

한라산국립공원 자연자원조사

2012. 12

제주특별자치도 한라산연구소

수서곤충

조사위원 : 정상배

1._ 서론

2._ 조사범위 및 방법

- 가. 수서곤충의 채집·분류
- 나. 식생조사
- 다. 제주도의 수서곤충상 연구

3._ 결과 및 고찰

- 가. 조사지 개요
- 나. 수서곤충의 분포 특성
- 다. 수서곤충의 군집지수 분석
- 라. 제주도 수서곤충상

4._ 요약

5._ 참고문헌

1. 서론

제주도에는 백록담을 비롯하여 11개의 화구호가 있는데 이 중 5개인 백록담, 사라오름, 어승생악, 물장울, 동수악은 한라산국립공원 내에 1개인 물참오름은 국립공원 외 한라산에 분포한다(한라산연구소, 2007). 이와 같은 한라산내의 습지들은 비교적 자연의 원형을 유지하고 있으며 사람들의 출입도 거의 없어 보전상태가 양호한 편이어서 제주 생태계의 주요한 한 축을 차지하고 있다.

습지 또는 습원에 사는 곤충들은 그 숫적 다양성면에서는 어떤 다른 동물보다 많으며 그 생활방식도 매우 다양하다. 또한 수서곤충은 같은 장소에서도 미소서식처를 달리한다. 예를 들어 담수생태계의 미소서식처를 결정하는 주요 환경요인으로는 바닥상태, 유속 등이 있고(윤, 1995), 곤충의 다양성 및 종 구성은 습원에 조성된 수계의 유형에 따라 큰 영향을 받고 있으며 수계의 변화에 따라 곤충상도 변화를 가져오게 된다(조와 김, 1998). 이처럼 수서곤충은 다양한 담수생태계의 환경에 오랜 기간 적응하여 왔으므로 수질에 대한 종 특유의 내성의 범위를 가진다. 이런 특성 때문에 담수생태계의 수질환경을 평가하는 지표생물로 많이 연구되어 왔고 어류 등 대형동물들의 먹이가 되기 때문에 먹이사슬에서도 중요한 위치를 차지하는 생물군이다(윤, 1995).

지금까지 제주도내 습지의 곤충상에 대한 조사도 매우 단편적으로 이루어져 왔는데 이 등(1985), 조와 김(1999), 김 등(2001), 김(2001), 정(2001), 제주도 등(2001), 정 등(2006), 한라산연구소(2006) 등이다.

본 연구의 목적은 한라산내에 위치한 백록담을 비롯한 8곳의 습지(Table 1, Fig 1, 2)에 서식하는 수서곤충의 분포 현황과 특성, 희귀곤충의 서식여부, 다양성 등을 파악하여 습지의 곤충분포의 특성과 그 가치를 판단하기 위한 자료를 제공하는데 있다. 이와 함께 그 동안 문헌을 통해 제주도내에 서식하는 수서곤충에 대한 목록을 정리하여 제주도의 종 다양성 보전 및 자연자산의 지속적인 보전과 관리에 도움이 될 것이다.

2. 조사범위 및 방법

가. 수서곤충의 채집·분류

현장 조사는 지난 2012년 7월부터 8월에 걸쳐 한 지점당 1회의 조사가 이

루어졌는데 조사 방법은 제2차 전국내륙습지조사지침(환경부 등, 2006)에 따라 이루어졌다.

채집된 표본은 70% Ethyl alcohol에 3일 동안 담갔다가 꺼내고 제조한 세척액(95% 에틸알코올 54ml, 증류수 44ml, 벤젠 7ml, ethyl acetate 19ml)으로 세척 후 건조시켜서 현미경(SOMETECHVISION, ICS-3058)을 통해 동정 하였다. 수서곤충의 명칭과 분류체계는 윤(1995), 한국곤충학회와 한국응용곤충학회(1994)를 참고하였고 필요한 경우 권 등(2001), 농업과학기술원(2006), 원 등(2005)도 이용 하였다.

확인된 수서곤충 중 지금까지 조사지와 국내에서 기록이 없었던 종을 새로이 기재하여 한라산내 습지의 종 다양성을 높이는 자료로 이용될 수 있도록 하였으며 해발 679m인 동수악부터 1,841m인 백록담까지 수직적으로 수서곤충의 분포여부를 확인하여 비교 분석하였다.

Table 1. Geographical characteristics of the wetlands in Mt. Halla.

Site No.	Name		Administrative district		Altitude (m)	Coordinates	
	Korean	English	City	Local		latitude (N)	longitude (E)
1	백록담	Baengnokdam	Seogwipo	Topyeong-dong	1,841	33°21' 29"	126°31' 53"
2	사라오름	Saraoreum	Seogwipo	Silrye-ri	1,306	33°22' 17"	126°34' 12"
3	어승생악	Eoseungsaengak	Jeju	Nohyeong-dong	1,130	33°23' 49"	126°29' 16"
4	1,100고지습지	1,100wetland	Jeju	Gwangryeong-ri	1,100	33°21' 28"	126°27' 46"
5	숨은물뱅디	Sumeunmulbaengdi	Jeju	Usuam-ri	996	33°21' 54"	126°27' 03"
6	물장울	Muljangol	Jeju	Bonggae-dong	882	33°24' 30"	126°36' 27"
7	물чат오름	Mulchatoreum	Jeju	Kyora-ri	695	33°23' 44"	126°39' 04"
8	동수악	Dongsuak	Seogwipo	Hannam-ri	679	33°21' 28"	126°37' 36"

나. 수서곤충의 군집지수 분석

군집구조의 분석은 정량채집된 채집물에 대해 다음과 같은 방법을 통해 군집지수를 산출하였다. 종 다양도는 군집의 안정도에 대한 척도가 되며 서식환경이 안정되면 종 다양도가 높게 나타난다. 이는 종간의 상호작용이 다양하기 때문이며 먹이사슬, 경쟁, 포식관계, 생태적 지위 등을 포함한 개체군의 상호작용이 복잡하게 일어남을 의미하는데 이를 통해 다른 분류군과의 상호관계를 규명하게 된다. 모집단과 군집을 기술하는 중요 측정값으로는 우점도, 종 풍부도, 종 다양도, 균등도 등이 있다.

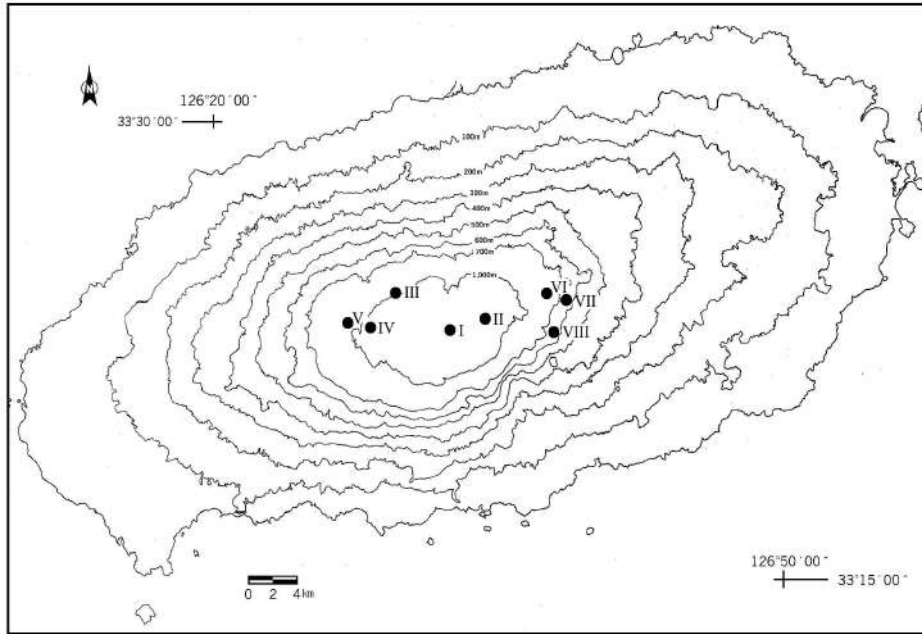


Fig. 1. Map of the study sites

(I : Baengnokdam, II : Saraak, III : Eoseungsaengak, IV : 1100gojiwetland,
 V : Sumeunmulbaengdi, VI : Muljangol, VII : Mulchatoreum, VIII : Dongsuak)

1) 우점도(Dominance Index, D.I.)

수서곤충 중 특정종이 가지는 상대적인 비율을 알기위해 각 지점별로 McNaughton(1967)에 의하여 우점도(Dominance Index, D.I)를 산출하였다.

