

멸구·매미충류의 천적 곤충에 관하여

백 운 하*

Natural Enemies (Parasites) of Plant-and Leafhoppers

(접수 1974. 4. 17)

W. H. Paik*

1973년도 애멸구·꽃동매미충의 대발생은 이들이 배개하는 벼오갈병·줄부늬잎마름병의 만연으로 말미암아 벼농사를 크게 위협하였다. 이러한 현상은 20년전부터 일본에서 볼 수 있었으며 농약 사용량에 있어 세계 제 1위를 차지하고 있는 일본에서 먼저 일어났다는 것은 우연한 일이 아니며 그 원인은 농약의 남용에 의해 해충측에 약제저항성이 생겨 약효가 떨어진 한편 이들 해충을 억제하고 있던 천적들이 오히려 농약의 타격을 더 받아 그 밀도가 저하되어서 일어난 결과이다.

최근 세계적인 식량 부족으로 곡가가 올라감에 따라 미곡 증수를 위해 약제사용량이 많아졌다. 우리나라에서는 일본보다 뒤늦게 멸구·매미충류가 대발생하기 시작하였는데 앞으로 구태의연한 약제 살포를 계속한다면 견잡을 수 없는 사태가 올 것은 필연적이다.

멸구·매미충류의 천적에 관한 국내연구는 논거미에 관해서 백갑용·김진식(1973), 박중수의 5명(1972) 및 백운하의 2명(1974)의 3편이 있을 뿐이고 기타의 천적 곤충에 관해서는 거의 연구된바가 없다. 이에 필자는 멸구·매미충의 적충에 관한 기초적 연구가 시급함을 느껴 농촌진흥청 곤충과의 표본·서울대학교 농과대학에서 사육중인 애멸구에서 얻은 자료 및 농촌진흥청 잠업시험장의 표본을 조사한 결과 한국 미기록의 Mymaridae, Dryinidae, Pipunculidae의 3과에 속하는 곤충을 발견하였기에 각과의 개설을 적어 참고 고자 한다.

다음 목록은 일본에서 발견된 적충이며 속명 다음의 괄호안은 숫자는 한국산 종수를 말한다.

멸구·매미충류의 천적 곤충 목록

- 딱정벌레 목 반날개 과 : *Paederus*
- 딱정벌레 과 : *Amara*(7), *Ophonus*(1)
- 무당벌레 과 : *Amida*, *Callicaria*
- 나비 목 *Epiyropidae* : *Epiricania*
- 파리 목 파리매 과 : *Neotimus* (1)
- 머리파리 과(Pipunculidae) : *Alloneura*, *Eudorylas*, *Pipunculus* (1)

- Empididae : *Elasphropeza*
- 벌 목 구멍벌 과 : *Alyson*, *Bembicinus*, *psen* (4)
- 총채벌 과(Mymaridae, 신칭) : *Anagrus* (2), *Gonatocerus*(1), *Ooctonus*, *Mymar*(1), *Polynema* (1)
- 알벌 과 : *Chaetostricha*(1), *Japania*
- 말벌 과 : *Vespula*(2), *Vespa*(1)
- Bethylidae : *Anteon*
- 개미 과 : *Formica* (6)
- 집계벌 과(Dryinidae, 신칭) : *Epigonatopus*, *Echthrodelpax*, *Pachygonatopus*, *Haplogonatopus*(1)
- 좀벌 과 : *Ootetrastichoides*
- 부채벌레 목(Strepsiptera) Halictophagidae : *Tettigoxenos*, Elenchidae : *Elenchinus*
- 노린재 목 꽃노린재 과 : *Orinus* (1)
- 소금장이 과 : *Microvelia* (1)
- 썩기노린재 과 : *Nabis* (2)

1. 총채벌 과(Mymaridae, 신칭)

개설 : 총채벌 과의 곤충은 극히 작아서 몸길이가 1 mm 미만이고 벌목 중에서 가장 작은 곤충들이며 몸은 대개 가늘다. 더듬이도 가늘고 길며 구슬마디가 없으며 앞컷에서는 8~11 마디이고 끝부분은 크고 넓적한 몸통이 마디로 되어 있으며 1 마디로 뭉쳐 있거나 2개의 고리마디로 되어 있다. 수컷에서는 10~13 마디이고 실모양이다.

