

강원도 방태산의 지표성 딱정벌레류(딱정벌레목: 딱정벌레과)의 군집구조 및 분포^{1a}

정종국² · 김승태^{3*} · 이수연² · 유정선⁴ · 이준호^{2,3}

Community Structure and Distribution of Ground Beetles (Coleoptera: Carabidae) of Mt. Bangtaesan in Gangwon-do, Korea^{1a}

Jong-Kook Jung², Seung-Tae Kim^{3*}, Sue-Yeon Lee², Jeong-Seon Yoo⁴, Joon-Ho Lee^{2,3}

요 약

강원도 인제군 소재 방태산 자연휴양림 일대에서 2010년 6월부터 10월까지 채집한 1,041개체의 지표성 딱정벌레류는 7아과 18속 34종으로 동정되었다. 아과별 종 수(species richness)는 길쭉먼지벌레아과 15종(44.1%), 딱정벌레아과 7종(20.6%), 먼지벌레아과 4종(11.8%), 가슴먼지벌레아과 3종(8.8%) 및 기타 아과 5종(14.7%) 등의 순이었다. 우점종은 *Synuchus*속 일종(260개체, 25.0%), 민줄딱정벌레(218개체, 20.9%) 및 수도길쭉먼지벌레(205개체, 19.7%)이었다. 고유종은 11종 564개체가 채집되었다. Principal component analysis(PCA) 결과, 서식처의 식생 및 주변 환경의 특성에 따라 종 구성 및 발생 밀도에 차이가 있었다. 특히 딱정벌레아과 및 길쭉먼지벌레아과와 같은 산지에 서식하는 지표성 딱정벌레들은 방태산 자연휴양림 내의 활엽수림 및 침엽수림을 선호한 반면, 무늬먼지벌레아과 및 먼지벌레아과 대부분은 초지와 인접한 지점에서만 출현하여 숲과 인접한 초지의 유무 등 서식환경의 차이가 지표성 딱정벌레류 분포에 중요한 요인이었다. 산림에서의 지표성 딱정벌레 군집 및 분포에 관한 분석 결과는 앞으로 환경변화에 따른 장기 모니터링 및 산지 보존프로그램을 수립하는데 유용한 자료로 제공될 것이다.

주요어: 서식환경, 생물다양성, 모니터링, PCA

ABSTRACT

Ground beetle fauna of Mt. Bangtaesan in Inje-gun, Gangwon-do was investigated from June to October in 2010. Ground beetles were collected by pitfall trapping. A total of 34 species of 18 genera belonging to 7 families were identified from 1,041 collected ground beetles. Species richness was high in Pterostichinae (15 species, 44.1%), Carabinae (7 species, 20.6%), Harpalinae (4 species, 11.8%), Nebrinae (3 species, 8.8%) and others (5 species, 14.7%). Dominant species were *Synuchus* spp. (260 individuals, 25.0%), *Aulonocarabus semiopacus* (218 individuals, 20.9%), and *Pterostichus audax* (205 individuals, 19.7%) in order. Korean

1 접수 2011년 4월 1일, 수정(1차: 2011년 5월 31일), 게재확정 2011년 6월 1일
Received 1 April 2011; Revised(1st: 31 May 2011); Accepted 1 June 2011

2 서울대학교 농업생명과학대학 농생명공학부 곤충학전공 Entomology Program, Department of Agricultural Biotechnology, Seoul National University, Seoul(151-921), Korea(jk82811@snu.ac.kr; hongdan@snu.ac.kr; jh7lee@snu.ac.kr)

3 서울대학교 농업생명과학연구원 Research Institute for Agriculture and Life Sciences, Seoul National University, Seoul (151-921), Korea(stkim2000@hanmail.net; jh7lee@snu.ac.kr)

4 국립생물자원관 Department of Invertebrates, National Institute of Biological Resources, Incheon(404-170), Korea

a 본 연구는 국립생물자원관(2010 전략지역 및 특정분류군 표본확보 사업)과 BK21사업단(Brain Korea 21 Project)의 지원을 받아 전략지역 생물자원 확보를 위해 수행되었음.

* 교신저자 Corresponding author(stkim2000@hanmail.net)

endemic species were collected 564 individuals belonging to 10 species. By principal component analysis (PCA), species distribution and abundance of ground beetles were different depending on habitat characteristics of vegetation, surrounding environment and feeding habitat. Carabinae and Pterostichinae which live in the forest were preferred in hardwoods and coniferous in the Bangtansan Natural Recreation Forest, while Callistinae and Harpalinae were collected in forest adjacent to grasslands. Overall, differences of habitat environments within forest are important factors associated with distribution of ground beetles. This result will provide useful informations with establishment of conservation program and long-term monitoring against environmental change within mountain by using ground beetles.

KEY WORDS: HABITAT ENVIRONMENT, BIODIVERSITY, MONITORING, PCA

서론

일반적으로 산지에서는 식생 및 서식환경이 고도와 경사에 따라 저지대에 비해 급격하게 변화하기 때문에 특정 환경에 적응한 동물상이 나타나는 특징이 있으며, 인간의 활동이 활발한 저지대와 비교하여 환경의 보전상태가 양호하여 생물다양성이 높은 지역이다(Lomolino, 2001). 최근 인간 활동으로 인한 서식처 훼손 또는 교란, 단절 및 기후변화 등 환경 문제가 증가함에 따라 1992년 브라질의 Rio de Janeiro에서 개최된 지구정상회의(Earth Summit) 이후 국제적으로 생물다양성의 확보 및 보전을 위한 노력이 이루어지고 있으며 2010년은 UN이 정한 생물다양성의 해로 지정된 바 있다. 또한 2010년 멕시코의 칸쿤(Cancun) 회의에서는 생물주권을 보유한 국가 및 이를 개발한 국가 간의 이윤 배분 문제 해결책이 제시되는 등 생물주권에 대한 중요성이 갈수록 증대되고 있다. 이에 따라 국내에서도 환경부가 중심이 되어 생물자원의 확보를 위한 생물상 모니터링 및 자연자원조사가 활발하게 진행되고 있다. 생태계 모니터링은 자연적인 요소 또는 인간 활동에 의하여 생태계의 구조와 구성 및 기능이 어떻게 변화할 것인가를 평가하는데 목적이 있으며(Noss, 1990; Spellerberg, 1991) 해당 지역의 생물상, 밀도 및 분포 정보와 생물적·무생물적 환경정보 등은 중요한 모니터링 요소이다. 생태계의 변화를 평가하기 위해 생물을 이용한 지표종(bioindicator)은 서식처, 군집 또는 생태계 등 환경의 변화를 평가하여 특정 지역에서 생물다양성을 평가할 수 있다(McGeoch, 1998). 특히 인간의 교란이 상대적으로 적은 산지에서의 생물다양성에 대한 정보는 장기적으로 생물자원의 효율적 관리 및 이용 측면과 유용 생물자원의 분포 및 밀도 변동 등 생물종의 보전에 필요하지만, 국내에서는 아직까지 장기 모니터링 관련 연구가 미진한 편이며 일반적으로 산지에서 중요한 생태학적 역할을 담당하는 지표성 딱정벌레에 대한 체계적인 분석도 적은

편이다.

딱정벌레과는 세계적으로 약 33,000여 종이 기록되어 있어 딱정벌레목에서 방대한 분류군이며(Löbl and Smetana, 2003) 국내에는 길앞잡이아과(Cicindelinae)를 제외하면 21아과 110속 531종(아종 포함)이 기록되어 있다(Park and Paik, 2001; Park 2004). 국내의 딱정벌레과 곤충상에 관한 연구는 조복성(1934~1969)에 의해 수행된 바 있으며(Park and Paik, 2001), 1970년 이후 들어 주로 자연자원조사를 통해 조사되었고, 1980년대에 보다 구체적인 딱정벌레과의 분포에 관한 보고가 이루어졌다(Park and Paik, 2001). 이후에도 군집을 다루는 연구가 지속적으로 수행되었지만 대다수의 연구가 특정 아과 혹은 종에 편중되어 국내 딱정벌레과에 대한 연구는 아직 부족한 실정이다.