DI(우점도 지수) = n_i/N (N: 총 개체수, n_i : 제 I번째 종의 개체수)

2) 종 다양도(Biodiversity Index, D')

Margarlef의 정보이론(information theory)에 의하여 유도된 Shannon-Wiener function(Pielou, 1966)을 사용하여 산출하는데 이를 통해 군집의 복잡성을 알 수 있다.

$$D' = -\sum_{i=1}^s P_i (\ln/P_i)$$

D': 다양도 S: 전체 종 수, P_i : i 번째에 속하는 개체수의 비율 (n_i/N)
 으로 계산 (N : 군집내의 전체 개체수, n_i : 각 종의 개체수)

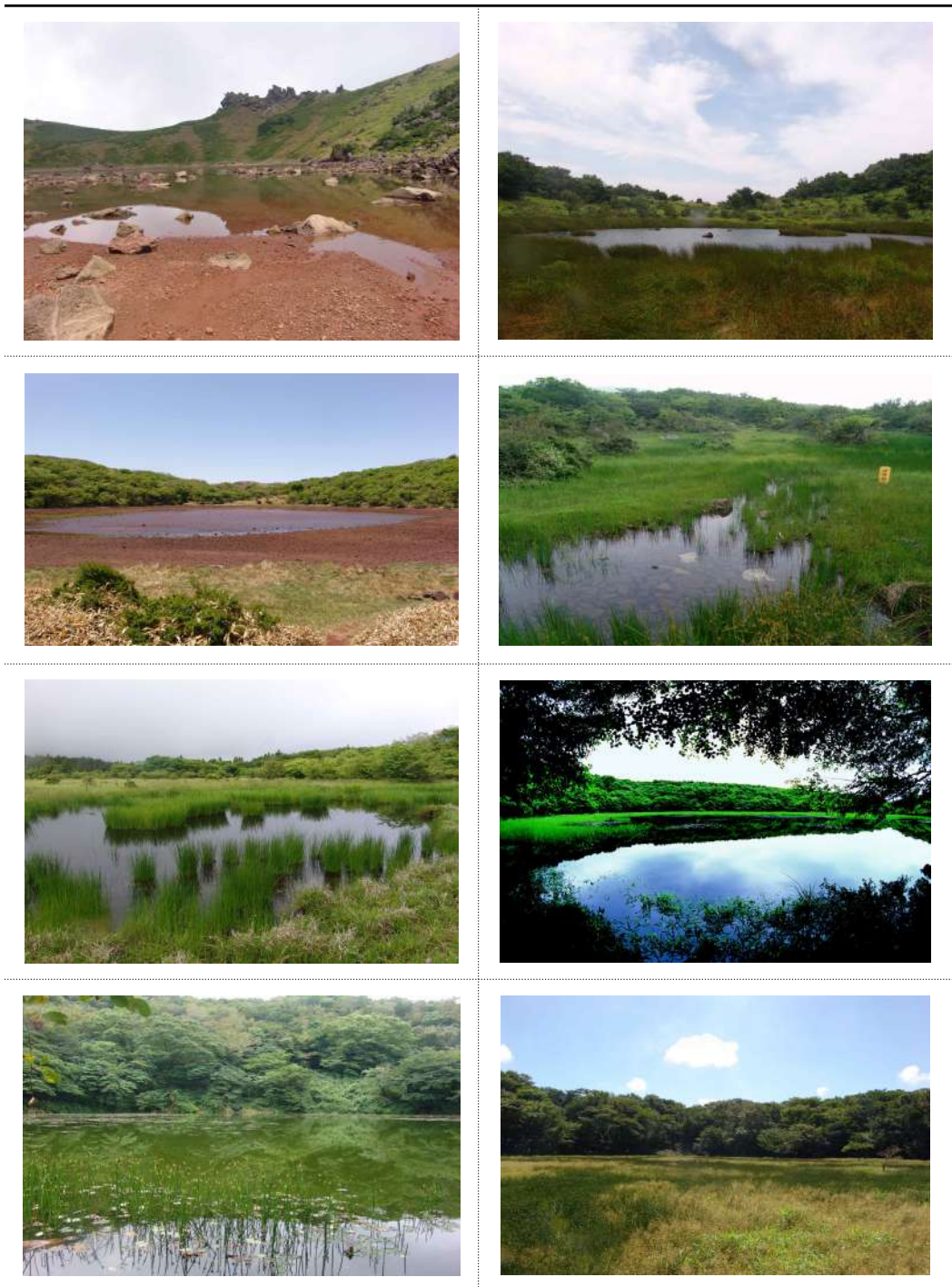


Fig. 2. Scene of the study sites.

(A : Baengnokdam, B : Saraoreum, C : Eoseungsaengak, D : 1,100gojiwetland, E : Sumeunmulbaengdi, F : Muljangol, G : Mulchatoreum, H : Dongsuak)

3) 균등도(Evenness Index, E')

균등도 지수는 군집내 종구성의 균일한 정도를 나타내는 것으로 Pielou(1975)의 식을 이용 산출한다.

$$E'(\text{균등도}) = D' / \ln(S), \quad D': \text{다양도} \quad S: \text{전체 종 수}$$

4) 종 풍부도(Richness Index, R')

지수값이 높을수록 종의 구성이 풍부해 지므로 서식환경이 양호하다는 것을 의미하며 대표적인 지수인 Margalef(1958)의 지수를 사용하여 산출하였다.

$$R'(\text{풍부도}) = (S-1) / \ln(N), \quad S: \text{전체 종 수}, \quad N: \text{총 개체수}$$

다. 제주도의 수서곤충상 연구

국내에 보고된 수서곤충 186종(한국곤충학회와 한국응용곤충학회, 1994) 중 제주도에서 그동안 조사와 연구를 거친 문헌들을 찾고 이를 검토하여 목록을 작성하였다. 그 동안의 문헌은 23종류에 달하며 Okamoto(1924)를 시작으로 가장 최근의 정과 김(2008)을 포함하였다.

3. 결과 및 고찰

가. 조사지 개요

1) 백록담

백록담은 장축이 약 575m, 단축이 약 400m이며 물은 강수가 모여 이루어지며, 갈수기가 아니면 약 1~2m 정도의 수심으로 물이 고이는데 분화구 안쪽 사면의 토양침식으로 발생한 토사가 유입되면서 화구호가 묻혀 예전과 같은 수량을 보이지 못하고 있다. 주요 습지동물은 제주도롱뇽, 북방산개구리, 무당개구리, 청개구리, 참개구리이다.

2) 사라악

한라산국립공원 내의 화구호이며 직경 230m, 깊이 23m의 분화구를 가지는데 분화에 의해 화구에 위로 방출된 스킨리아 또는 분석(cinder)으로 불

리는 화산쇄설물이 화구 주변에 떨어져 쌓이면서 만들어지는 화산체로서 스크리아콘의 형태적 특성을 잘 보여준다. 수량이 적어 연중 바닥을 드러내는 날도 많은데 주요 습지동물은 제주도롱뇽, 북방산개구리, 무당개구리, 청개구리, 참개구리이다.

3) 어승생악

한라산국립공원에 위치한 습지로 둘레는 약 250m이며 골풀이 주요 습지식물인데 화구호의 둘레와 중심부에까지 자리하고 있다. 담수면적은 4,000㎡로 타 습지보다 주변 경사면 면적이 작아 담수량이 매우 작고 담수와 고갈 등을 반복하는 곳이다. 주요 습지동물은 유혈목이, 제주도롱뇽, 북방산개구리, 무당개구리, 청개구리, 참개구리이다.

4) 1100고지습지

한라산국립공원 경계부에 위치한 습지로 절반은 연중 물이 고이는 습지를 형성하고 있으며 나머지는 육상식물이 주로 자라는 건습지의 형태를 띠고 있다. 이곳은 도로 상에 인접해 있고 얼마 전 탐방로를 설치하여 많은 탐방객이 방문하고 있어 앞으로 인위적인 훼손이 우려되는 곳이다. 주요 습지동물은 제주도롱뇽, 무당개구리, 참개구리, 북방산개구리이다. 조류는 흰뺨검둥오리가 확인되었다.

5) 숨은물뱅디

한라산국립공원 경계부에 위치한 습지로 지형은 개방형 평탄지형으로 완만하며 주로 주변의 하천에서 유입된 물과 강우에 의해 습지가 유지되고 있는 것으로 확인되었다. 습지 내 3곳은 평상시 물이 고여 있는 습지가 유지되나 나머지 지역은 날씨에 따라 건조해지기도 하는 건습지 지역이다. 아직까지 식물은 물론 동물상에 대한 자료는 전혀 없는 곳이다.

