

様式 3

愛媛大学沿岸環境科学研究センター
共同利用・共同研究拠点「化学汚染・沿岸環境研究拠点」
共同研究報告書

平成 30 年 2 月 28 日

化学汚染・沿岸環境研究拠点 拠点長 殿

申請者（研究代表者） 塩崎 彬

所属機関 長崎大学大学院 水産・環境科学総合研究科

職 博士後期課程

氏名 塩崎 彬

e-mail akirakira.doctor@gmail.com

下記の共同研究について、別紙の通り報告します。

1 研究課題

日本近海に産する鯨類寄生吸虫ブラキクラディウム科の宿主域の調査と分類の検討

2 研究組織

氏名	所属	職	分担研究課題
代表者 塩崎 彬	長崎大学大学院	博士後期課程	研究材料の入手、標本処理、同定、解析
分担者 天野 雅男	長崎大学水産学部	教授	研究代表者の指導
落合 真理	愛媛大学 CMES	PD	研究材料の入手、内容に関するディスカッション
拠点対応教員 国末 達也	愛媛大学 CMES	教授	研究材料の入手、内容に関するディスカッション

3 研究内容 （別紙）

研究課題

課題番号 29-28 日本近海に産する鯨類寄生吸虫ブラキクラディウム科の宿主域の調査と分類の検討

研究代表者：塩崎 彬（長崎大学大学院）

研究分担者：天野 雅男（長崎大学）、落合 真理（愛媛大学 CMES）

拠点構成員：国末 達也（愛媛大学 CMES）

<背景と目的>

鯨類は海洋生態系の頂点捕食者であり、また環境指標生物として優れた性質を備えることから生態学や保全学にとって重要な研究対象である。しかし鯨類の多くは個体数が減少し法的に保護されているため、捕殺を伴う調査には制約が多い。鯨類の死体を扱う研究では海岸などに座礁・漂着（ストランディング）した個体や、漁具に混獲した個体などが重要な研究材料となっている。このような鯨類研究において寄生虫学の果たす役割は大きい。寄生虫は宿主の回遊や餌生物組成を示す履歴になり、個体群や群れの構造を推定する材料にもなる*1, 2。また一部の寄生虫は宿主に病害をもたらすことが知られており、ストランディングの一因になる可能性も指摘されている*3。またストランディングした鯨体は死後変化の進んだ状態で見つかり病理検査ができない場合が多いが、そのような検体でも寄生虫は比較的保存されやすいという利点がある。そのため免疫状態の指標として、化学汚染や環境変化が野生鯨類に及ぼす影響を評価する研究にも用いられる*4。

二生吸虫類のブラキクラディウム科は鯨類および鰭脚類の消化器系や呼吸器系に寄生する。本科は 2 亜科 10 属を含み、鯨類寄生虫の中では大きな分類群である。鯨種によって寄生する種が異なり、同じ鯨種であっても生息地や個体群によって異なる種相を見せることがある。またいくつかの種では宿主に対する病害性が確認されており、胆管や聴覚器周辺の空洞に寄生するものは胆管炎や髄膜炎を引き起こす可能性が指摘されている*5, 6。鯨類寄生虫の中でも本科の寄生虫学的情報（分類、系統、疫学）は鯨類の生態学や保全学にとって有用となるだろう。しかし現在、本科の研究は記載や症例報告にとどまっており、吸虫の分布や生態に関する情報が必要である。

そこで本研究では日本周辺海域の鯨類におけるブラキクラディウム科吸虫相の解明を目指し、以下の 2 点について調査を行った。

- ①日本沿岸でストランディングまたは混獲した鯨類を対象にブラキクラディウム科の寄生状況を確認し、寄生虫の宿主域と感染率に関する情報を集める
- ②同種異名や記載情報の不足など、分類に問題がある種について形態学・遺伝学的観点から分類を検討する

<試料と方法>

鯨類検体

2017年4月から2018年2月にかけて、表1に示すストランディング・混獲鯨類検体を得た。ユメゴンドウ(*Feresa attenuata*)は宮崎県の海岸に7頭が集団座礁したもので、宮崎大学、国立科学博物館および愛媛大学と合同調査を行った。スジイルカ(*Stenella coeruleoalba*)は四国沿岸で発見され愛媛大学が回収したものである。同大学の生物環境試料バンク(es-Bank)に冷凍保管されていたものを2017年12月に愛媛大学と複数の研究機関で合同調査した。スナメリ(*Neophocaena phocaenoides*)は西部九州沿岸で漂着または混獲が見つかったもので、発見場所の行政機関や住民からの通報を受け、長崎大学水産学部が回収したものである。

