

# 2011-2020년간 목시조사에 의한 우리나라 연근해 해양포유류 출현 및 분포 현황

이종희\* · 김은호 · 이경리 · 박겸준 · 안용락<sup>1</sup> · 김현우<sup>2</sup> · 손호선<sup>3</sup> · 최석관

국립수산과학원 고래연구센터, <sup>1</sup>국립해양생물자원관 국가해양생물자원전략센터, <sup>2</sup>국립수산과학원 연구기획과, <sup>3</sup>국립수산과학원 남해수산연구소

## Occurrence and Spatial Distribution of Marine Mammals by Sighting Surveys in Korean Waters During 2011-2020

Jong Hee Lee\*, Eun Ho Kim, Kyunglee Lee, Kyum Joon Park, Yong-Rock An<sup>1</sup>, Hyun Woo Kim<sup>2</sup>, Hawsun Sohn<sup>3</sup> and Seok-Gwan Choi

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

<sup>1</sup>The Marine Bioresource Center, National Marine Biodiversity Institute of Korea, Seochun 33662, Republic of Korea

<sup>2</sup>Research and Development Planning Division, National Institute of Fisheries Science, Busan 46083, Republic of Korea

<sup>3</sup>South Sea Fisheries Research Institute, National Institute of Fisheries Science, Yeosu 59780, Republic of Korea

National Institute of Fisheries Science conducted a total of 39 sighting surveys for marine mammals over 624 sighting days that covered 20,771 nautical miles in Korean waters during 2011-2020. Marine mammals were detected when 83.9% of the marine environment was less than or equal to three on the Beaufort wind scale. Thirteen species of marine mammals were identified, including two species of pinniped, with a majority of cetacean species. Frequently found species were narrow-ridged finless porpoise, followed by common dolphin, minke whale, Dall's porpoise, and Pacific white-sided dolphin. Narrow-ridged finless porpoises and minke whales were located in and offshore around the Korean peninsula, common and Pacific white-sided dolphins were exclusively found in the East Sea for most seasons. The other marine mammals were spotted in some seas and for limited durations.

Keywords: Sighting survey, Cetacean, Pinniped, Korean waters

### 서론

우리나라 고래류에 관한 연구는 귀신고래에 대한 문헌 연구 (Brownell and Chun, 1977)를 시작으로 고래류 포획 자료에 기초한 밍크고래의 분포 및 풍도에 관한 연구로 이어졌다(Gong, 1981, 1982, 1987, 1988; Gong and Hwang, 1983, 1984). 1986년 포경 모라토리엄 이후 고래류에 대한 연구가 수행되지 않다가, 1999년 밍크고래 자원평가를 위한 목시조사를 시작하면서 연구가 재개되었다(Sohn et al., 2012). 국립수산과학원은 2000년부터 국제포경위원회(International Whaling Commission, IWC) 과학위원회에 고래류 조사계획서를 제출하여 승인받은 공식적인 조사와 연안해역에 서식하는 돌고래류를 대상으로 실

시하는 조사를 해마다 수행해왔다. 고래류 연구는 대부분 자원 조사를 바탕으로 이루어졌으며 밍크고래 분포, 풍도 연구(Sohn et al., 2001; Park et al., 2009; Lee et al., 2017), 상괭이 분포, 풍도 등(Park et al., 2002, 2007, 2014, 2015; Lee et al., 2013)이 수행되었다. 또한 남방큰돌고래 연구(Song et al., 2008; Choi et al., 2009; Kim et al., 2015a), 고래류의 발견기록 보고(Kim et al., 2010b, 2016b, 2018) 및 우리나라 연근해 고래류의 흔적 특성 연구(An et al., 2004; Song et al., 2010; Kim et al., 2013a; Lee et al., 2018)로 이어졌다. 나아가 우리나라 연근해에 서식하는 기타 해양포유류에 대한 연구로 확대되었다. 우리나라 연근해의 기타 해양포유류 연구는 점박이물범의 서식현황(Park et al., 2010; Won and Yoo, 2004), 개체식별 연구(Kim et al.,

\*Corresponding author: Tel: +82. 52. 270. 0940 Fax: +82. 52. 270. 0913

E-mail address: jonghlee@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.2022.0938>

Korean J Fish Aquat Sci 55(6), 938-945, December 2022

Received 19 October 2022; Revised 13 December 2022; Accepted 16 December 2022

저자 직위: 이종희(연구사), 김은호(연구사), 이경리(연구사), 박겸준(연구사), 안용락(센터장), 김현우(연구사), 손호선(과장), 최석관(센터장)

2010a), 보전가치(Kwon et al., 2013) 등이 이루어졌으며, 그 외 알려진 기각류 전반에 대한 발견 현황 및 문헌 연구(Kim et al., 2021)가 수행되었다. 우리나라 연근해에서 지속적으로 발견되고 서식이 확인되는 점박이물범의 보전을 위한 서식현황, 위협요인 분석, 유전정보 등에 관한 조사가 2006년부터 꾸준히 수행되고 있다(MOF, 2019).

미국은 자국 관할 수역 외 해역에 서식하는 해양포유류에 대한 보호조치를 위해 해양포유류보호법 관련 규정을 개정하여 대미 수산물 수출국에 대한 평가를 도입하였다(Sohn et al., 2016b). 현재 우리나라도 대미 수산물 수출을 위한 기본절차로써 동등성평가를 받고 있다. 해당 평가의 핵심적인 항목 중 하나가 해양포유류에 대한 분포, 풍도 등 생물에 관한 기초 정보이다. 최근 고래류 및 기타 해양포유류에 대한 가장 중요한 과업은 우리나라 연근해 수역에 서식하는 모든 해양포유류에 대한 정보를 확보하기 위한 가장 적합한 자료인 고래류 목시조사 결과를 종합하는 것이다. 그러므로 본 연구에서는 최근 10년간 수행한 목시조사 결과를 종합하여 과거와의 출현양상을 비교하고, 우리나라 연근해 고래류 및 기타 해양포유류의 분포 및 출현시기를 밝히고자 한다.

