

국내 기각류 서식 현황 연구

김현우*·이슬희·손호선

국립수산과학원 고래연구센터

A Review on the Status of Pinnipeds in Korea

Hyun Woo Kim*, Seulhee Lee and Hawsun Sohn

Cetacean Research Institute, National Institute of Fisheries Science, Ulsan 44780, Korea

There are six species of pinnipeds in Korean waters. Because of the lack of research on pinnipeds, it has been difficult to obtain ecological information on each species. All six species have been designated as endangered species, marine protected species, or national monuments by the government, depending on historical records. In this study, the current status of pinnipeds in Korea was investigated through reviewing the literature, and sighting and bycatch records, with the intention of providing new information for the review of the six species. Spotted seals and northern fur seals are well known inhabitants of Korea. The southern part of the East Sea is thought to be the margin of the distribution of Steller sea lions. Sightings of ribbon seals and ringed seals were not confirmed in Korean waters. Sea lions have not been seen since their last sighting on Dokdo in 1951 and are thought to have become extinct after that. It is necessary to delist undistributed or extinct species in Korea from the marine protected species list.

Keywords: Pinnipeds, Habitat, Conservation, Legal protected species

서론

기각류는 분류학적으로 척추동물문(phylum Chordata) 포유강(class Mammalia) 식육목(order Carnivora) 기각아목(suborder Pinnipedia)에 속하는 동물을 일컬으며 바다사자과(family Otariidae), 바다코끼리과(family Odobenidae) 및 물범과(family Phocidae)를 포함한다. 이미 멸종한 바다사자와 카리브해몽크물범 2종을 제외하면 현재 전세계에 35종이 서식한다(Committee on Taxonomy, 2021). 다른 해양포유류인 고래류는 뒷다리가 퇴화하여 완전히 사라지고 몸 표면의 털도 거의 사라졌으며 꼬리지느러미까지 발달하여 평생을 물속에서만 서식하는 반면, 기각류는 해양환경에 잘 적응하였으나 지느러미 형태의 네 다리를 제외하고 외형적 특징이 육상동물과 유사하며 휴식이나 번식 등을 위해 육지로 올라와 상당기간을 머무르는 경우도 있다. 인간이 접근하기 어려운 무인도서나 유빙 위에서 주로 번식하는 특성 탓에 여러 포유류 분류군 중에서도 그 생태적 특성이 비교적 덜 알려졌다.

국내에서도 기각류에 관한 연구는 특히 부족해 정확한 생태

정보를 파악하는 데 어려움이 있었다. 국내 최초의 포유류 도감인 한국동식물도감 제7권 동물편 포유류(Won, 1967)에는 국내에 서식하는 기각류 4종이 소개된 바 있으나 당시에는 현장조사 없이 문헌조사만으로 정확한 서식 현황을 파악하는 데 한계가 있었으므로 종별 기술된 형태적·생태적 특성에 오류가 많다. 북한의 야생동물을 소개한 조선집승류지(Won, 1968)에는 바다사자, 바다말(큰바다사자), 물개, 잔점박이닝에(점박이물범), 고리무늬닝에(고리무늬물범), 띠무늬닝에(띠무늬물범)등 기각류 6종이 한반도에 서식 또는 출현한 것으로 서술하고 있으나 출처가 불분명한 정보가 대부분이다.

이러한 난관 속에서도 문화재청은 1982년 「문화재보호법」에 따라 점박이물범을 천연기념물 제331호로 지정하여 보호의 기틀을 마련하였고(CHA, 2020), 환경부는 1998년 「자연환경보전법」에 따라 남·북한에 출현하는 것으로 기록된 기각류 6종을 멸종위기 야생동물 또는 보호야생동물로 지정하여 기각류 보전을 위한 법적 근거가 마련되었다. 20세기 후반부터는 전세계적으로 생물다양성에 대한 중요성이 대두되기 시작하였고 우리나라도 2005년 「야생동물보호법」이 시행되면서 구체적인

*Corresponding author: Tel: +82. 52. 270. 0950 Fax: +82. 52. 270. 0913

E-mail address: hyunwoo.kim@korea.kr



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

<https://doi.org/10.5657/KFAS.2021.0231>

Korean J Fish Aquat Sci 54(2), 231-239, April 2021

Received 17 March 2021 ; Revised 9 April 2021; Accepted 15 April 2021

저자 직위: 김현우(연구사), 이슬희(석사 후 인턴 연구원), 손호선(연구관)

종별 지정 목록과 보호에 대한 내용이 체계화되었다. 이후 백령도 점박이물범에 대한 서식지 모니터링 연구(Won and Yoo, 2004), 동해 혼획 기각류 실태조사(ME, 2007) 등을 실시하여 기각류 관리 방안에 관한 연구가 시작되었다.

해양수산부 또한 2006년 「해양생태계의 보전 및 관리에 관한 법률」을 제정하여 생존을 위협받거나 보호해야 할 가치가 높은 보호대상해양생물 46종을 지정하였는데 「자연환경보전법」과 마찬가지로 국내에 출현하는 것으로 알려진 기각류 6종이 포함되어 관리기반을 확보하였다. 이에 따라 국내에 서식하는 것으로 알려진 기각류는 천연기념물, 멸종위기종, 해양보호생물 등으로 각각 지정되어 있으며 점박이물범은 이 세 범주에 모두 속한다.

그러나 지금까지 기각류의 보호종 지정은 정확한 분포 실태에 대한 정보가 부족한 채 과거 문헌 정보에 의존한 제한된 정보만으로 지정된 측면이 있다. 이 연구에서는 문헌조사와 현장조사를 통해 수집된 기각류의 종별 국내 서식 현황을 파악하여 지정종 해제 및 재검토를 위한 정보를 제공하고자 한다.

재료 및 방법

국내 기각류 생물학적 특성 및 각국의 보호 현황을 파악하기 위해 관련 국내·외 문헌을 참고하였다. 국내 서식 기록 및 현황을 파악하기 위해 2001년부터 2020년까지 국내 해역에서 혼획·좌초·표류·구조되어 환경부·문화재청·해양수산부·국립수산과학원에 각각 신고되거나 언론을 통해 기사화된 기각류 종별 발견 기록을 수집하여 취합 및 정리하였다. 일부 오동정된 개체는 사진을 확인한 후 종을 정정하였다. 정확한 혼획·좌초·표류 위치가 없는 경우에는 최초 발견자나 신고인이 제공한 대략적인 발견 위치를 바탕으로 Google Earth Pro (Ver.7.3.3, Google, Mountain View, CA, U.S.A.)를 사용하여 혼획 위치를 추정하였다.

2000년부터 2020년 5월까지 국립수산과학원 고래연구센터가 국내 모든 해역을 대상으로 수행한 120여 회의 고래류 목시조사(sighting survey)에서 발견된 기각류 정보 또한 이 연구에 활용했다.

