

서울시내 검정풍뎅이과(Melolonthidae, Coleoptera) 곤충의 분포상 변화 및 보존연구

김 아 영 · 김 진 일
성신여자대학교 생물학과

Distribution Changes and Conservation of Melolonthidae(Coleoptera, Scarabaeoidea) in Seoul

KIM, A-Young · Jin-Il KIM

Department of Biology, Sungshin Women's University, Seoul, 136-742, Korea

ABSTRACT

Environmental factors of Seoul have been changed with the urbanization. The contamination of soil and decrease of grassy place would affect the population of soil insect Melolonthidae. The total species of Melolonthidae appeared in Seoul up to date are 42 in 17 genera of 3 subfamilies. However the species diversity has changed with the urbanization. The dominant species of those are *Holotrichia diomphalia*. Some of species are gradually increasing like *Apogonia cupreoviridis*, *Gastroserica herzi*, *Maladera holosericea*, *Heptophylla picea*, and *Sericania fuscolineata*, but *Apogonia cribricollis*, *Melolontha incana* and *Maladera renardi* are decreasing. *Polyphylla laticollis manchurica*, worst of all, is disappeared. We showed the change of distribution and species diversity of Melolonthidae in each region and each time.

Key words : Distribution, Melolonthidae, Seoul, species diversity

서 론

서울은 태조 이성계(李成桂)가 1394년 7월 17일 고려 왕조를 대신하여 조선 왕조를 개창한 다음 1394년 11월 26일 한양으로 천도한 이후 오늘에 이르기까지 580여 년 동안 정치, 경제, 사회, 문화 등 한국민족사의 중심 역할을 하여 왔다(서울특별시사편찬위원회, 1977). 동쪽으로 동경 127°12', 북위 37°33', 서쪽은 동경 126°47', 북위 37°34', 남쪽은 동경 127°, 북위 37°26', 북쪽은 동경 127°, 북위 37°42'에 이르는 넓은 지역에 인구도 1천만을 포용하고 있다. 그러나 도시화 과정에서 일대의 논밭과 들, 그리고 산지는 예전의 모습을 잃고 새로운 건물과 도로들로 들어차 자연환경에 큰 영향을 받아왔다. 인구의 급증과 함께 산업화에 따른 수질, 토양, 공기 오염 등 여러 공해문제로 인해 서울시의 생태계

는 큰 변화를 겪어 왔다. 따라서 그 생태계의 큰 비중을 차지하는 곤충상에도 역시 많은 변화가 일어났음은 의심의 여지가 없다. 서울시 곤충상에 대한 조사는 Kim and Nam(1982)에 의해 서울시를 6개 지역구로 나누어 시도된 바 있으나 이후 이들의 조사와 비교할 만한 총체적인 곤충상에 대한 연구는 거의 전무하였으며 한강 본류의 곤충상(Yoon et. al., 1987) 조사 등 부분적인 연구가 있어왔다.

검정풍뎡이과는 딱정벌레목 풍뎡이상과에 속하는 곤충으로 국내에는 3아과 21속, 60여종이 분포한다. 생활사의 대부분을 주로 땅속에서 지내며 성충의 일부 시기에만 토양위로 나오는 이 분류군은 많은 종이 초본류의 어린 뿌리나 토양속의 부식질을 먹이로 유충단계를 보낸다. 따라서 토양 성질의 변화와 초지의 감소 등으로 본 분류군 곤충의 종 조성이 영향을 받을 수 있다고 볼 수 있다. 1993년 박과 김은 검정풍뎡이과 곤충 중 수염풍뎡이(*Polyphylla laticollis manchurica*)와 왕풍뎡이(*Melolontha incana*)의 경우 사라지거나 감소 추세이며, 줄우단풍뎡이(*Gastroserica herzi*)는 증가 추세라고 했는데 이런 증가와 감소의 경향이 바로 서식처 변화의 결과인 것 같다.

본 연구에서는 서울 시내에 분포하는 검정풍뎡이과 (Melolonthidae)에 대하여 지역별, 시대별 분포상 변화를 조사하여 전반적인 검정풍뎡이과 곤충상의 변화를 살펴보고 보존방향 등을 모색해보고자 한다.

조사지역 개요

서울의 자연환경은 북쪽으로 북한산과 도봉산이 위치하고 있고 동쪽에는 용마산, 아차산이 둘러싸며 남서쪽으로 관악산이 솟아있어 여러 산이 마치 호위하고 있는 듯한 형상이며 북한산과 관악산이 마주보는 중간에 남산이 있고, 그 사이는 많은 구릉과 산악이 산재하여 토지의 기복이 심하다. 동서로는 한강이 흐르며 한강의 지류인 중랑천, 청계천, 홍제천, 불광천, 탄천, 안양천, 양재천 등이 주요 수계를 형성하고 있다.

기후는 북부의 순대륙성 기후와 남부의 해양성 기후와의 중간성을 나타내며, 여름에는 고온, 겨울에는 혹한으로 한서의 차가 비교적 심하다. 서울특별시의 2004년도 통계에 따르면 1970년대에 있어서의 평균기온·일최고기온의 연평균·일최저기온의 연평균이 1931년에서 1960년까지의 평균치보다 각각 0.4℃, ~ 영하 0.3℃, 1.3℃의 증감을 보여 서울시가 냉하난동(冷夏暖冬)의 경향을 뚜렷이 보여주고 있다고 하며, 우리가 보통 서울의 연평균 기온이라고 보는 11.1℃는 1931~1960년까지의 30년간의 평균치이다. 이것은 1904년~1953년까지의 50년간의 평균기온이 11.0℃인데 비하면 0.1℃가 상승한 것이라고 한다. 따라서 이러한 경향이 앞으로 100년간 계속된다고 가정하면 그때의 서울의 평균기온·일최저기온의 연평균치는 각각 1.8℃, 4.1℃가 상승하게 된다.