## 재료 및 방법

본 연구는 국립수산과학원이 2011년부터 2020년까지 우리나라 연근해에서 수행한 고래류 및 돌고래류 목시조사 자료를 사용하였다. 분석에는 동기간 중 항공기 활용 또는 포획, 회유 확인 등 단기간 특수 목적을 위한 조사를 제외한 전 조사자료를 사용하였으며, 분석항목은 해역, 조사횟수, 조사일수, 조사거리, 일시, 위치, 종, 무리, 발견개체수이다. 해양포유류의 국명, 학명

및 영명은 Sohn et al. (2016a)의 제안을 따랐고, 약자는 속명과 종명의 앞 글자를 조합하여 표기하였다. 조사 시 종이 확인되지 않은 고래류는 모두 기타고래류, UN (unidentified)로 표기하였다(Table 1). Fig. 1에서 주요 종 외 나머지 소수 종들은 묶어 OT (other)로 표기하였다.

조사정보 및 발견정보는 해역을 구분하여 정리하였다. 조사 환경은 조사 시 1시간 간격 및 고래 발견시마다 수집된 풍속 등 기상정보를 이용하여, 조사 시점의 평균 환경과 해양포유류가 발견되는 시점의 환경을 파악하였다. 조사 시 목시환경을 일정하게 유지하려 노력하였으나 급변하는 해양환경 및 조사여건에 따라 기준 조건 외 환경에서도 조사가 수행되었다. 풍속을 기준으로 보퍼트풍력계급을 구분하여 고래류 발견 시 해양환경 비교하였다.

조사횟수는 항차를 구분하지 않고 조사계획별로 1회로 간주하였고, 조사일수는 출항한 날부터 조사 종료 후 입항한 날을 기준으로 계산하였다. 조사구역이 두 해역에 걸쳐 설정된 경우는 조사횟수와 조사일수는 구분하여 산정하지 않았고 주요 조사구역을 차지하는 해역에 포함하였다. 조사거리는 직선횡단 조사법이 적용된 경우 조사정선을 따라 이동하며 목시조사를 실시한 거리를 기준으로 계산하였으며, 연안을 따라 이동하며 출현 및 분포 조사를 수행한 경우는 이동거리 전체를 조사거리로 보았다.

해양포유류의 발견정보는 무리별로 발견횟수를 파악하며 무리를 이루는 개체수는 최적값을 추정하였다. 일부 최적값 기록이 누락된 경우에 최소값을 기준으로 하여 과대추정되지 않도록 하였다. 위치는 조사선상의 발견위치를 기준하였으며 기타 고래류를 제외한 발견된 전 해양포유류의 발견위치를 10' × 10' 소해구별로 변환하여 분포를 표시하였다. 해양포유류 해역별

Table 1. The list of marine mammals detected by sighting surveys in Korean waters, 2011-2020

Taxa	Code	Scientific name	Common name	Korean name
Mysticeti	BA	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Minke whale	밍크고래
Odontoceti	DD	<i>Delphinus delphis</i>	Common dolphin	참돌고래
	GG	<i>Grampus griseus</i>	Risso's dolphin	큰머리돌고래
	LO	<i>Lagenorhynchus obliquidens</i>	Pacific white-sided dolphin	낫돌고래
	NA	<i>Neophocaena asiaeorientalis</i>	Narrow-ridged finless porpoise	상괘이
	OO	<i>Orcinus orca</i>	Killer whale	범고래
	PC	<i>Pseudorca crassidens</i>	False killer whale	흑범고래
	PD	<i>Phocoenoides dalli</i>	Dall's porpoise	까치돌고래
	PM	<i>Physeter macrocephalus</i>	Sperm whale	향고래
	TA	<i>Tursiops aduncus</i>	Indo-Pacific bottlenose dolphin	남방큰돌고래
	TT	<i>Tursiops truncatus</i>	Bottlenose dolphin	큰돌고래
Cetacea	UN		Unidentified whale/dolphin	기타고래류
Pinnipedia	CU	<i>Callorhinus ursinus</i>	Northern fur seal	물개
	PL	<i>Phoca largha</i>	Spotted seal	점박이물범

