

광릉숲에서의 장수하늘소(딱정벌레목: 하늘소과) 서식실태 조사결과 및 보전을 위한 제언

변봉규* · 권태성¹ · 원갑재² · 조동광 · 이봉우 · 이유미 · 최혁재 · 김철학³ · 이승환⁴ · 배양섭⁵ · 안승락⁶ · 홍기정⁷
박신영 · 임종옥⁴ · 권두희

국립수목원 생물표본과, ¹국립산림과학원 산림생태과, ²영월곤충박물관, ³강원대학교 곤충계통분류연구센터, ⁴서울대학교 농생명공학부, ⁵인천대학교 생물학과, ⁶국립중앙과학관, ⁷국립식물검역소 중부격리재배관리소

Occurrence of *Callipogon relictus* Semenov (Coleoptera: Cerambycidae) in the Gwangneung Forest, Korea with Suggestions for the Conservation

Bong-Kyu Byun*, Tae-Sung Kwon¹, Gap-Jae Weon², Dong-Gwang Jo, Bong-Woo Lee, You-Mi Lee, Hyeok-Jae Choi, Cheol-Hak Kim³, Seung-Hwan Lee⁴, Yang-Seop Bae⁵, Seung-Lak An⁶, Ki-Jeong Hong⁷, Shin-Young Park, Jong-Ok Lim⁴ and Doo-Hui Kwon

Korea National Arboretum, Pocheon, Korea

¹Korea Forestry Research Institute, Seoul, Korea

²Yeongwol Insectarium, Yeongwol, Korea

³Kangwon National University, Chuncheon, Korea

⁴Seoul National University, Seoul, Korea

⁵University of Incheon, Incheon, Korea

⁶National Science Museum, Daejeon, Korea

⁷Central Post-entry Quarantine Station of National Plant Quarantine Service, Suwon, Korea

ABSTRACT : A survey to investigate the inhabitation of *Callipogon relictus* Semenov and evaluate the population of the species in the Gwangneung Forest was conducted during last seven years. During the study, a female was observed in the forest in 2006 which confirmed a possibility of the inhabitation with a small population. Fortunately, a ovipositing female was observed in the forest during this study period in 2006. The female laid more than 20 eggs singly in the crack of bark of the *Carpinus laxiflora* Blume. We collated the all available data for the species with the present study including the previous reports to provide the information for the conservation plan. It will be needed the long term monitoring and various efforts for the conservation of the species will be need hereafter.

KEY WORDS : *Callipogon relictus* Semenov 1898, Cerambycidae, Coleoptera, Gwangneung Forest, Natural monument, Conservation, Global warming, Habitat

초 록 : 본 연구는 광릉숲에서의 장수하늘소의 실제 서식현황을 재확인하고, 서식밀도를 추정하기 위해 수행하였다. 2006년 성충 발생기를 전후하여 조사한 결과 암컷 1개체가 발견되었으며, 발견된 암컷의 방사과정에서 산란행동이 관찰되었는데, 나무 상부로 이동하면서 서어나무의 수피 틈에 날개로 산란하였으며 산란회수는 20회 이상임이 확인되었다. 금번연구를 통해 현재까지 알려진 정보들을 종합하고 이들의 보전을 위한 방안을 제시하였다.

검색어 : 장수하늘소, 하늘소과, 딱정벌레목, 광릉숲, 천연기념물, 보전, 지구온난화, 서식처

*Corresponding author. E-mail: bkbyun@foa.go.kr

장수하늘소(*Callipogon relictus* Semenov, 1898)는 우리나라는 물론 구북구지역에서 가장 큰 딱정벌레류로 (Byun, 1994), 우리나라에서는 곤충 중 유일한 천연기념물 제 218호로 지정(1968. 11. 20.) 되어 보호되고 있으며, 최근 관찰개체수가 매우 드물어 그 보전대책이 요구되는 종이다. 특히 이들은 북방계열 곤충으로서 현재까지 알려진 분포범위로 볼 때 우리나라 중부지방이 남방한계선으로 보여지며 동물지리학적인 측면에서도 중요한 학술적 의미를 가지는 종으로 이들에 대한 정확한 서식실태를 파악하여 보전대책을 수립하는 것은 매우 시급한 과제이다. 장수하늘소는 Semenov (1898)가 블라디보스톡산을 처음으로 기재 보고한 이래 한국에서는 Murayama (1936)가 유충의 형태특징과 기주식물인 서어나무를 보고함으로써 한국산 장수하늘소의 분포가 처음 확인되었다. 그 후 Cho (1946, 1959, 1961) 등에 의해 이들에 대한 일부 채집지가 추가되었을 뿐 상세한 생활사나 생태학적 연구는 거의 이루어진 바 없다(Kim 등, 1976).