앞가슴등판은 짧고 위에서는 잘 보이지 않는다. 가운데 가슴판의 팔자홈(Parapsidal furrow)은 완전하고 가운데판(Scutellum)이 매우 크다. 좌우의 삼각판(Axillae)은 서로 멀리 떨어져 있다. 날개는 좁고 길며 대개 긴 가털(Fringe)이 있다(뒷날개가 실같은 경우에는 앞날개에 자루가 있다).

*서울대학교 농과대학 College of Agriculture, Seoul Nat. Univ. Suweon, Korea

연맥(Marginal vein)은 매우 짧거나 또는 없다. 경맥과 연맥끝부(Postmarginal vein)는 없다.

다리는 가늘고 길며 발목마디는 4~5 마디이다. 배자루가, 때로는 길며 산란관도 긴 것이 있다. 몸빛깔은 황색·갈색·흑색이다. 대개 곤충의 알에 기생하며 멸구·매미충에 주로 기생하고 깍지벌레·가루이에서도 기록되었다. 새끼벌레는 호리벌 상과(Serphoidea: Proctotrupoidea)와 흡사하며 특히 검정알벌과(Scelionidae)의 그것과 비슷해서 총채벌을 한때는 이 과에 포함시키는 사람도 있었다. 총채벌은 전 세계에 분포하며 약 40속 200종 이상이 기록되었고 주로 유럽과 북미에서 많이 연구되었으며 그밖의 지역에서 연구가 진전되면 많은 종이 추가될 것으로 생각된다. 천적으로 이용된 것은 일찌기 1904년에 호주산 *Anagrus frequens*, *Anagrus(Paranagrus) optabilis*·*A. (P.) perforator* 를 Hawaii에 수입해서 사탕수수의 멸구 방제에 성공했고 *Patasson nitens* 를 남아연방·아르헨티나·뉴질랜드에 수입해서 유칼리의 바구미 1종을 방제하는데 성공했다.

생활환 : 총채벌 과는 진정한 의미에서 곤충의 알에 기생한다. *Anagrus(Paranagrus)*에 기생당한 멸구(*Perkinsiella*)의 알은 배자 발생이 중지된다. 버잎벌레에 기생하는 *Anaphes nipponicus* (KUWAYAMA, 1935)는 숙주의 알이 2~3일 경과된 것에만 기생할 수 있다. 그러나 뿔매미 1종(*Ceresa*)에 기생하는 *Polynema striaticorne*는 1난피에서 3회 계속 발생하며 배자발생이 상당히 진행된 알에도 기생하는데 이것은 특례라 하겠다(Bulduf, 1928). 대부분의 종이 숙주의 알 1개에서 1마리가 발생하며 특히 *Anagrus*에서 그러한데 다만 *A. atomus*에서만은 정상적으로 2마리씩 발생하며 *Anaphes nipponicus*에서는 1~7마리가 발생하지만 대개는 1마리씩이다. *Patasson calendrae*는 바구미 1속(*Calendra*)의 알에 평균 7마리씩 기생한다.

성충의 습성 : *Anagrus*·*Caraphractus*속 중에는 숙주의 알이 물속에 있는고로 수중 활동도 할 수 있다. 성충의 수명은 짧으며 성충이 된 직후부터 산란하는 것들이 많다. 번식력은 낮은 편이지만 *Polynema striaticorne*는 재빠르게 18~20개의 알을 연속적으로 낳을 수 있다. *Anaphes nipponicus*의 암컷 알집속의 알 수는 평균 26개이다. *Polynema striaticorne*의 암컷은 산란직전에 숙주의 알이 들어 있는 가지 위를 더듬이 끝으로 항상 나무 껍질을 치면서 빠른 동작으로 찾아 다닌다. 알이 들어 있는 구멍을 발견하면 우선 더듬이를 집어 넣어 알을 가볍게 쳐본다. 더듬이 끝을 알에 맨채로 산란관을 수직으로 세워 7~12개로 된 알덩어리에 1개씩의 알을 낳는다. 산란에 있어 숙주의 알이 노출된 경우에는 아무 문제가 없겠지만 알이 식물조직속에 있을

