

# 소나무재선충병 피해지 산림생태계 조사연구

## - 야생동물 서식특성 조사(1차년도) -

오장근\*, 이영돈

제주특별자치도 세계유산·한라산연구원

### 요 약

본 연구는 소나무 재선충병 피해지 야생동물 서식현황을 파악하기 위하여 2015년 3월부터 12월까지 현장조사를 실시하였다. 조사장소는 소나무재선충병 피해지 산림생태계 조사지역으로 선정된 4개 지역을 대상으로 조사지역내 야생동물의 서식상황을 파악하였다.

포유류는 노루, 제주족제비, 제주등줄쥐, 집쥐 등이 관찰되었으며, 조류는 31종이 관찰되었는데, 유수암지역에서 17종 62개체, 도두봉 16종 79개체, 영송학교인근 조사지역 9종 38개체, 조천 와흘리 조사구 16종 81개체로 나타났다. 양서류는 모든 지역에서 관찰되지 않았으나 파충류는 줄장지뱀, 누룩뱀 등이 관찰되었다.

곤충류는 총 14목 58과 131종이 조사되었으며, 조사 지역별로는 유수암이 가장 많은 12목 52과 92종, 와흘 11목 51과 85종, 광령 12목 44과 82종이며, 도두봉이 12목 49과 79종이 출현하였다. 분류군별로는 딱정벌레목 16과 59종, 나비목 7과 19종, 노린재목 8과 17종, 메뚜기목 7과 12종, 파리목 7과 12종, 벌목 4과 9종순으로 조사되었다.

---

\* 교신저자 ; 전화: 064-710-7577, e-mail: ojg6532@korea.kr

## 서 론

야생동물은 유용한 먹이자원, 번식하거나 은신할 수 있는 서식처의 유무, 물, 인위적 간섭정도 등 다양한 요소에 의해 서식여부 및 서식밀도가 달라진다.

노루와 같은 초식동물은 인위적인 간섭정도가 낮고 먹이가 풍부하며, 낮 동안 은신할 수 있는 산림과 초지대가 조성되어 있는 지역을 선호한다. 그 외 포유동물은 먹이의 풍부도에 따라 서식여부가 달라진다. 또한 소형 포유동물은 식물의 종자나 곤충류의 풍부도에 따라서도 달라지기 때문에 산림의 유형에 따라 종 조성이 달라진다.

조류는 이용할 수 있는 먹이자원과 번식할 수 있는 은신처 유무에 따라 서식여부가 결정되어 생물다양성에 영향을 주기 때문에 야생조류의 서식은 곤충 및 식물의 먹이자원과 밀접한 관계가 있어서 야생조류의 출현특성은 산림의 크기와 낙엽활엽수림대와 상록침엽수가 혼생하는 혼효림에서 중수나 개체수 출현빈도가 높게 나타난다(박 등, 2012). 양서·파충류는 곤충 등 무척추동물을 주요 먹이자원으로 이용하며, 포유류와 조류의 주요 먹이자원이 된다. 또한 파충류는 생태계 내에서 상위포식자로 생태계의 안정성을 조절하는 역할을 수행한다(Bonnet et, al., 2002).

소나무재선충병은 1988년 부산에서 처음으로 발생하여 최근 몇 년 동안 급속히 확산되고 있다. 제주도에서는 2004년에 최초로 발생되었으며, 재선충병 피해를 최소화하기 위하여 다각적으로 노력하고 있으나 피해가 확산되고 있다(산림청, 2015). 제주도의 소나무림 면적은 16,284ha로 제주면적의 18%(산림청, 2015)에 해당되며 소나무재선충병 피해면적은 7,088ha로 제주도 소나무림의 39%가 감염되어 545,000여 본이 사라지는 등 제주지역 산림유형이 변화하고 있는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 소나무재선충병 피해지내 산림의 유형 변화정도에 따라 야생동물 변화 정도를 파악하여 향후 효율적 산림 갱신 방안을 마련하는데 기초자료로 활용하고자 한다.

## 재료 및 방법

조사지역은 제주시 애월읍 유수암리 건승원(해발 400m)일대, 애월읍 광령리 영송학교 일대(해발 200m), 제주시 도두봉(해발60m)일대, 조천읍 와흘리 임지(해발140m)일대 등 4곳이다. 총 조사 면적은 97,370m<sup>2</sup>이며, 이 중 도두봉이 69,400m<sup>2</sup>으로 가장 넓었고, 유수암이 11,818m<sup>2</sup>, 광령리 일대가 9,885m<sup>2</sup>이었고, 와흘리가 6,297m<sup>2</sup>로 조사면적이 가장 작았다(그림 1).

포유류 조사는 소형과 중형 포유류를 대상으로 실시하였다. 대부분의 동물은 동굴, 식흔, 배설물과 족적 등 흔적을 이용하여 서식여부를 기록하였으나 자료를 확보하기 위하여 소형 및 중대형 생포트랩을 이용하여 생포 후 동정하였다. 설치류 등 소형 포유류는 소형 생포트랩(shaman traps)을 이용하였고 유인 먹이는 땅콩과 버터를 사용하여 생포 후 종 동정하였다.

조류 조사는 2015년 3월부터 12월까지 월별로 1~2회씩 실시하였으며, 조사 범위는 조사지 내의 조사경로를 선정하여 조사경로를 따라 좌우 100m 범위 그리고 인접지역을 포함하였다. 각 조사구에 출현하는 야생 조류는 망원경과 쌍안경 그리고 육안을 통한 관찰, 울음소리, 나는 모양, 사체 등으로 각 종과 개체수를 파악하였다. 개체수 확인은 군집 전체를 한 눈에 볼 수 있는 지점을 선정하여 정점조사법(Point Counts Method)와 일정한 조사 경로를 따라 실시하는 선조사법(Line Census Method)을 병행하였다(Bibby et al., 1992). 또한 번식여부 확인은 조사경로를 따라 출현 조류의 둥지와 알, 새끼 출현, 어미의 먹이급여, 암수의 구애행동 등으로 판단하였다. 조류 목록 순서는 한국조류목록(한국조류학회, 2009)를 따랐다.