결 과

바다사자

북태평양 양측 연안의 온대 및 아열대 해역에 분포하는 바다사자류는 과거 한 종(*Zalophus californianus*)이 지역별로 3개의 아종(*Z. c. californianus*, *Z. c. japonicus*, *Z. c. wollebaeki*)으로 구분된다고 여겨졌으나 최근 유전학적 연구를 통해 종 수준으로 나뉘었다(Sakahira and Niimi, 2007; Wolf et al., 2007). 캘리포니아를 중심으로 북아메리카 서부 연안에 서식하는 캘리포니아바다사자(*Z. californianus*), 갈라파고스 연안에 서식

하는 갈라파고스바다사자(*Z. wollebaeki*), 그리고 경북 방언으로 가제 또는 강치라 불리는 동해와 일본 열도에 서식했던 바다사자(*Z. japonicus*)가 있다.

바다사자에 관한 연구가 본격적으로 이루어지기 전에 멸종된 까닭에 생물학적 정보가 빈약하나 일부 남아있는 표본을 바탕으로 추정된 체장은 수컷이 2.5 m, 암컷이 1.6 m 정도로 캘리포니아바다사자보다 약 10% 가량 길다(Isono and Inoue, 2007). 체색은 수컷이 짙은 회색이고 암컷은 이보다 밝은 색이다. 일부 다처제로 5-8월에 번식했다. 먹이사냥을 위해 가끔 먼 바다로 나가기도 하지만 물개나 점박이물범처럼 계절적인 장거리 회유는 하지 않았다(Lowry, 2017).

바다사자는 울릉도, 독도, 일본과 쿠릴 열도 및 캄차카 반도 일부에도 서식했던 것으로 알려져 있다(Jefferson et al., 2008). Nakamura (1991)는 일본 태평양 연안에도 바다사자에서 유래한 지명이 다수 확인되는 것으로 볼 때 일본 열도 양측에 넓게 분포한 것으로 보이나 오랫동안 지역민들에 의해 포획되어 태평양 연안에서는 이미 1900년대 초반에 절멸했을 것으로 추정하였다.

국내 바다사자에 대한 기록은 조선 초기 태종실록(1417)에 수우(水牛)라는 이름으로 처음 등장하여 정조실록(1794)에 가지어(可支魚), 동국문헌비고(東國文獻備考, 1770)에 가지(可之), 울릉도검찰일기(鬱陵島檢察日記, 1882)에 수우(水牛) 등으로 소개되며 19세기 말까지 이어지는 것으로 보아 울릉도와 독도를 중심으로 많은 수가 서식했던 것으로 보인다(Han, 2012). 울릉도와 독도에는 여전히 과거 바다사자가 서식했던 곳에 가제(바다사자)굴·가제바위라는 지명이 남아있다.

독도에 바다사자가 많이 서식한다는 소문을 전해들은 일본 어민들은 이를 포획하기 위해 다케시마어협합자회사를 세우고 1904년부터 무단으로 독도에 입도하여 1941년까지 약 16,500마리의 바다사자를 포획했다. 이 중 대부분은 1913년 이전에 포획되었는데 남획으로 개체수가 급감하여 1915년에는 300여 마리, 1930년대 이후에는 연간 16-49마리 정도만 포획될 정도로 멸종 직전에 이르게 되었다(Joo, 2016).

바다사자 출현에 대한 공식 기록은 1951년에 독도에서 50-60마리의 서식 확인 신문 기사를 인용한 Rice (1998)의 기록이 마지막이다. 1974년에 홋카이도 북부 연안에서 바다사자로 추정되는 개체가 생포되었다는 기록이 있으나 목격된 지역은 형태가 유사한 큰바다사자가 출몰하는 곳이기도 해 분류학적 지식이 부족한 목격자의 오인일 가능성이 더 높으며 해당 개체의 사진이나 실물 표본이 남아있지 않고 전문가에 의한 종 동정 또한 이루어지지 않았다(Ito, 1979). 1976년 7월 24일 동아일보 기사에는 독도에서도 독도경비대와 울릉도 주민들이 바다사자를 봤다는 증언이 실렸으나 전문가에 의한 종 확인은 없었다. 세계자연보전연맹(IUCN)은 더 이상의 신뢰할만한 발견 보고가 없자 바다사자의 멸종을 선언했다(Lowry, 2017).

환경부는 바다사자를 멸종위기종 1급으로 지정하고 2007년

복원사업을 위해 동해에서 혼획되는 기각류 실태조사에 연이어 바다사자 복원을 위한 기각류 실태조사를 실시하였으나 바다사자를 발견하지 못하였다(ME, 2007; NIBR, 2010). 이후 원종이 멸종하여 중 복원 자체가 불가능함을 인식하고 2011년에 공식적으로 중단하였다.

한국해양과학기술원(Korean Institute of Ocean Science and Technology, KIOST) 동해연구소(울릉도·독도해양연구기지)는 2014년 4월 독도에서 바다사자 뼈로 추정되는 동물뼈 5점을 발굴하여 부산대학교 해양연구소와 공동 연구를 통해 채취한 뼈 중 1점에서 DNA를 검출하는 데 성공했고, 분석 결과 이 뼈가 독도 바다사자의 뼈인 것으로 확인하였다(Lee et al., 2019). 국립수산물과학원 고래연구센터도 2018년 8월 독도 가제굴에서 발굴한 동물뼈 9점에 대한 유전자 분석을 실시하였으며, 그 중 DNA 검출에 성공한 5점에서 독도 바다사자의 것으로 추정되는 DNA를 확인하였다(MOF, 2019a).

큰바다사자

큰바다사자(Steller sea lion *Eumetopias jubatus*)는 아종 수준에서 서경 144도 서쪽에 분포하는 서부큰바다사자(Western Steller sea lion *E. j. jubatus*)와 동쪽에 분포하는 로클린큰바다사자(Loughlin's Steller sea lion *E. j. monteriensis*)로 나뉜다(Committee on Taxonomy, 2021). 국내에도 가끔씩 서부큰바다사자가 출현하는데 미성숙개체나 암컷은 바다사자와 형태가 유사하여 먼 거리에서는 구분하기 어려운 까닭에 바다사자로 오인하는 경우가 많다. 그러나 바다사자보다는 체형이 강건하고 체색이 더 밝다. 바다사자와는 달리 두개골의 시상릉(sagittal crest)이 발달하지 않아 이마가 평평하며 주둥이도 더 길고 두툼해 외형으로도 종식별이 가능하다. 암·수 형태가 서로 다른 성적 이형성(sexual dimorphism)이 심해 크기도 큰 차이를 보이는데 수컷의 최대체장은 3.3 m 가량으로 체중이 1톤이 넘는 경우도 있으며 암컷은 2.5 m 내외로 체중은 평균 273 kg 정도이다(Jefferson et al., 2008).

