

# 自然状態での小型鯨類スナメリの鳴音特性と浮上行動 一定点での受動的音響観察と目視観察の併用から一

2011年3月 自然環境学専攻 47096624 島由佳  
指導教員 教授 白木原国雄

キーワード ; 大村湾、銚子マリーナ、活動、餌追跡、探索距離

## I 序論

沿岸性鯨類スナメリ (finless porpoise *Neophocaena phocaenoides*) は体長約 1.6m の小型鯨類である。日本では仙台湾から西九州までの水深 50m 以浅の沿岸海域に主に分布している (Shirakihara et al. 1992)。人間活動の影響を受けやすい海域に分布しているために個体数減少が懸念されている。保全に関わる研究の充実が望まれる。

スナメリの分布、生息数、生活史などに関する生態学研究は数多く行われているが、活動 (休息、採餌、遊び、移動) に関する研究は少ない。スナメリは普通 1~3 頭の小さな群れしか作らず、背びれが無く全身を海面に出すような行動をほとんど行わない。群れを追跡しながら、浮上時に認識できる目立ちにくい浮上行動を観察するには、定点での観察が適している。本研究では浮上してから潜水するまでに見られるすべての行動を浮上行動とする。

鯨類の鳴音は継続時間が長いホイッスルと、継続時間が短い音 (パルス列) であるクリックスに大別されるが、スナメリは クリックスのみを発する。スナメリの鳴音は水中のみで収録できる。一方、目視は水面上に浮上時のみに行える。

本研究では音響観察と目視観察を併用し、スナメリの鳴音特性と浮上行動を調べ、活動の日周期性について検討することを目的とする。

## II 調査地および調査方法

本研究では受動的音響観察に、音響データロガー (A-tag) を使用した。データロガーには水中マイクが 2 つ接続されている。このデータロガーはスナメリの発するパルスが水中マイクに到達すると、それぞれのマイクで受動的に音波の到達時刻、受波音圧を記録する。td (正副マイクの収録時刻の差) は音源からの方位を示し、引き続くパルス列の td の経時変化を追うことで移動方向を知ることが出来る。スナメリはパルスを発射し、跳ね返って来たパルスを検知した約 5ms 後に次のパルスを発射する (Akamatsu et al. 2008)。あるパルスの探索距離は、次のパルス受信までの時間差である PI (ms)、音速 (1.5 m/ms) および感知に要する時間から、探索距離 (m) =  $(PI - 5) \times 1.5 \div 2$  と求めた。

スナメリが接岸してくるのが明らかになっている長崎県大村湾北西部の定点、及び千葉県銚子マリーナ周辺海域の定点を調査地とした。大村湾では栈橋、銚子では防波堤にデータロガーを設置した。音響計測は調査期間中昼夜を問わずに行った。データロガーのスナメリパルス検出可能範囲は設置地点から半径約 150m である。この範囲に入ってきたスナメリの行動を観察するため、スナメリパルス検出可能範囲を日出から日没まで裸眼及び双眼鏡で目視した。目視は 15 分交代で行った。スナメリ発見後、スナメリの浮上行動をビ

デオ撮影した。スナメリの浮上がビデオ記録できた場合、浮上継続時間（鯨体が海面上に見え始めてから見えなくなるまでの時間）を映像から算出した。スナメリ撮影時、魚を追うなどの採餌に関する行動が見られた場合には、その時刻などを記録した。またスナメリの来遊状況を確認するための15分間隔の広域目視を行った。大村湾では、2009年7月31日～8月3日、12月25日～12月29日、2010年1月21日～1月27日の計16日間、延べ312時間の音響観察、延べ111時間の音響計測範囲目視を行った。銚子マリーナでは2010年5月12日～5月13日、7月2日～7月4日、8月6日～8月12日、9月21日～9月23日計15日間、延べ212時間の音響観察、延べ66時間の音響計測範囲目視を行った。

### III 結果

#### <目視>

大村湾北部定点の周辺海域で日中にのべ16群（35頭）を目視発見した。ただし、スナメリの群れは岸から400-800mの沖合を岸に平行に南あるいは北に移動することが多かった。このため、岸から150m以内の音響計測範囲内に来遊した群れは1群のみであった。銚子では、銚子マリーナに入ってくるスナメリをスナメリパルス検出可能範囲外で計8頭発見した。しかし発見個体は、データロガーを設置した周辺付近に滞在せず通過するのみで、マリーナの奥側（目視地点から300m以遠）でほとんどの浮上が確認された。

#### <探索距離>

大村湾では日出～正中の探索距離が他時間帯と比較して短く、10m以下の短距離探索が50%を占めていた。正中～日没では10m以下の短距離探索は無く、30m～50mの中距離を探索し、探索距離のばらつきは小さかった。夜間ではパルス列記録数が増大し、より岸の近くに出現していた。探索距離は短距離から遠距離まで幅広かった。

銚子では10m以下の探索は見られなかった。大村湾と同様に正中～日没ではスナメリは中距離を探索し探索距離のばらつきは小さかった。夜間も大村湾と同様に、パルス列記録数が増大し遠距離も探索していた。