서울의 녹지지역 총면적은 전체 도시계획구역의 41.8%(253.22km²)에 이르며 산림, 하천을 포함하고 있다. 녹지지역의 대부분(249.67km²)은 보전의 범위 내에서 제한적 개발이 허가된 자연녹지이며, 농업적 생산을 위해 개발을 유보하는 생산녹지는 3.48km², 보전녹지는 0.07km²로 극히 적은 면적이다(서울특별시, 2004).

재료 및 방법

본 연구는 서울 시내를 그 대상지로 하며 도시화에 따른 검정풍뎡이과 곤충의 분포상 변화를 조사

하기 위한 작업이다. 이미 과거에 서울시내에서 채집된 것으로 발표된 문헌들을 조사하여 오동정된 것이나 동종이명 등을 정리하고 성신여대를 비롯한 고려대, 이화여대 등의 표본을 조사하여 기존에 채집 및 기록된 검정풍뎡이과 목록을 작성하였다(Table 1).

또한 2005년 4월부터 6월까지 서울 시내 주요 산인 북한산, 관악산, 그리고 아차산을 중심으로 수시로 현장 확인 및 채집을 수행하여 목록에 포함시켰다.

재료의 처리는 Kim and Nam(1982)이 서울을 6개 지역구로 나누어 처리한 것과 같이 A, B, C, D, E, F의 구역으로 구분하여 그 지역 내의 출현 양상을 비교하였다. 이는 추후의 다른 곤충상의 정보와 통합 처리될 기회가 있을 때 비교 및 이용을 용이하게 하기 위해서다. 지역의 구분은 Fig. 1과 같다.

본 조사에 사용된 재료 중 1970년 이전의 것들은 주로 1960년대 표본들로 1950년대와 그 이전 표본들은 극히 드물었다. 따라서 이들을 한데 묶어도 분석상 큰 차이가 없을 것으로 보아 함께 처리하였

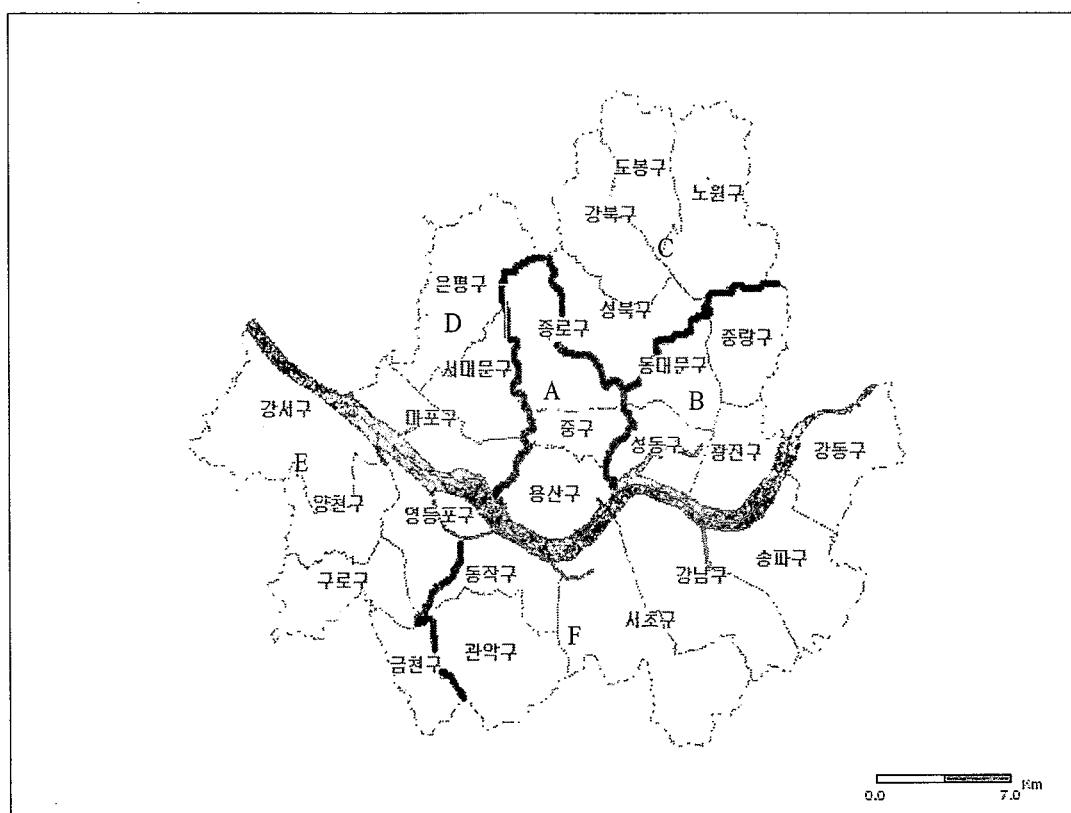


Fig. 1. Map of surveyed area from Seoul(<http://gis.seoul.go.kr> 서울시 지도서비스 이용).

- A : 서울의 중심지로 중구, 종로구, 용산구를 포함.
- B : 도심의 동쪽에 위치하는 지역으로 동대문구, 중랑구, 광진구, 성동구.
- C : 도심의 북쪽에 위치하는 지역으로 성북구, 노원구, 도봉구, 강북구.
- D : 도심의 서쪽에 위치하는 서대문구, 마포구, 은평구.
- E : 한강 이남의 서쪽으로 영등포구, 구로구, 금천구, 강서구, 양천구.
- F : 한강 이남의 동쪽으로 동작구, 관악구, 강남구, 서초구, 강동구, 송파구.