암반 해안가에서 휴식을 취하거나 번식을 하고 서식지 인근 대륙붕이나 대륙사면 해역에서 먹이사냥을 한다. 명태, 대구, 청어, 임연수어 등 다양한 어류와 오징어류를 선호하며 가끔 어린 물범이나 물개를 잡아먹기도 한다. 드물게 외해로 먼 거리를 이동하나 계절적인 회유는 하지 않는다(Gelatt and Sweeney, 2016).

미국 서부 연안에 서식하는 로클린큰바다사자의 개체수는 안정적으로 유지되고 있는 반면, 서부큰바다사자는 1977년부터 2007년 사이 개체수의 약 69%가 감소했다. 원인은 밝혀지지 않았으나 서식 해역 내 어자원 남획에 의한 먹이 감소·질병·혼획 등이 영향을 미쳤을 것으로 추정된다. 최근에는 개체수가 차츰 늘어나 2015년 기준 약 80,000마리 수준인 것으로 파악된다.

동해로 유입되는 큰바다사자는 쿠릴 열도나 사할린 동부에 위치한 튜레니 섬(Tyuleniy Island)에서 번식한 개체가 홋카이도

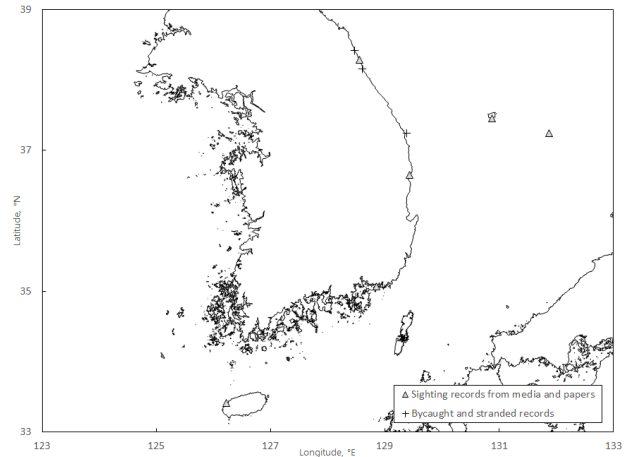


Fig. 1. Sighting records of Steller sea lion between 2000 and 2020.

연안까지 이동한 후(FRA, 2016), 일부 미성숙 개체가 동해 남부까지 남하하는 것으로 추정된다. 국내에서 점박이물범이나 물개와 비교해 관찰되는 개체 수가 매우 적으며 드물게 혼획·좌초된 채 발견되는 경우가 있다. 2006년에 처음 발견된 이래 최근까지 9개체의 출현이 확인되었다(Fig. 1). 주로 동해에서 12월-7월 사이에 발견되어 홋카이도에서 큰바다사자가 출현하는 시기와 일치했다(FRA, 2016). 발견된 개체는 대부분 미성숙 개체였는데 성체는 육상 서식지를 중심으로 이동 반경이 넓지 않으나 미성숙 개체는 먼 거리를 이동하는 것에 기인한다. 예외적으로 2012년 1월 27일에 제주도 한림읍 비양도 해안가에 암컷 성체가 상륙했다가 2월 9일 사체로 발견되었다. 부검 결과 콧등에 골절흔과 가골(假骨)이 형성된 것으로 확인되어(ME, 2013), 부상당한 개체가 정상적인 서식 범위를 벗어나 제주도 해안까지 이동한 것으로 보인다.

IUCN (International Union for Conservation of Nature)은 준위협종(Near threatened)으로 분류하였다(Gelatt and Sweeney, 2016). 러시아에서는 한때 대량 포획했으나 현재는 멸종위기종 목록인 적색목록에 등재하여 보호하고 있다. 일본에서는 홋카이도에서 큰바다사자 개체수가 증가하여 어획물 손실, 어구 훼손 등 어업과의 마찰이 있으며 최근에는 서식권역이 아오모리 일대까지 확대되고 있다(FRA, 2016). 일본 수산청은 “어업과 바다사자의 공존”을 목표로 매년 100-200마리 가량을 포획하도록 허가했으나 2014년부터는 포획 쿼터를 501마리로 대폭 늘렸다(FRA, 2014; Matsuda et al., 2015). 우리나라는 큰바다사자를 해양보호생물 및 멸종위기종 II급으로 지정하여 보호하고 있다.

물개

물개(Northern fur seal *Callorhinus ursinus*)는 이마가 둥글고 주둥이가 짧으며 수컷은 가슴, 어깨 및 목둘레가 암컷에 비해

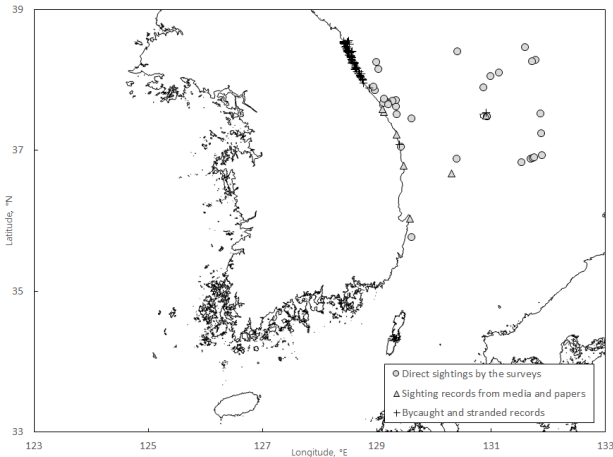


Fig. 2. Sighting records of northern fur seal between 2000 and 2020.

발달하였고 갈기 같은 긴 털이 있다. 기각류 중 체장 대비 가장 긴 뒷발을 가지고 있어 앞발과 뒷발을 맞닿게 하여 고리 형태로 수면 위에 떠 있는 모습을 종종 관찰할 수 있다. 수컷의 체장은 2.1 m, 체중은 270 kg 정도로 체장 1.5 m, 체중 60 kg 가량인 암컷보다 약 4.5배 더 무겁다. 갓 태어난 새끼는 60 cm 안팎이다. 수컷은 짙은 흑갈색을 띠고 있으나 암컷은 밝은 황갈색을 띠고 있어 크기나 색깔로 암수를 쉽게 구별할 수 있다(Jefferson et al., 2008).

아한대성 종으로 북위 35도 이북의 북태평양과 베링해에 광범위하게 분포하다 늦은 봄이 되면 번식을 위해 러시아 툴레니 섬·쿠릴 열도·커맨더 섬·프리빌로프 섬·알류산 열도 등지의 육상 서식지로 돌아와 가을까지 머무는 뚜렷한 회유 특성을 보인다(Gelatt and Gentry, 2018). 전체 개체수는 약 1,290,000마리로 추산되는데 이는 1976년에 추정된 것에 비해 658,000마리 가량 감소한 것이다. 최근 들어 개체수는 점차 회복세에 있으며 특히 동해와 가장 근접한 육상 서식지인 툴레니 섬의 개체수는 약 190,000마리로 안정적인 수준을 유지하고 있다. 반면 전체의 45%가 서식하는 프리빌로프 섬에서는 여전히 개체수 회복이 되지 않고 있다.