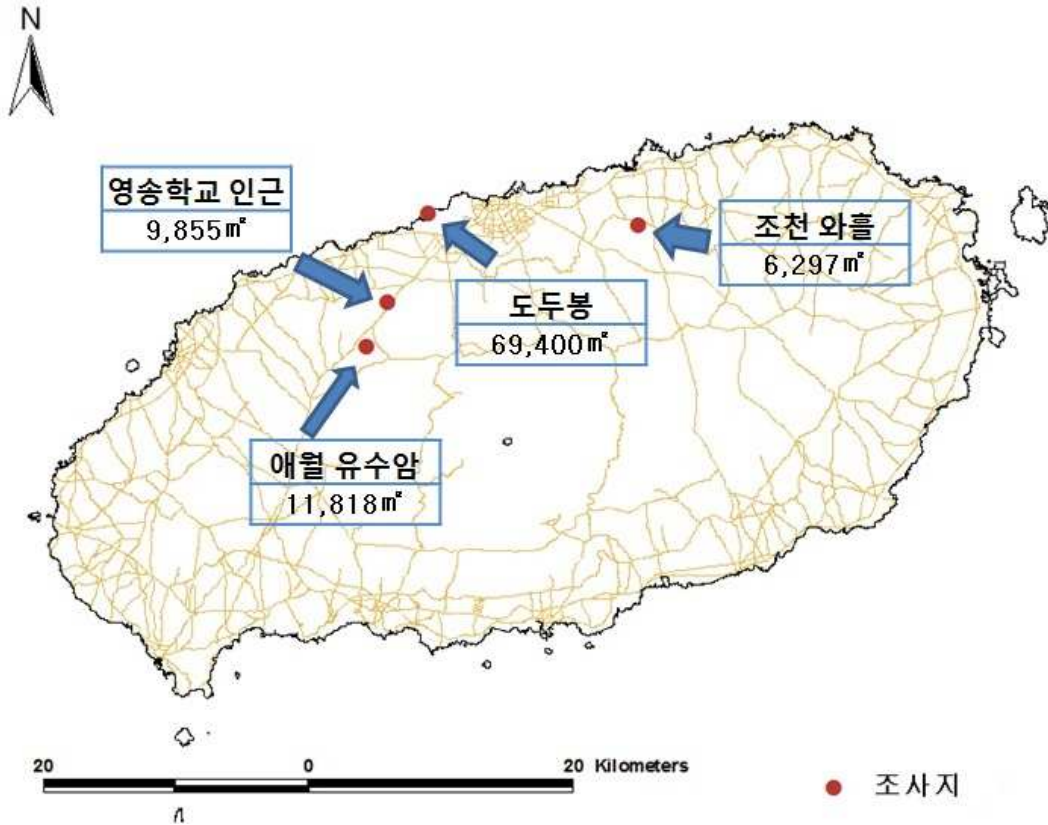


그림 1. 소나무재선충병 피해지 산림생태계 조사지역

유사도 지수(CCs)는 두 군집 간에 종구성의 유사도를 나타내는 것으로, Sørensen(1948)의 공식을 이용하였다.

$$CCs = 2C / (S_1 + S_2)$$

C; 두 군집의 공통종수,  $S_1$  및  $S_2$ ; 군집 1 및 2의 종수)

양서·파충류 조사는 소나무재선충병 피해지 산림생태계 조사지역으로 선정된 4개 지역을 대상으로 양서·파충류 서식상황을 조사 기록하였다. 조사 시기는 양서·파충류가 산란 등 활발하게 활동하는 시기를 정하여 조사하였으며, 일부 종에 대해서는 낙엽과 돌, 나무토막 등을 들추어내면서 조사하였다. 특히 양서류는 산란시기와 활발하게 활동하는 2월부터 9월까지 실시하였으며, 양서류는 고(2005)의 방법을 이용하여 알의 모양과 크기, 유생의 모양 등을 이

용하여 동정하였으며, 또한 관찰되거나 습지주변을 대상으로 돌이나 낙엽 등을 들추어 제주도롱뇽 등을 확인하는 직접적인 방법과 울음소리 등 간접적인 방법 등을 이용하여 서식여부를 조사하였다.

과충류는 대부분 직접 관찰되는 개체를 대상으로 기록하였으나 일부 종은 들담이나 낙엽 등을 들추어 서식여부를 조사하였다.

곤충 서식현황 조사는 2015년 5월부터 10월까지 소나무 재선충병 피해를 대상으로 월 1~2회 조사를 실시하였다. 곤충은 종에 따라 서식환경과 생활패턴이 각각 다르기 때문에 한 가지 조사법으로는 여러 종을 확인하는데 한계가 있기 때문에 본 연구는 여러 가지 채집방법 중 함정 덫(Pit-fall trap, 7cm X 10cm), 쓸어잡기법(sweeping), 털어잡기법(Beating)을 사용하여 조사를 실시하였다. 함정 덫은 조사지역별 5개씩 설치하였으며, 유인제로는 번데기 분말과 당밀을 사용하였다.

## 조사결과 및 고찰

소나무재선충병 피해지 산림생태계조사 일환으로 2014년도 별채가 완료된 제주시 애월읍 유수암리 건승원(해발 400m)일대, 애월읍 광령리 영송학교 일대(해발 200m), 제주시 도두봉(해발60m)일대, 조천읍 와흘리 임지(해발140m)일대 등 4곳을 대상으로 포유류, 조류, 양서·과충류와 곤충류 등의 출현 현황을 조사하였다.

포유류는 노루, 제주족제비, 제주등줄쥐, 집쥐 등이 서식확인되었다. 제주족제비와 제주등줄쥐는 모든 지역에서 관찰되었으나 노루는 제주시 도두봉 조사지역을 제외한 모든 지역에서 서식이 확인되었다.

조류는 모두 31종이 관찰되었으며, 대조구와 비교할 경우 많은 차이가 있었다.

