보 도 자 료	http://www.snu.ac.kr

문의: 담당자 연락처(송성준 교수, 02-872-6750)
연구책임자: 지구환경과학부 김종성 교수(02-880-6750)/교신저자
연구진: 해양연구소 송성준 교수(02-872-6750)/제1저자

‘독도’ 의 해양무척추동물 연구 집대성

-해양생물 다양성 세계 최고 수준으로 확인-

□ 내용

○ 서울대학교 지구환경과학부 김종성 교수팀은 **‘독도’**가 **해양생물다양성** 측면에서 **세계적인 수준임을 입증**하는 연구결과를 해양생물학 분야 세계적 권위지인 Marine Pollution Bulletin(해당분야 상위 4%)에 게재하였다(2017년 4월 게재예정).

○ 본 연구는 지난 50여 년간 보고된 총 40여 건의 독도 생태(분류)연구를 전수 조사하고 모든 기록종에 대한 분류학적 재확인 과정을 거쳤다는 점에서 **독도의 해양생물다양성 연구를 집대성한 연구**로 평가된다.

○ 본 리뷰를 통해 확인된 **독도의 해양무척추동물 기록종은 578종**에 이르는 것으로 확인된 바, 세계적으로 해양생물다양성이 높다고 알려진 **우리나라 서해갯벌**의 해양무척추동물 기록종 624종(Ocean & Coastal Management, 2014년, 김종성 교수팀 연구)에 **버금가는 수준**이다.

○ 최근 한·일간 독도 영유권 논쟁이 가속화된 시점에서 **본 논문의 제목(Title)에, ‘독도(Dokdo)’, ‘동해바다(East Sea)’, ‘한국(Korea)’이 모두 명시**되어 있다는 점에서 **‘과학외교’** 측면에서 해양학 분야의 학문적 쾌거라 하겠다.

[붙임] 1. 연구결과 2. 용어설명 3. 그림설명 4. 연구진 이력사항

연 구 결 과

한국, 동해바다, 독도: 해양무척추동물 생물다양성의 핫스팟! 생태·분류 종목록 집대성

Biodiversity hotspot for marine invertebrates around the Dokdo, East Sea, Korea: Ecological checklist revisited

Sung Joon Song, Jinsoon Park, Jongseong Ryu, Hyun Soo Rho, Won Kim, Jong Seong Khim

Marine Pollution Bulletin (2017년 4월)

<국문 요약>

○ 지난 50여 년간 동해바다 독도 주변에서 조사된 해양생물 관련 생태 및 분류 연구에 대한 재분석 심층 연구를 통해 **독도의 해양생물다양성 연구를 집대성**함.

○ **독도의 해양무척추동물은 총 12문 243과 578종**으로 확인되었고, 연체>절지>환형>자포동물 4개의 문이 전체의 86%를 차지하는 대표 분류군으로 확인됨.

○ 연체, 절지, 극피동물은 조간대와 조하대 지역에서 유사한 비율로 출현하였으나 환형동물인 **갯지렁이류는 조하대에서 상대적으로 우점**하는 분포 특성을 보임.

○ 독도에서 해양무척추동물 종다양성은 북쪽 해역이 상대적으로 높았고, **최북단 해역은 모두 173종**이 출현한 것으로 확인됨.

○ 출현종에 대한 분류학적 유사도 분석 결과, 독도 출현종 분포는 다양성 측면에서 큰 차이를 보였으나, **지역별 출현종의 종간 관계가 매우 유사**한 것으로 나타남.

○ 조사지역(20개)별 중복 출현종의 수가 전체의 절반가량 수준에 머문 것은, **독도 해양생물의 서식지 선호도가 특별히 매우 크다**는 것을 반증하는 것임.

○ 전반적으로 **독도의 해양무척추동물상은 울릉도에 비해 약 2배 이상**의 높은 종다양성을 보였고, 갯벌생물다양성의 보고인 **서해바다에 버금가는 수준**으로 확인됨.

