

구룡포 지역의 산림생태계 내의 곤충상

심 인 수 · 박 상 옥

대구가톨릭대학교 생물학과

Insects fauna from the Forest Vegetation of Guryongpo, Pohang

In Su SHIM · Sang Ock PARK

Department of Biology, Catholic University of Daegu

ABSTRACT

We investigated on the terrestrial and aquatic insects from the forest vegetation of Guryongpo, Pohang. The terrestrial insects were composed of 218 species, 79 families and 12 orders. Among them, the dominant species were 75 species in Lepidoptera, 36 species in Coleoptera, 20 species in Nymphalidae and 8 species in Papilionidae. The aquatic insects were composed of 54 species, 25 families and 7 orders. Among them, the dominant species were 15 species in Ephemeroptera and Odonata, 7 species in Libellulidae and 6 species in Heptageniidae. The area of Guryongpo is in need of a preservation and conservation of wild life in forest because this area is faced up to the injury for various industrial developments.

Key words : insect fauna, forest vegetation, guryongpo, pohang

서 론

경상북도 포항시 구룡포읍은 서쪽으로 동해면, 북쪽으로 대보면, 남쪽으로 장기면에 접하고, 동쪽으로 동해에 면하는 지역이다. 대부분의 지역이 제3기 화산암 대지가 개석(開析)을 받아서 된 지형으로 광정산(198m)을 비롯한 해발고도 200m 내외의 구룡지로 되어 있고, 해안선을 따라 너비 0.5~1km 정도의 해안단구가 연속적으로 분포하여 주요 농경지를 이루고 있다.

본 연구의 조사지역인 포항시 구룡포 일대는 내륙 산지와 동해안이 면하는 지역으로 내륙성 생태계와 해안인접지의 해양성 생태계를 공유하는 지역이다. 구룡포 지역은 채석장 등 대형 사업이 진행되고 있거나 계획되어 있는 지역이다. 이들 사업은 주로 산림생태계의 훼손을 야기하는 것으로 그에 대한 영향을 예측하고, 보호방안을 강구하는데 필요한 조사 자료가 요구된다. 그러나 해안 및 해양의 조사는 환경부 등이 전국자연환경조사 등으로 조사한 바 있으나, 산림생태계에 대한 조사는 미흡

한 편이다.

구룡포 지역의 산림은 대체로 계곡이 발달하여 있고, 산세가 높고 경사가 급한 지형적 여건에 따라 다양한 생태계를 구성하고 있을 것으로 기대되고 있으며, 이에 대한 조사를 통하여 구룡포 지역 생태계 정보를 구축함과 동시에 각 분야에서 그의 활용도를 높일 수 있는 기초자료를 제공하여, 추후 보존방향 및 생태복원 방향 등을 설정하는데 활용하고자 한다.

조사 및 방법

1. 조사지의 개황

본 조사지 일대의 지형은 닭벼슬산(147m)-173m봉-193m봉-공개산(215m)을 잇는 남북 방향의 산계를 중심으로 하여 173m봉에서 병포리로 이어지는 동서방향의 지능선과 173m봉에서 하정리 방향으로 이어지는 EW방향의 지능선이 발달하였다.

조사지역 1은 병포리의 161.5m봉을 중심으로 동서방향의 지능선상의 남측 사면부인 40~115m 사이에 위치하며 지형 경사는 대체로 20~25° 내외를 이루고 있다. 본 역 일대의 수계는 상기 산계에 의해 형성된 소지류는 특별한 수계를 형성하지 않고 동류하여 동해로 유입된다. 일반국도 31호선과 접하는 지역은 경사가 25~30° 이상으로 급한 편이며, 산림의 수목은 키가 크고, 인간의 출입이 드문 지역으로 식물생태는 잘 보존된 지역이었다.

조사지역 2는 닭벼슬산의 중심에서 동서방향의 지능선상의 동측 사면부에 형성된 경작지 주변에 위치하며, 지형 경사는 부분적으로 25° 이상의 급경사 지역을 포함하고 있다. 본 역 일대의 수계는 닭벼슬산과 병포리로 이어지는 185m봉 산계에서 형성된 여러 개의 소지류가 남류하여 동해로 유입된다. 벼 농사를 주로 하는 경작지가 수계를 따라 발달하여 있으며, 산지와 접하는 경작지 일부는 휴경작지로 수년간 방치되어 곤충류 등의 서식이 용이한 지역이었다.

조사지역 3은 죽전산(110m) 일대의 동서방향의 지능선이 발달한 지역으로, 후동지에서 유하하는 수계를 따라 벼 농사를 주로 하는 경작지가 발달하여 있다. 특히 죽전산 일대에는 옛날부터 질 좋은 신이대가 많이 났으므로 조선 시대 위산좌병영에서 베어다가 활을 만들었다고 하는데 지금도 이 산은 대나무로 덮여 있는 지역이 많다. 이 지역은 수서곤충상의 서식이 용이한 지역이 없었으므로 조사대상에서 제외하였다.

조사지역 4는 병포리와 하정리 사이의 164m봉을 중심으로 남서방향으로 경사도 15~25° 내외의 구룡성 산지의 중심봉의 남쪽 산지에 3~4개의 소지류가 형성되어 있어 임물마을을 거쳐 동해로 유입된다. 구룡성 산지 일부에 신이대 군락지가 넓게 분포하고 있었으며, 폐업한 채석장은 복구가 미비한 채 수년간 통제되어 유지되고 있었다. 채석장 진입로로 이용된 소하천은 우기시 외에는 물의 흐름이 없어 호박돌과 자갈이 대부분이었으므로, 수서곤충상 조사는 제외하였다. 한편, 채석장 운영시부터 오랫동안 방치된 것으로 보이는 휴경작지는 수풀이 우거져 육상동물들에게 좋은 서식처를 제공하고 있었다.

포항시 일대의 기상은 해양성 기후의 영향으로 기온이 온화한 편이며, 한서의 차가 크지 않고, 연중 바람이 많으며, 북동풍의 영향이 크다. 포항기상대에서 관측된 최근 10년간(1996~2005) 연평균

기온은 14.49℃이고, 평균 최고기온은 각각 18.93℃, 평균 최저기온은 10.75℃로 조사되었다. 계절별 평균기온은 봄 13.82℃, 여름 24.17℃, 가을 16.40℃ 및 겨울 3.56℃로 나타났다.

강수량은 연강수량은 1,345.67mm이고, 계절별 강수량은 봄 239.43mm, 여름 668.02mm, 가을 344.47mm, 겨울 93.75mm로 조사되었다. 연일조시간은 2,247.43hr이고 계절별 일조시간은 봄 639.19hr, 여름 510.43hr, 가을 526.81hr, 겨울 571.00hr로 조사되었다.

2. 조사기간 및 방법

본 조사는 2005년 9월부터 2006년 8월까지 약 12개월간 실시하였다.

조사는 육상곤충의 활동이 활발한 시기인 봄부터 가을까지 산지와 계곡 및 초지를 중심으로 하였으며, 수서곤충은 조사지점의 계곡부를 대상으로 주요 출현종, 희귀종 및 보호종의 서식 여부 등을 조사하였다.

조사방법으로는 주간에 포충망을 사용하여 쓸어잡기와 채어잡기를 주로 하였으며, 기주식물을 관찰하거나 육안으로 확인하며 채집하였고, 디지털카메라로 촬영이 용이한 종은 촬영을 통한 기록으로 영상 채집하였다. 보행성 딱정벌레류의 채집은 주로 함정채집(Pit-fall trap) 방법을 이용하였고 먹이는 주로 썩은 고기나 생선 등을 사용하였다. 야간에는 소형 발전기 등을 이용한 자외선 형광등 및 수은 등의 불빛에 유인되어오는 야행성 곤충류를 채집하였으며, 알코올 80%에 보관한 후 연구실에서 건조 표본화하여 동정하였다. 조사된 육상곤충상의 학명은 한국곤충명집(1995)을 따랐으며, 배(1998), 한국곤충학회와 한국응용곤충학회(1994), 윤(1995)을 동정에 활용하였고, 한국생물과학협회(2000)의 용어를 사용하고자 하였다.