국내에서는 비번식기인 겨울부터 봄까지 동해 전역에 분포하지만 혼획은 강원도 연안에 집중된다(Fig. 2). 2001-2015년 사이에 혼획 보고된 물개는 279마리였는데 이 중 209마리, 74%가 강원도 고성군 정치망에서 혼획되었고 속초, 양양, 강릉에서도 일부 혼획이 발생했다. 시기적으로는 1-4월 사이에 252마리가 혼획되어 전체의 90.3%를 차지하였다. 정치망 외 다른 어구에서의 혼획은 확인되지 않았다. 번식기 외에는 육상에 좀처럼 올라가지 않기 때문에 우리나라 해안으로 상륙한 개체들은 병들거나 탈진한 상태로 발견되는 것이 대부분이다. 2010년부터 최근까지 4마리가 동해시, 삼척시, 울진군에서 각각 구조되었는데 이 중 2마리는 구조·치료 중 폐사했고 1마리는 구조 당시 이

미 시력을 잃어 서울동물원으로 이송해 치료·사육했다. 2000-2020년 5월 사이 국립수산과학원 고래연구센터가 수행한 120여회의 고래류 목시조사 중에 총 33회, 40마리가 발견되었는데 3-5월 사이에 동해 전역에 걸쳐 고루 분포하고 있었다(Fig. 2). 목시조사는 기상상태와 고래류 회유 시기를 고려해 통상 봄-가을 사이에 수행하므로 겨울철 물개의 분포현황에 대해서는 목시조사를 통해 확인되지 않았다. IUCN은 취약종(Vulnerable)으로 분류하고 있다(Gelatt et al., 2015). 우리나라에서는 해양보호생물 및 멸종위기종 II급으로 지정되어 있다.

점박이물범

점박이물범(spotted seal *Phoca largha*)은 회갈색 바탕의 몸에 불규칙한 짙은 점무늬가 산재해 있다. 수컷의 체장은 1.7 m 이상, 암컷은 1.6 m 정도로 바다사자나 물개와는 다르게 암수 크기와 형태 차이가 심하지 않다. 체중은 82-123 cm 사이로 유선형의 뚱뚱한 체형을 가진다. 갓 태어난 새끼는 체장 77-92 cm, 체중 7-12 kg 가량이다(Jefferson et al., 2008). 1970년대까지 형태적으로 유사한 참물범(harbor seal *Phoca vitulina*)의 아종으로 간주하였으나 두 종간의 유전학적 차이뿐 아니라, 점박이물범은 유빙 위에서 참물범은 해안가 땅에서 출산 및 양육한다는 차이가 있어 현재는 별개의 종으로 나뉘었다(Committee on Taxonomy, 2021).

겨울철 황해·동해·오호츠크해·베링해의 유빙이 있는 해역에서 번식을 하고 봄철에 유빙이 줄어들면 먹이와 육상 휴식지를 찾아 이동한다(Frost and Burns, 2018). 서식권역 내에 번식지는 크게 8곳이 있으며 국내 연안에 출현하는 점박이물범은 황해 북부의 랴오둥만과 러시아 연해주의 포트르 대제만에서 번식한 개체들이다. 서식지별로 유빙 형성시기에 따라 출산시기도 결정되는데 랴오둥만에서는 1월 초부터 2월 중순, 포트르 대제만에서는 2월 초부터 3월 중순에 번식활동을 한다(Boveng et al., 2009). 최근 위성추적장치를 이용한 개체 이동 분석 결과 러시아 연해주 연안에서 머물던 개체가 중국 랴오둥만까지 이동한 사례가 세계 최초로 관찰되어 황해와 동해에 서식하는 점박이물범이 동일 개체군이거나 개체군 분화가 비교적 최근에 이루어졌을 가능성이 높아졌다(NIFS, 2014).

1940년대 조사 결과에 따르면 황해 전체에는 약 8,000마리가 서식했던 것으로 추정되나 이후 가축, 약재, 고기 등을 얻기 위해 이루어진 남획이 지속적으로 발생하여 1980년대에 2,000마리로 급감하였고 최근에는 1,500마리 미만이 남아있는 것으로 추정된다(Dong and Shen, 1991; Yan et al., 2018). 반면 포트르 대제만 개체수는 약 3,300마리로 랴오둥만 보다는 개체수가 풍부한 편이다(Trukhin, 2019).

점박이물범은 랴오둥만에서 번식을 마치면 남해를 시작하여 산둥반도와 백령도를 중심으로 한 황해 일대에서 여름을 지낸 다음 늦가을에 다시 랴오둥만으로 이동하는 회유를 한다. 백령도에서는 매년 400여 마리 이상이 물범바위·연봉바위·두루

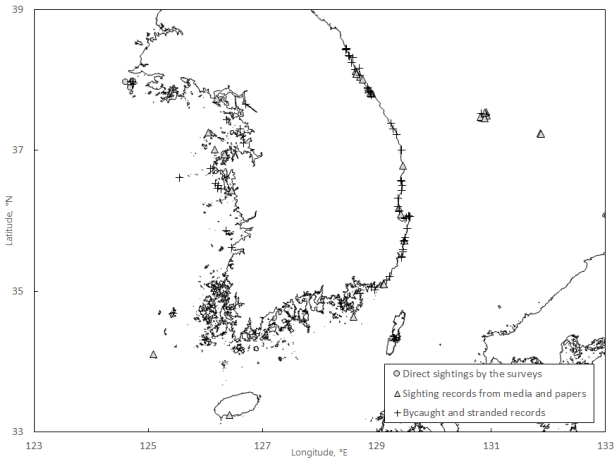


Fig. 3. Sighting records of spotted seal between 2000 and 2020.

진을 중심으로 꾸준히 관찰된다. 3월부터 11월 사이에 서식하는데 8-10월 사이에 가장 많은 개체를 볼 수 있다. 가로림만에도 10마리 내외의 점박이물범이 매년 꾸준히 찾아오고 있다(MOF, 2019b). 포트리 대제만에서 번식을 마친 점박이물범은 연해주 일대에서 연중 머무르나 일부 개체들이 동해 남부까지 남하한다.

현장조사, 흔적·좌초 기록 등을 통해 점박이물범이 국내 전 연안에서 발견되는 것이 확인되었다(Fig. 3). 2001년부터 최근까지 흔적·좌초되어 보고된 점박이물범은 총 85마리였는데 이중 강원·경북 지역이 53마리로 전체의 62.4%를 차지하였다. 살아있는 채로 우연히 발견되거나 구조된 점박이물범은 43마리였는데 역시 강원·경북 지역에서 30마리로 69%를 차지해 높은 발견 빈도를 보였다. 2011년 5월 18일에 제주 서귀포시 중문해수욕장 인근에서도 한 개체가 탈진한 채 발견된 적이 있었는데 야생 적응 훈련을 거쳐 2016년 8월 백령도에서 방류를 한 바 있다. 방류 후 인공위성위치추적 결과 북한 서부 연안을 따라 북상한 것으로 확인되었다(MOF, 2016).

