

남해안 상괭이(Finless porpoise)의 분포

최석관*·박겸준·김현우·이영란·박지은·문대연·안용락
국립수산과학원 고래연구소

Finless porpoise, *Neophocaena phocaenoides*, Distribution in the South Sea of Korea

Seok Gwan Choi*, Kyum Joon Park, Hyun Woo Kim, Young Ran Lee,
Ji Eun Park, Dae Yeon Moon and Yong Rock An
Cetacean Research Institute, NFRDI, Ulsan 680-050, Korea

To confirm the distribution of finless porpoise, *Neophocaena phocaenoides*, in the South Sea of Korea, data on bycatch, stranding, and drifting of finless porpoises from 1999 to 2009 were used and a sighting survey was conducted from the R/V Tamgu No. 9 and 10 in June and November, 2009 and March, 2010. The total number of bycaught, stranded, and drifting finless porpoises was 607, with position being known for 186 of these. At the center of Yeosu, there were few position data on bycaught, stranded, and drifting finless porpoises, and data could not confirm the distribution of finless porpoises. Thus, there were limits on the usefulness of bycaught, stranded, and drifting data for confirming the distribution of finless porpoises. In the three sighting surveys, the sighting rate was highest at 0.231 ind./n.m. in the western South Sea in June, 2009. Sighting rate was less than 0.1 ind./n.m. in November, 2009 and March, 2010. This is likely to be due to seasonal migration in western South Sea. All sighting rates in the eastern South Sea were over 0.13 ind./n.m.. According to the results of the sighting survey, finless porpoises are distributed around the islands and inner bay along the path of the research vessel in the South Sea. There were numerous finless porpoises in the offshore areas of Mokpo, Yeosu, Tongyeong, Dadaepo, and Gaduk-do. This study will be utilized as part of a future abundance assessment of finless porpoise in the South Sea of Korea.

Key words: Distribution, Finless porpoise, Bycatch, Stranding, Drifting, Sighting survey, South Sea of Korea

서 론

상괭이 (Finless porpoise, *Neophocaena phocaenoides*)는 고래목 이빨고래아목 쇠돌고래과에 속하는 돌고래로 분포영역은 서쪽으로는 페르시아만에서 동쪽으로는 인도, 인도차이나 반도, 중국, 우리나라 연안을 따라 일본 북부까지 이르며, 남쪽으로는 자바의 북부 연안까지 이르고, 양쯔강에서는 바다로부터 약 1,600 km 상류에서도 발견된 것으로 알려져 있다 (Jefferson and Hung, 2004). 우리나라는 서해에서 다량으로 관찰되고 남해와 동해의 섬 주변, 강 하구나 항 입구 혹은 항내에서도 주년 빈번히 관찰된다고 보고하고 있다 (Kim et al., 2007).

아시아 연안에 주로 분포하는 상괭이의 분포 및 자원량 추정 등에 대한 종합적인 연구는 거의 전무하다. 일부 일본, 중국, 한국의 연구자들에 의해 극소수의 해역에 대하여 상괭이의 분포 및 자원량 추정에 대한 연구가 수행되었다. Shirakihara et al. (1992)은 어촌계를 대상으로 설문조사를 실시하여 일본 연안에 서식하는 상괭이의 분포를 연구하였으며, Yoshida et al. (1997)는 항공기를 이용한 목시조사를 통해 규슈 서부연안 Omura 만의 상괭이의 분포 및 자원량을 추정하였다. Kasuya et al. (2002)은 70년대 실시된 목시조사와 최근 실시된

목시조사의 비교를 통해 일본 연안에서 상괭이의 자원량이 크게 감소하였고 또한 분포 범위도 축소했다고 보고하였다. Shirakihara et al. (2007)은 항공기를 이용한 목시조사를 통해 일본의 Honshu와 Shikoku 사이의 내만에 서식하는 상괭이의 분포 및 자원량을 추정하였다. Jefferson et al. (2002)은 항공기와 시험조사선을 이용한 목시조사를 통해 홍콩 연안에서의 상괭이의 계절적 분포 변화 및 자원량을 추정하였다.