<키워드>

해양무척추동물, 생태종목록, 생물지리학, 독도, 울릉도, 한국

용 어 설 명

1. 생물다양성(Biodiversity)

약 40억년전 지구에 최초의 생명체가 탄생된 이래 오랜 진화과정을 거치면서 다양한 생물종이 발생해 오늘날 생물은 500만 ~ 1억종 정도의 다양한 생물이 서식할 것으로 추산되고 있다. 반면 이미 멸종한 생물종도 5억종에 이를 것으로 추산됨. 환경오염 및 서식지 파괴로 인해 사라지는 종들을 보존하기 위해 1992년 브라질 리우에서 **'생물다양성협약(CBD; Convention on Biological Diversity)'**이 채택되었고, 2010년 생물다양성의 공정한 이익공유에 관해 '나고야 의정서'가 채택되어 전세계인들이 생물다양성에 대해 관심을 갖게 되었음.

2. 해양무척추동물(Marine Invertebrate)

한국동물분류학회에서 인정하는 동물은 모두 34개의 문(phylum)으로, 이 가운데 가장 고등한 동물은 척삭동물 문(phylum Chordata)임. 척삭동물 가운데 척추(vertebrate)를 가진 척추동물 아문(subphylum Vertebrata; 어류, 양서류, 파충류, 조류, 포유류를 포함)을 제외한 모든 동물을 무척추(Invertebrate)동물이라 하고, 특별히 **바다에 서식하는 동물을 일컬어 '해양무척추동물'**이라고 함. 대표적인 생물로 해면동물, 자포동물, 연체동물, 환형동물(갯지렁이류), 절지동물(갑각류), 극피동물 등이 있음.