IUCN은 점박이물범을 최소관심종(Least Concern)으로 분류하였다(Boveng et al., 2009). 우리나라는 해양보호생물로 지정하여 보호하고 있으며 그 외에도 멸종위기 야생동물 II급 및 천연기념물 제331호로 지정하여 보전 노력을 기울이고 있다. 중국 역시 급속히 감소하는 점박이물범을 보전하기 위해 1988년에 「야생동물보호법」에 의거, 점박이물범을 포함한 중국 내 분포하는 기각류 전 종을 국가2급보호동물(国家二级保护动物)로 지정하여 관리하고 있다. 러시아에서는 오희츠크해에서만 1955-1994년 사이에 매년 적게는 1,000마리에서 많게는 9,200여 마리까지 상업적 목적으로 대량 포획했다. 최근에는 상업적 포획보다는 어업피해 방지와 원주민 생존 목적으로 포획이 일부 이루어지고 있으나 정확한 실태 파악은 되지 않고 있다(Boveng et al., 2009). 일본은 「조수의 보호 및 관리 및 수렵의

적정화에 관한 법률」에 따라 홋카이도에서 1990년대 이후 개체수가 늘어나기 시작한 점박이물범 중 일부를 어업피해 예방을 목적으로 포획하고 있다.

고리무늬물범

고리무늬물범(Ringed seal *Pusa hispida*)은 점박이물범과 형태가 유사하나 체장이 1.65 m 정도로 작고 머리와 주둥이도 다른 물범보다 좀 더 둥글둥글해 보인다(Jefferson et al., 2008).

베링해, 축치해, 보퍼트해, 그린란드, 오희츠크해 등 북극권에 광범위하게 분포하며, 물범류 중 북극의 기후와 해양학적인 환경에 가장 잘 적응한 종이다(Smith et al., 1991). 서식지역에 따라 Arctic Ringed Seal *P. h. hispida*, Okhotsk Ringed Seal *P. h. ochotensis*, Baltic Ringed Seal *P. h. botnica*, Ladoga Seal *P. h. ladogensis*, Saimaa Seal *P. h. saimensis* 등 총 5개의 아종으로 구분된다(Committee on Taxonomy, 2021). 서식기반인 해빙 위에서 번식, 휴식, 털갈이 등 생활사의 대부분을 영위하며, 성체는 서식지를 떠나지 않고 정착생활을 한다(Jefferson et al., 2008). 정규서식지 외에 중국 저장성, 캘리포니아 연안에서도 목격된 바 있다(Rice, 1998). 기후변화에 따른 북극 해빙 면적 감소로 서식지가 줄어들어 개체수 감소 우려가 있으나 추정 개체수가 약 3백만 마리 가량으로 멸종위험은 없는 것으로 판단된다(Lowry, 2016a).

Won (1968)은 조선짐승류지에 “평양동물원에 서해에서 잡은 새끼 한 마리가 들어온 것이 처음이고 그 외는 기록이 없다.”, “평양동물원에 있는 표본은 몸전체와 수염이 크림색인데 일부는 검은 빛을 띤다.”라고 기술했다. 그러나 해당 정보에 대한 출처가 불분명하고 형태적 특징 또한 고리무늬물범과 일치하지 않는다. 해빙이 있는 서식지에 의존하여 서식하는 이 종의 특성상 서해에 출현할 가능성이 희박하고 서해에는 점박이물범이 대량 분포하는 점을 감안할 때 점박이물범 중 체색변이가 있는 개체를 고리무늬물범으로 오동정한 것으로 추정된다. 오동정이 아니라도 국내에 정규서식·회유종이 아닌 서식지에서 벗어난 개체가 발견된 것으로 보인다.

국립수산과학원의 고래류 목시조사와 해양포유류 흔적·좌초·표류 조사에서도 해당종이 확인된 바 없으며 이 밖에도 국내에서 발견된 사례는 전무하다. 환경부는 이미 이 종이 국내 미분포종이라 판단하고 2012년 멸종위기종 II급에서 제외하였다(ME, 2012). IUCN에서는 최소관심종(Least Concern)으로 분류하고 있다(Lowry, 2016a).

띠무늬물범

띠무늬물범(Ribbon seal *Histiophoca fasciata*)은 모피의 띠무늬가 가장 특징적인데 수컷은 검거나 갈색 바탕에 흰색 띠무늬가 뚜렷한 반면 암컷은 밝은 갈색에 흰 띠무늬가 흐릿하게 보인다(Jafferson et al., 2008). 성체의 체장은 1.5-1.75 m 가량이며 체중은 70-110 kg 정도이다(Lowry and Boveng, 2009).

북태평양과 연결된 북극과 아북극 해역에서 서식하는데 오희

츠크해와 베링해의 해빙 전선(ice front) 인근에서 주로 관찰된다(Lowry, 2016b). 겨울부터 봄까지 해빙 위에서 생활하다 서식지에 해빙이 없어지는 여름, 가을에는 먼 바다로 이동한다. 우리나라와 가장 인접한 서식지는 오호츠크해와 면한 홋카이도 북부와 동해 북부와 연결된 타타르 해협 일대이다(Boveng et al., 2013). 전체 개체수에 대한 최신 연구는 없으나 추정개체수는 대략 40만 마리 가량으로 멸종 위험은 없는 것으로 판단된다(Lowry, 2016b).

Won (1968)의 조선집승류지에는 “우리나라에서는 대동강 하류에서 잡혔다는 기록이 있을 뿐이다.”라고 기술되어 있다. 이 또한 고리무늬물범의 경우와 마찬가지로 유사한 크기의 점박이물범을 오동정한 것으로 판단되며 오동정이 아니더라도 국내에 정규서식·회유종이 아닌 서식지에서 벗어난 개체가 발견된 것으로 보인다.

고리무늬물범과 마찬가지로 국립수산과학원의 고래류 목시 조사와 해양포유류 흔적·좌초·표류 조사에서도 해당종이 확인된 바 없으며 이 밖에도 국내에서 발견된 사례는 전무하다. 환경부는 이미 이 종이 국내 미분포종이라 판단하고 2012년 멸종위기종 II급에서 제외하였다(ME, 2012). IUCN에서는 최소관심종(Low Concern)으로 분류하였다(Lowry, 2016b).

고 찰

종별 해양보호생물 지정 적합성 여부

해양수산부는 「해양생태계의 보전 및 관리에 관한 법률」 제2조 10항에 따라 우리나라의 고유한 종, 개체수가 현저하게 감소하고 있는 종, 학술적·경제적 가치가 높은 종, 국제적으로 보호 가치가 높은 종을 해양보호생물로 지정하여 보호하고 있다. 그러나 「야생생물 보호 및 관리에 관한 법률」에서 정의하는 멸종위기 야생생물과는 다르게 지정기준별 성격이 상이하고 객관적 요소에 의해 판단하기에 충분치 않다. 특히 학술적·경제적 가치의 구체적 의미가 불분명한데 어획 대상이 되는 수산생물도 경제적 가치가 높은 종에 해당될 수 있어 기준 자체가 모호하고 각 기준 간의 성격도 통일되지 않았다(MLTM, 2012).