일반적으로 딱정벌레과는 육식성 종의 비율이 높다는 것과 환경의 특성에 따라 뒷날개의 이형성(wing dimorphism)이 나타난다고 알려져 있으며(Lövei and Sunderland, 1996) 이들을 채집하는 방법으로는 비용이 적게 들고 지점간 상호 비교를 하기에 적합한 함정트랩(pitfall trap)이 표준화되어 널리 이용되고 있다(Southwood, 1978; Lövei and Sunderland, 1996; Niemelä *et al.*, 2000). 딱정벌레과는 먼지벌레아과(Halpalinae) 및 등글먼지벌레아과(Zabrinae) 등 일부 종을 제외하고 대부분 포식성으로 지렁이, 진딧물류, 나방류, 달팽이류 등 소형 절지동물의 천적으로 생태계에서 중요한 역할을 담당하고 있으며(Lövei and Sunderland, 1996), 이러한 포식 특성으로 인해 농업환경에서도 중요한 천적군으로 인식되어 관리대상이 되어 왔고(Kromp, 1999; Holland, 2002), 국내에서는 소나무림 내 솔잎혹파리 천적으로써의 가능성에 대하여 수행되었으나 가능성에 그친 바 있다(Kubota *et al.*, 2001). 한편 뒷날개 이형성의 경우, 산지와 같은 환경의 변화가 적은 서식환경에서는 단시형(brachypterous)의 비율이 장시형(macropterous)에 비해 높아지는 특징이 있다(Darlington, 1943). 특히 딱정벌레아과(Carabinae)와 길

쪽먼지벌레아과(Pterostichinae)에 속하는 대부분의 종이 단시형으로 뒷날개가 퇴화된 경우가 많고 이들은 비행능력이 있는 장시형 중에 비해 상대적으로 이동능력이 취약하여 서식처의 단절 및 변화가 일어나면 다양성이 감소할 가능성이 있다(Niemelä *et al.*, 2000). 이러한 다양한 생태학적 위치와 생물학적 특성 때문에 딱정벌레과는 생물학적 지표종·그룹으로 사용하기에 적합한 분류군으로 보고되어 왔다(Thiele, 1977; Lövei and Sunderland, 1996; Pearce and Venier, 2006).

본 연구가 수행된 방태산의 곤충상에 대한 연구로는 Kim(1995b)과 Kim and Kim(1996)에 의해 2차례 조사가 이루어졌으며 딱정벌레과의 경우에는 유아등(light trap) 및 쓸어잡기(sweeping) 위주로 조사가 되었다. 따라서 본 연구는 함정트랩(pitfall trap)을 이용하여 과거의 연구결과를 비교·보완하고 지표에 서식하는 딱정벌레과에 대한 분포정보 및 군집구조에 대한 기초정보와 다양성에 대한 정보를 제공하기 위해 실시하였다.

재료 및 방법

1. 조사지 개황

방태산은 강원도 인제군 기린면 방동리에 위치하여 인제군과 홍천군의 경계를 이루는 산으로 북쪽으로는 설악산 및 점봉산과 접하고 있고, 남쪽으로는 개인산과 접하고 있으며, 1997년 자연휴양림(휴양림 면적 9,387ha)으로 지정되었다. 방태산의 식생은 대부분 천연 활엽수 임지이며 일부 인공조림지도 존재한다. 주봉인 주억봉(해발 1,443m)과 구룡덕봉(해발 1,388m)을 근원지로 하고 있으며 내린천의 상류지역에 해당하여 수량이 풍부한 편이다. 주요 수종은 피나무, 박달나무, 소나무, 참나무류 등으로 다양하여 계절에 따라 녹음, 단풍, 설경 등 자연경관이 수려할 뿐만 아니라 열목어, 메기, 꺾지 등의 어류와 멧돼지, 토끼, 꿩, 노루, 다람쥐 등의 포유류도 다양하게 서식하고 있다(<http://www.huyang.go.kr>). 방태산에서의 지표성 딱정벌레의 조사를 위해 산의 지형과 환경특성 및 주요 식생구조를 고려하여 방

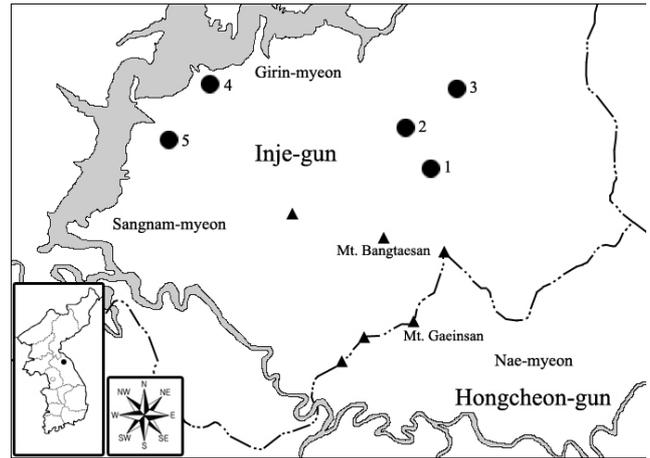


Figure 1. Location of Mt. Bangtaesan and survey sites

태산 자연휴양림 내부의 활엽수림(지점 1)과 침엽수림(지점 2), 방동약수터 인근의 밭이 인접한 활엽수림(지점 3), 밭이 인접한 침엽수림(지점 4) 및 초지와 인접한 잡목림(지점 5)에 각각 한 지점씩을 선별하여 총 5개 지점을 조사하였으며 (Figure. 1) 조사지점의 정보는 Table 1과 같다.

2. 조사방법 및 조사일정

본 연구는 지표면에서 활동하는 딱정벌레과의 특성을 이용하여 국제적으로 표준화되어 있는 방법인 함정트랩을 이용하였다. 트랩은 각 조사지점당 3기씩 10m 간격으로 삼각배치를 하였고 트랩의 상부는 지표면의 높이와 동일하게 설치하였다. 본 조사에 이용된 트랩은 높이 10.5cm, 직경 8cm의 500ml 투명 플라스틱 용기를 사용하였고 설치류나 파충류 등 대형동물의 침입을 방지하기 위해 직경 2cm의 구멍 6개가 뚫린 플라스틱 필터를 상단에 설치하였으며 빗물의 유입으로 인한 표본의 부패를 방지하기 위해 함정트랩 으로부터 5cm 상단에 플라스틱 덮개를 설치하였다. 트랩은 지표성 딱정벌레의 활동에 의한 채집의 효과만을 보기 위해 유인물질(bait)은 사용하지 않았으며 표본의 훼손을 방지하기 위한 보존용액으로 Ethyl-Alcohol과 Ethylene-Glycol을

Table 1. Habitat environments of each survey site in Mt. Bangtaesan

| Site | Habitat environment | Latitude | Longitude | Altitude (m) |
|------|---|---------------|----------------|--------------|
| 1 | Hardwood forest within Mt. Bangtaesan Natural Recreation Forest | 37° 54' 39.7" | 128° 24' 23.4" | 743 |
| 2 | Coniferous-dominated forest within Mt. Bangtaesan Natural Recreation Forest | 37° 55' 42.2" | 128° 23' 32.8" | 501 |
| 3 | Hardwood forest adjacent to upland nearby Bangdong mineral spring | 37° 56' 23.0" | 128° 24' 01.4" | 608 |
| 4 | Coniferous forest adjacent to upland nearby R. Naerincheon | 37° 56' 14.2" | 128° 18' 59.5" | 360 |
| 5 | Mixed forest adjacent to grassland | 37° 55' 25.2" | 128° 17' 48.5" | 368 |

1:1의 비율로 혼합하여 사용하였다. 조사기간은 2010년 5월 하순에 트랩을 설치하여 약 30일 간격으로 수거하였고 10월까지 총 4회에 걸쳐 실시하였다.