경우에는 알의 일부는 보호받게 된다. *Patasson luna*는 숙주의 알경어리중 구멍의 입구 가까이에 있는 몇개에만 산란할 수 있다. 그러나 마른 줄기의 경우에는 줄기속으로 기어 들어가서 모든 알에 산란할 능력도 있다. *Anagrus* 1종은 조직속의 알에서 탈출할 때에 구멍을 뚫고 나오지만 *Anagrus(paranagrus)*에서는 숙주의 암컷이 산란할 때에 생긴 산란공을 통해서 나온다(Perkins, 1905). *Anagrus(Paranagrus) optabilis*는 사탕수수 잎의 주맥의 밑부에 주로 기생하며 *A. (P.) frequens*는 끝부에 기생하는데 다리가 비교적 길어서 잘 걸으며 특히 *Alaptus* 1종은 놀랄 만큼 빠르게 걷는다.(Perkins, 1905)

성충은 약한 기류를 타고 회오리바람처럼 원을 그리면서 서서히 수직으로 날아 올라가며 피동적으로 이동하여 널리 분포하게 되었다고 생각된다.

알·유충 : 유충의 형태에 관해서는 *polynema*·*Anagrus*에서 연구가 되었고 알은 난 기간 동안에 상당히 커진다. 새끼벌레에 2가지 형이 있으며 *Anagrus*는 둥글고 움직이지 못하며 숙주의 알의 내용속에 떠돌아 다닌다. 호흡이나 영양섭취는 피부를 통해서 이루어진다고 생각된다.

나머지 여러 속에서는 총채벌형(Mymariform)이며 활동적이다. 꼬리가 있어 이것으로 알속에서 운동할 수 있으며 또한 등쪽에 여러 줄의 센털이 있어 운동을 돕는다. 그래서 총채벌형에 있어서는 숙주의 알 내용이 항상 움직이게 된다. 발생이 진행됨에 따라 기생을 입은 알은 빛깔이 엷은 적색 또는 황색으로 변하고 알 껍질을 통해 알의 내용물과 구별할 수 있다. 유충에 기관계통, 습분이 발견된 것은 하나도 없다.

세대수 : 연간 세대수는 대개 숙주의 그것과 일치한다. 그러나 일년에 1회 발생하는 뿔매미(*Ceresa*)의 경우 이것에 기생하는 *Polynema striaticorne*는 3회 발생하며 숙주의 알에서 월동한다. 1년에 여러번 발생하는 숙주에 기생하는 종류는 온도 조건만 충족된다면 3주일마다 세대를 되풀이한다[*Anagrus (Paranagrus) optabilis*]. *Anaphes nipponicus*의 경우는 1세대에 8~13일을 요하며 1년에 5~6세대를 경과한다. *Patasson nitens*는 1세대를 17~22일, *Anagrus atomus*는 최소한 16일을 요한다. 알기간은 비교적 짧으며 *Patasson calendrae*에서 6시간이고 *Patasson nitens*에서는 1~2일이다. 후자의 경우 유충기간은 6~8일, 번데기 기간은 10~12일이다. *Polynema*·*Ooconus*·*Gonatocerus*에 속하는 몇몇 종에 있어서 월동태는 새끼벌레(제1령충)이며 겨울에 숙주의 알에서 발견된다.

성비·단위생식 : 성비에 관해서는 조사된 것이 많지 않다.

Anaphes nipponicus · *Anagrus incarnatus*, *Anagrus armatus nigriiventris*에서는 성비 ($\frac{\text{♀}}{\text{♀}+\text{♂}}$)가 33~25이다. Mosop(1929)에 의하면 *Patasson nitens*에서는 성비가 환경조건에 의해 달라지며 암컷이 항상 많고 최대의 성비는 75.0이다. *Patasson calendrae*는 평균 7마리가 숙주의 알 1개에서 발생하는데 한배의 새끼의 73%에서 단 1마리의 수컷이 나오고 2마리 이상 나온 것은 15%에 불과하다. 이와 반대로 *Polynema striaticorne*에서는 성비가 75이며 야외에서 채집된 것에서도 동일하였다. 단위생식은 *Anagrus atomus* · *Anagrus (Paranagrus) optabilis* · *Anagrus (Paranagrus) perforator* · *Polynema euchariformis*에서 정상적으로 볼 수 있으며 수컷은 간혹 나타날 뿐이다. 그밖에 여러 종에 있어서는 양성생식이 보통이며 만일 단위생식에 의해 새끼를 낳으면 이것은 전부 수컷이 된다.

숙주: 주로 매미 아목(Hemiptera: 멸구·매미충·뿔매미·깍지벌레)·노린재 아목(Heteroptera)·나비 목·딱정벌레 목·풀잡자리 목에 기생하지만 흑벌·파리 목·잠자리 목·기타에서도 기록되었다. 참고로 일본에 있어서의 기생충·숙주관계를 열거하면 다음과 같다.

