



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Stomach Contents of Pygmy Sperm Whales (<i>Kogia breviceps</i>) Stranded in Hokkaido, Japan
Author(s)	MATSUDA, T. Ayaka; MATSUISHI, Takashi F.
Citation	Japan Cetology, 31, 5-9 https://doi.org/10.5181/cetology.0.31_5
Issue Date	2021
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/84436
Type	journal article
File Information	02_JC_31_2.pdf



北海道にストランディングしたコマッコウの胃内容物

松田 純佳¹⁾ 松石 隆¹⁾Stomach Contents of Pygmy Sperm Whales (*Kogia breviceps*) Stranded in Hokkaido, Japan.MATSUDA T. Ayaka*¹⁾ and MATSUIISHI Takashi F.¹⁾

要 旨

コマッコウ *Kogia breviceps* は全世界の温帯から熱帯域に生息するハクジラ類である。日本沿岸では本州の太平洋側でしばしばストランディング(座礁・漂着・混獲)報告があるが、北海道沿岸では現在まで6個体しか報告されていない。また、日本周辺海域における食性に関する報告は見当たらない。本研究では、2011~14年に北海道太平洋側沿岸にストランディングしたコマッコウ3個体の胃内容物を調査した。その結果、8科10種の頭足類、および1種の魚類が出現した。どの個体もテカギイカ科イカ類を摂餌していた。次いで、3個体中2個体から、ホタルイカ *Watasenia scintillans*、ヒカリテカギイカ *Gonatus pyros*、ツクシユウレイイカ *Chiroteuthis calyx* が出現した。個体数組成では、種不明テカギイカ科イカ類 *Gonatidae spp.* で73.0%となり、次いでホタルイカ6.2%、ツクシユウレイイカ3.4%となった。1個体からのみ魚類が出現し、種同定の結果スケトウダラ *Gadus chalcogrammus* であった。餌生物のサイズ組成は、最も小型の餌生物が外套膜長29.4 mmのツクシユウレイイカであり、最も大型の餌生物が外套膜長420.2 mmのキタノスカシイカ *Galiteuthis phyllura* であった。以上より、コマッコウは北海道沿岸において主に中深層性の頭足類を利用していることが明らかになった。

Abstract

Pygmy sperm whale *Kogia breviceps* is found in temperate to tropical areas throughout the world. In Japan, it is often reported to have stranded ashore on the Pacific side of Honshu Island, but only six individuals have been reported in Hokkaido. Its feeding habits in the waters surrounding Japan have not been reported. In this study, the stomach contents of three pygmy sperm whale individuals stranded on the Pacific coast of Hokkaido from 2011 to 2014 were investigated. As a result, ten species of cephalopods from 8 families and one species of fish were found. All individuals fed on cephalopod of the family Gonatidae and *Watasenia scintillans*, *Gonatus pyros*, and *Chiroteuthis calyx* appeared from two out of three individuals. The largest percentage (73.0%) of the total number of prey species belonged to the family Gonatidae spp., followed by *Watasenia scintillans* (6.2%) and *Chiroteuthis calyx* (3.4%). Only one individual fed on fish, which were identified as *Gadus chalcogrammus*. The size composition of the prey showed that the smallest prey was *Chiroteuthis calyx* with a dorsal mantle length of 29.4 mm and the largest prey was the *Galiteuthis phyllura* with a dorsal mantle length of 420.2 mm. These results indicate that the pygmy sperm whale use mainly mesopelagic cephalopods off the coast of Hokkaido.

