

# 태안해안국립공원 곤충상 및 유류오염 사고에 따른 사질성 곤충상 변동에 관한 연구<sup>1</sup>

강승호<sup>2</sup> · 이종은<sup>3</sup> · 홍의정<sup>2</sup> · 김영진<sup>4</sup> · 정종철<sup>2\*</sup>

## A Faunistic Study of Insects and Arenaceous Insects variation by Oil Spill Accidents of Taeanhaean National Park<sup>1</sup>

Seung-Ho Kang<sup>2</sup>, Jong-Eun Lee<sup>3</sup>, Eui-Jeong Hong<sup>2</sup>, Young-Jin Kim<sup>4</sup>, Jong-Chul Jeong<sup>2\*</sup>

### 요 약

태안해안국립공원의 곤충상에 관한 연구는 1996년 1차 자연자원조사를 시작으로 2005년부터 2014년까지 조사되었다. 조사된 지점은 대부분 해안지역, 사구, 배후초지 등이었다. 채집방법은 포충망을 이용한 채어잡기(Sweeping), 흡충관(Suction), 함정트랩(Pitfall trap), 야간조사(Light trap), 말레이즈트랩(Malaise trap)을 사용하였다. 총 17목, 215과 1,540종의 곤충상이 확인되었다. 나비목이 가장 큰 점유율을 가진 분류군으로 나타났고(34.2%), 그 뒤를 이어 딱정벌레목(28.3%), 노린재목(12.7%), 파리목(8.5%), 벌목(7.1%), 메뚜기목(4.7%), 잠자리목(2.0%), 기타목의 순으로 나타났다. 2007년 12월에 발생한 허베이스피리트호 태안 유류유출 사고 전 후로 사질성 곤충상의 변화를 비교한 결과, 전체 조사기간 동안 대부분 딱정벌레목에 속하는 45종의 사질성 곤충이 조사되었고, 유류오염이 사질성 곤충 출현 종 수에 미치는 영향은 적은 것으로 나타났다.

주요어: 곤충상, 태안해안국립공원, 사질 곤충, 유류유출

### ABSTRACT

The study of insect fauna in Taeanhaean National Park in Korea began with the first survey of natural resources in 1996, and then the surveys were conducted seasonally from 2005 to 2014. The surveyed sites were mostly coastal areas, sand dunes, and back grasslands. Insects were collected by sweeping with insect net, suction, pitfall trap, light trap, and Malaise trap. As a result, a total of 1,540 species of 215 families belonging to 17 orders were identified. Lepidoptera was the most populous group at 34.2% and followed by Coleoptera at 28.3%, Hemiptera at 12.7%, Diptera at 8.5%, Hymenoptera at 7.1%, Orthoptera at 4.7%, Odonata at 2.0%, and others. The analysis of change of arenaceous insect fauna before and after the accident by the Hebei Spirit that spilt oil in Taean in December 2007 showed that 45 arenaceous insect species, mostly belonging to Coleoptera, were observed through the whole survey period. The impact of oil spill on the number of arenaceous insect species appearing in the area was minor.

1 접수 2016년 8월 30일, 수정(1차: 2017년 2월 20일, 2차: 2017년 11월 30일), 게재확정 2017년 12월 6일

Received 30 August 2016; Revised (1st: 20 February 2017, 2nd: 30 November 2017); Accepted 6 December 2017

2 국립공원관리공단 국립공원연구원 National Park Research Institute, Wonju-si, 26441, Korea

3 국립안동대학교 생명과학과 Department of Biology, Andong University, Andong-si, 36729, Korea

4 국립생태원 National institute of Ecology, Seocheon-gun, 33657, Korea

\* 교신저자 Corresponding author: entomologist@knps.or.kr

**KEY WORDS: INSECT-FAUNA, TAEANHAEAN NATIONAL PARK, ARENACEOUS INSECT, OIL SPILL****서 론**

태안해안국립공원은 해안성 국립공원으로 학암포에서 남쪽으로 영목에 이르기까지 약 230km의 리아스식 해안선을 따라 갯벌, 해안사구 등의 환경과 다양한 동, 식물들이 함께 어우러져 독특한 해양생태계를 구성하고 있다. 그 중에서도 사구(sand dune)란 모래의 이동에 의하여 형성된 해안에 나타나는 모래언덕 지형으로 우리나라에서는 주로 해안 지역에 발달하고 태안 지역에서도 신두리 사구 등이 해안선을 따라 잘 발달되어 있다.