- Mymar* sp. → 마름무늬매미충: 총채벌(신칭)
- Anagrus flaveolus* → 벼멸구·말매미충(Haiti)
- A. perforator* → *Hirozuunka japonica* (Australia, Hawaii)
- Anaphes nipponica* → 벼잎벌레
- Gonatocerus cicadellae* → 말매미충(U.S.S.R)
- Ooctonus orientalis* → 말매미충

연구법: 쓸어잡기(Sweeping) 또는 Suction catcher. 항색수반 등을 사용하여 채집해서 75% 알콜에 보존하고 현미경 표본으로 만들어야 세부관찰을 할 수 있다.

2. 집계별 과(Dryinidae, 신칭)

개설: 집계별 과는 분류학적으로 Bethyidae(한국에도 있음)에 매우 가까운 곤충이다. 연구자에 따라서는 집계별 과를 후자의 1 아과로 취급하기도 한다. 집계별 과는 2개의 아과로 대별되는데 집계별 아과(Dryinae)에서는 암컷의 발목마디 끝이 집계로 변형되어 숙주나 먹이를 잡는 데 편리하게 되어 있다. 다른 아과인 Aphelininae는 발목마디가 정상이다. 암컷에 있어서는 무수충인 경우가 많고 외견상 개미와 흡사한 것이 많다. 암수의 형태가 다른 경우에는 그 정확한 동정이 어렵다. 숙주로서는 매미 아목(Hemiptera)의 국한되어 멸구·매미충류의 약충과 성충이 압도적으로 많고 뿔매미도 1건이 보고되었다. 천적으로는 유충에 의한 기생뿐만 아

니라 성충의 포식성을 높이 평가해야 할 것이다. 어떤 종에 있어서는 기생성보다 포식성이 해충방제에 있어 더욱 효과적이다. 집계별의 상당수가 해충밀도를 낮추는데 큰 공헌을 하고 있으며 *Haplogonatopus vitiensis*를 Fiji로부터, *Pseudogonatopus hospes*를 중국으로부터 Hawaii로 수입해서 사탕수수의 멸구 1종을 방제하는데 성공했다. 약 400종이 기록되었으며 그중 호주에서 20종, 뉴질랜드에서 10종이 알려졌고 대부분이 북구종(Holarctic species)이며 일본에서는 11종이 기록되었다.

생활환: 생활사와 습성에 관해서는 Perkins(1905), Fenton(1918), Esaki et Hashimoto(1937) 등의 연구가 있다. 외부 기생하는 종의 대부분은 유충이 단독 생활을 하거나 또는 집단생활을 한다. 그러나 집단기생인 경우라 해도 그 수는 적은 것이 보통이며 이런 결과는 되풀이해서 산란된 때문이다. 또한 숙주의 어린것에 기생하는 종은 대개 단독기생이고 먹이의 공급량이 기생충 1마리분에 알맞다.

성충의 습성: 암컷의 산란방법·산란부위는 종에 따라 다르다. 뿔매미에 기생하는 *Aphelopus*는 숙주가 어릴 때에는 배뿔쪽을 콘택과 앞다리로 잡고 배의 마디 사이의 막질부에 산란관을 꽂고 4~5령충의 경우에는 다리를 붓잡고 다리 밑마디 밑부의 막이나 도래마디와 넓적다리마디 사이의 막을 통해 찌른다. (Kornhauser, 1917) 산란후에는 숙주에 올라 숙주가 몸부림치는 동안에 배설된 감로를 먹는다. 그러나 집계별 아과에서는 집계가 있어 공격방법이 다르다. *Echthrodelphax* 1종은 숙주에 뛰어올라 앞다리로 목을 잡고 뒷다리로 몸의 뒷부분을 붓잡고 날개 밑을 찌른다. *Pseudogonatopus* 1종은 산란전에 가운데 가슴판을 우선 찌르고 제 2~3 배마디 사이에 산란한다. *Haplogonatopus japonicus*는 숙주의 앞다리를 잡아 위에서 배에 들고 배의 중앙부를 찌러 산란한다. (Esaki et Hashimoto, 1939) 또한 이때에 콘택도 이용한다. 찌름으로서 일어나는 마비는 대체로 단시간 계속되며 때로는 전혀 마비 되지 않는다. 흰등멸구의 1~2령충에서는 영구적 마비 또는 죽음을 가져온다.