우리나라에서는 2001년 국립수산과학원 소속 탐구 3호 (369톤)를 이용하여 춘계 서해 고래목시조사를 수행하던 중 서해 중부연안에서 상괭이 214 마리가 관찰되었다 (Sohn et al., 2001). 이로부터 국립수산과학원에 의해 상괭이에 대한 여러 가지 조사가 진행되었다 (NFRDI, 2003, 2004 and 2005). 시험조사선을 이용한 목시조사를 통하여 개체수를 33,000마리로 추정하였고, 혼획된 상괭이의 mtDNA를 분석하여 22개의 유전자형을 나타냈으며, 서해 상괭이의 자원생태학적 특성 지도 구명하였다. 또한 Zhang et al. (2004)은 2001년 춘계와 2003년 하계 조사를 통하여 서해 상괭이가 육지로부터 15 n.m. 내 연안에서 그리고 수심 20~50 m에서 주로 발견되었다고 밝히고, 자원량은 2001년에 58,650마리로, 2003년에는 1,571마리로 추정하였다. 그러나 보다 정확한 서해 상괭이의 분포 및 자원량 추정을 위해서는 Jefferson et al. (2002a)이 홍콩연안에서 상괭이의 계절적인 이동과 자원량의 변동이

*Corresponding author: sgchoi@nfrdi.go.kr

있다고 밝힌 것처럼 서해 상괭이 자원의 계절적 이동과 자원량 변동이 있는지를 밝혀내야하며, 이를 위해서는 다년간의 목시조사가 필요함을 언급하고 있다.

또한 서해 상괭이가 서해 해양생태계에서의 위치와 역할에 대하여 Park (2006)에 의해 연구되었다. 서해에서 각 생물군의 영양단계를 분석한 결과, 상괭이가 최고 포식자로 나타났으며, 생태계 기여도에 있어서도 높은 영양단계에 속하는 생물군으로 나타났다. 서해 상괭이의 주 먹이는 갑각류, 어류, 두족류 순으로 나타났으며, 생활 초기에는 새우류 등 갑각류를 주로 먹다가 성장하면서 두족류 및 어류와 같이 큰 먹이를 먹는 것으로 나타났다. 두족류와 어류 그리고 몇몇 새우류는 서해 어업에서 목표로 하는 종으로 상업적 가치가 커 수산업에 직접적인 영향을 미칠 수 있음을 언급하고 있다. 따라서 Zhang and Lee (2001)는 수산자원을 지속적으로 이용하기 위해서는 이러한 생태학적인 상호작용을 고려하여 생태계 차원에서 관리를 해야 할 필요성이 대두되고 있으며, 전통적인 개체군 수준의 자원관리에서 생태계내 환경의 영향을 고려한 자원관리의 필요성을 강조하고 있다.

이처럼 우리나라 서해안에서의 상괭이에 대한 연구는 몇몇 연구자들에 의해 수행되어오고 있지만 남해안 상괭이에 대한 연구는 전무한 실정이다. 따라서 본 연구는 남해안에서의 상괭이에 대한 연구를 수행하는 데 있어서 가장 기초가 되는 분포에 대하여 살펴보고자 하며, 이는 앞으로 남해안 상괭이의 자원량을 추정하고 상괭이 자원의 평가와 관리에 필요한 기초 자료로 제공하고자 한다.

재료 및 방법

혼획 및 좌초 자료

혼획 및 좌초 자료는 1999년에서 2009년까지 농림수산물부에서 운영하고 있는 어업자원관리 시스템 고래자원관리 부분에서 발췌하여 이용하였다 (MIFAFF, 2010). 이 자료는 해양경찰청 소속 동·서·남해 해양경찰서에서 상괭이의 혼획 및 좌초 보고를 받고 불법포획 여부를 확인한 다음 불법이 아닌 경우는 어업인 또는 최초 발견자에게 발견한 상괭이를 인계하고 이에 대한 정보를 어업자원관리 시스템에 입력하게 된다. 정보는 혼획 및 좌초 위치, 어구 종류, 고래 종류, 체장, 무게 (가능한 경우), 성별 (암수구별, 가능한 경우), 개체에 대한 사진 등의 내용으로 되어있다. 본 연구에서는 혼획 및 좌초 위치 정보만 활용하여 분포에 대한 분석에 이용하였다.

