

## 독도 곤충상 조사에 따른 최근 종 조성도 변화 보고

강 현 준 · 홍 의 정<sup>1</sup> · 권 오 석\*

경북대학교 농업생명과학대학 응용생명과학부, <sup>1</sup>원광대학교 생명과학부

**Report on the Change of the Species Composition in Insects Inhabiting in Dokdo, Korea. Kang, Hyunjun, Eui-Jeong Hong<sup>1</sup> and Ohseok Kwon\* (School of Applied Biosciences, College of Agriculture and Life Sciences, Kyungpook National University, Daegu, Korea; <sup>1</sup>Division of Biological Science, Wonkwang University, Iksan, Jeonbuk 570-749, Korea)**

**A two-year survey on the insect fauna of Dokdo located at the eastern end of Korean territory, was carried out from 2009 to 2010. A total of 11 Orders 65 Families 131 Genera 133 Species of insects was reported to exist in Dokdo by Park *et al.* (2012). This study was focused on the collection of small insects (under 1 mm in body length) in Dokdo. Form the collection, the comparison of the species composition to past records in Dokdo was carried out.**

**Key words : Dokdo, fauna, insects, Korea, species composition**

### 서 론

독도는 행정구역상 경상북도 울릉군 울릉읍에 속하며, 동도는 북위 37° 14'26.8", 동경 131° 52'10.4", 서도는 북위 37° 14'30.6", 동경 131° 51'54.6"에 위치하고 있다. 1982년 187,554 m<sup>2</sup> (문화재청 고시 제2006-80호)를 독도 천연보호구역 (천연기념물 제336호)으로 지정하여 보호하고 있는 독도는 약 460만년 전~250만년 전 화산 폭발로 형성된 화산섬으로 제주도나 울릉도에 비해 형성시기가 빠른 섬이다. 지질은 섬 전체가 화성쇄설암, 용암과 관입암 등의 화산암으로 되어 있으며, 토양층은 20~30 cm로 매우 얇다 (Im *et al.*, 1981; Lee, 1990; Hwang and Park, 2007; Lee and Choo, 2009). 또한 독도의 사면 경사는 26° 이상의 급경사면이 전체의 78.1%를 차지하고 있고, 40° 이상의 사면은 65.4%의 급격한 사면을 이루고 있어 비

가 오면 곧장 바다로 흘러가 버리기 때문에 토질이 건조하고 깊은 토양층이 형성되기 어려워 생물들이 정착하기에 매우 어려운 환경을 가진다 (Lee, 2009). 기후 역시 연중 북상하는 남중국해의 흑조류 및 대만 난류와 북한한류와 만나 완대류를 형성하고 있기 때문에 연중 50여 일의 맑은 날씨를 제외하고는 대부분이 눈, 비가 내리거나 흐리고 짙은 해무가 끼어 특히 곤충이 정착하여 생활하기에 아주 열악한 환경을 가진다 (Lee *et al.*, 2007). 그러나 1974년 Jolivet에 의하여 독도잎벌레 (긴발벼룩잎벌레; *Longitarsus amicus* Baly)가 처음 보고된 이후로 자연 보존협회 주관 울릉도 및 독도 종합학술조사에서 Lee and Kwon (1981)이 7목 26과 36종을 보고하면서 곤충이 많은 수가 정착하여 서식하고 있는 것으로 알려지기 시작하였다. 그 이후로 지속적인 조사로 2000년도에 들어 해양수산부 주관 독도 생태계 등 기초조사연구에서 An (2000)이 9목 35과 45속 49종, Lee and Jung (2001)이

\* Corresponding author: Tel: +82-53-950-5762, Fax: +82-53-950-6758, E-mail: ecoento@knu.ac.kr

10목 38과 60속 69종을 보고되었으며, 가장 최근에는 2012년 독도 생태계 정밀 조사에서는 총 11목 65과 131속 133종인 것으로 보고되었다 (Park *et al.*, 2012).