종에 따라서 공격받는 숙주의 영기, 성별에 차이가 있다. *Aphelopus*는 예외적으로 성별을 가리지 않고 숙주가 어릴때에 공격한다. *Aphelopus melaleucus*는 성충에만 기생한다(Keilin et Thompson, 1915). *Gonatopus* 1종은 숙주의 암컷 성충만 공격하며 *Pseudogonatopus* 1종은 다 자란 약충에만 기생한다. 모든 집계별은 숙주의 체내에 산란하지만 알의 일부가 외부에 나타난 예도 관찰되고 있다(Fenton, 1918).

유충의 발육: 알에서 부화된 새끼벌레는 완전히 숙주

의 몸에서 산다. 그러나 *Gonatopus* 1종에서는 2령충이 1차형으로 변하고 숙주의 배마디 사이를 밀고 나오며 1령충의 허물이 2령충의 등에 붙어 있다. 기생충의 머리쪽과 배끝은 숙주의 상측에 서로 접근하여 위치한다. 숙주의 외부에서 3회 탈피하는데 정중선에서 피부가 갈라져 허물이 계속 유충의 몸 양쪽에 붙어 있어 주머니를 형성하고 유충을 보호한다. 이리하여 유충이 외부와 접촉할 기회는 없는데 이것은 새로운 주머니가 밀어 생기기 전에는 외부의 주머니가 갈라지지 않기 때문이다(Fenton, 1918). 이 주머니의 빛깔은 종에 따라 다르다. 제 1차 허물은 항상 칠흑색이고 제 2~3차 허물은 황색·녹색·갈색인 것도 있다. 그리고 빛깔이 엷은 것에서는 머무늬가 있는 것이 보통이다. 유충의 숨문과 주머니(허물)의 숨문이 연락되어 있어 공기호흡이 가능하다. 주머니의 위치는 종에 따라 다르지만 동일종에서는 대체로 일정하다. 2령충이 숙주의 피부를 뚫은 장소는 산란시에 생긴 상처 일 것이라고 추측되고 있다(Fenton, 1918). 한편 Perkins(1905)는 *Echthrodolphax* 가 산란부위는 일정하지 않지만 유충은 항상 날개밑에 기생함을 들어 이 의견에 반대하고 있다.

Aphelopus 1종에 기생당한 *Typhlocyba* 성충은 기생충 주위에 씨스트를 형성한다. 이것은 피하세포(Hypodermal cell)의 증식에 의해서 생기며 기생충은 이것을 통해서 영양을 섭취한다. 씨스트 형성은 *Aphelopus* 이외에서는 발견되지 않고 있다. 다 자란 유충은 운동력이 있으며 주머니를 나와 번데기가 될 장소를 구한다. Mik(1882), Fenton(1918)에 의하면 등으로 기어다니며 번데기가 되기 전에 흙속이나 잎위에 고치를 만든다. *Dryinus* 1종은 숙주의 껍질로, *Neodryinus*는 빈 주머니로 고치를 덮는다(Swezey, 1903).

Aphelopus theliae 만은 예외적으로 유충기간을 숙주의 몸안에서 지낸다. 숙주가 죽기 직전에 유충이 마지막 탈피를 하여 탈출하게 된다. 유충의 영기는 5령까지가 보통이며 제 1령기는 숙주의 몸안에서 지고 제 2령기부터 외부기생을 한다.

성비·단위생식·다배생식 : *Pseudogonatopus* 1종에서는 암·수의 비율이 40 : 1인데 Perkins(1905)는 이것이 단위생식을 입증하는 것이라고 보고 있다. *Gonatopus* 1종에서는 단위생식에 의해서 암컷만 생기며 수컷은 발견되지 못하고 있다. Kornhauser(1919)에 의하면 *Aphelopus theliae* 에서는 수정한 암컷은 암컷을 낳고 단위생식 한 것은 수컷을 낳는다. 1개의 숙주알에서 나온 한배새끼는 같은 성이고 양성이 섞여 있을 경우에는 이중산란 때문이라고 하나 아직 실험적으로 증명된 것은 아니다. 이 종에 있어서는 다배생식이 알려

져 있으며 다음과 같이 요약된다.