6) 물장울

물장울은 한라산 국립공원에 있는 화구호로 담수면적은 8,000㎡로 지난 1980년대에까지 이곳의 물을 다량으로 취수하여 사용하여 오다가 지금은 중단된 상태이나 이에 따른 습지의 변화는 아직 연구되지 않고 있다. 지금은 정수식물들이 수면 일부를 차지하고 있지만, 아직도 개방 수면의 면적이 더 넓은 편이다. 주요 습지동물은 유혈목이, 제주도롱뇽, 북방산개구리, 무당개구리, 청개구리, 참개구리, 미꾸리이다.

7) 물чат오름

대규모의 화구호인 물чат오름은 다른 화구호에 비해 아직 퇴적물의 축적이 많지 않은 것으로 보아 시기적으로 습지가 만들어진 시기는 오래되지 않은 것으로 판단되었다. 지금에야 개방된 수면의 경계면에 정수식물이 자라기 시작하였다. 많은 탐방객의 출입으로 등반로가 훼손되어오다가 최근에야 출입을 제한하고 있다. 주요 습지동물은 유헤목이, 제주도롱뇽, 북방산개구리, 무당개구리, 청개구리, 참개구리, 미꾸리이다. 이곳에선 인위적으로 유입된 붕어, 외래종인 붉은귀거북도 확인되었다.

8) 동수악

한라산 국립공원에 있는 동수악은 둘레가 약 220m 정도이며 담수면적은 6,000m²인데 현재 목본류인 솔비나무가 점차 습지 내부로 영역을 확장하고 있다. 앞으로 점차로 습지가 건조해져 육지화가 진행될 것으로 보이는데 담수면적이 거의 존재하지 않을 정도로 적었고 장마철 이외에는 물이 고이지 않는 지역으로 육지화 되어버린 곳인데 이러한 원인은 습지의 서 측에 배수로 등 공사로 육지화가 가속되고 있는 것으로 판단되었다. 주요 습지동물은 유헤목이, 제주도롱뇽, 북방산개구리, 청개구리, 참개구리, 무당개구리 (*Bombina orientalis*), 미꾸리이다.

나. 수서곤충의 분포 특성

한라산 내 8곳 습지에 대한 조사 결과 총 7목 23과 39속 49종으로 나타났다(Table 2). 장소별로는 백록담 11종 137개체, 사라오름 3종 534개체, 어승생악 12종 175개체, 1,100고지습지 25종 162개체, 숨은물뱅디 14종 94개체, 물장을 23종 425개체, 물чат오름 9종 70개체, 동수악 15종 135개체가 출현하였다.

수서곤충의 종조성을 살펴보면 하루살이목이 1종, 잠자리목이 10종, 강도래목 1종, 노린재목이 14종, 딱정벌레목이 20종, 날도래목 2종, 파리목 1종을 나타내었다. 이 중 딱정벌레목이 가장 종 수가 많았다. 개체수가 가장 많은 곤충은 꼬마물방개(*Guignotus japonicus*)로 5곳에서 573개체가 나타났으며 다음은 자색물방개(*Noterus japonicus*)로 5곳에서 366개체, 다음은 땅콩물방개(*Agabus japonicus*)로 6곳의 259개체이다. 가장 광범위하게 나타난 곤충은 방물벌레(*Sigara (Tropocorixa) substriata*)와 소금쟁이(*Aquaris paludum ludum*)로 7 곳이며 다음은 애소금쟁이(*Gerris Gerris latiabdominis*)와 땅콩물방개(*Agabus*

japonicus)로 6곳, 5곳에서 나타난 곤충은 송장헤엄치게(*Notonecta (Paranecta) triguttata*), 꼬마물방개(*Guignotus japonicus*), 자색물방개(*Noterus japonicus*) 3종이다.

Table 2. List and individual of aquatic insects observed in the 8 surveyed sites

Order	Family	Species	Site No.								Total site	Indivi. No.		
			1	2	3	4	5	6	7	8				
Ephemeroptera 하루살이	Baetidae 꼬마하루살이	<i>Cloeon dipterum</i> (Linne) 연못하루살이			3	7	3					3	13	
Odonata 잠자리	Coenagrionidae 실잠자리	<i>Cercion hieroglyphicum</i> (Brauer) 등줄실잠자리				2						1	2	
		<i>Ceragrion melanurum</i> (Selys) 노란실잠자리				3	8	2				3	16	
		<i>Ischnura asiatica</i> (Brauer) 아시아실잠자리			2	2		2					3	6
	Aeshnidae 왕잠자리	<i>Anax nigrofasciatus</i> Oguma 먹줄왕잠자리								1			1	1
		<i>A. parthenope</i> Selys 왕잠자리	1						7				2	8
	Libellulidae 잠자리	<i>Crocothemis servilia</i> (Drury) 고추잠자리								3			1	3
		<i>Lyriothemis pachygastra</i> (Selys) 베치레잠자리			1	6	16	1					4	24
		<i>Orthetrum albistylum</i> (Selys) 밀잠자리						3	3				2	6
		<i>O. melania</i> Selys 큰밀잠자리			5					2			2	7
		<i>Sympetrum depressiusculum</i> (Selys) 고추잠자리			2	2							2	4
Plecoptera 강도래	Nemouridae 민강도래	<i>Nemoura</i> Kub 민강도래Kub				2						1	2	

Table 2. Continued

Order	Family	Species	Site No.								Total site	Indivi. No.
			1	2	3	4	5	6	7	8		
Hemiptera 노린재	Corixidae 물벌레	<i>Sigara (Tropocorixa) substriata</i> (Uhler) 방물벌레	5	1		12	4	7	19	5	7	53
		<i>Micronecta (Basilionecta) sedula</i> Horvath 꼬마물벌레					4				1	4
	Notonectidae 송장헤엄 치게과	<i>N.otonecta (Paranecta) triguttata</i> Motschulsky 송장헤엄치게	3			6	13	6	1		5	29
		<i>Anisops ogasawarensis</i> Matsumura 애송장헤엄치게				8	1	7			3	16
		<i>A. kuroiwae</i> Matsumura 남쪽애송장헤엄치게				3		3			2	6
	Pleidae 등굴물벌레과	<i>Plea (Paraplea) indistinguenda</i> 꼬마등굴물벌레				1					1	1
	Nepidae 장구애비	<i>Nepa hoffmanni</i> Esaki 메추리장구애비				3	2		3	2	4	10
	Hydrometridae 실소금쟁이	<i>Hydrometra okinawana</i> Drake 제주실소금쟁이							1		1	1
	Veliidae 깨알소금쟁이	<i>Microvelia horvathi</i> Lundbald 호르바드깨알소금쟁이							1		1	1
	Gerridae 소금쟁이	<i>Aquaris paludum lucidum</i> (Fabricius)소금쟁이	3		2	2	7	12	12	1	7	39
		<i>A. elongatus</i> (Uhler) 왕소금쟁이								3	1	3
	Gerridae 소금쟁이	<i>Gerris (Gerriselloides) nepalensis</i> Distant 옛소금쟁이				2			21		2	23
		<i>G. (Gerris) latiabdominis</i> Miyamoto 애소금쟁이	4			37	23	24	7	4	6	99
	Omaniidae	<i>Corallocoris</i> sp.				1					1	1
	Coleoptera 딱정벌레	Dytiscidae 물방개	<i>Laccophilus difficilis</i> Sharp 깨알물방개				7		1			2
<i>L. kobensis</i> Sharp 동쪽깨알물방개										14	1	14