하늘소과(Cerambycidae)에 속하는 대부분의 종들은 기주식물의 수간심부를 먹어 들어가는 생태적 특성을 가지고 있는데, 장수하늘소도 기주식물의 수간부를 식입하기 때문에 평상시 외부에서 육안관찰로는 조사관찰이 매우 어려운 종이다. 또한 천연기념물로서 표본의 채집이 금지되어 있을 뿐만 아니라, 서식처가 극소수이며 생존개체군의 규모가 극히 적어 연구가 거의 이루어지지 못할 실정이다. 본 종에 대한 해방이후 연구보고는 Kim 등(1976)이 광릉숲 및 소금강 등지를 중심으로 본 종의 서식실태를 조사하여 보고한 바 있으며, 기타 문헌상에 채집기록을 인용하여 분포를 정리하였으며, Hong과 Kim (1991)은 기존의 자료를 중심으로 생태자료를 일부 정리하고 표본관찰을 통해 수컷의 입틀(Mouthpart)의 변이에 대해 보고한 바 있다. 본 연구에서는 1978년 이후의 장수하늘소 서식실태에 대한 정보들을 종합하였으며, 1999-2006년 사이에는 이들이 서식실태를 파악하기 위해 광릉숲 일대를 중심으로 현지조사를 실시하였다. 본 종은 1978년 이

래 1-5년 간격으로 1-2개체씩 꾸준히 관찰되고 있어 현재까지 광릉숲에서는 개체군이 생존하고 있음을 확인하였으나, 개체군의 규모는 매우 작을 것으로 추정되었다. 2006년도에는 조사결과를 토대로 본 종의 보전방안을 제시하였고, 장수하늘소의 종 보존을 위해서는 다양한 보전 노력과 아울러 장기적인 모니터링 및 생태특성 연구 등이 병행되어야 할 것으로 판단된다.

종 보전 전략은 분포지나 개체군의 규모와 같은 서식실태에 대한 객관적인 자료가 확보되어야 올바르게 수립될 수 있다. 본 조사의 목적은 최근 장수하늘소의 실체가 확인되는 유일한 서식처로 알려져 있는 광릉숲에 과연 장수하늘소가 서식하는 것인지, 서식한다면 그 개체군의 규모는 어느 정도인지를 파악하기 위해 수행되었다.

재료 및 방법

경기도의 남양주시와 포천시에 걸쳐 있는 광릉숲에서 1999년 7월부터 2006년 9월까지 8년간 실시하였으며, 조사는 6월부터 9월 사이에 수행하였다. 조사대상은 성충의 출현여부와 개체수였으며, 유충의 조사는 서식처의 보존을 위해 제외하였다. 특히 1999년, 2005년과 2006년에는 집중적인 조사를 실시하였다(Table 1). 1999년에는 3인으로 구성된 자체조사팀 2개조를 편성하여, 7월 29일부터 6일간 60-70년대에 장수하늘소가 가장 많이 서식했던 장소중 하나인 학술보존림의 서어나무군락지 20 ha내의 성충의 개체수를 조사하였다. 2005년과 2006년에는 자체조사팀에 의해 16회, 외부자문단 6인과 합동조사를 2회 실시하였으며, 서어나무 군락내에서 서어나무와 참나무 등의 수간에 성충이 있는지를 조사하였다(Byun 등, 2006). 아울러 야간 출현 여부 확인을 위하여 유아등 채집 및 먹이트랩(바나나, 포도주)을 설치하여 성충의 유인여부를 조사하였다. 또한 광릉숲에서 장기간 근무했던 국립수목원이나 산림생산기술연구소 직원들과 인근지역 주민

Table 1. Investigations for the adult of *Callipogon relictus* in 1999, 2005 and 2006

Year	Month			No. of investigator
	July	August	September	
1999(6)	29-31	1-3		6
2005(7)	16, 28	13, 16-18, 21, 30-31	1, 4, 6, 7, 9, 12, 20, 24	17
2006(14)	1, 14, 30	1, 3, 6-8, 13, 15-17, 21, 23, 24	30	16
No. of Surveys	8	22	9	39

* Numerics in the parenthesis indicate the number of surveyors.