이러한 곤충의 정착은 독도의 지리적 특성상 바다제비, 습새, 꿩이갈매기 등 해양성 조류의 중요한 번식지로 이용되어 (Cho and Lee, 2012), 이 조류들의 깃털에 붙어서 유입되었거나, 최근 입도 제한 조치가 완화되면서 탐방객이 늘어나고, 어민대피소, 경비대 등의 주요 건물들이 들어오면서 시설 장비 등과 함께 유입되었을 것으로 추측된다.

독도가 우리나라의 남해와 서해에 존재하지 않은 대양섬 (Oceanic island)이라는 특징 (Park *et al.*, 2010)과 이러한 대양섬은 육지와 달리 섬이라는 한정된 지역에서 진화가 일어나는 특징으로 볼 때 (Sun *et al.*, 1996), 유입된 곤충들 역시 독도라는 섬에서 육지와 다른 진화적 특성을 나타낼 수 있을 것으로 예상된다. 그리고 독도는 세계적으로 보아도 생성된 지 얼마 되지 않은 젊은 대양섬이기 때문에 진화의 초기단계를 연구할 수 있는 훌륭한 조건을 갖추고 있다 (Hyun and Kwon, 2006). 특히 생태적으로 높은 종다양성을 가지는 곤충에 관한 조사는 진화적인 측면과 더불어 독도의 생태계 변화에 대한 평가 등의 독도 환경보존에 필요한 정보나 체계적인 관리 체계를 구축하는 데 매우 중요한 역할을 할 것으로 기대된다. 또한, 최근 일본과의 영유권문제로 이슈화되면서 국민적 관심이 높아지고 있는 시점에서 독도의 곤충 연구뿐만 아니라 생물전반에 관한 연구는 우리나라의 독도 생물주권을 지킬 수 있는 매우 중요한 과정으로 생각된다.

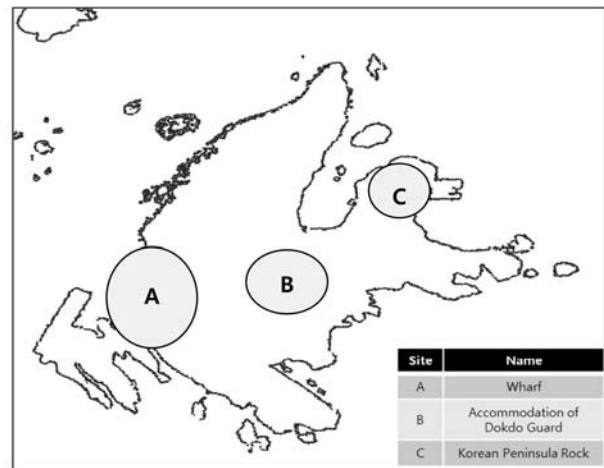
이러한 배경을 바탕으로 본 연구는 기존에 진행되어 온 조사들에 이어 독도의 곤충상을 조사하였다. 지금까지 조사된 곤충들은 대부분이 체장 1 mm 이상의 곤충으로 육안으로 형태의 확인이 가능한 종이 많았다. 그러나 독도의 지형적 특성과 바람이 강한 기후적 특성 등 정착하여 서식하기 어려운 환경적 특징으로 볼 때 체장 1 mm 이상의 곤충종과 더불어 체장 1 mm 이하의 미소 곤충종 역시 상당수 존재할 것으로 예상되어, 본 연구에서는 미소 곤충종에 초점을 두고 진행하였으며, 1981년 이후 지속적으로 진행되어온 독도의 곤충에 관한 연구 자료들과 본 연구 결과를 비교하여 통합 정리하였다.

