

先達山·御來山 一帶의 不完全變態 및 群小昆蟲群의 分類, 生態 및 保全

文太暎·李鍾銀*

고신대 생명과학과·*안동대 생물학과

Taxonomy, Ecology and Conservation of Gradual Metamorphic and Minor Insects at Mts. Seondal and Eorae

by

MOON, Tae Young and Jong Eun LEE*

Department of Biological Sciences, Kosin University

*Department of Biology, Andong National University

ABSTRACT

As one of the annual scientific surveys by Korean Association for Conservation of Nature, it was investigated the local fauna of the minor insect taxa as Odonata, Blattaria, Mantodea, Dermaptera, Phasmida, Orthoptera, Hemiptera, Homoptera, Mecoptera, Neuroptera, and Trichoptera at Seondal and Eorae Mountains (SEMs). SEMs are adjacent to Sobaek Mountain National Park (SMNP) which is the 3rd largest national park in South Korea. Although it should affect in measuring the resident species by the heavy rain during the survey-periods, the entomofauna of 11 orders 36 families 78 genera 98 species suggested that SEM supports a reasonable diversity of the minor taxa including some species of which have not been reported in SMNP. The statistics between SEMs and SMNP shows that SEMs possess complementary value to SMNP for Mantodea, Orthoptera and Hemiptera. Many species under survey depend largely on the grassland habitats and turfs in SEMs. It is, therefore, important to maintain intact and natural landscape of SEM to conserve the insect diversity. Other facts were also discussed for taxonomy, ecology and conservation of the insects.

Key-words : minor insects, diversity, inventory, ecology, conservation, Korea

서론

선달산(先達山)과 어래산(御來山)은 각각 해발 1,063 m와 1,236 m의 산봉이 정상을 이루며 서로 마주보는 지형이며, 소백산국립공원의 북부와는 남대천(南大川)을 사이에 두고 인접한 지역이다. 행정구역상으로는 경상북도 영주시 부석면 남대리의 북방 경계선을 이루는데, 선달산과 어래산의 능선은 강원도 영월군 하동면과는 북방 사면이 공유되며, 동쪽으로는 경상북도 봉화군 물야면의 북서경계와 맞닿아 있고, 서쪽으로는 충청남도 단양군 영춘면과 인접하고 있다. 지리좌표상으로는 동경 128° 39'~128° 43'과 북위 37° 02'~37° 04'에 위치하는 지역이다.

이 지역의 곤충상은 아직 공식적으로 보고된 바 없다. 그런데 이 학술조사는 소백산국립공원과 인접한 지역으로서 선달산과 어래산의 보전가치를 평가하기 위하여 이루어진 것이다. 그러므로 소백산국립공원에서 이미 기록된 불완전변태류와 군소곤충군들에 대한 기록과 비교하는 것이 중요한 작업이 되었다. 비교적 최근에 文과 金(1995)은 소백산국립공원에서 기록된 곤충을 정리하고 (李와 金, 1971; 白, 1972; Lee & Kwon, 1976, 1977; Kwon & Lee, 1978a,b; 李, 1979; Kwon, 1981, 1983; 尹, 1983; Moon & Kim, 1985; Moon, 1985; Kim & Moon, 1985; Yoon & Auh, 1985, 1986; Yoon & Kim, 1989; Lee, 1990; Yoon & Moon, 1996), 선별된 지점에서 조사된 지역상을 추가하여 잠자리목 4과 10속 14종, 바퀴목 2과 2속 2종, 사마귀목 1과 2속 2종, 강도래목 5과 5속 5종, 집게벌레목 5과 7속 8종, 메뚜기목 8과 27속 28종, 대벌레목 2과 2속 2종, 노린재목 9과 29속 35종, 매미목 13과 65속 83종, 풀잠자리목 4과 6속 7종, 밀들이목 2과 2속 3종, 날도래목 2과 2속 3종으로 총 12목 57과 159속 192종을 보고한 바 있다.

따라서 이 보고는 상기한 자료와 이번 조사에서 얻은 결과를 비교하여 i) 선달산과 어래산 일대의 불완전변태 및 군소곤충상에 대한 종목록을 작성하고 그 분류학적 특성을 검토하며, ii) 이 지역의 불완전변태 및 군소곤충군집의 생태적 구성을 가능하고, iii) 또 전술한 바와 같이 이 조사는 소백산국립공원과 인접한 지역으로서 선달산과 어래산의 지리적 위치를 증시하여 이루어진 것으로 조사지역과 소백산국립공원간의 불완전변태 및 군소곤충군의 보완적 관계를 측정하는데 비중을 두었음을 부연한다.

재료 및 방법

이번 조사는 곤충분류군을 전문분야에 따라 나누어서 여러 전문가들이 채집과 동정을 하였다. 그 결과로 이 보고에서는 메뚜기목(Orthoptera)과 노린재-매미목(Hemi-Homoptera)을 중심으로 잠자리목(Odonata), 바퀴목(Blattaria), 사마귀목(Mantodea), 집게벌레목(Dermaptera), 대벌레목(Phasmoda), 밀들이목(Mecoptera), 풀잠자리목(Neuroptera), 날도래목(Tricoptera) 등의 불완전변태 및 군소곤충군들이 성충을 대상으로 다루어진다. 이외의 다른 곤충분류군들은 본 보고서 중 김진일(성신여대), 한호연(연세대), 배양섭(인천대), 김정규(한국곤충연구소) 교수 등에 의해 각각 기록되어 있으므로, 본 보고와 연관하면 선달산과 어래산 일대의 곤충상에 대한 개괄적인 자료가 될 것이다.

이 보고는 3차례의 조사에 의해 작성되었다. 1차조사는 1998년 6월 29일에서 7월 1일까지 전체조사단과 함께 어래산과 그 주변 도로변에서 (文과 李), 2차조사는 9월 13일-14일 사이에 고신대 보전생물학연구실에 의해 선달산 일대에서 (文), 또 3차조사는 10월 17일 사이에 안동대 동물분류학연구실에 의해 어래산 일대에서 (李), 각각 행하여졌다.