- (1) 산란관으로 1번 찌를 때마다 1개의 알을 낳는다.
- (2) 숙주 1마리에서 40~60마리가 성숙한다.
- (3) 한배의 새끼가 모두 성충으로 일시에 발생한다.
- (4) 1개의 알에서 나온 기생충들이 모두 암컷 또는 수컷의 같은 성이 된다.

생활환 : 생활환의 길이는 *Gonatopus* 1종 30~40일, *Aphelopus* 1종 50~75일이다. 산란에서 외부기생에 이르는 기간은 대개 짧고 *Pseudogonatopus* 1종 3~4일, *Gonatopus* 1종 5~7일, *Aphelopus typhlocybae* 1~3주, *Aphelopus* 1종 25~30일이다. 외부기생하는 기간도 종에 따라 차이가 많다. *Aphelopus* 1종 4일, *Gonatopus* 1종 2~3주이다.

온대지방에서는 대개 년 2회 발생하며 월동태는 다자란 유충 또는 전충(前蛹)이고 고치속에 들어 있다.

기생의 영향 : 기생을 입은 숙주가 죽기전에 성숙할 경우 숙주의 생식기관이 위축되고 변형된다. Giard(1889)는 이 현상을 기생거세(Parasitic castration)라고 불렀다. Kornhauser(1919)는 *Aphelopus theliae* 가 숙주인 뽕매미 수컷의 제 2차성징을 바꾸어 암컷과 비슷하게 만들며 암컷에서는 빛깔이나 크기에 영향이 없고 생식기만 위축함을 보고 하고 있다. 대체로 기생에 의해 숙주는 거세 당한다. 또한 숙주의 약충에 기생하면 탈피를 저지한다.

숙주관계 : 일본에서 알려진 8종의 숙주관계는 다음과 같다.

Apterodryinus tambinia → *Tambinia debilis*

Ethrocephalus bicolor → 애멸구·벼멸구·흰등멸구

Epigonatopus akaii → 끝뽕매미충

Haplogonatopus atratus → 애멸구·벼멸구·집계벌 (신칭)

H. japonicus → 애멸구·벼멸구·흰등멸구

Pachygonatopus andoi → 번개매미충

Paragonatopus fulgori → 애멸구·흰등멸구

Pseudogonatopus flavifemur → 벼멸구

3. 머리파리 과(Pipunculidae, 신칭)

이 과의 파리는 큰 머리와 큰 겹눈에 의해서 다른 파리류와 쉽게 구별되며 *Pipunculus* 속이 대표적이다. 머리파리 과는 고독성 내부 기생충이며 매미 아목 특히 멸구상과·매미충과·거품벌레과 등의 성충과 약충에 기생한다. 그 생활사 및 습성에 관해서는 연구가 불충분하며 Perkins(1905)에 의한 *Pipunculus* sp. 및 Keilin

et Thompson(1915)에 의한 *Ateleneura spuria*의 유충에 관한 보고가 있을 뿐이다. 암컷은 숙주곤충이 식물위에 앉아 있을 때 잡아 공중으로 나르는 동안에 배끝을 구부려 숙주의 배마디 사이를 산란판으로 찢어 산란한다. 알은 숙주의 몸속에서 부화 된다고 생각되지만 알이 기재된 사실은 없다. 머리파리의 산란판 구조는 찢르는 형이다. 일부사람들이 숙주의 외부에 산란되어 부화 유충이 숙주의 몸속으로 들어간다고 생각하고 있지만 이것은 상상에 불과하다.