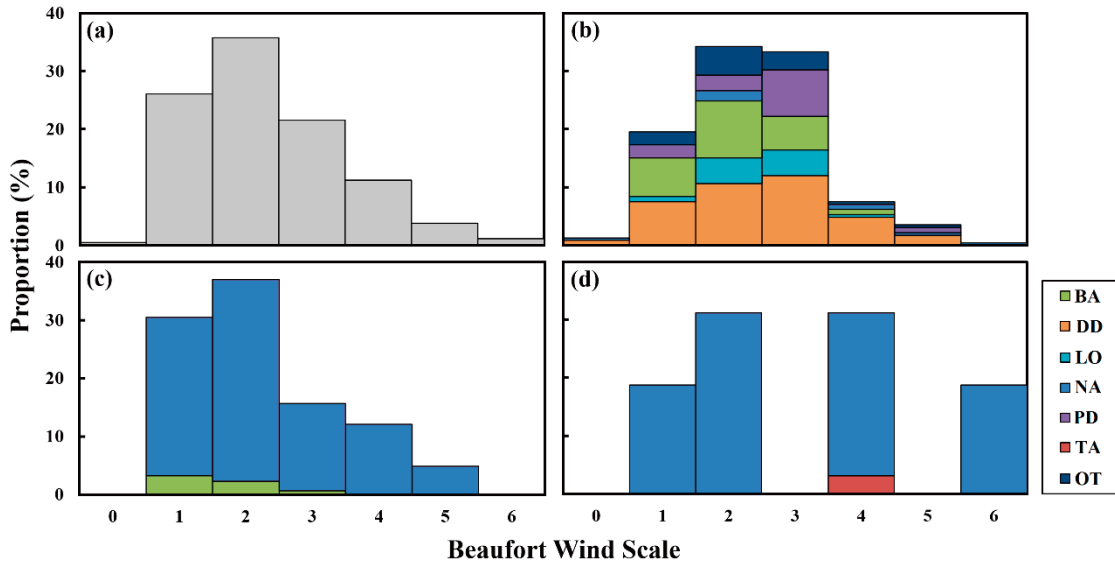


Fig. 1. Proportion of occurrence by Beaufort wind scale. a, Overall; b, East Sea; c, Yellow Sea; d, Korea Strait. BA, *Balaenoptera acuto-rostrata*; DD, *Delphinus delphis*; LO, *Lagenorhynchus obliquidens*; NA, *Neophocaena asiaeorientalis*; PD, *Phocoenoides dalli*; TA, *Tursiops aduncus*; OT, Other.

출현은 종별 해역별 월별 출현 여부를 변수로 설정하여 R 통계 패키지 ggplot2, ggdendro를 이용하여 평균거리에 대한 군집분석을 수행하였다.

**결 과**

**목시조사 결과 요약**

국립수산과학원은 2011년부터 2020년까지 우리나라 연근해에서 고래류 및 기타 해양포유류를 대상으로 총 39회, 조사일수는 624일, 조사거리는 20,771해리에 걸쳐 목시조사를 수행하였다. 목시조사구역은 33°E-38° 33'N, 121°E-132°E 사이의 우리나라 연근해역으로 한일, 한중중간수역을 일부 포함하고 있다. 조사는 동해와 서해를 주로 수행하였으며 섬이 많고 해안선이 복잡하며 근해역의 면적이 좁은 남해는 독립된 조사구역을 설정하여 조사를 수행한 경우가 단 3회로 적었다(Table 2).

조사는 대부분 보퍼트풍력계급 3이하의 환경에서 조사되었으며, 이에 비례하여 고래류 발견환경도 보퍼트풍력계급 3이하의 여건일 경우가 전체 발견횟수의 83.9%를 차지하고 있다. 동해는 보퍼트풍력계급 2, 3일 경우 각각 34.2%와 33.3%로 고래종별 차이는 있으나 거의 유사한 발견비율을 보였다. 동해에 서식하며 큰 무리를 이루는 참돌고래, 닳돌고래는 보퍼트풍력계급 간 발견비율의 차이가 적었다. 서해 상괭이는 보퍼트풍력계급 2에서 가능 높은 발견비율(34.6%, 106회)을 보이고 보퍼트풍력계급 3(15.0%, 46회)에서 절반 이하로 낮아졌다. 그러나 남해에서 상괭이 발견율은 보퍼트풍력계급 3 이하의 경우와 유사한 비율로 보퍼트풍력계급 4이상의 경우에서 고래류가 발견된 비율

이 46.9% (15회)로 동해와 서해에 비하여 아주 높았다(Fig. 1).

**해양포유류 출현 특성**

발견된 해양포유류는 13종으로 고래류가 대부분을 차지하였으며, 2종의 기각류가 포함되었다. 발견된 수염고래류는 밍크고래가 유일하였으며, 이빨고래류는 향고래, 범고래를 포함하여 10종이 발견되었다. 발견횟수는 총 688회였고 발견된 평균

Table 2. Summary of sighting surveys in Korean waters, 2011-2020 (Survey times/days/distances, in nm)

Year	Areas			Total
	East Sea	Yellow Sea	Korea Strait	
2011	2/29/792	2/56/2,018	2/10/522	6/95/3,332
2012	4/61/1,824		-/1/283	4/61/2,107
2013	3/36/1,188	1/25/1,024	1/5/205	5/66/2,417
2014		4/63/1,732	-/1/193	4/63/1,925
2015	4/68/1,450		-/1/352	4/68/1,802
2016	1/25/999	2/30/1,405		3/55/2,404
2017	3/45/1,074	1/23/1,028		4/68/2,102
2018		4/61/1,744	-/1/183	4/61/1,927
2019	3/47/1,583			3/47/1,583
2020	2/40/1,172			2/40/1,172
<b>Total</b>	<b>22/351/10,082</b>	<b>14/258/8,951</b>	<b>3/15/1,738</b>	<b>39/624/20,771</b>

적인 고래류 무리의 크기는 약 55마리로 확인되었다. 가장 많이 발견된 고래류는 상괭이(364회)였으며, 다음으로 참돌고래(106회), 밍크고래(84회), 까치돌고래(42회), 낫돌고래(25회) 순으로 많이 발견되었다(Table 3).

출현시기별 특성을 살펴보면 여러 계절에 걸쳐 발견되는 해양포유류는 8종이며, 참돌고래는 2-11월까지 조사된 전 월에 걸쳐 발견된 유일한 고래류였다. 밍크고래와 상괭이는 전 월은 아니지만 전 계절에 걸쳐 발견되었으며, 낫돌고래는 가을을 제외한 계절에 모두 발견되었다. 그 외 겨울과 봄에 까치돌고래, 물개, 봄과 가을에는 흑범고래, 향고래가 확인되었다. 그 외 큰머리돌고래는 봄, 범고래는 겨울, 그리고 점박이물범은 여름에만 발견되었다(Table 4).