Table 2. Continued

Order	Family	Species	Site No.								Total site	Indivi. No.	
			1	2	3	4	5	6	7	8			
Coleoptera 딱정벌레	Dytiscidae 물방개	<i>L. lewisius</i> Sharp 무늬깨알물방개				7	2			1	3	10	
		<i>Guignotus japonicus</i> (Sharp) 꼬마물방개	79	36	81	13	4			29	5	573	
		<i>Oreodytes kanoi</i> Kamiya 동해물방개	1									1	1
		<i>Copelatus japonicus</i> Sharp 섬등줄물방개			1			1			16	3	18
		<i>C. zimmermanni</i> (Gschwendtner) 맵시등줄물방개									3	1	3
		<i>Agabus japonicus</i> Sharp 땅콩물방개	27	16	58	2	2	4				6	259
		<i>A. browni</i> Kamiya 큰땅콩물방개	1			4		1				3	6
		<i>Ilybius apicalis</i> Sharp 모래무지물방개							5			1	5
		<i>Rhantus (Rhantus) pulverosus</i> (Stephens) 애기물방개									1	1	2
		<i>R. (Rhantus) yessoensis</i> Sharp 제주애기물방개			1		1				2	3	4
	<i>Graphoderus adamsii</i> (Clark) 아담스물방개							3			1	3	
	Noteridae 자색물방개	<i>Noterus japonicus</i> Sharp 자색물방개			1	24	4	328			9	5	366
		<i>Canthydrus politus</i> (Sharp) 노랑띠물방개				4					1	1	4
	Gyrinidae 물맴이	<i>Gyrinus (Gyrinus) japonicus francki</i> Ochs 물맴이	1						1		2	2	2
	Hydrophilidae 물뽕뽕이	<i>Laccobius (Laccobius) bedeli</i> Sharp 점물뽕뽕이									9	1	9
		<i>Berosus (Berosus) japonicus</i> Sharp 새가슴물뽕뽕이									37	1	37
	Hydrochidae	<i>Hydrochus japonicus</i> Sharp							2		1	1	2
Helodidae 알꽃벼룩	<i>Helodes</i> sp. 알꽃벼룩 sp.					3				2	2	5	
Trichoptera 날도래	Limnephilidae 우묵날도래	<i>Apatania</i> KUb 애우묵날도래 KUb	12								1	12	
	Phryganeidae 날도래	<i>Semblis phalaenoides</i> (Linne) 굴뚝날도래			18						1	18	
Diptera 파리	Tipulidae 각다귀	<i>Tipura</i> sp.				2					1	2	
No. of species			11	3	12	25	14	23	9	15	Total	Total	
No. of individuals			137	534	175	162	94	425	70	135			

이번에 새로이 추가되는 수서곤충은 2종이다. 한국미기록과 곤충인 Hydrochidae의 *Hydrochus japonicus* Sharp는 물장울에서만 2개체가 채집되었다(Fig. 3, A). Hydrochidae는 *Hydrochus* LEACH 단 1속이며, 유럽 등에서도 최근야 알려진 종이다. 또한 한국미기록과 곤충인 노린재목의 Omaniidae과 *Corallocoris*속의 1개체가 1100습지에서 확인되었다(Fig. 3, B). Omaniidae는 전 세계에 2속 4종이 있고 몸 크기는 1mm 정도의 소형종으로 두부는 현저히 커서 몸길이의 1/3~1/4이며 주로 암초 지대에 사는 포식성 곤충이다. 호주 환경부 자료에 의하면 필리핀, 싱가포르 등지의 산호초나 석호(Lagoon), 화산암반지대에서도 확인된다고 밝히고 있다. 일본에는 *Corallocoris satoi* Miyamoto 1종이 오키나와에서만 확인이 되고 있는데 몸은 반구형에 가깝고 몸 전체가 광택이 나는 흑색이다.

동해물방개는 백록담에서 단 1개체만 나타났는데 주로 고지대에서만 출현하는 종으로 몸길이가 4~4.5mm이며 황갈색에 흑색무늬가 있다. 물장군과 같은 멸종위기종은 출현하지 않았다.



Fig. 3. Photographs of *Hydrochus japonicus* Sharp(A) and *Corallocoris* sp.(B).

다. 수서곤충의 군집지수 분석

조사지의 우점종과 아우점종을 살펴보면 백록담, 사라악, 어승생악이 우점종은 꼬마물방개(*Guignotus japonicus*), 아우점종은 땅콩물방개(*Agabus japonicus*)로 나타났다. 1100고지습지는 각각 애소금쟁이(*Gerris (Gerris) latiabdominis*)와 자색물방개(*Noterus japonicus*), 습은물뱀디는 애소금쟁이(*Gerris Gerris latiabdominis*)와 베치레잠자리(*Lyriothemis pachygastra*), 물장울은

자색물방개(*Noterus japonicus*)와 애소금쟁이(*Gerris Gerris latiabdominis*), 물참오름은 옛소금쟁이(*Gerris (Gerriselloides) nepalensis*)와 방물벌레(*Sigara (Tropocorixa) substriata*), 동수악이 새가슴물뽕뽕이 (*Berosus (Berosus) japonicus*)와 꼬마물방개(*Guignotus japonicus*)로 나타났다.

우점도(Dominance Index, D.I.)를 살펴보면 다음과 같다. 백록담의 꼬마물방개(*Guignotus japonicus*)는 0.577, 땅콩물방개는 0.197이며, 사라악은 꼬마물방개(*Guignotus japonicus*)는 0.687, 땅콩물방개는 0.311이며 어승생악의 꼬마물방개(*Guignotus japonicus*)는 0.463, 땅콩물방개는 0.331이다. 숨은물뽕뽕이는 애소금쟁이(*Gerris Gerris latiabdominis*)는 0.228, 베치레잠자리(*Lyriothemis pachygastra*)는 0.143이고, 물장울은 자색물방개(*Noterus japonicus*) 0.772, 애소금쟁이(*Gerris Gerris latiabdominis*) 0.056, 물참오름은 옛소금쟁이(*Gerris (Gerriselloides) nepalensis*) 0.300, 방물벌레(*Sigara (Tropocorixa) substriata*) 0.271, 동수악이 새가슴물뽕뽕이 (*Berosus (Berosus) japonicus*) 0.274, 꼬마물방개(*Guignotus japonicus*) 0.215로 나타났다.

종 다양도(Biodiversity Index, D')는 백록담 2.172, 사라악 0.914, 어승생악 2.880, 1100고지습지 4.013, 숨은물뽕뽕 3.702, 물장울 1.622, 물참오름 2.512, 동수악 2.937으로 나타났고 평균은 2.594이며 1100고지습지가 가장 높고 사라악이 가장 낮았다.

균등도(Evenness Index, E')는 백록담 0.906, 사라악 0.832, 어승생악 1.159, 1100고지습지 1.247, 숨은물뽕뽕 1.403, 물장울 0.517, 물참오름 1.091, 동수악 1.085으로 평균 1.030이며 숨은물뽕뽕이 가장 높고 물장울이 가장 낮았다.

종 풍부도(Richness Index, R')는 백록담 2.033, 사라악 0.318, 어승생악 2.130, 1100고지습지 4.717, 숨은물뽕뽕 2.862, 물장울 3.635, 물참오름 2.119, 동수악 2.854으로 평균은 2.584이며 1100고지습지가 가장 높고 사라악이 가장 낮았다.

라. 제주도 수서곤충상

조사 결과 국내의 수서곤충 186종 중 148종을 확인할 수 있었고 꼬마하루살이(*Baetis thermicus*) 등 38종은 확인할 수 없었다(Table 3). 이 중에는 제주도에 서식하지 않는 종이 있는가 하면 오동정일 가능성이 있어 차후 표본 확인 등 사후조치가 따라야 할 것으로 판단된다.

Table 3. List of the aquatic insects in Jeju Island

Order	Family	Species	Korean name	Reference
Ephemeroptera 하루살이목	Baetidae 꼬마 하루살이과	<i>Cloeon dipterum</i> (Linne)	연못하루살이	정과 김(2008)
		<i>Baetis thermicus</i> Ueno	꼬마하루살이	
		<i>Baetiella japonica</i> Imanishi	애하루살이	
		<i>Cloeon dipterum</i> (Linnaeus)	외날개꼬마 하루살이	
	Heptageniidae 꼬리 하루살이과	<i>Ecdyonurus kibunensis</i> Imanishi	개꼬리하루살이	윤(1988)
		<i>Epeorus latifolium</i> Ueno	흰꼬리하루살이	윤(1988), 김과 오(1991)
		<i>Pseudocloeon japonica</i> (Imanishi)	헛날개꼬마 하루살이	
	Leptophlebiidae 밤색 하루살이과	<i>Choroterpes trifurcata</i> Ueno	세줄밤색 하루살이	윤(1988)
	Ephemeridae 하루살이과	<i>Ephemera orientalis</i> McLachlan	동양하루살이	
	Ephemerellidae 알락 하루살이과	<i>Serratella setigera</i> (Bajkova)	빗살알락 하루살이	윤(1988)
Odonata 잠자리목	Coenagrionidae 실잠자리과	<i>Cercion calamorum</i> (Ris)	등검은실 잠자리	윤(1988), 김(2001)
		<i>Cercion hieroglyphicum</i> (Brauer)	등줄실잠자리	김(2001)
		<i>Cercion v-nigrum</i> (Needham)	왕실잠자리	김(1989), 정과 김(2006)
Odonata 잠자리목	Coenagrionidae 실잠자리과	<i>Ceragrion auranticum</i> Fraeser	새노란실잠자리	김(2001)
		<i>Cercion melanurum</i> (Selys)	노란실잠자리	Okamoto(1924), 조(1963) 석(1970), 김(1984) 김과 오(1991) 조와 김(1998) 정과 김(2006), 김(2001) 정과 김(2008)
		<i>Ischnura asiatica</i> (Brauer)	아시아실잠자리	김(1984), 조와 김(1998) 김(1989), 김(2001) 정과 김(2006, 2008)
		<i>Ischnura senegalensis</i> (Rambur)	푸른아시아 실잠자리	김(2001)
	Platycnemididae 방울실잠자리과	<i>Platycnemis phillopoda</i> Djakonov	방울실잠자리	이(1984), 김(2001)
	Lestidae 청실잠자리과	<i>Indolestes gracilis</i> (Hagen)	가는실잠자리	조와 김(1998), 김(2001)
		<i>Lestes sponsa</i> (Hansemann)	청실잠자리	김(1989), 김과 오(1991)