이러한 문제에도 불구하고 해양보호생물 중 국내에 정규서식하는 것이 확인되어 지정에 이견이 없는 점박이물범과 물개를 제외하고 고리무늬물범과 띠무늬물범은 국내 미서식종인 것이 확인되었으므로 지정 해제가 필요하다. 환경부는 이미 2012년에 멸종위기종으로 지정한 기각류 중 바다사자는 국내 야생 절멸, 점박이물범을 제외한 물범류 2종(고리무늬물범, 띠무늬물범)은 국내 미분포종으로 판단하여 지정 해제한 바 있다(ME, 2012).

큰바다사자는 해양보호생물과 멸종위기 야생생물 II급으로 지정되어 있다. 큰바다사자는 국내 출현이 확인되었으나 분포 현황으로 볼 때 미성숙개체 일부가 유입되거나 서식 범위의 바깥 부분에 위치하는 것이므로 지정 기준에 부합하지 않으며 서

식지의 분포종(extralimital species) 또는 길 잃은 종(vagrant)으로 분류해야 한다. 이러한 예는 해양포유류와 조류에서 흔히 관찰되는데 엘니뇨와 같은 큰 해양환경 변화가 일어나면 수온 변화와 먹이생물의 증감에 따라 정규 서식지에서 3,000 km 이상 떨어진 멕시코 해안에서도 큰바다사자가 발견되기도 한다(Ceballos et al., 2010).

서식지 외 분포종은 출현 빈도가 낮고 부정기적이기 때문에 실질적으로 국내에서 보전 대책을 마련하기가 힘들다. 서식지에서의 보전 대책이 성공해 개체수가 증가한다면 서식지 경쟁에서 밀린 개체가 새로운 서식지를 찾을 수 있고 해양환경 변화로 서식 범위가 확대되어 국내로 유입되는 개체가 늘 수 있으나 이런 경우 홋카이도에서처럼 어자원을 두고 어민과의 마찰도 예상된다. 이 때문에 주요 서식지인 일본, 미국에서는 큰바다사자의 개체수 감소에 영향을 주지 않는 범위 내에서 키퍼를 산정해 일부 개체를 포획하고 있다. 큰바다사자의 해양보호생물 지정을 유지하기 위해 서식 실태를 보다 면밀히 파악하여 새로운 학술적 가치를 발굴하거나 지정 기준의 수정이 필요해 보인다.

우리나라는 기각류 개체수가 증가하거나 새로운 종이 유입돼 정착하게 될 경우 그에 적절한 대책이 아직 고려된 바 없다. 백령도 일부 어민들은 어장의 협소함과 중국 어선의 남획, 수산자원의 고갈, 해양생태계의 변화 등으로 어업 활동의 제약이 큰 상황에서 섬 내 점박이물범 서식이 조업을 방해는 요인으로 인식하고 있다. 그러나 기각류는 동일한 자원을 두고 어업과의 경쟁 관계에 있어 인간의 해상활동이 증가함에 따라 그 수가 꾸준히 감소해왔다. 황해 점박이물범의 개체수는 감소한 채 정체되어 있고 바다사자는 이미 멸종에 이르렀다. 기각류를 효과적으로 보전하기 위해서는 해양보호생물 지정 절차와 기준을 명확하게 해서 현실적인 관리 방안을 모색할 수 있도록 해야 할 것이다.

기각류 보전을 위한 연구 강화

국내 기각류 연구의 미비는 기각류 보전에 있어서 또 다른 문제점이다. 기각류뿐 아니라 포유류 연구인력이 부족해 대부분의 종에 대한 생물학적 특징이나 분포 현황에 대한 정보 파악이 잘 되지 않고 있다(NIBR, 2012). 최근까지 국내에서 기각류를 대상으로 이루어진 연구는 질병 또는 기생충 감염사례와 같은 수의학적 연구(Hwang et al, 1998; Lee et al., 2016; Jung et al., 2019)가 대부분이었으며 생태학적 연구는 점박이물범에 국한되어 있다(Won and Yoo, 2004; Kim et al, 2010; Park et al., 2010). 이로 인한 기각류의 생태 정보 부족은 각 종을 지칭하는 일반명의 혼동에서도 드러나는데 언론에서 기각류를 다룰 때 물개·바다사자·물범류를 구분하지 않는 경우는 흔히 볼 수 있다. 분류학적·형태학적으로 큰 차이가 있으나 모든 기각류를 물개로 통칭하는 경우가 흔하다. 기각류에 대한 정보 부족은 정부 부처별 종별 명칭의 차이에서도 알 수 있다. 동일종을 환경부는 물범, 해양수산부는 점박이물범으로 명칭한다. 남극 서식 물범류는 별도로 해표라고 한다. 이 또한 기각류 연구 인프라 부재에

기인한 것으로 보인다.

해양보호생물의 지정을 넘어 보전 대책 마련과 이후의 연구를 위해서 해양포유류 생태 분야 연구자 양성이 필요하다. 이를 통해 기각류에 대한 서식지 모니터링 조사뿐 아니라 혼획 실태 또한 면밀히 파악하여 종별 서식 현황을 보다 정확하게 파악하려는 노력이 뒤따라야 할 것이다. 해양포유류 중 고래류는 「고래 자원의 보존과 관리에 관한 고시」 제4조에 따라 과학적 조사 및 연구 또는 구조·치료목적을 위한 포획 이외에는 고래류 포획을 금지하고 있으며 혼획·좌초·표류된 채 발견된 고래류에 대한 처리 절차를 마련해 두고 있다. 그러나 기각류 혼획 실태 파악은 관련 법에 따라 문화재청, 환경부 소관 업무지만 전체 혼획 중 일부 정보만 수집되고 있다. 이 연구에서 기각류 종별 혼획 현황을 소개했으나 많은 혼획 중 상당수는 보고되지 않는 것으로 추정된다. 일례로 2015년까지 매년 1-55건이 보고되던 물개 혼획은 2016년부터 보고되지 않는다. 이는 환경부에서 혼획개체의 위판을 엄격히 금하고 있어 어민들은 혼획개체를 보고하여도 금전적 이득이 없으므로 별도의 신고를 하지 않기 때문인 것으로 추정된다. 제도 정비와 어민 대상 홍보를 통해 기각류 혼획 신고 기관을 일원화하고 혼획개체 신고 의무를 부여하는 등의 노력이 필요하다. 이러한 노력이 있어야 국내 기각류 분포 현황과 어업과의 영향을 보다 면밀히 파악할 수 있을 것이다.