### 재료 및 방법

연구 기간 내 곤충상 조사는 기상악화, 서도의 입도 제한 및 어민 숙소 리모델링 그리고 서도의 또 다른 통행

**Table 1.** Survey dates and sampling methods.

	Date	Sampling methods
2009	1st May 7~8	Sweeping and Selected Trap area
	2nd July 31	Sweeping and Collected things in Trap
	3rd Aug. 25	Sweeping and Collected things in Trap
2010	1st July 7	Sweeping and Checked Trap area in 2009
	2nd Aug. 20	Sweeping and Collected things in Trap
	3rd Sep. 16	Sweeping and Collected things in Trap
	4th Oct. 23	Sweeping and Collected things in Trap



**Fig. 1.** Sweeping area (Dong-do in Dokdo).

로인 물골 방면 이동통로가 섬의 침식으로 무너지면서 조사를 진행할 수가 없어, 동도를 중심으로 조사를 실시하였다. 동도는 다시 선착장에서 독도경비대원 숙소로 이어지는 이동 통로쪽 경사면과, 독도경비대원 숙소에서 구 선착장으로 이어지는 이동통로인 한반도 바위 경사면으로 나누어 조사를 실시하였다. 조사 방법은 Sweeping채집과, Pit-fall trap채집을 병행하여 실시하였다 (Table 1).

### 1. Sweeping채집

Sweeping채집의 조사 지역은 Fig. 1과 같으며, 선착장 부근의 경사면 (A)과 경비대 대원 숙소 부근 (B), 한반도 바위 상단부 (C)로 선정하였으나, 자세한 조사지역은 선착장에서 대원 숙소까지 이동 통로 주변을 전반에 걸쳐서 조사를 진행하였으며 (Fig. 2), 한반도 바위 방면의 조



Fig. 2. Along the passage way.



Fig. 3. The Korean Peninsula Rock.

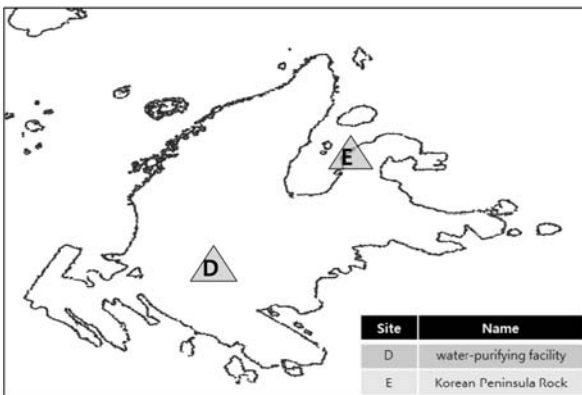


Fig. 4. Pit-fall trap area (Dong-do in Dokdo).



Fig. 5. 'D' Site Trap.

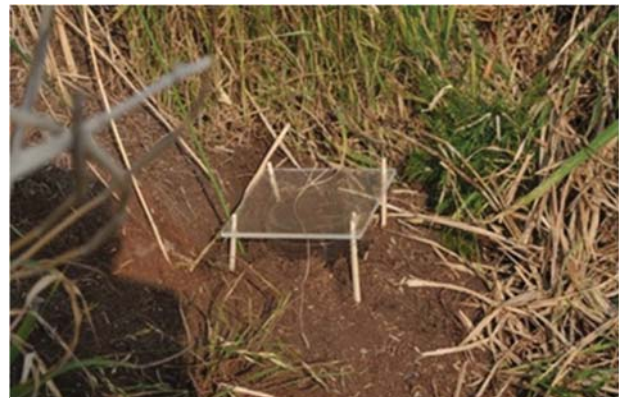


Fig. 6. 'E' Site Trap.

사는 한반도 바위 상단부에서 중반까지 이동 통로를 따라 일대를 모두 조사하였다(Fig. 3).

## 2. Pit-fall trap

Pit-fall trap 조사는 독도의 지질적 특성상 토심이 얇아 Sweeping 채집 조사 지역을 기준으로 두 곳만 선정하여 실시하였다(Fig. 4). 자세한 조사 지역은 대원 숙소 아래 정수 시설 부근(D, Fig. 5)과 한반도 바위 최상단부의 이동 통로 바로 옆(E, Fig. 6)을 조사 지역으로 선정하여 조사하였다.