背景

コマッコウ *Kogia breviceps* は大西洋、太平洋、インド洋の温帯および亜熱帯に生息している (McAlpine 2018)。ハクジラ亜目の中でも、コマッコウの生物情報は大変乏しいが、地域によっては、ストランディング(座礁・漂着・混獲)個体の胃内容物解析から、本種は頭足類を主な餌生物とし、頻度は低いが魚類や甲殻類も利用していることが明らかにされている (Wang et al. 2002, Santos et al. 2006, Beatson 2007, West et al. 2009)。

日本周辺海域におけるコマッコウの食性報告は見当たらない。近縁種であるオガワコマッコウ *Kogia sima* については、和歌山県沖での捕獲個体と相模湾にストランディングした個体の胃内容物が報告されている (Fitch and Brownell 1968,

三井ら 2014)。和歌山県沖では、魚類、頭足類、甲殻類が胃内容物から出現しているが、魚類のみ餌生物種が同定されており、ニギス科 *Argentinidae*、アナゴ科 *Congridae*、チゴダラ科 *Moridae*、ハダカイワシ科 *Myctophidae*、ムネエソ科 *Sternoptychidae* を利用していたことから、オガワコマッコウは 300 m 以深で摂餌していたと推測されている (Fitch and Brownell 1968)。相模湾にストランディングした個体からも魚類と頭足類が出現しており、魚類ではスイトウハダカ *Diaphus gigas*、ニギス *Glossanodon semifasciatus*、チゴダラ属 *Physiculus sp.* が、頭足類ではウチワイカ属 *Discoteuthis sp.*、シラタマイカ *Histioteuthis meleagroteuthis*、カギイカ *Onykia loennbergii*、スカシイカ *Galiteuthis pacifica*、クジャクイカ *Taonius pavo*、スジイカ *Eucleoteuthis luminosa*、ホタルイカモド

1) 北海道大学大学院水産科学研究院 〒041-8611 北海道函館市港町3-1-1

1) Faculty of Fisheries Sciences, Hokkaido University, 3-1-1 Minato-cho, Hakodate, Hokkaido 041-8611, Japan

* Corresponding author. E-mail: matsuda@fish.hokudai.ac.jp

キ*Enoploteuthis chunii*, ホタルイカ*Watasenia scintillans*, ユウレイイカ*Chiroteuthis (Chirothauma) picteti*, オキノムチイカ*Mastigoteuthis glaukopolis*, テカギイカ属*Gonatus sp.*がそれぞれ同定されており、餌生物種の生息域から、概ね水深70~1000 mにかけての大陸棚から陸棚斜面、または表層~中層域で摂餌していたと示唆されている(三井ら 2014)。アメリカ大西洋岸中部においてストランディングしたコマッコウとオガワコマッコウの食性を、胃内容物分析と筋肉組織の安定同位体比分析を用いて比較したところ、両分析方法ともに重複度が高かったことから、オガワコマッコウとコマッコウは類似した摂餌生態を持ち、両種はこの地域で同等の食性ニッチを占めていると示唆されている(Staudinger et al. 2014)。

コマッコウの本州におけるストランディング報告は年に3~5回程度あるが、北海道でのストランディングは非常に稀で、現在までに6件が報告されている(石川ら 2013, Stranding Network Hokkaido 2021)。この6件のうち、2011年、2012年、2014年の3件については、ストランディングネットワーク北海道により調査が行われ、胃が採集された。本研究では、このコマッコウ3個体の胃内容物を分析した結果を報告する。

材料と方法

体長205.0~251.4cmの3個体から胃を採集した(Table 1)。胃は採集後冷凍保存され、分析時に胃内容物を実験室において取り出した。胃内物はソーティングを行うまで、80%エタノールで保存した。

胃内容物は、頭足類については、顎板(上下)、ペン、眼球、魚類については、耳石、脊椎骨、顎、眼球、甲殻類については眼球、額角、その他寄生虫や異物(ゴミなど)の分類群ごとに分けた後、出現したそれらの数を計数、記録した。本研究では、頭足類の下顎に関してはKubodera(2005)および国立科学博物館の所蔵標本と比較し、魚類の耳石に関しては、Ohe(1985)、飯塚・片山(2008)に従い、それぞれ可能な限り下位の分類群まで種を同定した。各餌生物の出現頻度(F%)、個体数組成(N%)を下式から算出した。

$$F_i \% = \left(\frac{m_i}{M} \right) \times 100 \quad (1)$$

$$N_i \% = \left(\frac{n_i}{\sum n_i} \right) \times 100 \quad (2)$$

ここで、 m_i は餌生物*i*種が出現したコマッコウの個体数、 M は胃内容物を調査したコマッコウの個体数、 n_i は、胃から出現した餌生物*i*種の個体数である。

