

제주도 습지의 수서곤충상과 분포 특성

정 상 배* / 오 홍 식** / 전 형 식*** / 양 경 식**** / 김 원 택*****+

Aquatic Insects Fauna and Characteristics of Distribution on Jeju Island Wetlands

Jeong Sang Bae* / Oh Hong Shik** / Jeon Hyeong Sik*** /

Yang Kyoung Sik**** / Kim Won Taek*****+

요약 : 지난 2004년부터 2008년까지 제주도 지역 습지 102곳에 대해 수서곤충상과 서식지의 해발 고도와 고도의 분포 범위, 먹이형에 대한 연구를 시행하였다. 조사지대에서는 제주도의 수서곤충 총 7목 32과 73속 100종이 확인되었다. 분류군별로는 하루살이목 1종, 잠자리목 23종, 강도래목 1종, 노린재목 23종, 딱정벌레목 47종, 날도래목 3종, 파리목 2종이었다. 가장 광범위하게 분포하는 종은 방물벌레이며, 다음으로는 고추잠자리, 밀잠자리, 애소금쟁이이며, 다음은 애송장헤엄치게로 확인되었다. 단 한 곳에서만 확인된 종은 잘록허리왕잠자리 등 16종이었다. 고도에 따른 분포특성과 범위는 저지대에서는 방게아재비 등 10종, 중간지대에서는 새가슴물뽕뽕이 1종, 고지대에서는 민강도래Kub 등 6종이었다. 그리고 협역분포종은 물장군 등 44종, 중간분포종은 물벌레 등 18종, 광역분포종은 메추리장구애비 등 21종 이었다. 조사지에서 확인된 100종 중 포식성 75종, 식식성 18종, 잡식성 5종, 부식성 2종으로 나타났고 광역분포종의 대부분은 포식성으로 나타났다. 이처럼 제주도의 수서곤충은 대다수가 제한적인 고도의 범위에 분포하고 있고 포식성의 식성인 것으로 나타났다.

핵심용어 : 수생태계, 지표생물, 하루살이목, 잠자리목

Abstract : This study was conducted for searching the fauna, altitudinal distribution, and food patterns of the aquatic insects on Jeju island. The samples were collected from 102 freshwater wetlands during 2004 to 2008. The identified species were 100 belonged to 73 genera, 32 families, and 7 orders. One species of the genus Ephemeroptera, 23 of the Odonata, 1 of the Plecoptera, 23 of the Hemiptera, 47 of the Coleoptera, 3 of the Trichoptera, and 2 of the Diptera were identified in this study. The most widely distributed species was *Sigara substriata*, which was followed by *Crocothemis servilia*, *Orthetrum albistylum*, *Gerris latiabdominis*, and *Anisops ogasawarensis*. Sixteen species including *Gynacantha japonica* were very restrictedly distributed, which were sampled from only one site, respectively. The restrictedly distributed species (R) were classified into three altitudinal ranges, low (L), middle (M), and high (H). Ten species including *Ranatra unicolor* were RL type, only one species, *Berosus japonicus*, was RM, and 6 species including *Nemoura KUb* were RH. Narrowly distributed species (N) were 44 including *Lethocerus deyrollei* and intermediately distributed species (I) were 18 including *Hesperocorixa distanti*, and widely distributed species (W) were 21 including *Nepa hoffmanni*. According food uptake patterns, 75 species were carnivores, 18 herbivores, 5 omnivores, and 2 detritivores. Especially almost W were carnivores. From these results, we could concluded that the most aquatic insects species of Jeju island were characterized by their very limited altitudinal distribution range and carnivorous preference.

Keywords : aquatic ecosystem, indicator organism, Ephemeroptera, Odonata

+ Corresponding author : yowon@jejunu.ac.kr

* 정회원 · 제주대학교 생물학과 박사과정

** 정회원 · 제주대학교 과학교육과 교수

*** 비회원 · 제주대학교 생물학과 박사과정

**** 비회원 · 제주생물종다양성연구소 연구원

***** 비회원 · 제주대학교 생물학과 교수

1. 서 론

습지는 영구적으로나 계절적으로 습한 상태를 유지하면서 이러한 환경에 적응한 식물이 서식하며, 육상생태계(terrestrial ecosystem)와 수생태계(aquatic ecosystem) 사이의 전이지대(transition region)인 독특한 동적 생태계로 습지에 의지하는 생물상 역시 생산성과 다양성이 높은 것으로 알려져 있다(Dobson & Frid, 2008). 그 중 무척추동물군은 매우 다양한 종 특성을 보여주고 있는데 특히 수서곤충류는 환경변화에 민감하고, 습지특성에 따른 독특한 군집구조와 비교적 뚜렷한 내성범위를 가지고 있어서 수서생태계의 환경을 평가하는 지표생물로 효과적으로 이용되고 있다(Francis & Robert, 2009; 윤일병, 1995; 원두희 등, 2005). 수서곤충은 주로 먹이를 먹는 습성에 따라 썩는 무리(shredders), 긁는 무리(scrapers), 줍는 무리(collector-gatherers), 거르는 무리(collector-filterers), 식물뚫는 무리(macrophyte piercers), 잡아먹는 무리(predators), 기생하는 무리(parasites)로 나뉘며 먹이를 먹는 종류에 따라 식식성(herbivore, phytophagous), 포식성(carnivore), 부식성(detritivore, scavenger)로 나눌 수 있는데 일부종은 유충시만 잡식성(omnivore)인 경우가 있어 크게 4가지 부류로 나뉜다(윤일병, 1995).

