

有明海・橘湾におけるスナメリの分布と環境要因の関係

および分布の変遷

2010年3月 自然環境学専攻 086626 柴田直人

指導教員 教授 白木原國雄

キーワード；スナメリ，生息地モデル，分布の変遷

I はじめに

スナメリ(*Neophocaena phocaenoides*)はクジラ目ハクジラ亜目ネズミイルカ科に属し，体長2mに満たない小型鯨類である．本種は沿岸海域，浅海海域あるいは河川に分布しているので，様々な人間活動の影響にさらされている(Jefferson and Hung 2004)．

日本において，本種は仙台湾以南の海域に分布する(Shirakihara et al. 1992)．有明海・橘湾は主分布域の1つであり，本海域の個体群は他と遺伝的交流が乏しいと認識されている(Yoshida, 2002)．本海域では漁具による混獲が報告されており(白木原ほか, 2010)，瀬戸内海で報告されている個体群減少(Kasuya, 2003)の恐れがある．1993-94年，2000年にセスナ機からの目視によるスナメリの個体数調査が行われているが(Yoshida et al. 1997; 白木原, 2003)，推定精度の問題もあって，個体数減少は検出されなかった．そこで，2008年に筆者も参加したセスナ機目視調査が有明海・橘湾で行われた．この調査も個体数推定を主目的としていたが，2名の目視者のうちの1名がスナメリ以外のものをスナメリと誤判別していた可能性があったため，個体数推定を試みなかった．一方，全域的な分布に関する情報を得た．

本種の保全に必要な生態学的知見を充実させるために，有明海・橘湾におけるスナメリの分布と環境要因の関係および1993年から2008年までの16年間における分布の変遷を明らかにすることを目的とした．とりわけ，環境要因を用いてスナメリの分布を定量的に説明するための生息地モデルの作成に焦点をあてた．

II 材料および方法

1993-94年，2000年3月，2008年3月の有明海・橘湾におけるセスナ機目視調査のデータ(緯度1-2分ごとに全域を覆うように設定された各調査ラインの緯度経度、スナメリの発見位置、発見頭数)、公開されている環境要因データ(水深、中央粒径値、塩分)、数値地図データをGISソフトウェアに取り込んだ．なお、塩分の低さを沿岸水の影響の強さの指標とした．任意の地点の離岸距離はGISを用いて数値地図データより算出した．対象海域を縦1マイル×横1マイルのグリッドに区分し、グリッド毎のスナメリ発見頭数と各要因の観測値を比較し、スナメリ分布と各要因の関係を調べた．また、生息地モデルは、2000年の目視調査データ(グリッドごとの発見の有無)を用いて、目的変数を発見確率、独立変数を環境要因の値をとるロジスティック回帰モデルにより与えた．グリッド毎に遭遇率(調査回数当たりの発見頭数、個体数密度の指標)を求めた．これを用いて各年のスナメリの分布図を作成し、分布域の縮小の有無を確認した．

III 結果と考察

2008年 有明海では、以前と同様に、有明海最奥部と熊本県沿岸部を除く全域でスナメリは発見された。橘湾では南東部のみで発見された。

2000年 目視調査からは、スナメリは水深 50m以浅域のみで発見された。水深 5m以浅域の発見は少なかった。また、岸から 3km以内、底質が砂泥質域、沿岸水の影響の強い海域で発見が多い傾向があった。

2000年の生息地モデルから予測されたスナメリの発見確率の分布図を Fig.1 に示す。2000年には橘湾中央部や諫早湾湾口部付近の発見が多くなかったにも関わらず、生息地モデルはこれら海域での 1993-94年の発見の多さを再現していた。2008年でも発見確率の高い海域で概して多く発見されていた。Yoshida et al.(1997)は、橘湾で多くの発見があった1回の目視調査を除いて個体数密度は有明海の方が橘湾より高いと推定した。これも生息地モデルの予測と矛盾しなかった。以上から、生息地モデルにより十分な分布予測がなされたとみなした。またスナメリの分布が上記の4つの環境要因に依存していることが示唆された。

スナメリの各年の分布図を比較すると、1993-94年に較べて、2000年、2008年とともに有明海の諫早湾湾口部付近、橘湾中央部での遭遇率が減少していた。スナメリ分布の季節変動(Shirakihara et al. 1994)を考慮しても、これらの海域でスナメリの分布域が縮小している可能性は高かった。

