

令和 4 年 6 月 21 日現在

機関番号：32701

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2021

課題番号：19K15910

研究課題名（和文）海獣寄生虫における分類学的混乱の解消：水産物の安全安心強化へ向けて

研究課題名（英文）Resolving taxonomic confusions in marine mammal parasites: attempts to enhancing marine food safety and security

研究代表者

片平 浩孝 (Katahira, Hiroataka)

麻布大学・生命・環境科学部・講師

研究者番号：70722651

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,100,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、食品衛生上問題となりうる海獣寄生虫の分類学的混乱を解消することを目的として、特に手付かずであった種を対象に成虫の形態および分子系統を精査し、将来的なリスク評価に資する分類学的基盤の構築に取り組んだ。課題遂行によって、鰭脚類寄生性の消化管内寄生虫の種組成および沿岸性の小型鯨類における宿主-寄生虫関係の一端が明らかとなり、国内における分野停滞の解消に貢献した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

日本は野生動物由来の人獣共通寄生虫症が未だ課題とされる地域であり、水産分野においては、特に寿司や刺身などの生食を好む国民性のため、日常的に感染と隣り合わせのリスクを抱えている。こうした寄生虫症と人間活動との落とし所を探り、消費を縮小させることなくうまく付き合っていくためには、寄生虫の種を正しく認識し、安全性向上に資する生態情報の蓄積が必要である。本研究の成果は、安全安心に向けた定量的研究を加速させるうえで必須となる効率的かつ正確な種同定の基盤を提供するものであり、医療現場や検査機関等における誤同定防止の技術シーズ開発や問題発生時の迅速な情報発信に寄与することが期待される。

研究成果の概要（英文）：With the aim of resolving the taxonomic confusion of marine mammal parasites involving food safety problems, this study was undertaken to establish a taxonomic basis for future risk assessment by examining morphological and molecular profiles of adult specimens, especially for untouched species. Execution of this project has revealed the species composition of gastrointestinal parasites of pinnipeds and some aspects of host-parasite relationships in small coastal cetaceans, resulted in contributing to progress the stagnation in the field in Japan.

研究分野：水族寄生虫学

キーワード：人獣共通寄生虫症 鰭脚類 鯨類

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

日本は野生動物由来の人獣共通寄生虫症が未だ課題とされる地域である。海域ではアニサキス症の年間感染数が推定 7 千件にのぼり(杉山ら 2013)、陸域ではエキノコックス症や各種原虫症が問題視され続けている。こうした「病気になる寄生虫」に対し、予防や治療法の確立に関心が向けられ、食の安全安心を含めた公衆衛生への努力がなされてきた。

水産分野においては、特に寿司や刺身などの生食を好む国民性のため、日常的に寄生虫感染と隣り合わせのリスクを抱えている。よく知られているアニサキス症や条虫症に加え、近年の食品衛生問題として 2008 年に突如として生じたクドア症による食中毒被害が記憶に新しい(Kawai et al. 2012)。水産物を「食べる」うえで、こうした寄生虫症は切り離すことのできない問題である。寄生虫症と人間活動との落とし所を探り、消費を縮小させることなくうまく付き合っていくためには、ハイリスクな種を正しく認識し、安全性向上に資する生態情報を蓄積していく必要がある。

食品衛生上問題となる海産寄生虫の多くは、海棲哺乳類を終宿主として利用する。これらの寄生虫は一般に食物連鎖を介して感染する複雑な生活史を有し、ヒトへの感染は、終宿主が本来エサとして利用する魚介類を生食することによって生じる。したがってこれまでの研究は主に「海産魚から人への直接的関係」に焦点をあてて進められてきたが、感染魚に見られる虫体は幼虫であるため、一部の分類群を除き「種レベル」の同定はたとえ専門家でも困難を極める。

これを解消するためにはまず成虫の形態および遺伝情報を明確にする必要がある。寄生虫の分類学的地位は成虫に基づいて定義されるため、これを確立せずして幼虫を同定することは不可能である。しかし、野外の海棲哺乳類から虫体サンプルを得る機会が限られていることや、形態分類を得意とする後継者不足のため、わずかな報告を除き成虫側の研究は驚くほど進展していない(倉持 1999 参照)。

Kawai et al. (2012) Clin Infect Dis 54: 1046–1052, 杉山ら (2013) Clin Parasitol 24: 44–46, 倉持 (1999) 日本における寄生虫学の研究 6: 121–128

### 2. 研究の目的

成虫に基づく形態や遺伝情報がなければ、魚介類に見られる幼虫を sp. や spp. として不明種扱いをせざるをえない状況が続く。これではどの寄生虫種がどのような感染環を有し、どの魚種および条件下における生食に注意すべきであるのか厳密に評価を下すことはできない。種同定の効率化を図り、食の安全安心に向けた定量的研究を加速させるためには、自然史情報を含めた成虫の記載分類を確固たるものとするのが求められる。

そこで本研究では、食品衛生上問題となりうる海獣寄生虫の分類学的混乱を解消することを目的として、特に手付かずであった種を対象に成虫の形態および分子系統を精査し、将来的なりリスク評価に資する分類学的基盤の構築に取り組んだ。

### 3. 研究の方法

本研究では、食品衛生的リスクを孕んでいるにも関わらずこれまで分類学的混乱と情報不足が解消されてこなかった海獣寄生虫を対象に標本を収集した。具体的には、1) 駆除・混獲によって得られた宿主から虫体を採集し、形態観察用の標本作成および一部個体から DNA 抽出するとともに、2) 博物館および研究機関所有のプレパラート標本および液浸標本の活用を試みた。さらにこれらに基づいて、簡便な検索表の作成およびミトコンドリア Cox1・核 28S 等を対象とした DNA バーコーディングを実施した。

