

충남 광덕산의 침벌류(곤충강: 벌목: 호리호리벌아목)

김 정 규* · 윤 태 중**

*동남보건대학교 바이오환경보건과, **고려대학교 생명과학대학 생명과학부

Aculeata (Insecta: Hymenoptera: Apocrita) Fauna of Mt. Gwangdeok, Chungcheongnam-do

KIM, Jeong-Kyu* · Tae Joong YOON**

*Department of Bio Environment Health, Dongnam Health University

**Division of Life Science, College of Life Science and Biotechnology, Korea University

ABSTRACT

Based on samples collected during fall of 2023, occurrence of 46 aculeate species (Hymenoptera: Apocrita) is reported in Mt. Gwangdeok located on border between Cheonan-si and Asan-si of Chungcheongnam-do. Predators and parasitoids, namely hunting wasps, are quite dominant, but bees are scarce. This is likely to be primarily related to sampling period, not an actual species composition of Aculeata. Further sampling in spring and summer seasons is needed for the interpretation of aculeate fauna of this mountain.

Key words : Pompilids, Vespids, Sphecids, Ants, Bees

서 론

광덕산은 아산시 배방읍 송악면과 천안시 동남구 광덕면 광덕리에 걸쳐 있는 해발 699.3m의 차령 산맥 줄기를 잇는 산이다. 산의 남사면 및 북사면 하단부에는 광덕사 지구와 외암민속마을 및 계곡 유원지 일원을 포함하는 인간 활동이 활발한 지역이며, 그 외의 삼림생태계 지역은 도심 근교 등산 등 일상적인 산지 레저활동이 발생하는 지역이다.

벌목은 전 세계적으로 약 153,080 여종이 알려져 있으며, 나비목 및 딱정벌레목에 이어 세 번째로 다양성이 큰 곤충류이다. 이들 중 침벌류(Aculeata)는 국내에서 청벌상과(침벌과, 청벌과, 집게벌과, 멸구살이벌과), 말벌상과(개미과, 개미벌과, 대모벌과, 무당벌과, 배벌과, 굼벵이벌과, 말벌과), 꿀벌상과(는쟁이벌과, 은주중이벌과, 구멍벌과, 애꽃벌과, 꿀벌과, 어리꿀벌과, 가위벌과, 털보애꽃벌과)에 속하는 종들이 포함된다. 이들은 특히 수분과 포식을 통하여 서식처 유지와 개체군 조절의 생태계서비스를 제공하는 주요 자연 자원으로 고려되는 생물군이다(Kim, 2023). 하지만 그러한 종 및 생태적

수준에서의 다양성에도 불구하고, 다른 곤충류와 비교하여 벌류의 유전적 다양성은 매우 낮은 것으로 알려져 있다. 이러한 낮은 유전적 다양성은 환경적 교란에 대하여 다른 곤충군보다는 매우 민감하여 생존 혹은 존속 가능한 최소 개체군 크기의 증가라는 결과를 나타낸다. 따라서 이러한 감수성의 증가는 환경교란 감시에 대한 지표종으로서의 벌목 이용에 관한 높은 가능성을 보여주는 것이다 (LaSalle & Gauld, 1993). 특히 침벌류는 상위 영양단계에 위치하며, 특정 서식지 내의 이들 출현 및 서식은 다양하고 풍부한 피식 절지동물의 존재에 대한 지표이다. 따라서 한 생태계 내에서 침벌류의 다양성은 관련된 절지동물 다양성의 믿을만한 예측치를 제공해 줄 수 있는 안정적이며 유용한 생물 지표이다(Kim, 2023).

이에 광덕산의 건강성에 대한 직, 간접적 자료 획득을 위하여 2023년 늦여름(8월 말)으로 부터 가을(9월-10월) 동안 광덕산의 침벌류 출현 현황에 대하여 조사하였으며, 김과 윤(2021)에 의하여 동일 지역으로부터 획득된 자료와 간략하게 비교하였다. 하지만 본 연구는 재료 획득에 있어 계절적 제한을 내포하고 있음이 분명하다. 국내 대개의 벌 분류군은 가을에 접어들면서 그 출현 빈도가 확연히 감소한다. 따라서 가을 단독으로 수행되어 얻어진 자료는 지역적으로 실제 출현하는 종 다양성의 과소평가를 이끈다. 특히 곤충류 중 수분 생태계서비스 제공의 첫 번째 주요 인자로 평가되는 꽃벌류의 출현 여부는 봄과 여름의 조사가 필수적인 경우를 다수 포함하고 있기 때문이다.