表1. ストランディング/混獲鯨類の発見状況と生物学情報

種名/試料No.	発見状況	発見日	発見場所	死後変化	性別	体長(cm)	体重(kg)
ユメゴンドウ (<i>Feresa attenuata</i>)							
Fa #1	集団座礁	2017/6/10	宮崎県宮崎市赤江浜	中度	オス	220.3	NA
Fa #2	集団座礁	2017/6/10	宮崎県宮崎市赤江浜	中度	メス	232.1	NA
Fa #3	集団座礁	2017/6/10	宮崎県宮崎市赤江浜	軽度	メス	221.8	NA
Fa #4	集団座礁	2017/6/10	宮崎県宮崎市赤江浜	軽度	オス	231	NA
Fa #5	集団座礁	2017/6/10	宮崎県宮崎市赤江浜	軽度	オス	222.2	NA
Fa #6	集団座礁	2017/6/10	宮崎県宮崎市赤江浜	軽度	メス	220	NA
Fa #7	集団座礁	2017/6/9	宮崎県宮崎市赤江浜	軽度	メス	221.7	NA
スジイルカ (<i>Stenella coeruleoalba</i>)							
Sc #1	漂着	2017/2/3	愛媛県南宇和郡愛南町御荘	軽度	メス	235	115.2
Sc #2	座礁	2017/3/5	高知県室戸市室戸岬	軽度	オス	241.8	131
Sc #3	漂着	2017/3/5	高知県室戸市室戸岬	軽度	オス	229.2	135.8
Sc #4	漂着	2017/3/28	愛媛県南宇和郡愛南町御荘	軽度	メス	203.5	98.8
Sc #5	漂着	2017/3/28	愛媛県南宇和郡愛南町御荘	軽度	メス	220.5	124
スナメリ (<i>Neophocaena asiaeorientalis</i>)							
Na #1	混獲	2017/5/16	長崎県東彼杵郡川棚町	軽度	オス	74.5	8.78
Na #2	漂流	2017/5/29	長崎県南島原市有家町	軽度	メス	75.9	7.06
Na #3	漂着	2017/10/16	熊本県八代市二見洲口町	高度	メス	145	NA
Na #4	漂着	2017/10/24	長崎県東彼杵郡川棚町三越郷	中度	オス	110	NA
Na #5	混獲	2017/10/30	長崎県東彼杵郡川棚町三越郷	軽度	オス	133.3	33.82

寄生虫の採取と標本処理

鯨体の剖検時にブラキクラディウム科の好適寄生部位とされている臓器(肝臓、胃、腸、頭蓋洞)を検査した。肝臓は摘出後に胆管を切開して肉眼で観察し、さらに一部を他の研究用に採取した後の全量(およそ半分)について、1~2cm 間隔で割を入れ真水中で洗滌し、沈渣を実体顕微鏡で観察した。胃および腸は切開して真水中で洗滌し、肉眼で観察して餌生物残渣を分けた後、残った残渣を実体顕微鏡で観察した。頭蓋洞は周辺の筋肉や腱、耳周骨を摘出したあと流水にさらして洗滌し、洗滌水を肉眼および実体顕微鏡で観察した。

寄生虫はホールマウント圧平染色標本および 70%エタノール液浸標本または 10%中性ホルマリン液浸標本とした。圧平染色は二枚のスライドガラスまたはスライドガラスとカバーガラスで虫体を挟み、アルコール/ホルマリン/酢酸の混合溶液で固定した後、Alum-Carmine 液または Heidenhain の鉄ヘマトキシリン液で染色し、脱水、透徹処理の後カナダバルサムで封入した。ホールマウント標本の観察結果と文献を比較し種を同定した。

<結果と考察>

3種の鯨類から5種のブラキクラディウム科吸虫が得られた(表2)。

ユメゴンドウは過去に数度の漂着事例しかない珍しい鯨種であり、本種の寄生虫に関する報告はアジア沿岸では無い。*B. nipponicum* と *N. gondo* は日本近海でのみ発見されている種で、ユメゴンドウからの検出は初である。集団座礁した個体のおよそ半数に見られることから本鯨種では一般的な寄生虫と見られ、寄生数は低いため病害影響およびストランディングの原因としての可能性は低い。*B. nipponicum* はスジイルカからも検出され、新宿主報告である。*O. laevicaecum* は過去に沖縄のハセイルカから発見、記載されたが以降の記録は世界的に無く、スジイルカでの発見も初である。非常に珍しい種であるか、本来は南方性の種であると考えられる。スジイルカの *N. globicephala* 寄生は過去にも他海域で報告されている。今回の調査では寄生率は低い寄生数は比較的高く、宿主の回遊歴や餌生物の内容によって寄生状況が変わるものと考えられた。スナメリは Na #1 と Na #2 は新生仔あるいは離乳前の非常に若い個体であり、また Na #3 と Na #4 は死後変化が著しいために寄生虫検査は実施できなかった。Na #5 は腸管のみ摘出し検査したところ、*Synthesium elongatum* が1隻の