**해양포유류 분포 특성**

우리나라 수역에 출현하는 해양포유류는 해역별 월별 출현정보를 바탕으로 크게 4개의 그룹으로 구분되었다. 여러 해역에서 출현빈도가 높은 상괭이 그룹, 밍크고래 그룹과 동해에서 출현빈도가 높은 낫돌고래/참돌고래 그룹, 그리고 특정 해역 및 계절에 발견되는 그룹으로 구분되었다(Fig. 2).

군집분석 결과와 유사하게 2011-2020년간 동·서·남해 전 해역에서 발견된 해양포유류는 상괭이가 유일하다. 상괭이는 서해 연안 전해역과 근해 남부에서도 발견되어 서해에 넓게 분포하며, 남해 동부 연안과 동해 남부 연안까지 분포가 확인되었다. 동·서해 두 해역에서 발견된 경우도 밍크고래뿐이며, 서해 중부 해역과 동해 전역에서 확인되었다. 점박이물범은 서해 중부 연

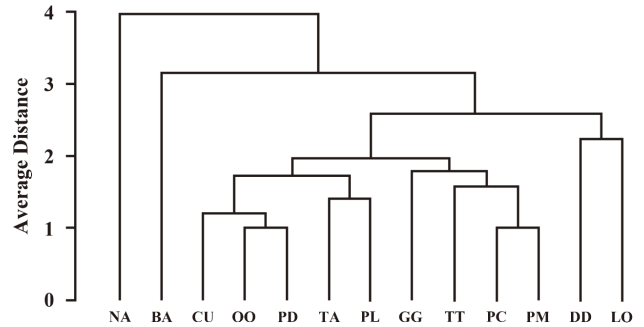


Fig. 2. Dendrogram of marine mammals by monthly occurrence with sea areas, 2011-2020. NA, *Neophocaena asiaeorientalis*; BA, *Balaenoptera acutorostrata*; CU, *Callorhinus ursinus*; OO, *Orcinus orca*; PD, *Phocoenoides dalli*; TA, *Tursiops aduncus*; PL, *Phoca largha*; GG, *Grampus griseus*; TT, *Tursiops truncatus*; PC, *Pseudorca crassidens*; PM, *Physeter macrocephalus*; DD, *Delphinus delphis*; LO, *Lagenorhynchus obliquidens*.

안, 남방큰돌고래는 남해 제주도 주변에서만 발견되었고, 그 외 해양포유류는 모두 동해에서 분포하는 것으로 확인되었다. 동해에서 확인된 해양포유류는 대부분 연·근해에서 걸쳐 분포하는 것으로 확인되었으나, 큰돌고래, 참돌고래, 향고래는 연안에 서만, 큰머리돌고래는 근해에서만 확인되었다. 물개는 동해 중부 연근해에 넓게 분포하였다(Fig. 3).

Table 3. Cumulated sighting records of marine mammals in Korean waters, 2011-2020 (Sightings times/averaged group size/range of group size)

Code <sup>1</sup>	Areas			Total
	East Sea	Yellow Sea	Korea Strait	
BA	64/1.2/1-3	19/1/1	1/2/2	84/1.1/1-3
DD	106/305.9/1-1700			106/305.9/1-1700
GG	12/14.8/4-32			12/14.8/4-32
LO	25/143.6/6-800			25/143.6/6-800
NA	7/1.7/1-3	306/1.9/1-25	53/4.4/1-40	366/2.2/1-40
OO	3/1.3/1-2			3/1.3/1-2
PC	6/11.3/1-50			6/11.3/1-50
PD	42/4/1-12			42/4/1-12
PM	3/3.3/1-6			3/3.3/1-6
TA			1/8/8	1/8/8
TT	4/75.3/20-200			4/75.3/20-200
UN	7/5.3/1-27	1/1/1	1/3/3	9/4.6/1-27
CU	26/1.2/1-2			26/1.2/1-2
PL		1/1/1		1/1/1
Total	305/121/1-1700	327/1.8/1-25	56/4.4/1-40	688/54.9/1-1700

<sup>1</sup>Codes are the same as explained in Table 1.



## 고찰

국립수산과학원은 근해에서 대형고래류를 대상으로 실시하는 목시조사와 연안에서 돌고래류를 대상으로 실시하는 두 종류의 목시조사를 1999년부터 실시하고 있다. 대형 및 소형 고래류 목시조사는 해역, 규모와 IWC 조사 승인 여부에 차이를 두고 있다. 포획이나 서식여부 확인 등 특정 목적을 바탕으로 한 조사 외 국립수산과학원에서 수행한 대부분의 조사는 목시조사 방법을 유사하게 적용하고 있으며, 조사 대상 고래류를 한정하지 않고 모든 해양포유류 발견 시 누락없이 정보를 수집하고 있다. 그러므로 우리나라 수역에 대한 해양포유류 분포와 출현에 대한 기초자료로서 가치가 높다.

고래 목시조사는 바다 기상에 영향을 많이 받기 때문에 IWC는 고래류 조사 가이드라인을 통해 보퍼트풍력계급 3을 넘지 않는 환경에서 조사할 것을 권장하고 있다(Park et al., 2013). 국립수산과학원은 목시조사 수행 시 선박의 운항속도, 기상 및 해황, 시계 등에 관한 기준을 두고 있다. 다목적의 수산과학조사선을 목시조사에 활용하고 있어 운항시기 및 일정, 급변하는 해황의 영향 등으로 최적의 목시환경이 아닌 때도 목시조사가 일부 진행되기도 한다. 우리나라 연근해역도 일부 돌고래류는 보퍼트풍력계급 4이상에서도 발견율에 큰 차이를 보이지 않기도 하며, IWC도 해역 및 조사 대상 종에 따라 조사 환경조건을 달리하기도 한다(Matsuoka et al., 2018a, 2018b).