## 3. 조사 기간

조사는 2009년 3차, 2010년 4차로 진행되었다. 독도 입도는 해상의 날씨와 밀접한 관련이 있는데, 각 조사 연도 별로 기상 악화로 인해 2009년과 2010년 조사날짜가 완벽하게 일치하지 못하였다.

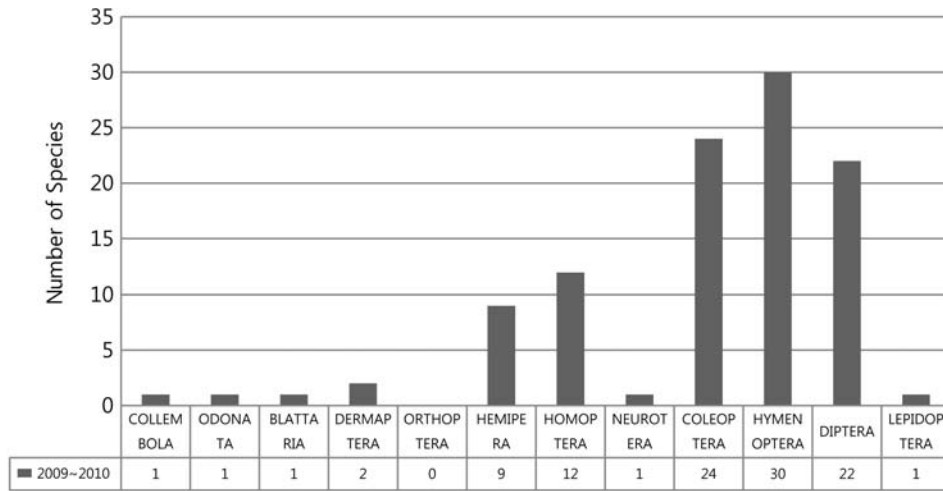


Fig. 7. Distribution of each order in insects collected in Dokdo from 2009 to 2010.

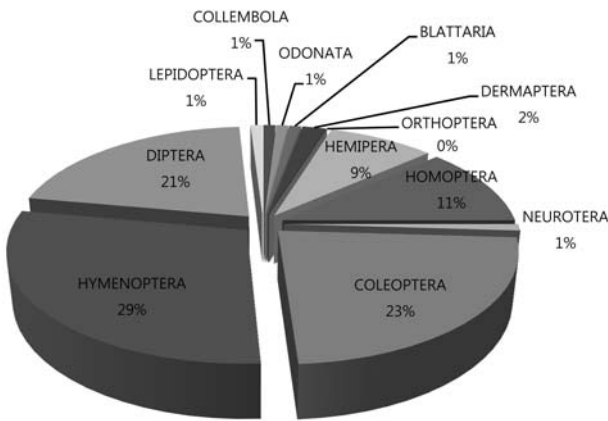


Fig. 8. Relative ratio of collected insect species in all orders in Dokdo.

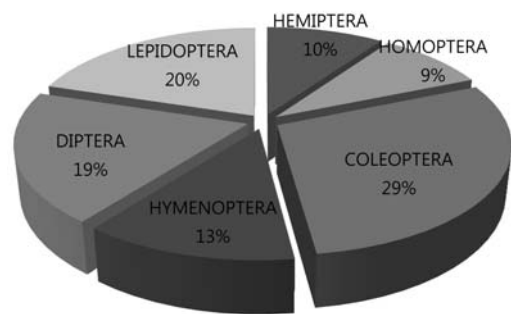


Fig. 9. Relative ratio of recorded species in insect in Dokdo (Deagu Regional Environmental Office, 2012).

결 과

연구기간 (2009~2010) 동안 채집된 곤충의 목별 종수 (Fig. 7)와 채집된 곤충의 목별 종수비율 (Fig. 8)을 보면 딱정벌레목이 24종 (23%), 벌목이 30종 (29%), 파리목이 22종 (21%)으로 다른 목들에 비해서 상당히 높은 비율로 채집되었다.