그러나 1차조사는 6월 29일과 30일에 실시되고 7월 1일부터는 심한 장마로 인해 중지되었다. 9월에 이루어진 2차조사는 정상적인 늦여름 조건에서 다수의 인원에 의해 행해졌지만 충분한 조사를 위한 일정이 부족하였고, 3차조사도 다수의 인원이

참여하였으나 악천후로 많은 채집은 이루어지지 않았다. 그러므로 이 보고를 구성하는 종목록은 선달산과 아래산 일대의 불완전변태 및 군소곤충상의 특성을 상세히 설명하기 보다 엄밀한 입장에서는 이번의 단기조사의 결과이고 수용적으로 보면 대체로 대표적인 하계곤충상을 파악한 정도이다.

1차조사에 사용된 채집방법은 가능한 많은 종을 확보하기 위하여 대체로 초지와 길가의 초본식물군락에서는 쓸어잡기(sweeping)를 채택하였다. 또 수림이 발달된 곳에서는 포충망의 사용각도를 좁고 짧게 사용하여 목표로 하는 개체들을 채집하였으며, 음습한 곳에 서식하며 행동이 소극적인 지표성(地表面性) 종들은 바위나 낙엽 밑 또는 나무의 박피틈을 조사하여 채집하였다. 그리고 야행성 종들을 채집하기 위해서 자외선등과 수은등을 이용하여 야간채집을 하였다. 2차조사에서는 주간에는 쓸어잡기를 실시하고 야간에는 닭과 생선의 내장을 이용한 부육질함정채집(腐肉質陷穽採集)을 조사지역에 광범위하게 채택하였다. 3차채집에서는 쓸어잡기와 흡충관을 이용하여 주간에 채집을 실시하였다.

1차 및 2차조사에서 채집된 재료들은 고신대 보전생물학연구실에 각 종마다 동정에 사용된 개체들은 건조표본으로 그리고 동일종의 나머지 표본들은 알콜에 액침되어 보관되어 있다. 고신대에서 이 표본들은 "KSU-1998-MSD"과 "KSU-1998-MOR" 선행된 표본분류라벨과 "identified by Dr. T.Y.Moon"으로 선행되는 동정라벨이 부착되어 분류군별 표본상자에 배치되어 있다. 3차조사에서 채집된 재료들은 안동대 동물분류학연구실에 보관되어 있으며, 지역상 표본상자에 적절하게 보관되어 있다. 따라서 첨부된 종목록은 필자들의 각각의 동정을 신뢰하고 종합한 결과이며, 표본의 소재와 동정자 및 기타 정보가 기록되어 있다. 단, 종목록에서 채집된 개체수, 일자, 서식장소, 고도, 발견된 식생, 방법, 채집자 등 상세한 표본정보는 이 보고의 목적이 우선 보전지향적인 측면에서 종다양성의 측정이 강조되는 것이므로 지면을 줄이기 위해 생략하였다. 그러나 필요한 경우 text file이나 용지출력의 형태로 제공될 수 있다. 분류군의 배열과 국명은 새로운 분류체계에 국명이 전문학술지를 통해 인정된 분류군을 제외하고는 동정된 학명을 우선 중시하는 입장에서 한국곤충명집(1994)을 따랐다.

한편, 이 조사의 결과는 조사지역이 지형적으로 독립적이거나 넓은 지역이 아니고 사실상 지리적으로나 경관생태적으로 소백산국립공원의 영향권에 있는 지역으로 볼 수 있으므로, 분류학, 생태학, 보전생물학적 분석을 시도할 때 우리나라 전체적인 곤충상과 비교하여 그 특성을 논하기 보다 본 조사의 목적에 보다 접근하지는 취지도 살려 소백산국립공원에서 기록된 지역상(文과 金, 1995)와 비교하고 고찰하여 보전방향이냐 제안을 논한다.

결과 및 고찰

선달산과 아래산 일원에서 전체적으로 채집된 불완전변태 및 군소곤충군은, 잠자리목이 2과 4속 5종, 바퀴목이 2과 2속 2종, 사마귀목이 1과 2속 3종, 집게벌레목이 3과 4속 4종, 메뚜기목이 8과 31속 31종, 대벌레목이 1과 1속 1종, 노린재목이 11과 22속 38종, 매미목이 2과 5속 5종, 풀잠자리목이 3과 4속 4종, 밀들이목이 2과 2속 2종, 날도래목이 1과 1속 1종으로 총 11목 36과 78속 98종이 정리되었다. 이에 대한 자세한 종목론은 이 보고의 마지막 부분에 첨부되어 있다.

1. 포식성 곤충군

잠자리목의 종다양성은 1, 2차 조사에서는 적극적으로 채집을 시도하였으나 심한 비로 인해 좋은 결과가 없었으며, 3차조사에서는 기온이 내려가 채집이 제대로 이루어지지 않은 결과이다. 또 안내자가 조사경로를 아래산 입구에서 정상 근처까지 수목이 터널식으로 계속을 덮고 있는 임도를 통하여 인도한 탓에 잠자리들이 거의 채집되지 못한 것에도 이유가 있다. 가시적으로 비행하는 잠자리의 개체수는 조사지역에서 전반적으로 많지 않았다. *Sympetrum pedemontanum elatum* Selys(날개

띠잠자리)와 *Pantala flavescens* (Fabricius) (된장잠자리)가 성충으로서는 우점종으로 보이는데, 전체적으로는 더 다양한 종들이 더 서식할 것으로 생각된다.

사마귀목과 풀잠자리목은 대체로 중부지방의 준천연성(準天然性) 야산에서 나타나는 보편적인 종구성에서 벗어나지 않는 것으로, 지역내에 서식할 것으로 예측되는 대표종들은 모두 포함되었고 군소분류군이므로 실제 서식하는 종들의 범위를 추측하는데 크게 벗어나지는 않을 것으로 사료한다. 이 곤충군들에서는 비교적 풍부한 개체수가 파악되었는데, 우선 사마귀목은 인가 주변의 노변식생과 임도를 따라 형성된 잡목림의 하층부에서 다양한 발생단계의 개체들이 많이 관찰되었다. *Tenodera angustifolia* (Stoll) (왕사마귀)가 모든 조사시기에 관찰 및 채집되었고, 또 *Statilia maculata* (Thunberg) (좀사마귀)와 *Tenodera aridifolia* (Stoll) (사마귀)가 3차조사의 늦은 계절에도 채집되었다.

