장을 촉진시켜주는 효과가 있었다.

84개의 잎을 조사한 결과 잎에 따른 충영의 형성 수는 1개인 경우가 67 (79.76%)로서 대부분이었고 2개인 경우는 12 (14.29%), 3개인 경우는 4 (4.76%), 5개인 경우는 1 (1.19%)이었다 (Table 3).

2. 꽃오배자면충 충영의 생장

대아리의 붉나무에서 충영이 처음 확인된 것은 6월 29일이었다. 충영은 소엽의 기부 윗면에서 형성되기 시작하여 잎의 아래면으로 자라며 윗면에 개구부가 있고 아래면에 충영부가 형성되었다. 충영의 성장상태를 야외에서 조사하기 위하여 대아리에서 6월 29일 충영이 형성된 붉나무 잎에 비닐끈으로 인지표를 붙여 표지하였다. 6월 29일에 충영의 길이와 폭을 조사한 결과 폭은 2.11 ± 1.13 mm, 길이는 1.85 ± 0.94 mm이었다. 충영의 형성 초기에는 폭이 길이보다 컸으며 생장하는 과정에서도 길이의 신장이 폭의 신장을 능가하지 못하였다 (Table 4).

3. 꽃오배자면충 충영이 형성된 붉나무 잎의 생장

대아수목원에서 붉나무 잎이 나오기 시작한 것은 4월 12일이었다. 4월 20일에는 소엽들이 펼쳐졌고, 4월 25일에는 붉나무 잎의 익엽이 나타나기 시작하였다. 그러나 충영의

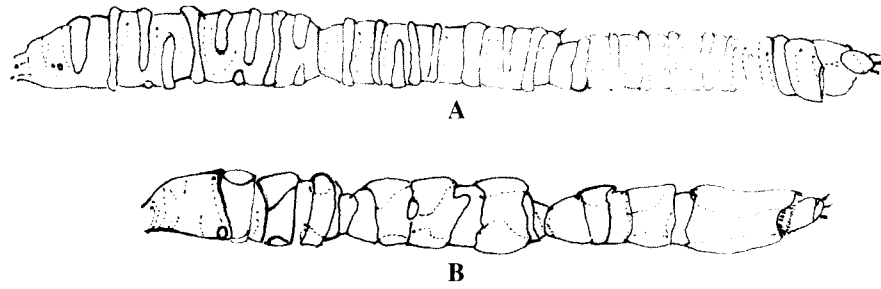


Fig. 1. The antennae of *Nurudea yanoniella* (A) and *N. shirai* (B)

Table 4. The lengths and widths of the galls induced by *Nurudea yanoniella* on the leaves of *Rhus javanica* (N = 20)

Gall	June	July					August					September	
	(day) 29	5	12	20	26	2	10	17	24	31	7	14	
Length (mm)	1.85 ± 0.24 ^a	2.31 ± 0.38	4.22 ± 1.16	14.75 ± 4.76	17.43 ± 9.28	26.33 ± 7.78	36.78 ± 12.37	37.36 ± 9.69	51.56 ± 8.77	46.30 ± 12.27	45.71 ± 10.57	62.35 ± 12.16	
Width (mm)	2.11 ± 0.33	2.71 ± 0.52	5.64 ± 2.41	18.13 ± 5.67	27.71 ± 10.49	42.17 ± 15.98	61.89 ± 19.76	67.78 ± 17.32	84.67 ± 16.08	87.50 ± 30.79	72.86 ± 19.55	82.14 ± 21.57	

^aaverage and standard deviation

Table 5. The lengths of the leaves of *Rhus javanica* during the period of gall formation

	June	July					August	
	29	5	12	20	26	2	10	
Length of leaves (mm)	10.5 ~ 55	11.5 ~ 56.5	17.5 ~ 77	42 ~ 64	33 ~ 52	32 ~ 66	32 ~ 66	
(Mean) (mm)	29.5	34.3	44.9	50.0	42.7	44.5	49.0	

형성은 6월 29일에야 시작되었다. 7월 5일에 2개의 충영이 더 발견되었고 그 이후에는 새로운 충영 형성이 일어나지 않았다. 따라서 충영의 형성은 6월 말에서 7월 초에 일어나고 있으며 가지의 가장 끝부분의 연한 잎에서만 형성되었다.