시험선에 의한 목시조사

목시조사는 Fig. 1과 같이 영역을 6개로 설정하고, 각 영역을 대상으로 계절변동을 파악하기 위하여 2009년 6월 12일부터 19일까지, 2009년 11월 25일부터 12월 1일까지 그리고 2010년 3월 19일부터 29일까지 총 3회를, 여수를 기점으로 서쪽해역인 남해서부는 국립수산물과학원 남서해수산업연구소 소속 탐구 9호 (26톤)를 이용하여, 동쪽해역인 남해동부는 남동해수산업연구소 소속 탐구 10호 (26톤)를 이용하여 해안선을 따라 또는 섬 주변을 8~11 Knots로 항해하면서 육안과 쌍안경으로

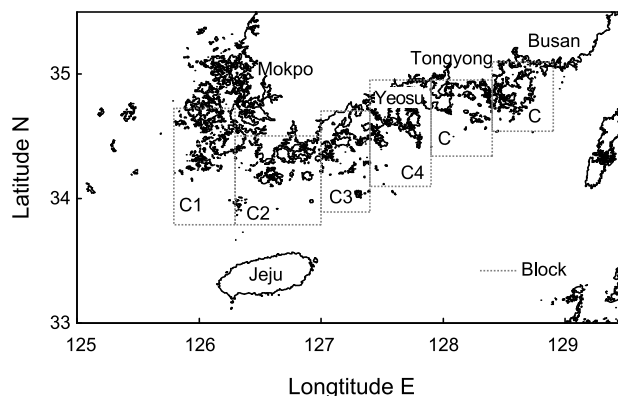


Fig. 1. Sighting survey area of finless porpoise in South sea of Korea.

관찰하였다. 조사원 2명 혹은 3명이 시험조사선의 조타실 위에서 목시를 실시하였으며, 2명인 경우는 양쪽으로 분리하여 중앙은 겹치도록 목시하는 영역을 설정하였고, 3명인 경우는 양쪽과 중간에 위치하여 중간과 양쪽이 겹치도록 목시하는 영역을 설정하여 조사를 실시하였다. 조사 중 상괭이를 발견하면 휴대용 GPS를 통해 상괭이의 발견 위치를 저장하고 그리고 발견 시간, 상괭이의 행동, 상괭이의 두수를 야장에 기록하여 분석에 이용하였다.

또한 목시조사를 통하여 수집한 자료로부터 목시노력량, 발견두수 자료를 이용하여 발견율 (발견두수/목시노력량)을 계산하였고, 발견 위치 자료를 이용하여 상괭이의 분포를 확인하는 데 이용하였다.

결 과

혼획 및 좌초 (표류) 개체수와 위치

1999년부터 2009년까지 연도별 상괭이의 혼획 및 좌초 (표류) 개체수를 Table 1에 나타내었다. 1999년 1마리가 보고된 후 2003년까지 10마리 이하로 보고되었으며, 모두 좌초 (표류) 된 자료였고, 혼획 보고된 개체수는 한 마리도 없었다. 2004년

Table 1. Number of bycatch, stranding, and drifting of finless porpoise by year

Year	Number		
	Bycatch	Stranding(drifting)	Total
1999		1	1
2000		2	2
2001		6	6
2002		1	1
2003		2	2
2004	4	15	19
2005	10	17	27
2006	9	15	24
2007	28	14	42
2008	298	25	323
2009	120	40	160
Total	469	138	607

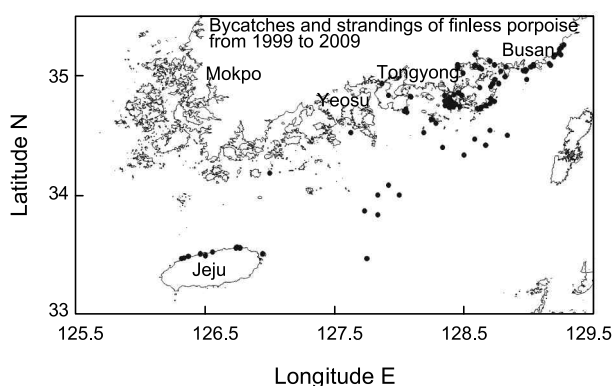


Fig. 2. The site of bycatch and stranding(drift) of finless porpoise from 1999 to 2009 in South sea of Korea.