풀잠자리목에 속한 4 종들은 모두 인가와 농경지 주변에서 의도적으로 표적채집(target-sampling)되었는데, 당밀유인액을 사용한 채집이 인가에서 떨어진 지역에서 시도되면 다른 종들이 추가될 가능성이 있다. *Chrysopa pallens* Rambur (= *C. septempunctata*) (칠성풀잠자리붙이)와 *Chrysoperla carnea* (Stephens) (어리줄풀잠자리)는 전국적인 분포를 하는 종으로 모두 작은 곤충들을 포식하는 종들이서 대체로 농림해충학에서는 익충에 포함되는데 개체수는 많지 않았다. 이 종들은 성충보다는 주로 유충시기에 포식행위를 하는데 주간채집에서 작물이나 수과 등을 면밀히 실했으나 유충이나 알은 채집되지 않았다.

노린재목에서는 *Aquarius paludum* (Fabricius) (소금쟁이)가 웅덩이와 경운기나 자동차 바퀴 등에 의해 흩어 파인 곳에 고인 물을 따라 이동하며 산재되어 분포하였다. 그러나 개체수는 많지 않았다.

표 1. 선달산-어래산 일대와 소백산국립공원에서 기록된 불완전변태 및 군소곤충군의 비교 ;

A, 선달산-어래산 일대 ; B, 소백산국립공원 ; f, 과 ; g, 속 ; s, 종

| 분류군(목) | 과 | | | 속 | | | 종 | | | s(A/B)/f(A/B) |
|--------|----|----|--------|----|-----|--------|----|-----|--------|---------------|
| | fA | fB | f(A/B) | gA | gB | g(A/B) | sA | sB | s(A/B) | |
| 잠자리 | 2 | 4 | 0.50 | 4 | 10 | 0.40 | 5 | 14 | 0.36 | 0.72 |
| 바퀴 | 2 | 2 | 1.00 | 2 | 2 | 1.00 | 2 | 2 | 1.00 | 1.00 |
| 사마귀 | 1 | 1 | 1.00 | 2 | 2 | 1.00 | 3 | 2 | 1.50 | 1.50 |
| 강도래 | 0 | 5 | n/a | 0 | 5 | n/a | 0 | 5 | n/a | n/a |
| 집게벌레 | 3 | 5 | 0.60 | 4 | 7 | 0.57 | 4 | 8 | 0.50 | 0.83 |
| 매뚜기 | 8 | 8 | 1.00 | 31 | 27 | 1.07 | 33 | 28 | 1.18 | 1.18 |
| 대벌레 | 1 | 2 | 0.50 | 1 | 2 | 0.50 | 1 | 2 | 0.50 | 1.00 |
| 노린재 | 11 | 9 | 0.82 | 22 | 29 | 0.76 | 38 | 35 | 1.09 | 1.33 |
| 매미 | 2 | 13 | 0.13 | 5 | 65 | 0.08 | 5 | 83 | 0.06 | 0.46 |
| 풀잠자리 | 3 | 4 | 0.75 | 4 | 6 | 0.67 | 4 | 7 | 0.57 | 0.76 |
| 밀들이 | 2 | 2 | 1.00 | 2 | 2 | 1.00 | 2 | 3 | 0.67 | 0.67 |
| 날도래 | 1 | 2 | 0.50 | 1 | 2 | 0.50 | 1 | 3 | 0.33 | 0.66 |
| 계 11목 | 36 | 57 | 0.63 | 78 | 159 | 0.49 | 98 | 192 | 0.51 | 0.81 |

2. 잡식성 곤충군

바퀴목은 일반적인 종들로 구성되었고 조사지역에 분산되어 있는 인가 주변의 바위 아래 그리고 400~460m 이하의 고도에 화전되었다가 방치되어 초본식물이 무성한 묵밭에 있는 작은 돌 밑에서 주로 관찰되었다.

집게벌레목에서는 *Anechura japonica* (Bomans) (좀집게벌레)가 어래산과 선달산 중턱에 이르는 잡목림과 노변식생에서 주로 관찰되었는데, 특히 Onagraceae (비늘꽃과)의 *Oenothera odorata* Jacquin (달맞이꽃)의 중심부에서 휴식하거나 작은 곤충들을 포식하는 것이 흔히 관찰되었다. 좀집게벌레의 산란기와 달맞이꽃의 개화기가 거의 비슷하므로 화분을 섭식할 가능

성이 있고, 또 잎의 기부가 조밀하므로 접촉감성(接觸感性)을 충족하면서 상주할 좋은 서식소가 된다. 귀화식물인 달맞이꽃은 군락을 이루며 이미 도로주변이나 우점관목식생의 주연(周緣)를 광범위하게 차지하므로 좁집게벌레가 천연식생으로 부터 농경지로 쉽게 이동하거나 퇴거할 수 있는 매체도 될 것으로 보인다

밀들이목은 *Panorpa coreana* Okamoto (참밀들이)가 낙엽이 쌓여있는 400 m 이상의 계곡 주변의 부패한 식생이 있는 곳, 특히 대부분 식생이 무성하고 습한 곳에서 날아 다니거나 쉬는 것이 관찰되었다. 그러나 주변 환경이 이끼, 꽃잎, 화분, 낙타, 썩은 과일과 과일, 곤충 등 다양한 잡식성인 성충들의 서식요건을 충족하는 장소인데도 불구하고 관찰된 밀들이목의 종수와 개체수는 매우 적었다.

날도래목은 *Rhyacophila narvae* Navas (무늬날도래)만이 채집되었으나 미처 채집되지 않은 성충들은 적어도 3-4 종 이상이 될 것으로 보였다.