지금까지 국내에서는 수서곤충에 대한 연구로는 대부분 분포와 군집에 관한 것인데, 그 외에 서식지 복원, 습지특성 및 수서생태계 평가, 섭식기능군과 습성 등의 연구가 이루어져 왔지만 수서곤충의 고도별 분포에 대한 연구는 거의 없었고 먹이에 대한 연구는 섭식기능군과 습성에 대해 위인선 등(1992), 노태호와 전동준(2004), 남상호 등(2006)에 의한 연구가 이루어져 왔다. 제주도에는 백록담을 비롯하여 11개의 화구호(crater lake)가 있고 150여개의 중·소형 내륙 습지가 분포하고 있는데(제주도, 2001), 그 동안 제주도

에서 수서곤충과 관련하여 이루어진 연구는 조신일(2004), 정상배(2006), 정상배와 김원택(2008) 등이 있다. 본 연구의 목적은 비교적 소규모이지만 화구호를 비롯한 제주도 습지에 서식하고 있는 수서곤충상을 파악해보고 출현종별 분포의 범위와 식성에 대해 알아보려고 하는 것이다.

2. 재료 및 방법

본 조사는 제주도 지역 정수습지 102곳에 대해 이루어졌는데, 곳에 따라서는 일시적으로 물이 흐르거나 염수가 유입되는 곳도 조사지점으로 선정하였고 습지의 명칭이 확실하지 않은 경우는 마을명과 목장, 오름 등의 지명을 활용하여 가칭을 하였다. 조사지점은 MAGELLAN사의 SporTraKMAP GPS를 이용 좌표와 해발고도를 확인하였다(Fig. 1, Table 1). 조사는 지난 2004년부터 2008년까지 연 2회 실시하였고 채집은 저서성 대형무척추동물조사 방법(환경부, 2008)에 따라 이루어졌고 수서곤충의 동정은 윤일병(1995)에 따랐으며 한국곤충명집(한국곤충학회와 한국응용곤충학회, 1994)의 학명을 사용하였다. 필요한 경우 문교부(1960, 1971), 조복성(1969), 권용정과 서상재(1986), 농업과학기술원(2006), 원두희 등(2005), Asahino *et al.*(1973), Takehiko *et al.*(2007), Kawai(2005), Shunichi and Yoshihiko(1994), Ueno *et al.*(1985)도 참고하였다. 이를 통해 수서곤충의 목별, 종별 분포의 양상을 파악해 보았다. 제한된 고도에서 확인된 종은 R로 표기하고 여기에 다시 확인된 고도에 따라 500m 이하는 L, 500~1000m는 M, 1000m 이상은 H로 구분하였다. 고도차에 따라서 500m이내 범위에서 확인된 종은 협역분포종으로 N, 500~1,000m는 중간분포종으로 I, 1,000m 이상은 광역분포종인 W로 구분하였다. 이와 함께 먹이를 먹는 종류인 식성을 윤일병(1995)의 방법에 따라 식식성, 포식성, 부식성, 잡식성으로 구분하였다.