재료 및 방법

2023년 광덕산 출현 침벌류의 출현 현황 파악을 위한 현지 조사는 8월 22일, 9월 4일, 9월 17일, 10월 3일 및 10월 17일 총 5회 주간에 실시하였다. 또한 강당골 주차장으로부터 정상에 이르는 등산로 양측에 8월 22일부터 9월 17일까지 먹이 유인트랩(bait trap)을 설치하여 개미류의 출현 현황을 조사하였으며, 숲 주변부와 숲의 내부 2개소에 말레이스트랩(Malaise trap)을 8월 22일부터 10월 17일까지 설치하여 비행성 벌류의 출현 현황을 조사하였다.

동정된 종의 상위분류군은 William and Hurber(1993)의 분류체계를 적용하여 배열하였으며, 각종의 학명과 국명은 국가생물종목록(National List of Species of Korea, 2020)에 따랐다.

결과 및 고찰

2023년 현지 조사를 통하여 11과 46종의 침벌류 출현을 확인하였다(Table 1, 2). 김과 윤(2021) 및 금번 조사에 의하여 확인된 종들이 속한 각 과의 생육 양식 및 주요 생태적 기능은 Table 1과 같다.

2023년 출현종 현황은 2021년과 차이는 거의 없다. 두 해 모두 포식 혹은 포식 기생성의 생태적 특징을 지닌 사냥벌(hunting wasps)로 알려진 분류군들의 출현이 매우 두드러졌다. 거미류를 자신의 새끼를 위하여 준비하는 대모벌을 제외하고는 이들 모두가 여타의 곤충류를 사냥하여 새끼의 먹이로 제공하는 생활사를 가진 것들이다. 이는 본 지역에서 실제적으로 측정되지는 않았지만 이들의 먹이원이 되는 1차 소비자(herbivores)의 안정적 공급이 이루어지고 있음을 간접적으로 시사한다. 또한 다량의 곤충류 먹이를 소비하는 사회적 말벌류의 출현이 상대적으로 높은 것 또한 이러한 추론을 지지한다.

Table 1. Species number, general developmental modes and ecological functions of each families and subfamilies (* refer to 김과 윤, 2021)

상과 (Superfamily)	과 및 아과 (Family and Subfamily)	종 수(# of species)		생육양식 및 주요기능 (Developmental modes and ecological functions)
		2021*	2023	
청벌상과 (Chrysidoidea)	청벌과(Chrysididae)	-	1	· 단독생활형(solitary) · 침벌류에 대한 노동력기생(kleptoparasitic)
	개미과(Formicidae)	15	11	· 진사회성(eusocial) · 부식자(scavenger) · 수분매개(pollination)
	개미벌과(Mutillidae)	2	1	· 단독생활형(solitary) · 지중영소 꿀벌류 및 침벌류에 대한 노동력기생
	대모벌과(Pompilidae)	4	4	· 단독생활형 · 거미류 포식기생성(parasitoid)
	배벌과(Scollidae)	1	1	· 단독생활형 · 풍뎡이류 포식기생성 · 수분매개
말벌상과 (Vespoidea)	말벌과(Vespidae)			
	호리병벌아과(Eumeninae)	6	5	· 단독생활형 · 소형 진흙집 구축(mud-dauber) · 나방, 딱정벌레 등 곤충류 포식기생성 · 수분매개
	쌍살벌아과(Polistinae)	2	4	· 아사회성(subsocial) · 노출된(aerial) 소형의 펄프집 구축 · 곤충류 포식성(predator)
	말벌아과(Vespidinae)	5	6	· 진사회성 · 대형의 펄프집 구축 · 곤충류 포식성
꿀벌상과 (Apoidea)	구멍벌과(Sphecidae)	3	3	· 단독생활형 · 지중 영소(nesting in ground) · 메뚜기류 포식기생성
	은주둥이벌과(Crabronidae)	5	4	· 단독생활형 · 지중 혹은 딱정벌레 구멍 영소(tube renter) · 메뚜기류 포식기생성 · 수분매개
	꿀벌과(Apidae)	3	3	· 아사회성/진사회성 · 수분매개
	꼬마꽃벌과(Halictidae)	1	1	· 단독생활형 · 수분매개
	가위벌과(Megachilidae)	1	2	· 단독생활형 · 수분매개
		48종	46종	

