한국자연보존연구지 6(4): 203-219 (2008)

울진 월송리사구지대(평해 사구)의 곤충상과 보전평가

정부희 · 김아영* · 박해철**
이화여자대학교 에코과학부 · *성신여자대학교 생물학과 · **국립농업과학원 곤충산업과

Faunistic Diversity of Insect on Weolsong-Ri (Pyeonghae) Coastal Dune in Wuljin: Are These Conservation of Value?

JUNG, Boo Hee · A Young KIM* · Hae Chul PARK**
Laboratory of Behavior & Ecology, Division of Ecoscience, Ewha Womans University, Seoul 120-750, Korea
*Department of Biology, Sungshin Women's University, Seoul 136-742, Korea
**Applied Entomology Division, National Academy of Agricultural Science, Seodun-dong, Suwon 441-100, Korea

ABSTRACT

The work of insect fauna on Weolsong-ri (Pyeonghae) coastal dune was carried out as a part of the project of the Ministry of Environment in 2006 and an additional survey in 2008. Accordingly, based on the data of fauna and distribution of sand obligate species, we tried to examine and analyze how the change of landscape was influenced on natural dynamism of dune systems, and hence their insect diversity. As a result of field survey, we checked up 144 species in 51 families of 12 orders. Among them, sand obligate species as the indicator species of sand dune were composed of 24 species in 12 families of 3 orders. The diversity of indicator species may indirectly suggest that the value of conservation at Weolsong-ri coastal dune is relatively high, compared to those of the latest surveyed coastal sand dune including Kwangseung (2007) and Donghori(2008). However, Erosion of sand dune become progressive more deeply than that of 2006 and badly impacted on important dune sites to maintain the diversity of insect in Weolsong-ri coastal dune. Among 23 sand obligate species, which observed on summer of 2006, only 16 species were recognized at the same season of 2008. Therefore, rare and local distributed species among sand obligate species might be threatened by pressure causing erosion and disturbance of the habitat.

Key words: Weolsong-ri, coastal dune, sand obligate species, erosion, conservation

서 론

해안 사구는 바람에 의해 운반된 간석지와 해빈의 모래가 후안(backshore)에 퇴적되어 형성된 모래 언덕으로, 모래가 풍부하고 일정속도 이상의 바람이 바다에서 육지 방향으로 지속적으로 불며 식생

의 활동이 활발한 곳에서 잘 발달된다(Pethick, 1984; Kljin, 1990; Carter et al., 1990; Yu and Ryew, 2007). 해안 사구는 크게 1차 사구(primary dunes)와 2차 사구(secondary dune)로 구별된다(Psuty, 2004; Masselink and Hughes, 2003; Yu and Ryew, 2007). 1차 사구는 해빈과 활발하게 퇴적물을 교환하고, 2차 사구는 1차 사구 후면에 위치한 일체의 사구를 지칭하는 것으로 과거의 1차 사구가 2차 사구가 되거나 전사구에 퇴적된 모래가 전사구 후면으로 이동하여 형성된다(류, 2001).

해안 사구의 기능은 해빈과 간석지로부터 유입된 모래를 저장했다가 폭풍 등 자연재해 발생시 해빈으로 되돌려주어 천연의 해안제방의 역할뿐 아니라 담수 지하수의 저장 기능도 있다(유와 류, 2007). 이같은 사구를 유지시켜주는 초기 기반은 모래를 붙잡아주는 사구성 식물들에 의하며, 이들을 토대로 하여 곤충으로부터 대형동물에 이르기까지 독특한 사구생태계를 구성하게 된다.

울진 평해사구는 해안에서부터 사구가 좁고 길게 늘어선 사구열(beach ridge) 구조가 잘 보존된 곳으로 알려졌고, 평해사구의 일부로서 월송리사구지대는 전면의 해안이 크게 훼손되지 않은 곳이다(김과 윤, 2006). 이 지대에는 관동팔경의 하나인 월송정이 위치해 문화적 가치가 높은 곳으로 이미 조선 후기(18C)의 겸재 정선에 의한 진경산수화로서 『월송정(月松亭)』 그림이 보존되어 있을 정도이다. 월송리의 사구지역은 겸재의 『월송정(月松亭)』 그림과 비교해볼 때(한국문화유산답사회, 1994), 최소한 2006년 상황에서는 경작지로 이용되는 논 지역에 개천이 위치한 것만을 제외한다면 19C의 원형을 상당부분 보존하고 있는 곳으로 평가되었다. 하지만 2008년 6월 조사에서는 사구 경관의 심각한 훼손이 심화되고 있었다. 2006년 조사에서보다도 바다와 육지간의 모래이동이 일어나는 해빈지역과 배사구의 일부 지역이 심하게 침식되어 과거에 넓게 형성되었던 해수욕장 지역이 사라지고 있었다.

해안사구에는 바다와 육상을 이어주는 전이대로서 모래를 기반으로 하는 특수한 경관을 만들어내며, 사구성 곤충과 광역분포 곤충, 일시적 방문자 곤충 등 다양한 곤충들의 서식처를 제공한다. 그중에서도 모래로 구성된 토양에서 주로 파고 들어가는 습성을 지닌 사구의존곤충(sand obligate insects)은 모래언덕이라는 좁은 서식처에 적응하면서 사구경관을 유지시키는 생태적 조력자이다. 하지만 사구의 변화가 발생되면 사구의존종들은 급격하게 사라질 수밖에 없는 취약한 상태에 처해 있다. 이 같은 사구성 곤충의 다양성 조사는 국내에서는 김(1979, 1980, 1981, 1983, 2003)에 의하여 주로 진행되었다. 하지만 대부분이 20~30년 전의 기록이며, 월송리와 그를 둘러싼 평해사구에 대한 곤충상 조사는 아직까지 수행되지 못했다.

이번 연구는 2006년 환경부 전국 해안사구조사의 일환으로 시작해서 2008년 하계보완조사를 통해서 월송리사구지대에 대한 최초의 곤충상을 파악하고자 하였다. 그 결과를 토대로 월송리사구지대가 사구의존곤충의 서식처로서 가치가 얼마나 있는지를 측정하고, 기존에 보고된 타 지역과의 비교 분석을 통해 월송리사구의 보전가치를 드러내고자 했다. 아울러. 최근 훼손이 심화된 월송리사구지대의 경관 변화가 사구생물에 어떤 영향을 미치는지 굴토성 습성을 주로 갖는 사구의존종(sand obligate species)의 밀도와 분포의 변화를 통해 밝히고자 하였다.

조사 방법

1. 조사지 개황

월송리 사구지대는 경상북도 울진군 평해읍 월송리에 위치하며, 일반적으로 평해사구의 일부 또는

Fig. 1. Weolsongri area(inner circle) and Pyonghae coastal dune(out circle).

구산해수욕장의 일부로 취급되어 왔다. 그렇지만, 경관적인 가치가 큰 월송정이 위치하고 있을 뿐 아니라 사구의 보존상태가 주변지역에 비해 상대적으로 양호한 곳이다.