들을 대상으로 한 청문과 문헌의 결과를 토대로 과거의 서식실태를 정리하였다.

장수하늘소가 관찰되지 않았으나, 2006년 8월 24일 암컷 한 개체가 수목원내에서 발견되어 서어나무 군락지내로 방사되었다.

결 과

성충 출현현황

직접적인 야외조사와 청문을 통해 1978년 이래, 장수하늘소가 관찰된 결과는 Table 2와 같다. 장수하늘소는 본 조사 이전에도 꾸준히 관찰이 되고 있었는데, 1978년 이래 1~5년 간격으로 발견되었다. 1999년에 실시한 집중조사에서, 서어나무 군락지내에서는 단 한 개체도 발견을 하지 못했으나, 수목원내에서 8월 25일 단치형 수컷 한 개체가 발견되었다(Fig. 2: b). 2001년 8월초에는 국립수목원내에서 수컷의 사체가 발견되었으며(Fig. 2: c), 2002년 7월 하순에는 국립수목원 인근에서 불빛에 유인되어 날아온 수컷 한 개체가 확인되었고(Fig. 2: d), 2003년 10월 하순에는 광릉숲 내에서 죽어있는 암컷 한 개체가 발견된 바 있다(Fig. 2: e). 2005년과 2006년의 집중조사에서는 서어나무 군락지에 대한 조사와 유인조사에서는

생태특성

본 조사결과와 표본자료 및 국내의 연구결과를 토대로 시기별 출현상황을 정리해보면 Table 3과 같이 성충은 6월부터 9월까지 출현하는 것으로 파악되고 있으며 시기로 8월에 가장 많은 개체가 목격되는 것으로 조사되었다. 2006년 확인된 장수하늘소를 서식처로 방사하는 과정에서 산란습성이 관찰되었는데, 약 2 m 정도 높이로부터 서어나무의 수피 틈을 찾아서 기주목의 상부로 이동하면서 산란을 하였다(Fig. 2: h). 산란 전에 수피 틈에 큰턱으로 흠집을 낸 뒤(Fig. 2: g) 그 곳에 산란을 하였으며, 날개로 20회 정도의 산란행동이 관찰된 것으로 보아 암컷 1개체가 한 나무에 산란하는 알의 수는 20개 이상으로 추정되었다. 이와 같은 산란행동은 다른 종의 하늘소와 비슷한 습성을 관찰 할 수 있었으며, 산란한 나무 역시 수세가 약한 서어나무였다. 수피 틈 내에 산란된 알에 대한 조사는 본 종의 보전을 위해 실시하지 않았다.

Table 2. Observation of *Callipogon relictus* S. 1898 in the Gwangneung Forest since 1978

Observation Site	Season / Year	Method
Road in Gwangneung	Summer / 1978	Personal Communication
Gwangneung	3rd August / 1983	"
Mt. Sori	Late August / 1987	"
Gwangneung	30th August / 1991	"
Gwangneungnae	Summer / 1996	"
Gwangneung arboretum	Summer / 1996	"
Bideukjae	Summer / 1997	"
Gwangneung forest	25th August / 1999	Field Survey
"	Early August / 2001	"
"	Late July / 2002	"
"	17th October / 2003	"
"	24th August / 2006	"

Table 3. Monthly frequency of *Callipogon relictus* S. 1898 based on the specimens collecting data, observation based on previous data of Kim *et al.* (1976) and present study

Month	June	July	August	September	Total
No. of Specimens	3	5	10	2	20
No. of Individuals observed		1	9	1	11
Total	3	6	19	3	31

고 찰

장수하늘소 서식실태

현재까지 알려진 분포지역은 경기도 광릉숲 일대와 강원도 소금강 등을 비롯하여 강원도 춘천시 추곡 추진리, 화천군 거례리, 양구군 양구읍내 및 서울의 북한산 등지에 서도 분포하였다는 기록이 있다(Hong과 Kim, 1991; Byun, 1994). 그러나 1970년대 중반이후 장수하늘소의 출현이 확인된 지역은 광릉숲 1개 지역 밖에 없어, 이제 광릉숲이 장수하늘소의 마지막으로 남은 국내의 유일한 서식처일 가능성이 높다. 소수의 개체들이 지속적으로 발견되는 것은 장수하늘소가 아직 광릉숲에서 살고 있다는 것을 나타내고 있으나, 1999년의 집중조사에서 6인이 6일간에 걸쳐 20 ha내의 서식처를 철저히 조사했음에도 성충이 발견되지 않았고, 2005-2006년의 2년간에 걸쳐 많은 인원에 의한 30여회가 넘는 현지조사를 실시했음에도 불구하고 서식처에서 관찰이 되지 않은 것은 그 개체수가 극히 적다는 것을 나타내고 있다.

