

제주도 북동해역에서 환경을 위한 목시조사

이유원[†] · 신형일 · 서두옥* · 김병엽*
(부경대학교 · *제주대학교)

A Sighting Survey of Dolphin Watching in the Northeastern Waters of Jeju

Yoo-Won LEE[†] · Hyeong-Il SHIN · Du-Ok SEO* · Byung-Yob KIM*

Pukyong National University · *Cheju National University

(Received December 1, 2007 / Accepted January 29, 2008)

Abstract

This study presents the results of basic sighting surveys conducted for dolphin watching from 2004 to 2006 in the northeastern waters of Jeju. The sighting probability of dolphins (bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*) was 71.9% (82 sightings out of 114 surveys). The dolphin's attractive behaviors observed included leaping, tail or peduncle slapping and surfing. The findings of this study provide useful baseline data for dolphin watching in the northeastern waters of Jeju.

Key words : *sighting survey, dolphin watching, sighting probability, bottlenose dolphin, dolphin's behavior*

I. 서론

선사시대부터 우리 민족은 고래를 잘 관찰하고, 그 특징들을 반구대 암각화를 통하여 후손들에게 남길 만큼 고래와 친밀한 관계였으나, 19세기 후반부터 고래바다라고 불리던 동해에서 미국, 프랑스, 독일, 러시아, 일본이 경쟁적으로 대형 고래류를 남획하기 시작하고(박구병, 1987; 한석근, 2005), 우리나라도 광복 후 1946년부터 40년간 중·대형 고래류를 남획한 결과, 대형 고래류는 동해에서 거의 찾아보기 힘든 실정이 되었다.

한편, 상업포경이 금지되어 20년이 경과된 현

재 우리나라 연근해에서는 수년 전까지만 해도 자취를 감추었던 여러 종의 고래류가 빈번하게 출현하고 있다(손호선 등, 2004). 이로 인하여 상업포경의 재개에 대한 기대와 고래류를 관광자원으로 활용하는 방안이 연구되고 있다. 그러나 상업포경이 이루어지기 위해서는 먼저 각 고래류에 대한 정확한 자원량 추정과 국내의 환경보호단체들의 극심한 반대를 감수하여야 할 것이다. 이에 비해, 고래류를 관광자원으로 활용하는 관광산업은 미국, 칠레, 노르웨이, 남아프리카공화국, 호주, 일본 등을 포함한 약 40여 개국에서 이루어지고 있으며, 이것은 친환경 고부가가치 산업으

[†] Corresponding author : 051-629-7371, yoowons@yahoo.co.kr

· 본 연구는 국립수산물관리원 고래연구소의 지원에 의해 수행되었습니다.

로서 각광을 받고 있다.

관광산업은 고래로부터 기름을 얻기 위한 포경산업 대신에 1859년 미국 펜실베이니아주에서 새로운 화석연료로서 석유가 발견되면서부터 산업구조의 변화로부터 생긴 것이라 할 수 있다. 그러나 환경이 산업으로서 모습을 나타낸 것은 그로부터 상당 기간 지난 1955년 겨울, 캘리포니아 샌디에고에서 희유한 귀신고래를 대상으로 첫 환경이 시작된 것으로 알려져 있으며, 1950년대부터 1960년대까지는 세계 각지에서 아직 포경이 활발히 행해지고 있을 무렵이므로, 캘리포니아 연안을 희유하는 귀신고래나 하와이 주변에 내유하는 혹등고래를 대상으로 소규모 환경이 행해졌을 뿐이다. 그 후, 1970년대의 반포경 분위기와 함께 1980년대 이후 관광산업은 비약적으로 발전하여 오늘날에 이르고 있다(이유원, 2004; Minakuchi, 2002).

환경은 일반적으로 귀신고래, 혹등고래 등의 대형 고래류를 대상으로 행해지고 있으나, 우리나라 주변해역에서는 대형 고래류의 출현이 빈번하지 않고, 해상에서 주기적이고 과학적인 조사가 시작된 것이 1999년부터 행해진 해역별 목시조사가 처음인 만큼 한반도 주변 수역에 서식하는 고래류의 분포와 종에 대한 연구가 부족한 실정이다(손호선 등, 2004).