점박이물범을 제외한 다른 기각류 연구가 거의 이루어지지 못한 까닭은 우리나라에 분포하는 개체가 많지 않기 때문이기도 하다. 국내 연안에서 흔히 볼 수 있는 기각류는 점박이물범이 유일하고 겨울-봄 사이에 연근해에 출현하는 물개는 발견개체수가 극히 적다. 큰바다사자는 국내 해역을 정구서식지로 삼고 있다고 보기는 어렵다. 원래 국내 연안에서 번성했던 바다사자는 이미 멸종했다. 이들 종의 연구를 위해 서식권역 국가와의 공동 연구도 필요하다.

제언

해양수산부의 해양생물 보전 정책은 2011년 해양보호생물 지정을 위한 업무지침 제정을 시작으로 종 지정 확대, 관련 법률 및 행정규칙의 제·개정, 보전사업 수행을 위한 인프라 마련 등으로 확대되어왔다(MOF, 2019c). 이에 대한 일환으로 2015년에는 해양보호생물인 점박이물범의 체계적인 보호·관리를 위해 “황해 점박이물범 종합보전계획”을 발표하고 매년 서식현황 모니터링을 수행하고 있으며, 부족한 서식공간 해결을 위한 인공섬터를 건설을 하는 등 소기의 성과를 내고 있다. 또한 해양보호생물 구조·치료기관과 서식지 외 보전기관의 활동으로 구조가 필요한 기각류를 구조해오고 있다. 이러한 적극적 정책 마련과 뒤따른 행동으로 국내 기각류 연구 확대와 대국민 인식 증진을 이룰 수 있었다.

해양수산부는 2028년까지 해양보호생물을 100종으로 확대하겠다는 목표를 제시했다(MOF, 2019c). 국내에서 지금까지 기록된 해양생물은 약 14,000여종에 이른다(MBRIS, 2020).

이 중에는 우리가 미처 실태 파악을 하기도 전에 사라지는 종도 있을 것이므로 해양보호종은 점진적으로 늘려나가기야 하며 그에 따른 후속 연구와 보전 대책 마련도 필요할 것이다. 그러나 국내에 서식하지 않음에도 보호종으로 지정되어 실질적인 보전 노력이 뒤따르지 않는다면 보전 대책이 시급한 종에 투입되어야 할 재화와 노력이 분산될 수밖에 없다.

이번 연구를 통해 기각류 6종 중 피무늬물범과 고리무늬물범은 국내 출현이 확인되지 않아 과거 단편적인 서식 정보가 재생산되어오다 서식실태 파악이 제대로 이루어지지 않은 채 불명확한 기준에 의해 해양보호생물로 지정되었음을 확인했다. 바다사자는 독도에서 마지막으로 공식 목격된 1951년 이후에도 몇몇 목격 기록이 있으나 사진이나 실물표본이 남아있지 않고 전문가에 의해 종식별이 된 적 또한 없다. 이를 종합해 볼 때 국내 미분포종인 피무늬물범, 고리무늬물범과 멸종종인 바다사자의 지정 해제를 제안한다.

사 사

이 연구는 국립수산과학원 고래연구센터의 수산시험연구사업인 ‘고래류 자원 및 생태조사(R2021030)’의 지원으로 작성되었습니다.

References

- Boveng PL, Bengtson JL, Buckley TW, Cameron MF, Dahle SP, Kelly BP and Williamson NJ. 2009. Status review of the spotted seal *Phoca largha*. U.S. Dep Commer, NOAA Tech Memo NMFS-AFSC-200, 153.
- Boveng PL, Bengtson JL, Cameron MF, Dahle SP, Logerwell EA, London JM and Ziel HL. 2013. Status review of the ribbon seal *Histiophoca fasciata*. U.S. Dep Commer, NOAA Tech Memo NMFS-AFSC-255, 174.
- Ceballos G, Pompa S, Espinoza E and García A. 2010. Extralimital distribution of Galapagos (*Zalophus wollebaeki*) and Northern *Eumetopias jubatus* sea lions in Mexico. *Aquat Mamm* 36, 188-194. <https://doi.org/10.1578/AM.36.2.2010.188>.
- CHA (Cultural Heritage Administration). 2020. National cultural heritage portal. Retrieved from <http://www.heritage.go.kr> on Nov 11, 2020.
- Committee on Taxonomy. 2021. List of marine mammal species and subspecies. Retrieved from <http://www.marinemammalscience.org/science-and-publications/list-marine-mammal-species-subspecies> on Jan 5, 2021.
- Dong J and Shen F. 1991. Estimates of historical population size of harbour seal *Phoca largha* in Liaodong Bay. *Mar Sci* 3, 40-45.
- FRA (Fisheries Agency of Japan). 2014. Press release, announcement of basic policy for the Steller Sea Lion management. Retrieved from <https://www.jfa.maff.go.jp/j/press/>