3. 초식성 곤충군

육식성 또는 잡식성 종을 부분적으로 포함하기도 하지만 일반적으로 초식곤충군의 대표적 곤충인 메뚜기목에서 우점종은 여치과에서는 고도에 관계없이 *Conocephalus gladius* (Redtenbacher) (긴꼬리썩새기), 또 메뚜기과에서는 저지대에서는 *Acrida cinerea cinerea* (Thunberg) (방아깨비) 그리고 수렴이 조성되는 중턱 이상에서는 *Anapodisma miramae* Dönnar-Zapolskii (밀들이메뚜기) 그리고 인가와 계류가 발달된 내린천 인근에서는 *Sphingonotus mongolicus* Saussure (강변메뚜기)와 *Oxya japonica japonica* (Thunberg) (벼메뚜기)가 주를 이루었다. 인가의 다공질 공간을 차지하는 독특한 niche를 가지며 인가나 굴에서 월동할 가능성이 있는 *Diestrammena apicalis* Brunner (곰등이)가 3차조사에서 채집되었다.

대벌레목은 *Baculum elongatum* Thunberg (대벌레)의 3번의 조사기간 동안 선달산과 아래산의 중턱 사이에서 모두 유충만이 간헐적으로 채집되었다. 1994년 8월 당시에 소백산국립공원에서 관찰되었던 것과 같은 대벌레는 발견되지 않았다 (문과집, 1995).

노린재목의 경우 인접한 소백산국립공원과 종수가 비슷하였으나 예상하였던 것보다 개체수는 많지 않았다. 그러나 조사기간 동안 조사지역에서 총 11과 22속 38종이 기록되어 다른 목의 곤충군보다는 많은 종과 개체들이 채집되었다. 특히 Pentatomidae (노린재과)는 13속 14종으로 가장 높은 종다양도를 나타내는 과 수준의 분류군이었다.

매미목에서는 *Leptosemia takanonis* Matsumura (소요산매미)가 12차 조사시기에 현장에서 음성을 감청한 결과나 실제 채집된 결과로나 수가 가장 많아 우점종으로 기록되었다. 이 종은 전국에서 산발적으로 분포가 기록되지만 이 지역 일대에서는 아직 기록이 없다. 충남에서도 공식적인 기록이 없으나 이 지역이 소백산국립공원과 인접하고 충남 단양군과도 경계를 이루며, 이 종이 일단 서식을 시작하면 개체수가 매우 풍부하게 출현하는 종인 것으로 보아 이 종은 인접한 충남과 강원도 지역에도 분포하리라 믿어진다. 그러나 가장 종이 많이 나타날 것으로 예상했던 매미충과는 우천으로 기대보다 극히 적은 종과 개체가 채집되었는데, *Bothrogonia japonica* Ishinica (끝검은매미충)가 주를 이루었다. 그러나 이 근연종들은 분류학적 차이가 미묘하므로 보다 확실한 재등정이 필요한 상태이다.

4. 다양성의 평가

선달산-아래산 일대에서 불완전변태 및 군소곤충군이 11목 36과 78속 98종이 보고된 것은 소백산국립공원에서 총 12목 57과 159속 192종과 비교하여 종수와 개체수에서 현저한 차이가 있다. 사실상 이 차이는 잠자리목, 집게벌레목, 매미목에서 비롯되었다. 이는 채집기간 동안 악천후와 채집방법에도 이유가 있겠으나, 근접한 월악산국립공원에서 3목 24과 72속 84종,

속리산국립공원에서 10목 44과 136속 166종, 치악산국립공원에서 9목 31과 79속 90종이 기록된 것을 고려하면 채집방법의 문제를 논하기는 어렵다고 보인다. 또 사실상 소백산국립공원은 32,050 ha의 면적으로 일단 두 지역이 면적에서 수십배 이상의 차이가 있으므로 양적인 면에서 비교하는 것은 적당치 않은 면이 있다.

그러므로 선달산-어래산 일대가 i) 상대적으로 좁은 면적에도 불구하고 소백산국립공원에서 기록된 종들을 많이 포함하는 열점(hot spot)이 되는가에 대해 그리고 ii) 소백산국립공원에서 기록되지 않은 종들이 분포하여 소백산국립공원의 다양성에 대한 보완지역(complementary area)으로서 역할을 하는가에 대하여 평가가 있어야 한다.

이런 면을 분석하고자 하면 다시 채집된 결과의 유의도가 문제될 수 있어, 섭식습성에 따라 서식지나 채집방법 등이 비슷한 점을 고려하여 포식성, 잡식성, 초식성 곤충군으로 묶어 각 군안에서 goodness-of-fit test를 실시하여 소백산국립공원에 비하여 선달산-어래산 일대의 다양성이 유의성을 갖는가를 과와 종 수준에서 검토하였다. 그 결과로 포식성 곤충군은 과 수준에서 $2(f)=1.25$, $df=2$, $p>0.5$, 종 수준에서 $2(s)=7.57$, $df=2$, $p<0.05$, 잡식성 곤충군은 과 수준에서 $2(f)=1.30$, $df=3$, $p>0.5$, 종 수준에서 $2(s)=3.67$, $df=3$, $p<0.5$, 초식성 곤충군은 과 수준에서 $2(f)=10.25$, $df=3$, $p=0.01$, 종 수준에서 $2(s)=74.95$, $df=3$, $p<0.001$ 으로 산출되어, 대체로 과 수준에서는 소백산국립공원이 지지하는 상위분류군 다양성에 못미치지만 종수준에서는 소백산국립공원에서 기록된 지역의 규모에서 크게 벗어나지 않는 결과로 나타났다. 그러나 포식성과 잡식성 곤충군에서 과수준의 통계치는 원래 우리나라에 분포하는 과의 수가 5 미만인 종류들이 많이 포함되므로 보정을 하여도 유의성을 갖는 값을 구하기는 어렵다. 반면 초식성 곤충군의 경우는 만족스러운 결과를 보인다.