3. 동정

채집한 지표성 딱정벌레는 쌍안실체해부현미경(Nikon smz800)을 통해 종 수준까지 동정하였으며(Habu, 1967; 1973; 1978; Park, 1995; Park and Kwon, 1996a; 1996b; 1996c; Sasakawa *et al.*, 2006), 종명은 한국경제곤충지 12권(Park and Paik, 2001)과 23권(Park 2004)을 참고하였다. 또한 추가적인 분류학적 검토가 필요한 종은 속 수준까지 동정하였다. 조사기간 중 채집된 표본은 건조표본 및 80% Ethyl-Alcohol로 액침표본을 제작하여 서울대학교 곤충생태실(Insect ecology laboratory of Seoul National University)에 보관하였다.

4. 군집분석

각 조사지점별 종 다양성을 측정하기 위해서 종수, 개체수, Shannon-Wiener의 다양도지수(H' , Shannon and Weaver, 1949), 균등도지수(J' , Pielou, 1966), Simpson의 우점도지수(D , Simpson, 1949) 및 다양도지수($1-D'$, Simpson, 1949)를 계산하여 산출하였으며, 그 식은 다음과 같다.

Shannon-Wiener의 다양도지수 $H' = -\sum p_i \log(p_i)$

Pielou의 균등도지수 $J' = H' / \log(S)$

Simpson의 우점도지수 $D = \sum P_i^2$

Simpson의 다양도지수 $1 - D' = 1 - \frac{\sum n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$

p_i 는 n_i/N 이고, n_i 는 i 번째 종의 개체수이며, N 은 총 개체수 및 S 는 종수의 총합이다.

본 연구에서 조사지점에 따른 서식처 특성과 지표성 딱정벌레 군집간의 관계를 설명하기 위하여 PCA(Principal Component Analysis)를 이용하여 분석하였다. PCA는 조사지점과 종의 밀도와의 관계만을 보여주기 때문에 얻을 수 있는 정보의 양은 한계가 있는 단점도 있으나 군집분석에 있어 가장 광범위하게 사용되고 있는 다변량분석법의 하나로 조사지점별 환경인자에 대한 정보가 없는 경우에도 군집자료와 연계하여 분석이 가능한 방법이며(Orloci, 1966) 단일 분류군의 군집자료(homogeneous community data)를 효과적으로 설명할 수 있다(McCune and Grace, 2002). 분석에 사용된 군집자료는 희소종의 영향을 줄이고 주요 종의 경향을 확인하기 위해 5개체 미만의 종은 제거한 뒤 중별

개체수를 로그변환하였으며 종다양도 분석 및 PCA는 군집 분석 프로그램인 PRIMER ver.6을 이용하였다(Clarke and Gorley, 2006).

결과 및 고찰

1. 방태산의 지표성 딱정벌레류 군집구조

조사기간 중 채집한 1,041개체의 지표성 딱정벌레류는 7아과 18속 34종으로 동정되었다(Appendix-1). 따라서 방태산의 지표성 딱정벌레상은 추가적인 분류학적 검토가 필요한 미동정종(*Acoptolabrus* sp., *Halpalus* spp., *Pterostichus* sp., *Pterostichus (Koreanialoe)* sp.1, *Pterostichus (Koreanialoe)* sp.2, *Synuchus* spp., *Trichotichmus* sp.)을 제외하고 21종이 추가되어 총 11아과 33속 67종이 방태산에 분포하는 것으로 정리되었다(Appendix-1). 지금까지 방태산의 딱정벌레과는 길앞잡리아과를 제외하고 10아과 25속 46종이 기록되어 있었는데(Kim, 1995b; Kim and Kim, 1998), 과거 조사 시에는 단기간에 걸친 유아등트랩과 먹이를 이용한 유인트랩을 사용하여 딱정벌레과 중 먼지벌레아과(Halpalinae), 무늬먼지벌레아과(Callistinae), *Agonum*속 및 *Colpodes*속 등 비행성이 강한 종의 비율이 높은 특징을 보였다. 일반적으로 딱정벌레과는 야간에 활동하고 함정트랩을 통해 많이 채집되는 것으로 알려져 있기 때문에(Park and An, 2000; Park *et al.*, 2003) 본 연구 결과와는 종 구성에서 많은 차이를 보였다. 한편 목록 중 Kim (1995b)이 보고한 등근가슴납작먼지벌레(*Agonum sculptipes*), 지리길쭉먼지벌레(*P. macrogenys*), 일본금빛먼지벌레(*Poecilus samurai*)는 본 연구에서는 그 서식을 확인할 수 없었고 현재 국내 목록에는 없는 종으로(Park and Paik, 2001) 향후 추가적인 조사 및 표본 확인이 필요할 것으로 생각된다.

조사지점별 군집구조는 조사지점 중 중간 고도인 방동약수터 인근 활엽수림(지점 3)에서 가장 많은 종수(species richness)와 발생밀도(abundance)를 보였으며 이는 주변에 초지와 대규모의 밭이 인접하고 산골짜기에 위치하여 다양한 미소서식처를 제공하고 있었기 때문이다. 다음으로 많은 종이 출현한 초지와 인접한 잡목림(지점 5) 역시 초지와 인접하고 있으나 활엽수림 지대에서 보다 많은 종이 출현한 이유는 낙엽층의 발달과 관련이 있는 것으로 생각된다(Table 2). 침엽수림과 활엽수림의 종의 구성은 서식처 주변의 환경특성에 따라 변화가 심한 것으로 나타났다. 임상의 차이에 따른 지표성 딱정벌레 군집은 종수 및 발생 개체수가 유사하거나(Chang and Kim, 2000) 잣나무림과 활엽수림 그리고 적송림의 순으로 종수 및 발생 개체수가 감소한다고 보고된 바 있다(Lee and Lee, 1995). 그러나 본 연구는

Table 2. Community structure and diversity of each study site in Mt. Bangtaesan

| Site | Community structure | | | | Diversity | | | |
|------|---------------------|-------|---------|-----------|-----------|-------|-------|--------|
| | Subfamily | Genus | Species | Abundance | H' | J' | D | $1-D'$ |
| 1 | 2 | 7 | 11 | 64 | 2.085 | 0.869 | 0.149 | 0.864 |
| 2 | 2 | 7 | 11 | 58 | 2.067 | 0.862 | 0.150 | 0.865 |
| 3 | 5 | 12 | 20 | 106 | 2.577 | 0.860 | 0.099 | 0.910 |
| 4 | 3 | 6 | 8 | 48 | 1.838 | 0.884 | 0.178 | 0.840 |
| 5 | 6 | 10 | 17 | 44 | 2.413 | 0.852 | 0.130 | 0.890 |

서식처의 환경구성이 종다양성에 더 많은 영향을 주는 것으로 분석되었지만, 침엽수림과 활엽수림의 차이가 지표성 딱정벌레의 종수 및 개체수에 영향을 주는 요소인지의 여부는 더욱 체계적이고 장기적인 정보를 필요로 한다.