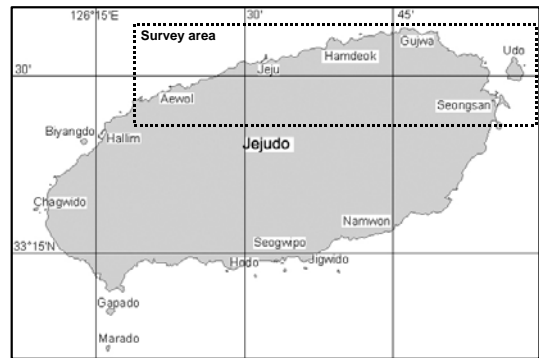
그래서 본 연구에서는 2004년부터 2006년에 걸쳐 제주도 북동해역에서 큰돌고래(bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*)를 대상으로 행해진 고래류의 음향학적 연구 및 환경을 위한 기초조사를 통하여 동 해역에서의 관광산업의 가능성에 대하여 고찰하였다.

II. 장치 및 방법

환경을 위한 기초조사는 2004년부터 시작되는 본 조사에 앞서, 북제주군 한경면 고산리 차귀도 주변해역과 제주시 조천읍 함덕리 주변해역 등에

서 조사선을 이용한 목시조사 및 청취조사를 실시하였다. 그 결과, 조사해역은 큰돌고래의 출현빈도가 높은 제주도 북동부의 애월항(33° 28.08' N, 126° 18.65'E)과 성산을 산양리(33° 26.17' N, 126° 55.45'E) 주변해역에서 조사선의 1일 항정을 고려하여 [Fig. 1]과 같이 정하였다. 조사는 년중 이루어졌으나, 주로 해상상태가 양호한 4·5월부터 10월까지 조사선을 이용하여 집중적으로 실시하였다. 목시조사 시에는 개체 수 및 행동관찰을 위하여 300mm망원 렌즈를 장착한 일반 반사식 카메라(F4 SLR, Nikon), 디지털 스틸카메라(DSC-F28, Sony) 및 캠코더(3CCD, DCR-VS2100, Sony)를 이용하여 촬영, 분석하였다.

고래류의 행동은 국립수산과학원의 고래류의 해상관찰과 식별(2004)에 따라 분기, 잠수, 뛰어오르기, 공중회전, 꼬리 또는 꼬리자루 치기, 주위 둘러보기, 파도타기, 수면 가르기로 분류하였다.



[Fig. 1] Survey area of sighting observation for the whale watching

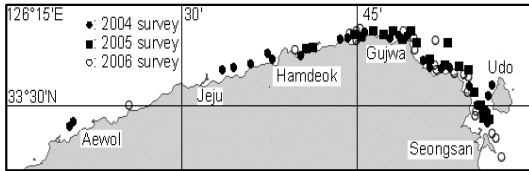
III. 결과 및 고찰

1. 큰돌고래 출현분포

제주도 북동해역에서 3년간의 목시조사 결과는 [Fig. 2] 및 <Table 1>과 같다. [Fig. 2]에서 큰돌고래의 출현빈도는 구좌에서 성산주변 해역이 가장 높았다. 3년간 목시조사는 <Table 1>에서와

같이 총 114회 행해졌는데, 2004년 조사(●)에서는 38회 출항하여 27회 관측함으로서 그 조우율은 71.1%였고, 2005년(■)은 39회 출항에 33회 관측하여 조우율은 84.6%, 2006년(○)은 37회 출항에 22회 관측하여 조우율은 59.5%였으며, 조사기간 3년간의 큰돌고래 조우율은 71.9%를 나타냈다.

한편, 관측한 큰돌고래 무리의 개체수는 [Fig. 3]과 같이 카메라 및 캠코더의 영상자료를 이용하여 분석하였는데, 무리를 이탈한 1-2마리가 관측되는 경우도 2회 있었으나, 최소 5마리에서 최대 60여 마리까지 3년간 1회 평균 23.5마리가 출현하였다.



[Fig. 2] Geographical distribution of observed positions of bottlenose dolphins in the northern waters of Jeju from 2004 to 2006

<Table 1> Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the northern waters of Jeju

Year	No. of Survey	No. of sighting	SR	TSI	ASI
2004	38	27	71.1	520	19.3
2005	39	33	84.6	785	23.8
2006	37	22	59.5	622	28.3

SR: sighting ratio,

TSI: Number of total sighted individual,

ASI: Number of average sighted individual.