Table 3. Continued

Order	Family	Species	Korean name	Reference
Odonata 잠자리목	Calopterygidae 물잠자리과	<i>Calopteryx atrata</i> Selys	검은물잠자리	석(1970), 김(2001)
		<i>Mnais pruinosa</i> Selys	담색물잠자리	석(1970)
	Gomphidae 부채장수잠자리과	<i>Sinictinogomphus clavatus</i> (Fabricius)	부채장수잠자리	김(1989), 김(2001)
	Aeshnidae 왕잠자리과	<i>Aeschnophlebia anisoptera</i> Selys	큰무늬왕잠자리	윤(1988), 김(2001)
		<i>Aeshna crenata</i> Hagen	큰별박이왕잠자리	이(1984), 김(2001)
		<i>Anax nigrofasciatus</i> Oguma	먹줄왕잠자리	김(2001), 정과 김(2008)
		<i>Anax parthenope</i> Selys	왕잠자리	조(1963), 김(1984, 1989) 조와 김(1998), 김(2001) 정과 김(2008)
		<i>Boyeria maclachlani</i> (Selys)	개미허리왕잠자리	김(2001)
		<i>Gynacantha japonica</i> Bartenef	잘록허리왕잠자리	조(1963) Okamoto(1924), 김(2001)
		<i>Polycanthagyna melanictera</i> (Selys)	황줄가슴왕잠자리	Okamoto(1924) 석(1970), 김(2001)
	Corduliidae 북방잠자리과	<i>Epophthalmia elegans</i> (Brauer)	산잠자리	윤(1988), 김(2001)
		<i>Macronia amphigena</i> Selys	잔산잠자리	김(2001)
		<i>Sonatochlora exuberata</i> Bartenef	참북방잠자리	이(1984), 김(2001)
	Libellulidae 잠자리과	<i>Crocothemis servilia</i> (Drury)	고추잠자리	Okamoto(1924) 조(1963), 석(1970) 김(1984, 1989), 김(2001) 정과 김(2006, 2008)
		<i>Deielia phaon</i> (Selys)	밀잠자리붙이	윤(1988), 김(2001)
		<i>Lyriothemis pachygastra</i> (Selys)	베치레잠자리	김(1984), 조와 김(1998) 김(2001), 정과 김(2008)
		<i>Orthetrum albistylum</i> (Selys)	밀잠자리	조(1963), 석(1970) 이(1984), 김(1984, 1989) 김과 오(1991), 조와 김(1998) 김(2001), 정과 김(2006, 2008)
		<i>Orthetrum melania</i> Selys	큰밀잠자리	이(1984), 김과 오(1991), 김(2001), 정과 김(2008)
		<i>Pantala flavescens</i> (Fabricius)	된장잠자리	Okamoto(1924), 조(1963) 김(1984, 1989), 김과 오(1991) 조와 김(1998), 김(2001)
		<i>Pseudothemis zonata</i> (Burmeister)	노란허리잠자리	김과 오(1991), 김(2001)
		<i>Rhyothemis fuliginosa</i> Selys	나비잠자리	Okamoto(1924), 조(1963) 석(1970), 김(2001)
		<i>Sympetrum baccha</i> (Selys)	깃동잠자리붙이	김(2001)
		<i>Sympetrum croceolum</i> (Selys)	노란잠자리	이(1984), 김(2001)

Table 3. Continued

Order	Family	Species	Korean name	Reference
Odonata 잠자리목	Libellulidae 잠자리과	<i>Sympetrum darwinianum</i> (Selys)	여름잠자리	Okamoto(1924), 조(1963) 석(1970), 김(1989) 김(2001)
		<i>Sympetrum depressiusculum</i> (Selys)	고추잠자리	이(1984)
		<i>Sympetrum eroticum</i> (Selys)	두점박이잠자리	김(1984), 이(1984) 조와 김(1998), 김(2001)
		<i>Sympetrum flaveolum</i> (Linnaeus)	붉은잠자리	김과 오(1991)
		<i>Sympetrum infuscatum</i> (Selys)	깃동잠자리	Okamoto(1924), 조(1963) 석(1970), 조와 김(1998) 김(2001)
		<i>Sympetrum kunckeli</i> (Selys)	흰얼굴잠자리	김(2001)
		<i>Sympetrum pedemontanum</i> (Allioni)	산잠자리	Okamoto(1924), 조(1963) 석(1970), 김(2001)
		<i>Sympetrum risi</i> Bartenet	리시잠자리	이(1984), 김(2001)
		<i>Sympetrum speciosum</i> Oguma	하나잠자리	이(1984), 김(2001)
		<i>Sympetrum striolatum</i> (Charpentier)	대륙잠자리	김과 오(1991), 김(2001)
		<i>Sympetrum uniforme</i> (Selys)	진노란잠자리	김(2001)
		<i>Tramea virginia</i> (Rambur)	날개잠자리	김(2001)
Plecoptera 강도래목	Leuctridae 꼬마강도래과	<i>Rhopalopsale mahurnkai</i> Zwick	꼬마강도래	
	Perlidae 강도래과	<i>Oyamia coreana</i> (Okamoto)	진강도래	조(1963), 석(1970)
	Chloroperlidae 녹색강도래과	<i>Sweltsa nikkoensis</i> (Okamoto)	녹색강도래	
Hemiptera 노린재목	Corixidae 물벌레과	<i>Hesperocorixa distanti</i> (Kirkaldy)	물벌레	Okamoto(1924), 조(1963) 석(1970), 이 등(1985) 김(1993)
		<i>Hesperocorixa kolthoffi</i> (Lundbald)	왕물벌레	
		<i>Hesperocorixa mandshurica</i> Jaczewski	닭은물벌레	
		<i>Sigara (Pseudovermicorixa) septemlineata</i> (Paiva)	어리방물벌레	정과 김(2008)
		<i>Sigara (Sigara) bellula</i> (Horvath)	진방물벌레	
		<i>Sigara (Sigara) formosana</i> (Matsumura)	대만물벌레	
		<i>Sigara (Subsigara) weymami</i> Hungerford	꼭지방물벌레	
		<i>Sigara (Tropocorixa) nigroventralis</i> (Matsumura)	검정배물벌레	