出現した餌生物の大きさを知るために、種まで同定できた頭足類のうち、条件の合う下顎の嘴長(LRL)から外套膜長(DML)を、Table 2に示す式にもとづいて算出した。外套膜長推定の際は、推定式が有効なLRLの範囲内の下顎のみを用いた。

結果

コマッコウ3個体の胃内容物から8科10種の頭足類、1種の魚類が出現した(Table 3)。どの個体もテカギイカ科イカ類を摂餌しており、テカギイカ科イカ類の出現頻度F%は100%となった。次いで、ホタルイカ、ヒカリテカギイカ*Gonatus pyros*、ツクシユウレイイカ*Chiroteuthis calyx*のF%が66.7%となった。個体数組成N%では、種不明テカギイカ科イカ類で73.0%となり、次いでホタルイカ6.2%、ツクシユウレイイカ3.4%となった。SNH11043でのみ魚類が出現し、種同定の結果スケトウダラ*Gadus chalcogrammus*であった。

出現した下顎585個のうち、外套膜長が推定できたのは39個体分のみであった。推定された外套膜長の中央値は52.7 mmであった。利用していた餌生物のうち、最も大きな頭足類はキタノスカシイカ*Galiteuthis phyllura*で420.15 mm、最も小さな頭足類はツクシユウレイイカで29.42 mmであった。

Table 1. Stranding record of the pygmy sperm whale in Hokkaido.

Date of stranding	Status at stranding	Investigation	Sex	Body length (cm)	Location of stranding	I D
4 August 1997	Dead	n.a.	n.a.	250	Tomakomai	O-462
1 August 2004	Bycaught	n.a.	F	262	Mori	O-1611
20 August 2005	Dead	n.a.	n.a.	180	Urakawa	O-1799
20 September 2011	Dead	✓	F	228.0	Tomakomai	O-3431 SNH11043
10 May 2012	Alive and died on site	✓	F	210.0	Toyokoro	O-3592 SNH12011
26 August 2014	Alive and died on site	✓	M	245.2	Toyokoro	O-4267 SNH14045

Table 2. Regression equation to estimate dorsal mantle length (DML) of cephalopods based on rostral length of lower beak (LRL).

Species	Regression equation	LRL range(mm)*	Reference
<i>Watasenia scintillans</i>	$DML = -2.2581LRL + 51.2742$	0.90-1.10	Kubodera 2002
<i>Enoploteuthis chunii</i>	$DML = 32.73LRL - 31.46$		Lu & Ickeringill 2002
<i>Onychoteuthis borealijaponica</i>	$DML = 54.3771LRL - 46.3601$	1.60-6.05	Kubodera 2002
<i>Gonatopsis borealis</i>	$DML = 31.8719LRL + 28.2594$	1.05-7.85	Kubodera 2002
<i>Gonatus pyros</i>	$DML = 15.0343LRL + 6.5112$	0.55-2.70	Kubodera 2002
<i>Histioteuthis hoylei</i>	$DML = 35.032LRL - 62.338$	3.45-6.50	Kubodera 2002
<i>Todarodes pacificus</i>	$DML = 20.4989LRL + 133.4569$	3.75-5.15	Kubodera 2002
<i>Chiroteuthis calyx</i>	$DML = 55.0857LRL - 292.833$	5.85-7.50	Kubodera 2002
<i>Galiteuthis phyllura</i>	$DML = 71.2901LRL + 41.6004$	1.05-6.20	Kubodera 2002

*LRL range: the valid range of LRL for the equation.