충영의 생장곡선과 비교하기 위하여 충영이 형성된 붉나무 잎의 크기를 6월 29일부터 8월 10일까지 측정하였다 (Table 5). 잎은 7월 20일 경에 완전히 생장하였고 그 이후에는 자라지 않았다. 다만 충영을 형성하는 소엽 부위가 굽어져서 외관상으로 눈에 띄었고 충영을 가지고 있는 소엽이 크고 주름이 잡혀 있었다.

간모 세대의 발육이 끝나고 충영과 잎이 최대로 생장되었다고 판단되는 것은 7월 20일 경이었다.

4. 꽃오배자 유시형 성충의 형태적 변이

꽃오배자면충의 유시형 성체는 안테나 2차 감각기 (rhinarium)의 수에서 오배자면충과 차이가 있었다. 그러나 꽃오

배자면충 중에서도 안테나의 모양이 아주 다른 것이 있어서 감별을 필요로 하였다 (Table 6). 꽃오배자면충 (*N. yanoniella*)은 촉각의 전체 길이가 498.5 ± 23.18 μm (462.5-540 μm)이었는데 반하여 일부의 표본은 423.25 ± 20.92 μm (392.5-462.5 μm)으로서 약간 짧았다. 그러나 체장, 체폭이나 주둥이 (rostrum)의 길이는 오히려 더 컸다.

가장 특징적인 차이는 촉각 마디의 2차 감각기 (rhinarium)의 수와 배열에서 찾아볼 수 있었다. 꽃오배자면충 (*N. yanoniella*)은 총 26개의 감각기가 있는데 그중 III 촉각 마디에서 10개, IV 촉각마디에 7개, V 촉각 마디에 9개의 감각기를 가지고 있었으며 완전한 환상으로 배열하였다. 그러나 일부의 표본은 III 촉각 마디에 3개 (2-5), IV 촉각 마디에 3개 (1-4), V 촉각 마디에 3개 (2-6)의 감각기를 가지고 있었으며 불완전한 환상으로 배열하였다 (Table 7). 이러한 촉각의 모양은 옷나무류에 기생하는 것으로 알려진 옷꽃오배자면충 (*Nurudea ibofushi* Matsumura 1917)과 다르다 (Matsumura 1917). 이러한 특징에 의하여 이 표본들은 한국 미기록종인 *N. shirai* Matsumura, 1917로 확인되었다.

5. 대아꽃오배자의 생태적 특징

대아꽃오배자면충 [*N. shirai* (Matsumura)]은 오배자면충 (이 등 1997, 이 등 1999)이나 꽃오배자면충 (Fig. 2A)과는 다른 형태의 충영을 만든다 (Fig. 2B). 충영은 오배자처럼 둥글고 꽃오배자처럼 가지를 많이 치고 있다. 따라서 오배자면충과 꽃오배자면충의 중간형처럼 보인다. 그러나 형성 시기가 가장 늦어서 8월 2일에 출현하기 시작하여 9월 30일