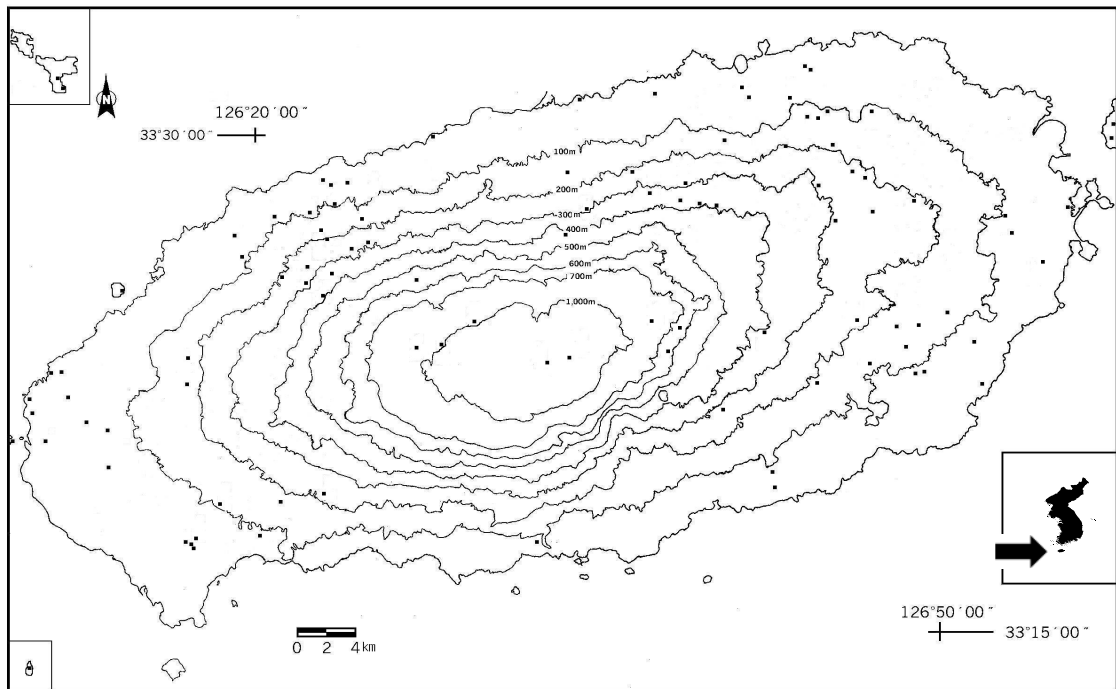


Fig. 1. A location map of the survey sites

Table 1. List of the survey sites of inland wetlands in Jeju Island

No.	Name		Administrative district		Altitude (m)	Coordinates	
	English	Korean	City	Local(island)		latitude (N)	longitude (E)
1	Peolrangmot	필랑못	Jeju	Biyang(Biyang-do)	1	33° 24 ' 30 "	126° 13 ' 48 "
2	Maimot	마이못	Jeju	Oedo	1	33° 29 ' 35 "	126° 25 ' 39 "
3	Peollaemot	필래못	Jeju	Sinchang	1	33° 20 ' 34 "	126° 10 ' 31 "
4	Jogaemot	조개못	Jeju	Yongdang	2	33° 20 ' 06 "	126° 10 ' 04 "
5	Sinyang1mot	신양1못	Jeju	Sinyang(Chuja-do)	2	33° 54 ' 49 "	126° 20 ' 06 "
6	Sinyang2mot	신양2못	Jeju	Sinyang(Chuja-do)	2	33° 55 ' 30 "	126° 19 ' 54 "
7	Jongdalmot	종달못	Jeju	Jongdal	3	33° 29 ' 58 "	126° 53 ' 10 "
8	Hamomot	하모못	Seogwipo	Hamo	3	33° 12 ' 03 "	126° 16 ' 18 "
9	Golgaebimot	골개비못	Jeju	Hwabuk	5	33° 31 ' 37 "	126° 33 ' 44 "
10	Apgaemultong	앞개물통	Jeju	Chagwi(Chagwi-do)	7	33° 18 ' 40 "	126° 09 ' 01 "
11	Nonmul	논물	Seogwipo	Ojo	9	33° 27 ' 39 "	126° 54 ' 52 "
12	Salredeokmul	살레덕물	Seogwipo	Mara(Marado)	12	33° 07 ' 10 "	126° 16 ' 01 "
13	Gotarimot	고타리못	Seogwipo	Sincheon	13	33° 20 ' 54 "	126° 51 ' 35 "
14	Meotmot	멧못	Jeju	Dumo	14	33° 21 ' 11 "	126° 11 ' 07 "
15	Utmot1	웃못1	Seogwipo	Ilgwa	15	33° 13 ' 52 "	126° 14 ' 47 "
16	Honongi	혼인지	Seogwipo	Onpyeong	36	33° 24 ' 53 "	126° 53 ' 39 "
17	Namsaengmot	남생이못	Jeju	Sinchon	37	33° 31 ' 59 "	126° 36 ' 52 "
18	Jinsurimot	진수리못	Jeju	Sineom	39	33° 28 ' 10 "	126° 12 ' 03 "

Table 1. List of the survey sites of inland wetlands in Jeju Island (Continued)

No.	Name		Administrative district		Altitude (m)	Coordinates	
	English	Korean	City	Local(island)		latitude (N)	longitude (E)
19	Yangbyeongbangtong	양병방통	Jeju	Cheonjin(U-do)	44	33° 30 ' 04 "	126° 57 ' 13 "
20	Gununmot	구눈못	Seogwipo	Inseong	44	33° 14 ' 53 "	126° 17 ' 21 "
21	Cheonjinmot	천진못	Jeju	Cheonjin(U-do)	45	33° 30 ' 25 "	126° 57 ' 15 "
22	Yunnaemimot	윤내미못	Jeju	Sineom	45	33° 27 ' 55 "	126° 22 ' 13 "
23	Bongurimot	봉우리못	Seogwipo	Boseong	45	33° 15 ' 07 "	126° 16 ' 23 "
24	Nammunapmot	남문앞못	Seogwipo	Inseong	50	33° 14 ' 37 "	126° 16 ' 41 "
25	Gwangjimot	광지못	Seogwipo	Namwon	53	33° 16 ' 51 "	126° 42 ' 31 "
26	Sueunmot	수은못	Seogwipo	Namwon	54	33° 17 ' 10 "	126° 42 ' 05 "
27	Maemimot	매미못	Seogwipo	Samdal	62	33° 22 ' 35 "	126° 50 ' 37 "
28	Suworimot	수월이못	Seogwipo	Anseong	63	33° 15 ' 30 "	126° 16 ' 43 "
29	Gunmul	군물	Seogwipo	Sagyeo	63	33° 15 ' 00 "	126° 19 ' 03 "
30	Makgareummot	막가름못	Jeju	Bongseong	65	33° 25 ' 32 "	126° 52 ' 46 "
31	Hanon	하논	Seogwipo	Seohong	66	33° 15 ' 01 "	126° 32 ' 46 "
32	Seodaemot	서대못	Jeju	Dongbok	66	33° 31 ' 46 "	126° 43 ' 10 "
33	Keunmot	큰못	Jeju	Napeup	68	33° 26 ' 09 "	126° 19 ' 48 "
34	Saundarimot	사운다리못	Jeju	Sangdae	68	33° 24 ' 45 "	126° 17 ' 45 "
35	Saemiyatmul	새미얏물	Jeju	Nakcheon	72	33° 19 ' 08 "	126° 13 ' 51 "
36	Dolgaegimot	돌개기못	Seogwipo	Sehwa	75	33° 20 ' 00 "	126° 48 ' 38 "
37	Daenamul	대나물	Seogwipo	Onpyeong	78	33° 24 ' 49 "	126° 18 ' 40 "
38	Dongdaemot	동대못	Jeju	Dongbok	80	33° 31 ' 45 "	126° 43 ' 20 "
39	Mojinneonmul	모진님물	Jeju	Cheongsu	82	33° 18 ' 36 "	126° 15 ' 43 "
40	Jorukmul	조록물	Jeju	Sanyang	84	33° 17 ' 22 "	126° 14 ' 53 "
41	Yunnammot	윤남못	Seogwipo	Sewha	88	33° 20 ' 29 "	126° 48 ' 27 "
42	Dongbaekdongsanmot	동백동산못	Jeju	Seonheul	90	33° 31 ' 06 "	126° 42 ' 55 "
43	Yeokgwimot	역귀못	Jeju	Sanyang	91	33° 17 ' 37 "	126° 14 ' 00 "
44	Goeyangmot	괴양못	Jeju	Sangga	93	33° 27 ' 19 "	126° 20 ' 32 "
45	Eouksaemimot	어옥새미못	Jeju	Yongheung	99	33° 27 ' 41 "	126° 22 ' 22 "
46	Darinsonmul	다리논물	Seogwipo	Gueok	102	33° 16 ' 46 "	126° 17 ' 13 "
47	Gogapsulmot	고갑술못	Jeju	Gimnyeong	110	33° 31 ' 56 "	126° 23 ' 31 "
48	Deunjimoreulmot	든지모를못	Jeju	Gimnyeong	115	33° 31 ' 03 "	126° 23 ' 39 "
49	Banmot	반못	Jeju	Seonheul	125	33° 30 ' 32 "	126° 44 ' 39 "
50	Mosanimul	모사니물	Jeju	Deokcheon	125	33° 30 ' 17 "	126° 46 ' 19 "
51	Hanmot	한못	Seogwipo	Susan	130	33° 25 ' 45 "	126° 50 ' 34 "
52	Galmaemot	갈매못	Seogwipo	Sinpoong	134	33° 23 ' 15 "	126° 48 ' 39 "
53	Sanmultongmot	산물통못	Seogwipo	Hacheon	140	33° 21 ' 10 "	126° 48 ' 25 "
54	Gangjeongmot	강정못	Jeju	Jeoji	142	33° 20 ' 01 "	126° 44 ' 24 "
55	Daeheulmot	대흘못	Jeju	Daeheul	143	33° 29 ' 44 "	126° 44 ' 38 "
56	Namseonmot	남선못	Seogwipo	Gasi	145	33° 29 ' 14 "	126° 47 ' 35 "
57	Myeongdongmot	명이동못	Jeju	Jeoji	146	33° 18 ' 59 "	126° 39 ' 39 "