생물다양성의 경우 전반적으로 다양도(H' , $1-D'$)와 균등도(J')가 높고 우점도(D)는 낮은 경향을 보였다(Table 2). 그러나 휴양림내 활엽수림(지점 1)에서는 민줄딱정벌레(*Aulonocarabus semiopacus*)와 수도길쭉먼지벌레(*Pterostichus audax*)의 발생밀도가 높아 우점도가 다른 지점보다 상대적으로 높았으며, 저지대에 비해 안정된 식생 구조로 인해 종 다양성은 낮았다. 반면에 밭과 인접한 침엽수림(지점 4)에서는 강원멋쟁이딱정벌레(*Coptolabrus jankowskii taebegsanensis*)와 *Synuchus*속 일종(*Synuchus* spp.)의 밀도가 다른 지점에 비해 높거나 유사하였음에도 전체적인 종수는 가장 적었다. 이는 지점 4가 다른 지점과 비교할 때 낙엽층이 발달하지 않았고 계절에 따라 초본류와 관목림이 발달하면서 지표성 딱정벌레류의 이입이 이루어졌기 때문으로 사료된다.

각 아과별 종 수는 길쭉먼지벌레아과 15종(44.1%), 딱정벌레아과 7종(20.6%), 먼지벌레아과 4종(11.8%), 가슴먼지벌레아과 3종(8.8%) 등의 순이었으며(Figure. 2), 특히 길쭉먼지벌레아과와 딱정벌레아과의 종 수가 많았던 것은 본 조사가 숲을 위주로 수행되었기 때문으로 생각된다. 속 수준에서의 개체수는 *Synuchus*속이 386개체(37.1%)로 가장

우점하였고 다음으로 *Pterostichus*속(279개체, 26.8%), *Aulonocarabus*속(220개체, 21.1%)의 순이었다(Figure. 3). 상위 우점속에 대한 조사기간 중 발생밀도는 대체적으로 8~9월 경에 증가하는 경향이었는데, *Eucarabus*속만이 7~9월에 걸쳐 고르게 발생한 데 비해 *Synuchus*속, *Pterostichus*속 및 *Aulonocarabus*속, *Coptolabrus*속, *Chlaenius*속은 9월에 밀도가 가장 높은 특징을 보였다(Figure. 4). 이러한 결과는 종에 따라 연간 발생횟수, 발생 및 번식시기 등이 상이하기 때문으로 생각된다.

본 조사 결과, 우점종은 *Synuchus*속 일종(*Synuchus* spp., 260개체, 25.0%), 민줄딱정벌레(*A. semiopacus*, 218개체, 20.9%) 수도길쭉먼지벌레(*P. audax*, 205개체, 19.7%), 윤납작먼지벌레(*Synuchus nitidus*, 91개체, 8.7%), 강원우리딱정벌레(*Eucarabus cartereti cartereti*, 50개체, 4.8%) 및 붉은칠납작먼지벌레(*Synuchus cycloderus*, 35개체, 3.4%) 등의 순이었으며, 이들 6종은 전체 개체수의 80.5%(838개체)를 차지하는 것으로 나타났다. *Synuchus*속 일종의 경우, 동정의 어려움으로 인하여 다수 종이 혼재해 있는 것으로 생각되며 추후 추가적인 종 검토가 필요하다. 일반적으로 우리나라 산지에서 딱정벌레과의 우점종은 붉은칠납작먼지벌레와 윤납작먼지벌레인 것으로 보고된 바 있으나(Yeon et al. 2005) 본 조사에서는 붉은칠납작먼지벌레가 34개체(3.3%), 윤납작먼지벌레가 91개체(8.8%)로 최대우

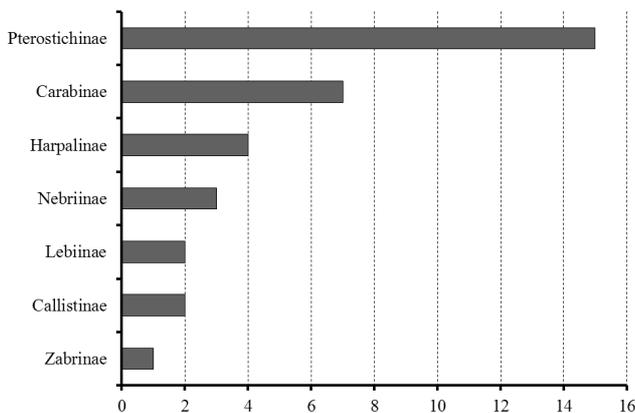


Figure 2. Species richness of each subfamily

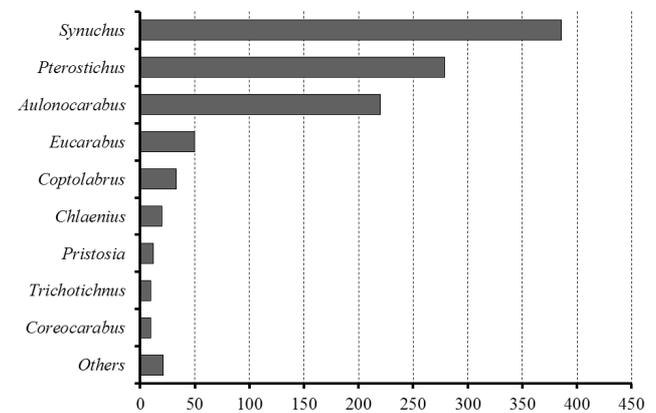


Figure 3. Abundance of each genus

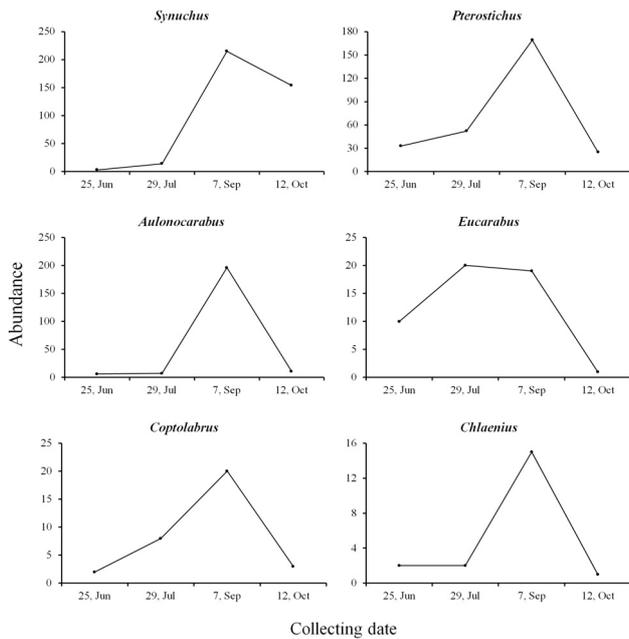


Figure 4. Seasonal fluctuation of 6 dominant genus

점종이 아닌 것으로 나타났다. 이는 붉은칠납작먼지벌레와 윤납작먼지벌레의 경우에 연간 2세대가 출현하는 종으로 본 연구에서는 4~5월의 조사가 반영되지 않은 것과 지표성 딱정벌레류가 일반적으로 유인물질의 종류에 따라 채집되는 개체수에 차이가 나는 특성이 있어 우점종에 변화가 나

타난 것으로 판단된다. 뿐만 아니라 지표성 딱정벌레는 서식환경의 특성에 영향을 많이 받는 분류군이므로(Thiele, 1977) 다양한 서식환경을 반영한 본 연구에서는 특정 환경에 적응한 종이 우세하였기 때문에 다른 연구의 결과와는 일부 상이한 것으로 생각된다.

