



Title	日本周辺海域における小型ハクジラの食性 [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	松田, 純佳
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(水産科学)
Dissertation Number	甲第12855号
Issue Date	2017-09-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/67458
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Ayaka_Matsuda_abstract.pdf, 論文内容の要旨



学位論文内容の要旨

博士の専攻分野の名称: 博士(水産科学)

氏名: 松 田 純 佳

学 位 論 文 題 目

日本周辺海域における小型ハクジラの食性

【背景・目的】

食性情報は、生態系内における生物同士の相互作用を表している。鯨類は、海洋生態系における最高次捕食者であり、捕食を通じて生態系の構造や機能に影響を及ぼす。日本周辺海域には、約 30 種の小型ハクジラが棲息しており、海洋生態系において重要な地位を占める。過去に捕獲対象種については食性研究が行われていたが、その対象種、捕獲時期、捕獲場所が限定される。捕食を通じた生態系の構造や機能への影響、特にニッチ分割等、捕食を通じた種間関係を知るためには幅広い種・地域を網羅する必要があり、そのためには、ストランディング（漂着・混獲）死亡個体を用いることが唯一の手段である。食性研究で広く用いられる胃内容物分析では具体的な餌生物種を特定することができるが、死亡する直前の餌生物しか反映しない。ストランディング個体の食性は健常個体の食性と異なる懸念があり、ストランディング個体を用いた食性研究はほとんど行われてこなかった。そこで、生物組織中の炭素と窒素の安定同位体の存在比から棲息環境や栄養段階を推定する安定同位体比分析を併せて行うことで、ストランディング個体からでも食性の特徴を推定できると考えた。本研究では、日本周辺海域における小型ハクジラ類 12 種の摂餌特性を、胃内容物分析と安定同位体比分析から明らかにするとともに、捕食を通じた種間関係を各種間の食性のニッチ分割から解明することを目的として研究を行った。

【材料・方法】

標本は 2001～16 年に日本周辺海域においてストランディングした死亡個体を用いた。胃内容物分析および安定同対比分析に使用した個体数は、それぞれネズミイルカ *Phocoena phocoena* 32 / 63, イシイルカ *Phocoenoides dalli* 42 / 45, スナメリ *Neophocaena phocaenoides* 2 / 66, カマイルカ *Lagenorhynchus obliquidens* 47 / 38, スジイルカ *Stenella coeruleoalba* 35 / 43, ハンドウイルカ *Tursiops truncatus* 3 / 6, ミナミハンドウイルカ *Tursiops aduncus* 1 / 8, セミイルカ *Lissodelphis borealis* 0 / 1, ハナゴンドウ *Grampus griseus* 6 / 21, コビレゴンドウ *Globicephala macrorhynchus* 2 / 2, カズハゴンドウ *Peponocephala electra* 30 / 24, コマッコウ *Kogia breviceps pygmy* 8 / 7, オガワコマッコウ *Kogia sima* 0 / 9 の合計 208 / 333 個体であった。

胃内容物中の餌種は、頭足類の顎板や、魚類の耳石から同定した。各餌種の個体数組成 $N\%$ と出現頻度 $F\%$ を算出し、各種の胃内容物の特徴を明らかにした。また、鯨種ごとの餌種の類似度を調べるために、百分率類似度 PS を求めた。安定同位体比は、筋肉組織より常法にしたがって $\delta^{13}C$ と $\delta^{15}N$ を測定し、種間重複を明らかにするために、各鯨種の $\delta^{13}C$ と $\delta^{15}N$ のベイズ標準楕円（同位体ニッチ）面積の重複率を算定した。

【結果】

胃内容物分析結果

ネズミイルカはイカナゴ属魚類の個体数組成 ($N\%$) が最も高く (74%), 出現頻度 ($F\%$) ではダンゴイカ科が最も高かった (52%)。餌生物種は幅広く、タラ科やハダカイワシ科、ヤリイカ科、エビジャコ科など様々であったが、主に沿岸域における底生性魚類や頭足類を利用していた。イシイルカでは、 $N\%$, $F\%$ ともテカギイカ科が最も高く (60%, 45%), 中深層性の頭足類を主に利用していた。スナメリでは、ダ