장수하늘소가 1968년에 장수하늘소의 보존을 위해 천연기념물로 지정되었다는 것은 이 시기에 개체군의 감소가 진행되고 있었음을 나타내는 간접적인 증거가 될 수 있을 것이다. Kim 등(1976)이 1970년대 중반 광릉숲에서 6월부터 3개월간 매주 조사한 결과에서 장수하늘소 성충의 발견기록이 없는 점에 미루어 보아 이 당시에 이미 개체군의 밀도가 매우 낮았던 것으로 추정된다. 그러나 광릉숲 주변지역에 살고 있는 주민들의 제보에 의하면 1950년대와 1960년대 초반만 하더라도 장수하늘소 유충의 개체수가 비교적 많았다고 한다. 이상의 결과를 추론하면, 1960년대 중·후반 이후 우리나라에 서식하고 있는 장수하늘소의 개체군이 감소하기 시작하여, 1970년 중반 이후에는 광릉숲을 제외한 대부분의 지역에서는 개체군이 거의 사라진 것으로 사료된다.

다른 지역과는 달리 광릉숲에서 개체군이 보존된 결정적인 원인은 광릉숲이 다른 숲과는 달리 시험림과 능림으로 지정되어 산림청과 문화재청에 의해 보호를 받아 서식처가 보존되고, 출입이 통제되어 표본의 채취가 어려웠기 때문일 것으로 사료된다. 장수하늘소의 밀도감소의 원인에 대해 다양한 가설들이 제시되고 있으나 아직 정확한 원인은 알 수 없다. 우선 생각할 수 있는 것은 서식처 감소를 들 수 있다. 장수하늘소의 서식처는 서어나무 군락지로서 우리나라의 경우 천이의 최종단계에 나타나는 극상림에서 서어나무 군락지가 생성된다. 장수하늘소가 다

른 곤충에 비하면 대형이기는 하나, 포유류와 같은 대형동물에 비하면 소형이기 때문에 2,200 ha 가량의 광릉숲은 장수하늘소의 종 보존을 위한 충분한 공간을 제공할 수 있을 것이다. 따라서 서식처 감소만으로 광릉숲 개체군의 급속한 감소를 설명할 수는 없으며, 보다 근본적인 환경의 변화가 원인일 가능성이 높다.

이중 가능성이 가장 높은 것은 지구온난화일 것이다. 장수하늘소의 분포지역은 중국 동북부지역(만주), 블라디보스톡, 북한 및 우리나라의 중부 지역이다(Fig. 1; Hong과 Kim, 1991). 따라서 광릉숲은 장수하늘소 분포범위의 남부 끝자락에 해당된다. 최근 100년간 지구의 연평균 기온은 0.6°C 상승하였고(IPCC 2001), 우리나라는 1912년 이후 1.5°C 상승하였고, 도시화 효과를 배제하면 0.9°C 정도 상승하였다(Kwon, 2003). 기온이 상승하면 곤충류의 분포는 북상을 하게 된다. 영국에서 Satyrinae 3종의 분포범위가 1941년 이후 약 107-178 km 북상하였고(Hill 등, 2001), 다른 나비류 들도 유럽과 북미에서 분포범위가 30-240 km 가량 북상한 것으로 알려지고 있다(Parmesan 등, 1996; Parmesan, 1996). 우리나라 중부지역으로부터 그 이남에 분포하는 남방부전나비(Joo 등, 1997)가 1950년대 후반과 1970년대 초반까지는 광릉숲과 고령산에서