본 조사 목록에 포함된 모든 벌류의 성충은 그들의 에너지원으로서 꽃꿀 혹은 화분을 에너지원으로 사용하므로 잠재적인 수분 매개자(pollinator)이다. 하지만 수분 매개에 특화된 꿀벌류(bees)의 종다양성은 상대적으로 매우 낮았다. 이는 본 지역의 식생이 주로 잘 발달한 아교목/교목으로 구성되어 있으며, 하층부로의 태양광 투과가 적어 꿀벌류의 주요 먹이원인 하층 현화식물의 생육이 제한적인 특징(따라서 등산로 주변 즉 개방된 곳에 간헐적으로 생육하고 있는 복나무, 싸리의 꽃에서 먹이활동 중인 소수의 꿀벌류가 관찰됨)과 더불어, 보다 큰 영향을 끼쳤을 것으로 예상되는 조사 시기와 출현 시기의 불일치에 따른 결과로 판단된다. 다수의 꿀벌류 분류군의 출현은 봄 특이적이거나 봄부터 여름까지 지속되는 시기적 특징을 가진다. 전자의 경우 애꿀벌류(Family Andrenidae)가 해당되며, 후자는 대형의 꿀벌류(*Bombus* 속을 포함하는)와 중소형의 꼬마꿀벌류(Genus *Lasioglossum*)를 포함하는 대다수 꿀벌류가 포함된다. 따라서 일정 지역의 보다 완전한 침벌류상을 파악하기 위하여는 꿀벌류 자료 획득에 유용한 황색 수반 채집(yellow pan trap), vane trap 등과 같은 특이적 채집 방법을 포함하여 이른 봄부터 늦은 가을까지의 시계열적 출현 현황에 관한 정성적, 정량적 자료의 수집이 필요하다.

김과 윤(2021)에 의하여 다수의 지점에서 확인되었던 등검은말벌(*Vespa velutina*)은 여전히 출현하는 것을 확인하였으나, 2023년 선조사법에 의하여 관찰된 횡수는 다른 말벌류의 출현 빈도와 크게 다르지는 않았다. 현재 이중은 유사한 생태적 지위를 가진 종들보다 우의적인 경쟁 지위를 획득하지는 않은 것으로 보인다.

금년의 조사를 통하여 2021년 기록된 종들의 출현이 대부분 다시 확인됨과 동시에 특이적인 새로운 분류군의 발견이 없는 점은 그간 본 지역에서 곤충을 포함하는 생물인자의 구조적 특징에서 주목할 만한 변동이 없었음을 시사한다.

인용문헌

- 김정규. 2023. 침벌류 생태계서비스. 자연보존. 184:70-87.
- 김정규, 윤태중. 2021. 충남 천안시 광덕산의 말벌상과 및 꿀벌상과. 한국자연보존연구지. 20:120-127.
- LaSalle, J. and I. D. Gauld. 1993. Hymenoptera: Their diversity, and their impact on the diversity of other organisms. pp. 1-26. In: Hymenoptera and Biodiversity. LaSalle J. Gauld ID (eds.).
- National List of Species of Korea 2020. National Institute of Biological Resources. online at <http://kbr.go.kr>, accessed on January 27, 2022.
- William, R. M. and J. T. Huber. 1993. Order hymenoptera pp. 4-18. In: Hymenoptera of the World: An Identification Guide to Families. Goulet H. Huber T (eds.). 668pp. Research Branch Agriculture Canada Publication 1894/E.

요 약

아산시 광덕산에서 2023년 가을 출현이 확인된 침벌류 46종을 보고한다. 주요 수분매개자인 꿀벌류에 비하여, 포식 혹은 포식기생성의 사냥벌류가 매우 우세적으로 출현하는 것을 확인하였다. 하

지만 이러한 구조적 편중은 꿀벌류에 대한 채집 시기의 불일치에 기인한 것으로 판단된다. 본 지역의 침벌상에 관한 보다 구체적 이해를 위하여 4월부터 9월을 포함하는 이른 봄으로부터 여름에 이르는 추가적인 자료 수집이 필요하다.