2. 큰돌고래의 행동

제주도 북동 연안에 출현하는 큰돌고래의 행동을 관찰한 결과, 뛰어오르기, 공중회전, 꼬리 또는 꼬리자루 치기, 파도타기, 수면 가르기 등을 관찰할 수 있었다.



[Fig. 3] Bottlenose dolphins appeared in the coastal water of Gujwa

먼저, 뛰어오르기(leaping)는 [Fig. 4]와 같이 수면에서 머리부터 공중으로 솟아올랐다가 물을 튀기면서 물속으로 떨어지는데, 이때 큰돌고래는 높이 뛰어올라 공중회전, 뒤틀기를 하면서 배, 옆, 혹은 등으로 떨어지는 것을 관찰할 수 있었다. 한편, 뛰어오르기와 비슷한 동작에서 몸 전체가 공중으로 솟지 않고, [Fig. 5]와 같이 머리와 상체만 수면위로 올랐다가 수면을 치면서 물속으로 들어가는 머리치기(head slapping)를 하는 것도 관찰되었다.



[Fig. 4] Leaping of bottlenose dolphins in the northern waters of Jeju

꼬리 또는 꼬리자루 치기(tail or peduncle slapping)는 [Fig. 6]과 같이 몸의 대부분이 수면 아래로 잠긴 채 꼬리나 꼬리자루로 수면을 힘차게 치는 행위를 말한다. 꼬리 또는 꼬리자루 치기는 보통 한 번에 몇 번씩 연속적인 행동을 보이는데, 이때는 유영속도가 거의 없고, 몸 뒷부분을 물 밖으로 밀어내어 옆으로 수면을 치거나 등

료 고래의 등을 치는 등 큰돌고래 놀이의 한 종류로 사료된다.



[Fig. 5] Head slapping of bottlenose dolphins in the northern waters of Jeju

파도타기(surfing)는 [Fig. 7]과 같이 배가 만들어 내는 파도 물살의 압력 받기를 즐기는 것으로 배가 일으키는 선수선미파를 타고 앞으로 나아가기 쉬운 자리를 놓고 경쟁하기도 하고, 파도를 타면서 몸을 비틀거나 한쪽 방향으로 질주하는 것을 관찰할 수 있으며, 돌고래류의 놀이의 한 방법으로 알려져 있다.



[Fig. 7] Surfing of bottlenose dolphins in the northern waters of Jeju



[Fig. 6] Tail or peduncle slapping of bottlenose dolphins in the northern waters of Jeju

수면 가르기(surface of the water gliding)는 [Fig. 8]과 같이 몸의 일부분을 수면 밖으로 드러내어 연속적으로 전진하는 유영 행동으로서, 돌고래류의 고속이동시 물의 저항을 줄임과 동시에 에너지를 효율적으로 사용하여 최고 속력을 내기 위한 하나의 방법이다.



[Fig. 8] Surface of the water gliding of bottlenose dolphins in the northern waters of Jeju

3. 큰돌고래를 대상으로 한 관광산업의 가능성

관경(whale watching)은 세계 모든 대륙의 40여 개국에서 친환경 고부가가치 산업으로 각광받고 있다. 그런데, 이와 같은 관광산업은 세계 어느 곳이나 가능한 것은 아니다. 지구의 2/3를 차지하는 바다로부터 고래에 의하여 선택된 해역만이 가능한 특별한 산업이다.

우리나라에서의 관광산업을 전망하기 위하여, 인접한 일본을 살펴보면 일본은 1988년 4월에 小笠原 父島해역에서 봄에 회유하는 혹등고래를 대상으로 실시한 이래 북으로는 北海道 標津에서부터 태평양 연안을 따라 沖繩 久米島, 座間味, 渡嘉敷에 이르기까지 전국에 걸쳐 20여 곳에서 활발히 진행되고 있다.

관광산업이 이루어지기 위해서는 무엇보다 먼저 고래가 회유하여 자주 출현하여야 하는데, 우리나라 연안에서 고래가 자주 출현하는 지역과 그 종은 동해안에서는 울산-감포간에 밍크고래와 동해안 전역을 회유하는 참돌고래 및 낫돌고래 무리, 제주도의 큰돌고래 및 서해안 연안에 넓게 분포하는 상괘이를 들 수 있다(손호선 등, 2004).