み採取された。*S. elongatum* は同属の *S. tursionis* とのシノニム（同種異名）が疑われている。これまでに日本近海で得られた *S. elongatum* 標本や海外で採取された *S. tursionis* 標本との比較検討を行った結果、両種には形態に若干の差があるものの遺伝的な差異は認められず、別種と判断するだけの根拠が見つからなかった。すなわち現時点では *S. elongatum* を *S. tursionis* のシノニムとすることが推奨される。

表2. 剖検した鯨類検体から得られたブラキクラディウム科吸虫; ()は寄生数を示す

種名/試料No.	肝臓	胃	腸	頭蓋洞
ユメゴンドウ (<i>Feresa attenuata</i>)				
Fa #1	<i>Brachycladium nipponicum</i> (2)	nd	nd	nd
Fa #2	<i>B. nipponicum</i> (1)	nd	nd	NA
Fa #3	nd	nd	nd	nd
Fa #4	nd	nd	nd	nd
Fa #5	nd	nd	nd	<i>Nasitrema gondo</i> (2)
Fa #6	nd	nd	nd	<i>N. gondo</i> (2)
Fa #7	NA	nd	nd	<i>N. gondo</i> (2)
スジイルカ (<i>Stenella coeruleoalba</i>)				
Sc #1	<i>Brachycladium</i> sp. (1)	nd	nd	nd
Sc #2	nd	nd	nd	nd
Sc #3	nd	nd	nd	nd
Sc #4	nd	nd	nd	nd
Sc #5	<i>B. nipponicum</i> (35); <i>Oschmarinella laevicaecum</i> (9)	nd	nd	<i>N. globicephalae</i> (10)
スナメリ (<i>Neophocaena asiaeorientalis</i>)				
Na #1	NA	NA	NA	NA
Na #2	NA	NA	NA	NA
Na #3	NA	NA	NA	NA
Na #4	NA	NA	NA	NA
Na #5	NA	NA	<i>Synthesium elongatum</i> (1)	NA

* NA=not available; nd=not detected

<今後の課題>

本研究では日本近海の鯨類の寄生虫相に関するいくつかの新知見を得たが、これは鯨類と寄生虫の生態学的な関係や、鯨類における寄生虫症の病理・保全学的重要性を判断する極めて基礎的な知見である。引き続き知見の集積と経年・季節的な変動を追跡するとともに、応用として寄生虫相からの鯨類の個体群構造や餌生物組成の推定、寄生虫症による自然死亡率の推定、寄生虫感染を指標とした化学汚染の影響評価などの分野横断的研究が必要である。

また今回、分類学的に有用な標本を多数得ることもできた。鯨類寄生虫は宿主の特

殊性（体サイズ、捕殺の困難さ、解剖にかかる労力）により標本が得られにくく、多くの種が少数の標本で記載されており、形態の多様性や遺伝子情報が得られている種は極僅かである。今回得られた標本を利用した、寄生虫の分類や系統関係の整理も行っていく必要がある。

<脚注>

- *1 Balbuena, J. A., and J. A. Raga. "Intestinal helminths as indicators of segregation and social structure of pods of long-finned pilot whales (*Globicephala melas*) off the Faeroe Islands." *Canadian journal of zoology* 72.3 (1994): 443-448.
- *2 Marigo, J., et al. "Parasites of franciscana (*Pontoporia blainvillei*) from São Paulo and Paraná states, Brazil." *Latin American Journal of Aquatic Mammals* 1.1 (2002): 115-122.
- *3 Morimitsu, T., et al. "Mass stranding of odontoceti caused by parasitogenic eighth cranial neuropathy." *Journal of Wildlife Diseases* 23.4 (1987): 586-590.
- *4 Isobe, T., et al. "Contamination status of POPs and BFRs and relationship with parasitic infection in finless porpoises (*Neophocaena phocaenoides*) from Seto Inland Sea and Omura Bay, Japan." *Marine pollution bulletin* 63.5 (2011): 564-571.
- *5 Siebert, U., et al. "Pathological findings in harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) from Norwegian and Icelandic waters." *Journal of comparative pathology* 134.2 (2006): 134-142.
- *6 Phillips, A. C. N., and Suepaul, R. "*Nasitrema* Species: A Frequent Culprit in Melon-Headed Whale (*Peponocephala electra*) Strandings in Trinidad." *Aquatic Mammals* 43.5 (2017).