다. 그리고 1990년 이후의 재료들도 마찬가지로 1990년대의 표본들이 주를 이루며 2000년 이후의 표본들은 아주 적다. 본 조사를 위해 2005년도에 조사된 재료들도 있으나 채집 기간이 4월~6월로 한정된 데다가 야간채집 수행의 어려움이 있었다. 따라서 재료를 따로 분류하여 처리하기에 미흡하므로 1990년 이후의 재료와 수합하여 1970년 이전, 1970~1979, 1980~1989, 1990년 이후로 구분하여 처리하였다.

수합된 재료의 분석은 지역과 시대별로 처리하여 다음과 같은 공식을 이용해 우점도(Dominance)와 종 다양도(Species diversity)를 구하였다(Shannon and Wiener, 19649).

우점도(Dominance)

$$\text{Dom. (\%)} = ni/N \times 100$$

종다양도(Species diversity)

$$H' = - \sum (ni/N) \times \ln(ni/N)$$

(ni: 종 i 의 개체수, N: 총 개체수)

결 과

본 조사에서 파악한 서울시내에 분포하는 검정풍뎡이과의 곤충은 3아과 17속 42종이며 Table 1과 같이 전체목록을 작성하였다. 주요 문헌상의 종은 모두 42종이며, 표본이 확인된 종은 모두 32종이었다.

Table 1. The known Melolonthidae insects from Seoul

Species	Kim (1978)	Kim and Nam(1982)	Kim (2001)	Paik (2001)	Kim (2003a,b)	Kim et al. (2005)	Specimens
1. <i>Ectinohoplia rufipes</i> (Motschulsky) 주황긴다리풍뎡이	●		●				●
2. <i>Hoplia aureola</i> Pallas 점박이긴다리풍뎡이	●						●
3. <i>Apogonia cribricollis</i> Burmeister 잔감자풍뎡이			●				●
4. <i>Apogonia cupreoviridis</i> (Kolbe) 감자풍뎡이	●	●	●	●			●
5. <i>Brahmina excisiceps</i> Moser 홍다색풍뎡이			●	●			
6. <i>Holotrichia diomphalia</i> (Bates) 참검정풍뎡이		●	●	●			●
7. <i>Holotrichia kiotoensis</i> Brenske 검정풍뎡이		●					
8. <i>Holotrichia koraiensis</i> Murayama 고려다색풍뎡이				●		●	

Table 1. Continued

Species	Kim (1978)	Kim and Nam(1982)	Kim (2001)	Paik (2001)	Kim (2003a,b)	Kim <i>et al.</i> (2005)	Specimens
9. <i>Holotrichia niponensis</i> (Lewis) 큰다색풍뎅이	●		●	●		●	●
10. <i>Holotrichia parallela</i> (Motschulsky) 큰검정풍뎅이			●	●			●
11. <i>Holotrichia picea</i> Waterhouse 꼬마검정풍뎅이			●	●			●
12. <i>Holotrichia sichotana</i> Brenske 서울검정풍뎅이		●	●	●			
13. <i>Lasiopsis sahlbergi</i> (Mannerheim) 사흘베르그텔보갈색풍뎅이		●					
14. <i>Metabolus impressifrons</i> Fairmaire 고려노랑풍뎅이	●		●	●			●
15. <i>Sophrops heydeni</i> (Brenske) 하이덴갈색줄풍뎅이	●	●	●	●			●
16. <i>Sophrops striata</i> (Brenske) 황갈색줄풍뎅이	●	●	●	●			●
17. <i>Heptophylla picea</i> Motschulsky 긴다색풍뎅이			●	●		●	●
18. <i>Hilyotrogus bicoloreus</i> (Heyden) 쌍색풍뎅이			●	●			●
19. <i>Melolontha incana</i> (Motschulsky) 왕풍뎅이	●	●	●	●		●	●
20. <i>Polyphylla laticollis manchurica</i> Semenov 수염풍뎅이	●	●	●	●			●
21. <i>Gastroserica herzi</i> (Heyden) 줄우단풍뎅이	●	●			●		●
22. <i>Maladera aureola</i> (Murayama) 금색우단풍뎅이		●					
23. <i>Maladera cariniceps</i> (Moser) 알모양우단풍뎅이		●			●		●
24. <i>Maladera castanea</i> koreana Kim et Kim 우리밤색우단풍뎅이					●		●
25. <i>Maladera coreana</i> Kim et Kim 한국우단풍뎅이					●		●
26. <i>Maladera fusania</i> (Murayama) 부산우단풍뎅이		●			●		●
27. <i>Maladera gibbiventris</i> (Brenske) 주름배우단풍뎅이		●			●		●
28. <i>Maladera holosericea</i> (Scopoli) 홀쭉우단풍뎅이		●			●		●
29. <i>Maladera infusata</i> (Moser) 그을음우단풍뎅이		●			●		
30. <i>Maladera okamotoi</i> (Murayama) 오카모토우단풍뎅이					●		●