2006년 조사에서 월송리 사구경관을 세분해 보면, 1차 사구로서 모래 입자가 약간 거친 편인 해안 모래사장(해빈지역)은 매우 넓고 떠밀려온 해초류를 비롯한 해산물이 군데군데 분포했다. 초지 사구(grassland dune)는 군사보호구역으로 철조망이 둘러쳐져 있는데, 그 바깥쪽의 내륙 사구에는 갯완두, 통보리사초, 갯메꽃 등 초본류 및 해당화와 순비기나무 등 관목이 분포하고 있었다. 또한, 2차 사구인 삼림 사구(forested dune)는 대부분 송림 군락지로 형성되어 있지만, 원래 배후습지였을 지역에는 하천을 포함한 논으로 경작되고 있었다. 특히 경작지 주변으로 도로가 위치하고 있었지만 1차 사구의 초지 사구와 2차 사구인 삼림 사구를 단절시킬 만큼의 심각한 방해물로 작용하지 않았다.

그러나 2008년 6월 조사에서는 2006년 조사 당시와는 다르게 1차 사구에서 해빈지역의 많은 부분이 침식되어 훼손되어 가고 있었다. 침식 정도는 심각해서 해수욕장으로 사용되는 해빈지역의 대부분이 훼손되어 군사시설인 철조망 아래까지 해안선이 형성되었다. 이런 영향으로 초지사구도 일부 침식되어 가고 있었다.

2. 조사 및 자료 분석

사구지역을 1차 사구와 2차 사구로 우선 구분하고(Psuty, 2004; Masselink and Hughes, 2003; 유와 류, 2007), 1차 사구는 site 1 해빈지역(beach flat)와 site 2 배사구(embryo dune; 초지사구)로 나누었으며, 2차 사구는 site 3 삼림사구(forested dune)와 site 4 배후습지로 세분(유와 류, 2007)하였다. 현장조

사는 2006년에는 봄(4월 25~26일), 여름(7월 8~9일)과 가을(9월 15~16일) 3차에 걸쳐 사구에 분포하는 모든 곤충들을 대상으로 수행하였고, 2008년에는 6월 27~28일 1차례만 사구의존종(sand obligate species)을 조사하였다. 계절에 따라 사구의존종들 가운데 주요 종의 출현현황을 파악하고자 초지사구에서 계절별로 오전 1시간당 조사자 1인에 의한 종별 출현 개체수를 측정하였다.

곤충의 채집은 다양한 종을 확인할 수 있도록 주로 정성적인 방법으로 수행하였다. 4 mm와 1 mm 눈금의 체(sieve)로 저질인 모래를 체질해서 미소종들을 채집하였고, 조사지 주변의 돌, 널빤지, 야생동물의 똥 등 곤충의 미소서식처를 찾아, 핀셋으로 들춰내어 채집하였다. 초지사구, 삼림사구와 주변 경작지 지역의 식생에서는 쓸어잡기(sweeping), 채어잡기나 보고잡기를 하였다. 야간 채집은 유인등을 이용하거나 랜턴을 갖고 직접 채집도 병행하였다.

채집된 표본은 70%의 알콜에 보관하여 연구실로 가져와 분류와 종동정을 하였다. 전체적인 사구 곤충상에서 사구의존종을 파악하고, 그들의 출현현황을 통해 이 사구의 가치를 평가하는 지표종으로 활용하였다. 사구의존종의 선발 기준으로 해안사구와 해안과 가까운 내륙모래사장에서 서식하는 종을 모두 대상으로 삼았고, 추출근거로서 김(2003)과 Kawakami와 Hayashi(2007)를 참고하였다. 사구의존종의 정량조사는 현장에서 채집과 동시에 육안 동정을 중심으로 했기 때문에 유사종인 풍뎅이붙이류 2종만은 한 단위로 묶어서 측정하였고, 나머지 종에 대해서는 육안동정이 용이하여 각각 별종으로 취급하여 자료를 분석하였다.

조사 결과 및 고찰

1. 월송리 사구지대의 곤충분포

월송리 사구지대에서 2006년과 2008년 총 4회에 걸쳐 채집하여 동정한 곤충은 모두 12목 51과 144종으로 집계되었다(Appendix 참조). 144종의 확인 종 가운데 75%(108종)를 차지하는 대부분의 종들은 내륙의 육상에 넓게 서식하면서 사구까지 분포하는 광역분포종(widespread species) 내지는 일시적인 사구 방문종(accidental species)들이었다(Fig. 2). 특히 메뚜기목과 노린재목의 종들은 습지 주변의 초

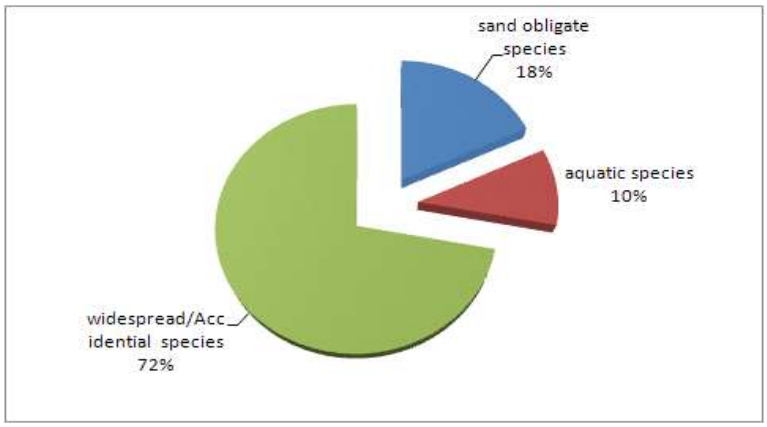

Fig. 2. Distribution of species by habitat types at Weolsongri coastal dune.

지뿐 아니라 1차 사구의 초지 사구까지 확장해서 자리를 잡고 있었다. 배후 사구 습지를 중심으로 잠자리목 12종과 노린재목 2종 등 14종(10%)의 수서곤충(aquatic species)이 확인되었으나, 이들은 사구의존종이나 해안성 종들은 아니었다. 배후 습지 주변을 오랫동안 변형 이용해온 논과 하천에서 함께 서식할 수 있는 일반적인 수서곤충이었다. 사구와 같은 모래를 떠나서는 적응하기 어려운 사구의존종(sand obligate species)으로는 3목 12과 24종이 확인되었다. 그 외에 최근 전국적으로 분포가 확대되고 있는 돼지풀잎벌레(*Ophraella communa*) 같은 외래 침입종은 이 조사지역에서는 확인되지 않았다. 전체 곤충상의 구성으로 볼 때 내륙에서 확산된 종들이 산림사구와 배후사구는 물론 1차 사구의 초지까지 점유해 오는 반면에, 사구의존종들은 해빈을 비롯한 1차 사구의 초지에만 주 분포를 하여 사구의 배후부가 육화되는 경향이 있는 것으로 추정된다.