특히 우리나라 전역에 분포하는 주요 고래류인 밍크고래나 상괭이는 상대적으로 크기가 작고, 분기하지 않으며, 무리를 크게 이루지 않는 등 해황에 따라 발견여부가 크게 영향을 받는 것으

로 사료된다. Park et al. (2013)은 선박조사시 보퍼트풍력계급이 높아질수록 상괭이 발견율이 낮아졌으며, 보퍼트풍력계급 4일 때는 전혀 발견되지 않았다고 보고하였다. 본 연구에서도 밍크고래는 보퍼트풍력계급 2일 때 발견비율이 가장 높았으며, 서해 상괭이는 보퍼트풍력계급 3일 때 발견비율이 낮아지는 것으로 보였다. 우리나라 연근해에서는 출현 여부에 대한 조사가 아닌 정확한 풍도를 파악하기 위하여 선박을 이용한 목시조사는 목시환경을 최적으로 운영하는 것이 우선적인 고려사항일 것이다. 또한 조사 대상으로 하는 종과 목적에 따라 목시방법 및 조건의 변화도 고려할 수 있을 것으로 사료된다.

2011-2020년간 국립수산과학원 목시조사를 통해서 우리나라 연근해에 11종의 고래류와 2종의 기각류가 분포하는 것을 확인하였다. 이는 Sohn et al. (2012)에 의한 2000-2010년간 우리나라 연근해에서 목시조사한 결과와 아주 유사하다. 최근 10년간 조사에서 제주도 주변해역의 남방큰돌고래 단 1종만이 더 확인된 것과, Cunha et al. (2015)의 유전학적 연구 등으로 인하여 긴부리참돌고래와 짧은부리참돌고래가 참돌고래 단일 종으로 통합되었다는 점이 거의 유일한 차이점이다. 밍크고래, 낫돌고래, 상괭이, 참돌고래가 우리나라 연근해의 주요 서식 해양포유류로 재확인되었다. 또한 과거에 한 차례만 발견된 범고래, 향고래가 3회 이상 확인되어 해당 고래류가 일시적인 방문이 아니라 우리나라 해역을 꾸준히 이용하고 있는 것으로 판단된다.

최근 우리나라는 미국 해양포유류보호법의 개정과 관련된 영향 등으로 주요 서식고래류에 대한 조사뿐만 아니라 그 외 소수의 해양포유류를 모두 관리해야하는 상황을 맞이했다. 또한 어업관리를 위하여 고래류 및 기타 해양포유류 출현 해역 및 풍도 등에 대한 더욱 정확한 정보가 요구되고 있다. 우리나라 수역에서 35종의 고래류가 서식하고 있는 것으로 보고하고 있으나(Kim et al., 2000), 우리나라 수역에 서식한다고 알려진 대왕고래 등 일부 대형고래류와 부리고래류와 같은 이빨고래류는 전세계적인 감소 경향, 서식지 한계, 생태 특성 등을 고려하여 목시조사를 통하여 발견하기가 어려울 것으로 추정하고 있다(Sohn et al., 2012).

하지만, 목시조사가 아닌 고래류 흔적, 좌초 등 정보를 통하여 멸종위기종인 북방긴수염고래가 남해 연안에서 발견되었으며(Kim et al., 2015b), 큰이빨부리고래, 큰부리고래, 뱀머리돌고래, 들쇠고래, 참고래, 흑등고래 등 중대형고래류도 확인되고 있다(An et al., 2004; Kim et al., 2013a; Lee et al., 2018). 목시조사 해역, 시기, 횟수 등이 확대되어야 할 것으로 사료된다. 국립수산과학원은 우리나라 연근해에 서식하는 해양포유류에 대한 발견가능성을 높이기 위해서 2021년부터 연안과 근해조사를 통합하여 조사범위를 넓히고 조사시기를 연 2회로 증가하였다. 선박과 항공 등 목시 플랫폼을 다양화하고 있으므로 향후 다양한 결과를 도출할 수 있을 것으로 예상된다. 또한 환경유전자 등 새로운 기술을 고래류 분포 조사에 활용할 수 있다면 목시조사로 발견하기 어려운 해양포유류의 서식지 확인과 출현시기를

Table 4. Monthly occurrence with relative frequency of marine mammals in Korean waters, 2011-2020

Code <sup>1</sup>	Month										
	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	
BA		+	+	++	+	+		+	+	+	
DD	+	++	+	+	+	++	+	+	++	+	
GG			+	+	++						
LO	+	++		+		+	+				
NA		++	+	++	+	+++		+	+	++	
OO		+									
PC				+	+				+	+	
PD		++		+							
PM				+	+				+		
TA				+							
TT									+	++	
UN	+			++		+				+	
CU		++	+	+							
PL						+					

<sup>1</sup>Codes are the same as explained in Table 1.