Table 1. Continued

Species	Kim (1978)	Kim and Nam(1982)	Kim (2001)	Paik (2001)	Kim (2003a,b)	Kim et al. (2005)	Specimens
31. <i>Maladera opaciventris</i> (Moser) 아래검은우단풍뎅이		●			●		
32. <i>Maladera orientalis</i> (Motschulsky) 애우단풍뎅이		●			●		●
33. <i>Maladera ovatula</i> (Fairmaire) 차색우단풍뎅이		●			●		●
34. <i>Maladera renardi</i> (Ballion) 레나아드우단풍뎅이		●			●		●
35. <i>Maladera schoenfeldti</i> (Murayama) 스웬펠드트우단풍뎅이		●			●		●
36. <i>Maladera verticalis</i> (Fairmaire) 빨간색우단풍뎅이		●			●		●
37. <i>Nipponoserica elliptica</i> Murayama 조롱박우단풍뎅이		●					
38. <i>Nipponoserica opacicarina</i> Kim et Kim 무테날개우단풍뎅이					●		●
39. <i>Sericania fuscolineata</i> Motschulsky 흑다색우단풍뎅이		●			●		●
40. <i>Sericania latisulcata</i> Murayama 넓은줄우단풍뎅이		●					
41. <i>Sericania yamauchii</i> Sawada 하세가와우단풍뎅이					●		●
42. <i>Serica hirsuta</i> Kim et Kim 긴털우단풍뎅이					●		●

또한 지금까지 채집된 검정풍뎅이의 개체수를 지역구별로 비교하면(Table 2) 북한산국립공원을 둘러싸고 있는 C와 D 지역구, 그리고 관악산을 포함하고 있는 F지역구와 비교했을 때, 도심에 속한 A와 공장과 건물이 들어찬 B, E 지역구는 종수와 개체수가 적었다. 각 지역구를 기준으로 연도별 채집된 개체수를 비교해 보더라도(Table 3) C, D, F 지역에서 가장 다양하고 많은 개체가 출현한 것을 알 수 있다. 또한 A 지구에서 1970년 이전에 12종 분포했으나 다수의 종이 사라져 1990년 이후에는 3종밖에 발견되지 않았다는 것은 도심지역이 심화 발달했음을 증명해준다. 반면 F 지구는 1970년 이전에 9종 정도가 발견되었으나 1990년 이후 24종으로 증가하였다.

Table 2. Numbers of species and individuals of Melolonthidae collected in each area

A		B		C		D		E		F		Total**	
*Sp.	Ind.	Sp.	Ind.	Sp.	Ind.	Sp.	Ind.	Sp.	Ind.	Sp.	Ind.	Sp.	Ind.
19	96	15	71	28	402	19	336	14	48	27	399	32	1,378

*Sp. : Species, Ind. : Individuals

**Total은 구 표시가 없고 '서울'로만 표기되어 있는 표본 수 26개체를 합한 수임.

Table 3. Examined species and its numbers in each region and each time

~1969										
No.	Genus	Species	A	B	C	D	E	F	Total	Dom.
1	<i>Apogonia</i>	<i>cribricollis</i>	1		1				2	0.45
2		<i>cupreoviridis</i>			4	5			9	2.01
3	<i>Gastroserica</i>	<i>herzi</i>			1				1	0.22
4	<i>Holotrichia</i>	<i>diomphalia</i>	28	6	41	38		8	121	27.01
5		<i>niponensis</i>	5	4	9	13		2	34	7.59
6		<i>paraella</i>			1	4	1		6	1.34
7		<i>picea</i>	1	1	2				4	0.89
8	<i>Hoplia</i>	<i>aureola</i>		3	4	2			9	2.01
9	<i>Maladera</i>	<i>cariniceps</i>	1	1	4	3		1	11	2.46
10		<i>coreana</i>				1			1	0.22
11		<i>fusania</i>	5	1	22	13			41	9.15
12		<i>gibbiventris</i>	1	1	1	3			6	1.34
13		<i>okamotoi</i>			2				2	0.45
14		<i>orientalis</i>	4	15	19	10		4	52	11.61
15		<i>ovacula</i>		1	1	1			3	0.67
16		<i>renardi</i>			1			3	4	0.89
17	<i>Melolontha</i>	<i>incana</i>	2		1	4		2	12	2.68
18	<i>Metabolus</i>	<i>impressifrons</i>	2		6	26		2	39	8.71
19	<i>Polyphylla</i>	<i>laticollis manchurica</i>	1			8	1		11	2.46
20	<i>Sericania</i>	<i>fuscolineata</i>			2	1		1	4	0.89
21	<i>Sophrops</i>	<i>heydeni</i>			1	1			2	0.45
22		<i>striata</i>	1	2	8	12	1	1	31	6.92
Number of Species			12	10	20	17	3	9	71	
Number of individual			64	35	151	162	3	33	448	
Species diversity(H')			1.54	1.31	3.14	3.39	0.19	1.09	2.23	
1970~1979										
No.	Genus	Species	A	B	C	D	E	F	Total	Dom.
1	<i>Apogonia</i>	<i>cribricollis</i>				1			1	0.53
2		<i>cupreoviridis</i>				2			2	1.07
3	<i>Gastroserica</i>	<i>herzi</i>			1			4	5	2.67
4	<i>Holotrichia</i>	<i>diomphalia</i>	1		7	23	1	3	35	18.72
5		<i>niponensis</i>	1		1	11		1	14	7.49
6		<i>paraella</i>				1			1	0.53
7	<i>Maladera</i>	<i>cariniceps</i>	6	2	5	9	1	6	30	16.04
8		<i>castanea koreanus</i>	1						1	0.53
9		<i>coreana</i>				4			4	2.14
10		<i>fusania</i>	3	3	4	12	1	8	32	17.11
11		<i>gibbiventris</i>	1		3	4		2	12	6.42
12		<i>holosericea</i>			1				1	0.53
13		<i>okamotoi</i>	2						2	1.07
14		<i>orientalis</i>			2	4		2	10	5.35
15		<i>ovacula</i>	1		2	4		1	10	5.35
16		<i>renardi</i>				1			1	0.53
17		<i>schoenfeldti</i>	1			1		1	3	1.60