한편, 본 조사계획에 따라 채집·동정된 종에 대한 생물다양성을 조사하기 위하여 다음 식을 적용하였다.

- 우점도지수(Dominance Index, DI): 각 지점별로 정량적 방법에 의해 채집된 개체수 현존량에 의거하여 우점종 2종을 선정하여 McNaughton's dominance index (DI)를 이용하여 산출하였다 (McNaughton, 1967).

$$DI = (n_1 + n_2) / N$$

(N : 총 개체수, $n_1 \cdot n_2$: 제 1·2 우점종의 개체수)

- 종다양도지수(Diversity Index, H') : Margalef(1958)의 정보이론(information theory)에 의하여 유도된 Shannon-Weaver function(H')을 Lloyd and Ghelardi가 변형한 공식을 이용하여 산출하였다 (Pielou, 1969, 1975).

$$H' = -\sum (n_i/N) \log_2(n_i/N)$$

(n_i : i 종의 개체수, N : 총개체수)

- 종풍부도지수(Richness index, RI) : 총 개체수와 총 종수를 사용하여 군집의 상태를 표현하는 지수로서 지수의 값이 높을수록 종 조성이 균형을 이루고 환경상태가 양호하다는 것을 전제로 하고 있다. 본 연구에서는 대표적인 지수인 Margalef(1958)의 방식을 이용하였다.

$$RI = (S-1) / \ln N$$

· **종균등도지수(Evenness index, EI)** : 각 지수의 최대치에 대한 실제치의 비로서 표현된다. 이 때 각 다양도지수는 군집내 모든 종의 개체수가 동일할 때 최대가 된다. 결국 균등도지수는 군집내 종 구성의 균일한 정도를 나타내는 것으로, 산출은 Pielou(1975)의 방식을 이용하였다.

(S : 총종수, H' : 종다양도지수)



Fig. 1. Topographical map of investigated area.

결 과

본 조사에서 출현종의 동정은 현지조사시 직접 관찰하거나 채집한 종에 대하여 참고문헌 등을 활용하였다. 조사 결과 육상곤충상은 총 12목 79과 218종으로 총 1,555개체가 동정되었으며, 전체적으로 나비목 75종, 딱정벌레목 36종, 네발나비과 20종, 호랑나비과 8종으로 우세하였다.(Table 1). 육상 곤충상의 우점도지수(DI)는 0.06이었고, 종풍부도지수(RI)는 29.53으로 나타났다. 다양도지수(H')는 4.92로 나타났으며, 균등도지수(E)는 0.91로 나타났다(Table 3). 수서곤충상은 총 7목 25과 54종이 분포하고 있는 것으로 동정되었으며(Table 2), 우점도지수 0.38, 종풍부도지수 7.78, 다양도지수 2.95, 균등도지수 0.74로 분석되었다(Table 4).

Table 1. The list of collected species and individual numbers of terrestrial insects

| Taxa and Scientific name | Korean name | Sites | | | |
|-----------------------------------------------|-----------------|-------|----|----|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Order 1. Odonata | 잠자리목 | | | | |
| Family 1. Lestidae | 청실잠자리과 | | | | |
| <i>Lestes sponsa</i> (Hansemann) | 청실잠자리 | | 2 | | |
| <i>Lestes japonicus</i> Selys | 좀청실잠자리 | | 1 | | |
| Family 2. Coenagrionidae | 실잠자리과 | | | | |
| <i>Cercion melanurum</i> Selys | 노란실잠자리 | 2 | 2 | | |
| <i>Ischnura asiatica</i> (Brauer) | 아시아실잠자리 | 3 | 10 | 2 | |
| <i>Cercion hieroglyphicum</i> (Brauer) | 등줄실잠자리 | 2 | | 2 | |
| Family 3. Libellulidae | 잠자리과 | | | | |
| <i>Crocothemis servilia</i> (Drury) | 고추잠자리 | 7 | | 25 | |
| <i>Orthetrum triangulare melania</i> (Selys) | 큰밀잠자리 | | 1 | 9 | 2 |
| <i>Orthetrum albistylum speciosum</i> (Uhler) | 밀잠자리 | 6 | 5 | 10 | |
| <i>Sympetrum darwinianum</i> (Selys) | 여름좀잠자리 | 12 | 5 | 10 | 5 |
| <i>Sympetrum depressiusculum</i> (Selys) | 고추좀잠자리 | 20 | 2 | 8 | 9 |
| <i>Sympetrum infuscatum</i> (Selys) | 깃동잠자리 | 8 | 3 | 3 | 3 |
| <i>Pantala flavescens</i> (Fabricius) | 된장잠자리 | | 14 | 15 | 3 |
| Family 4. Calopterygidae | 물잠자리과 | | | | |
| <i>Calopteryx atrata</i> Selys | 검은물잠자리 | 7 | 2 | 3 | 2 |
| Family 5. Aeshnidae | 왕잠자리과 | | | | |
| <i>Anax parthenope julius</i> Brauer | 왕잠자리 | | 1 | 6 | |
| Family 6. Gomphidae | 부채장수잠자리과 | | | | |
| <i>Sieboldius albardae</i> Selys | 어리장수잠자리 | | | 6 | |
| <i>Ichinogomphus clavatus</i> (Fabricius) | 부채장수잠자리 | | | 5 | |
| <i>Davidius lunatus</i> Barteneff | 쇠측범잠자리 | 1 | | 8 | 3 |

Table 1. Continued

| Taxa and Scientific name | Korean name | Sites | | | |
|--------------------------------------------------------|----------------|-------|----|----|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Order 2. Mantodae | 사마귀목 | | | | |
| Family 7. Mantidae | 사마귀과 | | | | |
| <i>Statilia maculata</i> (Thunberg) | 좀사마귀 | 4 | 4 | 2 | 1 |
| <i>Tenodera angustipennis</i> Saussure | 사마귀 | 3 | 1 | 3 | 5 |
| <i>Tenodera aridifolia</i> (Stoll) | 왕사마귀 | 2 | | 3 | 1 |
| Order 3. Blattaria | 바퀴목 | | | | |
| Family 8. Blattidae | 왕바퀴과 | | | | |
| <i>Periplaneta fuliginosa</i> Serville | 떡바퀴 | | 3 | 3 | |
| Family 9. Blattellidae | 바퀴과 | | | | |
| <i>Blattella germanica</i> (Linne) | 바퀴 | | 2 | 5 | |
| Order 4. Odermaptera | 집게벌레목 | | | | |
| Family 10. Forficulidae | 집게벌레과 | | | | |
| <i>Timomenus kormarovi</i> (Semenov) | 고마로브집게벌레 | | 5 | 1 | |
| Order 5. Orthoptera | 메뚜기목 | | | | |
| Family 11. Tettigoniidae | 여치과 | | | | |
| <i>Ducetia japonica</i> (Thunberg) | 줄베짱이 | 5 | | 2 | 1 |
| <i>Hexacentrus unicolor</i> Serville | 베짱이 | 3 | | 1 | 3 |
| <i>Paratlanticus ussuriensis</i> (Uvarov) | 갈색여치 | 1 | | 1 | |
| <i>Phaneroptera falcata</i> (Poda) | 실베짱이 | 4 | 2 | 5 | 2 |
| <i>Conocephalus chinensis</i> (Redtenbacher) | 썩새기 | 1 | 1 | | 1 |
| <i>Conocephalus gladiatus</i> (Redtenbacher) | 긴꼬리썩새기 | 2 | 1 | | |
| <i>Gampsocleis sedakovi obscura</i> Walker | 여치 | 5 | 6 | 3 | 3 |
| Family 12. Gryllidae | 귀뚜라미과 | | | | |
| <i>Teleogryllus emma</i> (Ohmachi et Matsumura) | 왕귀뚜라미 | 3 | 1 | | 1 |
| <i>Velarifictorus aspersus</i> (Walker) | 귀뚜라미 | 2 | | 8 | 2 |
| <i>Loxoblemmus arietulus</i> Saussure | 알락귀뚜라미 | 3 | | 1 | 1 |
| <i>Tartarogryllus ritsemae</i> (Saussure) | 검은귀뚜라미 | 2 | | 2 | 1 |
| <i>Dianemobius furumagiensis</i> (Ohmachi et Furukawa) | 여울알락방울벌레 | | | 1 | |
| Family 13. Gryllotalpidae | 땅강아지과 | | | | |
| <i>Gryllotalpa orientalis</i> (Burmeister) | 땅강아지 | | 2 | 1 | |
| Family 14. Tetrigidae | 섬서구메뚜기과 | | | | |
| <i>Atractomorpha lata</i> (Motschulsky) | 섬서구메뚜기 | 6 | 13 | 18 | 7 |
| Family 15. Tetrigidae | 모메뚜기과 | | | | |
| <i>Tetrix japonica</i> (Bolivar) | 모메뚜기 | 2 | 1 | | 2 |