Table 1. List of the survey sites of inland wetlands in Jeju Island (Continued)

No.	Name		Administrative district		Altitude (m)	Coordinates	
	English	Korean	City	Local(island)		latitude (N)	longitude (E)
58	Seonheul1mot	선흥1못	Jeju	Seonheul	153	33° 30 ' 12 "	126° 43 ' 51 "
59	Jeonmot	전못	Jeju	Ara	157	33° 29 ' 28 "	126° 34 ' 41 "
60	Wolrangji	월랑지	Seogwipo	Nansan	159	33° 24 ' 39 "	126° 49 ' 34 "
61	Sonangmot	소낭못	Seogwipo	Seogwang	190	33° 17 ' 07 "	126° 20 ' 02 "
62	Handongmokjangmot	한동목장못	Jeju	Seonheul	198	33° 29 ' 42 "	126° 16 ' 12 "
63	Dolgaegimot	돌개기못	Jeju	Sangdae	200	33° 23 ' 21 "	126° 54 ' 52 "
64	Seonggumot	성구못	Seogwipo	Sangchang	201	33° 16 ' 33 "	126° 21 ' 50 "
65	Gwangsanimot	광산이못	Jeju	Sangdae	201	33° 23 ' 24 "	126° 18 ' 01 "
66	Sehwasongdanmot	세화송당못	Jeju	Songdang	204	33° 27 ' 39 "	126° 43 ' 03 "
67	Dadorimot	다도리못	Seogwipo	Seongeup	209	33° 23 ' 40 "	126° 46 ' 59 "
68	Bukoreummot	북오름못	Jeju	Deokcheon	210	33° 29 ' 29 "	126° 45 ' 26 "
69	Jwarangmot	좌랑못	Jeju	Sogil	217	33° 26 ' 09 "	126° 23 ' 16 "
70	Georimot	거리못	Jeju	Sogil	223	33° 26 ' 29 "	126° 22 ' 99 "
71	Minarimot	미나리못	Jeju	Songdang	230	33° 27 ' 01 "	126° 44 ' 21 "
72	Utmot2	웃못2	Jeju	Deokcheon	235	33° 28 ' 47 "	126° 43 ' 07 "
73	Utsanjeonmot	웃산전못	Jeju	Deokcheon	248	33° 29 ' 13 "	126° 45 ' 33 "
74	Geolworimot	결월이못	Jeju	Sangdae	255	33° 22 ' 48 "	126° 18 ' 38 "
75	Billemot	빌레못	Jeju	Eoum	260	33° 24 ' 13 "	126° 21 ' 03 "
76	Chiloreummot	칠오름못	Jeju	Bonggae	264	33° 28 ' 46 "	126° 37 ' 31 "
77	Hannamot	한남못	Seogwipo	Hannam	265	33° 19 ' 28 "	126° 39 ' 32 "
78	Utbandongmot	웃밤동못	Jeju	Seonheul	282	33° 28 ' 50 "	126° 43 ' 04 "
79	Molsunimot	몰순이못	Jeju	Songdang	295	33° 24 ' 48 "	126° 48 ' 08 "
80	Moloramot	몰오라못	Seogwipo	Songdang	297	33° 28 ' 12 "	126° 42 ' 55 "
81	Seonsaemimot	선새미못	Jeju	Seonheul	298	33° 28 ' 41 "	126° 43 ' 08 "
82	Goedeurmot	괴드르못	Jeju	Daeheul	300	33° 28 ' 28 "	126° 39 ' 32 "
83	Golwatmot	골왓못	Jeju	Bonggae	308	33° 27 ' 42 "	126° 36 ' 25 "
84	Myeongdoammot	명도암못	Jeju	Bonggae	310	33° 27 ' 59 "	126° 36 ' 29 "
85	Multeojingolmot	물터진골못	Jeju	Waheul	330	33° 28 ' 04 "	126° 38 ' 50 "
86	Jeongmul	정물	Jeju	Geumak	357	33° 20 ' 31 "	126° 19 ' 40 "
87	Wonmul	원물	Seogwipo	Donggwoang	362	33° 19 ' 09 "	126° 20 ' 47 "
88	Gyoraemokjangmot	교래목장못	Jeju	Gyora	371	33° 27 ' 44 "	126° 39 ' 47 "
89	Banongmot	바농못	Jeju	Waheul	380	33° 27 ' 34 "	126° 39 ' 09 "
90	Sudangmot	수당못	Jeju	Gyora	380	33° 27 ' 39 "	126° 39 ' 43 "