- sign/140806.html on Aug 6, 2020.
- FRA (Fisheries Agency of Japan). 2016. Steller sea lion, *Eumetopias jubatus*. Retrieved from http://kokushi.fra.go.jp/H27/H27_57.html on Oct 5, 2020.
- Frost KJ and Burns JJ. 2018. Spotted seal: *Phoca largha*. In: Encyclopedia of marine mammals. Academic Press, Cambridge, U.S.A., 928-931.
- Gelatt T, Ream R and Johnson D. 2015. *Callorhinus ursinus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015, e.T3590A45224953. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T3590A45224953.en>.
- Gelatt T and Sweeney K. 2016. *Eumetopias jubatus*. The IUCN red list of threatened species 2016, e.T8239A45225749. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T8239A45225749.en>.
- Gelatt TS and Gentry R. 2018. Northern fur seal: *Callorhinus ursinus*. In: Encyclopedia of marine mammals. Academic Press, Cambridge, U.S.A., 645-648.
- Han CH. 2012. The change of views on 'Gaji'(Gangchi) in Ulleungdo and Dokdo and its implication. J Stud Korean His 49, 229-259.
- Hwang BT, Kwon SW and Han HR. 1998. Dermatitis in a harbor seal *Phoca vitulina*. Kor J Vet Clin Med 15, 184-187.
- Isono T and Inoue T. 2009. *Zalophus japonicus*. In: The wild mammal of Japan. Shoukadoh, Kyoto, Japan, 288-289.
- Ito T. 1979. Miscellaneous notes on the Japanese sea lion *Zalophus californianus japonicus*. Mamm Sci 39, 27-39. https://doi.org/10.11238/mammalianscience.19.3_27.
- Jefferson TA, Webber MA and Pitman RL. 2008. Marine mammals of the world: a comprehensive guide to their identification. Academic Press, Cambridge, U.S.A. 592.
- Joo KH. 2016. The history of extinction of Dokdo sea lions, Oki travelog: Records of species extinction by means of anti-civilized. Seohaemunjip. Seoul, Korea, 57-64.
- Jung JY, Kim HJ, Lee K, Choi JG, Kim YH, Lee KK, Kim YD, So B, Kang HE and Choi EJ. 2019. Co-infection of *Dirofilaria immitis* and *Japanese encephalitis virus* in a spotted seal *Phoca largha* in the Republic of Korea. J Vet Sci 20, e65. <https://doi.org/10.4142/jvs.2019.20.e65>.
- Kim HW, An YR, Park TG, Kim ZG, Moon DY and Choi SG. 2010. Validity of photo-identification method for spotted seals on Baekryongdo, Korea. Korean J Fish Aquat Sci 43, 340-344. <https://doi.org/10.5657/kfas.2010.43.4.340>.
- Lee K, Kim JY, Jung SC, Lee HS, Her M and Chae C. 2016. First isolation of *Streptococcus halichoeri* and *Streptococcus phocae* from a steller sea lion *Eumetopias jubatus* in South Korea. J Wildl Dis 52, 183-185. <http://doi.org/10.7589/2015-05-112>.
- Lee SR, Kim YB and Lee T. 2019. The first molecular evidence of Korean *Zalophus japonicus* (Otariidae: sea lions) from the archaeological site of Dokdo island, Korea. Ocean Sci 54, 497-501. <https://doi.org/10.1007/s12601-019-0019-5>.
- Lowry L. 2016a. *Histriophoca fasciata*. The IUCN red list of threatened species 2016, e.T41670A45230946. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T41670A45230946.en>.
- Lowry L. 2016b. *Pusa hispida*. The IUCN red list of threatened species 2016: e.T41672A45231341. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T41672A45231341.en>.
- Lowry, L. 2017. *Zalophus japonicus* (amended version of 2015 assessment). The IUCN red list of threatened species 2017, e.T41667A113089431. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-1.RLTS.T41667A113089431.en>.
- Lowry L and Boveng P. 2009. Ribbon seal *Histriophoca fasciata* In Encyclopedia of Marine Mammals. Academic Press, Cambridge, U.S.A., 955-958.
- Matsuda H, Yamamura O, Kitakado T, Kobayashi Y, Kobayashi M, Hattori K and Kato H. 2015. Beyond dichotomy in the protection and management of marine mammals in Japan. Therya 6, 283-296. <https://doi.org/10.12933/therya-15-235>.
- MBRIS (Marine Bio-Resource Information System). 2020. National list of marine species. Retrieved from <https://www.mbris.kr/pub/about/mbrisis/mbrisis.do> on Nov 15, 2020.
- MLTM (Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs). 2012. Report on designation and management plan for the marine protected organisms. MLTM report, 3-86.
- MOF (Ministry of Ocean and Fisheries). 2016. Press release, where is the spotted seal, Bokdol. Retrieved from <https://www.mof.go.kr/iframe/article/view.do?articleKey=13546&boardKey=10¤tPageNo=1> on Oct 7, 2020.
- MOF (Ministry of Ocean and Fisheries). 2019a. Press release, Genetic information found in Dokdo sea lion bones. Retrieved from <https://www.mof.go.kr/iframe/article/view.do?articleKey=24968&boardKey=10¤tPageNo=1> on Feb 27, 2021.
- MOF (Ministry of Ocean and Fisheries). 2019b. Status of the spotted seals in Korea. MOF report, 119.
- MOF (Ministry of Ocean and Fisheries). 2019c. The 2nd master plan for conservation and management of marine ecosystems. Retrieved from <https://www.mof.go.kr/article/view.do?articleKey=25359&boardKey=22&menuKey=388¤tPageNo=1> on Mar 19, 2020.
- ME (Ministry of Environment). 2007. Study on the monitoring of marine mammals (pinniped) in the East Sea and management plans. ME report, 13-25.
- ME (Ministry of Environment). 2012. Press release, ministry of environment expands endangered wild fauna and flora to 246 species. Retrieved from <http://www.me.go.kr/home/web/index.do?menuId=286> on May 31, 2020.
- ME (Ministry of Environment). 2013. Press release, Jeju steller sea lion, Swim in NIBR. Retrieved from <http://www.me.go.kr/home/web/index.do?menuId=286> on Jan 7, 2020.
- Nakamura K. 1991. An essay on the Japanese Sea Lion, *Zalophus californianus japonicus*, living on the seven islands of

- Izu. Bull Kanagawa Prefect Mus (Nat Sci) 20, 59-66.
- NIBR (National Institute of Biological Resources). 2010. Investigation and network construction for the restoration of endangered marine mammals (Pinniped). NIBR Report, 14-71.
- NIBR (National Institute of Biological Resources). 2012. Red data book of endangered mammals in Korea. NIBR Report, 111.
- NIFS (National Institute of Fisheries Science). 2014. Press release, where is the final destination of the wandering spotted seal. Retrieved from <http://nifs.go.kr/bbs?id=insmaterial> on Jan 14, 2021.
- Park TG, An YR, Moon DY, Choi SG and Kim ZG. 2010. Distribution of the Spotted Seal, *Phoca largha*, along the Coast of Baekryongdo. Korean J Fish Aquat Sci 43, 659-664. <https://doi.org/10.5657/kfas.2010.43.6.659>.
- Rice DW. 1998. Marine mammals of the world: Systematics and distribution. Society for Marine Mammalogy, Lawrence, U.S.A. 29-42.
- Sakahira F and Niimi M. 2007. Ancient DNA analysis of the Japanese sea lion (*Zalophus californianus japonicus* Peters, 1866): Preliminary results using mitochondrial control-region sequences. Zool Sci 24, 81-85. <https://doi.org/10.2108/zsj.24.81>.
- Smith TG, Hammill MO and Taugbøl G. 1991. A review of the developmental, behavioural and physiological adaptations of the ringed seal, *Phoca hispida*, to life in the Arctic winter. Arctic 44, 124-131. <https://doi.org/10.14430/arctic1528>.
- Trukhin AM. 2019. Spotted seal (*Phoca largha*) population increase in the Peter the Great Bay, Sea of Japan. Mar Mammal Sci 35, 1183-1191. <https://doi.org/10.1111/mms.12588>.
- Wolf JB, Tautz D and Trillmich F. 2007. Galápagos and Californian sea lions are separate species: genetic analysis of the genus *Zalophus* and its implications for conservation management. Front Zool 4, 20. <https://doi.org/10.1186/1742-9994-4-20>.
- Won C and Yoo BH. 2004. Abundance, seasonal haul-out patterns and conservation of spotted seals *Phoca largha* along the coast of Bak-ryoung Island, South Korea. Oryx 38, 109-112. <https://doi.org/10.1017/S0030605304000171>.
- Won HG. 1968. The mammals of Korea. Gwahakwonchulpan-sa, Pyeongyang, North Korea, 323-342.
- Won PH. 1967. Guide to Korea's plants and animals. vol. 7: Mammalia. Ministry of Culture and Education, Seoul, Korea, 91-98.
- Yan HK, Wang N, Wu N and Lin WN. 2018. Abundance, habitat conditions, and conservation of the largha seal (*Phoca largha*) during the past half century in the Bohai Sea, China. Mammal Study 43, 1-9. <https://doi.org/10.3106/ms2017-0027>.