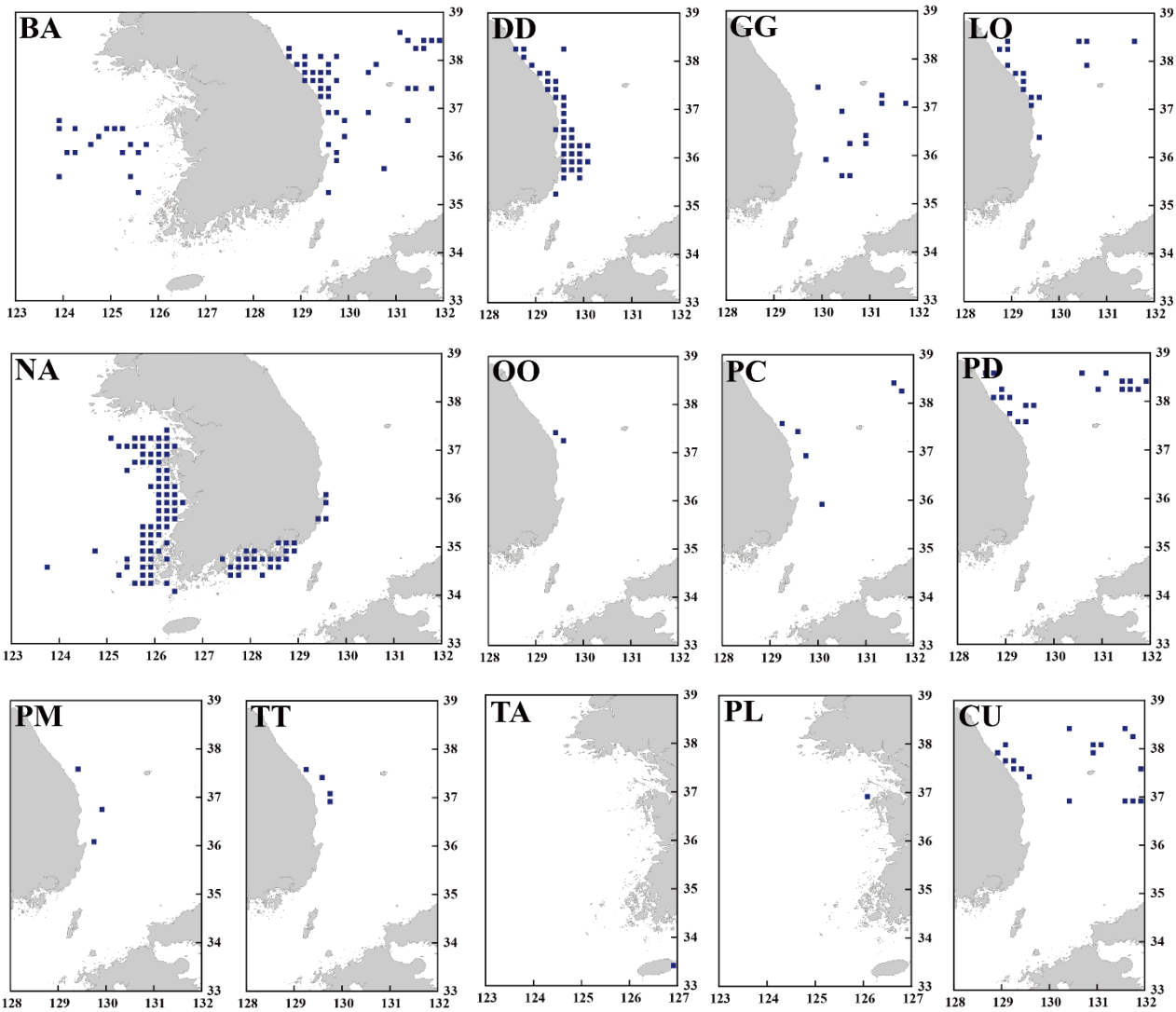


Fig. 3. Distribution of marine mammals by sighting surveys in Korean waters, 2011-2020. BA, *Balaenoptera acutorostrata*; DD, *Delphinus delphis*; GG, *Grampus griseus*; LO, *Lagenorhynchus obliquidens*; NA, *Neophocaena asiaorientalis*; OO, *Orcinus orca*; PC, *Pseudorca crassidens*; PD, *Phocoenoides dalli*; PM, *Physeter macrocephalus*; TA, *Tursiops aduncus*; TT, *Tursiops truncatus*; CU, *Callorhinus ursinus*; PL, *Phoca largha*.

파악할 수 있을 것으로 사료된다.

주요 고래류 분포해역은 과거 10년간의 자료와 큰 변화를 보이지 않았다. 밍크고래는 과거에 비하여 남해와 서해의 124°E 이서 해역의 발견이 없었고, 최근 조사에서 동해 중부 근해의 밍크고래 출현이 확인되었다. 상괭이 분포는 과거와 큰 차이를 보이지 않았다. 참돌고래 분포는 과거와 비교하여 동해는 변화가 거의 없었고, 남해 근해 129°E 이서 해역의 발견이 없었던 점이 유일한 차이이다. 상대적으로 닳돌고래는 분포의 큰 변화를 보였는데 과거 연안에서만 발견되었으나 닳돌고래는 동해 중부 근해까지 분포가 확인되었다. 남해 조사가 감소한 만큼 동 해역에

서 발견된 고래류의 종 수가 적어졌으나, 조사가 확대된 해역의 해양포유류 분포가 새롭게 확인되었다.

분포 변화는 조사구역 변화에 따라 종별 출현해역이 변동된 것으로 판단된다. 최근 동해 중부 근해의 밍크고래와 닳돌고래의 출현이 확인되었으나 과거 조사가 없었던 해역으로 기후변화 등 다른 요인에 따른 분포변화라고 판단하기는 어렵다. 발견당시 정보를 종합하여 조사시기와 어탐정보 등과 Gong (1988)의 분포 및 회유연구에 비추어 해당 밍크고래는 북상회유 중이거나 봄철 섭이장으로 이용하고 있는 것으로 추정된다. 닳돌고래도 과거 Sohn et al. (2012)의 연구와 출현시기와

일치하며 동해 내에서 북상 회유하는 것으로 알려져 있으나 정확한 경로가 파악되지 않아서(Miyashita, 1986; Hayano et al., 2004), 확장된 분포의 확인만으로 낫돌고래의 특정 요인에 대한 변화로 분석할 수 없었다.

해양포유류의 변화를 파악하기 위해서는 단시간 내에 목시조사를 통해서 분포와 이동 특성을 밝혀내기는 어려울 것으로 생각되며(Sohn et al., 2012), 정기적이고 장기적인 조사를 바탕으로 해결해 나갈 수 있을 것이다. 본 연구에서 주요 고래류와 그 외 발견되는 해양포유류의 분포를 처음으로 보고하고 있으며, 최근 늘어나고 있는 해역이용 등에 평가나 관련 연구에서 해양포유류 분포 정보를 기초자료로 사용할 수 있을 것으로 사료된다.