Table 1. List of the survey sites of inland wetlands in Jeju Island (Continued)

No.	Name		Administrative district		Altitude (m)	Coordinates	
	English	Korean	City	Local(island)		latitude (N)	longitude (E)
91	Geumak	금악	Jeju	Geumak	381	33° 21 ' 04 "	126° 18 ' 32 "
92	Darakwonmot	다락원못	Jeju	Yeondong	438	33° 25 ' 47 "	126° 29 ' 37 "
93	Mulyeongari	물영아리	Seogwipo	Sumang	464	33° 22 ' 56 "	126° 41 ' 42 "
94	Gimsujanggunmot	김수장군못	Jeju	Goseong	558	33° 24 ' 46 "	126° 26 ' 16 "
95	Dongsuak	동수악	Seogwipo	Hannam	679	33° 21 ' 22 "	126° 37 ' 42 "
96	Mulchatoreum	물чат오름	Jeju	Gyoraе	695	33° 31 ' 11 "	126° 40 ' 13 "
97	Muljangol	물장울	Jeju	Bonggae	882	33° 24 ' 30 "	126° 36 ' 27 "
98	Sumeunmul	숨은물뱅디	Jeju	Yusuam	996	33° 21 ' 54 "	126° 27 ' 03 "
99	1100wetland	1100습지	Jeju	Gwangryeong	1,100	33° 21 ' 28 "	126° 27 ' 46 "
100	Eoseungsaengak	어승생악	Jeju	Nohyeong	1,130	33° 23 ' 49 "	126° 29 ' 16 "
101	Saraak	사라악	Seogwipo	Silrye	1,306	33° 22 ' 17 "	126° 34 ' 12 "
102	Baengnokdam	백록담	Seogwipo	Topyeong	1,841	33° 21 ' 29 "	126° 31 ' 53 "

3. 결과 및 고찰

3. 1 지점별 수서곤충상

조사지내에서는 제주도의 수서곤충 총 7목 32과 73속 100종이 확인되었다. 분류군별 종 수는 하루살이목(Ephemeroptera) 1종, 잠자리목(Odonata) 23종, 강도래목(Plecoptera) 1종, 노린재목(Hemiptera) 23종, 딱정벌레목(Coleoptera) 47종, 날도래목(Trichoptera) 3종, 파리목(Diptera) 2종이었다(Fig. 2). 가장 광범위한 분포를 보이는 종은 방물벌레(*Sigara substriata*)로 61곳, 다음으로는 고추잠자리(*Crocothemis servilia*)와 밀잠자리(*Orthetrum albistylum*), 애소금쟁이(*Gerris latiabdominis*)가 각 53곳, 애송장해엄치게(*Anisops ogasawarensis*)는 45곳에서 확인되었다. 30곳 이상에서 확인된 종 들은 왕잠자리(*Anax parthenope*) 35곳, 아시아실잠자리(*Ischnura asiatica*) 33곳, 각시물자리(*Diplonychus esakii*) 32곳, 송장해엄치게(*Notonecta triguttata*) 31곳, 고추잠자리(*Sympetrum depressiusculum*) 28곳이었다. 단 한 곳에서만 확인된 종은 잘룩허리왕잠

자리(*Gynacantha japonica*) 등 16종이었고, 두 곳에서만 확인된 종은 방울실잠자리(*Platycnemis phillopoda*) 등 7종, 세 곳에서만 확인된 종은 남쪽 애송장해엄치게(*Anisops kuroiwaе*) 등 9종이었다.

해발고도에 따른 습지별 개체수는 해발 약 900m에서 1,300m사이가 중수와 개체수가 비교적 많았지만 사라오름의 경우 개체수는 가장 많고 중수는 가장 적었는데 이는 사라오름 습지의 경우 수심이 50cm이하로 낮기 때문에 쉽게 말라 버리며 채집된 물방개과 일부 종외에는 서식하는데 어려움이 있기 때문이라 사료된다.

3. 2 분포 범위와 식성

102곳 조사지에서 확인된 수서곤충류 100종 중 저지대 단일분포종(RL)은 방개아재비(*Ranatra unicolor*) 등 10종, 중간지대 단일분포종(RM)은 새가슴물똥똥이(*Berosus japonicus*) 1종, 고지대 단일분포종(RH)은 민강도래KUb(*Nemoura KUb*) 등 6종이었다. 그리고 협역분포종(N)은 물장군(*Lethocerus deyrolle*) 등 44종, 중간분포종(I)은 물벌레(*Hesperocorixa distanti*) 등 18종, 광역분

포종(W)은 메추리장구애비(*Nepa hoffmanni*) 등 21종이었다(Table 2).

100종 중 포식성은 물벌레(*Hesperocorixa distanti*) 등 75종, 식식성은 연못하루살이(*Cloeon dipterum*) 등 18종, 잡식성은 자색물방개(*Noterus japonicus*) 등 5종, 부식성은 알꽃벼룩속(*Helodes* sp.)과 애우묵날도래 KUb(*Apatania* KUb) 2종으로 나타났다(Fig. 3). 이와 같은 결론은 잠자리목, 노린재목, 딱정벌레목의 대다수가

포식성이기 때문에 나타난 결과이기 때문이며, 조사지 중 광범위한 분포를 보이는 10종 중 식식성인 방물벌레를 제외한 고추잠자리 등 9종 역시 포식성으로 나타났다.