2. 고유종 및 희귀종

본 조사지역에서 출현한 지표성 딱정벌레 중 고유종은 *Acoptolabus*속 일종(*Acoptolabus* sp.)(1지점 1개체), 민줄딱정벌레(*A. semiopacus*)(4지점 218개체), 청진민줄딱정벌레(*Aulonocarabus seishinensis seishinensis*)(1지점 2개체), 강원멋쟁이딱정벌레(*C. j. taebegsanensis*)(3지점 29개체), 진홍단딱정벌레(*Coptolabus smaragdinus branickii*)(2지점 4개체), 중두꺼비딱정벌레(*Coreocarabus fraterculus affinis*)(3지점 10개체), 강원우리딱정벌레(*E. c. cartereti*)(4지점 50개체), 수도길쭉먼지벌레(*P. audax*)(3지점 205개체), 반디길쭉먼지벌레(*Pterostichus ishikawai*)(1지점 22개체), *Pterostichus (Koreanialoe)*속 일종1(*Pterostichus (Koreanialoe)* sp.1)(3지점 17개체), *Pterostichus (Koreanialoe)*속 일종2(*Pterostichus (Koreanialoe)* sp.2)(2지점 10개체)이 채집되어 고유종은 총 11종 564개체가 조사되었으며(Appendix-1), 이들 고유종에 대한 사진은 Figure 5와 같다. *Pterostichus*

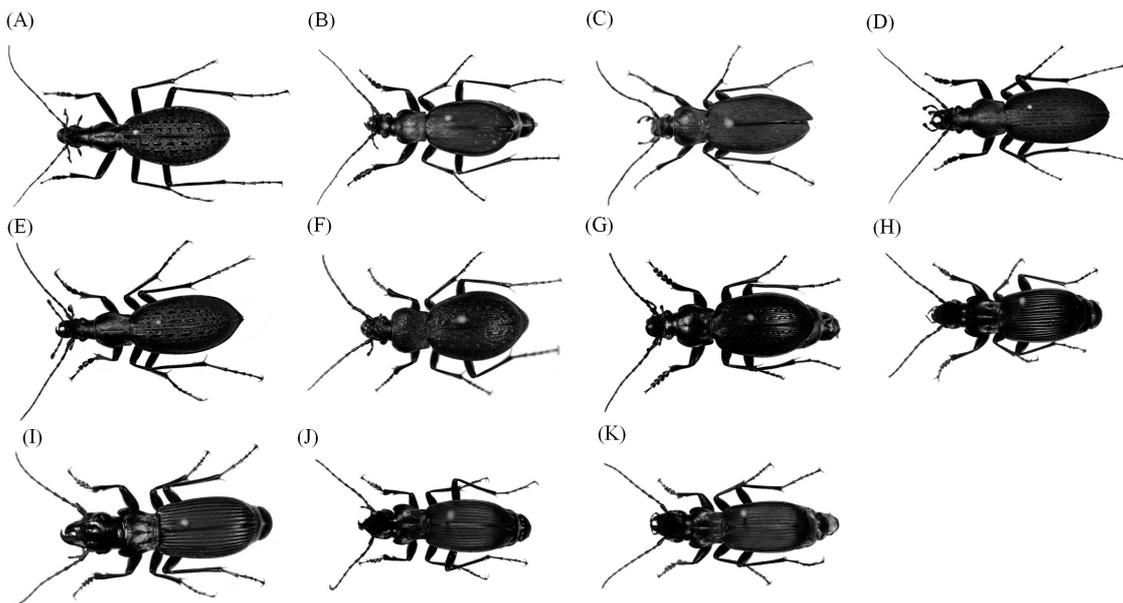


Figure 5. Photograph of 11 Korean endemic species. Species names are A, *Acoptolabus* sp.; B, *Aulonocarabus semiopacus*; C, *Aulonocarabus seishinensis seishinensis*; D, *Coptolabus jankowskii taebegsanensis*; E, *Coptolabus smaragdinus branickii*; F, *Coreocarabus fraterculus affinis*; G, *Eucarabus cartereti cartereti*; H, *Pterostichus audax*; I, *Pterostichus ishikawai*; J, *Pterostichus (Koreanialoe)* sp.1; K, *Pterostichus (Koreanialoe)* sp.2

(*Koreanialoe*)속의 미동정종 2종의 경우에는 추후 추가적인 검토가 필요하다.

고유종 중에서 희귀종으로는 *Acoptolabrus*속 일종의 수컷 1개체가 휴양림 내 활엽수림(지점 1)에서 9월 초순~10월 초순 사이에 채집되었으며 추가적인 분류학적 검토가 필요하다. *Acoptolabrus*속에는 멧조롱박딱정벌레(환경부 지정 멸종위기야생동·식물 2급)와 윤조롱박딱정벌레 등 다수의 아종이 국내에 분포하는 것으로 알려져 있다(Park, 2004). 멧조롱박딱정벌레는 방태산을 비롯하여 덕유산(Imura, 1989; Park *et al.*, 1997), 소백산(Kim, 1995a), 오대산(Kim and Kim, 1998), 태백산(Park, 2004), 연엽산(Lee *et al.*, 2005) 및 일월산(Park, 2008) 등 주로 태백산맥을 중심으로 분포하는 것으로 알려져 있고, 윤조롱박딱정벌레 역시 설악산을 비롯한 태백산맥에 걸쳐 서식하는 것으로

기록되어 있다(Deuve, 1990).

3. 지표성 딱정벌레와 서식환경의 관계

종 구성은 단풍나무와 신갈나무 등 우리나라 산지의 극상림의 특징을 보여주는 곳인 휴양림 내부 활엽수림(지점 1)에서 종수는 적었으나 민줄딱정벌레, 수도길쭉먼지벌레, *Synuchus*속 등 딱정벌레아과(Carabinae)와 길쭉먼지벌레아과(Pterostichinae)에 속하는 산지성 종의 발생밀도가 상대적으로 높았다. 반면에 초지와 인접한 잡목림(지점 5)은 상대적으로 서식처의 교란 빈도가 높기 때문에 다른 지점에서는 채집되지 않던 무늬먼지벌레아과(Callistinae) 및 먼지벌레아(Harpalinae)과 등 초지에 주로 서식하는 종들의 이입을 확인하였다(Appendix 1).