#### <移動方向>

大村湾では日出～正中では群れの移動方向が変化する割合が高い傾向にあった。夜間は移動方向を変化させることは少なかった。

#### <浮上継続時間>

銚子では、餌追跡を目視で確認できた個体とマリーナの外へ移動する個体の浮上継続時間を3回記録できた。餌追跡を確認した時の浮上継続時間は1.1秒～1.3秒（3回）、移動時はすべて0.9秒（6回）であった。大村湾で餌追跡を確認できた時も銚子と同様に1.1秒～1.3秒（8回）の浮上継続時間が見られた。また、大村湾で餌追跡を確認できた時間帯の探索距離は10m以下と30～40mの範囲の頻度が高かった。

### IV 考察

Akamatsu et al.(2008)は10m以下の探索距離は餌捕獲に関係があることを示唆している。探索距離の日周変化は、採餌行動の日周性を反映している可能性がある。また、餌捕獲と移動の時に浮上継続時間が異なることから、データが増えれば浮上継続時間は活動の推定に利用できると考えられる。

# Vocalization characteristics and surfacing behavior of free-ranging finless porpoises evaluated by passive acoustic monitoring together with visual observation

March 2011, Department of Natural Environment Studies, 47096624, Yuka HATA  
Supervisor; Professor Kunio SHIRAKIHARA

Keywords: Omura bay, Choshi marina, activities, searching distances, chasing fish

## I Introduction

Finless porpoises (*Neophocaena phocaenoides*) are small whales ranging nearshore waters from Sendai Bay to western Kyushu (Shirakihara et al. 1992), and they are exposed to a wide variety of human activities.

There are several studies on their distribution, abundance and life history (Shirakihara et al. 1992, Amano et al. 2003, Shirakihara et al. 1993), but little is known on their activities (for example resting, playing, feeding or traveling). Because marine mammals live under water, we can observe the behavior by eye only when surfacing. Finless porpoises have no dorsal fin as a mark of detecting them, and commonly make a small school consisting of 1-3 individuals. Thus, from moving vessels or aircrafts, it is difficult to track them and observe their surfacing behavior. Land-based observation at stationary points is suitable for such surveys.

Whales and dolphins produce whistles or clicks, but finless porpoises produce clicks (pulse trains) only (Akamatsu 1996). Many studies about vocalization characteristics of finless porpoises' pulse trains have been carried out (e.g. Li et al. 2005, Li et al. 2007). Studies using passive acoustic monitoring and visual observation were carried out (Kimura et al. 2009, Kimura et al. 2010), but these studies focuses on finless porpoises' detection probability and abundance estimation not their activities.

The objective of this study is to investigate presence or absence of diurnal changes in activities through examining vocalization characteristics and surfacing behavior of free-ranging finless porpoises by passive acoustic monitoring together with visual observation.

## II Materials and Methods

Our study sites were a coast (33° 01' 56.0" N, 129° 44' 40.2" E) in the northwest part of Omura Bay, Nagasaki Prefecture and breakwaters (35° 42' 18.1" N, 140° 50' 11.5" E) around Choshi marina, Chiba Prefecture. We displayed A-tags (acoustic data loggers; to record finless porpoises' pulse trains) at our study sites under the sea principally all day during our surveys.

An A-tag records the following information on a pulse: received sound pressure level, receiving time and its difference (td) between the main hydrophone and a sub hydrophone. Detection distance of an A-tag was within 150m from its location. Using a

temporal change in  $t_d$ , we estimated a moving direction of a finless porpoise such as from the main hydrophone to the sub. The distance for a finless porpoise to search a target (finless porpoise's searching distance) was estimated from an interpulse interval, sound velocity (1.5m/ms) and the lag time that porpoises make out the pulse (5 ms, Akamatsu et al. 2008).

We made sighting surveys the acoustically detectable area as well as a wider area during daytime. Whenever we observed some behavior, for example, chasing fish, we recorded its time and behavior type. In Omura Bay, we made sighting surveys on 2009/7/31-8/3, 12/25-12/29 and 2010/1/21-1/27 (passive acoustic monitoring: 312h, visual observation: 111h). In Choshi, we made sighting survey 2010/5/12-5/13, 7/2-7/4, 8/6-8/12 and 9/21-9/23 (passive acoustic monitoring: 212h, visual observation: 66h).

### III Results

In Omura bay, we sighted a total of 16 schools (35 individuals), but most schools traveled alongshore and far from the acoustically detectable area, resulting in sightings of only 1 school in the area. In Choshi, the schools didn't stay near the place where A-tags were set. We could not compare acoustic detection and visual detection.

In Omura Bay, finless porpoises often searched short distances  $\leq 10$ m from sunrise to noon (50% of all searching distances). From noon to sunset, they search 30-50m mainly. In the night, they searched distances of 0 - 70 m. In Choshi, distances  $\leq 10$  m were not observed.

A change in moving direction was observed from sunrise to noon, and they didn't change moving direction at night frequently in Omura Bay.

Surfacing duration of finless porpoises was 0.6-1.3s, whereas when they chased fish that was 1.1-1.3s.

### IV Discussions

Akamatsu et al. 2008 reports that searching distances  $\leq 10$ m relate with capturing preys. Diurnal change in searching distances might reflect that in chasing fish. The duration of surfacing will be used for estimating their activity because the duration of surfacing differed between chasing fish and other behavior.