Table 1. Continued

| Taxa and Scientific name | Korean name | Sites | | | |
|--------------------------------------------------|-----------------|-------|----|----|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Family 16. Acrididae | 메뚜기과 | | | | |
| <i>Shirkiacris shirakii</i> (Bolivar) | 등검은메뚜기 | 4 | | 12 | 2 |
| <i>Oedeus infernalis</i> Saussure | 팔중이 | 15 | 3 | 6 | 8 |
| <i>Acrida cinerea cinerea</i> (Thunberg) | 방아깨비 | 3 | 2 | 6 | 2 |
| <i>Gastrimargus marmoratus</i> (Thunberg) | 콩중이 | 3 | 2 | 15 | 1 |
| <i>Locusta migratoria</i> (Linne) | 풀무치 | 1 | 3 | 4 | 2 |
| <i>Oxya japonica japonica</i> (Thunberg) | 벼메뚜기 | | 7 | 35 | 4 |
| Order 6. Hemiptera | 노린재목 | | | | |
| Family 17. Gerridae | 소금쟁이과 | | | | |
| <i>Aquaris paludum insularis</i> (Fabricius) | 소금쟁이 | 25 | 12 | | |
| Family 18. Miridae | 장님노린재과 | | | | |
| <i>Adelphocoris albonotatus</i> (Jakovlev) | 네무늬장님노린재 | | 3 | | |
| Family 19. Reduviidae | 침노린재과 | | | | |
| <i>Cydnocoris russatus</i> Stal | 고추침노린재 | | | 1 | |
| <i>Ectrychotes andreae</i> (Thunberg) | 우단침노린재 | | 1 | 2 | |
| <i>Sphedanaolestes impressicollis</i> (Stal) | 다리무늬침노린재 | | 2 | | |
| Family 20. Alydidae | 호리허리노린재과 | | | | |
| <i>Riptortus clabatus</i> (Thunberg) | 툽다리개미허리노린재 | | 2 | 4 | |
| Family 21. Rhopalidae | 잡초노린재과 | | | | |
| <i>Rhopalus maculatus</i> Fieber | 붉은잡초노린재 | 3 | | 2 | |
| Family 22. Lygaeidae | 긴노린재과 | | | | |
| <i>Paradieuches dissimilis</i> Distant | 갈색무늬긴노린재 | 2 | | 2 | |
| <i>Nysius plebejus</i> Distant | 애긴노린재 | 1 | 4 | | 2 |
| Family 23. Coreidae | 허리노린재과 | | | | |
| <i>Homoeocerus unipunctatus</i> Thunberg | 두점배허리노린재 | | 1 | 3 | |
| <i>Cletus schmidtii</i> Kiritshenko | 우리가시허리노린재 | 6 | 5 | 2 | 1 |
| <i>Hygia (Colpura) lativentris</i> (Motschulsky) | 떼허리노린재 | | 7 | | 1 |
| Family 24. Plataspidae | 알노린재과 | | | | |
| <i>Coptosoma biguttulum</i> Motschulsky | 눈박이알노린재 | | | 3 | |
| <i>Megacopta punctatissima</i> Montandon | 무당알노린재 | | | 2 | |
| <i>Coptosoma bigarium</i> Montandon | 알노린재 | 1 | 6 | 1 | |
| Family 25. Pentatomidae | 노린재과 | | | | |
| <i>Carbula putoni</i> Jakovlev | 가시노린재 | 2 | | 1 | |
| <i>Eysarcoris aeneus</i> Scopoli | 가시점둥글노린재 | | | 1 | |

Table 1. Continued

| Taxa and Scientific name | Korean name | Sites | | | |
|----------------------------------------------------|----------------|-------|----|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| <i>Plautia stali</i> Scott | 갈색날개노린재 | 1 | | | 2 |
| <i>Eurydema rugosa</i> Motschulsky | 비단노린재 | 2 | 1 | 3 | |
| <i>Halymorpha halys</i> (Stal) | 씩덩나무노린재 | 1 | 6 | | |
| <i>Nezata antennata</i> Scott | 풀색노린재 | 2 | 7 | | 3 |
| Family 26. Urostylididae | 참나무노린재과 | | | | |
| <i>Urostylis weswoodi</i> Scott | 참나무노린재 | 1 | | 2 | 2 |
| Family 27. Nabidae | 췌기노린재과 | | | | |
| <i>Gorpis brevilineatus</i> Scott | 빨간기췌기노린재 | | | 2 | |
| Order 7. Homoptera | 매미목 | | | | |
| Family 28. Aphrophoridae | 거품벌레과 | | | | |
| <i>Aphrophora flavipes</i> Uhler | 솔거품벌레 | | 3 | | |
| <i>Aphrophora straminea</i> Kato | 만주거품벌레 | | | 2 | |
| Family 29. Cicadidae | 매미과 | | | | |
| <i>Meimuna mongolica</i> (Distant) | 쓰름매미 | 1 | | | 1 |
| <i>Meimuna opalifera</i> (Walker) | 애매미 | 5 | 6 | 4 | 3 |
| <i>Oncotympana fuscata</i> (Distant) | 참매미 | 3 | 3 | 6 | 5 |
| <i>Platypleura kaempferi</i> (Fabricius) | 털매미 | 5 | 3 | 5 | 2 |
| Family 30. Cicadellidae | 매미충과 | | | | |
| <i>Cicadella viridica</i> (Linne) | 말매미충 | 5 | | 3 | |
| <i>Hecalus lineatus</i> (Horvath) | 노랑줄주걱매미충 | | 1 | 2 | |
| <i>Bothrogonia japonica</i> Ishigara | 끝검은말매미충 | 6 | 12 | 2 | |
| Order 8. Neuroptera | 폴잡자리목 | | | | |
| Family 31. Myrmeleontidae | 명주잠자리과 | | | | |
| <i>Hagenomyia micans</i> (MacLachlan) | 명주잠자리 | | | 3 | 1 |
| Order 9. Coleoptera | 딱정벌레목 | | | | |
| Family 32. Cicindelidae | 길앞잡이과 | | | | |
| <i>Cicindela chinensis flammifera</i> Horn | 길앞잡이 | 1 | | 1 | |
| <i>Cicindela gemmata</i> Faldermann | 아이누길앞잡이 | | 1 | | |
| Family 33. Carabidae | 딱정벌레과 | | | | |
| <i>Campalicta chinense</i> (Kirby) | 큰명주딱정벌레 | | 1 | | 1 |
| <i>Carabus sternbergi sternbergi</i> Roeschke | 우리딱정벌레 | | | 1 | |
| Family 34. Silphidae | 송장벌레과 | | | | |
| <i>Skpha perforata perforata</i> Gebler | 넓적송장벌레 | | 2 | | 1 |
| <i>Eusilph (Calosilpha) brunneicollis</i> (Kraatz) | 대모송장벌레 | | 2 | | |
| <i>Nicrophorus quadripunctatus</i> Kraatz | 넥점박이송장벌레 | | 1 | 1 | |