그 림 설 명

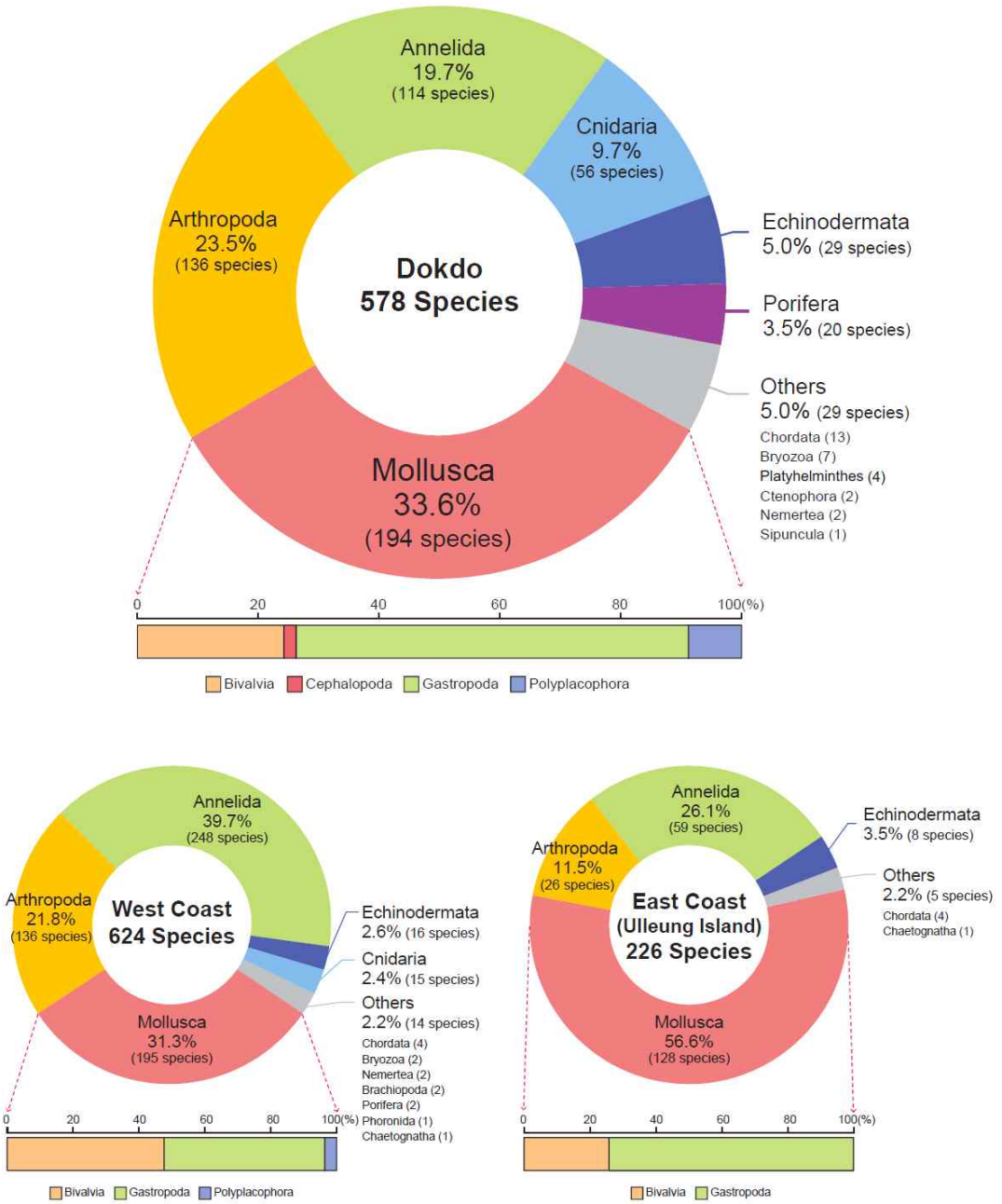

그림1. 한국 연안의 해양무척추동물 기록종 및 종조성(우점도) 비교:
서해(갯벌) 총 624종, 독도 총 578종, 울릉도(동해) 총 226종

구분	연체	절지	환형	자포	극피	해면	기타
독도(동해)	33.6	23.5	19.7	9.7	5.0	3.5	5
울릉도(동해)	56.6	11.5	26.1		3.5		2.2
서해(갯벌)	31.3	21.8	39.7	2.4	2.6	2.2	