그러나 2007년 12월 태안반도 인근에 정박중이던 ‘허베이 스피리트(Hebei Spirit)호’의 파손으로 유류가 유출되는 사고가 발생하여 태안 일대의 사구를 포함한 해안선에 큰 피해를 입었고 이에 따라 생태계에 큰 변화가 발생하였다. 이후 유류오염이 다양한 생태계에 미치는 영향에 대한 모니터링이 수행되었다.

태안해안국립공원의 곤충상에 대한 조사는 1996년 1차 국립공원자연자원조사를 시작으로 2005년 2차, 2014년 3차에 걸쳐 정밀 조사가 이루어 졌고, 2008년부터 허베이 스피리트 유류오염 생태계 영향 장기 모니터링을 매년 수행하였고, 2016년에 장기 모니터링이 완료되었다. 이외에도

국립환경과학원에서 수행한 전국해안사구 정밀조사(2005)에서 태안지역에 대한 조사가 이루어졌다.

사질성 곤충에 관한 국내 연구는 Cho(2011), Jeon(2009), Kim(1981), Lee et al.(2011)등에 의하여 간헐적으로 연구가 이루어졌다. 유류오염에 따른 생물상의 변동에 관한 연구는 Couceiro et al.(2006)의 브라질 Cururu 강의 1999년 유류 오염 사고의 영향이 수서곤충에 미치는 영향, Lytle & Peckarsky (2001)의 뉴욕의 하천에서의 Diesel 유출이 수서 무척추동물에 끼친 영향, Smith et al.(2009)의 영국 하천에서의 Diesel 유출이 수서 무척추동물에 끼친 영향, Wiens et al.(1996)의 알래스카에서의 유류유출이 해양 조류에 끼친 영향, Shin et al.(2008)의 유류 유출 사고가 암반조간대 대형 저서동물군집에 미친 영향, Seo et al.(2011)의 원유 유출 사고가 대형저서동물군집에 미치는 영향, Choi et al.(2006)의 Sea Prince호 유류유출 후의 남해안 소리도-금오도 주변 연성퇴적물 대형저서동물의 군집구조 등 국내의 모두 수서 생물들과 조류에 관한 연구가 많이 이루어졌다. 이번 연구에서는 10년간 조사되어온 태안해안국립공원의 곤충상을 정리하고, 유류오염사고에 따른 사질성 곤충의 영향을 파악하여 향후 해안 사구 관리에 도움이 되고자 한다.

Table 1. Faunistic research of insects in Taeanhaean National park

Year	Research	Organization
1996	The survey of Natural resources of National Park - 1st	KNPS
2005	The survey of Natural resources of National Park - 2nd	NPRI
	Detailed research of nation's coastal dune	NIER
2006	Nature Environment Research of National Uninhabited Island	NIER
	Natural Resource monitoring of Taeanhaean National Park	KNPS
2007	Natural Resource monitoring of Taeanhaean National Park	KNPS
2008	Detailed research of Nature resources after oil spill accident by Hebei spirit	NPRI
2009	Long term monitoring of ecosystem influence after oil spill accident by Hebei spirit	NPRI
2010	Long term monitoring of ecosystem influence after oil spill accident by Hebei spirit	NPRI
2011	Long term monitoring of ecosystem influence after oil spill accident by Hebei spirit	NPRI
2012	Long term monitoring of ecosystem influence after oil spill accident by Hebei spirit	NPRI
	Survey of Uninhabited Island and Research of methods of designating management type	MLIT
2013	Long term monitoring of ecosystem influence after oil spill accident by Hebei spirit	NPRI
2014	The survey of Natural resources of National Park - 3rd	NPRI