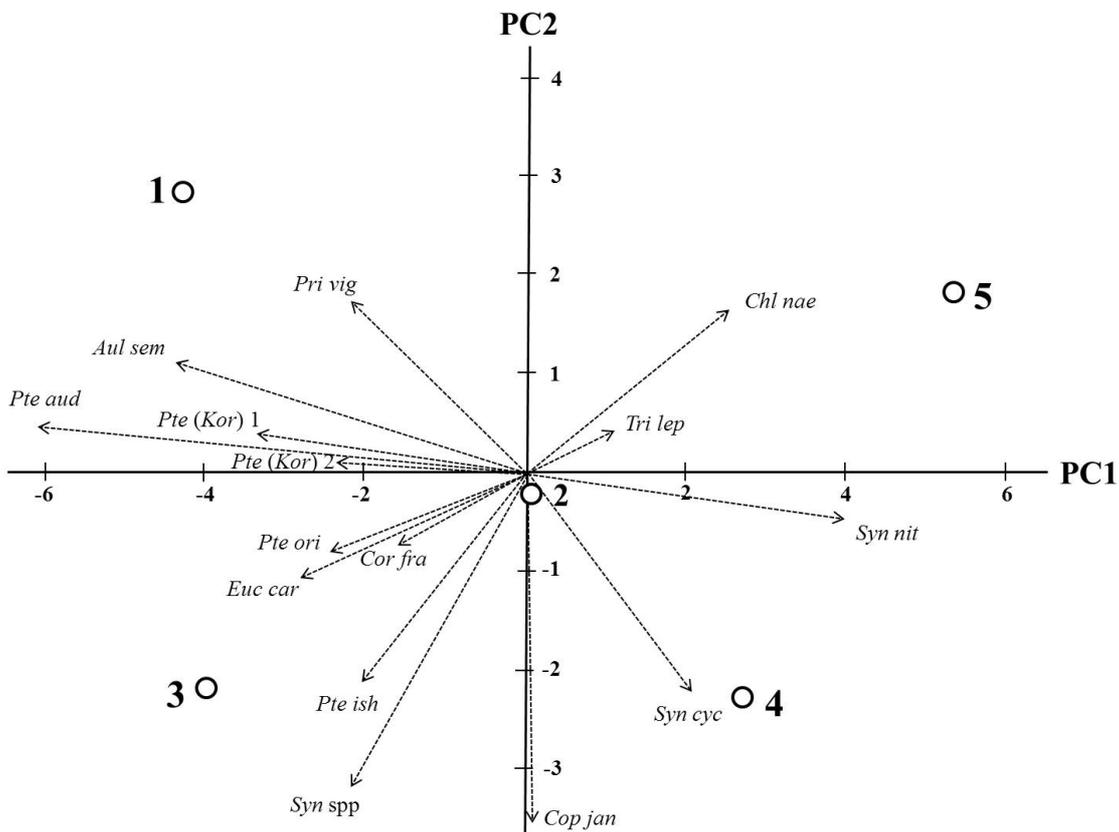


Figure 6. PCA ordination of the 5 survey sites (opened circle) and the 15 species (dotted arrows) based on ground beetle assemblage data excluding low abundance species (<5 individuals). Abbreviations of species name are: *Aul sem*, *Aulonocarabus semiopacus*; *Euc car*, *Eucarabus cartereti cartereti*; *Chl nae*, *Chlaenius naeviger*; *Cop jan*, *Coptolabrus jankowskii taebeagsanensis*; *Cor fra*, *Coreocarabus fraterculus affinis*; *Pri vig*, *Pristosia vigil*; *Pte aud*, *Pterostichus audax*; *Pte ish*, *Pterostichus ishikawai*; *Pte ori*, *Pterostichus orientalis orientalis*; *Pte (Kor) 1*, *Pterostichus (Koreanialoe) sp.1*; *Pte (Kor) 2*, *Pterostichus (Koreanialoe) sp.2*; *Syn spp*, *Synuchus spp.*; *Syn cyc*, *Synuchus cycloderus*; *Syn nit*, *Synuchus nitidus*; *Tri lep*, *Trichotichnus leptopus*

이러한 결과를 바탕으로 서식처의 환경특성과 각 지표성 딱정벌레 종간의 관계를 Principal Component Analysis (PCA)를 통해 분석하였다(Figure 6). PCA는 PC1과 PC2에 의해 군집자료를 해석하는데 일반적으로 PC1이 군집구조의 대부분을 설명해 준다(Jongman *et al.* 1995). 방태산의 지표성 딱정벌레 군집 및 각 조사지점은 PC1에 의해 59.8%(eigenvalues 17.5) 그리고 PC2에 의해 18.2%(eigenvalues 5.3)가 설명되고 있었으며 대체로 PC1에 의해 활엽수림(지점 1과 3)으로부터 침엽수림(지점 2), 그리고 밭과 인접한 침엽수림(지점 4)과 초지와 인접한 잡목림(지점 5)의 순으로 환경특성에 따라 분포를 달리하였다. 또한 딱정벌레아과와 길쪽면지벌레아과에 속하는 대부분의 산지에 서식하는 지표성 딱정벌레는 환경교란이 비교적 적고 안정된 서식환경인 휴양림 내부의 활엽수림 및 침엽수림을 선호하는 것으로 나타났다. 반면에 쌍무늬면지벌레(*Chlaenius naeviger*), 윤납작면지벌레, 붉은칠납작면지벌레 및 *Trichotichnus* 속 등은 초지와 인접하거나 숲의 경계에 해당하는 지점(지점 2~5)에서 다수 채집되었으며, 특히 *Chlaenius*속과 *Trichotichnus*속의 종들은 초지와 인접한 지점(지점 5)에서만 출현하여 초지의 유무가 이들의 분포에 중요한 요인일 것으로 생각된다.

최근 딱정벌레과를 이용하여 산불이나 벌목 등 삼림생태계의 교란, 급격한 환경의 변화 등 환경의 건전성을 평가하기 위한 생물학적 지표종(biological indicator)으로 사용하기 위한 연구(Rainio and Niemelä, 2003; Pearce and Venier, 2006) 및 농업환경에서 천적으로의 활용 가능성에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다(Kromp, 1999; Holland, 2002). 그러나 국내의 산지 및 농업환경에서의 지표성 딱정벌레과에 대한 연구는 다른 분류군에 비해 매우 취약한 실정이며, 본 연구는 제한적이거나 우리나라의 중부지역의 산지 중 비교적 환경이 잘 보존된 방태산에서 지표성 딱정벌레의 군집정보와 서식처 및 환경과 관련된 정보를 제공함으로써 향후 장기적인 모니터링에 필요한 기초적인 정보를 제공할 것으로 생각된다. 또한 국내 고유종인 대형 지표성 딱정벌레가 다수 출현한 방태산 자연휴양림 내부는 탐방객의 수가 상대적으로 많아 자연환경의 인위적인 훼손이나 서식환경의 교란이 발생할 가능성이 높기 때문에 서식처 보호를 위한 지속적인 관리와 모니터링이 필요할 것으로 생각된다.

인용문헌

- Chang, S.J. and J.K. Kim(2000) Distribution of carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) in different forests of central Kangwon-do. *Journal of Forest Science of Kangwon National University* 16: 42-49. (in Korean with English abstract)
- Clarke, K.R. and R.N. Gorley(2006) PRIMER v6: User Manual/Tutorial. PRIMER-E, Plymouth, UK, 192pp.
- Darlington, P.J. Jr.(1943) Carabidae of mountains and islands: Data on the evolution of isolated faunas, and on atrophy of wings. *Ecological Monographs* 13(1): 37-61.
- Deuve, T.(1990) Nouveaux Carbus d' Asie. *Bulletin de la Société Sciences Nat.* 66: 26.
- Habu, A.(1967) Fauna Japonica, Carabidae truncatipennes group (Insecta: Coleoptera). Biogeographical Society of Japan. Tokyo, Japan. 338pp. 27 plates.
- Habu, A.(1973) Fauna Japonica, Carabidae: Harpalini (Insecta: Coleoptera). Keigaku Publishing Co. Ltd. Tokyo, Japan. 430pp. 21 plates.
- Habu, A.(1978) Fauna Japonica, Carabidae: Platynini (Insecta: Coleoptera). Keigaku Publishing Co. Ltd. Tokyo, Japan. 447pp. 36 plates.
- Holland, J.M.(2002) The agroecology of carabid beetles. Intercept Ltd. Andover, Hampshire, UK. 356pp.
- Imura, Y.(1989) Two new subspecies of Carabina (Coleoptera, Carabidae) from Mt. Yogyu-san, South Korea. *Elytra*. Tokyo 17(2): 109-111.
- Jongman, R.H.G., C.J.F. ter Braak and O.F.R. van Tongeren(1995) Data analysis in community and landscape ecology. Cambridge, UK. 299pp.
- Kim, J.I.(1995a) Coleoptera and Diptera (Insecta) from Mt. Sobaek. The report of the KACN 33: 157-179. (in Korean with English abstract)
- Kim, J.I.(1995b) Insects fauna of Coleoptera and Diptera from Mt. Pangtae in summer season. The report of the KACN 35: 163-180. (in Korean with English abstract)
- Kim, J.I. and S.Y. Kim(1996) Coleopteran fauna of the Mt. Pangtae, Inje-kun, Kangwŏn-do, Korea. The report of the KACN 37: 121-131. (in Korean with English abstract)
- Kim, J.I. and S.Y. Kim(1998) Coleopteran fauna of Mt. Odae National Park, Hongchŏn, Kangwŏn-do, Korea. The report of the KACN 38: 163-177. (in Korean with English abstract)
- Kromp, B.(1999) Carabid beetles in sustainable agriculture: a review on pest control efficacy, cultivation impacts and enhancement. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 74(1-3): 187-228.
- Kubota, K., J.K. Kim, C.Y. Lee and K. Furuta(2001) Ground beetle fauna in *Pinus densiflora* forests in Yangyang-gun, Kangwon province, with a special reference to the outbreaks of the pine needle gall-midge(*Thecodiplosis japonensis*). *Journal of Korean Forest Society* 90(5): 632-642.
- Lee, H.P. and G.H. Lee(1995) Species composition and seasonal abundance of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in three