표 1. 소나무재선충병 피해지내 관찰 종 목록

		국명/학명	유수암	도두봉	영송 학교	와홀
포유류	노루	<i>Capreolus pygargus ochracea</i>	7(2)		1(1)	6(1)
	제주족제비	<i>Mustela sibirica quelpartis</i>	1	(2)		
	제주등줄쥐	<i>Opademus agrarices</i>	3(1)	1(1)	1(1)	2(1)
	집쥐	<i>Rattus norvegicus</i>		1(1)	2(1)	2
조류	평	<i>Phasianuscolchicus</i>	10(1)		5(2)	5
	왜가리	<i>Ardea cinerea</i>		1		
	황조롱이	<i>Falco tinnunculus</i>			(1)	
	매	<i>Falco peregrinus</i>	2			
	멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>	6(3)	1(13)	3(4)	7(29)
	두견	<i>Cuculus poliocephalus</i>	(1)			
	파랑새	<i>Eurystomus orientalis</i>				(1)
	큰오색딱다구리	<i>Dendrocopos leucotos</i>	3(2)			
	때까치	<i>Lanius bucephalus</i>	2(3)	1(3)	(1)	1(1)
	까치	<i>Pica pica</i>	17(23)	5(24)	5(12)	9(20)
	큰부리까마귀	<i>Corvus macrorhynchos</i>	1(2)	(1)	(4)	
	박새	<i>Parus major</i>	1(4)	4(17)	(4)	4(12)
	곤줄박이	<i>Parus varius</i>	(1)			
	제비	<i>Hirundo rustica</i>	(10)	5(22)	(2)	4(6)
	직박구리	<i>Ixos amaurotis</i>	22(50)	30(87)	15(43)	26(38)
	휘파람새	<i>Cettia diphone cantans</i>	1(7)	2(17)		3(7)
	솔딱새	<i>Muscicapa sibirica</i>	(2)	(2)		
	동박새	<i>Zosterops japonicus</i>	3(8)	3(15)		8(6)
	호랑지빠귀	<i>Zoothera dauna</i>	(2)			
	흰배지빠귀	<i>Turdus pallidus</i>	(1)	1(4)	(1)	
	딱새	<i>Phoenicurus aureoreus</i>		2(2)		
	제비딱새	<i>Muscicapa griseissticta</i>	(2)	(2)		
	바다직박구리	<i>Monticola solitarius</i>		2(2)		
	참새	<i>Passer montanus</i>	(8)	7(52)	2(11)	14(68)
	백할미새	<i>Motacilla alba lugens</i>		(1)		
	방울새	<i>Carduelis sinica</i>	3(8)	10(39)	7(10)	5(4)
	검은머리방울새	<i>Carduelis spinus</i>	(80)		11(8)	
	멧새	<i>Emberiza cioides</i>	4(6)	1(5)	(2)	2(8)
	노랑턱멧새	<i>Emberiza elegans</i>	18(9)	6(12)	2(1)	6(4)
	밭중다리	<i>Anthus spinoletta</i>	2	8(3)		2
	hing등새	<i>Anthus hodgsoni</i>		3(3)		
	파충류	줄장지뱀	<i>Takydromus wolteri</i>			1(1)
누룩뱀		<i>Elaphe dione</i>		(1)		

( ) 대조구 출현 개체수

유수암지역에서는 시험구에서 17종 62개체가 관찰되었으나 대조구에서 24종 201개체가 관찰되어 종수나 개체수에 있어서 많은 차이가 있었다. 또한 제주시 도두봉에서는 시험구에서 16종 79개체, 대조구에서 23종 285개체, 영송학교 지역은 시험구에서 9종 38개체, 대조구에서 17종 154개체로 시험구에 비해 대조구에서 종과 개체수가 높게 나타났다. 그러나 조천읍 와흘리 조사구에서는 시험구에서 16종 81개체, 대조구에서 14종 154개체로 나타나 다른 지역과는 다른 양상을 보여주고 있었다(표 1).

조사지역내 종 다양도를 비교한 결과 유수암 지역에서 2.521로 가장 다양한 종이 서식하는 것으로 조사되었으며, 다음으로 도두봉 2.201, 와흘리 2.194 순으로 나타났으나, 영송학교인근 조사지역이 1.916으로 가장 낮은 것으로 조사되었다(그림 2). 유수암지역과 와흘 조사지역은 시험구 종 다양도가 대조구보다 높게 나타났는데 이 두 지역은 조사구 주변에 경작지, 목장지대 등 야생동물이 휴식공간이 비교적 불량한 곳이고 재선충 피해로 인해 침엽수인 소나무를 벌채함으로서 산림내 식물다양성이 높아지면서 특정 야생동물이 선호했기 때문으로 판단된다.

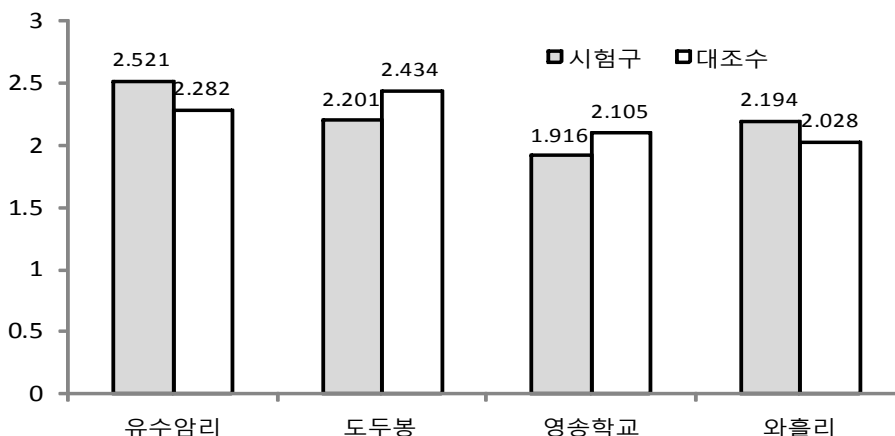


그림 2. 조사지역별 종 다양도 비교

조사지역별 유사도 지수를 비교해보면 유수암리- 도두봉 지역간 0.91로 가장 높았으며, 유수암리- 와흘지역 0.85, 도두봉-와흘지역 0.81로 비교적 유사도

가 높은 것으로 조사되었으나 유수암리-영송학교와 도두봉과 영송학교와 영송학교와 와홀지역은 유사도 지수가 비교적 낮게 나타나 두 지역간 유의성이 낮은 것으로 분석되었다(표 2). 이것은 재선충 피해로 인해 소나무 벌채 비율과 벌채 면적, 그리고 주변 잔존 산림의 유형과 크기가 서로 다르기 때문으로 판단되어 향후 이에 대한 추가 조사가 필요한 실정이다.