\* KNPS(Korea National Park Service), NIER(National Institute of Environmental Research), NPRI(Natioanl Park Research Institute), MLIT(Ministry of Land, Infrastructure and Transport)

## 연구방법

연구에 활용된 문헌은 자연자원조사(1차 1996년, 2차 2005년)와, 2008년부터 2014년까지 수행된 허베이 스피리트호 유류유출 사고에 따른 생태계 영향 장기 모니터링사업 및 기타 기관에 의하여 수행된 태안지역 곤충상에 대한 연구결과를 활용하였다(Talbe 1).

현지조사는 2014년 4월부터 11월까지 과거 문헌에서 나타난 지역이 포함되는 범위 내에서 지표성, 비행성, 야간성 조사로 나누어 수행하였다(Figure 1).



Figure 1. Surveyed site

조사방법은 포충망을 이용한 쓸어잡기법(sweeping), 털어잡기법(beating), 흡충관(sucking), 함정트랩(pitfall trap), 야간조사(lighting trap)등을 조사 지점에 따라 적절하게 이용하였다.

특히 사질성 곤충류의 채집에는 함정트랩기법을 중점적

으로 사용하였다. 해안의 모래기질에 트랩용 컵을 심고, 안을 부동액으로 채우고, 빗물과 외부 물질의 유입을 방지하기 위하여 아크릴 뚜껑을 덮었다(Figure 2.)

분류체계는 한국곤충총목록(Paek et. al. 2010)을 따랐고, 동정은 채집된 곤충을 70% 알콜에 보관한 후 현미경(Nicon SMZ800: Japan)하에서 수행하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 태안해안국립공원 곤충상

태안해안국립공원의 곤충상은 총 17목 215과 1,540종으로 나타났다. 종수로는 나비목(Lepidoptera)이 526종(34.2%)으로 가장 많은 수를 차지하였으며, 그 뒤로 딱정벌레목(Coleoptera)이 436종(28.3%), 노린재목(Hemiptera) 195종(12.7%), 파리목(Diptera) 131종(8.5%), 벌목(Hymenoptera) 110종(7.1%), 메뚜기목(Orthoptera) 73종(4.7%), 잠자리목(Odonata) 31종(2.0%), 기타목(강도래목(Plecoptera), 다듬이벌레목(Pscoptera), 대벌레목(Phasmida), 돌좀목(Archaeognatha), 밑들이목(Mecoptera), 난협목(Dictyoptera), 약대벌레목(Raphidioptera), 집게벌레목(Dermaptera), 총채벌레목(Thysanoptera), 풀잠자리목(Neuroptera)) 38종(2.5%)의 순으로 나타났다(Table 2, Figure 3). 다른 지역 조사에도 많이 나오는 나비목, 딱정벌레목, 노린재목, 벌목, 파리목이 많이 나타났으며, 산림성 곤충보다는 평지, 해안성 곤충이 많이 채집되었다. 조사방법의 차이도 있지만, 주변에 민물이 있는 강가나, 호수가 없어 하루살이목(Ephemeroptera), 날도래목(Trichoptera)등의 종이 채집되지 않았다.

3차 조사에 해당하는 본 현지조사를 포함한 국립공원자연자원조사 결과를 살펴보면, 1차에는 126과 460종, 2차 시



Figure 2. Pitfall trap survey(left: trap, right: trap sample)