- different types of forests. Entomological Research Bulletin 21: 84-90.
- Lee, S.I., J.K. Jeong, J.S. Choi and O.K. Kwon(2005) Study on community structure and seasonal variations of Coleoptera in Mt. Yeonyeop area, Korea. Korean Journal of Environmental Biology 23(1): 71-88. (in Korean with English abstract)
- Lomolino, M.V.(2001) Elevation Gradients of Species-Density: Historical and Prospective Views. Global Ecology and Biogeography 10(1): 3-13.
- Löbl, I. and A. Smetana(2003) Catalogue of Palaearctic Coleoptera, vol.1: Archostemata-Myxophaga-Adephaga. Apollo Books, Stenstrup. 819pp.
- Lövei, G.L. and K.D. Sunderland(1996) Ecology and behavior of ground beetles (Coleoptera: Carabidae). Annual Review Entomology 41(1): 231-256.
- McCune, B. and J.B. Grace(2002) Analysis of ecological communities. Oregon, USA, 283pp.
- McGeoch, M.A.(1998) The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators. Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society 73(2): 181-201.
- Niemelä, J., J. Kotze, A. Ashworth, P. Brandmayr, K. Desender, T. New, L. Penev, M. Samways and J. Spence(2000) The search for common anthropogenic impacts on biodiversity: a global network. Journal of Insect Conservation 4(1): 3-9.
- Noss, R.F.(1990) Indicators for monitoring biodiversity: A hierarchical approach. Conservation Biology 4(4): 355-364.
- Orloci, L.(1966) Geometric models in ecology: The theory and application of some ordination methods. Journal of Ecology 54(1): 193-215.
- Park, J.K.(1995) Taxonomic revision of the tribe Pterostichini from Korea (Coleoptera: Harpalidae). Ph. D. thesis, Univ. of Kyungpook, Daegu, Korea, 195pp.
- Park, J.K.(2004) Subfamily Carabinae in Korea (Coleoptera: Carabidae). Economic Insects of Korea 23. Ins. Koreana Suppl. 30, 99pp.
- Park, J.K.(2008) Description of a new subspecies *Acoptolabrus mirabilissimus* (Coleoptera, Carabidae) from Korean Peninsula. Korean Journal of Applied Entomology 47(1): 1-3.
- Park, J.K. and S.L. An(2000) Coleoptera from Kyeongju National Park. Korean Journal of Soil Zoology 5(2): 133-137. (in Korean with English abstract)
- Park, J.K. and Y.J. Kwon(1996a) A new subgenus of the Pterostichus Bonelli from Korea (Coleoptera, Harpalidae). Korean Journal of Entomology 26(1): 93-103.
- Park, J.K. and Y.J. Kwon(1996b) Classification of the genus Pterostichus Bonelli from Korea (Coleoptera, Harpalidae): V. subgenus Nialoe. Korean Journal of Entomology 26(2): 115-123.
- Park, J.K., Y.J. Kwon and G.S. Lafer(1996c) Classification of the genus Pterostichus Bonelli from Korea (Coleoptera, Harpalidae): I. Micronialoe subgen. nov. Korean Journal of Entomology 26(1): 73-77.
- Park, J.K., Y.J. Kwon and J.S. Lim(1997) Diversity and Abundance of Ground-beetles (Coleoptera : Carabidae) in Mt. Tögyusan, Korea. Korean Journal of Soil Zoology 2(2): 92-97.
- Park, J.K. and J.C. Paik(2001) Family Carabidae. Economic Insects of Korea 12. Ins. Koreana Suppl. 19, 170pp. (in Korean)
- Park, J.K., H.S. Yeon and D.H. Trac(2003) Diversity and abundance of ground-beetles (Coleoptera) in Mt. Gabjongsan, Korea. Korean Journal of Soil Zoology 8(1-2): 32-36.
- Pearce, J.L. and L.A. Venier(2006) The use of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) and spiders (Araneae) as bioindicators of sustainable forest management: A review. Ecological Indicators 6(4): 780-793.
- Pielou, E.C.(1966) The measurement of diversity in different types of biological succession. Journal of Theoretical Biology 13: 131-144.
- Rainio, J. and J. Niemelä(2003) Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) as bioindicators. Biodiversity and Conservation 12(3): 487-506.
- Sasakawa, K, J.L. Kim, J.K. Kim and K. Kubota(2006) Descriptions of two new species of *Pristosia* (Coleoptera: Carabidae) from South Korea. Ann. Entomol. Soc. Am. 99(6): 1006-1011.
- Shannon, C.E., and W. Weaver(1949) Recent contributions to the mathematical theory of communication. University of Illinois Press. 16pp.
- Simpson, E.H.(1949) Measurement of diversity. Nature 163: 688-688.
- Southwood, T.R.E.(1978) Ecological Methods with particular reference to the study of insect populations. Chapman and Hall. 524pp.
- Spellerberg, I.F.(1991) Monitoring ecological change. Cambridge University Press. 334pp.
- Thiele, H.U.(1977) Carabid beetles in their environments; A study on habitat selection by adaptations in physiology and behaviour. Springer-Verlag. 366pp.
- Yeon, H.S., J.K. Park, D.W. Lee and K.M. Chung(2005) Distribution of ground-beetles (Coleoptera: Carabidae) in Mt. Gabjongsan, Korea. Korean Journal of Turfgrass Science 19(1): 47-55. (in Korean with English abstract)