Table 3. The result of stomach contents analysis and depth of the prey habitat.

Identified prey species	SNH 11043	SNH 12011	SNH 14045	Total	N%	F%	Depth (m)
CEPHALOPOD							
ENOPLOTEUTHIDAE							
<i>Watasenia scintillans</i>	6	30	0	36	6.2	66.7	20-500 ¹⁾
<i>Enoploteuthis chunii</i>	0	14	0	14	2.4	33.3	60-300 ¹⁾
ONYCHOTEUTHIDAE							
<i>Onychoteuthis borealijaponica</i>	0	2	0	2	0.3	33.3	20-600 ¹⁾
Unidentified Onychoteuthidae sp.	0	0	1	1	0.2	33.3	
GONATIDAE							
<i>Gonatopsis borealis</i>	0	0	1	1	0.2	33.3	20-700 ¹⁾ 100-1000 ²⁾
<i>Gonatus pyros</i>	0	5	3	8	1.4	66.7	Surface-750 ²⁾
Unidentified Gonatidae spp.	140	284	3	427	73.0	100	
HISTIOTEUTHIDAE							
<i>Histioteuthis hoylei</i>	0	8	0	8	1.4	33.3	100-850 ³⁾
Unidentified Histioteuthidae spp.	0	6	0	6	1.0	33.3	
OMMASTREPHIDAE							
<i>Todarodes pacificus</i>	12	0	0	12	2.1	33.3	0-500 ⁴⁾
Unidentified Ommastrephidae sp.	0	3	0	3	0.5	33.3	
CHIROTEUTHIDAE							
<i>Chiroteuthis calyx</i>	4	16	0	20	3.4	66.7	300-700 ¹⁾ 130-1200 ²⁾
MASTIGOTEUTHIDAE							
Unidentified Mastigoteuthidae sp.	0	10	0	10	1.7	33.3	
CRANCHIIDAE							
<i>Galiteuthis phyllura</i>	1	0	0	1	0.2	33.3	>500 ²⁾
Unidentified squids	2	21	6	29	5.0	100	
FISH							
<i>Gadus chalcogrammus</i>	4	0	0	4	0.7	33.3	
Unidentified fish	3	0	0	3	0.5	33.3	
Total	172	399	14	585	100		

1)Watanabe et al. 2006, 2)Jorgensen 2009, 3)Jereb and Roper 2010 4)Roper et al. 1984

考察

コマッコウは体長2.7-3.0 mで性的に成熟するとされており(Caldwell & Caldwell 1989), 本研究に用いた, 北海道にストランディングした3個体は, 体長から未成熟個体であったと推察される。

胃内容物から出現した頭足類の多くが水深1000 m以浅に生息する頭足類であり(Table 3), 本種の主な餌生物は中深層性頭足類と考えられる。また, 中深層性頭足類の他にもスルメイカ*Todarodes pacificus*やホタルイカといった比較的表層に生息する頭足類も摂餌していた。

アメリカ大西洋岸中部においてストランディングしたコマッコウとオガワコマッコウの食性を, 胃内容物分析結果と筋肉組織の安定同位体比分析結果とを用いて比較したところ, 両分析方法ともに重複度が高かった(Staudinger et al. 2014)。日本周辺海域におけるオガワコマッコウとコマッコウの胃内容物を比較したところ, 相模湾にストランディングしたオガワコマッコウの胃内容物からは, 頭足類だけでなく, 中深層性魚類も多く出現していたが(三井ら 2014), 本研究において調査したコマッコウでは魚類はスケトウダラしか出現せず, 中深層性頭足類が主な餌生物であると考えられた。頭足類については, 相模湾にストランディングしたオガワコマッコウと本研究で調査したコマッコウでは, ゴマフイカ科, ツメイカ科, サメハダホウズキイカ科, ホタルイカモドキ科, アカイカ科, ムチイカ科, ユウレイイカ科, テカギイカ科といったほとんどの科が重複して出現した。北海道でストランディングしたコマッコウではテカギイカ科が優占的な餌生物として出現したが, これは日本周辺海域において, テカギイカ科イカ類が主に冷水域に生息するためと考えられる(窪寺 1997)。本研究の北海道のコマッコウと相模湾のオガワコマッコウの間では, 中深層性頭足類を主な餌生物としていた点は類似していたが, 前者は魚類をほとんど摂餌していない点は異なっていた。この差異が, 種による違いなのか, 生息海域による違いなのかは不明である。