꽃오배자면충의 생태

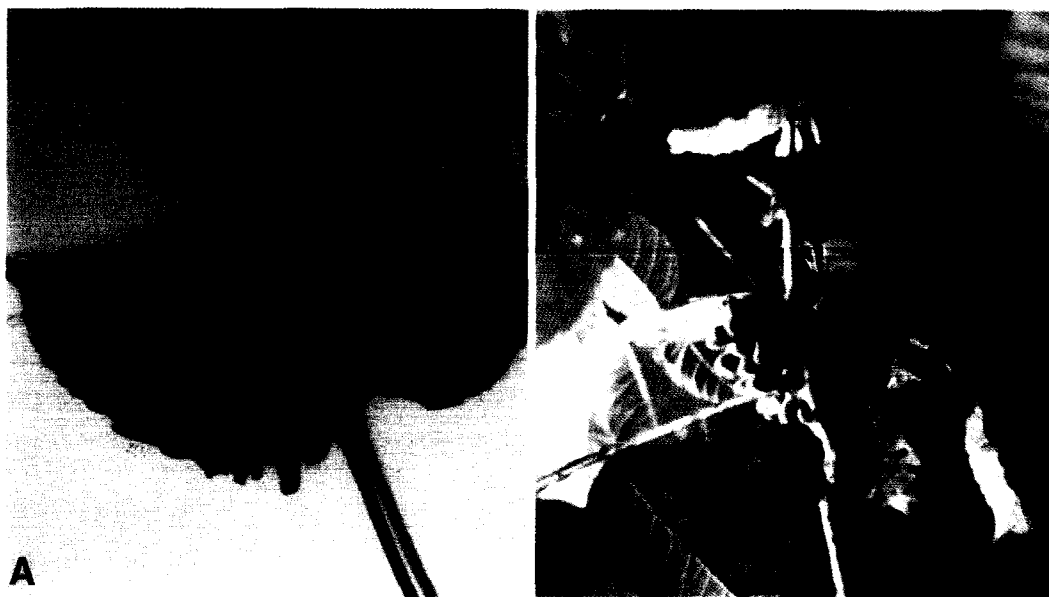


Fig. 2. The galls of (A) *Nurudea yanoniella* (Matsumura 1917) and (B) *Nurudea shirai* (Matsumura 1917).

Table 6. Measurements of *Nurudea yanoniella* and *N. shirai* (N = 20, unit = μm)

	Body		Rostrum		Antenna				
	Length	Width	Length	I	II	III	IV	V	Total length
<i>N. yanoniella</i>	1202.5 \pm 96.82 ^a	482.5 \pm 37.03	249 \pm 34.44	37 \pm 2.43	39.25 \pm 3.54	144.75 \pm 6.35	113.5 \pm 9.11	164 \pm 9.34	498.5 \pm 23.18
<i>N. shirai</i>	1347.5 \pm 151.10	550.0 \pm 52.70	275 \pm 45.22	46.75 \pm 4.68	50.5 \pm 3.56	95.75 \pm 5.00	92.5 \pm 9.39	137.75 \pm 11.32	423.25 \pm 20.92

^aaverage \pm standard deviation

Table 7. Number of rhinaria on antennae of *Nurudea yanoniella* and *N. shirai* (N = 20, unit = μm)

	Segment of antenna			
	III	IV	V	Total
<i>N. yanoniella</i>	10.09 \pm 1.75 (7~16)	7.06 \pm 1.25 (5~10)	9.06 \pm 1.54 (6~13)	26 (18~39)
<i>N. shirai</i>	3.26 \pm 0.69 (5~2)	2.9 \pm 0.76 (1~4)	3.48 \pm 0.81 (2~5)	9 (8~11)

에 열개하여 유시충이 탈출한다. 따라서 시기적으로 볼 때 오배자나 꽃오배자와 경쟁이 일어나지 않도록 조정되어 있다.

또한 충영이 형성되는 위치가 오배자 및 꽃오배자와 다르다. 오배자는 익엽에 기생하는 것이 원칙이고 꽃오배자는 소엽의 기부에서 기생하지만 대아꽃오배자는 줄기에 기생함으로써 삼자 간의 공간적인 경쟁이 일어나지 않는다. 여러 개의 표본을 채집하면서 삼자가 한 나무에 기생하는 것을 목격할 수 있었다. 그러나 대체로 오배자와 꽃오배자는 하나의 잎에 존재하는 경우가 있었고, 대아꽃오배자와 오배자가 같은 잎과 그 주위에 기생하는 경우도 있었지만 꽃오배

자와 대아꽃오배자는 함께 존재하는 경우가 극히 드물었다. 이것은 대아꽃오배자가 오배자보다는 꽃오배자와의 사이에 경쟁이 더 잘 조정되어 있는 것으로 간주된다.

고 찰

오배자면충은 최소한 4,800만년 전에 나타나서 붉나무와 이끼를 번갈아 기주식물로 삼아서 주로 극동에서 분포하는 진딧물의 일종이다 (Moran 1989, Takada 1991).