Table 3. Continued

1970~1979										
No.	Genus	Species	A	B	C	D	E	F	Total	Dom.
18	<i>Metabolus</i>	<i>impressifrons</i>		4		6	2	1	13	6.95
19	<i>Sericania</i>	<i>fuscolineata</i>			1			1	2	1.07
20	<i>Sophrors</i>	<i>heydeni</i>			1				1	0.53
21		<i>striata</i>			1	6			7	3.74
Number of Species			9	3	12	15	4	11	54	
Number of individual			17	9	41	104	5	41	187	
Species diversity(H')			1.93	0.89	2.71	3.1	0.75	2.37	0.1	
1980~1989										
No.	Genus	Species	A	B	C	D	E	F	Total	Dom.
1	<i>Apogonia</i>	<i>cupreoviridis</i>		1	3	1		8	13	3.02
2	<i>Ectinohoplia</i>	<i>rufipes</i>			2			10	12	2.79
3	<i>Gastroserica</i>	<i>herzi</i>			5			24	29	6.74
4	<i>Holotrichia</i>	<i>diomphalia</i>	7	4	25	29	7	16	88	20.47
5		<i>niponensis</i>			4	6	2	2	14	3.26
6		<i>parallela</i>				4		7	11	2.56
7	<i>Hoplia</i>	<i>aureola</i>						2	2	0.47
8	<i>Maladera</i>	<i>cariniceps</i>	2	1	13	11	4	13	45	10.47
9		<i>fusania</i>	1	3	19	6	6	9	45	10.47
10		<i>gibbiventris</i>			11	2		4	17	3.95
11		<i>holosericea</i>						4	4	0.93
12		<i>okamotoi</i>			1			3	4	0.93
13		<i>orientalis</i>		1	3		2	31	37	8.60
14		<i>ovacula</i>					2	1	3	0.70
15		<i>schoerfeldti</i>			1				1	0.23
16	<i>Melolontha</i>	<i>incana</i>		2				2	4	0.93
17	<i>Metabolus</i>	<i>impressifrons</i>	2	1	1	4	3	8	19	4.42
18	<i>Nipponoserica</i>	<i>opaciventris</i>						1	1	0.23
19	<i>Serica</i>	<i>hirsuta</i>			1				1	0.23
20	<i>Sericania</i>	<i>fuscolineata</i>			5			2	7	1.63
21	<i>Sophrors</i>	<i>heydeni</i>						1	1	0.23
22		<i>striata</i>	1		17	6	1	14	39	9.07
Number of Species			4	7	15	9	8	20	63	
Number of individual			13	13	126	69	27	182	430	
Species diversity(H')			1.3	1.78	0.83	0.63	2.45	0.66	27.5	
1990~										
No.	Genus	Species	A	B	C	D	E	F	Total	Dom.
1	<i>Apogonia</i>	<i>cupreoviridis</i>			4	3		16	23	5.42
2	<i>Ectinohoplia</i>	<i>rufipes</i>						5	5	1.18
3	<i>Gastroserica</i>	<i>herzi</i>		3	7			31	41	9.67
4	<i>Heptophylla</i>	<i>picea</i>			8			1	9	2.12
5	<i>Hilyotrogus</i>	<i>bicolorous</i>						1	1	0.24
6	<i>Holotrichia</i>	<i>diomphalia</i>	6	5	31	6		25	73	17.22
7		<i>niponensis</i>		2	8	1	1	2	14	3.30

Table 3. Continued

1990~										
No.	Genus	Species	A	B	C	D	E	F	Total	Dom.
8		<i>paraella</i>			2	2	1	3	8	1.89
9		<i>picea</i>			1				1	0.24
10	<i>Maladera</i>	<i>cariniceps</i>			11	3	3	16	33	7.78
11		<i>castanea koreanus</i>			1				1	0.24
12		<i>coreana</i>	1		5	1		1	8	1.89
13		<i>fusania</i>		1	3	2	1	13	21	4.95
14		<i>gibbiventris</i>	1		1	1		4	7	1.65
15		<i>holosericea</i>			4		1	2	7	1.65
16		<i>okamotoi</i>						1	1	0.24
17		<i>orientalis</i>		1				7	8	1.89
18		<i>ovacula</i>		1	1			5	7	1.65
19		<i>schoenfeldti</i>			1		1	3	5	1.18
20		<i>verticalis</i>		1	1		1	2	5	1.18
21	<i>Melolontha</i>	<i>incana</i>			3	1		2	6	1.42
22	<i>Metabolus</i>	<i>impressifrons</i>			1		3	25	29	6.84
23	<i>Serica</i>	<i>hirsuta</i>			1				1	0.24
24	<i>Sericania</i>	<i>fuscolineata</i>			22	1		2	25	5.90
25		<i>yamauchii</i>						1	1	0.24
26	<i>Sophrops</i>	<i>heydeni</i>				3	1	1	5	1.18
27		<i>striata</i>			7	2		14	23	5.42
Number of Species			3	7	21	12	9	24	76	
Number of individual			8	14	144	38	13	207	424	
Species diversity(H')			0.73	2.04	4.1	3.66	2.56	11.83	49	

참검정풍뎡이(*Holotrichia diomphalia*)는 서울시내 검정풍뎡이과 곤충 중에서 우점의 위치를 차지하는 종으로 1970년 이전에는 27%를 차지했으나 1990년 이후에는 17.22%로 비율이 낮아지게 되었다. 하지만 아직까지 서울에 분포하는 검정풍뎡이과 곤충 중에서 우점의 위치를 지키고 있다.