수서곤충의 분포범위와 식성에 대한 연구는 아직까지 미진하여 데이터가 충분치 않고 식성인 경우 같은 종일지라도 시기적으로 먹이를 달리하기 때문에 이에 대한 추가적인 연구들이 뒤따라야 할 것이다.

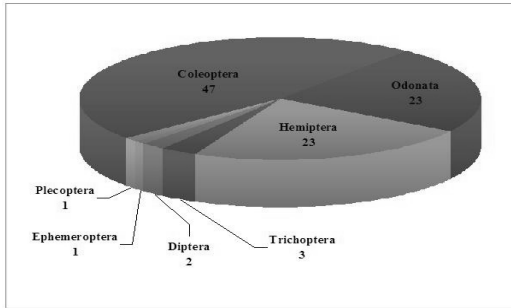


Fig. 2. Species no. of each orders on Jeju island wetlands

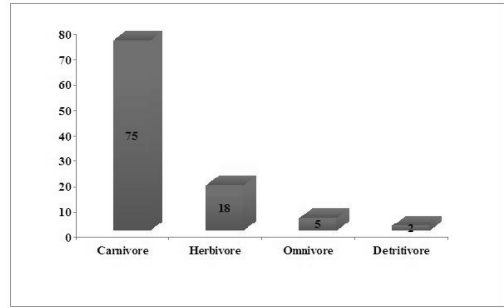


Fig. 3. Food patterns of aquatic insects on Jeju island wetlands

Table 2. Distribution characteristics of aquatic insects according to altitudes

Order	Family	Scientific name	Distribution range	Classification
Ephemeroptera 하루살이	Baetidae 꼬마하루살이	<i>Cloeon dipterum</i> (Linne) 연못하루살이	99~1100	W
Odonata 잠자리	Coenagrionidae 실잠자리	<i>Cercion hieroglyphicum</i> (Brauer) 등줄실잠자리	9~1100	W
		<i>Ceragrion melanurum</i> (Selys) 노란실잠자리	99~1100	W
		<i>C. auranticum</i> Fraeser 새노란실잠자리	63~255	N
		<i>Ischnura asiatica</i> (Brauer) 아시아실잠자리	3~1130	W
	Platycnemididae 방울실잠자리	<i>Platycnemis phillopoda</i> Djakonov 방울실잠자리	125~209	N
	Lestidae 청실잠자리	<i>Indolestes gracilis</i> (Hagen) 가늘실잠자리	90~464	N
	Aeshnidae 왕잠자리	<i>Anax nigrofasciatus</i> Oguma 먹줄왕잠자리	13~695	I
		<i>A. parthenope</i> Selys 왕잠자리	13~1841	W
		<i>Gynacantha japonica</i> Bartenef 잘룩허리왕잠자리	464	RL
	Corduliidae 북방잠자리	<i>Ephthalmia elegans</i> (Brauer) 산잠자리	36~295	N

Table 2. Distribution characteristics of aquatic insects according to altitudes (Continued)

Order	Family	Scientific name	Distribution range	Classification
Odonata 잠자리	Libellulidae 잠자리	<i>Crocothemis servilia</i> (Drury) 고추잠자리	2~882	I
		<i>Deielia phaon</i> (Selys) 밀잠자리붙이	99~300	N
		<i>Lyriothemis pachygastra</i> (Selys) 베치레잠자리	36~1130	W
		<i>Orthetrum albistylum</i> (Selys) 밀잠자리	2~996	I
		<i>O. melania</i> Selys 큰밀잠자리	13~1130	W
		<i>Pantala flavescens</i> (Fabricius) 된장잠자리	15~300	N
		<i>Pseudothemis zonata</i> (Burmeister) 노란허리잠자리	66~464	N
		<i>Sympetrum croceolum</i> (Selys) 노란잠자리	99~142	N
		<i>S. depressiusculum</i> (Selys) 고추좀잠자리	9~1130	W
		<i>S. eroticum</i> (Selys) 두점박이좀잠자리	63~310	N
		<i>S. kunckeli</i> (Selys) 흰얼굴좀잠자리	9~310	N
		<i>S. speciosum</i> Oguma 하나잠자리	63~310	N
		<i>S. infuscatum</i> (Selys) 깃동잠자리	75~464	N
Plecoptera 강도래	Nemouridae 민강도래	<i>Nemoura</i> KUb 민강도래KUb	1100	RH
Hemiptera 노린재	Corixidae 물벌레	<i>Hesperocorixa distanti</i> (Kirkaldy) 물벌레	9~558	I
		<i>Sigara substriata</i> (Uhler) 방물벌레	1~1841	W
		<i>Micronecta sedula</i> Horvath 꼬마물벌레	1~996	I
	Notonectidae 송장헤엄치게	<i>Notonecta triguttata</i> Motschulsky 송장헤엄치게	2~1841	W
		<i>Anisops ogasawarensis</i> Matsumura 에송장헤엄치게	1~1100	W
		<i>A. kuroiwaie</i> Matsumura 남쪽에송장헤엄치게	882~1100	N
	Pleidae 등글물벌레	<i>Plea indistinguenda</i> Matsumura 꼬마등글물벌레	1~1100	W
	Belostomatidae 물장군	<i>Diplonychus esakii</i> Miyamoto and Lee 각시물자라	1~380	N
<i>Lethocerus deyrollei</i> (Vuillefroy) 물장군		36~380	N	
Nepidae 장구애비	<i>Laccotrephes japonensis</i> Scott 장구애비	44~362	N	
		<i>Nepa hoffmanni</i> Esaki 매추리장구애비	63~1100	W
		<i>Ranatra chinensis</i> Mayr 게아재비	2~37	N
		<i>R. unicolor</i> Scott 방게아재비	125	RL
	Mesoveliidae 물노린재	<i>Mesovelia oreinetalis</i> Kirkaldy 물노린재	1~371	N