표 2. 조사지역별 출현한 야생동물의 지역간 유사도 지수

조사지역	유수암리	도두봉	영송학교	와홀지역
유수암리	-	0.91	0.54	0.85
도 두 봉		-	0.48	0.81
영송학교			-	0.64
와홀지역				-

곤충류 조사는 4곳의 재선충 피해지역을 인위적으로 벌채하여 그 곳의 곤충상을 알아보고 이러한 행위가 추후 산림곤충군집의 변화에 대하여 알아보고자 실시하였다.

그 결과 총 14목 58과 131종이 출현한 것으로 조사되었다. 각 분류군 별 종수는 들쭌목이 1과 1종(1%), 잠자리목이 2과 5종(4%), 바퀴목이 1과 2종(1%), 사마귀목이 1과 1종(1%), 집게벌레목 1과 1종(1%), 메뚜기목 7과 12종(9%), 대벌레목 1과 1종(1%), 노린재목 8과 17종(11%), 매미목 4과 6종(4%), 빨잠자리목 1과 1종(1%), 딱정벌레목 16과 59종(40%), 벌목 4과 9종(6%), 파리목 7과 12종(7%), 나비목 7과 19종(13%)이 조사되었다(그림 3, 그림 4). 조사구별로 보면 유수암이 가장 많은 12목 52과 92종, 와홀이 11목 51과 85종, 광령이 12목 44과 82종이며 도두봉이 12목 49과 79종이 출현하였다(그림 3, 그림 5).