참검정풍뎡이 다음으로 우점을 차지하는 종은 시대별로 조금씩 다르게 나타났는데 1970년 이전에는 애우단풍뎡이(*Maladera orientalis*), 부산우단풍뎡이(*M. fusania*)와 고려노랑풍뎡이(*Metabolus impressifrons*) 순으로 발견되었으며 1970년대와 80년대에는 애우단풍뎡이의 출현이 상대적으로 적었으며 부산우단풍뎡이와 알모양우단풍뎡이(*M. cariniceps*)의 비율이 높게 나타났다. 1990년 이후에는 줄우단풍뎡이(*Gastroserica herzi*)와 알모양우단풍뎡이가 높은 비율을 보였다.

잔감자풍뎡이(*Apogonia cribricollis*)와 레나아드우단풍뎡이(*Maladera renardi*)는 워낙 서울에서 드물었는데 1980년 이후에 채집되지 않은 것으로 보아 감소 추세종으로 보인다. 수염풍뎡이(*Polyphylla laticollis manchurica*)는 1960년대까지는 한강 둔치 및 홍제천과 청계천 근처에서 종종 집할 수 있었으나 1970년 이후에는 전혀 모습을 드러내지 않았다. 왕풍뎡이(*Melolontha incana*) 역시 그 수가 점차 줄어들었으며 이미 박과 김(1993)의 논문에서 중부지역의 감소 추세종으로 추천된 바 있다.

주황긴다리풍뎡이(*Ectinohoplia rufipes*)는 서울에서 1980년 이후로 채집되었으며, 감자풍뎡이(*Apogonia cupreoviridis*), 줄우단풍뎡이, 흘쭉우단풍뎡이(*Maladera holosericea*)는 조금씩 증가 추세를 보이

고 있다. 긴다색풍뎅이(*Heptophylla picea*)는 이전에는 서울에서 발견되지 않았으며 전국적으로도 드물었던 종이거나 최근 들어 그 수가 증가하고 있다. 흑다색우단풍뎅이(*Sericania fuscolineata*)는 기관에서 조사한 표본에서는 수가 많지 않았으나 금년도에 북한산에서 연구자가 확인한 수만 20여 개체로 갑자기 증가하였다.

검정풍뎅이(*Holotrichia kiotoensis*)와 서울검정풍뎅이(*Holotrichia sichotana*)는 국내 분포가 의심되는 종이며, 홍다색풍뎅이(*Brahmina excisiceps*)는 기록상엔 존재하지만 실제로 종의 유무조차 알 수 없는 실정이다(Kim, 2001).

연도별로 종 다양도의 변화 양상을 살펴보면(Fig. 2, 3), 1970년 이전에는 서대문구, 마포구 등이 속한 D지역이 3.39로 가장 다양도가 높았으며 그 다음으로는 성북구, 노원구 등이 속한 C지역이 3.14로 높게 나타났다. 1970년대에도 D지역이 가장 높은 다양도를 보였으며 C와 B지역(광진구, 동대문구 등)은 다소 낮아졌고 A(중구, 종로구, 용산구), E(영등포구, 구로구 등), F(강남구, 관악구 등)지역은 1970년 이전보다 약간 높아졌다. 1980년대에는 전반적으로 종 다양도가 낮은 시기로 C, D, F지역에서 1.0보다 적은 수치를 보였다. 1990년 이후에는 지역간의 차이가 심화된 것을 알 수 있는데 관악구, 강남구를 포함한 F지역과 성북구를 포함한 C지역에서 개체수는 다수가 발견되었으나 다양도는 오히려 마이너스를 보임으로써 단순한 종 조성을 보였다.

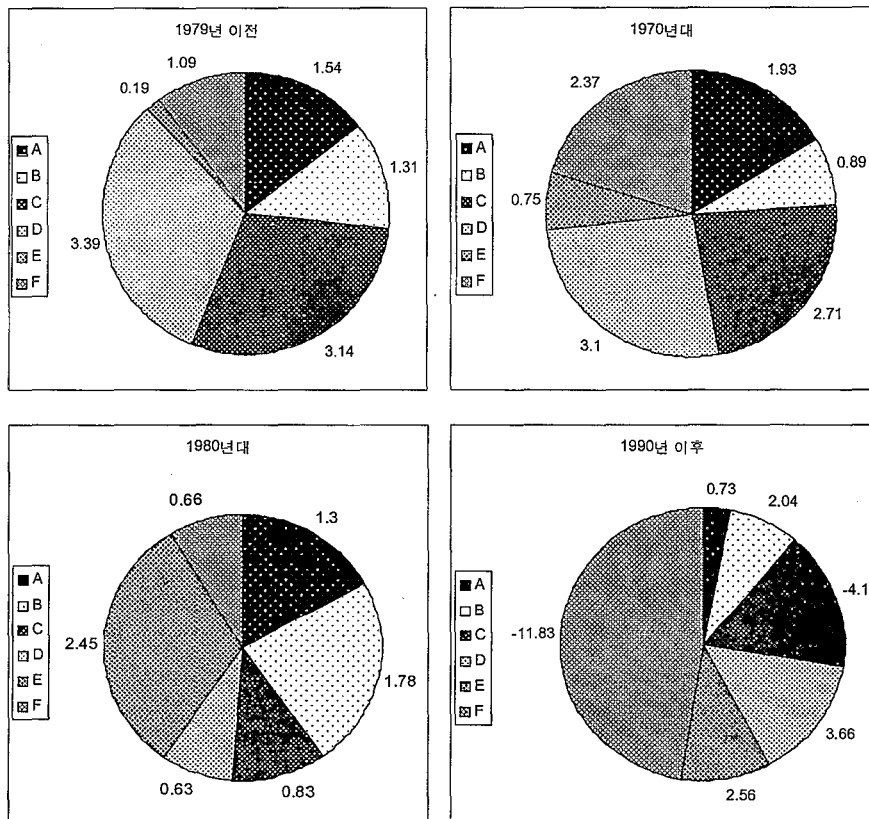


Fig. 2. Comparison of the species diversity(H') in each time.