검색어 : 개미류, 대모벌류, 말벌류, 구멍벌류, 꿀벌류

Table 2. Taxa identified in Mt. Gwangdeok in 2021 (*Kim & Yoon, 2021) and 2023 (**in this study)

Taxa 분류군	2021*	2023**
Order Hymenoptera Linnaeus, 1758 벌목		
Superfamily Chrysidoidea 청벌상과		
Family Chrysididae 청벌과		
Subfamily Chrysidinae 청벌아과		
<i>Heduchrum japonicum</i> Cameron 왜청벌		●
Superfamily Vespoidea 말벌상과		
Family Formicidae Latreille, 1809 개미과		
Subfamily Formicinae Latreille, 1809 볼개미아과		
<i>Camponotus japonicus</i> Mayr, 1866 일본왕개미	●	
<i>Camponotus nipponensis</i> Santschi, 1937 털왕개미	●	●
<i>Formica japonica</i> Motschoulsky, 1866 곰개미	●	●
<i>Lasius alienus</i> (Foerster, 1850) 누운털개미	●	
<i>Lasius japonicus</i> Santschi, 1941 고동털개미	●	●
<i>Nylanderia flavipes</i> (Smith, F., 1874) 스미스개미	●	●
Subfamily Myrmicinae Lepeletier de Saint-Fargeau, 1835 두배자루마디개미아과		
<i>Aphaenogaster japonica</i> Forel, 1911 일본장다리개미	●	●
<i>Crematogaster teranishii</i> Santschi, 1930 검정밀드리개미	●	
<i>Myrmecina nipponica</i> Wheeler, W. M., 1906 가시방패개미	●	●
<i>Pheidole fervida</i> Smith, F., 1874 극동흑개미	●	●
<i>Pristomyrmex punctatus</i> (Smith, F., 1860) 그물등개미	●	●
<i>Solenopsis japonica</i> Wheeler, W. M., 1928 일본열마디개미	●	
<i>Tetramorium tsushimae</i> Emery, 1925 주름개미	●	●
<i>Vollenhovia emeryi</i> Wheeler, W. M., 1906 에메리개미	●	●
Subfamily Ponerinae Lepeletier de Saint-Fargeau, 1835 침개미아과		
<i>Ectomomyrmex javanus</i> Mayr, 1867 일본침개미	●	●
Family Mutillidae Latreille, 1804 개미벌과		
Subfamily Myrmosinae Fox, 1894 검정개미벌아과		
<i>Myrmosa mongolica</i> Suárez, 1974 연날개개미벌	●	
Subfamily Mutillinae Latreille, 1802 개미벌아과		
<i>Mutilla mikado</i> Cameron, 1900 구주개미벌	●	●
Family Pompilidae Latreille, 1804 대모벌과		
Subfamily Pepsinae Lepeletier de Saint Fargeau, 1845 배고랑대모벌아과		
<i>Auplopus kyotensis</i> (Yasumatsu, 1939) 작은가슴구멍대모벌	●	●
<i>Auplopus takachihoi</i> (Yasumatsu, 1943) 거미다잡이대모벌	●	
Subfamily Pompilinae Latreille, 1804 대모벌아과		
<i>Anoplius fratellus</i> (Pérez) 납작벌대모벌		●
<i>Lophopompilus samariensis</i> (Pallas) 왕무늬대모벌		●
<i>Parabatozonus maculifrons</i> (Smith, 1873) 쌍눈대모벌	●	●