1. 2009~2010년 채집된 종수와 기존 목록 (Deagu Regional Environmental Office, 2012) 과의 비교

Deagu Regional Environmental Office (Park et al., 2012)에 따르면 1981년부터 2012년까지 조사된 독도 곤

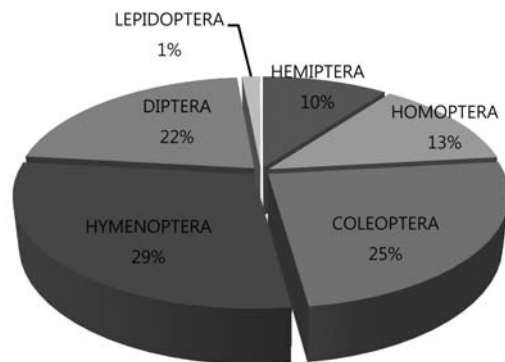
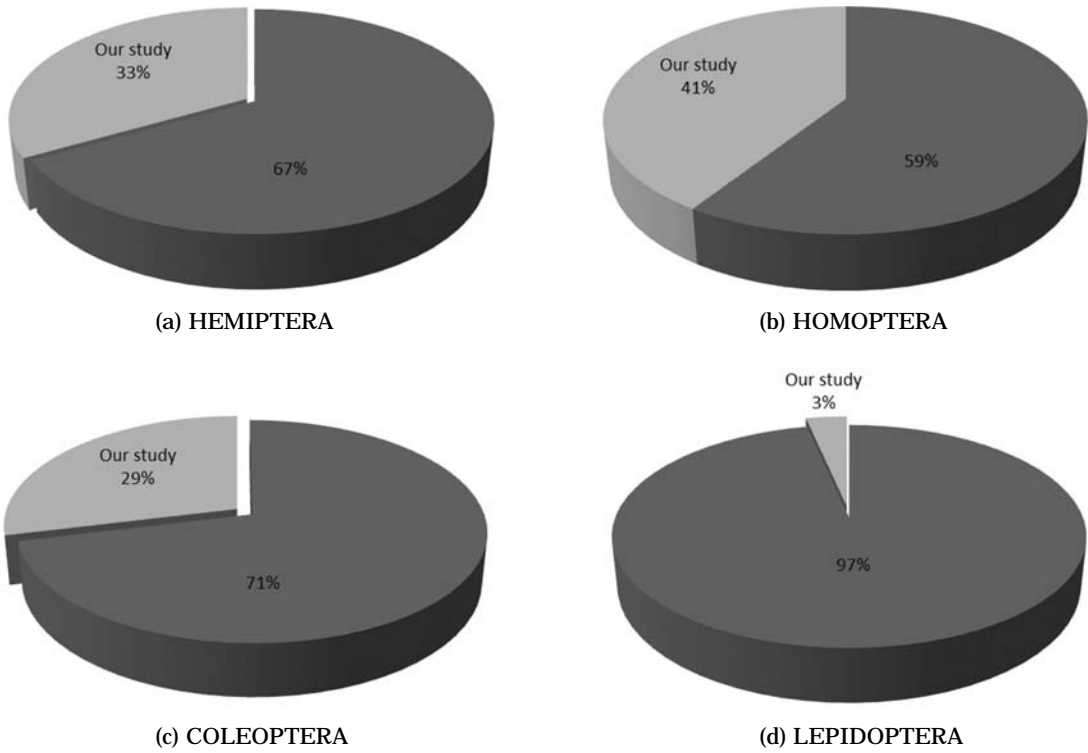
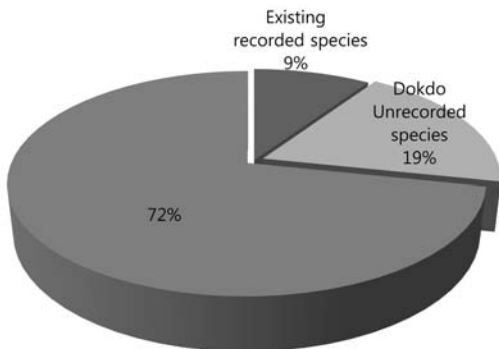


Fig. 10. Relative ratio of collected species in insect in Dokdo from this study.