スナメリの分布の縮小が示唆された海域において、混獲、船舶との衝突、貧酸素水塊の発生などの人為的な影響を定量的に評価する必要がある。

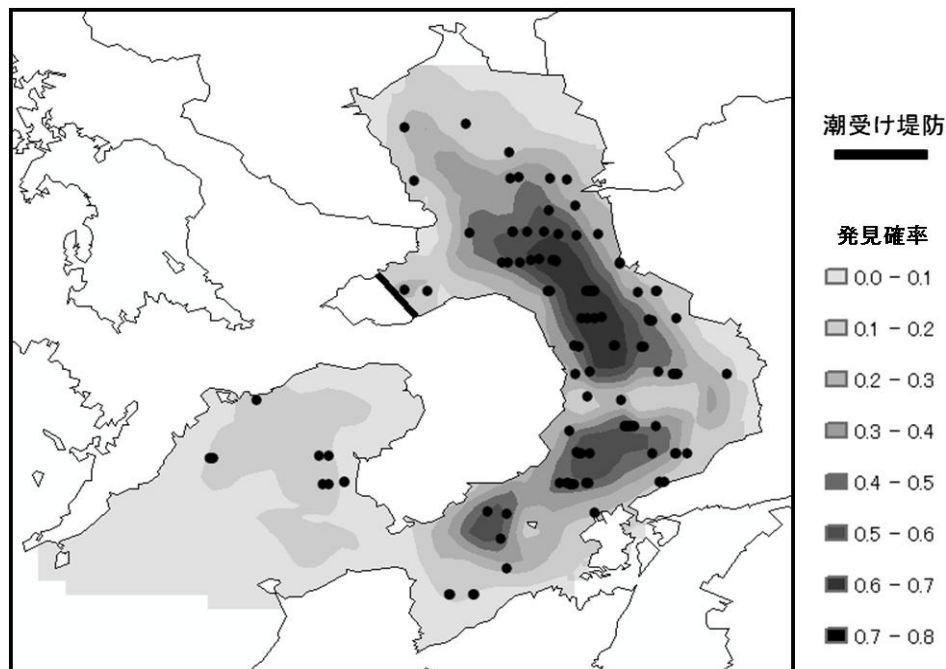


Fig.1 有明海・橘湾における生息地モデルからの発見確率の分布図と 2000年目視調査からのスナメリの発見位置 (●)

The relationship between distribution and environmental factors, and temporal change in distribution of finless porpoise in Ariake Sound and Tachibana Bay.

March 2010, Department of Natural Environmental Studies, 086626 Naoto SHIBATA

Supervisor; Professor Kunio SHIRAKIHARA

Keywords: finless porpoise, habitat model, change in distribution

I Introduction

The finless porpoise (*Neophocaena phocaenoides*) is a small toothed whale and the smallest whale in the Japanese sea near the shore. Because the porpoise is distributed in near-shore or shallow waters, it is exposed to a wide variety of human activities (Jefferson and Hung 2004). For the conservation of the finless porpoise, ecological studies that evaluate the effectiveness of conservation measures are important.

The porpoise can be found in sea areas below Sendai Bay in Japan (Shirakihara et al. 1992). The Ariake Sound and Tachibana Bay are one of the main distribution area for the porpoise. Porpoise population in this area is recognized to have poor genetic contact with other populations (Yoshida 2002). The porpoise is done bycatch of fishing gear in this area (Shirakihara 2010). It seems that the population of the porpoise is decreasing as one of the Inland Sea (Kasuya 2003). Aerial surveys conducted on the whole areas of the Ariake Sound and Tachibana Bay on 1993-94 and 2000 (Yoshida et al. 1997; Shirakihara 2003) didn't indicate that the porpoise population is decreasing because of problem of accuracy of estimation. Therefore, to estimate the population size of the porpoise, we did aerial sighting surveys on March 2008 in this area. However, we could not estimate population size because of observer problems. We did obtain information of distribution of the porpoise.

The objective of this study is to clarify the relationships between distribution and environmental factors, as well as the change in distribution from 1993 to 2008 in Ariake Sound and Tachibana Bay. Specifically, we focused habitat modeling using environmental factor to quantitatively explain the distribution of the porpoise.