Table 1. Continued

| Taxa and Scientific name | Korean name | Sites | | | |
|---------------------------------------------------------|---------------|-------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Family 35. Lucanidae | 사슴벌레과 | | | | |
| <i>Serrognathus platymelus castanicolor</i> Motschulsky | 넓적사슴벌레 | | 2 | | |
| <i>Anomala albopilosa</i> Hope | 청동풍뎡이 | | 3 | | 2 |
| <i>Lucanus maculifemoratus dybowskyi</i> Parry | 사슴벌레 | 2 | 2 | 2 | |
| Family 36. Melolonthidae | 검정풍뎡이과 | | | | |
| <i>Holotrichia morosa</i> (Motschulsky) | 큰검정풍뎡이 | 1 | | 1 | |
| <i>Holotrichia diomphalis</i> (Bates) | 참검정풍뎡이 | | | 2 | |
| <i>Maladera orientalis</i> (Motschulsky) | 애우단풍뎡이 | | | 2 | |
| <i>Melolontha incana</i> (Motschulsky) | 왕풍뎡이 | | 5 | | 1 |
| Family 37. Tutelidae | 풍뎡이과 | | | | |
| <i>Anomala viridana</i> Kolbe | 애청동풍뎡이 | | 2 | | |
| <i>Mimela splendens</i> Gyllenhal | 풍뎡이 | | 5 | 2 | 1 |
| <i>Popillia flavosellata</i> Fairemaire | 참콩풍뎡이 | | 4 | 2 | |
| <i>Popillia mutans</i> Newmann | 콩풍뎡이 | | 2 | | |
| <i>Anomala luculenta</i> Erichson | 참오리나무풍뎡이 | 1 | | 4 | |
| Family 38. Cetoniidae | 꽃무지과 | | | | |
| <i>Glycyphana fulvistemma</i> Motschulsky | 검정꽃무지 | | 2 | | |
| Family 39. Coccinellidae | 무당벌레과 | | | | |
| <i>Coccinella (Anisocalvia) septempunctata</i> Linne | 철성무당벌레 | | 5 | 1 | |
| <i>Propylea quatuordecimpunctata</i> (Linne) | 꼬마남생이무당벌레 | 2 | 1 | 2 | |
| <i>Harmonia axyridis</i> (Pallas) | 무당벌레 | 4 | 3 | 6 | 3 |
| Family 40. Chrysomelidae | 잎벌레과 | | | | |
| <i>Agelastica cerulea</i> Baly | 오리나무잎벌레 | 1 | 3 | | |
| <i>Chrysomela (Chrysomela) populi</i> Linne | 사시나무잎벌레 | | 2 | | 1 |
| <i>Chrysomela (Microdera) vigintipunctata</i> (Scopoli) | 버들잎벌레 | | 2 | 2 | |
| <i>Cryptocephalus koltzei</i> Weise | 콜체잎벌레 | | | 1 | |
| <i>Pagria signata</i> (Motschulsky) | 콩잎벌레 | | | 7 | |
| Family 41. Cerambycidae | 하늘소과 | | | | |
| <i>Corymbia rubra</i> (Linne) | 붉은산꽃하늘소 | | | 1 | |
| <i>Mesosa myops</i> (Dalman) | 깨다시하늘소 | | | 1 | |
| <i>Prionus insularis</i> Motschulsky | 툽하늘소 | | | 1 | 1 |
| <i>Agapanthia pilicornis</i> (Fabricius) | 남색조원하늘소 | | 3 | | 1 |
| <i>Moechotypa diphyis</i> (Pascoe) | 털두꺼비하늘소 | | 9 | | |
| Family 42. Curculionidae | 바구미과 | | | | |
| <i>Episomus turrinus</i> (Gyllenhal) | 흑바구미 | 1 | | 2 | 2 |
| <i>Mesalcidodes trifidus</i> (Pascoe) | 배자바구미 | | 1 | 2 | |

Table 1. Continued

| Taxa and Scientific name | Korean name | Sites | | | |
|--------------------------------------------------|--------------|-------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Family 43. Rhynchophoridae | 왕바구미과 | | | | |
| <i>Sipalinus gigas gigas</i> (Fabricius) | 왕바구미 | | 2 | | 1 |
| Order 10. Hymenoptera | 벌목 | | | | |
| Family 44. Ichneumonidae | 맷시벌과 | | | | |
| <i>Itoplectis anrangae</i> (Ashmead) | 나방살이납작맷시벌 | | 2 | | 1 |
| <i>Habronyx elegans</i> (Shestakov) | 어리곤봉자루맷시벌 | | | 1 | |
| Family 45. Vespidae | 말벌과 | | | | |
| <i>Vespa analis parallela</i> Andre | 좀말벌 | | 2 | | 1 |
| <i>Vespa crabro flavofasciata</i> Cameron | 말벌 | 2 | 3 | 4 | 3 |
| <i>Vespa mandarinia</i> Cameron | 장수말벌 | | 3 | 1 | |
| <i>Vespula flaviceps lewisii</i> Cameron | 땅벌 | 2 | 1 | 3 | |
| <i>Parapolybia varia</i> (Fabricius) | 뱀허물쌍살벌 | | 5 | | |
| <i>Polistes chinensis antennalis</i> Perez | 두눈박이쌍살벌 | | 2 | | 1 |
| <i>Polistes jadvigae jadvigae</i> Dalla Torre | 등검정쌍살벌 | | 1 | | |
| Family 46. Braconidae | 고치벌과 | | | | |
| <i>Cremnops atricornis</i> (Smith) | 먹고치벌 | | | 2 | |
| <i>Phanerotoma flava</i> Ashmead | 황고치벌 | | | 1 | |
| Family 47. Tenthredinidae | 잎벌과 | | | | |
| <i>Hemitaxonus angstatus</i> Zhelochovtsev | 가는줄잎벌 | | 1 | | |
| Family 48. Eumenidae | 호리병벌과 | | | | |
| <i>Eumenes pomiformis</i> Farbricius | 애호리병벌 | | 1 | | |
| <i>Oreumenes decoratus</i> (Smith) | 호리병벌 | | 3 | | 1 |
| Family 49. Apidae | 꿀벌과 | | | | |
| <i>Bombus hypocrita sapporoensis</i> Cockerell | 삼포로뒤영벌 | | | 1 | |
| <i>Xylocopa appendiculata circumvolans</i> Smith | 어리호발벌 | | 2 | | |
| <i>Bombus ardens ardens</i> Smith | 좀뒤영벌 | | 1 | | 2 |
| <i>Bornbus ignitus</i> Smith | 호박벌 | 1 | 5 | | |
| <i>Apis mellifera</i> Linne | 양봉꿀벌 | 7 | 5 | 5 | |
| Family 50. Sphecoidae | 구멍벌과 | | | | |
| <i>Ammophila sabulosa infesta</i> Smith | 나나니 | | 2 | 2 | 3 |
| <i>Ammophila sickmanni</i> Kohl | 왕나나니 | | 1 | | 1 |
| Order 11. Diptera | 파리목 | | | | |
| Family 51. Tabanidae | 등에과 | | | | |
| <i>Tabanus chrysurus</i> Loew | 왕소등에 | | 2 | | |
| <i>Trabanus taiwanus</i> Hayakawa et Takagasi | 대만재등에 | | 1 | | |