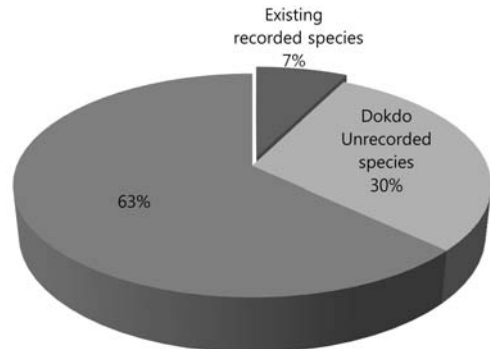
충상 목록 중 가장 큰 비중을 차지하는 목이 노린재목, 매미목, 딱정벌레목, 벌목, 파리목 그리고 나비목인 것으로 나타났다. 그래서 대표적인 이 6목을 이용해 본 조사에서



**Fig. 11.** Comparison between the known species distribution of the insect fauna in Dokdo and the actual collection of this study.



**Fig. 12.** Comparison between the known species distribution of Order Diptera in Dokdo and the actual collection of this study.



**Fig. 13.** Comparison between the known species distribution of Order Hymenoptera in Dokdo and the actual collection of this study.

채집된 종과 비교해 보면 기존 목록에서는 딱정벌레목이 29%로 가장 높은 비율을 보이며, 나비목이 20%, 파리목이 19%, 벌목이 13% 등의 순서로 높은 비율을 나타낸다 (Fig. 9).

그러나 본 연구를 통해 채집된 종수 비율은 벌목이 29%로 가장 높고 딱정벌레목이 25%, 파리목이 22%로 변화가 있었으며, 나비목은 1%로 비율이 아주 낮게 채집

되었다 (Fig. 10).

그래서 기존 목록과 본 연구에서 채집된 종수를 목 별로 분리하여 비교한 결과 노린재목은 2009~2010년 채집된 모든 종이 기존 목록에 모두 속하며 전체 종의 33%가 채집되었다 (Fig. 11a). 그리고 매미목 역시 채집된 종들이 모두 기존의 목록에 모두 존재하며 전체종의 41%가 채집되었다 (Fig. 11b). 딱정벌레목 역시 채집된 종

이 기존의 목록에 모두 존재하고 전체종의 29%가 채집되었다 (Fig. 11c). 그리고 나비목 역시 채집된 종이 기존의 목록에 모두 존재하지만, 전체 목록의 3%로 거의 채집이 이루어지지 못하였다 (Fig. 11d).

파리목과 벌목의 경우는 채집된 종의 일부는 기존 곤충상 목록에 존재하는 종이었지만 나머지는 독도미기록종인 것으로 확인되었다. 본 연구에서 발견된 독도미기록종과 기존 곤충상 목록 (Park *et al.*, 2012)의 종수를 합하여 본 연구에서 채집된 파리목과 벌목의 기등재종과 독도미기록종을 분석한 결과, 파리목은 기등재종 비율 9%, 독도미기록종 비율 19%로 나타났고, 벌목은 기등재종 비율 7%, 독도미기록종 비율 30%인 것으로 나타났다 (Figs. 12, 13).