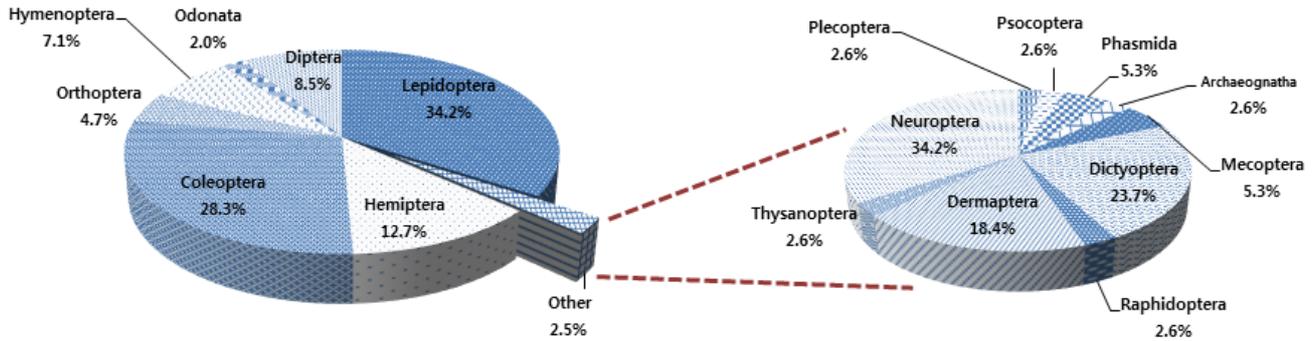


Figure 3. Proportion of insect fauna on Taeanhaean National park

103과 422종, 3차 시기 165과 1,003종으로 1,2차에 비하여 3차 조사 시 과수와 종 수 모두 많이 조사되었다. 이는 이전 조사에서 단일 분류군 전문가가 조사를 수행한 것에 비해 본 조사에는 참여 전문가를 확대하여 조사를 수행한 것이 큰 영향을 기친 것으로 분야의 세분화가 종 다양성의 확보에 있어 매우 중요한 부분임을 확인시켜 주는 결과이다.

2. 멸종위기종 및 법적 보호종

멸종위기종의 경우 멸종위기 야생 동식물 1급인 산골뚝나비(*Hipparchia autonoe* (Esper))가 1996년 자연자원조사

에서 기록되어있으나, 실체나 근거를 확인할 수 없으며, 한반도 북부지방의 높은 산지와 제주도 한라산 1,300m 이상의 높은 지대에 국지적으로 분포하는 생태적 특성으로 볼 때 당시 조사자의 오동정으로 판단된다. 멸종위기 야생 동식물 2급인 대모잠자리(*Libellula angelina* Selys), 달무늬길앞잡이(*Abroscelis anchoralis* Chevrolat), 애기뿔소똥구리(*Copris tripartitus* Waterhouse)는 현지조사에서 확인되었으며, 물장군(*Lethocerus deyrollei* (Vuillefroy))과 비단벌레(*Chrysochroa fulgidissima* (Schoenherr))는 문헌에 기록되어 있었으나 현지조사에서 확인하지 못하였다. 특히

Table 2. Composition of insect fauna of Taeanhaean National park

Order	Survey of Nature Resources						Total ( + literature)	
	1st (1996)		2nd (2005)		3rd (2014)		Family	Species
	Family	Species	Family	Species	Family	Species		
Archaeognatha	1	1	-	-	-	-	1	1
Odonata	6	23	5	14	4	9	7	31
Dictyoptera	3	6	3	6	3	6	4	9
Plecoptera	-	-	-	-	1	1	1	1
Dermaptera	2	2	3	4	3	7	3	7
Mecoptera	1	1	-	-	1	1	1	2
Orthoptera	7	31	9	43	9	43	11	73
Phasmida	1	1	-	-	1	1	2	2
Psocoptera	-	-	-	-	1	1	1	1
Thysanoptera	-	-	-	-	1	1	1	1
Hemiptera	28	106	18	47	27	107	42	195
Neuroptera	2	3	2	3	6	11	7	13
Raphidioptera	-	-	-	-	-	-	1	1
Coleoptera	35	174	28	101	34	211	49	436
Hymenoptera	9	22	4	7	13	80	16	110
Diptera	15	27	9	14	26	109	29	131
Lepidoptera	16	63	22	183	35	415	39	526
Total	126	460	103	422	165	1,003	215	1,540

뚝딱잡이(Scaphisoma)는 1996년 자연자원조사시 발견되었다가 이후 채집기록이 없었는데, 2014년 자연자원조사시 다시 확인되었다. 특정종은 145종이었고, 고유종 90종, 국외반출 승인대상종은 52종으로 나타났다.