Table 2. Distribution characteristics of aquatic insects according to altitudes (Continued)

Order	Family	Scientific name	Distribution range	Classification
Coleoptera 딱정벌레	Saldidae	<i>Sadula saltatoria</i> (Linnaeus) 갯노린재	371	RL
	Hydrometridae	<i>Hydrometra okinawana</i> Drake 제주실소금쟁이	2~882	I
	Veliidae	<i>Microvelia douglasi</i> Scott 긴개알소금쟁이	90~330	N
		<i>M. horvathi</i> Lundbald 호르바드개알소금쟁이	265~882	I
	Gerridae	<i>Aquaris paludum ludum</i> (Fabricius) 소금쟁이	1~1841	W
		<i>A. elongatus</i> (Uhler) 왕소금쟁이	265~695	N
		<i>Gerris gracilicornis</i> (Horvath) 등빨간소금쟁이	54~357	N
		<i>G. latiabdominis</i> Miyamoto 애소금쟁이	1~1841	W
	Omaniidae	<i>Corallocoris</i> sp.	1100	RH
	Dytiscidae	<i>Laccophilus difficilis</i> Sharp 개알물방개	3~1100	W
		<i>L. kobensis</i> Sharp 동쪽개알물방개	115~679	I
		<i>L. lewisius</i> Sharp 무늬개알물방개	3~996	I
		<i>Hyphydrus japonicus</i> Sharp 알물방개	3~464	N
		<i>Clypeodytes frontalis</i> (Sharp) 머리테물방개	90~300	N
		<i>Liodessus megacephalus</i> (Gschwendtner) 테물방개	2	RL
		<i>Guignotus japonicus</i> (Sharp) 꼬마물방개	201~1841	W
		<i>Oreodytes kanoi</i> Kamiya 동해물방개	1841	RH
		<i>Hydrovatus subtilis</i> Sharp 점톨물방개	142~464	N
		<i>Copelatus japonicus</i> Sharp 섬등줄물방개	255~1130	I
		<i>C. zimmermanni</i> (Gschwendtner) 맷시등줄물방개	464~679	N
<i>Agabus japonicus</i> Sharp 땅콩물방개		3~1841	W	
<i>A. browni</i> Kamiya 큰땅콩물방개		2~1841	W	
<i>Ilybius apicalis</i> Sharp 모래무지물방개		3~882	I	
<i>Rhantus pulverosus</i> (Stephens) 애기물방개		63~679	I	
<i>R. yessoensis</i> Sharp 제주애기물방개		265~1130	I	
<i>Eretes sticticus</i> (Linnaeus) 젓빛물방개		2~381	N	
<i>Hydaticus bowringi</i> Clark 줄무늬물방개		66~381	N	
<i>H. grammicus</i> Germar 꼬마줄물방개		66~125	N	
<i>H. pacificus</i> Aube 큰알락물방개		90~265	N	
<i>Graphoderus adamsii</i> (Clark) 아답스물방개		36~882	I	
<i>Cybister brevis</i> Aube 검정물방개		80~464	N	
<i>C. japonicus</i> Sharp 물방개		80~464	N	
Noteridae	<i>Noterus japonicus</i> Sharp 자색물방개	99~1130	W	
	<i>Canthydrus politus</i> (Sharp) 노랑띠물방개	3~464	N	

Table 2. Distribution characteristics of aquatic insects according to altitudes (Continued)

Order	Family	Scientific name	Distribution range	Classification
	Gyrinidae 물맴이	<i>Gyrinus japonicus francki</i> Ochs 물맴이	882~1841	I
		<i>G. gestroi</i> Regimbart 참물맴이	36~1100	W
		<i>Dineutes orientalis</i> Modeer 왕물맴이	125	RL
	Haliplidae 물진드기	<i>Peltodytes sinensis</i> (Hope) 중국물진드기	2~464	N
		<i>Haliplus simplex</i> Clark 알락물진드기	90~357	N
		<i>H. eximius</i> Clark 큰물진드기	65~201	N
	Hydrophilidae 물땡땡이	<i>Laccobius bedeli</i> Sharp 점물땡땡이	90~679	I
		<i>Enochrus umbratus</i> Sharp 넓적물땡땡이	1~381	N
		<i>E. uniformis</i> Sharp 한일넓적물땡땡이	3~330	N
		<i>Hydrophilus accuminatus</i> Motschulsky 물땡땡이	80~310	N
		<i>H. bilineatus cashimirensis</i> Redtenbacher 남방물땡땡이	80~115	N
		<i>Hydrochara affinis</i> (Sharp) 잔물땡땡이	2~381	N
		<i>Sternolophus rufipes</i> Fabricius 애물땡땡이	44~464	N
		<i>Amphiops mater</i> Sharp 알물땡땡이	3~558	I
		<i>Berosus japonicus</i> Sharp 새가슴물땡땡이	679	RM
<i>B. lewisius</i> Sharp 뒷가시물땡땡이		1	RL	
<i>Helochares pallens</i> (MacLeay) 꼬마좁물땡땡이		125	RL	
	<i>Regimbartia attenuata</i> (Fabricius) 콩알물땡땡이	63~255	N	
Hydrochidae	<i>Hydrochus japonicus</i> Sharp	88~464	N	
Chrysomelidae 일벌레	<i>Galerucella nipponensis</i> Laboissiere 일본일벌레	125~882	I	
	<i>Galerucella</i> sp.	255	RL	
Helodidae 알꽃벼룩	<i>Helodes</i> KUa 알꽃벼룩 KUa	330~679	N	
Trichoptera 날도래	Limnephilidae 우묵날도래	<i>Apatania</i> KUb 에우묵날도래 KUb	1841	RH
	Phryganeidae 굴뚝날도래	<i>Semblis phalaenoides</i> (Linne)	1130	RH
	Leptoceridae 청나비날도래	<i>Mystacides</i> KUa 청나비날도래 KUa	464	RL
Diptera 파리	Tipulidae 각다귀	<i>Tipura</i> sp.	1100	RH
	Chironomidae 갈다구과	<i>Chrinomus</i> sp.	464	RL