Table 2. Continued

Taxa 분류군	2021*	2023**
<i>Arachnospila</i> sp.	●	
Family Scoliidae Westwood, 1840 배벌과		
Subfamily Scoliinae 배벌아과		
<i>Scolia nobilis</i> Saussure, 1858 어리줄배벌	●	●
Family Vespidae Stephen, 1829 말벌과	●	
Subfamily Eumeninae Westwood, 1840 호리병벌아과		
<i>Anterhynchium melanopterum</i> Yamane, 1981 검은날개황습감탕벌	●	
<i>Discoelius zonalis</i> (Panzer, 1801) 북방띠호리병벌	●	●
<i>Eumenes laviatus flavoniger</i> Giordani Soika, 1986 무늬호리병벌	●	
<i>Eumenes rubronotatus rubronotatus</i> Pérez, 1905 민호리병벌	●	●
<i>Orancistrocerus drewseni</i> (Saussure, 1857) 줄무늬감탕벌	●	●
<i>Oreumenes decoratus</i> (Smith, 1852) 큰호리병벌	●	●
<i>Stenodynerus chinensis kalikowskii</i> Radoszkowski 칼리노스키포마감탕벌		●
Subfamily Polistinae Lepeletier, 1836 쌍살벌아과		
<i>Parapolybia varia</i> (Fabricius, 1787) 뱀허물쌍살벌	●	●
<i>Polistes djakonovi</i> Kostylev, 1940 참어리별쌍살벌	●	●
<i>Polistes rothneyi koreanus</i> (van der Vecht) 왕바다리		●
<i>Polistes snelleni</i> Saussure 별쌍살벌		●
Subfamily Vespinae Stephens, 1829 말벌아과	●	
<i>Vespa crabro flavofasciata</i> Cameron 말벌		●
<i>Vespa mandarinia</i> Smith 장수말벌	●	●
<i>Vespa similima similima</i> Smith, 1868 털보말벌	●	●
<i>Vespa velutina nigrithorax</i> du Buysson, 1905 등검은말벌	●	●
<i>Vespula flaviceps flaviceps</i> (Smith, 1879) 땅벌	●	●
<i>Vespula koreensis koreensis</i> (Radoszkowski, 1887) 참땅벌	●	●
Supefamily Apoidea Latreille, 1802 꿀벌상과		
Series Spheciformes (Fossorial wasps; Sphecidae sensu lato) 구멍벌류		
Family Sphecidae Latreille, 1802 구멍벌과		
Subfamily Ammophilinae André, 1886 나나니아과		
<i>Ammophila infesta</i> Smith, 1873 나나니	●	●
<i>Ammophila vagabunda</i> Smith 꼬마나나니		●
Subfamily Sphecinae Latreille, 1802 구멍벌아과	●	
<i>Isodontia harmandi</i> (Pérez, 1905) 홍다리조롱박벌	●	●
<i>Palmodes occitanicus</i> (Lepeletier, 1828) 홍배조롱박벌	●	
Family Crabronidae Latrille, 1802 은주둥이벌과		
Subfamily Astatinae Lepeletier de Saint Fargeau, 1845 파리구멍벌아과		
<i>Astata boops</i> (Schrank, 1781) 파리구멍벌	●	●
Subfamily Crabroninae Latreille, 1802 은주둥이벌아과		

Table 2. Continued

Taxa 분류군	2021*	2023**
<i>Larra carbonaria erebus</i> (F. Smith, 1873) 먹윤구멍벌	●	
<i>Tachytes sinensis</i> F. Smith, 1856 참구멍벌	●	●
<i>Tachytes gyusanus</i> Gaik and Kim 규산구멍벌		●
<i>Trypoxylon malaisei</i> Gussakovskij, 1932 어리나나니	●	●
Subfamily Philanthinae Latreille, 1802 노래기벌아과		
<i>Cerceris hortivaga</i> Kohl 노래기벌		●
<i>Cerceris sabulosa subgibbosa</i> Yasumatsu, 1935 사불로사노래기벌	●	
Series Apiriformes 꿀벌류		
Family Apidae Latreille, 1802 꿀벌과		
Subfamily Apinae Latreille, 1802 꿀벌아과		
<i>Bombus ignitus</i> Smith, 1869 호박벌	●	●
<i>Amegilla florea</i> Smith, 1879 흰줄벌	●	●
<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758 양봉꿀벌	●	●
Family Halictidae Latreille, 1804 꼬마꽃벌과		
Subfamily Halictinae Latreille, 1804 꼬마꽃벌아과		
<i>Lasioglossum sibiricum</i> (Blüthgen, 1923) 열린광택꼬마꽃벌	●	
<i>Lasioglossum viridellum</i> (Cockerell) 배밀털꼬마꽃벌		●
Family Megachilidae Latreille, 1802 가위벌과		
Subfamily Megachilinae Latreille, 1802 가위벌아과		
<i>Megachile albuta</i> Cockerell, 1911 화장가위벌	●	●
<i>Megachile sculpturata</i> Smith 왕가위벌		●