### 3. 사질성 곤충상

총 45종의 사질성 곤충이 태안해안국립공원에서 확인되었으며, 그 중 36종이 딱정벌레목으로 그 비율이 가장 높았다. 이외에도 노린재목, 메뚜기목, 벌목, 집게벌레목, 풀잠자리목의 곤충이 사질성 곤충으로 조사되었다. 2007년 12월 유류 오염사고 전 자연자원조사(1996, 2005)에는 28종의 사질성 곤충이 태안해안지역에서는 확인되었고, 이후 2006년 16종, 2007년 18종으로 나타났다. 유류오염사고 이후 2008년 14종으로 나타났다가 2009년 26종으로 많은 수의 사질성 곤충이 발견되었다. 이후 2010년 10종, 2011년 17종, 2012년 23종, 2013년 24종, 2014년 33종으로 사질성 곤충이 점점 안정화를 찾아가고 있었다. 유류오염사고로 인하여 많은 사질성 곤충이 피해를 입었을 것이라 예상했으나, 결과적으로 큰 영향을 미치지 않았으며, 2010년엔 조사자가 태풍 등의 기상상황으로 정확한 조사가 이루어지지 않은 것으로 기록되어있다. 조사시기마다 점차적으로 추가 동정된 분류군이 늘어남에 따라 전체 사질성 곤충 수는 늘어났다(Table 3, Figure. 4).

문헌조사 결과 한국산 사질성 곤충은 총 96종으로 정리하였다. 학자마다 사질성 곤충으로 정리한 목록은 조금씩 달랐으나, 이번 연구에서는 전생활사, 혹은 생활사의 일부(유충시기)이 사질에서 이루어지는 종을 사질성 곤충으로 정리하였고, 비행성이 높아 산림, 초지, 사구를 이동하며 생활

하는 종들은 제외하였다. 96종의 사질성 곤충 중 태안해안국립공원에는 45종의 사질성 곤충이 나타났는데, 이는 절반 정도의 종이 출현하는 것으로 매우 높은 비율의 사질성 곤충이 태안해안국립공원에서 발견 할 수 있다는 것을 뜻한다.

딱정벌레목의 길앞잡이과의 꼬마길앞잡이(*Cicindela elisae* Motschulsky), 참길앞잡이(*Cicindela transbaicalica* Motschulsky)는 전체 년도에 걸쳐 고르게 확인되었고, 뚝딱잡이의 경우 1996년 발견되어 조사되지 않다가 2014년에 새롭게 확인되었다. 딱정벌레과의 조롱박먼지벌레(*Scarites aterrimus* Morawitz), 가는조롱박먼지벌레(*Scarites acutidens* Cahudoir), 큰조롱박먼지벌레(*Scarites sulcatus* Olivier) 3종도 골고루 나타났으며, 메뚜기목의 해변메뚜기(*Epacromius japonicus* (Shiraki)), 발톱메뚜기(*Epacromius pulverulentus* (Fischer von Waldheim)), 모래방울벌레(*Dianemobius csikii* (Bolivar))도 많이 발견되었다. 집게벌레목의 민집게벌레(*Anisolabis maritima* (Bonelli))와 큰집게벌레(*Labidura riparia japonica* (de Haan)) 역시 거의 매년 확인 할 수 있었다. 개체수로 보면 해변성 곤충에서 모래저지리(*Gonocephalum pubens* Marseul)와, 딱정벌레붙이(*Craspedonotus tibialis* Schaum), 큰조롱박먼지벌레, 천궁표주박바구미(*Scepticus griseus* (Roelofs)), 큰집게벌레가 대량(1,000개체 이상)으로 발견되었다.