Table 1. Continued

| Taxa and Scientific name | Korean name | Sites | | | |
|----------------------------------------------------|----------------|-------|----|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Family 52. Asilidae | 파리매과 | | | | |
| <i>Promachus yesonicus</i> Bigot | 파리매 | 1 | 2 | | 1 |
| Family 53. Syrphidae | 꽃등애과 | | | | |
| <i>Eristalis (Eristalis) tenax</i> (Linne) | 꽃등애 | | 5 | 7 | 3 |
| <i>Helophilus (Helophilus) virgatus</i> Coquillett | 수중다리꽃등애 | | 3 | | |
| Family 54. Scathophagidae | 똥파리과 | | | | |
| <i>Scathophaga stercoraria</i> (Linne) | 똥파리 | 3 | 7 | 8 | 2 |
| Family 55. Calliphoridae | 검정파리과 | | | | |
| <i>Calliphora lata</i> Coquillett | 큰검정파리 | | 6 | 2 | 1 |
| <i>Lucilia illustris</i> (Meigen) | 연두금파리 | | 5 | | |
| Family 56. Muscidae | 집파리과 | | | | |
| <i>Musca domestica</i> (Linne) | 집파리 | 4 | 10 | 3 | |
| Order 12. Lepidoptera | 나비목 | | | | |
| Family 57. Libytheidae | 빨나비과 | | | | |
| <i>Libythea celtis</i> (Laicharting) | 빨나비 | 5 | 1 | 3 | 4 |
| Family 58. Cossidae | 굴벌레나방과 | | | | |
| <i>Zeuzera multistrigata</i> Moore | 알락굴벌레나방 | | 3 | | |
| Family 59. Tortricidae | 잎말이나방과 | | | | |
| <i>Hoshinoa longicellana</i> (Walsingham) | 사과잎말이나방 | | 2 | | |
| Family 60. Pyralidae | 명나방과 | | | | |
| <i>Ancylolomia japonica</i> Zeller | 벼포충나방 | | 3 | | |
| <i>Tyspanodes hypsalis</i> Warren | 줄검은들명나방 | | 2 | | |
| Family 61. Zygaenidae | 알락나방과 | | | | |
| <i>Illiberis tenuis</i> (Butler) | 포도유리날개알락나방 | | 2 | | |
| Family 62. Limacodidae | 췌기나방과 | | | | |
| <i>Monema flavescens</i> Walker | 노랑췌기나방 | | 2 | | |
| Family 63. Cyclidiidae | 왕갈고리나방과 | | | | |
| <i>Cylidia substigmatica</i> (Hubner) | 왕갈고리나방 | | 3 | | |
| Family 64. Thyatiridae | 뽕족날개나방과 | | | | |
| <i>Tethea albicostata</i> Bremer | 앞희뽕족날개나방 | | 5 | | |
| <i>Thyatira batis</i> (Linne) | 무늬뽕족날개나방 | | 5 | | |

Table 1. Continued

| Taxa and Scientific name | Korean name | Sites | | | |
|-----------------------------------------------|---------------|-------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Family 65. Geometridae | 자나방과 | | | | |
| <i>Auaxa sulphurea</i> (Butler) | 외줄노랑가지나방 | | 2 | | |
| <i>Angerona prunaria</i> (Linne) | 오얏나무가지나방 | | 3 | | |
| <i>Archanna melanaria</i> (Linne) | 뒷노랑점가지나방 | | 2 | | |
| <i>Culcula panterinaria</i> (Bremer et Grey) | 노랑띠알락가지나방 | | 2 | | |
| Family 66. Thyrididae | 창나방과 | | | | |
| <i>Comibaena amoenaria</i> (Oberthur) | 네점푸른자나방 | | 4 | | |
| <i>Hypomecis punctinalis</i> (Scopoli) | 네눈가지나방 | | 5 | | |
| Family 67. Bombycidae | 누에나방과 | | | | |
| <i>Bombyx mandarina</i> (Moore) | 멧누에나방 | | 1 | 2 | |
| Family 68. Saturniidae | 산누에나방과 | | | | |
| <i>Antheraea yamamai</i> (Guerin-Meneville) | 참나무산누에나방 | | 3 | | |
| <i>Samia cynthia</i> (Drury) | 가중나무고치나방 | | 5 | | |
| <i>Actias gnoma</i> (Butler) | 옥색긴꼬리산누에나방 | | 4 | | |
| Family 69. Brahmaeidae | 왕물결나방과 | | | | |
| <i>Brahmaea certhia</i> (Fabricius) | 왕물결나방 | | 2 | | |
| Family 70. Sphingidae | 박각시과 | | | | |
| <i>Clanis bilineata</i> Walker | 콩박각시 | | 3 | | |
| Family 71. Notodontidae | 재주나방과 | | | | |
| <i>Phalera sangana</i> Moore | 배얼룩재주나방 | | 2 | | |
| <i>Gonoclostera timoniorum</i> (Bremer) | 팔자머리재주나방 | | 1 | | |
| Family 72. Lymantriidae | 독나방과 | | | | |
| <i>Euproctis piperita</i> (Oberthur) | 무늬독나방 | | 3 | | |
| Family 73. Arctiidae | 불나방과 | | | | |
| <i>Aglaeomorpha histrio</i> (Walker) | 흰무늬왕불나방 | | 5 | | |
| <i>Paraona staudingeeri</i> Alpheraky | 목도리불나방 | | 2 | | |
| Family 74. Noctuidae | 밤나방과 | | | | |
| <i>Edessena hamada</i> (Felder et Rogenhofer) | 쌍복판눈수염나방 | | 5 | | |
| <i>Metopta rectifasciata</i> (Menetries) | 흰줄태극나방 | | 4 | | |
| Family 75. Hesperidae | 팔랑나비과 | | | | |
| <i>Daimio tethys</i> (Menetries) | 왕자팔랑나비 | | 6 | 2 | |
| <i>Erynnis montanus</i> (Bremer) | 멧팔랑나비 | 3 | 5 | 3 | 2 |
| <i>Heterocephalus morpheus</i> (Pallas) | 돈무늬팔랑나비 | | 1 | 1 | |

Table 1. Continued

| Taxa and Scientific name | Korean name | Sites | | | |
|---------------------------------------------|---------------|--------------|----|----|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| <i>Ochlodes subhyalina</i> (Bermer et Grey) | 유리창떠들썩팔랑나비 | | 1 | 2 | |
| <i>Aeromachus inachus</i> (Menetries) | 파리팔랑나비 | 1 | | | |
| Family 76. Papilionidae | | 호랑나비과 | | | |
| <i>Atrophaneura alcinous</i> (Klug) | 사향제비나비 | | 1 | 2 | |
| <i>Paranassius stubbendorfi</i> Menetries | 모시나비 | 1 | | | 2 |
| <i>Papilio bianor</i> Cramer | 제비나비 | | 2 | 3 | |
| <i>Papilio maackii</i> Menetries | 산제비나비 | | 1 | 1 | |
| <i>Papilio machaon</i> Linne | 산호랑나비 | | 1 | | 1 |
| <i>Papilio macilentus</i> Janson | 긴꼬리제비나비 | | 3 | 1 | |
| <i>Papilio xuthus</i> Linne | 호랑나비 | 1 | 5 | | |
| <i>Sericinus montela</i> Gray | 꼬리명주나비 | 2 | 3 | 2 | |
| Family 77. Pieridae | | 흰나비과 | | | |
| <i>Artogeia canidia</i> (Linne) | 대만흰나비 | 5 | 5 | 14 | 5 |
| <i>Artogeia melete</i> (Menetries) | 큰줄흰나비 | 1 | 3 | | |
| <i>Artogeia rapae</i> (Linne) | 배추흰나비 | 7 | 12 | 13 | 6 |
| <i>Colias erahe</i> (Esper) | 노랑나비 | 10 | 3 | 7 | 1 |
| <i>Eurema laeta</i> (Linne) | 남방노랑나비 | | 1 | | |
| <i>Leptidea amurensis</i> (Menetries) | 기생나비 | | 2 | | |
| Family 78. Lycaenidae | | 부전나비과 | | | |
| <i>Peseudozizeeria maha</i> (Kollar) | 남방부전나비 | | | 3 | |
| <i>Celastrina argiolus</i> (Linne) | 푸른부전나비 | 7 | 2 | 4 | 2 |
| <i>Evers argiades</i> (Pallas) | 암먹부전나비 | 3 | 3 | 7 | |
| <i>Lycaeides argyronomon</i> (Bergstrasser) | 부전나비 | 2 | 1 | 5 | 5 |
| <i>Lycaena phlaeas</i> (Linne) | 작은주홍부전나비 | | 5 | 5 | |
| <i>Rapala caerulea</i> (Bremer et Grey) | 범부전나비 | | 3 | 4 | |
| <i>Scolitandides orion</i> (Pallas) | 작은홍띠점박이푸른부전나비 | | 1 | | |
| Family 79. Nymphalidae | | 네발나비과 | | | |
| <i>Lethe diana</i> (Buter) | 먹그늘나비 | | | 2 | |
| <i>Parnara guttata</i> (Bremer et Grey) | 줄점팔랑나비 | | | 5 | |
| <i>Araschnia buregane</i> Bremer | 거꾸로여덟팔나비 | | 2 | | |
| <i>Argyronome laodice</i> (Pallas) | 흰줄표범나비 | | 3 | | |
| <i>Cyntia cardui</i> (Linne) | 작은멋쟁이나비 | | 2 | 2 | 1 |
| <i>Limenitis camilla</i> (Linne) | 줄나비 | | 1 | 3 | |
| <i>Limenitis helmanni</i> Lederer | 제일줄나비 | | 2 | 1 | |
| <i>Neptis philyra</i> Menetries | 세줄나비 | 3 | 1 | 3 | 5 |
| <i>Neptis pryri</i> Butler | 별박이세줄나비 | | 9 | 3 | |
| <i>Neptis sappho</i> (Pallas) | 애기세줄나비 | 2 | 10 | 14 | |
| <i>Neptis thisbe</i> Menetries | 황세줄나비 | | 1 | | |