2. 월송리 사구지대의 사구의존종

월송리 해안사구에서 서식하는 사구의존종인 3목 12과 24종 가운데 집게벌레목의 큰집게벌레(*Labidura riparia japonica*)와 메뚜기목의 해변메뚜기(*Pacromius japonicus*)를 제외한 22종이 모두 딱정벌레목이었다. 그 중에서도 거저리과에 속하는 종들이 8종을 차지해 전체 사구의존종수의 33%를 차지할 정도로 거저리과의 종수비율이 높았다. 정성조사의 결과이긴 하지만, 사구의존종의 채집개체수가 10개체 이상인 종이 13종으로 전체 종수의 절반 이상을 차지한 반면에 5개체 미만으로 희소한 종도 10종이나 되었다(Table 1). 따라서 사구의존종의 종구성만 볼 때는 이 지역의 종들은 매우 풍부하거나 혹은 매우 희소한 양 극단으로 치우쳐 있음을 유추해볼 수 있었다.

사구의존종 가운데 특이성을 가진 종으로 큰조롱박먼지벌레(*Scarites sulcatus*)와 남생이거저리(*Emypsara riederi*)를 들 수 있다. 큰조롱박먼지벌레(*Scarites sulcatus*)는 국내 해안사구에서 대체로 풍

Table 1. List of sand obligate species recorded on Weolsongri area of Pyonghae coastal dune according to individuals collected quantitatively at 2006

Above 10 individuals	5~9 individuals	1~4 individuals
Labidura riparia japonica	*Micropedinus pallidipennis*	*Bembidion stenoderum*
Pacromius japonicus		*Craspedonotus tibilis*
Cicindela transbaicalica		*Stenus cicideloides*
Scarites sulcatus		*Aleochara facicola*
Cercyon sp.		*Anomala japonica*
Hypocaccus varians		*Agrypnus mihamotoi*
Hypocaccus sinae		*Laius kishii*
Paracardiphorus sequens		*Opatrum subaratum*
Caedius marinus		*Micropedinus algea*
Gonocephalum pubens		*Emypsara riederi*
Idisia ornata		
Gonocephalum coriaceum		
Scepticus uniformis		

부했던 종이다. 이번 조사는 삼림사구(forested dune)에서 수십 개체가 관찰될 정도로 밀도가 높았다. 하지만 해안사구마다 이들의 밀도가 급격히 감소의 경향(김, 1997)이 있으나, 전국적인 경향이 파악되지 못해 곤충종보전평가에서 '자료부족'의 평가를 받은 바 있다(박과 김, 2001). 2000년대의 조사를 보면, 광승사구, 안인 사구, 오봉 사구 등에서는 극소수만 채집된 바 있다(정과 김, 2006; 2007). 따라서 전국적으로 큰조롱박먼지벌레는 종보전평가로 볼 때, '취약(Vulerable)'의 등급 이상으로 평가될 수 있을 것임에 불구하고 이 지역에서는 높은 밀도를 갖고 있어 주목할 필요가 있는 종이다. 남생이거저리(*Emypsara riederi*)는 쿠릴열도, 사할린, 북해도와 한국의 동해안에 이르기까지 환동해지역의 고유종이다(정 등, in press). 이 종은 특히 성충과 유충 모두 포식성으로 바다에서 떠밀려와 썩어가는 해산물에 터를 잡고 사는 다른 동물들을 포식한다. 이 조사지역에서는 해빈에서 소수의 개체가 확인되었다.

3. 주요 사구의존종의 계절 출현양상

2006년 계절별 조사마다 초지사구를 돌면서 1시간씩 1인의 조사자가 사구의존종을 대상으로 출현종과 개체수밀도를 조사했다. 그중 출현 개체수 밀도가 가장 높은 종들은 모두 딱정벌레목에 속했으며, 모래거저리(*Gonocephalum pubens*), 풍뎅이붙이류(*Hypocaccus* spp.), 천궁표주박바구미(*Scepticus uniformis*), 모래거저리붙이(*Caedius marinus*), 뜰길앞잡이(*Cicindela transbaicalica*), 바닷가거저리(*Idisia ornata*)와 모래해변방아벌레(*Paracardiphorus sequens*) 등이었다. 계절별 출현양상을 살펴보면(Fig. 3), 봄-가을 출현형은 모래거저리(*Gonocephalum pubens*), 천궁표주박바구미(*Scepticus uniformis*), 모래붙이거저리(*Caedius marinus*)이었고, 봄-여름 출현형은 풍뎅이붙이류(*Hypocaccus* spp.)와 모래해변방아벌레(*Paracardiphorus sequens*)였다. 반면에 봄 출현형은 뜰길앞잡이(*Cicindela transbaicalica*)와 바닷가거

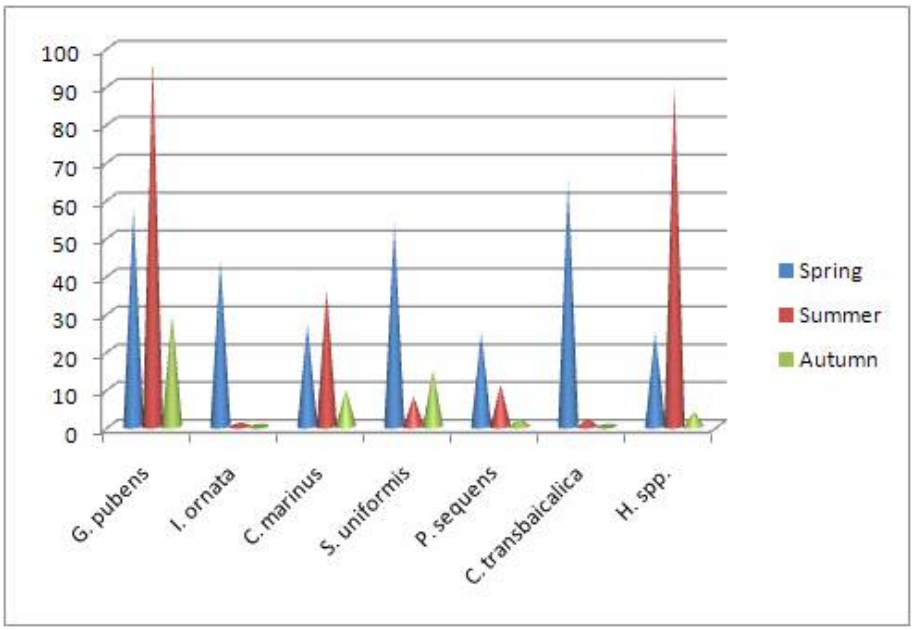

Fig. 3. Seasonal emergence of main sand obligate species in at 2006.