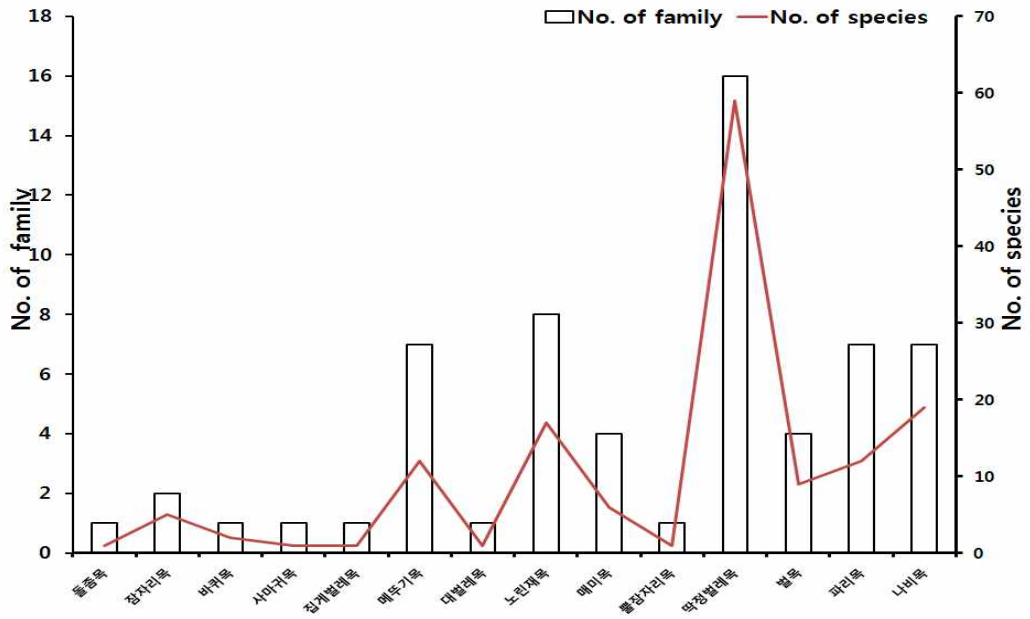


그림 3. 소나무재선충 피해지의 육상곤충 분포

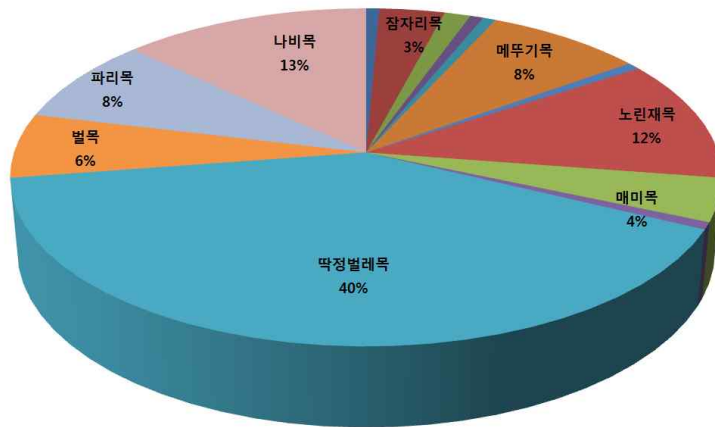


그림 4. 소나무재선충 피해지의 목별 종조성

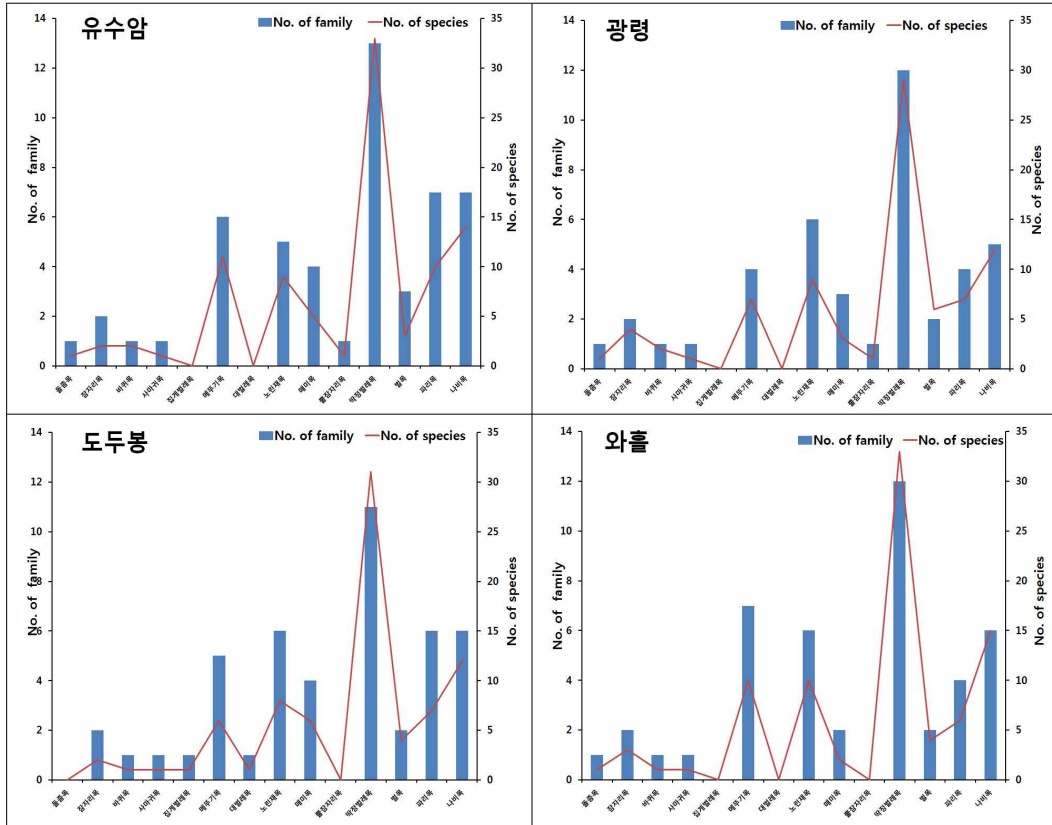


그림 5. 소나무재선충병 피해지역 별 육상곤충의 종조성

표 3. 재선충피해지역의 법적보호종

구분	종명
고유종	바퀴, 산바퀴, 제주집게벌레, 톱등이, 여치, 잔날개여치, 검은다리실베짱이, 왕귀뚜라미, 땅강아지, 모메뚜기, 섬서구메뚜기, 방아깨비, 콩중이, 풀무치, 각시메뚜기, 긴수염대벌레, 제주그물눈검정풍뎠이, 흰점박이꽃무지, 제주호리병거저리
특정종	방아깨비, 풀무치, 다리무늬침노린재, 굴큰별노린재, 썩덩나무노린재, 명주잠자리, 큰넓적송장벌레, 검정송장벌레, 이마무늬송장벌레, 주둥무늬착색풍뎠이, 칠성무당벌레, 무당벌레, 남색초원하늘소, 알락하늘소, 털두꺼비하늘소, 주홍뿔주잎벌레, 적갈색긴가슴잎벌레, 외뿔장수풍뎠이, 장미등에잎벌, 뱀허물쌍살벌, 말벌, 호박벌, 어리호박벌, 스미스애꽃벌, 배짧은꽃등애, 꽃등애, 꼬마꽃등애, 등에등애, 똥보기생파리, 산부전나비, 왕나비
국외반출 승인대상종	제주집게벌레, 왕딱정벌레, 제주그물눈검정풍뎠이, 산부전나비, 홍점알락나비
멸종위기종	-

본 조사에서 확인된 환경부지정 보호종은 총 55종으로 나타났으며, 멸종위기종은 출현하지 않았다. 환경부지정 고유종은 바퀴 등 19종, 특정종은 방아깨비 등 31종으로 조사되었으며, 국외반출승인대상종은 제주집게벌레 등 5종이었다(표 3, 부록 1).

조사지역의 대부분은 소나무재선충병 피해지역으로 80%이상 소나무 벌채가 이루어진 지역이다. 따라서 수광 상태가 개선되어 쪼레와 청미래덩굴 등 덩굴식물과 억새, 띠 등 화분과식물이 이입되어 초지의 형태를 이루고 있었다. 이러한 서식 환경 때문에 딱정벌레목, 노린재목, 메뚜기목의 곤충이 서식하기에 적합하여 이들 군집의 비율이 높게 나타난 것으로 판단된다(Kim and Yoo, 1987). 또한 소나무림에서 초지대로의 인위적인 산림천이는 식습성 곤충의 먹이공급원과 서식처로 제공되고, 나아가 이들 곤충을 먹이원으로 하는 포식성 곤충의 출현을 조장하여 곤충류 중 다양성 확보 측면에서 많은 이점이 있다. 벌채 후 딱정벌레과(Carabidae)의 일반적인 특징은 열린 공간에 일반종이 증가하고, 산림성 일반 종은 초기에 감소하나 천이에 과정에 따라 회복되지만, 산림성 특수 종은 영원히 사라지는 경향이 있다는 보고(Niemela et al., 1993; Werner and Raffa, 2000)가 있다. 예컨대 소나무에 구멍을 뚫어 산란을 하고 생활을 하는 특정 하늘소, 바구미류 등 천공성 해충들은 벌채 등 서식지변화에 의해 급격히 사라질 것이며, 임상 내부에서만 관찰되던 분류군들도 점차 자취를 감출 수 있을 가능성도 배제 할 수 없다. 본 연구에서는 체계적인 연구기법을 통한 조사 보다 예비조사적인 측면에서 접근하였으며, 향후 임상이 복원된 후와 비교를 통한 연구가 진행되어야 할 것으로 판단된다. 따라서 소나무재선충병 피해지의 곤충조사는 인위적으로 벌채된 소나무림의 곤충군집 변화상 조사를 토대로 향후 임상의 변화 정도에 따라 곤충 개체군 변화를 예측할 수 있어 지속가능한 산림보호와 관리 측면에서의 기초자료로 활용할 수 있을 것이다.

## 인용문헌

- Bibby C. J., N. D. Burgess and D. A. Hill. 1992. *Bird Census Techniques*. Academic Press.
- Kim, J. L. and H. J. Yoo. 1987. Summer seasonal fauna of the insect from the Islands Paengnyong-do of the province Kyonggi-do, Korea. Rep. Surv. Nat. Env. Kor. 213-235.
- Niemela J., Langor D and J. R. Spence. 1993. Effects of clear-cut harvesting on boreal ground -beetle assemblage(Coleoptera: Carabidae) in Western Canada. *Conservation Biology* 7: 551-561.
- Werner S. M. and K. F. Raffa. 2000. Effects of forest management practices on the diversity of ground-occurring beetles in mixed northern hardwood forests of the Great Lakes Region. *Forest Ecology and Management* 139: 135-155.
- 고영민. 2008. 제주도의 양서류상. 한라산고산습지의 학술적 가치조명과 과제. 한라산연구소. P. 83-109.
- 산림청, 2015. 임업통계연보
- 제주특별자치도. 2015. 산림휴양 정책 사업계획.
- 한국조류학회. 2009. 한국조류목록.