더욱이 관광이 산업으로서 성공하기 위해서는 고래와 관광을 하는 사람들(whale watchers)에 관한 사전 연구가 수반되어야 할 것이다. 즉 고래에 관한 것으로서는 고래는 어디에서 무엇을 위해서 왜 여기에 와 있고, 무엇을 어디서 얼마만큼 먹고, 무엇을 하고, 또 각 행동별 수중명음은 어떤 연관성이 있는지 등의 고래류에 대한 기초연구가 이루어져야 할 것이다. 한편 관광을 하는 사람들이 반복해서 또는 더 많은 사람들이 찾아오도록 하는 것이 필요한데, 이들이 왜 고래를 보러 오는지에 관한 심리학적인 측면에서의 접근도 이루어져야 할 것이다.

제주도에서는 2004년부터 2006년에 걸쳐 3년간 큰돌고래에 대한 생태음향학적 기초연구가 수행되어 제주 연안에는 여러 무리의 큰돌고래가 수심 10-20m사이를 유영하며 먹이를 따라서 제주도를 순환하는 것으로 추정하고 있다(신형일, 2006). 이들 큰돌고래들은 동해안에서의 참돌고래와는 달리 유영속도가 빠르지 않고, 선박을 이용한 기초 조사 중에 수면위로 뛰어오르기, 꼬리치기, 항주하는 선박에 접근하여 선수파를 타고 즐기면서 수중명음 “확- 확-”하는 휘슬음을 내는 등 선박을 무서워하지 않고 온순하고 친화적이어서 관광산업으로 개발될 수 있을 것으로 전망된

다. 더욱이 제주도 남동쪽 일본 九州 天草에서 큰돌고래를 이용한 관광산업을 하고 있는 것으로 미루어보아 제주도에서의 관광산업도 충분히 가능성이 있을 것으로 판단된다. 그러나 관광산업이 성공하기 위해서는 제주도 연안 큰돌고래의 회유경로 및 서식하는 무리수 파악 등에 관한 생태적인 기초 조사가 선행되어야 할 것이다. 한편 동-서해안에서도 관광산업에 앞서 출현 고래류의 생태음향학적인 기초 연구가 이루어진 후에 사업성에 관한 평가가 이루어져야 할 것으로 판단된다.

IV. 결 론

제주도 북동해역에서 큰돌고래(bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*)를 대상으로 2004년부터 2006년에 걸쳐 3년간 행해진 고래류의 음향학적 연구 및 관광을 위한 기초조사를 통하여 동 해역에서의 관광산업의 가능성에 대하여 고찰하였다.

목시조사 결과, 구좌에서 성산주변 해역에서 가장 높은 출현빈도를 나타내었으며, 큰돌고래의 조우율은 114회 조사 중 82회 관측하여 71.9%(82회 관측/114회 조사)를 나타내었다. 출현무리의 개체수 범위는 5-60마리였고, 평균 23.5마리가 출현하였다. 관광을 하는 사람들에게 흥미를 유발할 수 있는 큰돌고래의 행동으로는 뛰어오르기, 꼬리 또는 꼬리자루 치기, 선수파타기 등의 다양한 행동이 관찰되었다. 따라서 제주도 북동해역에서의 큰돌고래를 대상으로 한 관광산업의 가능성은 친환경속에서 가족과 함께 하려는 시-공간이 요구되는 사회분위기 속에서 제주도 큰돌고래의 조우율이 높고 흥미를 유발할 수 있는 다양한 행동이 관찰되어 그 가능성은 충분할 것으로 판단된다.

참고 문헌

국립수산과학원(2004). 고래류의 해상관찰과 식별,

- 한글그래픽스, 21~28.
- 박구병(1987). 한반도 연해포경사, 도서출판 민족 문화, p.593.
- 손호선 · 김장근 · 안용락 · 박중연(2004). 한반도 연해의 고래류의 연구동향, Proceeding of 2004 autumn joint meeting and symposium of the Korea society of fisheries science, 22~54.
- 신형일(2006). 고래류의 음향학적 연구, 국립수산 과학원 연구보고서, p.167.
- 이유원(2004). 한반도 연안에 서식하는 고래류의 음향특성과 고래관광 산업의 전망, Proceeding of 2004 autumn joint meeting and symposium of the Korea society of fisheries science, 93~104.
- 한석근(2005). 세계 포경사 연구, 도서출판 연출, p.509.
- Minakuchi, H.(2002). Encyclopedia of whale and dolphins, TBS-britannica, 252~259.