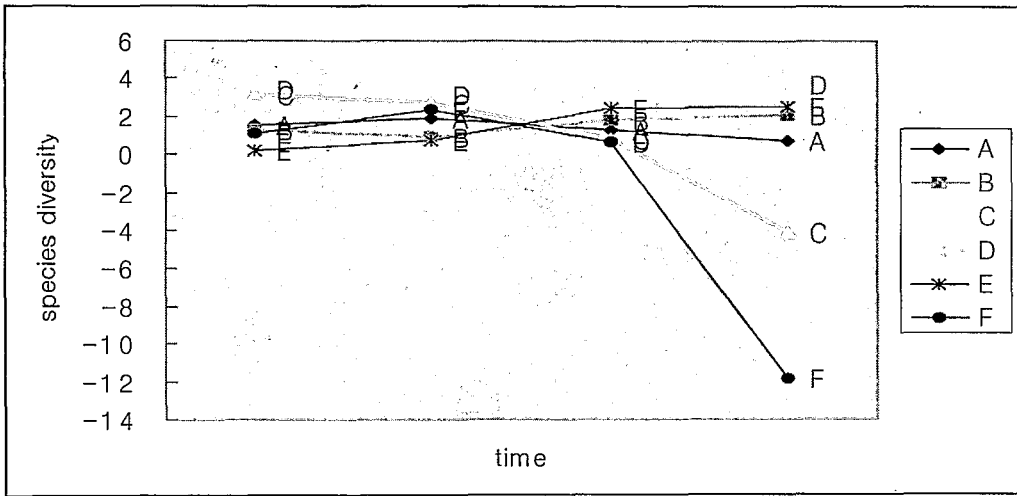


Fig. 3. Change of the species diversity(H') in time.

고 찰

과거의 문헌기록들과 소장된 표본들을 토대로 볼 때 서울시의 검정풍뎡이과 곤충상의 변화가 시대별 차이를 보인다는 것을 짐작해 볼 수 있지만 그것을 수치로 표현하기에는 어느 정도 무리가 있었다. 왜냐하면 소장된 표본들은 주로 서울시내에서 곤충을 다루었던 대학인 성신여대, 고려대, 그리고 이화여대에서 조사되었는데 1970년 이전의 표본들은 주로 이화여대에 소장된 것들이 많았기 때문에 주로 서대문구가 속한 D지역의 표본들이 대부분을 이루었고, 이후 성신여대와 고려대 표본은 1970년대 이후의 표본들로 주로 C지역 표본들의 대부분을 차지하고 있기 때문에 지역구 별로 조사상의 형평성을 부여하기가 어려웠기 때문이다. 그러나 C, D지역을 제외한 지역구의 환경을 비교해 볼 때, A지역은 서울의 도심으로 시경을 비롯한 주요 건물들이 들어 차 예전부터 녹지공간이 부족한 지역이었으며, 영등포구가 속한 E지역은 산지가 다른 구에 비해서 적게 분포한데다가 공단이 밀집해 있는 지역으로 초지의 분포가 거의 없어 검정풍뎡이과 곤충의 출현이 원래 적었을 것으로 추정해 볼 수 있다. 반면에 F지역은 타 지역과 다르게 관악산과 청계산의 일부를 포함하고 있는데다 주거지수도 넓은 범위를 포함하고 있어서 채집된 표본의 수가 비교적 타 지역에 비해 많았을 것으로 사료된다. 따라서 지역구별 조사 내용이 지역별 보유 녹지 공간과 거의 비례하고 있다는 점에서는 의미가 있다고 할 수 있다.

검정풍뎡이과 곤충은 대부분 해충으로 알려져 있으나, 실제로 국내에서 검정풍뎡이과 곤충 중에 심각한 피해를 입히고 있는 종은 우단풍뎡이아과의 일부 종이다. 많은 종이 초본류의 어린 뿌리나 토양의 부식질을 먹이로 살아가며 초본과 관목류가 많고 습한 토양에서 주로 나타난다. 이 중 수염풍뎡이 같은 종류는 풍뎡이상과 곤충 중에서도 대형종으로 현재 멸종위기종 1급으로 분류되어 관리되고 있는 실정이다. 수염풍뎡이는 예전에 서울에서 흔히 나타났던 종으로(Kim, 2001) 주로 한강이나 주요하천 근처에서 발견되었으며 지금의 한강이 개발되기 이전의 둔치와 같은 습기가 높은 토양에 초본류가 무성한 환경에서 서식했을 것이라고 추정된다. 따라서 현재 그 모습을 발견할 수 없게 된 이유는

서식처의 파괴가 주 요인일 것이며 이는 서울에 건강한 둔치가 사라졌음을 증명한다고 본다. 이와 같은 곤충은 비교적 대형종에 속하기 때문에 정서적·학습적 기여도가 높을 것으로 기대되며 적당한 서식환경이 마련된다면 복원의 가능성을 검토해 볼 만 하다. 왕풍뎅이 역시 대형 종으로 이미 1970년대 이후 그 수가 급격히 줄어든 감소종으로 판정되었다(박과 김, 1993). 반면 줄우단풍뎅이나(박과 김, 1993) 긴다색풍뎅이(*Heptophylla picea*), 그리고 흑다색우단풍뎅이 경우 오히려 그 수가 증가하는 양상을 보이는데 아마도 이 종들이 앞의 대형 종에 비해 서식지 선택이 덜 특이적이기 때문인 것 같으며 이와 같은 종들의 증가 요인에 대한 추가적인 연구가 요구된다.