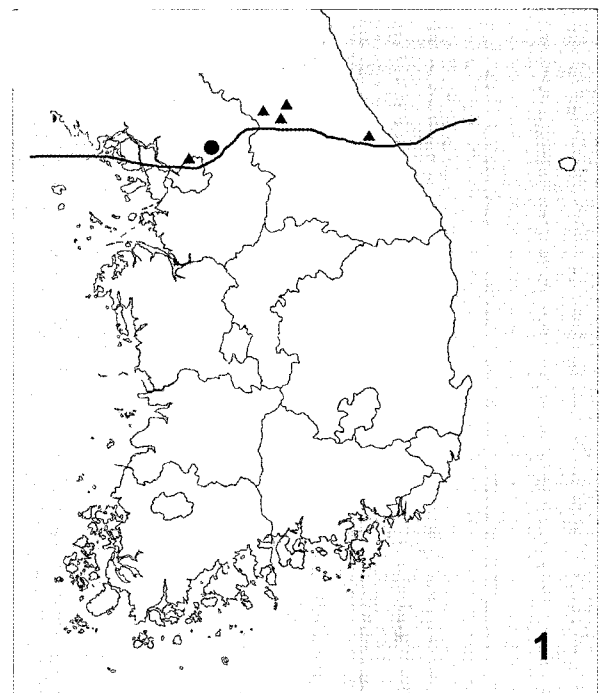


Fig. 1. Distribution map of *Callipogon relictus* Semenov 1898. (Transverse line indicates the tentative southern limit); (●): Current locality, ▲: Previous locality).

관찰되지 않았으나(Kim과 Shin, 1960; Kim, 1973), 최근의 조사에서는 두 지역에서 많은 개체들이 발견되고 있다(Kwon 등, 2006). 솔나방은 연 1세대 발생하는 곤충으로 알려져 있으나(Lee와 Chung, 1997), 1990년대 중반의 조사에서는 경기, 충청북, 경북 지역 개체군들이 연간 2세대 발생하였다(Kwon 등, 2002). 또한 최근 우리나라 서해도 서지방에서 아열대나방류가 채집된 것(Park 등, 2006)도

지구온난화와 연관이 있는 것으로 사료된다. 이러한 사실들은 지구온난화의 영향이 우리나라 곤충들의 분포와 생활주기에 영향을 주고 있음을 나타내고 있다. 만일 지구온난화의 영향이 장수하늘소의 개체군 감소의 원인이라면, 결국은 극소수 남은 개체군마저 멀지 않은 시기에 광릉숲에서 사라질 가능성이 있음을 의미한다 하겠다. 하늘소류와 같은 천공성 곤충의 경우 유충들간의 종내 또는 종간