그러므로 이번 조사가 유의성이 있다는 전제에서 먼저 i)의 경우를 살펴보고자, 표1과 같이 조사지역에서 기록된 과 수준의 상위분류군이 지지하는 다양도를 소백산국립공원과 비교한 결과 바퀴목, 사마귀목, 메뚜기목, 대벌레목, 노린재목은 비교적 좁은 면적에서 지지하는 다양성이 우수한 것으로 평가되었다. 또 잠자리목, 집게벌레목, 풀잠자리목의 경우도 70%이 지지되어 양호하다고 볼 수 있으나, 매미목, 밀들이목, 날도래목의 경우는 70%에 못미쳐 충분히 소백산국립공원의 지역상을 최소한의 면적과 경비로 대표할 수 있다고는 볼 수 없다.

이 부분은 전문적인 채집을 실시하면 종과 상위분류군이 증가될 것이므로 해결될 것으로 보인다. 다만 전체적으로 소백산국립공원에 종수에서는 접근하나 개체수에서는 크게 뒤떨어졌다.

ii)의 경우를 보면 사마귀목에서 2종, 메뚜기목에서 11종, 노린재목에서 17종이 추가되었다. 이 종들을 이용하여 소백산국립공원의 지역상에 대한 단순다양도지수(Simple Diversity Index, $D_{si} = S_i / (\sum_{i=1}^n S_i - S_o)$)와 단순보완지수(Simple Complementarity Index, $C_{si} = S_n / (\sum_{i=1}^n S_i - S_o)$)를 산출하였다(文, 1998). 단순보완지수는 사마귀목은 0.50, 메뚜기목은 0.29, 노린재목은 0.32가 나왔다. 이것은 선달산-어래산과 소백산국립공원에서 단순다양도지수가 각각 사마귀목은 0.50와 0.75, 메뚜기목은 0.74와 0.87, 노린재목은 0.67과 0.73을 고려할 때 매우 큰 비중이라고 할 수 있다. 따라서 조사지역은 소백산국립공원의 불완전전태 및 곤소곤충군을 보완하는 지역이라고 할 수 있다.

결론 및 제언

1. 분류학적 결론

불완전전태 및 곤소곤충군의 경우 종의 다양도만을 고려하면 선달산-어래산 일대는 소백산국립공원의 특성을 좁은 면적에서도 중복적으로 지지하며, 일부 곤충군에서는 보완적인 가치도 가지는 지역이다. 그러나 멸종 또는 희귀종 등에 포함되거나 특별히 분류학적으로 중요성을 언급할 종은 이번 조사에서는 기록되지 않았다.

2. 생태학적 결론

다루어진 곤충군에서만 볼 때 포식성 군집은 현저한 종과 수의 파악이 가능한 반면, 상대적으로 잡식성과 초식성 군집의 크기는 종다양성에 비해 예상보다 개체수가 빈약하였다. 이 보고에서 다루어지지 않은 다른 분류군을 함께 고려하여 평가해야 할 사항이지만, 이는 자연발생하는 다양한 먹이군집보다는 주변의 경작지를 중심으로 단순하고 대발생하는 먹이군집이 형성되어 가는 것과 주변의 식생이 비교적 단순하고 평범한 구조가 지배적인 것이 한 원인이 될 수 있을 것이다.

조사지역에서 바퀴목, 사마귀목, 대벌레목 등이 주로 주식생군집의 주변에서 단순한 종구성을 이루고, 집게벌레목은 인위 생태계와 반천연생태계의 특성을 보이는 종구성이며, 풀잡자리목, 밀들이목, 날도래목 등 천연지역의 성숙도를 가늠할 수 있는 종들이 빈약하다. 또 메뚜기목도 조사량이 비교적 많은 지역을 선호하는 종들로 구성되어 수렵보다는 개활지의 성격을 보이는 종구성이다. 따라서 조사대상 곤충군만을 평가했을 때 이 지역은 대체로 천연생태계보다는 준천연생태계 내지 인위적 생태계의 성격을 지니는 것으로 보인다.

그러나 대부분의 국립공원과 군립공원에서 800~900 m 고도까지도 농업해충들이 침입해 서식하는 것과 달리 800 m 이상의 고도가 높은 지역에서는 거의 농업적 침입해충종이 확산되어 있지 않았다.

3. 보전생물학적 결론

현재 기록된 종들만으로 보전을 위한 지역으로서 가치를 논하기에는 무리가 있다. 그러나 이 보고 외의 다른 조사부에서 보전 가치가 찾아지면, 상승효과를 얻는다는 면에서 우선 도서생물지리학적인 면을 동반하여 다음과 같은 면을 고려할 수 있을 것이다.

가장 많은 종다양성이 기록된 곤충군의 하나인 메뚜기목의 경우, 대체로 사초과와 화분과 식물들이 중심이 되는 다양한 초본식물군에 영양원을 의지하는 종류이다. 그 섭식행위의 결과는 초지의 유지에 상당한 영향을 미치므로 메뚜기목과 초지는 상호적으로 보전이 이루어져야 한다. 따라서 우선 먹이인 동시에 서식지가 되는 초본식물들을 보호하여야 하는데, 이 지역에서는 노변이나 임도변을 넓게 차지하는 경우 잡초로 단순히 취급되어 필요 이상으로 제거되지 않도록 주의가 필요하다.

또 메뚜기목은 고도와 지역에 따라 다양한 종구성을 이루므로 부분적인 지점의 보호보다 다양한 식생군집을 수직 및 수평적으로 적절히 연계하여 보전하고, 그런 보전지역들을 무리하게 간섭하지 않는 것이 중요하다. 사실상 많은 종들이 주로 관목 군집의 주변생태계를 차지하는 곤충이므로 먹이식물의 조성에 심각한 변화를 보이지 않는 한 물리적 간섭이 가장 큰 분포를 제한하는 요인이 된다 (曩와 文, 1993). 이는 공원면적이 29,340 ha이고 가장 큰 구획의 면적이 9 ha로 전체 국립공원의 구획화된 지역 중 10번째의 면적을 갖고 있는 속리산국립공원에서 보다 구획화된 면적이 1위인 소백산국립공원이 더 높은 메뚜기上目群의 종다양성을 갖는 사실에서도 지지된다 (文과 金, 1995). 사실상 선달산-어래산 지역은 구획화가 거의 이루어지지 않은 지역이고, 물리적 파괴나 방문에 의한 인간간섭이 아직은 심각하지 않은 편이어서 메뚜기목이 서식하기에 적당한 지역이다. 이는 식물의 수액에 의존하는 노린재목의 경우나, 산란과 부화를 토양에 의존하는 대부분의 곤충들의 경우 비슷한 결론이 유도된다. 이런 면에서 이 지역이 소백산국립공원에 포함되거나 연계되는 것은 생태적으로는 바람직하다고 볼 수 있다.