오배자면충의 충영과 기주식물과의 관계는 매우 복잡하다. 처음에는 간모가 식물의 생장력을 이용해서 충영을 형성한다고 말할 수 있을 것이다. 그것은 느티나무 잎에 충영을 형성하는 외줄면충 (*Paracolopha morrisoni*)의 경우에서 통계적으로 증명된 바 있다 (이와 황 1999). 그러나 오배자면충은 잎이 완전히 자란 이후에도 계속해서 생장한다. 그것이 오배자면충이 붉나무의 소엽보다는 익엽을 선택하여 충영을 형성하는 이유인지도 모른다. 충영내에서 두 세대만 거치는 외줄면충에 비하여 오배자면충은 4 세대를 번식해야 하니까 많은 영양과 충분한 공간이 필요할 것이다. 오배자

면충은 익엽에 충영을 형성함으로써 줄기와의 연결을 더 긴밀하게 만들었을 것이다.

Takada (1991)는 오배자면충 충영의 생장이 후반기에 급속하게 증가하는 것은 꽃 피는 계절과 일치된다고 했다. 高木 (1937) 역시 붉나무의 꽃이 8월 초~중순에 피기 시작한다고 하였다. 이 (1993)는 붉나무의 열매가 10월에 익는다고 하였다. 따라서 충영의 성장에는 단순히 잎의 생장력 뿐만 아니라 붉나무가 개화하고 열매를 맺는 현상과도 관련이 있는지는 앞으로 더욱 연구할 필요가 있다.

한편 꽃오배자면충은 붉나무를 기주식물로 하며 그 분포 범위는 일본, 한국, 중국의 극동지방이다. 우리나라에서는 매우 흔한 충영형성 곤충의 하나이나 한의약제로서는 별로 중요시되지 않아서 거의 연구가 되어 있지 않다.

본 연구에서 조사 대상지역으로 선정한 전북 대아리 수목원은 서쪽을 향하고 흐르는 개울이 계곡의 중간에 있고 그 양 옆에 붉나무가 다수 분포하고 있다.

충영을 6월 29일에 최초로 목격하였고 7월 5일에도 새로이 생성되는 것이 있었다. 따라서 면충이 침입하여 흑을 만드는 시기는 6월 하순부터 7월 초순으로 오배자의 충영 형성보다 1개월 정도 늦었다. 충영이 형성되기 위해서는 새로 돋은 붉나무 잎이 요구되었다. 오배자가 익엽을 선호하는 것에 비하여 꽃오배자는 소엽을 선호하였다. 잎자루의 기부로부터 첫 번째나 두 번째의 소엽을 선호하였으며 충영 형성 초기에는 소엽을 이용하였으나 차츰 잎줄기와의 연결이 강해졌다. 이 과정 중에 두 가지의 현상이 두드러졌는데 첫째는 잎줄기가 곧지 않고 휘어진다는 것이고 둘째는 충영이 형성되기 시작하는 소엽을 반대편의 소엽보다 크고 주름이 많도록 변화시킨다는 점이다. 이 두 가지 점을 유념해서 관찰하면 쉽게 충영이 형성되는 붉나무의 잎을 찾아낼 수 있었다. 충영은 소엽의 윗면에서 시작하여 아래로 자라며 처음에는 2mm 정도로 작고 눈에 띄지 않다가 조금씩 커지는데 그 성장곡선은 완만하였다.

충영을 절개해 보면 6월 29일에는 대부분이 간모이었고 오배자의 간모처럼 겹고 크기는 $420 \times 200 \mu\text{m}$ 이다. 7월 5일에는 3개의 탈피각을 남겨두고 제법 크게 자랐는데 배속에 자충을 품고 있는 개체도 있고 7월 12일에는 모두 성체가 되었다. 또한 7월 20일에는 자충을 낳기 시작하였다. 그러므로 간모가 완전히 성장하는 데에는 20일 정도가 소요된다고 보여진다. 그 뒤에도 간모는 살아남아서 계속 자충을 낳는데 그 수는 총 20마리 정도인 것 같다.