R(Restrictedly distributed): only one site, L: low, M: middle, H: high

N(Narrowly distributed): range of below 500m, I(Intermediately distributed): range of between 500~

1,000m, W(Widely distributed): range of over 1,000m

4. 결 론

본 연구의 목적은 화구호를 비롯한 제주도 습지에 서식하고 있는 수서곤충상을 알아보고 그 해발고도를 파악하고 어떤 종류의 먹이를 취하는 종들이 분포하고 있는가에 대한 특성을 분석하기 위함이다. 이번 연구결과 수서곤충류 7목 32과 73속 100종이 확인되었고 서식고도와 분포범위는 다수의 종이 제한적인 고도의 범위에 분포한다는 것과 먹이는 대다수가 포식성이라는 결론을 얻을 수 있었다. 더불어서 지금까지 미진하게 이루어져 왔던 곤충의 고도 등 분포범위에 대한 연구는 식성과 더불어 곤충의 생태적 특성을 이해하는 자료가 되기 때문에 많은 자료의 축적이 필요하며, 향후 이번 조사시 포함되지 못한 습지들과 유수역인 하천지역에 대한 추가적인 조사가 이루어진다면 좀 더 다양한 분류군의 수서곤충이 출현하게 되어 이에 따른 연구분야도 다양하게 될 것이라 판단된다.

참 고 문 헌

권용정, 서상재. 1986. 한국 수서곤충 목록. 한국 곤충 6: pp. 91-104.
 남상호, 박영준, 조영호, 오홍식, 권오석, 한용구. 2006. Fauna of Macroinvertebrates and Composition of Functional Feeding Groups about the Aquatic Insects to Microhabitats from the Geum River, Korea. 한국생태학회지 29(5): pp. 415-425.
 노태호, 전동준. 2004. 한국산 수서곤충류 섭식기능군 유형 및 군집 안정성 분석. 한국육수학회지 37(2): pp. 137-149.
 농업과학기술원. 2006. 논생태계수서무척추동물도감. 광문당. pp. 25~361.
 문교부. 1960. 한국동식물도감 제10권 동물편(곤충류II). pp. 970.
 문교부. 1971. 한국동식물도감 제12권 동물편(곤

충류IV). pp. 1069.
 배연재, 조신일, 황득휘, 이황구, 나국본. 2004. 우포습지의 저서성 대형무척추동물 다양성과 군집 특성. 한국환경생태학회지 18(1): pp. 75-91.
 원두희, 권순직, 전영철. 2005. 한국의 수서곤충. (주)생태조사단. pp. 11-223.
 위인선, 조영관, 이종빈, 나철호, 김종선. 1992. 강도래상과 4종의 먹이습성에 관한 연구. 한국육수학회지 25(2): pp. 63-72.
 윤일병. 1995. 수서곤충검색도설. 정행사. 237pp.
 이승화, 조영복, 이창언. 1992. 제주도산 수서갑충상. 생물과 자연. 22(1): pp. 45-60.
 장영덕, 황수옥. 1992. 금강상류의 수서곤충군집에 관한 연구. 한국육수학회지 25(4): 243-253.
 정상배. 2006. 제주도 습지내 수서곤충 분포에 관한 연구. 제주대학교 대학원 석사학위청구논문. pp. 45.
 정상배, 김원택. 2008. 한라산 고산습지의 학술적 가치조명과 과제, 제주특별자치도 환경자원연구원 학술심포지엄자료집. pp. 43-62.
 제주도. 2001. 제주의습지. 대영인쇄사. pp. 36-270.
 조복성. 1969. 한국동식물도감 동물편(곤충류II). 문교부. pp. 165-257.
 조신일. 2004. 한국산 물장군의 생태학적 연구. 서울여자대학교 대학원 석사학위논문. pp. 62.
 한국곤충학회, 한국응용곤충학회. 1994. 한국곤충명집. 건국대학교 출판부. pp. 60-136.
 환경부, 제3차 전국내륙습지조사 지침, 2008. pp. 211-212.
 Asahino, S., Ishihara, T., Yasumatsu, K. 1973. Iconographia Insectorum Japonicorum Colore naturali edita Volumen III. Hokuryukan. pp. 103-108.
 Dobson, M., Frid, C. 2008. Ecology of Aquatic Systems. 2nd ed. Oxford university Press Inc., pp. 282.
 Francis O., Robert B. 2009. Ecological

- integrity of upper Warri River, Niger Delta using aquatic insects as bioindicators. *Ecological indicators* 9(3): pp. 455-461.
- Kawai, D. 2005. Aquatic Insects of Japan. EastSea Univ. Publish group. pp. 658.
- Shunichi, U., Yoshihiko, K. 1994. The Coleoptera of Japan in Color Vol. II. pp. 514.
- Southwood, T. R. E. 1960. The abundance of the Hawaiian trees and the number of their associated insect species. *Proc. Hawaiian. Entomol. Soc.* 17: pp. 299-303.
- Takehiko N., Kazuo O., Shizumu N., Yoshihiko K. 2007. *Iconographia Insectorum Japonicorum Colore Naturali* Edita Vol. II. Hokuryukan. pp. 526.
- Ueno, S., Kurosawa Y., Sato, M. 1985. Coleoptera of japan in color Vol. II. Hoikusha. pp. 515.

○논문접수일 : 09년 05월 25일

○심사의뢰일 : 09년 06월 01일

○심사완료일 : 10년 08월 03일