4. 지역상 보전을 위한 제안

현재 조사된 불완전변태 및 군소곤충군을 보전하고자 한다면 다음과 같은 면이 고려될 필요가 있다. i) 우선 대부분 정착된 식생과 그 구조에 의지하는 조사대상 곤충군들의 안정된 서식지의 파괴를 막기 위해 불법적인 화전을 억제해야 하고, 인위적 조림이 곤충군집에 미치는 영향을 고려하여야 한다. ii) 짐차 지역주민이 늘어나면 생산성과 쾌적성이 이우가 되어 해충의 개

념이 확대될 것이므로, 교육을 통한 생태공간을 유지하는 것이 필요하다. 즉 농약사용을 최소한으로 자제하고 다공질 건축을 통한 익충성 곤충과 사람의 공존공간을 권장하는 것이 바람직하다.

사사

조사참여의 기회와 현지에서 활동을 지원해 주신 조사단장 성신여대 김진일 교수님과 한국자연보전협회의 서정수 사무총장님, 1차조사시 야간채집의 편의를 나누어 주신 연세대의 한호연 교수님, 또 채집장소의 왕복간에 교통편의를 주신 안동대 정규영 교수님과 한국곤충연구소 김종인 박사님의 후의가 큰 도움이 되었기에 깊은 감사를 표한다. 또 조사에 도움을 준 고신대와 안동대의 여러 학생들에게도 감사한다. 또한 필자 중 文은 2차조사에 농업과학기술원의 '98년도 곤충분류용역연구사업비'의 일부가 본문 중 풀잡지목록의 조사를 위해 지원되었으므로 이에 감사를 표한다.

첨부:선달산-어래산 일대에서 채집된 곤충 목록

상위분류군의 배열은 한국곤충명집을 따랐고, 종의 배열은 알파벳순으로 배열하였다. 약지는 다음과 같다. 1차와 2차조사의 결과는 필자 중 文에 의해 그리고 3차조사 결과는 李에 의해 되었고, 각각의 경우에 재료표본은 필자들의 소속기관에 보관되어 있다. [조사일시] 1, 1차조사 1998.6.29-7.1.; 2, 2차조사 1998.9.13-14; 3, 3차조사 1998.10.17; [표본소장 및 동정기관] KS, 고신대; AD, 안동대; [분류] N, 소백산국립공원에서 기록되지 않은 종; [생태] M, 목에서 매우 빈번하게 관찰 또는 채집된 종