Table 1. Continued

| Taxa and Scientific name | Korean name | Sites | | | |
|---------------------------------------------|----------------------|-------|-----|-----|-----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| <i>Polygonia c-aureum</i> (Linne) | 네발나비 | 6 | 5 | 6 | |
| <i>Vanessa indica</i> (Herbst) | 큰멋쟁이나비 | | 1 | | |
| <i>Coenonympha hero</i> (Linne) | 도시처녀나비 | 1 | 2 | 1 | |
| <i>Erebia wanga</i> Bremer | 외눈이지옥사촌나비 | | 3 | | 1 |
| <i>Lasiommata deidamia</i> (Eversmann) | 뱀눈그늘나비 | | 4 | 1 | |
| <i>Minois dryas</i> (Scopoli) | 굴뚝나비 | 1 | 6 | 2 | 1 |
| <i>Mycalesis francisca</i> (Cramer) | 부처사촌나비 | | 4 | | |
| <i>Mycalesis gotama</i> Moore | 부처나비 | | 2 | 1 | |
| <i>Ypthima argus</i> Butler | 애물결나비 | 1 | 1 | 2 | |
| Tatal : 12 Orders, 79 Families, 218 Species | Number of species | 83 | 169 | 128 | 74 |
| | Number of individual | 309 | 553 | 522 | 171 |

Table 2. The list of collected species and individual numbers of aquatic insects

| Taxa and Scientific name | Korean name | Sites | |
|-----------------------------------------------|-----------------|-------|----|
| | | 1 | 2 |
| Order 1. Ephemeroptera | 하루살이목 | | |
| Family 1. Baetidae | 꼬마하루살이과 | | |
| <i>Baetis thermicus</i> Ueno | 꼬마하루살이 | 12 | 32 |
| Family 2. Caenidae | 등딱지하루살이과 | | |
| <i>Caenis</i> KUa | 등딱지하루살이 KUa | | 4 |
| Family 3. Ephemerellidae | 알락하루살이과 | | |
| <i>Cincticostella levanidovae</i> (Tshernova) | 민하루살이 | | 3 |
| <i>Serratella setigera</i> (Bajkova) | 범꼬리하루살이 | 7 | |
| <i>Uracanthella rufa</i> (Imanishi) | 등줄하루살이 | | 26 |
| Family 4. Ephemeridae | 하루살이과 | | |
| <i>Ephemera orientalis</i> McLachlan | 동양하루살이 | | 5 |
| <i>Ephemera strigata</i> Eaton | 무늬하루살이 | 11 | 6 |
| Family 5. Heptageniidae | 납작하루살이과 | | |
| <i>Ecdyonurus dracon</i> Kluge | 참납작하루살이 | 143 | 11 |
| <i>Ecdyonurus kibunensis</i> Imanishi | 두점하루살이 | | 6 |
| <i>Ecdyonurus levis</i> (Navas) | 네점하루살이 | 55 | 17 |
| <i>Epeorus curvatulus</i> Matsummura | 흰부채하루살이 | | 3 |
| <i>Epeorus latifolium</i> Ueno | 점박이부채하루살이 | | 2 |
| <i>Iron aesculus</i> (Imanishi) | 중부채하루살이 | | 3 |

Table 2. Continued

| Taxa and Scientific name | Korean name | Sites | |
|--------------------------------------------------|----------------|-------|----|
| | | 1 | 2 |
| Family 6. Leptophlebiidae | 갈래하루살이과 | | |
| <i>Choroterpes (Euthraulus) altioculus</i> Kluge | 세갈래하루살이 | | 13 |
| <i>Paraleptophlebia chocatora</i> Imanishi | 두갈래하루살이 | 5 | 35 |
| Order 2. Plecoptera | 강도래목 | | |
| Family 7. Perlidae | 강도래과 | | |
| <i>Kamimuria coreana</i> Ra, Kim, Kang, and Ham | 한국강도래 | | 5 |
| <i>Kiotina decorata</i> (Zwick) | 무늬강도래 | | 1 |
| Family 8. Choloroperiidae | 녹색강도래과 | | |
| <i>Sweltsa nikkoensis</i> (Okamoto) | 녹색강도래 | | 1 |
| Order 3. Trichoptera | 날도래목 | | |
| Family 9. Hydropsychidae | 줄날도래과 | | |
| <i>Macronema radiatum</i> McLachlan | 큰줄날도래 | | 3 |
| <i>Hydropsyche</i> KUa | 줄날도래 KUa | | 11 |
| <i>Hydropsyche</i> KUc | 줄날도래 KUc | | 12 |
| Family 10. Rhyacophilidae | 물날도래과 | | |
| <i>Apsilochorema</i> KUa | 긴발톱물날도래 KUa | 3 | 5 |
| Family 11. Glossosomatidae | 광택날도래과 | | |
| <i>Glossos oma</i> KUa | 광택날도래 KUa | 27 | |
| Family 12. Limnephilidae | 우묵날도래과 | | |
| <i>Goera japonica</i> Banks | 가시날도래 | 19 | 22 |
| <i>Neophylax ussuriensis</i> Martynov | 가시우묵날도래 | 34 | 12 |
| Family 13. Lepidostomatidae | 네모집날도래과 | | |
| <i>Goerodes</i> KUa | 네모집날도래 KUa | 11 | 1 |
| Order 4. Megaloptera | 뱀잠자리목 | | |
| Family 14. Borydalidae | 뱀잠자리과 | | |
| <i>Parachauliodes continentalis</i> Weele | 대륙뱀잠자리 | 1 | 2 |
| Order 5. Odonata | 잠자리목 | | |
| Family 15. Coenagrionidae | 실잠자리과 | | |
| <i>Ischnura asiatica</i> (Brauer) | 아시아실잠자리 | 3 | 1 |
| Family 16. Lestidae | 청실잠자리과 | | |
| <i>Lestes sponsa</i> (Hansemann) | 청실잠자리 | | 2 |