北海道にストランディングするその他の小型ハクジラ類の中でテカギイカ科イカ類を主な餌生物としている種はイシイルカ*Phocoenoides dalli*があり(松田・松石 2012), コマッコウとやや食性が似通っているが, テカギイカ科イカ類以外の中深層性頭足類についてはコマッコウとイシイルカの餌生物種の重複は見られなかった。本研究でコマッコウから出現した中深層性頭足類の一部は, 北太平洋で捕獲されたマッコウクジラ*Physeter macrocephalus*の胃内容物からも見ついている(窪寺ら 2007, 磯田 2007)。このことから, コマッコウはマッコウクジラとも類似した餌選択性を持つ可能性が示唆された。

本研究は, 日本周辺海域におけるコマッコウの餌生物種同定に関する初めての報告である。今後, 本種の胃内容物調査が進むことで, 食性の他種との比較, 種内変異等の考察

が行われることが期待される。

謝辞

国立科学博物館 窪寺恒己名誉館員・名誉研究員には, 頭足類の下顎による種同定において, また, 国立科学博物館 田島木綿子博士, 帯広畜産大学 佐々木基樹教授, 中郡翔太郎博士(現コーネル大学), 北海道胆振総合振興局室蘭建設管理部苫小牧出張所, 豊頃町役場, 北海道大学鯨類研究会及びストランディングネットワーク北海道諸氏には, ストランディング調査においてご協力いただいた。心より感謝申し上げます。本研究の一部は, JSPS科研費JP18J30013及び北海道大学食水土資源グローバルセンターの補助を受けた。

引用文献

- Beatson, E. (2007) The diet of pygmy sperm whales, *Kogia breviceps*, stranded in New Zealand: implications for conservation. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 17: 295-303.
- Caldwell, D. K., and Caldwell, M. C. (1989) Pygmy sperm whale *Kogia breviceps* (de Blainvillem, 1838): Dwarf sperm whale *Kogia sima* Owen, 1866. In Ridgway, S. H., and Harrison, R. (eds.), *Handbook of Marine Mammals Volume 4. River dolphins and the Larger Toothed Whales*. pp.235-260, Academic Press, London.
- Fitch, J. E., and Brownell, R. L., Jr. (1968). Fish otoliths in cetacean stomachs and their importance in interpreting feeding habits. *Journal of the Fisheries Board of Canada*, 25: 2561-2574.
- 飯塚景記・片山知史 (2008) 日本産硬骨魚類の耳石の外部形態に関する研究. 水研センター研報, 25: 1-222.
- 石川創・後藤睦夫・茂越敏弘 (2013) 日本沿岸のストランディングレコード(1901~2012). 下関鯨類研究室報告, 1:1-314.
- 磯田辰也 (2007) 日本鯨類研究所が進めている調査手法の紹介 (IV): JARPN II におけるマッコウクジラの食性研究. 鯨研通信, 433: 10-16.
- Jereb, P., and Roper, C. F. E., (2010) Cephalopods of the world. An Annotated and Illustrated catalogue of Cephalopod species known to date. Vol. 2. Myopsid and Oegopsid squids., *FAO Species Catalogue for Fishery Purposes*, 2(4):605pp., FAO, Rome.
- Jorgensen, E. M., (2009) *Field Guide to Squids and Octopods of the Eastern North Pacific and Bering Sea*, 94pp., Alaska Sea Grant College Program, Alaska.