제2세대는 7월 5일부터 제1약충이 나타나기 시작하였다. 7월 12일에는 제2약충이 나타나고 7월 20일에는 완성된 제2세대가 나타나기 시작하였으며 8월 2일에는 제3세대의 약충이 나타나기 시작하였다. 이러한 점으로 미루어 보아서 제2세대는 30일 정도 걸리는 것으로 추정된다. 한편 제3세대는 8월 2일에 활발히 출산되어서 9월 15일 경에 유시충

이 나타나는 것으로 미루어 보아 발육기간이 40일 정도인 것으로 추정된다.

간모가 다 자라서 다음 세대를 산출하는 7월 20일 경이면 충영의 분지가 형성되며 분지 내의 공간들은 서로 분리되어서 독자적으로 자란다. 제2세대와 제3세대는 서로 중복되어서 성장하며 9월 8일에는 제3세대의 최종단계인 유시형의 직전단계로서 날개쌍을 가진 개체가 나타나며 9월 15일에는 날개를 가진 유시형이 나타나고 충영은 열려서 유시형이 탈출하기 시작하였다.

꽃오배자는 처음에 간모가 식물의 성장력을 이용해서 충영을 형성한다고 말할 수 있을 것이다. 그것은 외출면충의 경우에도 증명된 바 있다(이와 황 1999). 그러나 그 이후에도 계속해서 자라는 것은 2세대만 거치는 외출면충에 비하여 3세대를 번식해야 하니 많은 영양과 충분한 공간이 필요하므로 줄기와의 연결이 강해지는 방향으로 진행된다. 그러나 꽃오배자의 생활사는 4세대를 거치는 오배자의 생활사에 비하여 간단하며 익엽을 이용하여 서식처와 영양을 공급받는 오배자와는 미세서식처를 달리한다. 꽃오배자의 유시형 성체를 면밀히 조사한 결과 한국 미기록종인 *Nurudea shirai* (Matsumura 1917)가 새로이 발견되어서 꽃오배자면충속(*Nurudea*)은 한국에서 다음과 같이 3종이 확인되었다.

면충과(Family Pemphigidae)

사과면충아과(Subfamily Eriosomatinae)

사과면충족(Tribe Eriosomatini)

1. 옷꽃오배자면충 *Nurudea ibofushi* Matsumoto 1917
2. 대아꽃오배자면충 (신칭) *Nurudea shirai* (Matsumura, 1917)
3. 꽃오배자면충 *Nurudea yanoniella* (Matsumura, 1917)

한편 백 (1972)이 꽃오배자면충으로 보고한 *N. rosea*는 본래 Matsumoto (1917)가 *Fushia rosea*로 기록한 것으로 *N. yanoniella*와 동일한 종이므로 선취권에 의하여 *N. yanoniella* (Matsumura 1917)로 조정되어야 할 것이다.

결론적으로 정리하면 1999년 4월부터 9월 사이에 전북 완주군 대아 수목원에서 꽃오배자(*N. yanoniella*) 충영의 충영 형성과 1차 기주식물인 붉나무 잎의 생장과의 관계를 조사하였는데 꽃오배자면충은 6월말에서 7월초에 형성되기 시작하여 오배자면충보다 한 달 가량 늦었다. 충영형성에서부터 유시충이 탈출할 때까지의 기간은 꽃오배자는 2.5개월이었다. 충영 내에서 경과되는 면충의 세대수는 꽃오배자면충이 3세대이었다. 꽃오배자는 잎의 아래면을 향하여 충영을 형성하였다. 꽃오배자는 충영의 내부가 분지를 형성하여 분지 내부의 공간이 서로 격리되어 있었다. 또한 유시형 성체의 측각이 전혀 다른 개체가 다수 발견되었다.

감사의 말

이 연구는 한국과학재단 특정기초연구비 96-04-01-15-10-3의 지원에 의한 것임.

적 요

1999년 4월부터 10월 사이에 전북 완주군 대아 수목원에 서 꽃오배자(*Nurudea yanoniella*) 충영의 형성과 1차 기주 식물인 붉나무 잎의 생장과의 관계를 조사하였다. 꽃오배자면충은 붉나무 가지의 높은 잎 및 하단 소엽에 충영을 형성하고, 충영은 6월 29일 경에 형성되기 시작하였다. 충영을 절개하여 오배자면충의 발육상황을 조사한 결과, 간모(fundatrix)가 3번 탈피하여 7월 10일에 간모 성충이 100% 나타났으며 제2세대를 체내에 간직하고 있었다. 제2세대는 7월 12일에 약충이 나타나기 시작하였고 3회 탈피하여 8월 2일에는 무시형 성충이 나타났다. 제3세대는 9월 10일 경에 성충이 되는 것으로 추정되며 9월 15일에는 충영의 분지선단이 열려 유사형 성충이 탈출하기 시작하였다.