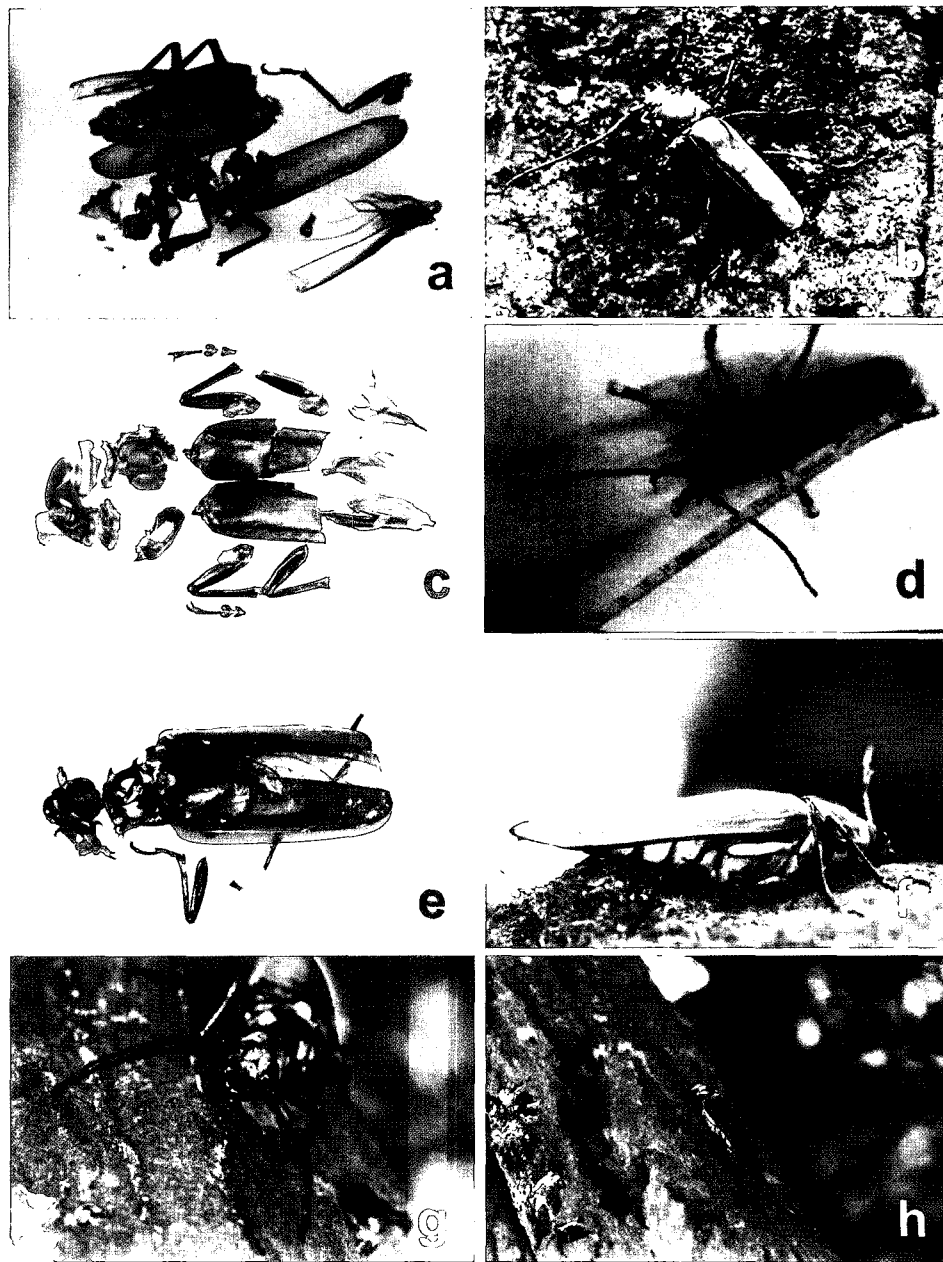


Fig. 2. *Callipogon relictus* Semenov 1898: a, A killed male on road in 1978; b, A male found in the Gwangneung forest in 1999; c, Debris of male found in 2001; d, A male observed in 2002; e, Debris of female found in 2003; f, A female observed in 2006; g, Biting the crack of the bark before the oviposition in 2006; h, Oviposition at the host plant in 2006.

경쟁이 밀도조절에 가장 중요한 요인으로 알려져 있기 때문에(Kishi, 1995), 기온 상승으로 인한 분포의 북상으로 과거에는 볼 수 없었던 경쟁종(예: 하늘소류, 비단벌레류, 바구미류 등)들이 장수하늘소의 서식처(서어나무 고사목)를 차지함으로써 밀도의 감소로 이어질 가능성이 높다. 기후변화로 예상되는 천적상(예, 곰팡이류와 기생봉, 포식성 곤충류, 조류상 등)의 변화 역시 유충의 폐사율 증가에 한 몫을 할 것이다.

장수하늘소는 곤충류로는 대형 종이기 때문에, 천적이거나 인간의 눈에 띄일 가능성이 높은 것도 개체군의 보존에 크게 불리하게 작용하고 있다. 특히 개체군의 규모가 큰 경우 포획이 큰 문제가 되지 않으나, 장수하늘소와 같이 개체군의 규모가 매우 작은 경우에는 개체군의 생존에 큰 영향을 줄 것으로 사료된다. 1990년대 이후 광릉숲 주변 지역에 많은 음식점과 숙박업소들이 급속도로 증가됨에 따라 사람들의 왕래가 늘어난 것도 이들의 안정적인 개체군 유지에 악영향을 줄 것으로 사료된다. 지금까지 발견기록을 토대로 살펴보면, 장수하늘소의 성충은 숲 밖의 개활지로 나오려는 경향이 높으며, 강한 불빛에 유인되는 성향도 있는 것으로 사료된다. 이 과정에서 일부 개체는 자동차에 치여 죽기도 하고(Fig. 2), 건물 주변의 불빛에 유인되어 인간들에게 발견될 경우 자연으로 돌아가기 보다는 개인 욕심에 의해 고가의 표본이 될 가능성이 높다는 점도 안타까운 현실이다.