저리(*Idisia ornata*)로 나타났다. 이 결과를 2007년 조사된 서해 도서 사구(박 등 미발표)와 비교해 보면, 전반적인 경향성은 비슷했으며, 뜰길앞잡이(*Cicindela transbaicalica*)는 봄에 집중적으로 출현하지만 서늘해진 가을철에도 드물게 출현하는 곳도 있었다. 특히 이번 조사에서 모래거저리(*Gonocephalum pubens*)가 여름에 많이 출현하는 원인은 뜨거운 모래를 피해 식물의 줄기부분으로 몰려든 개체들이 주로 조사된 채집의 편향성에 기인한 것으로 판단된다. 하지만 각 사구 조사지마다 방형구(1×1m)를 1개씩 설치하고 토양 속 10cm까지 조사한 결과와 비교하면 주요 종의 구성은 비슷하지만 개체수 밀도에서는 차이가 있었다. 모래거저리붙이(*Caedius marinus*) 같은 종은 방형구에서는 오히려 봄철이 여름보다 밀도가 더 높았고, 모래해변방아벌레(*Paracardiphorus sequens*)는 봄보다 여름의 개체수밀도가 더 높았다. 이 같은 차이가 방형구 수가 적어서 발생하는 문제인지 혹은 모래 표면 중심의 조사와 모래 속 조사에 따른 차이인지는 향후 재조사가 되어야 할 것으로 판단된다.

4. 사구 세부공간별 곤충종의 출현양상

해안사구 조사지를 4개의 장소로 나누어 각 장소별 출현한 종수의 비율은 1차 사구-배사구 가 63.2%로 가장 높았고, 2차 사구-배후 습지는 41.7%, 2차 사구-삼림 사구는 32.6%였으며, 1차 사구-해빈은 20.8%로 가장 낮았다(Fig. 4). 1차 사구-배사구는 사구 형성을 지탱하는 초본류뿐 아니라 일부 관목류까지 다양한 식생이 분포하여 곤충 종의 다양성을 높이는데 영향을 준 것으로 보인다. 2차 사구-배후습지도 1차 사구-배사구 못지 않은 초본식생을 통해서 곤충다양성이 높게 유지되었다고 볼 수 있다. 반면에 사구의존종 24종으로만 장소별 출현종 비율을 보면, 출현종율은 1차 사구-해빈 지역(87.5%)과 1차 사구-배사구 지역(79.2%)으로 대부분의 종들이 1차 사구에 집중되어 있음을 의미하였다. 그리고 2차 사

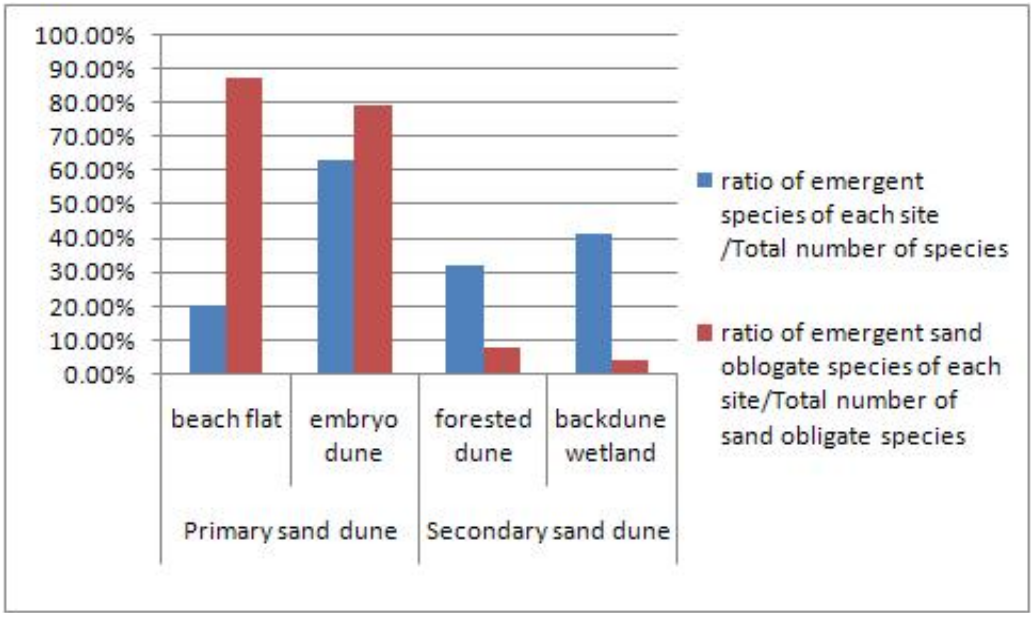

Fig. 4. Comparison to emergence ratio of sand obligate species and total species by each site, in 2006.

구 중에서는 삼림사구가 8.3%로 4.2%의 배후 습지보다는 높았다. 즉, 월송리 사구의 사구의존종들의 대부분은 1차 사구 지역를 기반으로 살아가고 일부가 2차 사구 특히 산림 사구까지 활동 주분포 영역을 갖는 경향이 있다. 특히, 1차 사구의 해빈은 바다에서 떠내려 온 해초와 조개 등 해산물이 풍부한 곳이다. 따라서 해빈은 썩어가는 해산물을 먹는 종류들과 그들의 유충을 포식하는 종들이 함께 모여들 수 있어 월송리 사구구역에서 사구의존종의 중요한 서식처임이 입증되었다. 반면에 배사구는 초지성 사구 식생이 넓게 자리를 잡고 있어 사구의존종 가운데 식물의 뿌리를 이용하는 종뿐 아니라 이곳을 잠복소로 이용하는 다양한 사구의존종들의 서식처로서 가치가 있음이 확인되었다. 결과를 통해 볼 때 월송리의 1차 사구 중 해빈이 배사구보다 사구의존종의 출현율이 높은 것은 그만큼 바다를 통해서 밀려드는 해산물이 이 지역 사구의존종들의 종 다양성에 매우 중요한 역할을 하고 있음을 의미하였다.

5. 2006년과 2007년의 사구의존종 출현 비교

2006년에는 계절별로 4개 구역으로 나누어 사구의존종이 조사되었으나, 2008년에는 초여름(6월 27~28일)에만 조사를 수행하였기 때문에 2006년과 2008년 여름의 조사만 비교하였다. 2006년도 조사에서는 총 3목 12과 24종의 사구의종이 조사되었는데, 이 중 3목 10과 23종이 그 해 여름 조사에서 확인되었다. 반면에 2008년 여름 조사에서는 3목 10과 16종만이 확인되었다. 특히, 해빈에서 발견되었던 작은모래거저리(*Opatrum subaratum*), 해변해초꼬마거저리(*Micropedinus algea*), 남생이거저리(*Emypsara riederi*) 3종과 초지사구에서 발견되었던 고려거저리(*Gonocephalum coriaceum*) 및 해빈과 초지 사구 모두에서 발견되었던 뜰길앞잡이(*Cicindela transbaicalica*)도 관찰되지 않았다. 또한, 해빈에 많았던 바닷가거저리(*Idisia ornata*)도 초지 사구에서만 극소수 발견되었다. 결과적으로, 2006년의 조사에서 희소했던 사구의존종들 뿐 아니라 흔했던 일부의 종들조차 2008년 조사에서 관찰되지 않았다. 또한, 같은 시기에 인근의 고래불해수욕장 조사에서는 이 지역에서 2008년 관찰되지 않았던 남생이거저리(*Emypsara riederi*)와 해변해초꼬마거저리(*Micropedinus algea*)가 비교적 높은 밀도로 확인된 바 있다(개인 정보). 이런 점들로 볼 때 월송리 사구지대에서 1차 사구의 일부인 해빈지역에서 일어나는 급격한 훼손이 사구의존종의 분포와 밀도에 영향을 미칠 수 있음을 보여주는 것이라 판단된다.