## 사 사

이 연구는 해양수산부 국립수산과학원 고래연구센터(고래류 자원 및 생태 조사 R2022033)의 지원으로 수행되었습니다. 목시조사에 참여한 모든 연구원, 국립수산과학원 수산과학조사선 탐구2호, 탐구3호, 탐구8호, 탐구10호, 탐구12호 선장님과 모든 승선원 그리고 자료 정리를 위해 애써준 신정호, 이준영 연구원님께 감사합니다.

## References

- An YR, Kim ZG, Sohn H and Yang WS. 2004. By-catch of small cetaceans in the eastern coastal waters of Korea. *J Korean Soc Fish Res* 6, 163-172.
- Brownell RL Jr and Chun C. 1977. Probable existence of the Korean stock of the gray whale (*Eschrichtius robustus*). *J Mammal* 58, 237-239. <https://doi.org/10.2307/1379584>.
- Choi SG, Kim HW, An YR, Park KJ and Kim ZG. 2009. Coastal resident stock of bottlenose dolphins in the Jeju Islands. *Korean J Fish Aquat Sci* 42, 650-656.
- Cunha HA, de Castro RL, Secchi ER, Crespo EA, Lailson-Brito J, Azevedo AF, Lazoski C and Sole-Cava AM. 2015. Molecular and morphological differentiation of common dolphin (*delphinus* sp.) in the Southwestern Atlantic: Testing the two species hypothesis in sympatry. *PLoS One* 10, e0140251. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0140251>.
- Gong Y. 1981. Minke whales in the waters off Korea. *Rep Int Whal Comm* 31, 241-244.
- Gong Y. 1982. A note on the distribution of minke whales in Korean waters. *Rep Int Whal Comm* 32, 279-282.
- Gong Y. 1987. A note on the distribution and abundance of minke whales in Korean waters. *Rep Int Whal Comm* 37, 281-284.
- Gong Y. 1988. Distribution and abundance of the Sea of Japan-Yellow Sea-East China Sea stock of minke whales. *Bull Natl Fish Res Dev Inst Korea* 41, 35-54.
- Gong Y and Hwang BN. 1983. Abundance of minke whales in Korean waters. *Rep Int Whal Comm* 33, 413-418.
- Gong Y and Hwang BN. 1984. Effort, catch and sightings data for the minke whale fishery in Korean waters. *Rep Int Whal Comm* 34, 334-337.
- Hayano A, Yoshioka M, Tanaka M and Amano M. 2004. Population differentiation in the Pacific white-sided dolphin *Lagenorhynchus obliquidens* inferred from mitochondrial DNA and microsatellite analyses. *Zool Sci* 21, 989-999. <https://doi.org/10.2108/zsj.21.989>.
- Kim DN, Sohn H, An YR, Park KJ, Kim HW, Ahn SE and An DH. 2013b. Status of the cetacean bycatch near Korean waters. *Korean J Fish Aquat Sci* 46, 892-900. <https://doi.org/10.5657/KFAS.2013.0892>.
- Kim HW, An YR, An DH and Kim ZG. 2013a. First record of the Fraser's dolphin (*Lagenodelphis hosei*) in Korean Waters. *Anim Syst Evol Divers* 29, 175-178. <https://doi.org/10.5635/ASED.2013.29.2.175>.
- Kim HW, An YR, Park TG, Kim ZG, Moon DY and Choi SG. 2010b. Validity of photo-identification method for spotted seals on Baekryongdo, Korea. *Korean J Fish Aquat Sci* 43, 340-344.
- Kim JH, Kim HW, Kim EM and Sohn H. 2018. First record of the Omura's whale (*Balaenoptera omurai*) in Korean Waters. *Anim Syst Evol Divers* 34, 162-167. <https://doi.org/10.5635/ASED.2018.34.3.162>.
- Kim HW, Lee S and Sohn H. 2021. A review on the status of pinnipeds in Korea. *Korean J Fish Aquat Sci* 54, 231-239. <https://doi.org/10.5657/KFAS.2021.0231>.
- Kim HW, Moon DY, Choi SG, An YR and Kim ZG. 2010a. First record of the melon-headed whale (*Peponocephala electra*) in Korean Waters. *Korean J Syst Zool* 26, 59-62.
- Kim HW, Sohn H, An YR, Park KJ and Choi YM. 2015a. Occurrence of Indo-Pacific bottlenose dolphins *Tursiops aduncus* off Jeju Island, Korea during the early 2000s. *Korean J Fish Aquat Sci* 48, 940-946. <https://doi.org/10.5657/KFAS.2015.0940>.
- Kim HW, Park KJ, Sohn HS, An YR and An DH. 2015b. Entanglement of North Pacific right whale (*Eubalaena japonica*) off Korean waters. *IWC Scientific Committee Document SC/66a/HIM15*.
- Kim ZG, Lee JU, Baik CI and Sohn H. 2000. Whales and Dolphins off Korean Peninsula. *Hangeul Graphics*, Busan, Korea, 1-133.
- Kwon YJ, Paik SK and Yoo SH. 2013. Measuring the conservation value of spotted seal in Korea. *Ocean Policy Res* 28, 41-70. <https://doi.org/10.35372/kmiopr.2013.28.2.002>.
- Lee D, An YR, Park KJ, Kim HW, Lee A, Joo HT, Oh YG, Kim SM, Kang CK and Lee SH. 2017. Spatial distribution of common minke whale (*Balaenoptera acutorostrata*) as an indication of a biological hotspot in the East Sea. *Deep Sea Res Part II Top Stud Oceanogr* 143, 91-99. <https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2017.06.005>.