## 감사의 글

본 연구는 환경부의 환경정책기반공공기술개발사업(2014000210005), 국립공원관리공단 자연자원조사 연구사업에서 지원받아 수행하였습니다.

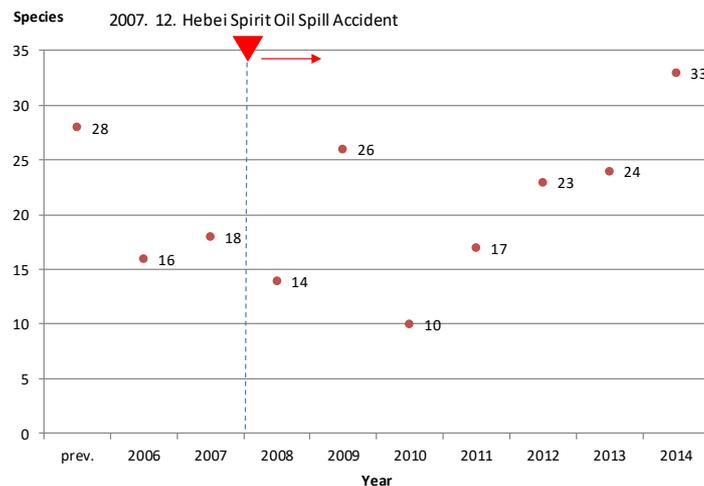


Figure 4. The number of Arenaceous Insects species of Taeanhaean National park per year. (Prev means 1996 and 2005 surveys)

Table 3. List of Arenaceous Insects of Taeanhaean National Park

Species		'96	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	Total	
<b>Order Hemiptera</b>	<b>노린재목</b>													
<b>Family Cydnidae</b>	<b>땅노린재과</b>													
<i>Geotomus pygmaeus</i> (Dallas)	애땅노린재			•			•	•				•	4	
<b>Order Coleoptera</b>	<b>딱정벌레목</b>													
<b>Family Tenebrionidae</b>	<b>거저리과</b>													
<i>Caedius marinus</i> Marseul	모래붙이거저리		•	•		•	•		•	•	•	•	8	
<i>Cneocnemis laminipes</i> Gebien	홍다리거저리		•				•		•	•	•	•	6	
<i>Gonocephalum persimile</i> (Lewis)	꼬마모래거저리											•	•	2
<i>Gonocephalum pubens</i> Marseul	모래거저리	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	11
<i>Heterotarsus carinula</i> Marseul	강변거저리		•	•		•	•	•				•	•	7
<i>Idisia ornata</i> Pascoe	바닷가거저리		•		•		•		•	•	•	•	•	7
<i>Micropedinus algae</i> Lewis	해변해초꼬마거저리											•		1
<i>Micropedinus pallidipennis</i> Lewis	해변꼬마거저리						•							1
<i>Opatrum subaratum</i> Faldermann	작은모래거저리												•	1
<i>Pedinus strigosus</i> Faldermann	제주거저리								•			•		2
<b>Family Carabidae</b>	<b>딱정벌레과</b>													
<i>Bembidion lissonotum</i> Bates	큰강변먼지벌레											•		1
<i>Chlaenius bioculatus</i> Chaudoir	쌍점무늬먼지벌레		•									•	•	3
<i>Cicindela anchoralis</i> Chevrolat	닷무늬길앞잡이	•											•	2
<i>Cicindela elisae</i> Motschulsky	꼬마길앞잡이		•	•	•								•	4
<i>Cicindela transbaicalica</i> Motschulsky	참길앞잡이	•	•	•	•	•	•	•	•				•	9
<i>Craspedonotus tibialis</i> Schaum	딱정벌레붙이	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	10
<i>Scarites acutidens</i> Cahudoir	가는조롱박먼지벌레		•		•	•	•		•	•	•	•	•	8
<i>Scarites aterrimus</i> Morawitz	조롱박먼지벌레		•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	9
<i>Scarites sulcatus</i> Olivier	큰조롱박먼지벌레		•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	9
<i>Scarites terricola pacificus</i> Bates	긴조롱박먼지벌레	•										•		2
<b>Family Aphodiidae</b>	<b>똥똥똥이과</b>													
<i>Trichiorhyssemus asperulus</i> (Waterhouse)	곤봉털모래똥똥이		•				•		•			•	•	5
<b>Family Hydrophilidae</b>	<b>물똥똥이과</b>													
<i>Helophorus auriculatus</i> Sharp	투구물똥똥이	•												1
<b>Family Curculionidae</b>	<b>바구미과</b>													
<i>Scepticus griseus</i> (Roelofs)	천궁표주박바구미		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	10
<i>Scepticus uniformis</i> Kono	표주박바구미		•									•	•	3
<b>Family Staphylinidae</b>	<b>반날개과</b>													
<i>Phucobius simulator</i> Sharp	해변반날개		•	•	•		•					•	•	6
<b>Family Elateridae</b>	<b>방아벌레과</b>													
<i>Aeoloderma agnata</i> (Candeze)	꼬마방아벌레	•			•		•				•	•	•	6
<i>Agrypnus uidoensis</i> Han and Park	우이도늑슬은방아벌레						•							1