부록 1. 재선충피해지의 곤충목록

Species name/ Korean name	유입	광령	도두	와홀	비고
<b>Microcoryphia 돌좀목</b>					
<b>Machilidae 돌좀과</b>					
<i>Haslundichilis viridis</i> Lee et Choe 돌좀	○	○		○	
<b>Odonata 잠자리목</b>					
<b>Aeshnidae 왕잠자리과</b>					
<i>Anax nigrofasciatus</i> Oguma 먹줄왕잠자리		○	○	○	
<i>Anax parthenope</i> julius Brauer 왕잠자리	○			○	
<b>Libellulidae 잠자리과</b>					
<i>Orthetrum albistylum</i> speciosum (Uhler) 밀잠자리		○			
<i>Orthetrum triangulare</i> melania (Selys) 큰밀잠자리		○			
<i>Pantala flavescens</i> (Fabricius) 된장잠자리	○	○	○	○	
<b>Blattaria 바퀴목</b>					
<b>Blattellidae 바퀴과</b>					
<i>Blattella germanica</i> (Linn) 바퀴	○	○			IS
<i>B. nipponica</i> Asahina 산바퀴	○	○	○	○	IS
<b>Mantodea 사마귀목</b>					
<b>Mantidae 사마귀과</b>					
<i>Tenodera aridifolia</i> (Stoll) 왕사마귀	○	○	○	○	
<b>Dermaptera 집게벌레목</b>					
<b>Forficulidae 집게벌레과</b>					
<i>Anechura quelparta</i> Okamoto 제주집게벌레			○		ERS, IS
<b>Orthoptera 메뚜기목</b>					
<b>Rhaphidophoridae 폼등이과</b>					
<i>Tachycines</i> ( <i>Tachycines</i> ) <i>coreanus</i> Yamasaki 폼등이	○		○	○	IS
<b>Tettigoniidae 여치과</b>					
<i>Gampsocleis sedakovi</i> obscura Walker 여치	○	○			IS
<i>Metrioptera bonneti</i> (Bolivar) 잔날개여치	○	○	○	○	IS
<i>Phaneroptera nigroantennata</i> Brunner 검은다리실베짱이	○	○	○	○	IS
<b>Gryllidae 귀뚜라미과</b>					
<i>Teleogryllus emma</i> (Ohmachi et Matsumura) 왕귀뚜라미	○	○	○	○	IS
<b>Gryllotalpidae 땅강아지과</b>					
<i>Gryllotalpa orientalis</i> (Burmeister) 땅강아지	○		○	○	IS
<b>Tetrigidae 모메뚜기과</b>					
<i>Tetrix japonica</i> (Bolivar) 모메뚜기				○	IS
<b>Pyrgomorphidae 섬서구메뚜기과</b>					
<i>Atractomorpha lata</i> (Motschulsky) 섬서구메뚜기	○	○		○	IS
<b>Acrididae 메뚜기과</b>					
<i>Acrida cinerea</i> cinerea (Thunberg) 방아깨비	○	○	○	○	IS, SS
<i>Gastrimargus marmoratus</i> (Thunberg) 콩중이	○			○	IS
<i>Locusta migratoria</i> (Linn) 풀무치	○				IS, SS
<i>Nomadacris japonica</i> (I Bolivar, 1898) 각시메뚜기	○	○		○	IS

부록 1. 계속

Species name/ Korean name	유함	광령	도두	와홀	비고
<b>Phasmida 대벌레목</b>					
<b>Lonchodidae 긴수염대벌레과</b>					
<i>Phraortes illepidus</i> Brunner von Wattenwyl 긴수염대벌레			○		IS
<b>Hemiptera 노린재목</b>					
<b>Reduviidae 침노린재과</b>					
<i>Sphedanolestes impressicollis</i> (S.) 다리무늬침노린재	○	○	○	○	SS
<b>Largidae 큰별노린재과</b>					
<i>Physopelta cincticollis</i> Stal 여수별노린재	○				
<i>Physopelta gutta</i> (Burmeister) 골큰별노린재	○	○	○	○	SS
<b>Coreidae 허리노린재과</b>					
<i>Acanthocoris sordidus</i> (Thunberg) 파리허리노린재	○			○	
<i>Cletus punctiger</i> (Dallas) 시골가시허리노린재			○		
<i>Cletus schmidtii</i> Kiritshenko 우리가시허리노린재	○	○	○	○	
<i>Homoeocerus unipunctatus</i> (Thunberg) 두점배허리노린재		○	○		
<i>Hygia lativentris</i> (Motschulsky) 떼허리노린재		○		○	
<b>Alydidae 호리허리노린재과</b>					
<i>Leptocoris chinensis</i> (Dallas) 호리허리노린재	○	○		○	
<i>Paraplesius unicolor</i> Scott 막대허리노린재			○		
<i>Riptortus clavatus</i> (Thunberg) 툽다리개미허리노린재	○	○			
<b>Pentatomidae 노린재과</b>					
<i>Graphosoma rubrolineatum</i> (Westwood) 홍줄노린재	○			○	
<i>Halyomorpha halys</i> (Stal) 찻딩나무노린재	○		○		SS
<i>Nezara antennata</i> Scott 풀색노린재		○		○	
<b>Plataspididae 알노린재과</b>					
<i>Megacopta punctatissima</i> (Montandon) 무당알노린재			○		
<b>Cydnidae 땅노린재과</b>					
<i>Macroscytus japonensis</i> Scott 땅노린재		○		○	
<b>Dinidoridae 툽날노린재과</b>					
<i>Megymenum gracilicorne</i> Dallas 툽날노린재				○	
<b>Homoptera 매미목</b>					
<b>Aphrophoridae 거품벌레과</b>					
<i>Aphrophora flavipes</i> Uhler 솔거품벌레	○	○	○		
<b>Cicadellidae 매미과</b>					
<i>Cryptotympana dubia</i> (Haupt) 말매미	○		○		
<i>Meimuna opalifera</i> (Walker) 애매미			○		
<i>Platypleura kaempferi</i> (Fabricius) 털매미	○		○		
<b>Cicadellidae 매미총과</b>					
<i>Bothrogonia japonica</i> Ishihara 끝검은말매미총	○	○	○	○	
<b>Flatidae 선녀벌레과</b>					
<i>Geisha distinctissima</i> (Walker) 선녀벌레	○	○	○	○	
<b>Neuroptera 빨잡자리목</b>					
<b>Myrmeleontidae 명주잠자리과</b>					
<i>Hagenomyia micans</i> (MacLachlan) 명주잠자리	○	○			SS
<b>Coleoptera 딱정벌레목</b>					
<b>Carabidae 딱정벌레과</b>					
<i>Calosoma maximowiczii</i> (Morawitz) 검정명주딱정벌레	○				