Order Odonata 잠자리목

Family Calopterygidae 물잠자리목

Calopteryx atrata Selys 검은물잠자리 : 2, KS

Family Libellulidae 잠자리목

Orthetrum albistylum speciosum (Uhler) 밀잠자리 : 12, KS

Pantala flavescens (Fabricius) 된장잠자리 : 12, KS

Sympetrum darwinianum (Selys) 여름좀잠자리 : 12, KS

Sympetrum pedemontanum elatum Selys 날개머좀잠자리 : 2, KS, M

Order Blattaria 바퀴목

Family Blattidae 왕바퀴목

Periplaneta japonica Kamy 집바퀴 : 23, KS, AD

Family Blattellidae 바퀴목

Blattella germanica (L.) 바퀴 : 12, KS, M

Order Mantodea 사마귀목

Family Matidae 사마귀목

Statilia maculata (Thunberg) 좀사마귀 : 3, AD, N

Tenodera aridifolia (Stoll) 왕사마귀 : 3, AD, N

Tenodera angustipennis Saussure 사마귀 : 123, KS, AD, M

Order Dermaptera 집게벌레목

Family Anisolabididae 민집게벌레목

Euborellia annulipes (Lucas) 흰수염집게벌레 : 12, KS

Gonolabis marginalis (Dohm) 끝마디통통집게벌레 : 2, KS

Family Anechuridae 좀집게벌레목

Anechura japonica (Bomans) 좀집게벌레 : 12, KS, M

Family Forficulidae 못뽑이집게벌레목

Timomenus komarovi (Semenov) 고마로브집게벌레 : 12, KS

Order Orthoptera 메뚜기목

Family Rhaphidophoridae 폼등이목

Diestrammena apicalis Brunner 폼등이 : 3, AD, N

Family Tettigoniidae 여치목

Conocephalus chinensis (Redtenbacher) 책새기 : 13, KS, AD

Conocephalus gladiatus (Redtenbacher) 긴꼬리책새기 : 12, KS, M

Ducetia chinensis (Brunner) 북방실베짱이 : 2, KS

Ducetia japonica (Thunberg) 줄베짱이 : 3, AD, N

Elimaea grandis (Matsumura et Shiraki) 큰실베짱이 : 3, AD, N

Gampsocleis ussuriensis Adelung 긴날개여치 : 23, KS, AD

Metrioptera bonneti (Bolivar) 잔날개여치 : 3, AD, N

Paratlanticus ussuriensis (Uvarov) 갈색여치 : 2, KS

Phaneroptera falcata (Poda) 실베짱이 : 13, KS, AD

Tettigonia viridissima (L.) 중베짱이 : 2, KS

Family Oecanthidae 긴꼬리목

Oecanthus indicus Saussure 긴꼬리 : 13, AD,

Family Gryllidae 귀뚜라미목

Loxoblemmus arietulus Saussure 알락귀뚜라미 : 2, KS

Telogyllus emma (Ohmachi et Matsumura) 왕귀뚜라미 : 23, KS, AD

Velarifictorus aspersus (Walker) 귀뚜라미 : 3, AD, N

Family Tridactylidae 좀살메뚜기목

Xya japonica (De Haan) 좀살메뚜기 : 12, KS

Family Tetrigidae 모메뚜기목

Criotettix japonicus (De Haan) 가시모메뚜기 : 3, AD
Tettix japonica (Bolivar) 모메뚜기 : 2, KS
Family Pyrgomorphidae 섬서구메뚜기과
Atractomorpha lata (Motschulsky) 섬서구메뚜기 : 23, KS, AD
Family Acrididae 메뚜기과
Acrida cinerea cinerea (Thunberg) 방이개비 : 2, KS, M
Acryptera fussa albogeniculata Ikonnikov 어리삽사리 : 3, AD, N
Anapodisma beybienkoi Renz et. Miller 팔공산밀드리메뚜기 : 3, AD, N
Anapodisma miramae Dvornar-Zapolski 밀드리메뚜기 : 3, AD, N, M
Cantops splendens (Thunberg) 흥다리메뚜기 : 3, AD, N
Chorthippus brunneus (Thunberg) 애메뚜기 : 2, KS
Locusta migratoria (L.) 풀무치 : 23, KS, AD
Mecostethus alliaceus alliaceus (Germar) 버메뚜기불이 : 3, AD, N
Oedalus infernalis Saussure 팔중이 : 3, AD
Oxya japonica japonica (Thunberg) 버메뚜기 : 12, KS, M
Podisma primna Fischer-Waldheim 북방밀드리메뚜기 : 23, KS, AD, N
Shirakiacris shirakii (Bolivar) 등검은메뚜기 : 2, KS
Sphingonotus mongolicus Saussure 강변메뚜기 : 2, KS, M
Stethophyma magister (Rehn) 끝검은메뚜기 : 2, KS

Order Phasmida 대벌레목
Family Phasmatidae 대벌레과
Baculum elongatum Thunberg 대벌레 : 123, KS, AD

Order Hemiptera 노린재목
Family Gerridae 소금쟁이과
Aquarius paludum (Fabricius) 소금쟁이 : 12, KS, N
Family Miridae 장님노린재과
Adelphocoris triannulatus (Stal) 실상무늬장님노린재 : 3, AD, N
Eurystylus coelestialium (Kirkaldy) 탈장님노린재 : 2, KS
Eurystylus luteus Hsiao 동쪽탈장님노린재 : 3, AD, N
Polymerus cognatus (Fieber) 각시장님노린재 : 2, KS
Family Reduviidae 침노린재과
Haematoloecha rufithorax (Breddin) 붉은등침노린재 : 3, AD, N

Family Lygaeidae 긴노린재과
Arocatus sericans Stal 들레빨강긴노린재 : 3, AD, N
Caridops albomarginatus (Scott) 표주박긴노린재 : 3, AD, N
Geocoris varius (Uhler) 큰딱부리긴노린재 : 3, AD, N
Panaorus japonicus (Stal) 굴딱긴노린재 : 3, AD, N
Togo hemipterus (Scott) 미디표주박긴노린재 : 3, AD, N
Tropidothorax cruciger (Motschulsky) 십자무늬긴노린재 : 2, KS

Family Coreidae 허리노린재과
Cletus punctiger (Dallas) 시골가시허리노린재 : 123, KS, AD, M
Cletus trigonus (Thunberg) 버가시허리노린재 : 1, KS
Homoeocerus unipunctatus (Thunberg) 두점베허리노린재 : 2, KS
Melipteryx fuliginosa (Uhler) 큰허리노린재 : 3, AD

Family Alydidae 호리허리노린재과
Riptortus clavatus (Thunberg) 툄다리개미허리노린재 : 3, AD

Family Rhopalidae 잡초노린재과
Rhopalus sapporensis (Matsumura) 삿코로잡초노린재 : 3, AD, N
Stictopleurus crassicornis (L.) 흑다리잡초노린재 : 1, KS

Family Plataspididae 알노린재과
Coptosoma bifarium Montandon 알노린재 : 3, AD
Coptosoma biguttulum Motschulsky 눈박이알노린재 : 2, KS
Megacopta punctissima (Montandon) 무당알노린재 : 1, KS

Family Acanthosomatidae 활노린재과
Acanthosoma labiduroides Jakovlev 긴가위활노린재 : 1, KS

Family Scutelleridae 광대노린재과
Eurygaster testudinaria (Geoffroy) 도토리노린재 : 3, AD, N

Family Pentatomidae 노린재과
Aelia fieberi Scott 메추리노린재 : 2, KS
Arma chinensis Fallou 중국갈색주둥이노린재 : 3, AD, N
Carbula putoni (Jakovlev) 가시노린재 : 3, AD
Carpocoris purpureipennis (de Geer) 흥보라노린재 : 3, AD, N
Dalpada cinctipes Walker 다리무늬두원점노린재 : 3, AD, N
Eurydema rugosa Motschulsky 비단노린재 : 2, KS
Elysarcoris aeneus (Scopoli) 가시점등갈노린재 : 3, AD
Glaucias subpunctatus (Walker) 기름빛풀색노린재 : 3, AD, N
Menida violacea Motschulsky 감보라노린재 : 3, AD
Nezara antennata Scott 풀색노린재 : 12, KS, M
Palomena angulosa (Motschulsky) 북방풀노린재 : 3, AD, N
Plautia splendens Distant 꼬마갈색노린재 : 1, KS
Plautia stali Scott 갈색날개노린재 : 2, KS
Zicrona caerulea (L.) 남색주둥이노린재 : 1, KS

Order Homoptera 매미목
Family Cicadellidae 매미총과
Bothrogonia japonica Ishihara 끝검은말매미총 : 3, AD
Laburnus impictifrons (Boheman) 황록매미총 : 12, KS, M
Nephotettix cincticeps (Uhler) 끝등매미총 : 2, KS
Family Cicadidae 매미과
Meimuna opalifera (Walker) 애매미 : 2, KS
Leptosemia takanonis Doi 소요산매미 : 1, KS, N, M