### 4. 研究成果

初年度は、海棲哺乳類研究者のサポートのもと、日本沿岸に定着・来遊する鰭脚類(トド・キタオットセイ・ゼニガタアザラシ・ゴマフアザラシ・クラカケアザラシ・アゴヒゲアザラシ・ワモンアザラシ)の消化管内寄生虫を可能な限り収集することに努めた。その結果、以降の基盤作りに十分なサンプル入手が実現した。なお、一連の研究活動に伴う副次的成果として、根室海峡にて混獲されたネズミルカ科 2 種(ネズミルカ、イシイルカ)の腸内寄生虫相および寄生レベルを比較した研究成果を国際誌に公表した。また、形態的種判別が有効であることをすでに確認している鉤頭虫類に関しては、特にトドを対象に寄生レベルの定量化を進めることができた。調査の結果、北海道沿岸に来遊するトド個体には *Corynosoma* 属 3 種(*C. villosum*, *C. strumosum*, *C. semerme*)が寄生しており、中でも *C. villosum* が最も優占的(全個体の 98%)であることが明らかとなった。

次年度は、初年度に集めた寄生虫サンプルを対象に、形態学および分子生物学的精査を順次実施した。標本収集については、初年度の段階で十分量が確保されたため、作業の全てを種判別に費やすこととなった。これらの中でも、ネズミルカ・イシイルカ・クラカケアザラシ・ゴマフアザラシ・ゼニガタアザラシ・キタオットセイから得られたアニサキス科線虫の分子生物学的同定が進展し、例えば、ネズミルカに *Anisakis simplex* s.s. が寄生することを東太平洋域で初めて特定し、国際誌に報告するに至った。これに加え、北海道周辺にみられる鰭脚類寄生性のアニ

サキス科線虫の種組成も同時に明らかにすることができた。

初年度および次年度の活動は重要度の高い主要な寄生虫分類群に狙いを絞ったものであったため、最終年度は、それ以外に得られたマイナーな分類群についても標本を精査し、形態学的種同定とDNAバーコード化を進めた。例えば、北日本において座礁および混獲が頻繁に見られるネズミイルカから得られた条虫標本が、これまで西日本を中心に人体感染が報告されてきた *Diphyllobothrium stemmacephalum* に該当することを明らかにし、日本周辺における分布北上の可能性や感染リスクの見直しに関する内容を国際誌にて発表するに至った。これに加え、北海道周辺にみられる同種宿主の肺と翼状洞に寄生する線虫が、それぞれ西太平洋では未記録の *Torynurus* 属および *Stenurus* 属の既知種に該当することを明らかにした。

本研究を通じて得られた成果の多くは、英語論文として取りまとめている最中であり、今後も国際誌への成果報告を目指す予定である。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 3件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Katahira Hirotaka, Matsuda Ayaka T., Maeda Saki, Yoshida Erika, Banzai Azusa, Matsuishi Takashi F.	4. 巻 87
2. 論文標題 Diphyllobothrium stemmacephalum (Cestoda: Diphyllbothriidae) found from a harbor porpoise in northern Japan, with comments on a geographical gap with human infection cases in southern Japan	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Parasitology International	6. 最初と最後の頁 102487 ~ 102487
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.parint.2021.102487	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Hirotaka Katahira, Ayaka Matsuda, Azusa Banzai, Yuya Eguchi, Takashi F. Matsuishi	4. 巻 83
2. 論文標題 Gastric ulceration caused by genetically identified Anisakis simplex sensu stricto in a harbor porpoise from the Western Pacific stock.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Parasitology International	6. 最初と最後の頁 102327
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.parint.2021.102327	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Hirotaka Katahira, Hana Ashida, Mari Kobayashi	4. 巻 77
2. 論文標題 One-sided infections by intestinal parasites in two sympatric porpoises bycaught from the Nemuro Strait of Hokkaido, Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Parasitology International	6. 最初と最後の頁 102118
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.parint.2020.102118	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 片平浩孝	4. 巻 71
2. 論文標題 ゼニガタアザラシの寄生虫研究：現状と課題	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 勇魚	6. 最初と最後の頁 28-34
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 原田 脩平, 片平浩孝, 松田純佳, 塩崎彬, 松石隆
2. 発表標題 ネズミイルカの肺と翼状洞から得られたPseudaliidae科線虫2種の形態学および分子生物学的特徴
3. 学会等名 日本セトロロジー研究会第32回(富士市)大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hirotaka Katahira, Hana Ashida, Mari Kobayashi
2. 発表標題 Targeted infections of intestinal parasites in two porpoises bycaught in the Nemuro Strait of Hokkaido, Japan.
3. 学会等名 日本セトロロジー研究会第30回(東京)記念大会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

講師 片平 浩孝   学部・大学院   麻布大学 <a href="https://www.azabu-u.ac.jp/academic_graduate/lab/teacher/1e/katahira_hirotaka.html">https://www.azabu-u.ac.jp/academic_graduate/lab/teacher/1e/katahira_hirotaka.html</a> 片平 浩孝 (Hirotaka Katahira) - マイポータル - researchmap <a href="https://researchmap.jp/para_HK">https://researchmap.jp/para_HK</a>
--

6. 研究組織			
	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	小林 万里  (Kobayashi Mari)		

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	松田 純佳  (Matsuda Ayaka)		
研究協力者	松石 隆  (Matsuishi Takashi)		

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関