6. 월송리 사구지구의 평가와 보전

월송리 사구지구는 해빈과 인접한 배사구 지역의 규모가 비교적 작은 편이지만 백두대간의 동쪽에 위치하여 인간의 간섭이 상대적으로 낮다. 이로 인해 전형적인 전사구열의 원형을 간직하며 우리나라에서 유일하게 사구열의 형성 과정을 연구할 수 있을 정도로 잘 보존된 곳이었다(김·윤, 2006). 경관 및 지형학적 가치가 큰 이 지대가 2006년까지는 3목 12과 24종에 달하는 사구의존곤충의 다양성을 지지해 왔다. 사구의존종은 사구의 지표종으로서 최근에 조사된 해안사구인 전북 광승사구 3목 10과 14종(정과 김, 2007)와 고성 동호리사구 4목 11과 17종(정과 김, 2008 미발표)인 것과 비교해 볼 때, 이 지역에서 24종에 달하는 사구의존종이 출현하는 것은 의미가 큰 것이다. 아울러 김(2003)은 한반도의 사구 조사를 종합하면서 해안사구의 우점종으로 7종을 명시했는데, 그 가운데 소똥구리붙이(*Aegialia koreana*)와 서해안모래풍뎅이붙이(*Psammodius flavolittoralis*) 2종을 제외한 5종(바닷가거저

Table 2. Comparision to emergent frequence of sand obligate species at each survey sites on summer season between 2006 and 2008

Sand obligate species	Primary sand dune				Secondary sand dune			
	St.1		St.2		St.3		St.4	
	2006	2008	2006	2008	2006	2008	2006	2008
Labidura riparia japonica (de Haan)	+++	++	+++	++	++			
Pacromius japonicus (Shiraki)			++	+				
Cicindela transbaicalica Kolbe	++		++					
Scarites sulcatus Olivier			+	+	+++	+		
Bembidion stenoderum			+					
Craspedonotus tibilis Schaum		+	+	+				
Cercyon sp.	+++	++						
Hypocaccus varians (Schmidt)	+++	+	++	+				
Hypocaccus sinae (Marseul)	+++	+	++					
Aleochara facicola Sharp	+	+						
Anomala japonica Arrow			++	+				
Paracardiphorus sequens (Candéze)	+		+++	++				
Agrypnus mihamotoi (Nakane et Kishii)	+	+						
Laius kishii Nakane			+					
Caedius marinus Marseul	+++	+	+++	++				
Gonocephalum pubens Marseul	++	+	+++	++				
Gonocephalum coriaceum Motschulsky			+				+	
Idisia ornata Pascoe	+++		+	+				
Opatrum subaratum Faldermann			+					
Micropedinus algea Lewis	+							
Micropedinus pallidipennis Lewis	++	+						
Emypsara riederi (Faldermann)	+							
Scepticus uniformis Kôno	++		+++	+				

리, 모래거저리, 천궁표주박거저리, 해변모래풍뎅이붙이, 모래붙이거저리, 두점광택모래풍뎅이붙이)이 모두 이 지역에서 출현했다. 특히 비치 리즈(beach ridge)의 형성과 관련된 높은 학술적 가치뿐 아니라 사구의존곤충의 종다양성이 크다는 측면에서 월송리 사구지대의 가치는 매우 높게 평가될 수 있다.

월송리 사구지대는 2006년 조사에서는 총 12목 51과 144종이 채집되었다. 그 중에는 배후 사구 습지의 수서성 곤충(aquatic species)이 14종이고, 사구 주변 지역으로부터 사구 내부까지 광역분포하거나 사구를 방문하는 종들이 109종이나 되었고, 또한 돼지풀잎벌레(*Ophraena communa*)등과 같은 외래침입종은 아직까지 확인되지 않았다. 따라서 사구의존종 3목 12과 24종과 더불어 월송리 사구지대는 주변 자연경관 및 월송정이란 문화유산이 잘 조화된 곳이라 할 수 있다. 하지만, 다른 측면에서 보면

주변지역으로부터 들어온 육상종의 정착화가 심화될 가능성이 매우 높았다. 그 증거로서 해안과 가장 가까운 해빈과 초지사구에만 사구의존종들이 몰려있고, 2차 사구 지역에서는 사구의존종의 다양성이 급격히 떨어졌다. 이에 비해 광역분포종은 1차 사구의 초지까지 넓게 분포했다. 즉, 바다로부터 계속 모래가 유입되지 못한다면 사구의존종은 지금보다 더 좁게 그리고 급감된 종수로 고립될 수 있음을 유추해볼 수 있다.

월송리사구지대의 또 다른 위협은 침식의 심화이다. 2008년 6월의 조사에서는 2006년과 다르게 1차 사구의 해빈지역의 많은 부분이 침식되었다. 그로 인해 해수욕장으로 사용된 해빈은 대부분 훼손되어 군사시설인 철조망 아래까지 해안선이 형성되고, 일부 초지사구도 침식되어 가고 있었다. 이 같은 경관 변화는 이 지역의 1차 사구에 서식하는 사구의존종의 분포와 밀도에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 2008년에는 2006의 결과에 비해 사구의존종 종수가 줄었을 뿐 아니라 그 당시 희소했던 종들이 대부분 관찰되지 않았다. 특히, 1차 사구의 해빈에서 발견되었던 종들에서 심화되었다. 2006년 조사에서 나타났듯이 이 지역 사구의존종의 출현밀도는 양 극단으로 나뉘어져 있었다. 밀도가 높은 종들의 구성이 54%이고, 밀도가 극히 낮아 희귀한 종이 42%였다. 따라서 해빈의 파괴는 희소종의 급격한 감소를 유발할 것으로 판단되는데, 이미 그 결과는 2008년 결과에서도 부분적으로 나타나고 있다.

잘 발달된 사구는 그 자체로서 다양한 지형적인 요소를 갖추어 다양한 곤충종이 서식할 수 있는 삶터로서의 역할을 한다. 특히 사구지형에 적응한 독특한 사구의존종에게 없어서는 안될 필수적인 서식처이다. 이런 측면에서 월송리사구지구의 침식과 훼손에 대한 대책이 절실히 요구된다. 사구지대의 학술적 연구가치가 높고, 월송정이란 문화유산의 가치와 더불어 사구의존곤충의 다양성이 크다는 점이 확인되었기 때문이다.

인용문헌

Carter, R. W. G., K. F. Nordstrom, and N. P. Psuty. 1990. "The study of coastal dune". In Nordstrom, K. F., Psuty, N. P., Carter, R. W. G. (eds.), Coastal Dunes : Form and Process, John Wiley and Sons. 1-14.

Jung, B. H., H. C. Park, and J. I. Kim. 2008. Sabulous tenebrionid beetles: Taxonomic review of the tribe Trachyscelini and Phaleriini in Korea (Coleoptera: Tenebrionidae: Diaperinae). Korean Journal of Entomology (in press).