Table 3. Continued

Order	Family	Species	Korean name	Reference
Hemiptera 노린재목	Corixidae 물벌레과	<i>Sigara (Tropocorixa) substriata</i> (Uhler)	방물벌레	Okamoto(1924), 조(1963) 석(1970), 이 등(1985) 김(1993), 조와 김(1998) 정과 김(2006), 정과 김(2008)
		<i>Cymatia apparens</i> (Distant)	각시손톱물벌레	
		<i>Micronecta (Basilionecta) sedula</i> Horvath	꼬마물벌레	Miyamoto & Lee(1966) 이 등(1985), 김(1993)
		<i>Micronecta (Micronecta) guttata</i> Matsumura	꼬마손자물벌레	정과 김(2008)
	Notonectidae 송장헤엄치게과	<i>Notonecta (Paranecta) triguttata</i> Motschulsky	송장헤엄치게	Okamoto(1924), 조(1963) Miyamoto & Lee(1966) 이 등(1985), 김(1993) 조와 김(1998), 정과 김(2006), 정과 김(2008)
		<i>Anisops ogasawarensis</i> Matsumura	애송장헤엄치게	김과 오(1991) 정과 김(2008)
		<i>Anisops kuroiwaie</i> Matsumura	남쪽애송장헤엄치게	조와 김(1998), 정과 김(2006), 정과 김(2008)
	Pleidae 등글물벌레과	<i>Plea (Paraplea) indistinguenda</i> Matsumura	꼬마등글물벌레	Miyamoto & Lee(1966) 이 등(1985), 김(1993)
		<i>Plea (Paraplea) japonica</i> (Horvath)	등글물벌레	조와 김(1998)
	Naucoridae 물등구리과	<i>Ilyocoris cimicoides</i> (Linnaeus)	빈대물등구리	
		<i>Ilyocoris exclamationis</i> (Scott)	물등구리	
	Aphelocheiridae 물빈대과	<i>Aphelocheirus nawae</i> Nawa	물빈대	
	Belostomatidae 물장군과	<i>Diplonychus esakii</i> Miyamoto & Lee	각시물자라	Miyamoto & Lee(1966) 이 등(1985), 김(1993)
		<i>Lethocerus deyrollei</i> (Vuillefroy)	물장군	조(1963), 이 등(1985) 김(1993), 조와 김(1998)
		<i>Muljarus japonicus</i> (Vuillefroy)	물자라	Okamoto(1924), 석(1970) 이 등(1985), 김(1993)
	Nepidae 장구애비과	<i>Laccotrephes japonensis</i> Scott	장구애비	Miyamoto & Lee(1966) 이 등(1985), 김(1993)
		<i>Nepa hoffmanni</i> Esaki	메추리장구애비	이 등(1985), 김(1993) 정과 김(2008)
		<i>Ranatra chinensis</i> May	게아재비	조(1963), Miyamoto & Lee(1966), 김(1984, 1993) 이 등(1985)
		<i>Ranatra unicolor</i> Scott	방게아재비	조(1963), Miyamoto & Lee(1966), 이 등(1985) 김(1993)
	Ochteridae 딱부리물벌레과	<i>Ochterus marginatus</i> Latreille	딱부리물벌레	김 등(1978) 이 등(1985)
Mesoveliidae 물노린재과	<i>Mesovelia oreinetalis</i> Kirkaldy	물노린재	Miyamoto & Lee(1966) 이 등(1985), 김(1993)	
	<i>Mesovelia vittigera</i> Horvath	가시물노린재		

Table 3. Continued

Order	Family	Species	Korean name	Reference	
Hemiptera 노린재목	Hydrometridae 실소금쟁이과	<i>Hydrometra albolineata</i> (Scott)	실소금쟁이	Miyamoto & Lee(1966) 이 등(1985), 김(1993)	
		<i>Hydrometra procera</i> Horvath	애실소금쟁이		
		<i>Hydrometra okinawana</i> Drake	제주실소금쟁이	Miyamoto & Lee(1966) 이 등(1985), 김(1993) 정과 김(2008)	
	Veliidae 깨알소금쟁이과	<i>Microvelia horvathi</i> Lundbald	호르바드깨알 소금쟁이	Miyamoto & Lee(1966) 이 등(1985), 김(1993)	
		<i>Microvelia douglasi</i> Scott	긴깨알소금쟁이	Miyamoto & Lee(1966) 이 등(1985), 김(1993)	
		<i>Microvelia reticula</i> (Burmeister)	얼룩깨알 소금쟁이	이 등(1985), 김(1993)	
	Gerridae 소금쟁이과	<i>Aquaris paludum</i> (Fabricius)	소금쟁이	Okamoto(1924), 조(1963) Miyamoto & Lee(1966) 석(1970), 김 등(1978) 이 등(1985), 김(1993) 조와 김(1998), 정(2001a,b) 정(2003), 정과 김(2006) 정과 김(2008)	
		<i>Aquaris elongatus</i> (Uhler)	왕소금쟁이	Okamoto(1924), 조(1963) Miyamoto & Lee(1966) 이 등(1985), 김(1993) 정(2001a,b), 정(2003) 정과 김(2008)	
		<i>Gerris (Gerriselloides) gracilicornis</i> (Horvath)	등빨간 소금쟁이	Miyamoto & Lee(1966) 김 등(1978), 이 등(1985) 김(1993), 정(2001a,b) 정(2003)	
		<i>Gerris (Gerriselloides) nepalensis</i> Distant	옛소금쟁이	Miyamoto & Lee(1966) 이 등(1985), 김(1993)	
		<i>Gerris (Gerris) latiabdominis</i> Miyamoto	애소금쟁이	김과 오(1991), 정(2001b) 조와 김(1998) 정과 김(2006, 2008)	
		Omaniidae	<i>Corallocoris</i> sp.		
	Coleoptera 딱정벌레목	Dytiscidae 물방개과	<i>Laccophilus difficilis</i> Sharp	깨알물방개	이 등(1992), 안(2003) 정(2006), 정과 김(2008)
			<i>Laccophilus kobensis</i> Sharp	동쪽깨알물방개	조와 김(1998), 안(2003) 정(2001b)
<i>Laccophilus lewisius</i> Sharp			무늬깨알 물방개	조와 김(1998), 이 등(1992) 정(2006), 정과 김(2008)	
<i>Laccophilus sharpi</i> Regimbart			샤아프깨알 물방개	정(2006)	
<i>Hyphydrus japonicus</i> Sharp			알물방개	조와 김(1998), 이 등(1992), 정(2001b), 정(2006)	
<i>Clypeodytes frontalis</i> (Sharp)			머리테물방개	이 등(1992), 정(2006)	
<i>Guignotus japonicus</i> (Sharp)			꼬마물방개	조와 김(1998), 안(2003) 정(2001b), 정(2006) 정과 김(2008)	
<i>Coelambus chinensis</i> Sharp			가는줄물방개	이 등(1992)	

Table 3. Continued

Order	Family	Species	Korean name	Reference
Coleoptera 딱정벌레목	Dytiscidae 물방개과	<i>Coelambus impressopunctatus</i> (Schaller)	북쪽물방개	
		<i>Oreodytes kanoi</i> Kamiya	동해물방개	이 등(1985), 김(1993) 백 등(1994, 1995), 안(2003) 정(2003), 정과 김(2008)
		<i>Hydrovatus subtilis</i> Sharp	점톨물방개	이 등(1992), 정(2006)
		<i>Potamonectes simplicipes</i> (Sharp)	외줄물방개	
		<i>Potamonectes hostilis</i> (Sharp)	흑외줄물방개	이 등(1992), 백 등(1995) 안(2003)
		<i>Neonectes natrix</i> (Sharp)	노랑무늬물방개	
		<i>Copelatus japonicus</i> Sharp	섬등줄물방개	권과 서(1986), 이 등(1992) 백 등(1994, 1995), 안(2003) 정(2006)
		<i>Copelatus koreanus</i> Mori	등줄물방개	이 등(1985), 백 등(1994, 1995), 안(2003), 정(2003) 정과 김(2006)
		<i>Copelatus weymarni</i> Balfour-Browne	애등줄물방개	
		<i>Copelatus zimmermanni</i> Gschwendtner	맷시등줄물방개	이 등(1985), 조와 김(1998) 정과 김(2008)
		<i>Agabus amoenus</i> Solsky	애땅콩물방개	
		<i>Agabus congener</i> (Thunberg)	북쪽땅콩물방개	김과 오(1991), 김(1993) 백 등(1994, 1995) 조와 김(1998), 안(2003)
		<i>Agabus conspicuus</i> Sharp	검정머리 땅콩물방개	이 등(1985), 정(2003)
		<i>Agabus insolitus</i> Sharp	머리땅콩물방개	김(1993), 백 등(1994, 1995) 안(2003), 정(2003)
		<i>Agabus japonicus</i> Sharp	땅콩물방개	김(1984), 이 등(1985) 이 등(1992), 백 등(1994, 1995) 조와 김(1998), 안(2003) 정(2003), 정(2006) 정과 김(2006, 2008)
		<i>Agabus optatus</i> Sharp	검정땅콩물방개	이 등(1985), 김(1993) 백 등(1994, 1995), 안(2003) 정과 김(2008)
		<i>Agabus browni</i> Kamiya	큰땅콩물방개	이 등(1992), 조와 김(1998) 정과 김(2008)
		<i>Agabus miyamotoi</i> Nakane	제주땅콩물방개	이 등(1992), 백 등(1995) 정(2003)
		<i>Ilybius apicalis</i> Sharp	모래무지물방개	Okamoto(1924), 조(1963) 석(1970), 이 등(1985) 권과 서(1986) 조와 김(1998), 정(2001b) 정(2006), 정과 김(2008)
		<i>Ilybius chishimanus</i> Kono	섬모래무지 물방개	이 등(1985), 김(1993) 백 등(1994, 1995) 안(2003), 정(2003)