충영의 형태가 꽃오배자와는 전혀 다르고 충영의 출현시기도 8월 2일로써 꽃오배자보다 한달 정도 늦으며 충영의 형성 위치도 줄기에 가까운 새로운 꽃오배자가 발견되어서 이것을 대아꽃오배자[*Nurudea shirai* (Matsumura 1917)]라고 동정하였다. 대아꽃오배자는 옷나무류에 기생하는 것으로 알려진 옷꽃오배자(*Nurudea ibofushi* Matsumura 1917)와 더듬이의 모양이 다르다. 이상의 충영 형성과정을 볼 때 간모 세대가 충영의 형성에 관여하며 제2, 3세대는 충영의 분지와 생장에 관계가 있었다. 오배자, 꽃오배자와 대아꽃오배자는 대아 수목원에서 한 그루의 붉나무에 공생하고 있었다. 그러나 이들은 오배자가 5월 말, 꽃오배자가 6월 말 그

리고 대아꽃오배자가 8월 초에 출현하기 시작하였으며 오배자는 익엽에, 꽃오배자는 소엽의 기부에서 그리고 대아꽃오배자는 줄기에 기생함으로써 서식처와 시간의 중복을 피하는 것을 확연히 알 수 있었다.

인 용 문 헌

- 백운하. 1972. 한국동식물도감 13. 곤충류 V. 문교부, 서울. 751pp.
- 이상명, 이동운, 박지두, 김종인. 1997. 붉나무(*Rhus javanica*)에서 오배자 형성과 발육에 관한 연구. *한응곤지* 36: 83-87.
- 이원구, 황창연. 1999. 충영을 형성하는 외줄면충(진딧물상과: 매미목)의 생태. *한국생태지* 22: 31-37.
- 이원구, 황창연, 소상섭. 1999. 오배자면충(진딧물상과, 매미목) 충영의 생태. *한국생태지*, 22(5): 287-294.
- 이창복. 1993. 대한식물도감. 향문사, 서울: 990 pp.
- 한국곤충명집. 1994. 한국곤충학회, 한국응용곤충학회. 건국대 출판부, 서울. 744pp.
- 한국수목해충목록집. 1995. 임업연구원, 서울, 360pp.
- Lee, W.K., H.Y. Seo and C.Y. Hwang. 1993. Taxonomic study on Pemphigidae (Aphidoidea; Homoptera) from Korea. *Korean J. Syst. Zool.* 9(2): 237-249.
- Matsumura S. 1917. Synopsis of the Pemphigidae of Japan. A Collection of Essays for Mr. Yasushi Nawa. 39-94.
- Moran, N.A. 1989. A 48-million-year-old aphid-host association and complex life cycle: Biogeographic evidence. *Science* 245: 173-175.
- 高木五六. 1934. 슐데五倍子の生活史及び靈虫の人工接種による虫生成に就て. *動物學雜誌* 46: 473-481, Plate I, II.
- 高木五六. 1937. 鹽膚木五倍子の人工増殖の研究 第1報. 主としてスルビノミミフシ. *Slechtendalia chinensis* Bell就て. 朝鮮總督府林業試驗場報告 26: 253 pp., 29 plates.
- Takata, H. 1991. Does the sexual female of *Slechtendalia chinensis* (Bell) (Homoptera: Pemphigidae) "Viviparously" produce the fundatrix? *Appl. Ent. Zool.* 26(1): 117-121.
- Tang, C. 1976. The Chinese gallnuts, their multiplication and means for increasing production. *Acta Ent. Sinica* 19: 282-296. (In chinese).
- 陶家駒. 1948. 漆類繭研學名之檢討與人工増殖方法. 臺灣省農業試驗所 農報. 2(9,10): 398-405.