Kawakami, Y. and M. Hayashi. 2007. Faunal studies on marine Coleoptera of Japan Sea: Part 2. Shimane Peninsula in San'in district. Bulletin Hoshizaki Green Foundation. (10): 37-76.

Kim, J. I. 1980. Etude sur les insectes sabulicoles de la Coree. (2) Sur deux familles Nouvelles Colepteres de la Coree et cells de quelques especes. Korean Journal of Zoology. 23(3): 195-201.

Kim, J. I. 1981. Etude sur les insects sabulicoles de la Coree (4) faune de la dune su sable littoral de la mer de Jaune. Entomological Research Bulletin. 8: 61-72.

Kim, J. I. 1983. Fauna of Coleoptera from the islands in Jodo-myon, Junlanam-do province. Report on the Survey of Natural Environment in Korea. 3: 159 -176.

Kim, J. I. 1983. Study on the insects sabulicoles from the sand dunes of the south seacoast in Korea.

Bulletin of the Korean Association for Conservation of Nature. 5: 77-92.
Kljin, J. A. 1990. Dune forming factors in a geographic context, In Bakker, T. M. W.m Jungerius, P.D., and J. A. Klijin (eds.), Dunes of the European Coasts: Ceoporphogy-Hydrology-Soil, Catena Verlag, 1-13.
Masselin, G. and M. G. Hughes. 2003. Introduction to Coastal Processes and Geomorphology. Amold.
Pethick, J. 1984. An introduction to coastal Geomorphology. Edward Amold.
Psuty, N. P. 2004. The coastal furedune: A morphological basis for regional coastal dune development. In Martinezm M. L. and N. P. Psuty (Eds.) Coastal Dunes: Ecology and Conservation. Springer-Verlag, 11-27.
Yu, K. B. and H. S. Rye. 2007. Coastal dunes on the west coast of Korea. Seoul National University Press. p. 132.
김성환, 윤광성. 2006. I. 지형. 울진(평해사구). pp. 167-192. In: 전국해안사구정밀조사(안인・평해). 환경부 국립환경과학원. p. 332.
김진일. 1979. 한국산 사구성 곤충 소똥구리붙이과(신칭: Aegialidae)의 1신종. 한국곤충학회지. 9(2): 32-33.
김진일. 1997. 국내 곤충집단의 격감현상(딱정벌레목을 중심으로). 한곤학 심포지움 멸종위기의 곤충과 대책. pp. 3-6.
김진일. 2003. 한국산 해안사구성 곤충상. 한국자연보존연구지. 1(1): 25-45.
류호상. 2001. 겨울철 모래이동과 전사구의 지형변화 :신두리 해안사구 지대를 사례로. 서울대학교 국토문제연구소 지리학논총. 38: 31-60.
박해철, 김성수. 2001. 곤충류 지정현황 분석 및 개선 방안. pp. 91-114. In: 멸종위기야생동식물 및 보호야생동식물 지정현황 분석 및 개선 방안에 관한 연구. 환경부・한국자연보전협회. p. 162.
유근배, 류호상. 2007. 한국 서해안의 해안사구: 지형학적 관점을 중심으로. 서울대 출판부. p. 152.
정부희, 김아영. 2007. 전국해안사구정밀조사 원산・오봉・광승. 환경부 국립환경과학원. p. 493.
정부희, 김아영, 김기경. 2007. Ⅷ. 원산사구의 곤충상. pp. 165-178, Ⅷ. 오봉사구의 곤충상. pp. 331-341. In: 전국해안사구정밀조사(원산・오봉・광승). 환경부 국립환경과학원. p. 493.
정부희, 김아영, 김기경, 염진화. 2006. Ⅳ. 육상곤충. 강릉(안인사구). pp. 79-90. Ⅳ. 육상곤충. 울진(평해사구). pp. 243-258. In : 전국해안사구정밀조사(안인・평해). 환경부 국립환경과학원. p. 332.
정부희, 김아영, 박경화, 김민아. 2007. Ⅶ. 광승사구의 곤충상. pp. 463-487. In: 전국해안사구정밀조사(원산・오봉・광승). 환경부 국립환경과학원. p. 493.
한국국곤충학회・한국응용곤충학회. 1994. 한국곤충명집. 건국대학교출판부. 서울. p. 744.
한국문화유산답사회. 1994. 답사여행의 길잡이 3 (동해・설악). 돌베개. 서울. p. 311.

요 약

2006년 환경부 전국 해안사구조사와 2008년 하계의 추가조사로서 경상북도 울진군 평해읍에 위치한 월송리 사구지대에 대한 곤충상을 조사했다. 최근 침식에 의한 훼손이 진행되고 있는 월송리사구

의 경관적 변화가 사구곤충의 다양성에 어떤 영향을 미치는지 곤충상 현황과 사구의존곤충 분포의 분석을 통해 밝혀보고자 하였다. 총 12목 51과 144종이 확인되었는데, 그 중 사구의존종(sand obligate species)은 3목 12과 24종으로 확인되었다. 사구의존종의 다양성이 최근에 조사된 광승사구(2007)와 동호리사구(2008)를 포함한 다른 사구들에 비해서 상대적으로 높아 월송리사구지대의 보전가치가 높은 것으로 판단된다. 2006년에 비교해서 2008년 사구의 침식이 심화되고 사구의존곤충의 주요 서식지가 심각한 영향을 받고 있다. 2006년 여름에 사구의존종이 23종인데 비하여 2008년 여름에는 16종으로 줄어들었다. 이를 통해 볼 때, 서식처의 침식과 교란에 의하여 희소하고 국소 분포를 하는 사구의존종의 일부는 심각한 위협을 받고 있는 것으로 볼 수 있었다.

검색어: 월송리(평해) 해안사구, 곤충상, 사구의존종, 침식, 보전

Appendix. A list of Insects in Weolsongri area of Pyeonghae coastal dune in Wuljin