## 고 찰

본 연구를 통해 채집된 목별 종수 (Fig. 7)와 채집된 종수 비율 (Fig. 8)을 보면 벌목이 30종 (29%), 파리목이 22종 (21%)으로 딱정벌레목 24종 (23%)과 버금갈 정도로 상당히 높은 채집 비율을 보였다. 기존에 보고된 독도의 곤충상 목록 (Park *et al.*, 2012)에서 딱정벌레목이 25.31%로 가장 높고 파리목은 17.28%, 벌목은 11.11%인 점을 생각할 때 독특한 결과라고 판단된다. 이에 Park *et al.* (2012)에서 1981년부터 2012년까지 조사된 독도 곤충상 목록 중 가장 큰 비율을 차지하고 있는 노린재목, 매미목, 딱정벌레목, 파리목, 벌목, 나비목을 본 연구에서 채집된 주요 6목의 종수와 비교분석을 하였다.

그 결과 노린재목과 매미목, 딱정벌레목, 나비목은 본 연구에서 채집된 종수가 기존의 독도 곤충상 목록 (Park *et al.*, 2012)에서 각각 41%, 33%, 29%, 3%로 모두 포함되는 종이 채집된 것을 확인하였다 (Fig. 11). 그러나 파리목과 벌목의 경우 전체 채집된 종에서 1/3, 1/4이 기존 곤충상 목록과 일치하고, 나머지 2/3, 3/4은 목록에 없는 독도미기록종인 것으로 확인되었다.

본 연구에서 발견된 독도미기록종과 기존의 곤충상 목록 (Park *et al.*, 2012)을 통합하여 분석한 결과 본 연구에서 채집된 독도미기록종은 전체 독도의 파리목과 벌목의 19%, 30%를 차지하는 것으로 확인되었다 (Figs. 12, 13).

본 연구에서 채집된 벌목과 파리목의 종수 비율이 기존 독도 곤충상 목록 (Park *et al.*, 2012)보다 높아진 이유는 기존 독도 곤충상 목록에서 17.28%를 차지하던 나비목 (Park *et al.*, 2012)이 3% 밖에 채집되지 못하게 되면서 채집된 다른 목들의 구성 비율 상승 효과를 나타낸 것으

로 판단된다. 또한 파리목과 벌목의 경우는 채집된 종의 대부분이 독도미기록종이며, 또한 독도미기록종의 종수도 기존의 독도 곤충상 목록에 있던 파리목, 벌목의 종수에 상당히 근접한 수치로 발견됨에 따라 종 조성비에 큰 변화를 가져 온 것으로 판단된다. 이에 반하여 딱정벌레목은 기존 독도 곤충상 목록의 전체 종수에 비해 29% 밖에 채집되지 못해 본 연구의 구성 비율에서는 다소 낮은 수치를 나타낸 것으로 판단된다.

최근 독도의 곤충상 연구 결과를 보면 2008년 이후 나비목의 채집량이 줄어들고 있는 경향을 확인할 수 있었다 (Park *et al.*, 2012). 이 점은 지속적인 모니터링을 통해 각 연구자들의 채집 경향의 차이로 발생한 현상인지, 지구의 기후변화에 따른 독도의 환경적 변화에 의해 발생하는 현상인지를 확인해야 될 것으로 판단된다.

본 연구를 통해서 독도의 곤충상 목록에 새롭게 추가된 종은 1목 6과 2종 (미동정 21 제외)으로 2012년까지 보고된 대구지방환경청 결과와 통합한 결과 12목 70과 131속 137종 (미동정 21 제외)인 것으로 확인되었다. 또한 새롭게 추가된 종 중 독도미기록종으로 확인된 *Megaselia spirawlaris*는 우리나라에도 기록되지 않은 국내미기록종으로 확인되었다. 이 종에 대해서는 추후 계통분류학적인 연구가 이루어진다면 우리나라와 일본간의 생물학적인 연계성도 확인할 수 있을 것으로 판단된다.

이러한 결과가 동도에서만 시행된 연구결과라는 점을 감안했을 때 사람의 왕래가 드물고, 접근성이 좋지 못해 동도에 비해 식생이 잘 유지되고 있는 서도에는 더 많은 미소곤충이 발견될 것으로 예상되며, 그 중 독도미기록종도 많이 발견될 것으로 기대된다.