서울의 환경 변화와 함께 곤충의 종 조성에서도 변화가 있었다는 것이 검정풍뎅이과 곤충을 통해서도 증명되었다. 특히 최근 들어 부쩍 변화한 종 다양도의 변화에 대한 심도 있는 연구를 통해 검정풍뎅이과 곤충의 서식환경에 작용한 미세요인이 무엇인지 규명할 필요가 있다. 전반적인 곤충의 다양성을 유지하기 위해서는 다양한 서식처 확보가 중요한데 검정풍뎅이과 곤충의 경우에는 건강한 토양과 초지의 확보가 필수적이다. 시멘트로 덮인 도로와 건물 대신에 서울의 여러 곳에 자연공원이 들어서게 된다면 좀 더 다양한 검정풍뎅이과 곤충의 서식이 기대될 수 있을 것이며, 또한 지금의 둔치를 좀 더 환경친화적으로 가꾸어 예전의 모습을 되찾을 수 있다면 왕풍뎅이나 수염풍뎅이 같은 대형종의 복원이 요원한 일은 아닐 것이다.

사 사

본 연구를 수행하는데 있어 소중한 표본을 열람해주신 이화여자대학교 자연사박물관 윤석준 선생님께 감사드립니다. 본 연구는 한국자연보존협회의 2004년 학술연구지원금으로 수행되었습니다.

인용문헌

- 박정미, 김진일. 1993. 한국산 곤충상의 시대적 변화에 관한 연구 -중부지역의 딱정벌레목-. 자연보존 연구보고서 12: 107-134.
- 백진숙. 2001. 한국산 검정풍뎅이아과의 분류학적 검토 성신여자대학교 석사 학위 논문.
- 서울특별시. 2004. 환경백서.
- 서울특별시사편찬위원회. 1977. 서울六百年史 1: 25. <http://seoul600.visitseoul.net>
- 윤일병, 배경석, 공동수, 송미영. 1987. 한강 본류의 곤충상, 한강생태계조사연구보고서. 서울특별시: 185-212.
- Kim, C.W. 1978. Distribution Atlas of insects of Korea, ser. 2, Coleoptera. Korea Univ. Press : 336-360.
- Kim, C.W. and S.H. Nam, 1982. Insect fauna of Seoul city area. Sci. Tech. Korea Univ. 23: 125-176.
- Kim, J.I. 2001. Coleoptera(Scarabaeoidea II), Economic insects of Korea 10, Insecta Koreana Suppl. 17, Nat. Ins. of Agr. Sci. & Tech.: 50-79.
- Kim, J.I. and A.Y. Kim, 2003a. Taxonomic review of Korean Sericinae (Coleoptera, Melolonthidae) I; Genera *Serica* Mac Leay and *Nipponoserica* Nomura. Ins. Koreana 20(1): 71-79.

- Kim, J.I. and A.Y. Kim, 2003b. Taxonomic review of Korean Sericinae (Coleoptera, Melolonthidae) II; Genus *Maladera* Mulsant. Ins. Koreana 20(1): 81-94.
- Kim, J.I., T.W. Kim and B.H. Jung. 2005. A faunistic study on the terrestrial insects from Mt. Namsan, Seoul. Korean J. Nat. Conserv. 3(1): 71-90.
- Shannon, C.E. and W. Weaver. 1949. The Mathematical theory of communication. University of Illinois Press.

요 약

서울의 곤충상은 도시화와 환경변화에 따라 변화해왔다. 토양오염과 초지의 감소로 검정풍뎅이과 곤충도 영향을 받아왔으며 본 연구에서는 종별 발생 양상을 지역구, 시대별로 조사하였다. 조사된 서울의 검정풍뎅이과 곤충은 3아과 17속 42종이며, 우점종은 참검정풍뎅이(*Holotrichia diomphalia*)이다. 감자풍뎅이(*Apogonia cupreoviridis*), 긴다색풍뎅이(*Heptophylla picea*), 줄우단풍뎅이(*Gastroserica herzi*), 홀쭉우단풍뎅이(*Maladera holosericea*)와 흑다색우단풍뎅이(*Sericania fuscolineata*)는 증가추세로 생각되나 잔감자풍뎅이(*Apogonia cribricollis*), 왕풍뎅이(*Melolontha incana*), 레나아드우단풍뎅이(*Maladera renardi*)는 감소 추세로 보이며 수염풍뎅이는 서울에서 사라진지 오래였다. 또한 시대별로 종 다양성의 지수는 변화를 보였는데 특히 1990년 이후 단순화가 심화되었다. 다양한 검정풍뎅이과 곤충의 서식을 위해 서식지의 다양화와 토양오염 관리 및 건강한 초지를 확보하는 일이 시급하다.

검색어 : 검정풍뎅이과, 발생양상, 서울, 시대별 변화, 종 다양성