분류군 \ 조사지점	조사지 유형				출현율	사구 성공충
	1차 사구		2차 사구			
	St.1	St.2	St.3	St.4		
Order Odonata 잠자리목						
Family Coenagrionidae 실잠자리과						
Cercion calamorum calamorum (Ris) 등검은실잠자리		•		•	++	
Ischnura asiatica (Brauer) 아시아실잠자리		•		•	+++	
Family Calopterygidae 물잠자리과						
Calopteryx japonica Selys 물잠자리				•	+	
Family Gomphidae 부채장수잠자리과						
Davidius iunatus Bartenef 쇠측범잠자리				•	+	
Family Aeshnidae 왕잠자리과						
Anax parthenope Selys 왕잠자리	•	•		•	++	
Family Libellulidae 잠자리과						
Lyriothemis pachygastra (Selys) 배치레잠자리				•	+	
Orthetrum albistylum speciosum (Uhler) 밀잠자리		•	•	•	++	
Orthetrum triangulare melania (Selys) 큰밀잠자리		•	•	•	+	
Crocothemis servilia servilia (Drury) 고추잠자리		•		•	+	
Sympetrum darwinianum (Selys) 여름좀잠자리		•		•	+	
Sympetrum depressiusculum (Selys) 고추좀잠자리		•		•	++	
Sympetrum infuscatum (Selys) 깃동잠자리		•	•	•	+	
Pantala flavescens (Fabricius) 된장잠자리	•	•	•	•	+++	
Order Blattaria 바퀴목						
Family Blattellidae 바퀴과						
Blattella nipponica Asahina 산바퀴			•		++	
Order Mantodea 사마귀목						
Family Mantidae 사마귀과						
Statilia maculata (Thunberg) 좀사마귀				•	+	
Tenodera angustipennis Saussure 사마귀		•		•	+	
Tenodera aridifolia (Stoll) 왕사마귀		•		•	+	
Order Dermaptera 집게벌레목						
Family Labiduridae 큰집게벌레과						
Labidura riparia japonica (de Haan) 큰집게벌레	•	•	•		+++	•
Order Orthoptera 메뚜기목						
Family Tettigoniidae 여치과						
Hexacentrus unicolor Audinet-Serville 베짱이		•	•	•	+	
Conocephalus chinensis (Redtenbacher) 쌕새기		•	•	•	+	
Conocephalus gladiatus (Redtenbacher) 긴꼬리쌕새기		•	•	•	++	
Eoxizicus coreanus (Bey-Bienko) 등줄어리쌕새기			•	•	+	
Ducetia japonica (Thunberg) 줄베짱이		•	•		++	
Phaneroptera falcata (Poda) 실베짱이		•	•		+	
Phaneroptera nigroantennata Brunner von Wattenwyl 검은다리실베짱이		•	•	•	+++	
Family Gryllidae 귀뚜라미과						
Loxoblemmus arietulus Saussure 알락귀뚜라미			•	•	++	

Appendix. Continued

분류군 \ 조사지점	조사지 유형				출현율	사구 성공충
	1차 사구		2차 사구			
	St.1	St.2	St.3	St.4		
Velarifictorus micado (Saussure) 극동귀뚜라미			●	●	++	
Oecanthus longicauda Matsumura 긴꼬리		●	●	●	++	
Teleogryllus emma (Ohmachi et Matsumura) 왕귀뚜라미		●	●	●	+	
Family Tetrigidae 모메뚜기과						
Tetrix japonica (Bolivar) 모메뚜기		●			+	
Family Pyrgomorphidae 섬서구메뚜기과						
Atractomorpha lata (Motschulsky) 섬서구메뚜기		●		●	++	
Family Acrididae 메뚜기과						
Acrida cinerea cinerea (Thunberg) 방아깨비		●		●	++	
Oxya japonica japonica (Thunberg) 벼메뚜기				●	+++	
Mongolotettix japonicus (Bolivar) 삽사리				●	+	
Oedaleus infernalis Saussure 팥중이		●		●	+++	
Shirakiacris shirakii (Bolivar) 등검은메뚜기				●	+	
Trilophidia annulata Thunberg 두꺼비메뚜기		●				
Pacromius japonicus (Shiraki) 해변메뚜기	●	●			+++	●
Order Isoptera 흰개미목						
Family Rhinotermitidae 흰개미과						
Reticulitermes speratus (Kolbe) 흰개미			●		+++	
Order Hemiptera 노린재목						
Family Corixidae 물벌레과						
Hesperocorita distanti (Kirkaldy) 물벌레				●	+++	
Family Gerridae 소금쟁이과						
Aquarius paludum (Fabricius) 소금쟁이				●	++	
Family Coreidae 허리노린재과						
Cletus schmidti Kiritshenko 우리가시허리노린재		●			+	
Riptortus clavatus (Thunberg) 톱다리개미허리노린재		●		●	+	
Family Pentatomidae 노린재과						
Aelia fieberi Scott 메추리노린재				●	+	
Carbula putoni (Jakovlev) 가시노린재		●	●		++	
Eurydema gebleri Kolenati 북쪽비단노린재		●	●		+	
Eurydema rugosa Motschulsky 비단노린재		●			+	
Order Homoptera 매미목						
Family Cicadellidae 매미충과						
Bothrogonia japonica Ishihara 끝검은말매미충			●		++	
Cicadella viridis (Linnaeus) 말매미충		●	●		+	
Family Cicadidae 매미과						
Cryptotympana dubia (Haupt) 말매미			●		+	
Meimuna opalifera (Walker) 애매미			●	●	+	
Platypleura kaempferi (Fabricius) 털매미				●	+	
Suisha coreana (Matsumura) 늦털매미				●	+	

Appendix. Continued

분류군 \ 조사지점	조사지 유형				출현율	사구 성곤충
	1차 사구		2차 사구			
	St.1	St.2	St.3	St.4		
Order Coleoptera 딱정벌레목						
Family Cicindelidae 길앞잡이과						
Cicindela transbaicalica Kolbe 뜰길앞잡이	●	●			+++	●
Family Carabidae 딱정벌레과						
Scarites sulcatus Olivier 큰조롱박먼지벌레	●	●	●		+++	●
Bembidion stenoderum 넉점박이강변먼지벌레	●	●			+	●
Trigonognatha coreana (Tschitschérine) 한국길쭉먼지벌레			●	●	++	
Craspedonotus tibilis Schaum 딱정벌레붙이	●	●			+	●
Dolichus halensis (Schaller) 등빨간먼지벌레			●		+	
Harpalus (*Acardystus*) *rubefactus* Bates 붉은머리먼지벌레	●				+	
Harpalus (*Harpalus*) *pallidipennis* Morawitz 알락머리먼지벌레		●			+	
Anoplogenius cyanescens (Hope) 노란테먼지벌레	●	●			+	
Stenolophus (*Stenolophus*) *connotatus* Bates 흑가슴좁쌀먼지벌레	●				+	
Amara ussuriensis Lutshnik 우수리둥글먼지벌레			●		+	
Macrochlaenites costiger (Chaudoir) 줄먼지벌레			●		+	
Odacantha (*Heliocasnonia*) *aegrota* (Bates) 산목대장먼지벌레			●	●	+	
Family Dytiscidae 물방개과						
Hydaticus (*Hydaticus*) *grammicus* Germar 꼬마줄물방개				●	++	
Family Hydrophilidae 물땡땡이과						
Cercyon sp. 물땡땡이류	●				+++	●
Family Histeridae 풍뎅이붙이과						
Hypocaccus varians (Schmidt) 해변모래풍뎅이붙이	●	●			+++	●
Hypocaccus sinae (Marseul) 두점광택모래풍뎅이붙이	●	●			+++	●
Family Staphylinidae 반날개과						
Stenus cicideloides 북쪽알락딱부리반날개	●				+	●
Aleochara facicola Sharp 해변바수염반날개	●					●
Family Aphodiidae 똥풍뎅이과						
Onthophagus (*Digitonthophagus*) *solivagus* Harold 노랑무늬소똥풍뎅이	●				+	
Onthophagus (*Strandius*) *lenzii* Harold 렌지소똥풍뎅이	●	●			+	
Family Melolonthidae 검정풍뎅이과						
Maladera ovatula (Fairmaire) 차색우단풍뎅이		●			+	
Melolontha incana (Motschulsky) 왕풍뎅이				●	+	
Holotrichia morosa Waterhouse 큰검정풍뎅이				●	++	
Family Rutelidae 풍뎅이과						
Popillia quadriguttata quadriguttata (Fabricius) 녹색콩풍뎅이		●			+	
Anomala corpulenta Motschulsky 다색줄풍뎅이		●			+	
Anomala sieversi Heyden 대마도줄풍뎅이		●			+	
Blitopertha orientalis (Waterhouse) 등얼룩풍뎅이		●			+	
Blitopertha pallidipennis (Reitter) 연노랑풍뎅이		●			+	
Anomala albopilosa Hope 청동풍뎅이		●			+	
Anomala japonica Arrow 해변청동풍뎅이		●			+	●
Family Cetoniidae 꽃무지과						
Trichius succinctus (Pallas) 호랑꽃무지(범꽃무지)		●			+	