장수하늘소 보전을 위한 제언

장수하늘소의 멸종을 막기 위해서는 다양한 의견들이 있겠으나 기본적으로 서어나무의 보존 및 관리가 우선적으로 중요한 사항이 될 것이다. 특히 장수하늘소의 먹이식물이 되는 고사 직전의 노거수를 제거하지 말고 임내에 존치시키는 것이 본 종의 생존 가능성을 높일 수 있다. 또한 서식지역 및 인근지역의 출입통제 및 순찰을 통해 무분별한 밀렵군의 남획방지도 중요한 활동 중 하나이다. 특히 본 종의 출현시기에는 입산통제를 강화하고 밀렵군 적발시에는 관련법규에 따라 모두 엄격히 처벌함으로써 본 종의 보호에 대한 의식을 고취해야 할 것이다. 왜냐하면 본 종의 밀도가 너무 낮으므로 아무리 적은 수의 포획이라 하더라도 개체군에 미치는 영향은 매우 크기 때문이다. 이와 병행하여 장수하늘소의 발견상황을 제보하거나 생존 개체를 제공하는 사람들은 포상하는 방안도 적극 도입할 필요가 있을 것이다. 지금까지의 관찰기록으로 보면 장수하늘소가 불빛에 유인될 가능성이 있는 것으로

사료되므로, 광릉숲 주변의 유흥업소와 주유소의 빛이 강한 야간의 불빛을 감소시키는 방안이 마련되어야 할 것이다. 또한 광릉숲을 관통하는 도로에서 발생하는 차량의 소음이나 진동도 장수하늘소의 생존에는 불리할 것이므로, 차량의 통행제한을 포함한 이러한 요인들을 줄여나가는 방안도 고려되어야 할 것으로 사료된다.

현재 장수하늘소의 실체가 확인되는 곳이 광릉숲이므로 지속적인 관심과 모니터링을 통해 서식실태를 지속적으로 파악하고 밀도의 증감을 파악하여 보전정책의 수립과 시행을 연계하여 진행해야 할 것이다. 이외에도 광릉숲 외에 타 지역의 서식가능지역에 대해 모니터링을 실시하여, 개체군의 생존여부를 보다 명확히 할 필요가 있는 것으로 사료된다. 그리고 장수하늘소에 대한 체계적인 종 정보의 유지관리가 장수하늘소의 종 보전전략 수립을 위해 필수적이며, 광릉숲 장수하늘소 보호에 대한 홍보, 전문가 그룹과의 지속적인 협의 및 정보교류를 통해 전문적인 장수하늘소 조사 및 보호에 대한 대책의 지속적인 강구도 필수사항 중 하나이다.

비교적 생활사가 긴 본 종의 특성상 보다 장기적인 차원에서 체계적인 조사 및 보전대책이 필요할 것이다. 성충의 출현개체가 확인될 경우 위치추적센서를 이용하여 이동경로의 추적을 통해 생태, 행동학적 자료의 확보도 보전대책 수립에 주효할 것으로 사료된다. 이외에도 적극적인 보전대책의 일환으로 대체 종을 이용한 사육기술 개발 등으로 개체사육 및 현지 복원도 추후 검토할 사항으로 보여진다. 그러나 현재와 같이 장수하늘소의 밀도가 낮은 조건에서는 그 무엇보다도 이들이 스스로 밀도회복을 할 수 있도록 서식처의 훼손이나 포획과 같은 인위적인 간섭을 막는 것이 중요할 것이다.

장수하늘소가 서식한다고 해서 성급하게 복원사업을 한다든지, 서식지내 무분별한 조사활동은 경계해야 할 일이라고 사료된다. 왜냐하면 극소수로 구성된 소규모의 빈약한 개체군은 서식처에서 행해지는 조사활동으로 생존이 오히려 위협받을 수 있기 때문이다. 장수하늘소의 절멸을 막기 위해서는 서식처를 최대한 자연 상태로 유지하는 것이 현 시점에서의 최선의 보전전략으로 판단된다. 아울러 북한이나 중국과 러시아의 개체군 실태에 대한 조사도 필요한 것으로 사료되며, 필요한 경우 이들 지역에서 개체군을 이식하여 증가시키는 방안도 고려해볼 필요가 있을 것이다. 그러나 이와 같은 방법은 사전에 철저한 유전자분석을 통해 국내종의 개체군에 교란이 일어나지 않는 범위 내에서 주의를 기울여 추진되어야 할 것이다.

사 사

본 연구과제는 국립수목원의 연구사업인 “광릉숲 생물상 및 종보존(2000-2006)”과 국립산림과학원의 연구사업인 “지구환경변화에 대응한 장기생태 연구”의 일환으로 수행된 과제입니다.