ンゴイカ科、ヤリイカ科、ネンブツダイなどが出現し、沿岸域における魚類やと頭足類の摂餌が確認された。カマイルカはニシン科の $N\%$ が最も高く (44%), $F\%$ が最も高かったのはアカイカ科であった (45%)。その他、スルメイカやカタクチイワシ、サッパ、イカナゴ属、アジなど、集群性、表層性の餌生物を主に利用していた。スジイルカは、種不明ハダカイワシ科の $N\%$ が最も高く (22%), $F\%$ は、種不明アカイカ科が最も高かった (60%)。その他沿岸の頭足類であるヤリイカ科、中深層性頭足類であるカギイカやドスイカを捕食していた。カズハゴンドウでは、種不明ハダカイワシ科の $N\%$ が最も高く (18%), $F\%$ が高かった餌生物はスイトウハダカ (97%) であった。ハナゴンドウの胃内容物では、ホタルイカモドキの $N\%$ が最も高く (43%), $F\%$ は種不明ヤリイカ科、ホタルイカモドキ、ユウレイイカ、種不明八腕形目で高くなった (33%)。ミナミハンドウイルカは空胃であり、餌生物の特定はできなかった。ハンドウイルカでは、ホタルイカモドキやトビイカ、種不明メバル属などが出現した。コビレゴンドウでは、2 個体の胃から、種不明テカギイカ科、種不明アカイカ科が出現し、 $N\%$ もアカイカ科で 97% となり最も高かった。そのほかミズダコやヤナギダコも出現した。コマッコウの胃内容物では、テカギイカ科イカ類の $N\%$ が最も大きく (42%), $F\%$ ではテカギイカ科イカ類、ゴマフイカ科イカ類、ホタルイカモドキが高かった (50%)。各鯨種の胃内容物の類似度を算出した結果、コマッコウとイシイルカで最も類似度が高く (72%), 次にスジイルカとカズハゴンドウで高くなった (54%)。その他の種間の類似度は 0.80~32% であった。

安定同位体比分析結果

各鯨種の筋肉組織における $\delta^{13}\text{C}$ は、-20.04 から -14.64‰ となり、セミイルカ<イシイルカ<ネズミイルカ<スジイルカ<コビレゴンドウ<カズハゴンドウ<カマイルカ<コマッコウ<オガワコマッコウ<ハンドウイルカ<スナメリ<ミナミハンドウイルカとなった。 $\delta^{15}\text{N}$ は、10.72 から 15.83‰ となり、セミイルカ<スジイルカ<オガワコマッコウ<コマッコウ<カズハゴンドウ<ハナゴンドウ<カマイルカ<コビレゴンドウ<ネズミイルカ<イシイルカ<ハンドウイルカ<ミナミハンドウイルカ<スナメリとなった。

同位体ニッチの面積は沿岸性種であるネズミイルカ、スナメリで広く、沖合性種であるカズハゴンドウで狭くなった。同位体ニッチの面積の重複を算出した結果、イシイルカの同位体ニッチに対するネズミイルカの重複が大きく (91%), 続いて、カズハゴンドウに対するカマイルカの重複が大きかった (86%)。

【考察】

胃内容物分析結果から、ネズミイルカ、カマイルカ、スナメリが沿岸域で摂餌を行っていることが明らかとなり、安定同位体比分析の結果から、ネズミイルカが北方域において、ミナミハンドウイルカとスナメリが南方域において、沿岸域で様々な餌生物を利用していることが明らかとなった。また、セミイルカが最も沖合域で摂餌していること、コマッコウやオガワコマッコウは深海性の頭足類を主に摂餌するが、沖合のみでなく、沿岸域も利用していることが示唆された。胃内容物分析結果と、安定同位体比分析結果には大きな矛盾は見られなかったが、カマイルカについては、安定同位体比分析結果から、沿岸域での摂餌を行っているという結論を得ることはできなかった。これは、ストランディング個体に限って沿岸域で摂餌を行っていた、もしくは、本種が 1 年を通して日本周辺海域を回遊しているため、棲息環境が様々であり、安定同位体比分析結果の解釈が困難となったためと考えられる。

安定同位体比は、餌の食物網の起源や栄養段階を表す指標として用いられるため、餌生物種は重複していても、摂餌する場所が異なる場合 (例えば、沿岸 対 沖合) や、餌生物の大きさが異なる (栄養段階が異なる) 場合、同位体ニッチの重複は少ないと推測される。コマッコウは主に温暖な海域に生息するが、イシイルカは北海道を中心とした寒冷域に棲息するため、2 種の利用する餌生物は似ていたが、主な分布域が異なるため、同位体ニッチの重複度は低かった (22.60, 17.22%) と考えられる。

本研究結果により、日本周辺海域における小型ハクジラの食性を種横断的に比較し、それぞれの食性の特徴を明らかにした。この成果は、食物網を経て蓄積される化学汚染経路の推定や、餌種との関係、人間活動との競合研究の基礎的知見として活用されることが期待される。