Appendix. Continued

분류군 \ 조사지점	조사지 유형				출현율	사구 성곤충
	1차 사구		2차 사구			
	St.1	St.2	St.3	St.4		
Family Elateridae 방아벌레과						
Paracardiphorus sequens (Candéze) 모래해변방아벌레	●	●			+++	●
Agrypnus mihamotoi (Nakane et Kishii) 해변애녹슬은방아벌레	●				+	●
Family Lampyridae 반딧불이과						
Lucidina biplagiata (Motschulsky) 꽃반딧불이		●		●	+	
Family Nitidulidae 밑빠진벌레과						
Meligethes flavicollis Reitter 검정날개알밑빠진벌레		●			+	
Family Endomychidae 무당벌레붙이과						
Ancylopus pictus asiaticus Strohecker 무당벌레붙이	●				+	
Family Coccinellidae 무당벌레과						
Coccinella septempunctata Linnaeus 칠성무당벌레		●	●	●	+++	
Harmonia axyridis (Pallas) 무당벌레		●	●	●	++	
Coccinella (*Coccinella*) *ainu* Lewis 십일점박이무당벌레		●			+	
Harmonia yedoensis (Takizawa) 소나무무당벌레		●			+	
Hippodamia tredecimpunctata (Linnaeus) 열석점긴다리무당벌레				●	+	
Propylea japonica (Thunberg) 꼬마남생이무당벌레		●			++	
Family Melyridae 의병벌레과						
Laius kishii Nakane 굵은뿔의병벌레		●			+	●
Family Tenebrionidae 거저리과						
Caedius marinus Marseul 모래붙이거저리	●	●			+++	●
Gonocephalum pubens Marseul 모래거저리	●	●			+++	●
Gonocephalum coriaceum Motschulsky 고려거저리	●	●		●	++	●
Idisia ornata Pascoe 바닷가거저리	●	●			+++	●
Opatrum subaratum Faldermann 작은모래거저리		●			+	●
Micropedinus algea Lewis 해변해초꼬마거저리	●				+	●
Micropedinus pallidipennis Lewis 해변꼬마거저리	●				++	●
Emypsara riederi (Faldermann) 남생이거저리	●				+	●
Heterotarsus carinula Marseul 강변거저리		●	●		+	
Uloma bonzica Marseul 뿔우묵거저리			●		+	
Uloma latimanus Kolbe 우묵거저리			●		+	
Family Cerambycidae 하늘소과						
Megopis sinica (White) 버들하늘소				●	+	
Family Chrysomelidae 잎벌레과						
Physosmaragdina nigrifrons (Hope) 밤나무잎벌레(검은띠꼬마잎벌레)		●			+	
Gastrophysa atrocyanea Motschulsky 좀남색잎벌레				●	+	
Plagiodera versicolora (Laicharting) 버들꼬마잎벌레(버들남색잎벌레)				●	+	
Colasposoma dauricum Mannerheim 고구마잎벌레		●			+	
Monolepta quadriguttata (Motschulsky) 크로바잎벌레		●			+	
Phygasia fulvipennis (Baly) 황갈색잎벌레				●	+	
Family Curculionidae 바구미과						
Scepticus uniformis Kôno 천궁표주박바구미	●	●			+++	●

Appendix. Continued

분류군 \ 조사지점	조사지 유형				출현율	사구 성곤충
	1차 사구		2차 사구			
	St.1	St.2	St.3	St.4		
Order Hymenoptera 벌목						
Family Vespidae 말벌과						
Polistes rothneyi koreanus Vecht 왕바다리			●		+	
Family Apidae 꿀벌과						
Apis mellifera Linné 양봉꿀벌	●	●	●		++	
Order Diptera 파리목						
Family Tipulidae 각다귀과						
Nephrotoma cornicina (Linné) 황나각다귀				●	+	
Family Asilidae 파리매과						
Promachus yesonicus Bigot 파리매		●			+	
Neoitamus angusticornis (Loew) 광대파리매		●			+	
Philonicus albiceps (Meigen) 쥐색파리매		●			+	
Trichomachimus scutellaris (Coquillett) 검정파리매		●			+	
Family Calliphoridae 검정파리과						
Lucilia caesar (Linnaeus) 금파리		●			++	
Family Syrphidae 꽃등에과						
Allograpta balteata (de Geer) 호리꽃등에		●			++	
Eristalis tenax (Linnaeus) 꽃등에		●			++	
Helophilus virgatus Coquillett 수중다리꽃등에		●			+	
Sphaerophoria menthastri (Linnaeus) 꼬마꽃등에		●			++	
Order Lepidoptera 나비목						
Family Papilionidae 호랑나비과						
Papilio xuthus (Linnaeus) 호랑나비		●		●	+	
Family Pieridae 흰나비과						
Artogenia rapae (Linnaeus) 배추흰나비		●		●	++	
Artogeia canidia (Linnaeus) 대만흰나비				●	+	
Artogeia melete (Ménétriès) 큰줄흰나비				●	+	
Colias erate (Esper) 노랑나비		●	●		+	
Anthocharis scolymus (Butler) 갈구리나비		●			+	
Family Lycaenidae 부전나비과						
Celastrina argiolus (Linnaeus) 푸른부전나비			●		++	
Everes argiades (Pallas) 암먹부전나비		●	●		+	
Pseudozizeeria maha (Kollar) 남방부전나비		●	●		+	
Lycaena phlaeas (Linnaeus) 작은주홍부전나비		●	●		+	
Tongeia fischeri (Eversmann) 먹부전나비		●	●		+	
Family Nymphalidae 네발나비과						
Cyntia cardui (Linnaeus) 작은멋쟁이나비		●	●	●	++	
Lethe diana (Buter) 먹그늘나비			●		+	
Neptis sappho intermedia W.B, Pryer 애기세줄나비		●	●		+	
Polygonia c-aureum (Linnaeus) 네발나비			●	●	+++	
Family Hesperidae 팔랑나비과						
Pamara guttata (Bremer et Grey) 줄점팔랑나비		●		●	++	
총 계: 12목 51과 144종						

+: 1-4 individuals; ++: 5-9 individuals; +++: above 10 individuals