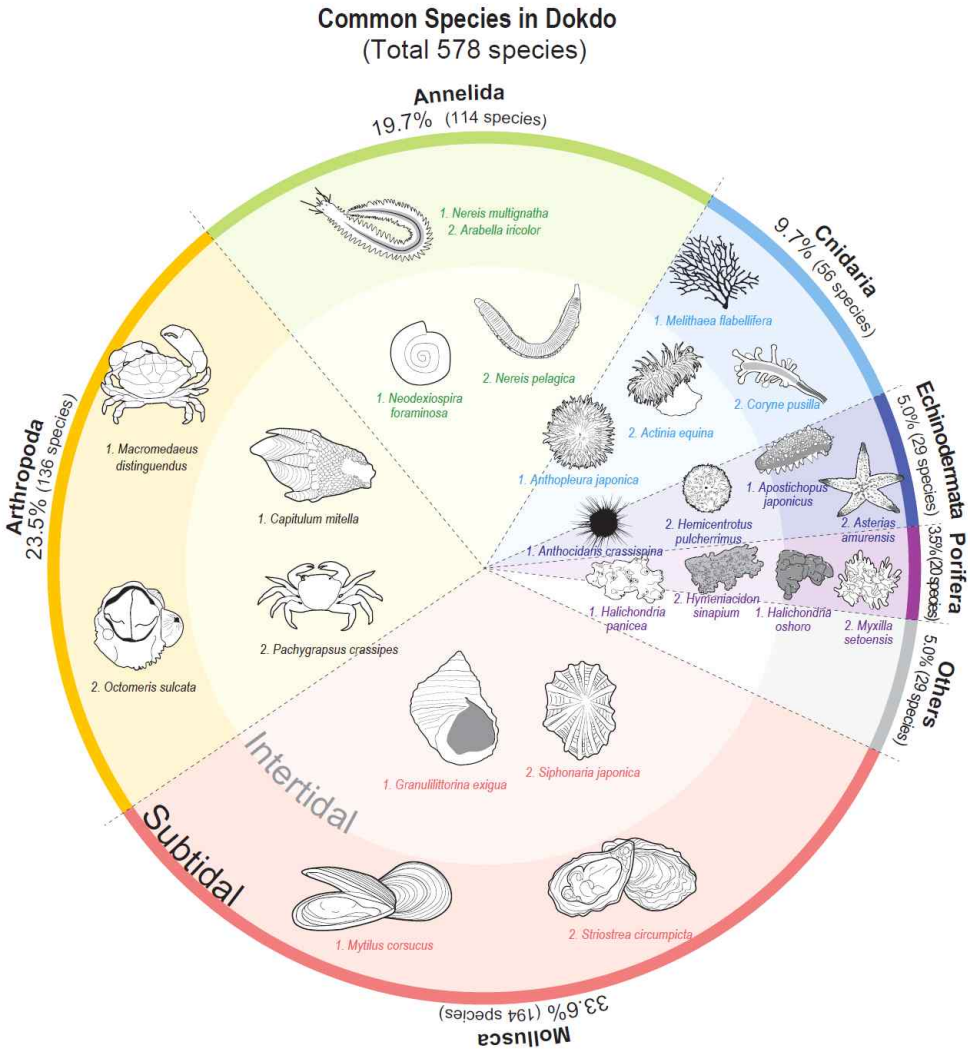

그림 2. 독도의 조간대 및 조하대에서의 대표적인 해양무척추동물의 종류

우점도에 따라, 연체>절지>환형>자포>극피>해면동물 중 최우점종 2종씩 도시

구분		연체동물	절지동물	환형동물	자포동물	극피동물	해면동물
조간대	1위	좁쌀무늬 총알고둥	거북손	둥근석회관 갯지렁이	갈색꽃 해변말미잘	보라성게	회색해변 해면
	2위	고랑딱개비	바위게	원참 갯지렁이	빨간 해변말미잘	말똥성게	주황해변 해면
조하대	1위	홍합	꽃부채게	깨점박이 참갯지렁이	부채뿔산호	돌기해삼	황록해변 해면
	2위	태생굴	팔각따개비	홍점 갯지렁이	곤봉히드라	아무르 불가사리	넓적끈적 해면

연구자 이력사항

<교신저자>

1. 인적 사항

○ 성명: 김종성

○ 소속: 서울대학교 자연과학대학 지구환경과학부 교수

서울대학교 해양연구소 독도·울릉도해역연구센터 센터장

○ 전화: 02-880-6750

○ E-mail: jskocean@snu.ac.kr

2. 학력

○ 1994-1998: 서울대학교 자연과학대학 자연과학부(해양학) 이학사

○ 1998-2000: 서울대학교 자연과학대학 해양학과 이학석사

○ 2000-2006: 서울대학교 자연과학대학 지구환경과학부 이학박사

3. 경력 사항

○ 2007-2009: 캐나다 서스케처원대학 선임연구원

○ 2009-2012: 고려대학교 생명과학대학 환경생태공학부 조교수

○ 2012-2014: 서울대학교 자연과학대학 지구환경과학부 조교수

○ 2014-현재: 서울대학교 자연과학대학 지구환경과학부 부교수

4. 기타 정보

○ 서울대학교 자연과학대학 연구상(2014)

○ 중국과학원 국제공동연구상(2013)

○ 세계3대 인명사전 등재(2007년 이후, 총 18회)

- *Marquis Who's Who (USA)*
- *International Biographical Centre (England)*
- *American Biographical Institute (USA)*

<제1저자>

1. 인적 사항

◯ 성명: 송 성준

◯ 소속: 서울대학교 해양연구소 연구부교수

◯ 전화: 02-872-6750

◯ E-mail: sungjoon@snu.ac.kr

2. 학력

◯ 1984-1991: 대구대학교 자연과학대학 생물학과 이학사

◯ 1991-1993: 대구대학교 대학원 생물학과(동물학) 이학석사

◯ 1993-2000: 대구대학교 대학원 생물학과(동물학) 이학박사

3. 경력 사항

◯ 2002-2003: 영국 자연사 박물관 연구원(왕립학회 초청)

◯ 2003-2006: 서울대학교 BK21(생명과학전공) 조교수

◯ 2010-2012: 고려대학교 생명과학대학 환경생태공학부 연구교수

◯ 2016-현재: 서울대학교 자연과학대학 해양연구소 연구부교수

4. 기타 정보

◯ 세계인명사전 Marquis Who's Who in Science, 2014-2016 등재

김종성 교수팀

2016년 전국 갯벌(서해) 조사

김종성(교신), 송성준(제1)

2014년 제주도(남해) 조사

송성준(제1)

2009년 독도(동해) 조사

박진순(제2), 김종성(교신), 송성준(제1)

2012년 울릉도(동해) 조사

서울대학교 해양저서생태학 연구실

(BENTHOS Lab; http://benthos.snu.ac.kr/)

Marine Pollution Bulletin xxx (2017) xxx-xxx

Contents lists available at ScienceDirect

Marine Pollution Bulletin

journal homepage: www.elsevier.com

Baseline

Biodiversity hotspot for marine invertebrates around the Dokdo, East Sea, Korea: Ecological checklist revisited