Appendix 1. List of ground beetles in Mt. Bangtaesan

| Korean name | Scientific name | Sites | | | | | References | |
|---|--|-------|----|-----|----|----|-------------|------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Kim (1995b) | Kim & Kim (1996) |
| 딱정벌레아과 | Subfamily Carabinae | | | | | | | |
| <i>Acoptolabrus</i> 속 일종 | <i>Acoptolabrus</i> sp. | 1 | | | | | | |
| *청진민줄딱정벌레 | <i>Aulonocarabus seishinensis seishinensis</i> | | | 2 | | | | |
| *민줄딱정벌레 | <i>Aulonocarabus semiopacus</i> | 169 | 30 | 13 | 6 | | | |
| 북방줄딱정벌레 | <i>Aulonocarabus careniger careniger</i> | | | | | | ○ | |
| 강원뫇쟁이딱정벌레 | <i>Coptolabrus jankowskii taebeagsanensis</i> | | 1 | 7 | 21 | | ○ | |
| 진홍단딱정벌레 | <i>Coptolabrus smaragdinus branickii</i> | | 1 | 3 | | | ○ | |
| *중두꺼비딱정벌레 | <i>Coreocarabus fraterculus affinis</i> | 1 | 4 | 5 | | | | |
| *강원우리딱정벌레 | <i>Eucarabus cartereti cartereti</i> | 11 | 19 | 16 | 4 | | | |
| 가슴먼지벌레아과 | Subfamily Nebrinae | | | | | | | |
| *애가슴먼지벌레 | <i>Leistus niger niger</i> | | | 4 | | | | |
| *중국먼지벌레 | <i>Nebria chinensis chinensis</i> | | | | | 2 | | |
| 노랑선두리먼지벌레 | <i>Nebria livida angulata</i> | | | | 1 | | | ○ |
| 조롱박먼지벌레아과 | Subfamily Scaritinae | | | | | | | |
| 알가슴먼지벌레 | <i>Dyschiriodes aeneus</i> | | | | | | ○ | ○ |
| 강변먼지벌레아과 | Subfamily Bembidiinae | | | | | | | |
| 별강먼지벌레 | <i>Bembidion scopulinum</i> | | | | | | | ○ |
| 넙점포마강변먼지벌레 | <i>Tachyura laetifica</i> | | | | | | ○ | ○ |
| 길쭉먼지벌레아과 | Subfamily Pterostichinae | | | | | | | |
| 꼬마납작먼지벌레 | <i>Agonum leucopus</i> | | | | | | | ○ |
| 동근가슴납작먼지벌레 | <i>Agonum sculptipes</i> | | | | | | ○ | ○ |
| 일본줄납작먼지벌레 | <i>Colpodes japonicus</i> | | | | | | | ○ |
| 검정끝가시먼지벌레 | <i>Colpodes atricomis</i> | | | | | | | ○ |
| 날개끝가시먼지벌레 | <i>Colpodes buchanani</i> | | | | | | ○ | ○ |
| 애기줄납작먼지벌레 | <i>Colpodes speculator</i> | | | | | | ○ | |
| 남색납작먼지벌레 | <i>Dicranoncus femoralis</i> | | | | | | ○ | ○ |
| 등빨간먼지벌레 | <i>Dolichus halensis halensis</i> | | | | | 2 | ○ | ○ |
| 동양납작먼지벌레 | <i>Euplynes batesi</i> | | | | | | ○ | |
| 금빛먼지벌레 | <i>Poecilus coerulescens</i> | | | | | | ○ | |
| *우리금빛먼지벌레 | <i>Poecilus nemotoi</i> | | 1 | 1 | | | | |
| 일본금빛먼지벌레 | <i>Poecilus samurai</i> | | | | | | ○ | |
| *만주애납작먼지벌레 | <i>Pristosia vigil</i> | 11 | | 1 | | | | |
| *수도길쭉먼지벌레 | <i>Pterostichus audax</i> | 76 | 11 | 114 | | | | |
| *꼬마길쭉먼지벌레 | <i>Pterostichus bifoveolatus</i> | 1 | | | | | | |
| *반디길쭉먼지벌레 | <i>Pterostichus ishikawai</i> | | | 22 | | | | |
| 지리길쭉먼지벌레 | <i>Pterostichus macrogemys</i> | | | | | | ○ | |
| *잔머리먼지벌레 | <i>Pterostichus microcephalus</i> | | | | | 2 | | |
| *동양길쭉먼지벌레 | <i>Pterostichus orientalis orientalis</i> | 11 | 2 | 12 | | | | |
| 둥글길쭉먼지벌레 | <i>Pterostichus subovatus</i> | | | | | | ○ | |
| <i>Pterostichus (koreanialoe)</i> 속 일종1 | <i>Pterostichus (koreanialoe)</i> sp.1 | 4 | | 12 | 1 | | | |
| <i>Pterostichus (koreanialoe)</i> 속 일종2 | <i>Pterostichus (koreanialoe)</i> sp.2 | 4 | | 6 | | | | |
| <i>Pterostichus</i> 속 일종 | <i>Pterostichus</i> sp. | | | | | 1 | | |
| *붉은칠납작먼지벌레 | <i>Synuchus cycloderus</i> | | 8 | 3 | 19 | 5 | | |
| 검정칠납작먼지벌레 | <i>Synuchus melantho</i> | | | | | | ○ | |
| *윤납작먼지벌레 | <i>Synuchus nitidus</i> | | 37 | 1 | 13 | 40 | | |
| <i>Synuchus</i> 속 일종 | <i>Synuchus</i> spp. | 14 | 48 | 141 | 53 | 4 | | |
| 한국길쭉먼지벌레 | <i>Trigonognatha coreana</i> | | | 1 | | 1 | ○ | |

Appendix 1. (Continued)

| Korean name | Scientific name | Sites | | | | | References | |
|--------------------------|-------------------------------------|-------|---|---|---|----|-------------|------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Kim (1995b) | Kim & Kim (1996) |
| 먼지벌레아과 | Subfamily Harpalinae | | | | | | | |
| 점박이먼지벌레 | <i>Anisodactylus punctatipennis</i> | | | | | | ○ | |
| 먼지벌레 | <i>Anisodactylus signatus</i> | | | | | | ○ | ○ |
| 노란테먼지벌레 | <i>Anoplogenus cyanescens</i> | | | | | | ○ | |
| 노란목좁쌀애먼지벌레 | <i>Bradycellus laeticolor</i> | | | | | | ○ | |
| 머리먼지벌레 | <i>Harpalus capito</i> | | | | | | ○ | |
| 가는청둥머리먼지벌레 | <i>Harpalus chalcensus</i> | | | | | | ○ | |
| 검은머리먼지벌레 | <i>Harpalus corporosus</i> | | | | | | ○ | |
| 알락머리먼지벌레 | <i>Harpalus pallidipennis</i> | | | | | | ○ | |
| *영실머리먼지벌레 | <i>Harpalus pseudophonoides</i> | | | | | 1 | | |
| 가슴털머리먼지벌레 | <i>Harpalus eous</i> | | | | | | ○ | |
| 수염머리먼지벌레 | <i>Harpalus jureceki</i> | | | | | | ○ | ○ |
| 중국머리먼지벌레 | <i>Harpalus sinicus sinicus</i> | | | | | | ○ | ○ |
| 꼬마머리먼지벌레 | <i>Harpalus tridens</i> | | | | | | ○ | |
| 북방머리먼지벌레 | <i>Harpalus vicarius</i> | | | | | | ○ | |
| <i>Harpalus</i> 속 일종 | <i>Harpalus</i> spp. | | | | | 2 | | |
| 초록좁쌀먼지벌레 | <i>Stenolophus difficilis</i> | | | | | | | ○ |
| *윤머리먼지벌레 | <i>Trichotichus leptopus</i> | | | 2 | | 7 | | |
| <i>Trichotichus</i> 속 일종 | <i>Trichotichus</i> sp. | | | | | 1 | | |
| dung글먼지벌레아과 | Subfamily Zabrinae | | | | | | | |
| *dung글먼지벌레 | <i>Amara chalcites</i> | | | | | 1 | | |
| 어리dung글먼지벌레 | <i>Amara congrua</i> | | | | | | ○ | ○ |
| 일본dung글먼지벌레 | <i>Amara lucidissima</i> | | | | | | ○ | ○ |
| 큰dung글먼지벌레 | <i>Curtonotus giganteus</i> | | | | | | ○ | |
| 무늬먼지벌레아과 | Subfamily Callistinae | | | | | | | |
| 풀색먼지벌레 | <i>Chlaenius pallipes</i> | | | | | | ○ | ○ |
| 미륵무늬먼지벌레 | <i>Chlaenius variicornis</i> | | | | | | | ○ |
| *끝무늬녹색먼지벌레 | <i>Chlaenius micans</i> | | | | | 1 | | |
| 쌍무늬먼지벌레 | <i>Chlaenius naeviger</i> | | | | | 19 | ○ | |
| 노랑무늬먼지벌레 | <i>Chlaenius posticalis</i> | | | | | | ○ | ○ |
| 네눈박이먼지벌레아과 | Subfamily Panagaeinae | | | | | | | |
| 네눈박이먼지벌레 | <i>Panagaeus japonicus</i> | | | | | | | ○ |
| 십자무늬먼지벌레아과 | Subfamily Lebiinae | | | | | | | |
| *가슴점박이먼지벌레 | <i>Cymindis collaris</i> | | | 2 | | | | |
| *밑빠진먼지벌레 | <i>Cymindis daimio</i> | | | | | 1 | | |
| 석점선두리먼지벌레 | <i>Parena tripunctata</i> | | | | | | | ○ |
| 폭탄먼지벌레아과 | Subfamily Brachinininae | | | | | | | |
| 꼬마목가는먼지벌레 | <i>Brachimus stenoderus</i> | | | | | | ○ | ○ |