Table 3. Continued

Order	Family	Species	Korean name	Reference
Coleoptera 딱정벌레목	Dytiscidae 물방개과	<i>Ilybius lateralis</i> Gebler	뚫은모래 무지물방개	
		<i>Rhantus (Rhantus) pulverosus</i> (Stephens)	애기물방개	Okamoto(1924), 조(1963) 석(1970), 권과 서(1986) 백 등(1994, 1995) 안(2003), 정(2006)
		<i>Rhantus (Rhantus) yessoensis</i> Sharp	제주애기물방개	이 등(1992), 권과 서(1986) 백 등(1994, 1995), 안(2003) 정(2001a,b), 정(2003) 정과 김(2008)
		<i>Eretes sticticus</i> (Linnaeus)	갯빛물방개	Okamoto(1924), 조(1963) 석(1970), 이 등(1985) 권과 서(1986), 정(2006)
		<i>Hydaticus (Hydaticus) bowringi</i> Clark	줄무늬물방개	Okamoto(1924), 조(1963) 석(1970), 이 등(1985) 권과 서(1986), 정(2003) 정(2006)
		<i>Hydaticus (Hydaticus) grammicus</i> Germar	꼬마줄물방개	Okamoto(1924), 조(1963) 석(1970), 이 등(1985) 권과 서(1986), 정(2001b) 정(2006)
		<i>Hydaticus (Hydaticus) satoi</i> Wewalka	줄물방개	이 등(1985), 권과 서(1986) 김(1993), 백 등(1994, 1995) 안(2003)
		<i>Hydaticus (Guignotites) pacificus</i> Aube	큰알락물방개	이 등(1985), 이 등(1992) 백 등(1994, 1995) 조와 김(1998), 정(2001a,b) 정(2003), 정(2006)
		<i>Hydaticus (Guignotites) thernonectoides</i> Sharp	알락물방개	
		<i>Graphoderus adamsii</i> (Clark)	아담스물방개	Okamoto(1924), 조(1963) 석(1970), 이 등(1985) 권과 서(1986), 정(2001b) 정(2006), 정과 김(2008)
		<i>Cybister (Meganectes) brevis</i> Aube	검정물방개	조와 김(1998), 정(1998) 정(2006)
		<i>Cybister (Cybister) japonicus</i> Sharp	물방개	Okamoto(1924), 조(1963) 석(1970), 이 등(1985) 백 등(1994, 1995) 정(1998, 2001a) 조와 김(1998), 정(2006)
		<i>Cybister tripunctatus orientalis</i> Gschwendtner	애물방개	조(1963), 석(1970) 이 등(1985), 권과 서(1986) 정(2001a)
		<i>Liodesus megacephalusi</i> (Gschwendtner)	테물방개	이 등(1985), 백 등(1994, 1995), 안(2003), 정(2001a)
	Noteridae 자색물방개과	<i>Noterus japonicus</i> Sharp	자색물방개	이 등(1992), 조와 김(1998) 정(2001b), 정과 김(2006) 정(2006), 정과 김(2008)
		<i>Canthydrus politus</i> (Sharp)	노랑띠물방개	이 등(1992), 조와 김(1998) 정(2006)

Table 3. Continued

Order	Family	Species	Korean name	Reference
Coleoptera 딱정벌레목	Gyrinidae 물맴이과	<i>Gyrinus (Gyrinus) japonicus francki</i> Ochs	물맴이	석(1970), 이 등(1985) 권과 서(1986), 이 등(1992) 백 등(1994, 1995) 정(2001a,b), 정(2003) 정과 김(2008)
		<i>Gyrinus (Gyrinus) curtus</i> Motschulsky	꼭지물맴이	안(2003), 정(2006)
		<i>Gyrinus (Gyrinus) gestroi</i> Regimbart	참물맴이	이 등(1992), 조와 김(1998) 안(2003), 정(2001a,b) 정(2003), 정(2006) 정과 김(2008)
		<i>Dineutes orientalis</i> (Modeer)	왕물맴이	Okamoto(1924), 조(1963) 석(1970), 권과 서(1986) 이 등(1992), 백 등(1994, 1995), 정(2006)
	Haliplidae 물진드기과	<i>Pelodytes sinensis</i> (Hope)	중국물진드기	이 등(1992), 정 등(2005) 정(2006)
		<i>Pelodytes koreanus</i> Takizawa	노랑물진드기	
		<i>Pelodytes intermedius</i> (Sharp)	물진드기	
		<i>Haliplus (Liaphlus) simplex</i> Clark	알락물진드기	정 등(2005), 정(2006)
		<i>Haliplus (Liaphlus) ovalis</i> Sharp	애물진드기	
		<i>Haliplus (Liaphlus) eximius</i> Clark	큰물진드기	안(2003), 정 등(2005) 정(2006)
	Hydrophilidae 물땡땡이과	<i>Enochrus (Holcophilydrus) umbratus</i> (Sharp)	넓적물땡땡이	정(2006)
		<i>Enochrus (Holcophilydrus) simulans</i> (Sharp)	애넓적물땡땡이	
		<i>Enochrus (Lumetus) esuriens</i> Walker	꼬마넓적물땡땡이	이 등(1992), 정(2006)
		<i>Enochrus (Lumetus) subsignatus</i> Harold	등글넓적물땡땡이	
		<i>Enochrus (Lumetus) uniformis</i> Sharp	한일넓적물땡땡이	정(2006), 정과 김(2008)
		<i>Helochares (Hydrobaticus) striatus</i> Sharp	좁물땡땡이	Okamoto(1924), 조(1963) 석(1970), 이 등(1985) 권과 서(1986)
		<i>Helochares (Helochares) pallens</i> (MacLeay)	꼬마좁물땡땡이	정(2006)
		<i>Hydrobius fuscipes</i> (Linnaeus)	참점물땡땡이	
		<i>Hydrophilus accuminatus</i> Motschulsky	물땡땡이	김(1978), 김(1993), 백 등 (1994, 1995), 안(2003) 정(2003), 정(2006)
		<i>Hydrophilus bilineatus cashimirensis</i> Redtenbacher	남방물땡땡이	이 등(1992), 정(2006)

Table 3. Continued

Order	Family	Species	Korean name	Reference
Coleoptera 딱정벌레목	Hydrophilidae 물땡땡이과	<i>Hydrochara affinis</i> (Sharp)	잔물땡땡이	Okamoto(1924), 조(1963) 석(1970), 이 등(1985) 권과 서(1986), 정(2006)
		<i>Hydrochara libera</i> (Sharp)	북방물땡땡이	
		<i>Sternolophus (Sternolophus) rufipes</i> Fabricius	애물땡땡이	Okamoto(1924), 조(1963) 석(1970), 김(1978) 이 등(1985), 권과 서(1986) 조와 김(1998), 정(2006)
		<i>Amphips mater</i> Sharp	알물땡땡이	이 등(1992), 안(2003), 정(2006)
		<i>Berosus (Berosus) signaticollis punctipennis</i> Harold	점박이물땡땡이	이 등(1992)
		<i>Berosus (Berosus) japonicus</i> Sharp	새기슴물땡땡이	이 등(1992), 백 등(1994, 1995), 조와 김(1998) 정(2001b), 정(2006) 정과 김(2008)
		<i>Berosus (Berosus) pulchellus</i> MacLeay	남쪽점박이물땡땡이	
		<i>Berosus (Enoplurus) lewisius</i> Sharp	뒷가시물땡땡이	정(2006)
		<i>Regimbartia attenuata</i> (Fabricius)	콩알물땡땡이	이 등(1992), 정(2003) 정(2006)
		<i>Cercyon (Cercyon) aptus</i> Sharp	모래툽물땡땡이	
		<i>Cercyon (Cercyon) olibrus</i> Sharp	갈색물땡땡이	이 등(1990), 백 등(1994, 1995), 안(2003), 정(2001b)
		<i>Cercyon (Cercyon) quisquilius</i> (Linnaeus)	소똥물땡땡이	백 등(1994, 1995), 안(2003)
		<i>Coelostoma orbiculare</i> (Fabricius)	잔등볼록물땡땡이	
		<i>Coelostoma stultum</i> (Walker)	등볼록물땡땡이	이 등(1992), 안(2003)
	<i>Sphaeridium scarabaeoides</i> (Linnaeus)	툽물땡땡이		
	Hydrochidae	<i>Hydrochus japonicus</i> Sharp		정(2006)
	Lampyride 반딧불이과	<i>Luciola cruciata</i> Motschlsky	반딧불이	Okamoto(1924), 조(1963) 석(1970), 이 등(1985) 김(1993)
<i>Lachnurus rufa</i> (Olivier)		늦반딧불이	이 등(1985), 김(1993)	
Chrysomelidae 잎벌레과	<i>Galerucella</i> KUa	딸기잎벌레 KUa	이 등(1985), 김과 오(1991) 김(1993)	
Trichoptera 날도래목	Limnephilidae 우묵날도래과	<i>Apatania</i> KUb	애우묵날도래 KUb	정과 김(2008)
	Phryganeidae 날도래과	<i>Semblis phalaenoides</i> (Linne)	굴뚝날도래	정과 김(2008)
Diptera 파리목	Tipulidae 각다귀과	<i>Tipura</i> sp.		이 등(1985), 김(1993)
7	40	186	148	Total