- Lee S, Choi S, Kim JH, Kim HW and Sohn H. 2018. Characteristics of the cetacean bycatch in Korean waters from 2011 to 2017. *Korean J Fish Aquat Sci* 51, 704-713. <https://doi.org/10.5657/KFAS.2018.0704>.
- Lee YR, An YR, Park KJ, Sohn H, An DH and Kim SA. 2013. Age and reproduction of the finless porpoises, *Neophocaena asiaorientalis*, in the Yellow Sea, Korea. *Animal Cells and Systems* 17, 366-373. <https://doi.org/10.1080/19768354.2013.851116>.
- Matsuoka K, Hakamada T, Ueda Y, Kominami T, Abe N, Ohkoshi C and Miyashita T. 2018a. Result of the Japanese dedicated cetacean sighting survey in the western North Pacific in 2017. IWC Scientific Committee, SC Meeting Papers/SC67B, Slovenia 2018. SC/67B/ASI/10.
- Matsuoka K, Taylor J, Yoshimura I, Crance J and Kasai H. 2018b. Cruise report of the 2017 IWC-Pacific Ocean Whale and Ecosystem Research (IWC-POWER). IWC Scientific Committee, SC Meeting Papers/SC67B, Slovenia 2018. SC/67B/ASI/12.
- Miyashita T. 1986. Abundance of dolphin surveyed by research vessels. In: Report of Investigation in Search for Solution for Dolphin-fishery Conflict in the Iki Island Area. Tamura T, Ohsumi S, and Arai S, eds. Fishery Agency of Japan, Tokyo, Japan, 202-213.
- MOF (Ministry of Ocean and Fishery). 2019. Status of the spotted seals in Korean. In: Project Report on Improvement and Restoration of Habitat of Marine Ecosystem in 2019. MOF, Sejong, Korea, 8-10.
- Park KJ, An YR, Kim ZG, Choi SG, Moon DY and Park JE. 2009. Abundance estimates of the minke whale, *Balaenoptera acutorostrata*, in the East Sea, Korea. *Kor J Fish Aquat Sci* 42, 642-649. <https://doi.org/10.5657/kfas.2009.42.6.642>.
- Park KJ, Kim ZG and Zhang CI. 2007. Abundance estimation of the finless porpoise, *Neophocaena phocaenoides*, using models of the detection function in a line transect. *J Kor Fish Soc* 40, 201-209. <https://doi.org/10.5657/kfas.2007.40.4.201>.
- Park KJ, Lee SY, An YR, Kim HW, An DH, Kim DN and Kim YH. 2014. Reappearance and distribution tendency of finless porpoise *Neophocaena asiaorientalis* after their mass mortality in the Saemanqum dyke. *Kor J Fish Aquat Sci* 47, 978-982. <https://doi.org/10.5657/KFAS.2014.0978>.
- Park KJ, Sohn H, An YR, Kim HW and An DH. 2015. A new abundance estimate for the finless porpoise *Neophocaena asiaorientalis* on the West Coast of Korea: An indication of population decline. *Fish Aquat Sci* 18, 411-416. <https://doi.org/10.5657/FAS.2015.0411>.
- Park KJ, Sohn H, Kim YH, Kim DN, Kim HW, An DH and An YR. 2013. Feasibility of aerial surveys of finless porpoise *Neophocaena asiaorientalis* off the West Coast of Korea. *Korean J Fish Aquat Sci* 46, 966-969. <https://doi.org/10.5657/KFAS.2013.0966>.
- Park KJ, Zhang CI, Kim ZG and Sohn H. 2002. Feeding habits and trophic level of finless porpoise, *Neophocaena phocaenoides* in the Yellow Sea. *J Korean Soc Fish Res* 5, 52-63.
- Park TG, An YR, Moon DY, Choi SG and Kim ZG. 2010. Distribution of the spotted seal, *Phoca largha*, along the coast of Baekryongdo. *Korea J Fish Aquat Sci* 43, 659-664. <https://doi.org/10.5657/kfas.2010.43.6.659>.
- Sohn H, Kim ZG and Miyashita T. 2001. Abundance estimate of minke whale, *Balaenoptera acutorostrata*, by sighting survey in the Yellow Sea, spring 2001. *J Korean Soc Fish Res* 4, 51-63.
- Sohn H, Park KJ, An YR, Choi SG, Kim ZG, Kim HW, An DH, Lee YR and Park TG. 2012. Distribution of whales and dolphins in Korean waters based on a sighting survey from 2000 to 2010. *Korean J Fish Aquat Sci* 45, 486-492. <https://doi.org/10.5657/KFAS.2012.0486>.
- Sohn H, Choi Y and Lee D. 2016a. Suggestions for translating cetacean English common names with no Korean common names. *Korean J Fish Aquat Sci* 49, 875-882. <https://doi.org/10.5657/KFAS.2016.0875>.
- Sohn H, Mok JI, Choi Y and Park KJ. 2016b. A study on the practical way to get a comparability finding to expert fish and fish products to the United States according to United States code of federal regulation §216.14. *Ocean Policy Res* 31, 101-130. <https://doi.org/10.35372/kmiopr.2016.31.2.004>.
- Song KJ, Kim ZG, An YR, Choi SG, Sohn H and Zhang CI. 2008. Feasibility of photo-identification techniques for the bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) from Jeju Island, Korea. *J Fish Sci Technol* 11, 166-171.
- Song KJ, Kim ZG, Zhang CI and Kim YH. 2010. Fishing gears involved in entanglements of minke whales (*Balaenoptera acutorostrata*) in the East Sea of Korea. *Marine Mammal Science* 26, 282-295. <https://doi.org/10.1111/j.1748-7692.2009.00340.x>
- 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>.