

二国間交流事業 共同研究報告書

令和4年4月26日

独立行政法人日本学術振興会理事長 殿

[代表者所属機関・部局]
熊本大学 大学院先端科学研究部
[職・氏名]
教授 ・ 戸田 敬
[課題番号]
JPJSBP1 120199966

1. 事業名 相手国: 米国 (振興会対応機関: OP) との共同研究

2. 研究課題名

(和文) 鯨類の捕食に関与する植物プランクトン起源の誘引化学物質に関する調査研究

(英文) Study on phytoplankton-originating chemoattractant cues for whale predation

3. 共同研究全実施期間 2019年4月1日 ~ 2022年3月31日 (3 年 0 ヶ月)

4. 相手国代表者(所属機関・職・氏名【全て英文】)

Woods Hole Oceanographic Institution ・ Assistant Scientist

Daniel P. Zitterbart

5. 委託費総額(返還額を除く)

本事業により執行した委託費総額		3,770,000 円
内訳	1年度目執行経費	1,870,000 円
	2年度目執行経費	1,900,000 円
	3年度目執行経費	0 円

6. 共同研究全実施期間を通じた参加者数(代表者を含む)

日本側参加者等	9 名
相手国側参加者等	5 名

* 参加者リスト(様式 B1(1))に表示される合計数を転記してください(途中で不参加となった方も含め、全ての期間で参加した通算の参加者数となります)。

7. 派遣・受入実績

	派遣		受入
	相手国	第三国	
1年度目	2	1	1 (0)
2年度目	0	0	0 (0)
3年度目	0	0	0 (0)
4年度目			

* 派遣・受入実績(様式 B1(3))に表示される合計数を転記してください。

派遣: 本委託費を使用した日本側参加者等の相手国及び相手国以外への渡航実績(延べ人数)。

受入: 相手国側参加者等の来日実績(延べ人数)。カッコ内は本委託費で滞在費等を負担した内数。

8. 研究交流実績の概要・成果等

(1)研究交流実績概要(全期間を通じた研究交流の目的・研究交流計画の実施状況等)

海洋プランクトンが生成する化合物の海洋動物の捕食行動との関わりについて検証するため、日米の研究グループによる共同調査を行ない、分析化学、リモートセンシング、海洋生態学の多様な研究分野にまたがる領域での研究を立ち上げることを目的とした。初年度は、熊本大学で開発した分析装置を米国に持ち込み、6月に共同で海洋調査を行った。続いて11月には相手方の Dr. Zitterbart が来日し、今後の研究計画を詰めるとともに、熊本大学で開発した分析装置についての習熟を図った。同時に、次回の調査で使用する分析デバイスの構想を立ち上げ、米国側でもそのデバイスの試作に着手した。新しく共同開発した分析装置を2月に南極に持ち込み、南極海洋での調査研究を遂行した。このように活発に相互交流や共同調査が行われたが、2020年春からの COVID-19 の流行により、実質的な交流が極めて困難になってしまった。しかし、2019年6月の米国海域での調査研究、2020年2月の南極海における調査研究の結果について論文の共同執筆、追実験、分析結果の検証実験などを行い、共同研究を進めた。2021年度の海洋分析については、日本側では天草の海水や海藻試料を利用した化合物調査、米国ではクジラの行動と海洋化合物の相関に関する調査を行った。

(2)学術的価値(本研究交流により得られた新たな知見や概念の展開等、学術的成果)

植物プランクトンが生成する化合物の面分布を明らかにする手法を確立し、今後の海洋生態学の推進に関わるひとつの方向性を提唱した。また、ある捕食動物が、特定の化合物の濃度勾配を検知することができれば、餌の在処に到達することができることを実証し、動物行動を研究する新しいアプローチを提唱した。昆虫や動物の誘因化学物質の存在に関心が高まっているが、これまでの取り組みは定性的な検証や非常に高濃度の化学物質を使った水槽実験が多かった。しかし、本共同研究では、実際の自然環境で、誘因性化合物の濃度分布と餌の分布の関連を初めて実証した。今後、他の誘因化合物や捕食動物、餌との関連について、このような取り組みが展開されていくと考えられる。

(3)相手国との交流(両国の研究者が協力して学术交流することによって得られた成果)

分析化学的観点では、熊本大学で開発した手法・装置について、諸課題を解決しフィールドで使用できるまでに完成度をあげることができた。実際に本装置を海外での海洋調査に活用することに成功した。本共同研究では、植物プランクトンが生成するいくつかの化合物を調査対象としたが、中でも dimethyl sulfide (DMS) の濃度がローカルな範囲で濃度分布があることを初めて提唱した。しかも、クジラなどの海洋動物が餌とする動物プランクトンの密度分布と一致し、DMS の匂いをたよりに餌を探している可能性を示した。本成果は日本側の分析化学と米国での音波探知を用いたリモートセンシングを組み合わせた海洋調査の成果と言える。

(4)社会的貢献(社会の基盤となる文化の継承と発展、社会生活の質の改善、現代的諸問題の克服と解決に資する等の社会的貢献はどのようにあったか)

本研究の神髄は基礎研究なので、直接の社会貢献は難しいかもしれない。しかし、生物の営みに関するしくみの実証や提唱は、興味探求の気持ちを刺激して人々の科学するところを満足させ、豊かな社会の実現に関わっていけると考えられる。また、長期的な視点では、捕食行動に関わる化学物質から、クジラなど人間が食物資源とする海洋動物の捕獲や保護に役立つ知見が得られていくと考えられる。さらに、その際必要となる化合物のモニタリング装置を提供できる。

(5)若手研究者養成への貢献(若手研究者養成への取り組み、成果)

本課題には多くの学生がかかわり、みな多いに刺激を受けてきた。中でも研究開始時(2019年4月)に博士後期課程に進学した学生は、その年に Woods Hole を訪問し、近くの Cape Cod と呼ばれる海域での海洋調査に

参加した。2019 年度末には先方の代表者とともに唯一の日本人参加者として南極海に赴き、ボート上での化学分析に取り組んだ。これらの経験は彼の研究感の育成に大いに影響を与えた。彼はこの 3 月に博士の学位を取得し、4 月から国立大学の理学部で助教の職を得ることができた。これもこの海外でのフィールド調査や共同研究の経験があったからこそと思われる。

(6)将来発展可能性(本研究交流事業を実施したことにより、今後どのような発展の可能性が認められるか)

未発表成果として、植物プランクトンが生成するDMS以外の化合物の分析法やその濃度分布について知見が得られている。誘引化合物としてこれら天然化合物の詳細な解析が進んでいくと期待される。また、海外での研究の経験をもとに大学で職を得た卒業生が、今後アカデミアとして生長するとともに本分野の研究を発展させていくことが期待される。

(7)その他(上記(2)～(6)以外に得られた成果があれば記述してください)

Dr. Zitterbart は本学の客員准教授の称号を得た。また、共同研究の内容が、日本経済新聞や科学新聞に記事として掲載された。