부터 2007년까지는 50마리 이하로 보고되었으며, 2006년까지는 좌초(표류)된 개체수가 혼획 개체수보다 많았다. 그러나 2008년부터 혼획된 개체수가 급격하게 늘어나면서 2008년에는 323마리로 가장 많이 보고되었고, 2009년에는 160마리로 보고되었다. 2009년까지 혼획된 개체수가 469마리로 좌초(표류)된 개체수 138마리 보다 3배 정도 많게 나타났으며, 총 개체수는 607마리였다. 이 자료에서 보면, 2007년 이전에 혼획 및 좌초(표류)가 적게 일어난 것이 보고되지 않고 누락되어 나타난 것인지 상괭이의 개체수가 증가하여 나타난 것인지 정확하게 알 수가 없다. 이에 대한 근거를 제시할 수 있는 자원량 및 어떠한 정보도 현재로서는 제시할 수가 없다.

또한 1999년부터 2009년까지의 혼획 및 좌초(표류) 위치를 Fig. 2에 나타내었다. 혼획 및 좌초(표류)된 총 607마리 중에서 혼획 및 좌초(표류) 위치가 보고되어있는 186마리에 대하여 나타낸 것이다. 상괭이가 혼획된 어구는 저인망, 자망, 선망, 연승, 정치망 등이었으며, 주로 저인망에 혼획되었다. 남해동부 해역에서는 통영 앞바다, 거제도 및 육지도 주변해역에서 다량으로 나타났다. 남해서부 해역에서는 두 지점에서 나타났고, 제주도 북쪽연안 일부에서 나타났다. Fig. 2에서 나타낸 바와 같이 남해동부 해역에는 보고된 자료 중에 위치가 기록되어 있는 자료가 다수 있지만 남해서부 해역에는 위치가 거의 나타나 있지 않아 혼획 및 좌초(표류)가 거의 일어나지 않은 것으로 나타나고 있다.

따라서 남해안에 서식하는 상괭이의 분포를 파악하는 데 있어서 혼획 및 좌초(표류)에 대한 정보만 가지고는 한계가 있음을 알 수 있다.

발견두수 및 발견율

3회에 걸쳐 실시한 남해안 상괭이 목시조사 결과를 요약하여 Table 1에 나타내었다. 남해동부에서는 조사기간이 가장 길었던 2010년 3월에 조사노력이 383.3 n.m. 이었고, 상괭이의 발견두수는 82군이었으며, 발견율은 0.214 ind./n.m.로 2009년 6월과 11월에 비하여 높게 나타났다. 2009년 6월과 11월에 상괭이의 발견율은 각각 0.137 ind./n.m., 0.139 ind./n.m.로 비슷하게 나타났다. 남해서부에서는 2009년 6월에 조사노력이

Table 2. Summary of survey effort and results of sightings for finless porpoise in the South sea of Korea

Area	Month/Year	Survey effort (n.m.)	Sighted Number (individual)	Sighting Rate (ind./n.m.)
Eastern	June/2009	373.0	51	0.137
	Nov./2009	251.7	35	0.139
	Mar./2010	383.3	82	0.214
Western	June/2009	463.7	107	0.231
	Nov./2009	229.9	12	0.052
	Mar./2010	193.2	17	0.088

463.7 n.m.이었고, 상괭이의 발견두수는 107군이었으며, 발견율은 0.231 ind./n.m.로 가장 높게 나타났다. 2009년 11월과 2010년 3월에 상괭이의 발견율은 각각 0.052 ind./n.m., 0.088 ind./n.m.이었다. 따라서 남해동부에서는 3회의 조사에서 발견율의 차이가 크게 나타나지 않았지만 남해서부에서는 남해동부와 달리 발견율의 차이가 크게 나타나고 있어 이는 상괭이의 계절적 이동에 의한 것으로 생각된다. 앞으로 남해안 상괭이의 자원량을 추정하기 위한 조사를 실시할 경우에는 이러한 결과를 고려하여 조사계획을 수립하여야 할 것이다.