Table 2. Continued

| Taxa and Scientific name | Korean name | Sites | |
|-----------------------------------------------|-----------------|-------|----|
| | | 1 | 2 |
| Family 17. Caopterygidae | 물잠자리과 | | |
| <i>Calopteryx atrata</i> Selys | 검은물잠자리 | | 3 |
| <i>Calopteryx japoonica</i> Selys | 물잠자리 | 1 | 5 |
| Family 18. Gomphidae | 부채장수잠자리과 | | |
| <i>Imtinogomphus clavatus</i> (Fabricius) | 부채장수잠자리 | | 2 |
| <i>Davidius lunatus</i> Bartenef | 쇠촉점잠자리 | 10 | 5 |
| <i>Anisogomphus maacki</i> Selys | 마아키촉범잠자리 | | 3 |
| Family 19. Aeshnidae | 왕잠자리과 | | |
| <i>Anax parthenope julius</i> Brauer | 왕잠자리 | | 1 |
| Family 20. Libellulidae | 잠자리과 | | |
| <i>Pantala flavescens</i> (Fabricius) | 뽕장잠자리 | | 2 |
| <i>Orthetrum albistylum speciosum</i> (Uhler) | 밀잠자리 | | 1 |
| <i>Orthetrum triangulare melania</i> (Selys) | 큰밀잠자리 | | 3 |
| <i>Sympetrum infuscatum</i> (Selys) | 깃동잠자리 | | 2 |
| <i>Sympetrum depressiusculum</i> (Selys) | 고추좀잠자리 | 2 | 3 |
| <i>Sympetrum darwinianum</i> (Selys) | 여름좀잠자리 | | 1 |
| <i>Rhyothemis fuliginosa</i> Selys | 나비잠자리 | | 1 |
| Order 6. Coleoptera | 딱정벌레목 | | |
| Family 21. Dytiscidae | 물방개과 | | |
| <i>Potamonectes hostilis</i> (Sharp) | 흑외줄물방개 | | 2 |
| <i>Hydaticus grammicus</i> Germer | 꼬마줄무늬물방개 | | 3 |
| Family 22. Elmidae | 여울벌레과 | | |
| <i>Optioservus variabilis</i> Nomura | 무늬여울벌레 | | 5 |
| Elmidae sp. | 여울벌레류 | | 35 |
| Order 7. Diptera | 파리목 | | |
| Family 23. Tipulidae | 각다귀과 | | |
| <i>Tipula</i> KUa | 각다귀 KUa | | 1 |
| <i>Tipula</i> KUe | 각다귀 KUe | | 2 |
| <i>Tipula</i> KUh | 각다귀 KUh | | 2 |
| <i>Tipula</i> KUp | 각다귀 KUp | | 3 |
| Family 24. Culicidae | 모기과 | | |
| <i>Mansonia</i> Blanchard | 늪모기속 | | 12 |
| <i>Aedes</i> Meigens | 숲모기속 | | 32 |

| Taxa and Scientific name | Korean name | Sites | |
|-------------------------------------------|----------------------|-------|-----|
| | | 1 | 2 |
| Family 25. Tendipedidae | 깔다구과 | | |
| <i>Chironomus plumosus</i> (Linnaeus) | 장수깔다구 | | 2 |
| <i>Chironomus</i> sp. | 깔다구류 | 56 | 133 |
| Total : 7 Orders, 25 Families, 54 Species | Number of species | 17 | 52 |
| | Number of individual | 400 | 508 |

* The site 3 and 4 were a dry stream, was not collected aquatic insects.

조사지역 1에서는 총 9목 37과 83종 309개체의 육상곤충상이 출현하는 것으로 동정되었다. 나비목 19종, 메뚜기목 18종으로 우점하였으며, 과 우점종은 여치과 7종, 네발나비과 6종으로 우세하였다. 출현개체수는 소금쟁이 25개체, 고추잠자리 20개체로 우세하였다(Table 1). 육상곤충상에 대한 우점도지수는 0.15였으며, 종풍부도지수는 14.30, 다양도지수는 4.04, 균등도지수는 0.91로 나타났다(Table 3). 수서곤충상은 하루살이목 16종, 날도래목 5종, 납작하루살이과와 우묵날도래과에서 각각 2종으로 우세하였으며, 출현개체수는 깔따구류 133개체, 두갈래하루살이와 여울벌레가 각각 35개체로 우점하였다. 이로써 총 5목15과 17종 400개체가 동정되었다. 수서곤충상의 우점도지수는 0.50였으며, 종풍부도지수는 2.67, 다양도지수는 2.10, 균등도지수는 0.74로 나타났다(Table 4).

조사지역 2에서는 총 11목 73과 169종 553개체의 육상곤충상이 출현하는 것으로 동정되었다. 조사지역 중 야간채집을 수행하여 출현종과 개체수가 많았다. 나비목 70종, 딱정벌레목 24종으로 우점하였으며, 네발나비과 18종, 호랑나비과에서 8종으로 우세하였다. 출현개체수는 뒹방잠자리 14개체, 섬서구메뚜기 13개체로 우세하였다(Table 1). 육상곤충상의 우점도지수는 0.05였으며, 종풍부도지수는 26.60, 다양도지수는 4.88, 균등도지수는 0.95로 나타났다(Table 3). 수서곤충상은 잠자리목 15종, 하루살이목 14종, 잠자리과 7종, 납작하루살이과 6종이 우세하였으며, 출현개체수는 참납작하루살이류 143개체, 깔따구류 56종으로 우점하였다. 이로써 총 7목 24과 52종 508개체가 동정되었으며, 우점도지수는 0.33였으며, 종풍부도지수는 8.19, 다양도지수는 3.62, 균등도지수는 0.92로 나타났다(Table 4).

조사지역 3에서는 육상곤충상에서 총 12목 53과 128종이 출현하는 것으로 동정되었다. 나비목 34종, 딱정벌레목 21종으로, 네발나비과 14종 잠자리과 7종으로 우점하였다. 출현개체수는 벼메뚜기 35개체, 고추잠자리 25개체로 우세하였다(Table 1). 우점도지수는 0.12였으며, 종풍부도지수는 20.30, 다양도지수는 4.43, 균등도지수는 0.91로 나타났다(Table 3).

조사지역 4에서는 육상곤충상에서 총 10목 40과 74종이 출현하였다. 메뚜기목 17종, 나비목 13종, 메뚜기과 6종, 여치과와 잠자리과에서 5종으로 우점하였다. 출현개체수는 고추잠자리 9개체, 팔중이 8개체로 우세하였다(Table 1). 우점도지수는 0.10였으며, 종풍부도지수는 14.20, 다양도지수는 4.07, 균등도지수는 0.95로 나타났다(Table 3).

한편, 환경부에서 지정한 멸종위기야생동·식물(환경부, 2006) 중 곤충류 1급 및 2급에 해당하는 총 20종에 대하여 이번 조사지역 내에서는 출현이 확인되지 않았다.

Table 3. The community analysis of collected species of terrestrial insects

| Site \ Index | Dominance index(DI) | Richness index(RI) | Diversity index(H') | Evenness index(E) |
|--------------|---------------------|--------------------|-------------------------|-------------------|
| 1 | 0.15 | 14.30 | 4.04 | 0.91 |
| 2 | 0.05 | 26.60 | 4.88 | 0.95 |
| 3 | 0.12 | 20.30 | 4.43 | 0.91 |
| 4 | 0.10 | 14.20 | 4.07 | 0.95 |
| Total | 0.06 | 29.53 | 4.92 | 0.91 |

Table 4. The community analysis of collected species of aquatic insects

| Site \ Index | Dominance index(DI) | Richness index(RI) | Diversity index(H') | Evenness index(E) |
|--------------|---------------------|--------------------|-------------------------|-------------------|
| 1 | 0.50 | 2.67 | 2.10 | 0.74 |
| 2 | 0.33 | 8.19 | 3.62 | 0.92 |
| Total | 0.38 | 7.78 | 2.95 | 0.74 |

고 찰

이번 조사를 통하여 육상곤충상은 전체적으로 나비목이 75종으로 우세하였다. 지상 약 95만 종의 곤충 중 약 40%가 딱정벌레목임에도 나비목이 우세한 것은 채집시 포충망의 의존도가 다소 높았으며, 휴경지 등 초원지를 주요 채집대상으로 한 결과인 것으로 판단된다.

각 조사지역 별로는 조사지역 2에서 종풍부도지수와 다양도지수가 각각 26.60과 4.88로 조사지역 중 가장 높게 나타났으나 우점도지수는 0.05로 가장 낮았다(Table 3). 이것은 제 1, 2 우점종이 다른 조사지역에 비해 개체수가 적었으며, 야간채집을 유일하게 수행한 지역이어서 소수개체의 다양한 종이 채집되어 동정된 결과인 것 같다.

수서 곤충상은 총 7목 25과 54종으로 총 908개체가 출현하였는데(Table 2), 조사지역 3, 4는 계곡 등의 수계가 형성되어 있지 않거나, 평시 건천으로 유지되는 지역으로 수서곤충상에 대한 조사를 할 수 없었다. 조사지역 1은 채석장이 위치하고 있으나 채석 사업구역 외 지역의 계곡에는 일부 고인 물이 있어 서식처로 이용되고 있었으며, 일반국도 31호선과 연결된 지역에는 이들 산지로부터 형성된 소지류가 흐르고 있어 수서 곤충상의 좋은 서식처로 이용되고 있었다. 조사지역 2는 담벼늘산을 비롯한 주변의 산지에서 형성된 지류로부터 유입된 수계가 논 경작지를 따라 동해로 유하하고 있어 도구정 마을 위쪽으로는 평시에도 수계를 유지하여 수서곤충상의 좋은 서식처를 제공하고 있었다.