Species		'96	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	Total
<i>Meristhus niponensis</i> Lewis	모래밭방아벌레						●		●	●	●	●	5
<i>Paracardiphorus pullatus</i> (Candeze)	해변방아벌레		●		●	●						●	4
<i>Paracardiphorus sequens</i> (Candeze)	모래해변방아벌레						●				●	●	3
<b>Family Anthicidae</b>	<b>뿔벌레과</b>												
<i>Mecynotarsus tenuipes</i> Champion	삼각뿔벌레										●		1
<i>Stricticomus valgipes</i> (Marseul)	무늬뿔벌레											●	1
<b>Family Lathridiidae</b>	<b>쇳벌레과</b>												
<i>Corticara gibbosa</i> (Herbst)	모래쇳벌레				●								1
<b>Family Aegialiidae</b>	<b>소똥구리붙이과</b>												
<i>Aegialia koreana</i> Kim	소똥구리붙이									●		●	2
<b>Family Histeridae</b>	<b>풍뎅이붙이과</b>												
<i>Hypocaccus sinae</i> (Marseul)	두점광택모래풍뎅이붙이					●	●	●	●				4
<i>Hypocaccus varians</i> (Schmidt)	해변모래풍뎅이붙이		●				●			●	●	●	5
<b>Order Orthoptera</b>	<b>메뚜기목</b>												
<b>Family Gryllidae</b>	<b>귀뚜라미과</b>												
<i>Dianemobius csikii</i> (Bolivar)	모래방울벌레		●	●	●						●	●	5
<b>Family Acrididae</b>	<b>메뚜기과</b>												
<i>Epacromius japonicus</i> (Shiraki)	해변메뚜기		●	●	●		●	●				●	6
<i>Epacromius pulverulentus</i> (F. von Waldheim)	밭툭메뚜기		●	●	●	●	●	●					6
<b>Order Hymenoptera</b>	<b>벌목</b>												
<b>Family Pompilidae</b>	<b>대모벌과</b>												
<i>Cyphononyx dorsalis</i> (Lepeletier)	대모벌									●		●	2
<b>Order Dermaptera</b>	<b>집게벌레목</b>												
<b>Family Anisolabididae</b>	<b>민집게벌레과</b>												
<i>Anisolabis maritima</i> (Bonelli)	민집게벌레		●	●	●	●	●			●		●	7
<b>Family Labiduridae</b>	<b>큰집게벌레과</b>												
<i>Labidura riparia japonica</i> (de Haan)	큰집게벌레	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	11
<b>Order Neuroptera</b>	<b>플잠자리목</b>												
<b>Family Myrmeleontidae</b>	<b>명주잠자리과</b>												
<i>Hagenomyia micans</i> (MacLachlan)	명주잠자리		●							●	●	●	4
<i>Heoclis japonica</i> (MacLachlan)	왕명주잠자리						●	●	●	●	●	●	6
Total		8	24	16	18	14	26	10	16	23	24	33	