마지막으로 본 연구 결과와 역대 독도에 관한 연구를 통합하는 과정에서 각 연구가 진행되는 기관 및 연구자가 달라 정보가 공유되지 못하여 목록에서 누락되는 종이 발생하기도 하였으며, 오 동정으로 인해 목록에서 국명이 바뀌거나 또는 목록에서 종이 사라지는 경우도 발생하는 것으로 확인되었다. 그러므로 현재까지 이루어진 독도에 관한 연구 결과를 통합하여 정리해 독도 곤충에 관한 연구에 정확한 기준을 수립하는 작업이 반드시 이루어져야 될 것이다.

## 사 사

본 연구는 경상북도와 문화재청에서 공동 지원하는 독도 천연보호구역 모니터링사업 및 경북대학교 울릉도독도연구소의 지원으로 작성되었습니다.

## 인 용 문 헌

- An, S.L. 2000. Dok-do ui Gon chung saeng tae, Dok-do saeng tae gye deung ki cho jo sa yeon gu. Korea Ocean Research Development Institute.
- Cho, S.R. and J.H. Lee. 2012. 2012 Dok-do sang tae gye mo ni teor ing bo go seo-teuk jung do seo je 1 ho-, Deagu Regional Environmental Office, p. 3-4.
- Hwang, S.I. and K.K. Park. 2007. Dok-do dong do seo jjok hae an ui taponi ji hyeong bal dal. Han kuk ji ri hak hoe ji **13**(4): 422-437.
- Hyun, J.O. and S.K. Jun. 2006. Dok-do ui kwan sok sik mul sang. Dok-do saeng tae gye jung mil jo sa bo go seo. Ministry of Environment, p. 47-60.
- Im, Y.J., E.B. Lee and S.H. Kim. 1981. Ulleung-do mit Dok-do ui sik saeng. Han kuk ja eon bo jon hyeop hoe jo sa bo go seo **19**: 97-111.
- Lee, C.E. and Y.J. Kwon. 1981. Ulleung-do mit Dok-do ui jong hap jeok yeon gu, Institute of Korea Cultural Studies Yeungnam University, p. 603-620.
- Lee, D.H., S.H. Cho and J.H. Park. 2007. Dok-do ui yuk wan sok sik mul sang. 2007 Dok-do saeng tae gye mu ni teo ring bo go seo-teuk jung do seo je 1 ho-. Deagu Regional Environmental Office, p. 67-96.
- Lee, G.S. and Y.S. Choo. 2009. Physical and Chemical characteristics of Dokdo Soil. *J.Ecol. Field Biol.* **32**(4): 295-304.
- Lee, J.W. 2009. Dok-do jay eon saeng tae ui go yu seong kwa saeng mul da yang seong, Deagu Regional Environmental Office, Dokdo Research Institute in Yeungnam University, p. 95-107.
- Lee, J.W. and J.C. Jung. 2001. Jun kuk jay eon hwan kyeong jo sa-Ulleung-do mit Dok-do, Ministry of Environment, p. 173-265.
- Lee, S.K. 1990. Dok-do ui sik mul sang kwa to yang gwan kyeong. Collection of dissertation in Sangji university **11**: 355-364.
- Park, J.K., J.Y. Park and Y.K. Oh. 2010. Dok-do saeng tae gye jungmiljosa bogoseo 2010. Deagu Regional Environmental Office, p. 121-138.
- Park, J.K., J.Y. Park, E.Y. Choi, Y.G. Oh and I.J. Choi. 2012. 2012 Dok-do saeng tae gye jung mil jo sa bo go seo, Deagu Regional Environmental Office, p. 77-94.
- Sun, B.Y., J.H. Park and M.J. Kwak. 1996. Ulleung-do mit Dok-do kwan sok sik mul sang ui teuk saek. Ja yeon sil tae jong hap bo go seo. *The Korean National Council for Conservation of Nature* **10**: 113-135.

(Manuscript received 14 March 2013,

Revised 17 March 2013

Revision accepted 18 March 2013)