분 포

2009년 6월, 11월 그리고 2010년 3월의 목시조사에서 발견한 상괭이의 위치를 나타낸 그림은 Fig. 3과 같다. 2009년 6월의 경우, 상괭이가 많이 발견된 해역은 남해 서부에서는 목포 앞바다의 비금도, 도초도, 상태도, 진도 주변, 그리고 거차군도 및 보길도 섬 주변 이었으며, 바깥 해역에서는 전혀 발견되지 않았다. 남해 동부에서는 나로도, 돌산도, 금오도 섬 주변에서 많이 발견되었다.

2009년 11월의 경우, 남해서부는 2009년 6월과 달리 목포 입구해역, 장산도, 우이군도에서 30여 마리가 나타났을 뿐 그 외의 해역에서는 거의 발견하지 못하였다. 따라서 2009년 6월에 다량으로 발견되었던 보길도 주변에서 2009년 11월에는 보이지 않는 것과 동일한 해역에서 발견된 개체수가 현저히 낮게 나타나는 것으로 보아 계절에 따른 이동이 있는 것으로 판단된다. 남해 동부에서는 나로도, 남해도와 사랑도 사이 연안, 거제도 남쪽 일부 연안에서 발견되었다. 특히 남해도와 사랑도 사이에서 다량으로 발견되었다. 전반적으로 상괭이의 발견위치가 2009년 6월 보다 2009년 11월에 육지 쪽으로 더 가까이 이동한 것으로 보인다.

2010년 3월의 경우, 남해서부에서는 목포 입구 연안, 보길도 북쪽 연안 그리고 완도 동쪽 연안에서 간헐적으로 나타났다. 2009년 6월에 비하여 발견두수는 현저히 적지만 유사한 분포 양상을 보이고 있다. 남해동부에서는 나로도, 여수 남쪽 연안, 금오도 북쪽연안, 소리도 남쪽연안, 남해도 서쪽연안과 북쪽연안, 한산도 남쪽연안, 가덕도 남쪽연안 그리고 다대포 연안에서 발견되었다. 특히, 2009년 6월과 11월에 조사하지 못했던 부산 앞바다 및 가덕도 주변을 조사한 결과, 상괭이가 다량으로 서식하는 것을 확인하였다. 특히 여수 앞바다 및 가덕도 남쪽연안에서 다량으로 서식하고 있는 것을 확인하였다.