Order Neuroptera 풀잠자리목
Family Corydalidae 뱀잠자리과
Protohermes grandis (Thunberg) 뱀잠자리 : 1, KS
Family Chrysopidae 풀잠자리과
Chrysopa pallens Rambur 칠성풀잠자리불이 : 12, KS, M
Chrysoperla carnea (Stephens) 어리줄풀잠자리 : 2, KS
Family Myrmeleontidae 명주잠자리과
Distoleon nigricans (Okamoto) 알락명주잠자리 : 12, KS

Order Mecoptera 밀들이목
Family Panorpidae 밀들이과
Panorpa coreana Okamoto 참밀들이 : 12, KS
Family Bittacidae 각다귀불이과
Bittacus sinensis Walker 별박이각다귀불이 : 2, KS

Order Trichoptera 날도래목
Family Rhyacophilidae 물날도래과
Rhyacophila narvae Navas 무늬물날도래 : 12, KS

요약

한국자연보전협회의 연례학술조사의 일환으로 선달산-어래산 일대에서 하계곤충상층 메뚜기목(Orthoptera)과 노린재-매미목(Hemi-Homoptera)을 중심으로 잠자리목(Odonata), 바퀴목(Blattaria), 사마귀목(Mantodea), 집게벌레목(Dermaptera), 대벌레목(Phasmida), 밀들이목(Mecoptera), 풀잠자리목(Neuroptera), 날도래목(Tricoptera) 등의 불완전변태 및 군소곤충군을 성충을 대상으로 조사하였다. 잠자리목이 2과 4속 5종, 바퀴목이 2과 2속 2종, 사마귀목이 1과 2속 3종, 집게벌레목이 3과 4속 4종, 메뚜기목이 8과 31속 31종, 대벌레목이 1과 1속 1종, 노린재목이 11과 22속 38종, 매미목이 2과 5속 5종, 풀잠자리목이 3과 4속 4종, 밀들이목이 2과 2속 2종, 날도래목이 1과 1속 1종으로 총 11목 36과 78속 98종이 정리되었다. 선달산-어래산 일대가 i) 상대적으로 좁은 면적에도 불구하고 소백산국립공원에서 기록된 종들을 많이 포함하는 열점(hot spot)가 되는가에 대해서는 전체적으로 소백산국립공원에 종수에서는 접근하나 개체수에서는 크게 뒤떨어졌다. ii) 또 소백산국립공원에서 기록되지 않은 종들이 분포하여 소백산국립공원의 다양성에 대한 보완지역(complementary area)으로서 역할을 하는가는 사마귀목, 메뚜기목, 노린재목에서 그 역할이 있었다. 그러나 전반적으로 생물학적으로 특기할 종이 발견되지는 않았으므로, 다른 보전목적이나 가치가 제시된다는 전체에서 도서생물지리학적으로 강조된 넓은 지역의 가치로서 또는 익충성 곤충과 사람의 공존을 실험할 다공질 생태공간이 형성될 수 있는 지역으로 사료된다.

참고문헌

- 文太暎, 1998, 影島産 말벌類의 種多樣性和 醫昆蟲學的 評價, 高신대 보건과학연구소보, 8:인쇄중
- 文太暎·金暲, 1995, 小白山 國立公園의 昆蟲相의 測定과 保全 (메뚜기목, 노린재목, 매미목 및 기타 군소곤충군), 한국 자연보전협회 조사보고서, 33:221~236
- 裊時愛·文太暎, 1993, 경기도 양수리~청평호 구간 강변초지의 하계곤충상과 보전, 자연보존연구보고서, 12:135~149
- 白雲夏, 1972, 한국동식물도감, 13 (곤충류 V), 문교부, 751pp
- 尹一柄, 1983, 한국동식물도감, 30 (수서곤충류), 문교부, 840pp
- 李昌彦, 1979, 한국동식물도감, 23 (곤충류 VII), 문교부, 1070pp
- 李昌彦·金昌煥, 1971, 한국동식물도감, 12 (곤충류 IV), 문교부, 1069pp
- 한국곤충학회, 한국응용곤충학회, 1994, 한국곤충명집, 건국대학교 출판부, 744pps
- Kim, C.W. & T.Y. Moon, 1985, A Taxonomic Revision of Korean Dermaptera, Entomol.Res.Bull.(Korea), 11:37~59
- Kwon, Y.J., 1981, Contribution to Knowledge of the Genus Pagaronia Ball from Korea, Korean J. Entomol., 11(2):1~8
- Kwon, Y.J., 1983, Psylloidea of Korea (Homoptera: Sternorrhyncha), Insecta Koreana, 2:1~181
- Kwon, Y.J. & C.E. Lee, 1978a, A New Species of Tettigometridae from Korea, Korean J. Entomol., 8(2):15~20
- Kwon, Y.J. & C.E. Lee, 1978b, Revision of the Genus Pagaronia of the Palearctic Region with Description of One New Subgenus and Three New Species, Korean J. Entomol., 8(1):7~16
- Lee, C.E. & Y.J. Kwon, 1976, Faunistic Investigation on a Collection of Auchenorrhyncha from Mt. Chuwangsan (Homoptera), Korean J. Entomol., 6(2):1~10
- Lee, C.E. & Y.J. Kwon, 1977, Description of the Cercopoidea of Korea with the Special Reference to the Faunistic

Notes, Korean J. Entomol., 7(2):11~28

Lee, S.M., 1990, Systematic Notes on Tettigoniidae of Korea, Insecta Koreana, 7:104~116

Moon, T.Y., 1985, The Systematic Study of Korean Dermaptera, Insecta Koreana, 5:113~118

Moon, T.Y. & C.W. Kim, 1985, A Revision of the Far-East Palaearctic Genus *Challia* Burr, including A New Species
Challia kysani sp.nov., Korean J. Entomol., 15(1):55-60

Moon, T.Y. & I.B. Yoon, 1995, Distribution and Habitats of Endangered Rare Earwig *Challia fletcheri* Burr
(Dermaptera : Pygidicranidae), Korean J. Entomol. submitted

Yoon, I.B. & K.H. Kim, 1989, A Taxonomic Study of the Caddisfly Larvae in Korea, II, Korean J. Entomol.,
19(4):299-318