Keilin et Thompson(1915)에 의하면 1령충은 몸길이가 1 mm 이고 약간 길며 배끝부에 주머니 같은 기관이 있다. 피부에는 감각센털(Sensory spine)이 없고 다 자라기 이전의 유충에서는 기관계통이 없다. 다 자란 유충은 몸이 달걀 모양이고 배끝의 주머니 모양의 기관은 작아진다. 앞슴문은 융기 되었으며 각각 4, 5개의 숨구멍이 있다. 뒷슴문에는 각각 3개의 숨구멍이 있고 역시 융기 되었으며 크고 흑색인 주문판(Peristigmatic plate) 옆에 놓여 있다. 이 한개의 주문판에 양쪽 슴문이 위치하는데 이것이 이 과의 특징이다. *Ateleneura*의 1령충은 숙주의 가슴쪽을 향하고 있지만 2령충이 되면 방향이 반대로 되며 머리는 숙주의 배끝 가까이 위치하고 배끝은 숙주의 가슴과 배의 경계선 부근에 위치한다. *Pipunculus*의 기생을 입은 매미충은 배가 매우 늘어지므로 쉽게 구별된다. 다 자란 유충은 숙주의 배마디 사이를 뚫고 나와 흡속에서 번데기가 된다. Perkins에 의하면 *Pipunculus* sp. 유충은 항상 머리를 숙주의 머리쪽에 두고 다 자란 유충은 가슴과 배마디 사이를 뚫고 나온다. *Liburnia*에 기생하는 *P. xantocnemis*는 탈출공이 배의 중앙부 등쪽에 있다. Subranianam(1922)에 의하면 *P. annulifemur*의 다 자란 유충은 광대파리 유충과 같이 뛰는 습성이 있으며 대개는 땅속에서 번데기가 되지만 *P. cinerascens*는 식물의 잎에서 번데기가 된다고 한다. 또한 *P. xantonerus*의 유충은 다른 것과는 달리 피부에 가시가 있으며 이 특징은 번데기에서도 나타난다. 머리파리의 번데기는 타원형이며 때로 피부가 조각되어 있고 적색·갈색 또는 흑색이다.

어떤 종에 있어서는 앞가슴뿔(Prothoracic cornicle)이 매우 작으며 *P. cinerascens*에서는 원뿔뿔의 큰 돌기 위에 있다. 뒷슴문부(Posterior stigmatic area)는 어떤 종에 있어서는 둥글고 또는 우묵하며 슴문은 그 옆에 붙어 있다. 각 슴문에는 대개 3개의 숨구멍이 있고 때로는 1~2개인 것도 있다. 성충이 우화할 때는 번데기의 앞쪽 전체가 또는 일부가 갈라져 그 사이로 탈출한다. Lundbeck(1922)에 의하면 *Chalarus* 및 *Verallia*에

서는 번데기의 앞쪽이 여러개로 갈라지는데 등쪽은 3 조각, 아래쪽은 두 조각·다섯 조각으로 갈라지며 *Pipunculus*에서는 두 조각으로 갈라진다. 생활환의 기간은 *Pipunculus*에서는 알과 유충기가 약 40일이며 번데기 기간이 약 30일이다. *Pipunculus annulifemur*에서는 번데기기간이 14~19일이다.

일본에서의 숙주관계는 다음과 같다.

Alloneura inazumae→번개매미충

A. oryzaetora→끝동매미충

Eudorylas eruciator→끝동매미충

E. orientalis→끝동매미충

E. tsuboi→끝동매미충

참고 문헌

- Clausen. C.P.(1940): Entomophagous Insects, 99, 316, 390 McGraw-Hill Book Co.
- Doutt. R.L.(1955): Trichogrammatidae and Mymaridae, Insects of Micronesia. 19(1), 11~17, Bishop Museum, Hawaii
- Doutt. R.L.(1961): The Hymenopterous egg parasites of some Japanese Leafhoppers. Acta Hymen. 1, 305~314
- Iba. M.(1970) : ヒシモンヨコバイの生態に関する研究 (2) 越冬卵の休眠および卵寄生蜂について, 第40回日蠶糸學術講演要旨
- Muesebeck et al (1951): Hymenoptera of America North of Mexico, 410, 1034. Agriculture Monograph 2, U.S.D.A.
- Nikolskaya(1952): The chalcid Fauna of the U.S.S.R. 537~543 Zool. Inst. Acad. Sci, U.S.S.R.
- Perkins, R.C.L.(1905): Leaf-Hoppers and their Natural Enemies, Exp. St. Hawaiian Sugar planters Assoc. Bull.1, 96, 187~205
- (1905): Ditto, Bull.1, pt. 4, 123~157
- (1905): Ditto, Bull. 1, pt.1, 69 pp.
- (1906): Ditto, Bull. 1, pt.10. 483~497
- (1906): Ditto, Bull. 1, Introduction. 32 pp.
- Schmidknecht, O.(1930): Die Hymenopteren Nord- und Mitteleuropas. 448~451, 482
- Yasumatsu, K. et C. Watanabe (1964): A Tentative catalogue of Insect Natural Enemies of Injurious Insects in Japan. pt.1, 93, 96, 115
- Valentine, E.W.(1967): A List of the Hosts of Entomophagous Insects of New Zealand. New Zealand Jour. Science 10(4), 1126~1127