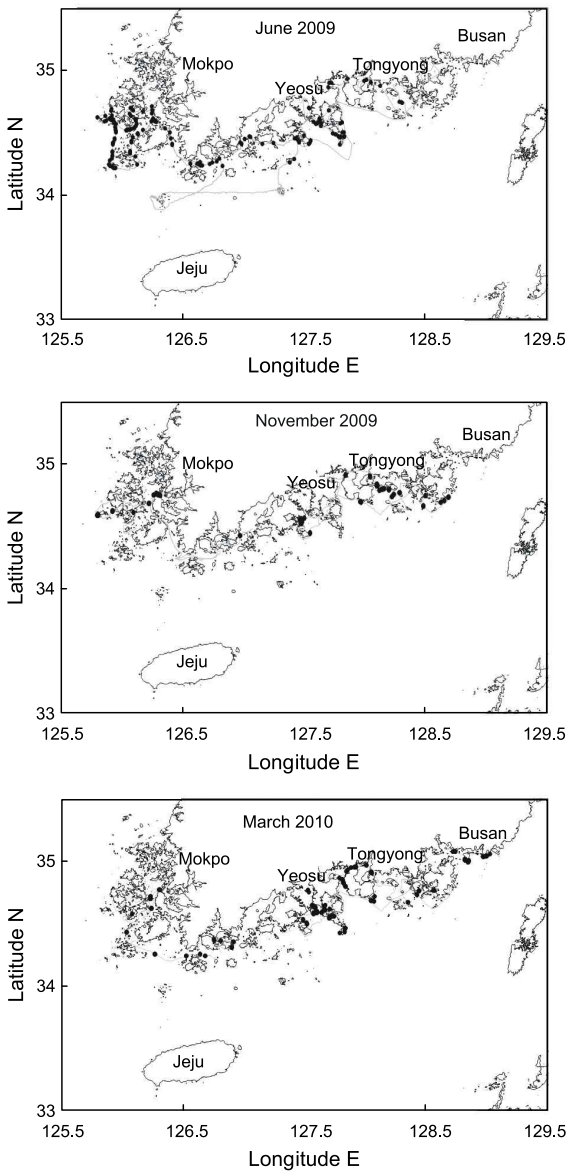


Fig. 3. The appearance site of finless porpoise in South sea of Korea in June and November, 2009 and March, 2010.

이상의 결과에서 보면, 남해안 상괭이는 섬 주변이나 내만에 주로 분포하는 것으로 확인되었으며, 계절에 따라 서식지를 이동하는 것으로 추정된다. 따라서 이에 대한 결과를 뒷받침할 수 있는 조사가 계속적으로 이루어져야 할 것으로 사료된다.

고 찰

남해안 상괭이의 분포를 살펴보면, 주로 섬 주변과 내만 2~3마일 내에서 대부분이 발견되었다. 조사기간 동안 일부 해역을 제외하고는 상괭이의 분포특성을 고려하여 섬 주변과 내만을 대상으로 조사를 실시하였기 때문인 것으로 생각된다. 해양경찰서에 보고된 상괭이의 혼획자료에서 보면, 저인망에 혼획되는 경우가 발생하고 있는 것을 볼 때 어느 시기에 일어

나는 지 알 수 없지만 근해에도 분포하고 있음을 알 수 있다. 따라서 조사시기 및 조사기간 뿐만 아니라 조사해역도 확대하여 실시하여야만 남해안 상괭이의 분포를 파악할 수 있을 것이다. 그러나 조사에 대한 제약조건 때문에 이를 수행하기에는 어려움이 따르므로 이를 해결할 수 있는 방안을 강구하여야 할 것이다.

Zhang et al. (2004)은 서해안 상괭이의 분포특성 및 풍도에 대한 연구결과에서 춘계와 하계 상괭이의 밀도차이를 계절에 따라 분포와 자원량의 변화에 기인한 것으로 볼 수 있으며, 또는 자원량의 변동에 기인된 것으로 볼 수 있음을 지적하고 있다. 본 연구에서는 계절에 따른 분포변화를 확인하기 위하여 춘계, 하계 및 추계에 조사를 실시하였다. 일반적으로 기상에 따라 발견율이 달라지지만 이를 무시하고 나타난 결과를 보면, 상괭이의 분포는 춘계 및 하계 보다는 추계에 육지가 가까운 섬이나 내만으로 이동하는 것을 볼 수 있다. Jefferson et al. (2002)도 상괭이의 계절적 변화를 밝혔다. 홍콩 해역에 연중 상괭이가 출현하고 있지만 하계와 추계에 홍콩의 남서해역에서 상괭이가 거의 나타나지 않음을 확인하였고, 또한 홍콩 해역에 대한 상괭이의 풍도 추정에서 춘계에 최고치를 나타내었다가 추계에 최저치를 나타나는 결과를 얻었다. 따라서 자원량 추정을 위한 조사를 실시할 경우에는 이러한 결과를 고려하여 수행하여야 할 것이다.