## REFERENCES

- Cho, Y.H., Kim, Y.J., Lim, H.M., Han, Y.G., Choi, M.J., Nam, S.H.(2011) A Faunistic Study of Insects of Uninhabited Islands in the Docho-myeon, Sinan-gun, Jeollanam-do, Korea. *Kor. J. Env. Eco.* 25(5): 673-684.
- Choi, J. W., Seo, J. Y., Lim, H. S., Shin, H. C.(2006) Community Structure of Soft-bottom Macrozoobenthic Communities near the Sori-Kiumo Islands, Southern Coast of Korea after the Sea Prince Oil Spill. *J. Kor. Fish. Soc.* 39(Special Issue): 151~164. (in Korean with English abstract)
- Couceiro, S. R. M., Forsberg B. R., Hamada, N., Ferreira, R. L. M.(2006) Effects of an oil spill and discharge of domestic sewage on the insect fauna of Cururu stream, Manaus, AM, Brazil. *Brazilian Journal of Biology.* 66(1a): 35~44.
- Lytle, D. A. and Peckarsky, B. L.(2001) Spatial and temporal impacts of a diesel fuel spill on stream invertebrates. *Freshwater Biology*, 46: 693~704.
- Jeon, M.J.(2009) Biodiversity of Marine Coleoptera in Korea. National institute of Biological resources, Incheon, Korea, 54pp. (in Korean with English abstract)
- Jung, Y. H., Park, H. S., Yoon, K. T., Lee, H. G., Ma, C. W.(2013) Structure Changes of Macrozoobenthic Community on Rocky Shores After the Hebei Spirit Oil Spill. *Ocean and Polar Research* 35(3):219~228.
- Kim, J.I.(1981) Faune de la dune du sable littoral de la mer de Jaune. *Ent. res. Bulletin* 8: 61-72.
- Lee, J.S., Im, B.S., Jo, Y.B., Myeung, H.H., Min, H.K.(2011) Guide book of Coastal plants and Insect. Kunsan National University, Kunsan, Korea, 183pp. (in Korean)
- Pack, M.K, Hwang, J.M., Jung, K.S., Kim, T.W., Kim, M.C., Lee, Y.J., Cho, Y.B., Park, S.W., Lee, H.S., Ku, D.S., Jeong, J.C., Kim, K.G., Choi, D.S., Shin, E.H., Hwang, J.H., Lee, J.S., Kim, S.S., Bae, Y.S.(2010) Checklist of Korean insects. *Nature and Ecology, Nature and Ecology. Academic Series 2:* 598pp. (in Korean)
- Seo, J. Y., Park, S. H., Shin, H. C., Lim, H. S., Choi, J. W.(2011) The Early Impacts of the 'Hebei Spirit' Oil Spill on Macrozoobenthic Communities in the Subtidal Area Around Tae-an, Western Coast of Korea. *Journal of the Korean Society of Oceanography*, 16(3): 139~146. (in Korean with English abstract)
- Shin, H. C., Lee, J. H., Lim, K. H., Yoon, S. M, Koh, C. H.(2008) Assessment of the Impacts of "Sea Prince" Oil Spill on the Rocky Intertidal Macrozoobenthos Community. *Korean J. Environ. Biol*, 26(3): 159~169. (in Korean with English abstract)
- Smith, P., Snook, D., Muscutt, A. and Smith, A. (2010) Effects of a diesel spill on freshwater macroinvertebrates in two urban watercourses, Wiltshire, UK. *Water and Environment Journal*, 24: 249~260.
- Wiens, J. A., Crist, T. O., Day, R. H., Murphy, S. M. and Hayward, G. D. (1996) Effects of the Exxon Valdez Oil Spill on Marine Bird Communities in Prince William Sound, Alaska. *Ecological Applications*, 6: 828~841.