- 窪寺恒己 (1997) 日本産頭足類目名表. 日本動物大百科 7 無脊椎動物(日高敏隆 監修), pp106-107, 平凡社, 東京.
- Kubodera T., (2002) 胃内容物中の頭足類の体長と体重の推定 ver.2002/3/19 : National Museum of Nature and Science. Retrieved 29 June 2021 from <https://www.kahaku.go.jp/research/db/zoology/Beak-v1-3/regression/Reg.htm>
- Kubodera, T., (2005) 頭足類の顎板による種査定に関するマニュアル: National Museum of Nature and Science. Retrieved 29 June 2021 from <https://www.kahaku.go.jp/research/db/zoology/Beak-v1-3/index.html>
- 窪寺恒己・新井詩織・大泉宏・田村力・小西健志・磯田辰也 (2007) 西部北太平洋でマッコウクジラに捕食されていた頭足類 2000～2003年. イカ類資源研究会議報告 (平成17年度): 49-52.
- Lu, C. C., and Ickeringill, R. (2002) *Cephalopod beak identification and biomass estimation techniques: tools for dietary studies of southern Australian finfishes*. Vol. 6, 65pp., Museum Victoria, Melbourne.
- 松田純佳・松石隆 (2012). 北海道におけるイシイルカ漂着個体の胃内容物について. 日本セトロジー研究, 22: 9-14.
- McAlpine, D. F. (2018) Pygmy and dwarf sperm whales: *Kogia breviceps* and *K. sima*. In: Würsig, B., Thewissen, J. G. M., and Kovacs, K. M. (eds.), *Encyclopedia of Marine Mammals*, pp. 786-788. Academic Press, London.
- 三井翔太・大泉宏・樽創 (2014) 相模湾に漂着したカマイルカおよびオガワコマッコウの胃内容物. 神奈川県立博物館研究報告, 43: 7-21.
- Ohe, F. (1985) *Marine fish-otoliths of Japan*. 184pp., The senior high school attached to the Aichi University of Education, Kariya.
- Roper, C. F. E., Sweeney, M. J., and Nauen, C. E. (1984) FAO Species Catalogue. Vol. 3. Cephalopods of the world. An annotated and illustrated catalogue of species of interest to fisheries. *FAO Fisheries Synopsis*, 3(125): 277pp. FAO, Rome.
- Santos, M. B., Pierce, G. J., Lopez, A., Reid, R. J., Ridoux, V., and Mente, E. (2006) Pygmy sperm whales *Kogia breviceps* in the Northeast Atlantic: New information on stomach contents and strandings. *Marine Mammal Science*, 22: 600-616.
- Staudinger, M. D., McAlarney, R. J., McLellan, W. A., and Pabst, A. D. (2014) Foraging ecology and niche overlap in pygmy (*Kogia breviceps*) and dwarf (*Kogia sima*) sperm whales from waters of the US mid-Atlantic coast. *Marine Mammal Science*, 30: 626-655.
- Stranding Network Hokkaido (2021) Cetacean stranding data in Hokkaido. Version 1.4. Sampling event dataset <https://doi.org/10.15468/f9y3xd> accessed via GBIF.org on 2021-08-18.
- Wang, M. C., Walker, W. A., Shao, K. T., and Chou, L. S. (2002) Comparative analysis of the diets of pygmy sperm whales and dwarf sperm whales in Taiwanese waters. *Acta Zoologica Taiwanica*, 13: 53-62.
- Watanabe, H., Kubodera, T., Moku, M., and Kawaguchi, K. (2006). Diel vertical migration of squid in the warm core ring and cold water masses in the transition region of the western North Pacific. *Marine Ecology Progress Series*, 315: 187-197.
- West, K., Walker, W., Baird, R., White, W., Levine, G., Brown, E., and Schofield, D. (2009) Diet of pygmy sperm whales (*Kogia breviceps*) in the Hawaiian Archipelago. *Marine Mammal Science*, 25: 931-943.