남해안 상괭이의 발견율을 서해안 상괭이의 발견율 (Zhang et al., 2004)과 비교해보면, 2009년 11월과 2010년 3월 남해서부의 발견율을 제외하고는 모두 높게 나타났다. 특히 남해동부에서는 모두 서해보다 높게 나타났다. 따라서 남해동부에서는 해역을 크게 벗어나지 않고 연안에 서식하는 것으로 추정되며, 남해서부에서는 두 논문들의 결과를 가지고 추정해보면, 계절에 따라 서해남부에서 남해서부로 이동할 수 있는 가능성을 보여준다. 이는 계절별 서해남부와 남해동부를 대상으로 조사를 실시하여야만 정확한 결과를 도출할 수 있을 것이다.

상괭이에 대한 개체수 추정은 연안어업 자원을 관리하는데 있어서 아주 중요한 자료이다. Park (2006)이 밝힌 바와 같이 서해 상괭이가 갑각류, 어류, 두족류를 주로 먹기 때문이며, 서해 상괭이의 섭이량도 어획량의 18.7%가 된다는 논문을 고래연구소에서 두고 중에 있다. 그러나 남해안의 특성상 지속적으로 계절적인 분포를 확인하기 위하여 목시조사를 실시하는 것은 가능하지만 개체수를 평가하기 위해서는 어렵다고 판단되며 이를 해결할 수 있는 방법은 항공기를 이용한 목시조사 방법이라고 생각한다. Shirakihara et al. (2007)은 일본 Honshu와 Shikoku사이의 Inland Sea에서 상괭이의 분포와 풍도를 연구하기 위하여 항공기를 이용하여 목시조사를 실시하였다. 이 연구자는 목시조사를 쾌속선 선박을 이용하는 경우, 조사해역이 선박이 항해할 수 있는 해역으로 불가피하게 제한되기 때문에 결과적으로 섬이 많은 서쪽 해역에 대한 노력할당이 적어지는 결과를 초래하는 것을 지적하면서 이러한 해역의 경우에는 항공기에 의한 목시조사를 수행해야함을 강조하고 있다. 따라서 앞으로 남해안을 대상으로 상괭이의 풍도를 추정하기 위한 조사를 수행할 경우에는 선박을 이용하는 방법

보다는 항공기를 이용하는 방법으로 수행하여야 할 것이다.

일반적으로 고래류의 분포를 파악하는데 있어서 혼획 및 좌초 (표류) 자료는 아주 중요한 자료 중에 하나라고 판단된다. 서식하고 있는 해역에서 어구 등에 혼획되거나 죽어서 해안가로 떠밀려오는 경우 그리고 죽어서 떠다니는 경우가 있을 수 있어, 이러한 자료를 이용하면 그 해역에서의 분포를 잘 파악할 수 있을 것으로 생각된다. 그러나 이러한 자료의 보고 및 관리가 제대로 이루어지지 않으면 중요한 자료라 하더라도 이용하는 데는 한계에 부딪힌다. 마찬가지로 본 연구의 대상 해역인 남해안에 상괭이의 혼획 및 좌초 (표류) 자료를 1999년부터 2009년까지 해양경찰서에 보고되어 있는 자료를 이용하고자 하였다. 보고된 개체수는 총 607마리였으나 혼획 및 좌초 (표류)의 위치를 확인할 수 있는 자료가 186마리밖에 되지 않았고, 또한 여수를 중심으로 서부 해역에는 거의 보고된 자료가 없어 혼획 및 좌초 (표류)가 이루어지지 않고 있는 것으로 판단하게 할 수 있다. 그러나 어업인으로부터 연안에서 조업 중에 상괭이를 자주 발견한다는 이야기를 듣고 있지만, 과거부터 이 종이 돌고래라는 것을 인지하지 못하고 그냥 무시해 버리는 경향 때문에 제대로 관리가 되지 못하고 있고 또한 해양경찰서에 신고가 제대로 접수되지 않기 때문에 이에 대한 관리가 전혀 이루어지지 않고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 국가기관에서 보다 적극적인 홍보로 어업인 뿐만 아니라 국민들의 인식을 높여야만 앞으로 상괭이의 혼획 및 좌초 (표류) 자료를 관리하는 데 효과적이라고 생각하며, 앞으로는 이러한 자료를 활용할 수 있을 것이다.