조사지역 중 종풍부도와 다양도에서 조사지역 2가 조사지역 1에 비해 월등히 높았으며, 우점도지수는 반대로 조사지역 1에 비해 낮았다(Table 4). 이것은 조사지역 1에 비해 소수종의 우점도가 낮은 대신 다양한 종이 분포하는 것으로 생태적 우월성을 나타낸다고 볼 수 있다.

조사 결과를 비추어 보면, 곤충상에 있어서 인간의 간섭이 덜한 지역인 조사지역 2와 조사지역 3에

서 종풍부도와 다양도가 우세한 것을 볼 수 있다. 특히 조사지역 1은 현재 채석장이 사업을 진행중인 지역이며, 조사지역 4는 채석장 사업 후 복구된 지역임을 감안하면 종풍부도 면에서 다른 지역보다는 생태적 환경에 이들 사업이 동물상에 대하여 어느 정도 영향을 미치는 것이라고 간접적으로 알 수 있다. 특히 조사지역 4는 비록 복구된 후 오랜 시간이 지났다고는 하나, 현장조사에서도 알 수 있듯이 곤충상이 서식하기에 적합한 생태로 완전히 복구되지 않고 황폐한 지역으로 남아 있어 복구 방안에 대한 보다 철저한 고려가 있어야 할 것으로 판단된다.

구룡포 지역은 아직 일부 채석장 등의 개발을 제외하고는 대규모의 훼손이 요구되는 사업이 진행되고 있지는 않으나, 추후 이들 지역에 대해 개발의 목적을 둔 눈길이 더욱 집중될 지역임을 감안하면, 곤충상뿐만 아니라, 구룡포의 천혜자원인 산림 식생을 주요 서식지로 영위하고 있는 다양한 생물상에 대한 보전과 보호 대책이 시급히 요구된다고 할 수 있다.

곤충상 보전을 위한 일반적인 대책으로는 곤충의 주요 서식처로 이용되는 식물생태와 습지 또는 수계의 보전과 관련이 있으므로 이들 서식처를 보전하고 훼손된 지역에 대해 복원하는 것이라 할 수 있다. 특히 석산개발지에 인접한 하천에 미치는 환경적인 영향을 조사한 결과 석산 개발지와 인접한 하천의 퇴적물 및 부유 토사 함량은 석산업체에서 채취하는 골재의 종류와 하천의 주변환경, 강수량에 의해 제어되는데, 석산 개발지 인접지역에서는 저서성 대형무척추동물의 종수가 감소하는 것으로 조사되었다(김지영 등, 2004). 따라서 육상곤충상 및 수서곤충상의 주요 서식처인 산림과 초원지대 및 계곡 등 수계에서의 개발행위시 훼손이 불가피하다하더라도 생태적으로 서식이 용이한 지역에 대해서는 원형 보전지로 보전하거나, 대체 서식지를 조성하는 등의 대책이 요구되며, 수계에 있어서는 토사 등의 유출을 최대한 억제하여 수서생태계를 보호할 필요가 있다. 또, 환경 변화에 대해 개체수가 감소하는 종에 대해서는 주기적인 모니터링을 통하여 그 원인을 밝혀내고, 대안을 마련해야 할 것이다.

한편, 조사지역에 대한 문헌을 참고하고자 조사하였으나, 아직 발표된 자료를 찾을 수 없었으며, 환경부의 1~2차년도 전국자연환경조사에서도 구룡포 지역은 2차년도의 '구룡포(4-106)의 자연환경 생태조사 보고서'(환경부, 2001)에서 염생식물, 해면동물 등 해안 생태조사만 시행되어 있었으므로, 직접 비교할 수 없었다. 따라서 2차년도 전국자연환경조사에서 포항시와 그 주변에 위치한 내연산, 바데산, 비학산, 도음산, 침곡산 등을 포함하는 지역을 대상으로 한 '포항, 내연산 및 그 일대의 곤충'(환경부, 1997)의 조사 결과와 비교해 보았다.

환경부의 조사에서는 육상곤충상에서 총 14목 58과 171종으로 나비목에서 13과 70종으로 종수가 가장 많고, 다음은 딱정벌레목이 16과 35종 그리고 메뚜기목이 9과 27종으로 나타났다. 이것은 본 조사결과에서 총 12목 79과 218종인 것에 비하면 출현 종수가 적은 편이었으며, 나비목에서 출현종수가 많은 것은 같았다. 한편 환경부 조사에서 출현한 황라 사마귀 등 6목 41과 88종은 이번 조사에서 확인되지 않았으며, 대신 애긴노린재 등 총 7목 55과 111종이 새롭게 확인되었다.

우리나라의 자연생태 조사는 환경적으로 생태가 우수하거나 지역별로 주요하게 다루어지는 지역에 대해서는 다양한 조사가 이루어져 있으나, 소외된 지역에 대한 조사는 대체로 미흡한 실정이다. 따라서 개발 등 훼손 대상이 되는 지역에 대한 생태조사 보고가 없어 해당 지역에 대한 환경영향을 예측하고, 평가하는데 어려움이 많다. 개발이 소외된 지역이라고 해서 예외일 수 없는 현실을 감안한다면, 우리나라 국토 전 지역에 대하여 추후에도 계속 동·식물상에 대한 조사와 연구가 진행되는 것

이 바람직하다고 생각된다.

사 사

본 연구는 2005년도 한국자연보존협회의 지원을 받아 수행하였다.

인용문헌

- Margalef, R. 1958. Information theory in ecology. General Systems 3: 36-71.
- McNaughton, S. J. 1967. Relationship among functional properties of California Grassland. Nature 216: 168-169.
- Pielou, E. C. 1969 . An introduction to mathematical ecology. Wiley and Sons, Toronto. 286 p.
- Pielou, E. 1975. Ecological Diversity. John Wiley, New York. N.Y. 165 pages.
- 김지영 등, 2004. 석산개발사업의 환경영향 저감방안에 관한 연구. 한국환경정책·평가연구원, 서울
- 배연제. 1998. 한국곤충생태도감. 고려대학교 부설 한국곤충연구소, 서울.
- 윤일병. 1995. 수서곤충검색도설. 정행사, 서울.
- 한국곤충학회, 한국응용곤충학회. 1994. 한국곤충명집. 건국대학교 출판부. 서울.
- 한국 생물과학협회. 2000. 생물학용어집. 아카데미서적, 서울.
- 환경부, 1997. 전국자연환경조사 2차년도 ‘포항(10-11)의 자연환경 생태조사보고서’
- 환경부, 2001. 전국자연환경조사 2차년도 ‘구룡포(4-106)의 자연환경 생태조사보고서’
- 환경부, 2006. 2006~2015 멸종위기야생동·식물 증식·복원종합계획. 120pp.

요 약

닭벼슬산에서 병포리, 하정리에 이르는 포항시 구룡포 일대 산지의 육상 곤충상과 수서 곤충상을 조사하였다. 육상 곤충상은 총 12목 79과 218종이 동정되었는데, 전체적으로 나비목 75종, 딱정벌레목 36종, 네발나비과 20종, 호랑나비과 8종으로 우세하였다. 수서 곤충상은 총 7목 25과 54종으로 총 908개체가 출현하였는데, 하루살이목과 잠자리목이 15종으로 우세하였고, 잠자리과 7종, 납작하루살이과 6종으로 우점하였다. 구룡포 지역은 아직 일부 채석장 등의 개발을 제외하고는 대규모의 훼손이 요구되는 사업이 진행되고 있지는 않다. 그러나, 추후 이들 지역에 대해 개발의 목적을 둔 눈길이 더욱 집중될 지역임을 감안하여 곤충상뿐만 아니라 구룡포의 천혜자원인 산림 식생을 주요 서식지로 영위하고 있는 다양한 생물상에 대한 보전과 보호 대책이 시급히 요구된다고 할 수 있다.

검색어 : 곤충상, 산림생태계, 구룡포, 포항