부록 1. 계속

Species name/ Korean name	유압	광령	도두	와홀	비고
<i>Carabus fiduciarius kirinicus</i> Csiki 왕딱정벌레	○	○	○	○	ERS
<i>Carabus sternbergi</i> Roeschke 우리딱정벌레	○	○	○	○	
<i>Damaster (C.) jankowskii</i> Oberthr 멧쟁이딱정벌레	○		○		
<i>Hemicarabus tuberculosus</i> (Dej. et Boi.) 애딱정벌레	○	○		○	
<i>Patrobus (P.) flavipes</i> Motschulsky 습지먼지벌레	○			○	
<i>Pheropsophus (S.) javanus</i> (Dejean) 남방폭탄먼지벌레				○	
<i>Damaster smaragdinus</i> (Fischer) 흥단딱정벌레				○	
<i>Synuchus nitidus</i> (Mots.) 윤납작먼지벌레	○		○		
<i>S. (Synuchus) congruus</i> (Morawitz) 애칠납작먼지벌레				○	
<b>Silphidae 송장벌레과</b>					
<i>Eusilpha jakowlewi</i> (Semenow) 큰넓적송장벌레	○	○	○	○	SS
<i>Nicrophorus concolor</i> Kraatz 검정송장벌레			○		SS
<i>Nicrophorus maculifrons</i> Kraatz 이마무늬송장벌레			○		SS
<b>Lucanidae 사슴벌레과</b>					
<i>Serrognathus platymelus</i> castanicolor Mots. 넓적사슴벌레			○		
<b>Scarabaeidae 소똥구리과</b>					
<i>Copris (s. str.) ochus</i> (Motschulsky) 빨소똥구리	○		○		
<i>Onthophagus (P.) fodiens</i> Waterhouse 모가슴소똥풍뎅이	○		○		
<i>Onthophagus (S.) japonicus</i> Harold 소요산소똥풍뎅이			○		
<i>Onthophagus lenzii</i> Harold 렌지소똥풍뎅이				○	
<b>Melolonthidae 검정풍뎅이과</b>					
<i>Heptophylla picea</i> Motschulsky 긴다색풍뎅이	○		○	○	
<i>Holotrichia diomphalia</i> (Bates) 참검정풍뎅이		○		○	
<i>Holotrichia parallela</i> (Motschulsky) 큰검정풍뎅이		○			
<i>Maladera fusania</i> (Murayama) 부산우단풍뎅이			○		
<i>Maladera japonica</i> (Motschulsky, 1860) 우단풍뎅이	○	○		○	
<i>Maladera orientalis</i> (Motschulsky) 애우단풍뎅이	○			○	
<i>Holotrichia reticulata</i> Murayama 제주그물눈검정풍뎅이	○			○	ERS, IS
<i>Maladera cariniceps</i> (Moser) 알모양우단풍뎅이	○	○			
<b>Rutelidae 풍뎅이과</b>					
<i>Adoretus tenuimaculatus</i> Waterhouse 주둥무늬차색풍뎅이		○			SS
<i>Anomala albopilosa</i> Hope 청동풍뎅이	○		○	○	
<i>Blitopertha orientalis</i> (Waterhouse) 등얼룩풍뎅이		○		○	
<i>Mimela splendens</i> Gyllenhal 풍뎅이			○		
<i>Popillia mutans</i> Mewmann 콩풍뎅이			○	○	
<i>Bifurcanomala aulax</i> (Wiedemann) 흙줄풍뎅이		○	○		
<b>Cetoniidae 꽃무지과</b>					
<i>Gametis jucunda</i> (Faldermann) 풀색꽃무지	○	○	○	○	
<i>Protaetia brevitarsis seulensis</i> (Kolbe) 흰점박이꽃무지	○	○		○	IS
<i>Pseudotorynorrhina japonica</i> Hope 풍이	○		○	○	
<b>Buprestidae 비단벌레과</b>					
<i>Chalcophora japonica</i> (Gory) 소나무비단벌레		○	○	○	
<b>Elateridae 방아벌레과</b>					
<i>Agrypnus binodulus coreanus</i> Kishii 녹슬은방아벌레		○			
<i>Pectocera fortunei</i> Candze 왕빛살방아벌레		○			
<b>Coccinellidae 무당벌레과</b>					
<i>Coccinella septempunctat</i> Linn 칠성무당벌레	○	○		○	SS
<i>Epilachna quadricollis</i> (Dieke) 곱추무당벌레		○		○	
<i>Harmonia axyridis</i> (Pallas) 무당벌레	○	○	○	○	SS