4. 요약

1) 한라산 내 8곳 습지에 대한 조사 결과 총 7목 23과 39속 49종으로 나타났다. 장소별로는 백록담 11종 137개체, 사라오름 3종 534개체, 어승생악 12종 175개체, 1,100고지습지 25종 162개체, 숨은물뱅디 14종 94개체, 물장울 23종 425개체, 물чат오름 9종 70개체, 동수악 15종 135개체가 출현하였다.

2) 수서곤충의 종조성을 살펴보면 하루살이목이 1종, 잠자리목이 10종, 강도래목 1종, 노린재목이 14종, 딱정벌레목이 20종, 날도래목 2종, 파리목 1종을 나타내었다. 이 중 딱정벌레목이 가장 종 수가 많았다. 개체수가 가장 많은 곤충은 꼬마물방개로 5곳에서 573개체가 나타났으며 다음은 자색물방개로 5곳에서 366개체, 다음은 땅콩물방개로 6곳의 259개체이다.

3) 가장 광범위하게 나타난 곤충은 방물벌레와 소금쟁이로 7곳이며 다음은 애소금쟁이와 땅콩물방개로 6곳, 5곳에서 나타난 곤충은 송장헤엄치게, 꼬마물방개, 자색물방개 3종이다.

4) 이번에 새로이 추가되는 수서곤충은 2종이다. 한국미기록과 곤충인 Hydrochidae의 *Hydrochus japonicus* Sharp는 물장울에서만 2개체가 채집되었다. 또한 한국미기록과 곤충인 노린재목의 Omaniidae과 *Corallocoris*속의 1개체가 1100습지에서 확인되었다.

5) 종 다양도는 백록담 2.172, 사라악 0.914, 어승생악 2.880, 1100고지습지 4.013, 숨은물뱅디 3.702, 물장울 1.622, 물чат오름 2.512, 동수악 2.937으로 나타났고 평균은 2.594이며 1100고지습지가 가장 높고 사라악이 가장 낮았다.

6) 균등도는 백록담 0.906, 사라악 0.832, 어승생악 1.159, 1100고지습지 1.247, 숨은물뱅디 1.403, 물장울 0.517, 물чат오름 1.091, 동수악 1.085으로 평균 1.030이며 숨은물뱅디가 가장 높고 물장울이 가장 낮았다.

7) 종 풍부도는 백록담 2.033, 사라악 0.318, 어승생악 2.130, 1100고지습지 4.717, 숨은물뱅디 2.862, 물장울 3.635, 물чат오름 2.119, 동수악 2.854으로 평균은 2.584이며 1100고지습지가 가장 높고 사라악이 가장 낮았다.

8) 문헌을 통한 제주도의 수서곤충상 조사 결과 국내의 수서곤충 186종 총 148종을 확인할 수 있었고 꼬마하루살이 등 38종은 확인할 수 없었다. 이 중에는 제주도에 서식하지 않는 종이 있는가 하면 오동정일 가능성이 있어 차후 표본 확인 등 사후조치가 따라야 할 것으로 판단된다.

5. 참고문헌

- Miyamoto, S. & C.E. Lee. 1966. Heteroptera of Quelpart Island (Chejudo).-
Sieboldia, Acta Biologica 3(4): 313~411.
- Okamoto, H. 1924. The insect fauna of Quelpart Island.-Bull. Agr. Exp.
Gov. -Gen. Chosen, 1(2): 47~233.
- 권용정, 서상재. 1986. 한국 수서곤충 목록. 한국곤충 6: 91~104.
- 권용정, 서상재, 김정애. 2001. 노린재목. 한국경제곤충 18. 농업과학기술원
pp. 16~66.
- 김상범. 2001. 제주도의 잠자리목 종들의 재검토와 분포, 제주대학교 대학원
생명과학과 석사학위논문. 56pp.
- 김원택. 1984. 제주도 4개 분화구내의 곤충상. 제주대학교 논문집. 18: 197~
211.
- 김원택, 1989. 제주시 3대하천의 곤충상. 제주도 3대 하천의 생태계학술조사
보고서. 제주시. pp. 94~134.
- 김원택, 오홍식. 1991. 제주도 인근 유인도의 곤충상 연구. 제주유인도학술조
사. pp. 133~175.
- 농업과학기술원. 2006. 논생태계수서무척추동물도감. 광문당. pp. 25~361.
- 백종철, 박규택, 권용정, 김원택, 이승모, 안승락, 강성진, 정세호. 1994. 제주
도곤충학술조사보고서. 제주도민속자연사박물관. pp 212.
- 백종철, 박규택, 권용정, 김원택, 김태홍, 서상재, 안성복, 안승락, 이승모, 강
성진, 정세호. 1995. 제주도의 곤충. 제주도민속자연사박물관. pp. 291~
614.
- 석주명. 1970. 제주도 곤충상, 보진제. 186pp.
- 안승락. 2003. 한라산국립공원 딱정벌레목 곤충상. 한라산국립공원생태계연구.
국립중앙과학관 학술총서 39: 23~60.
- 원두희, 권순직, 전영철. 2005. 한국의 수서곤충. (주)생태조사단. pp.11~223.
- 윤일병. 1988. 한국동식물도감, 제30권 동물편. 문교부. 840pp.
- 윤일병. 1995. 수서곤충검색도설. 정행사. 237pp.
- 이승모. 1984. 제주도 잠자리의 임시리스트. 곤충시험실자료, 자연과학박물관
2:1~5.
- 이영인, 김원택, 김대호. 1985. 한라산의 곤충상. 한라산천연보호구역 학술조
사보고서. pp. 401~405.
- 정상배. 2006. 제주도 습지내 수서곤충 분포에 관한 연구. 제주대학교 대학원

- 석사학위 청구논문. 45pp.
- 정상배, 김원택. 2006. 한라산 물장울의 수서곤충상 조사. 천연보호구역학술조사보고서. 한라산연구소. pp. 581~588.
- 정상배, 김원택. 2008. 한라산 고산습지의 학술적 가치조명과 과제, 제주특별자치도 환경자원연구원 학술심포지엄자료집. pp. 43~62.
- 정상배, 정세호, 이승화, 김원택. 2005. 제주도 습지내 물진드기류의 분포. 백록논총. 일신옵셋인쇄사. 7(1): 251~258.
- 정세호. 2001a. 서귀포시의 곤충류. 서귀포시지 상권. pp. 215-229, 1064~1182.
- 정세호. 2001b. 수중동물(곤충). 환경부 전국내륙습지 자연환경조사. 2000 제주도 물장오리. pp. 72~98.
- 정세호. 2003. 한천의 곤충. 한라산학술대탐사 제주생명의 원류 하천과 계곡 3. 한라일보사. pp. 216~247.
- 제주도, 제주발전연구원, 제주환경운동연합. 2001. 제주의습지. 대영인쇄사. pp.36~270.
- 조복성. 1963. 제주도의 곤충. 고대문리논집. 6: 159~242.
- 조영복, 김도성. 1998. 제주도 습원의 곤충상 조사. 한국자연보전협회 연구보고서 17: 57~74.
- 한국곤충학회, 한국응용곤충학회. 1994. 한국곤충명집. 건국대학교 출판부. pp. 60~136.
- 한라산연구소. 2006. 한라산천연보호구역학술조사보고서. 신우기획. pp. 581~588.
- 한라산연구소. 2007. 한라산데이터북. pp. 18.
- 환경부, UNDP, GEF, UNDP/GEF국가습지보전사업관리단. 2006. 제2차전국내륙습지조사지침. p. 217~222.