II Materials and Methods

Data of aerial sighting surveys conducted by whole areas of the Ariake Sound and Tachibana Bay during 1993-94, March 2000, March 2008 (Yoshida et al. 1997 ; Shirakihara 2003), environmental factor data (depth, mean diameter of bottom sediment and salinity), and a numeric map were introduced into GIS software. Salinity is an index of the influence of shore waters. The distance from shore was calculated with this software using a numeric map. The study sea area was divided into 1mile×1mile grids, and the porpoise sighting number in each grid was compared with the value of each factor. A habitat model was constructed using logistic regression models with environmental factors as independent variables and sighting probability using data of aerial sighting surveys during March 2000 as dependent variable (taken as presence-absence data). Encounter rate, the index of density, was calculated in each grid using the number of porpoises and number of surveys. A distribution map of the porpoise was made with these data, and reduction of distribution area was

verified on this map.

III Results and Discussion

2008 Porpoises were found in whole areas of the Ariake Sound other than the mouth of Isahaya Bay and shore area of Kumamoto prefecture like on previous sightings. In Tachibana Bay, they were found only the south east.

2000 Distribution was limited to areas with depths < 50 m and a few porpoises were found on areas with depths <5m. Also, porpoises tend to be distributed in areas with sand and mud bottoms, low salinity and near-shore (<3km from shore) .

The habitat model that used data of 2000 is shown in Fig.1.

Although data of the survey on 2000 did not present many sightings in the central part of Tachibana Bay and the mouth of Isahaya Bay, the habitat model reproduced the sightings for 1993-94 in this area. Porpoises were also sighted frequently in the areas where discovery probability was high according to 2008 data. Yoshida et al. (1997) estimated the population density of Ariake Sound higher than Tachibana Bay except for one sighting investigation where numerous encounters occurred in Tachibana Bay. This does not contradict the prediction of the habitat model. We consider that the distributions predicted by the model were accurate. In addition, the results suggest that the porpoise distribution depend on the four environment factors mentioned above.

In comparison with 1993-94 years, encounter rates in the central part of Tachibana Bay and the mouth of Isahaya bay decreased in 2000 and 2008, when the distribution was compared. It is highly probable that the change in distribution was due to seasonal variations (Shirakihara et al. 1994).

It is necessary to estimate quantitatively the influence of oxygen-poor water masses, bycatch and collision with ships.

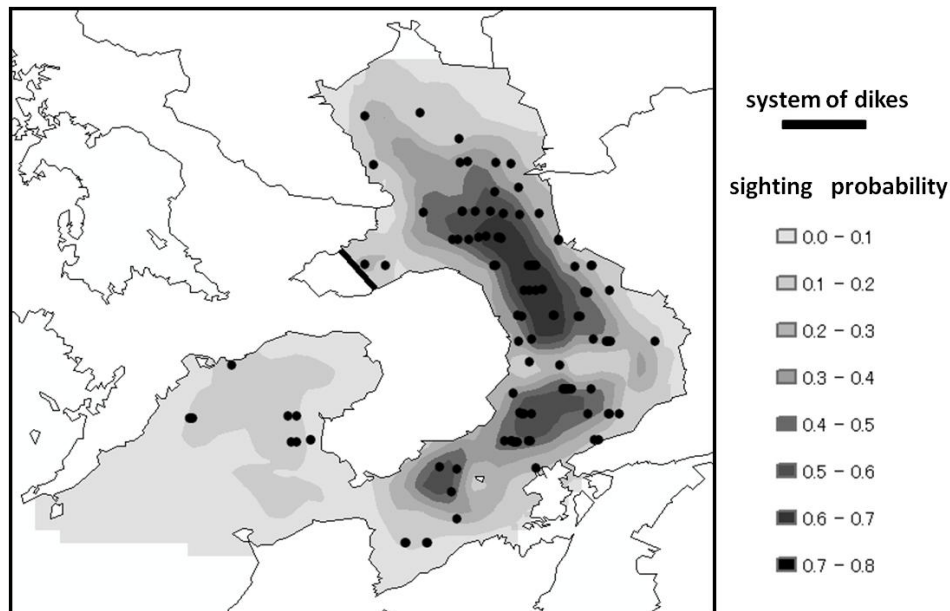


Fig.1 sighting positions of finless porpoise (●) and predicted area from habitat model that used environmental factors