부록 1. 계속

Species name/ Korean name	유수암	광령	도두	와홀	비고
<b>Tenebrionidae 거저리과</b>					
<i>Misolampidius chejudoensis</i> Chj et Ima. 제주호리병거저리	○			○	IS
<b>Cerambycidae 하늘소과</b>					
<i>Agapanthia pilicornis</i> (Fabricius) 남색초원하늘소		○		○	SS
<i>Arhopalus rusticus</i> (Linne) 큰넓적하늘소	○	○			
<i>Anoplophora malasiaca</i> (Thomson) 알락하늘소			○		SS
<i>Moechotypa diphysis</i> (Pascoe) 털두꺼비하늘소		○	○		SS
<i>Monochamus alternatus</i> Hope 솔수염하늘소	○	○	○	○	
<i>Phymatodes maaki</i> (Kraatz) 홍띠하늘소	○			○	
<i>Spondylis buprestoides</i> (Linn) 검정하늘소	○	○	○	○	
<b>Chrysomelidae 잎벌레과</b>					
<i>Acrothinium gaschkevitchii</i> (Motschulsky) 주홍뿔추잎벌레		○			SS
<i>Aulacophora nigripennis</i> Motschulsky 검정오이잎벌레	○		○	○	
<i>Chrysolina</i> (C.) <i>aurichalcea</i> (Mannerheim) 쭈잎벌레	○		○		
<i>Chrysolina</i> (C.) <i>virgata</i> (Motschulsky) 청줄보라잎벌레	○		○		
<i>Lema diversa</i> Baly 적갈색긴가슴잎벌레		○			SS
<i>Lilioceris</i> (L.) <i>ruficollis</i> (Baly) 고려긴가슴잎벌레			○	○	
<i>Ophraella communa</i> Lesage 돼지풀잎벌레	○	○	○	○	
<b>Dynastidae 장수풍뎡이과</b>					
<i>Eophileurus chinensis</i> (Faldermann) 외뿔장수풍뎡이	○				SS
<b>Dryophthoridae 왕바구미과</b>					
<i>Sipalinus gigas</i> (Fabricius) 왕바구미	○	○		○	
<b>Curculionidae 바구미과</b>					
<i>Lixus imperessiventris</i> Roelofs 길쭉바구미	○	○	○		
<b>Hymenoptera 벌목</b>					
<b>Argidae 등에잎벌과</b>					
<i>Arge pagana pagana</i> (Panzer) 장미등에잎벌				○	SS
<b>Vespidae 말벌과</b>					
<i>Parapolybia varia</i> (Fabricius) 뱀허물쌍살벌			○	○	SS
<i>Vespa crabro flavofasciata</i> Cameron 말벌	○	○			SS
<b>Apidae 꿀벌과</b>					
<i>Apis mellifera</i> Linn 양봉꿀벌	○	○		○	
<i>Bombus ignitus</i> Smith 호박벌		○	○		SS
<i>Halictus aerarius</i> Smith 스미드애꽃벌		○	○		SS
<i>Lasioglossum mutillum</i> Vachal 어리흰줄애꽃벌		○		○	
<i>Xylocopa appendiculata circumvolans</i> Smith 어리호박벌		○	○		SS
<b>Siricidae 송곳벌과</b>					
<i>Xoanon matsumurae</i> (Rohwer) 호랑무늬송곳벌	○				
<b>Diptera 파리목</b>					
<b>Asilidae 파리매과</b>					
<i>Trichomachimus scutellaris</i> (Coquillett) 검정파리매		○		○	
<i>Cophinopoda chinensis</i> (Fabricius) 왕파리매	○	○	○	○	
<i>Neoitamus angusticornis</i> (Loew) 광대파리매		○			
<b>Calliphoridae 검정파리과</b>					
<i>Chrysomya pinguis</i> (Walker) 금파리	○	○	○	○	
<i>Stomorphina obsoleta</i> (Wiedemann) 점박이꽃검정파리	○	○		○	
<b>Dolichopodidae 장다리파리과</b>					



부록 1. 계속

Species name/ Korean name	유입	광령	도두	와홀	비고
<i>Mesorhaga nebulosa</i> (Matsumura) 얼룩장다리파리	○	○	○		
<b>Syrphidae 꽃등에과</b>					
<i>Eristalis (Eristalis) tenax</i> (Linnaeus) 꽃등에	○		○	○	SS
<i>Eristalis (Eoseristalis) cerealis</i> Fabricius 배짧은꽃등에	○				SS
<i>Sphaerophoria menthastris</i> (Linne) 꼬마꽃등에	○		○		SS
<b>Stratiomyidae 동애등에과</b>					
<i>Ptecticus tenebrifer</i> (Walker) 동애등에	○		○		SS
<b>Sarcophagidae 쉬파리과</b>					
<i>Kramerea schuetzei</i> (Kramer) 검정불기쉬파리	○	○	○	○	
<b>Tachinidae 기생파리과</b>					
<i>Tachina (Eudoromyia) nupta</i> (Rondani) 똥보기생파리	○				SS
<b>Lepidoptera 나비목</b>					
<b>Papilionidae 호랑나비과</b>					
<i>Graphium sarpedon</i> (Linnaeus) 청띠제비나비	○	○	○	○	
<i>Papilio bianor</i> Cramer 제비나비	○		○	○	
<i>Papilio machaon</i> Linnaeus 산호랑나비			○	○	
<i>Papilio xuthus</i> Linnaeus 호랑나비		○	○		
<b>Pieridae 흰나비과</b>					
<i>Colias erate</i> (Esper) 노랑나비	○	○	○	○	
<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus) 배추흰나비	○	○	○	○	
<b>Lycaenidae 부전나비과</b>					
<i>Lycaeides subsolanus</i> (Eversmann) 산부전나비		○		○	SS,E RS
<i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus) 작은주홍부전나비	○	○	○	○	
<b>Nymphalidae 네발나비과</b>					
<i>Cyntia cardui</i> (Linnaeus) 작은멋쟁이나비	○	○	○	○	
<i>Vanessa indica</i> (Herbst) 큰멋쟁이나비	○			○	
<i>Hestina assimilis</i> (Linnaeus) 흥점알락나비		○			ERS
<i>Minois dryas</i> (Scopoli) 굴뚝나비	○	○		○	
<i>Polygonia c-aureum</i> (Linne) 네발나비	○	○	○	○	
<b>Danaidae 왕나비과</b>					
<i>Parantica sita</i> (Kollar) 왕나비	○				SS
<b>Satyridae 뱀눈나비과</b>					
<i>Melanargia halimede</i> (Mntris) 흰뱀눈나비	○		○	○	
<i>Ypthima motschulskyi</i> (Bremer et Grey) 물결나비			○	○	
<b>Hesperiidae 팔랑나비과</b>					
<i>Daimio tethys</i> (Mntris) 왕자팔랑나비	○	○		○	
<i>Ochlodes subhyalina</i> (Bre. et Gre.) 유리창떠들썩팔랑나비	○		○	○	
<i>Parnara guttata</i> (Bremer et Grey) 줄점팔랑나비	○	○			

IS(Indigenous Species): 한국고유종, SS(Specific Species): 특정종, ERS(Export Restricted Species): 국외반출승인종, ES(Endangered Species): 멸종위기종