본 논문을 통하여 확인한 남해안 상괭이의 분포 결과를 토대로 앞으로 수행할 항공기에 의한 상괭이의 개체수 평가에 기초자료로 활용될 수 있을 것이며, 또한 선박에 의한 목시조사도 병행하여 보다 세세한 해역까지 분포를 확인하여 남해안 상괭이의 분포도를 그려놓을 필요가 있다고 본다. 이러한 결과들이 도출되면 남해안 상괭이에 대한 관리가 이루어질 수 있을 것이다.

사 사

본 연구는 국립수산물과학원 고래연구소의 주요 연구과제인 “고래류 자원 및 생태 조사, RP-2010-FR-037” 결과의 일부이며, 조사를 수행하는데 도움을 주신 시험조사선 탐구9호 및 10호의 선장님과 전 승무원에게 깊은 감사를 드립니다.

참고문헌

- Jefferson TA, Hung SK, Law L, Torey M and Tregenza NS. 2002. Distribution and abundance of finless porpoise in Hong Kong and adjacent waters of China. *Raffles Bull Zool Suppl* 10, 43-55.
- Jefferson TA and Hung SK. 2004. *Neophocaena phocaenoides*, *Mamm Sp* 746, 1-12.
- Kasuya T, Yamamoto Y and Iwatsuki T. 2002. Abundance decline in the finless porpoise population in the Inland Sea of Japan. *Raffles Bull Zoo Suppl* 10, 57-65.
- Kim ZG, Choi SG, An YR, Kim HW and Park KJ. 2007. Whales, Dolphins and Porpoises off Korean Peninsula. Kim SG, Ha SR and Kim SH, eds. *Hanguel Graphics press*, Busan, Korea, 100-101.
- MIFAFF. 2010. Statistic Database for bycatch and stranding of cetacean. Retrieved from <http://10.27.6.30/index.jsp>.
- NFRDI. 2003. Report on ecological study of finless porpoise in Korean waters. NFRDI, 121.
- NFRDI. 2004. Report on ecological study of finless porpoise in Korean waters. NFRDI, 96.
- NFRDI. 2005. Report on ecological study of finless porpoise in Korean waters. NFRDI, 108.
- Park KJ. 2006. Population ecological characteristics and stock assessment of finless porpoise, *Neophocaena phocaenoides*, in the western sea of Korea. ph.D. Thesis, Pukyong National University, Busan, Korea, 174.
- Shirakihara K, Yoshida H, Shirakihara M and Takemura A. 1992. A questionnaire survey on the distribution of the finless porpoise, *Neophocaena phocaenoides*, in Japanese waters. *Mar Mamm Sci* 8, 160-164.
- Shirakihara K, Shirakihara M and Yamamoto Y. 2007. Distribution and abundance of finless porpoise in the Inland Sea of Japan. *Mar Biol* 150, 1025-1032.
- Sohn H, Kim ZG, Miyashita T and Park KJ. 2001. Cruise report of the Korean whale sighting survey in the Yellow Sea, April-May 2001. SC/53/RMP22. Paper submitted at 53st meeting of the IWC/SC, 18.
- Zhang CI and Lee JB. 2001. Stock assessment and management implications of horse mackerel (*Trachurus japonicus*) in Korean waters, based on the relationships between recruitment and the ocean environment. *Prog Oceanogr* 49, 513-537.
- Zhang CI, Park KJ, Kim ZG and Sohn H. 2004. Distribution and Abundance of Finless Porpoise (*Neophocaena phocaenoides*) in the West Coast of Korea. *J Kor Fish Soc* 37, 129-136.
- Yoshida H, Shirakihara K, Kishino H and Shirakihara M. 1997. A population size estimate of the finless porpoise, *Neophocaena phocaenoides*, from aerial sighting surveys in Ariake Sound and Tachibana Bay, Japan. *Res Popul Ecol* 39, 239-247.

2010년 10월 1일 접수
2010년 10월 18일 수정
2010년 12월 1일 수리