Literatures Cited

- Byun, B.K. 1994. Insect of Kangweon -*Callipogon relictus*-. Monthly Magazine of Taebaek. 12: 82-85.
- Byun, B.K. *et al.* 2006. Research Report on a Natural Monument, *Callipogon relictus* Semenov in the Gwangneung Forest, Korea. Korea National Arboretum. pp 46.
- Cho, P.S. 1946. A List of Longicorn Beetles from Korea. Research Report. Department of Zoology, National Science Museum. 1(3): 27-61.
- Cho, P.S. 1959. A Study on the Damaged Plants of Longicorn Beetles in Korea (Cerambycidae). Collected papers of Shinheung College. 2: 355-386.
- Cho, P.S. 1961. A Taxonomical Study on the Longicorn Beetles in Korea (Ceramby. Col.). Collected papers of National Academy of Science, Republic of Korea. 3: 1-171.
- Hill, J.K., C.D. Thomas, R. Fox, D. Moss and B. Huntley. 2001. Analysing and modelling range changes in UK butterflies In: I. Woicod and D. Reynolds (eds.) Insect Movement: mechanisms and consequences. Royal Entomological Society 20th symposium. CABI, London. 415-441.
- Hong, S.P. and Y.S. Kim. Some notes and the other forms of *Callipogon relictus* Semenov in Korea (Coleoptera, Cerambycidae). J. Amat, Lep. Soc. Korea. 4: 44-45.
- IPCC. 2001. Technical summary -climate change 2001: impacts, adaptations and mitigation of climate change: scientific-technical analyses. 73 pp.
- Joo, H.J., S.S. Kim, and J.D. Sohn. 1997. Butterflies of Korea in Color. Kyo-Hak Publishin Co., Seoul. 437 pp.
- Kim, C.W., I.B. Yoon, and S.H. Nam. 1976. On the habitats and habits of *Callipogon relictus* S. (Col. Cerambycidae). KACN. 11: 5-16.
- Kim, H.K. 1973. The seasonal succession of butterflies at Mt. Koryong (Aengmu-bong), Korea with special reference to food plants of the various species of larvae. Journal of Korean Research Institute for Better Living Ewha Womans University. 11: 33-57.
- Kim, H.K., U.H. Shin. 1960. Notes on the butterflies of Kwangnung, Korea - with special reference to seasonal succession. Journal of Korean Research Institute for Better Living Ewha Womans University. 1: 229-326.
- Kishi, Y. 1995. The pine wood nematode and the Japanese pine sawyer. Forest Pests in Japan. No. 1. Thomas Company Limited, Tokyo. p 302.
- Kwon, T.S., S.S. Kim, B.K. Byun, J.H. Lim and J.H. Cheon. 2006. Increase and decrease in Korean Butterfly fauna. Proceeding of climate change researchers, the 4th climate change study group meeting and the 3th climate change strategy forum. KPCC. 78-79 p.
- Kwon, T.S., Y.K. Park, K.S. Oh, Y.D. Kwon, S.C. Shin, C.S. Kim, J.D. Park and H.P. Lee. 2002. Increase in the number of generations in *Dendrolimus spectabilis* (Butler) (Lepidoptera : Lasiocampidae) in Korea. Journal of Korean Forestry Society. 91(2): 149-155.
- Kwon, W.T. 2003. Changes of Korean climate of last 100 years and future prospects. Korea Meteorological Administration News Letters. 2: 1-8.
- Lee, B.Y. and Y.J. Chung. 1997. Insect pests of trees and shrubs in Korea. Seong An Dang Publishing Co. 459 pp.
- Murayama, J. 1936. On the Larva and Food Plant of *Callipogon relictus* Semenov. Kontyu. 10(6): 280-290.
- Park, K.T., T.M. Kang, M.Y. Kim, M.Y. Chae, E.M. Ji and Y.S. Bae. 2006. Discovery of the Ten Species of Subtropical-moths in Is. Daecheong, Korea. Korean J. Appl. Entomol. 45(3): 261-268.
- Parmesan C., N. Ryrholm, C. Stefanescu, Hill J.K., C.D. Thomas, H. Descimon, B. Huntley, L. Kaila, J. Kullberg, T. Tammaru, J. Tennant, J.A. Thomas and M. Warren. 1999. Polewards shifts in geographical ranges of butterfly species associated with regional warming. Nature. 399: 579-583.
- Parmesean, C. 1996. Climate and species range. Nature. 382: 765-766.
- Semenov, A. 1898. *Callipogon relictus*, SP. N. Horae Soc. Ent. Rossicae. 32: 562.

(Received for publication December 28 2006;
accepted January 5 2007)