Sung Joon Song[a, 1], Jinsoon Park[b, 1], Jongseong Ryu[c], Hyun Soo Rho[d], Won Kim[e], Jong Seong Khim[a, *]

[a] School of Earth and Environmental Sciences & Research Institute of Oceanography, Seoul National University, Seoul, Republic of Korea
[b] National Marine Biodiversity Institute of Korea, Seocheon, Republic of Korea
[c] Department of Marine Biotechnology, Anyang University, Incheon, Republic of Korea
[d] Dokdo Research Center, Korean Institute of Ocean Science and Technology, Uljin, Republic of Korea
[e] School of Biological Sciences, Seoul National University, Seoul, Republic of Korea

ARTICLE INFO

Keywords:
Marine invertebrates
Ecological checklist
Biogeography
Dokdo
Ulleung Island
Korea

ABSTRACT

We extensively reviewed the macrozoobenthos around Dokdo, Korea, by analyzing metadata collected over the past 50 years. The Dokdo macrozoobenthos was represented by 578 species belonging to 243 families from 12 phyla, where four major phyla (or classes) collectively accounted for 86% to total. Mollusks, arthropods, and cnidarians were semi-equally occurred in intertidal and subtidal areas, while polychetes dominated the subtidal zone. The northern most region of Dokdo had the greatest biodiversity (173 species). The taxonomic distinctness analysis (delta +) indicated a close association between species by region, although the number of species varied greatly. About half of the species did not occur cross the locations (n = 20), indicating strong habitat preferences of Dokdo macrofaunal assemblages. Overall, the diversity of Dokdo was greater than that of Ulleung Island (east coast), but comparable to that of the well-developed tidal flats in the western Korean waters, highlighting its status as a biodiversity hotspot.

The Dokdo is an island in the East Sea of Korea, which is located in the easternmost territory of Korea, and a region of public concern because of the scientific merit and economic value that has been revealed over the last 50 years. The Dokdo (37° 13.9′ N, 131° 52.3′ E) is situated 217 km from the mainland and 87 km from Ulleung Island (Fig. 1). Dokdo collectively encompasses two large volcanic islands (Dongdo and Seodo) with 89 small islets and rocks. The island was designated as natural monument No. 336 by the Cultural Heritage Administration of Korea in 1982, with public access being restricted (Cultural Heritage Administration, http://www.cha.go.kr).

This far remote volcanic island of Dokdo has unique characteristics, exhibiting all processes of geographical seamount formation between the period of 4.6 and 2.5 Mya (Sohn and Park, 1994; Kim et al., 2013). The evolution of Dokdo involves dynamic sedimentary processes which could result in a variety of habitats, including gravel shores, marine plateaus, and coastal terraces (Sohn and Park, 1994; Ryu et al., 2012). Because of the influences of two major currents, the Tsushima Warm Current and the North Korea Cold Current, the sea around Dokdo is rich in nutrient sources (Chang et al., 2015). Altogether, the dynamic geological and environmental conditions generally support diverse and abundant plankton and benthos, as well as commercially important fishery resources (Je et al., 1997; Choi et al., 2002; Park et al., 2002).

While Dokdo is expected to contain rich and well-preserved biodiversity, scientific publications remain limited due to difficulty accessing the island, which is 217 km distant from mainland Korea. Here, we aimed to provide more recent numbers on the taxonomic diversity of marine invertebrates around Dokdo, while also integrating information on biogeography and system ecology (i.e., distribution and habitat preferences). Previous publications focused on the taxonomy of marine invertebrates, whereas, here, we also reviewed ecological studies, to enhance our understanding of the ecology of Dokdo taxa.

In brief, we aimed to 1) provide the most up-to-dated count of Dokdo taxa through a metadata analysis, with thorough taxonomic re-identification, 2) characterize species composition and regional distribution in intertidal and subtidal communities, and 3) determine the gen-

* Corresponding author at: School of Earth and Environmental Sciences, Research Institute of Oceanography, Seoul National University, 1 Gwanak-ro, Gwanak-gu, Seoul 08826, Republic of Korea.
Email address: jskocean@snu.ac.kr (J.S. Khim)
[1] Equally contributed to the work.

http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.03.068
Received 10 November 2016; Received in revised form 25 March 2017; Accepted 31 March 2017
Available online xxx
0025-326/© 2016 Published by Elsevier Ltd.

UNCORRECTED PROOF