

二国間交流事業 共同研究報告書

令和4年4月30日

独立行政法人日本学術振興会理事長 殿

[日本側代表者所属機関・部局]
北海道大学・大学院水産科学研究院
[職・氏名]
准教授・藤本貴史
[課題番号]
JPJSBP 120204601

1. 事業名 相手国: ポーランド (振興会対応機関: PAN) との共同研究

2. 研究課題名

(和文) 魚類における生殖遺伝学的アプローチによる外来種に対する在来種の保全

(英文) Protecting native fish from invasive species by modern reproductive techniques3. 共同研究実施期間 令和2年 4月 1日 ~ 令和4年 3月 31日 (2 年 ヶ月)

4. 相手国側代表者(所属機関名・職名・氏名【全て英文】)

University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Professor, Boron Alicja Lidia

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		4750100 円
内訳	1年度目執行経費	2375000 円
	2年度目執行経費	2375100 円
	3年度目執行経費	円

6. 共同研究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	10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	0	0	0(0)
2年度目	0	0	0(0)
3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: 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)。カッコ内は委託費で滞在費等を負担した内数。

8. 研究交流の概要・成果等

(1)研究交流概要(全期間を通じた研究交流の目的・実施状況)

国内に移入した外来種による在来種への影響は常に懸念される問題であり、その対策は日本とポーランドでの共通課題である。これまで、在来種の保全に関する研究は生態学や集団遺伝学による研究が主流であったが、本研究では視点を変え、生殖遺伝学という新たな観点からアプローチした。また、海外との共同研究というだけでなく、異なる分野の研究者が多様な視点から1つの目標に対してディスカッションすることにより、新たな研究手法の開拓が期待されるとともに、参加する大学院生にとっては異分野交流やグローバルな視座が養われることを目標とした。また、交雑がもたらす生態系へのリスク評価だけではなく、養殖への積極的な利用に向けた研究展開も視野に入れた研究を行った。当初計画していた相互訪問による対面での交流は、全期間においてコロナウィルスの影響による渡航制限や大学における行動制限により行うことができなかったが、ポーランドと日本で共通のサンプルを用いた研究を通して、大学院生も参加した研究交流を行うことができた。

(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)

移入種と在来種における交雑リスクの検証では、*Misgurnus* 属魚類をモデルとして研究を行った。ドジョウでは遺伝的に種レベルで大きく分岐した2系統(A、B)が日本国内に分布する。A系統は日本国内の限られた地域にのみ分布する希少な系統であり、ミトコンドリアDNAを用いた解析からは外来種であるカラドジョウはB系統よりもA系統と近縁である。これらの系統を容易に識別する手法を開発するとともに(研究発表実績1)、これらの系統とカラドジョウと遠縁、近縁な関係のドジョウ系統間で交雑種を作出し、それらの生殖特性を調査した。その結果、系統に関わらずオス個体では不妊性を示すことが明らかとなった。今後、雌の卵巣発達状態あるいは卵の遺伝的な特性を検証することにより、ドジョウ系統間の遺伝的な違いによる生殖特性への影響を明らかにし、交雑による遺伝的汚染のリスク評価を行う。

遺伝資源保存研究では、ポーランド側研究者の開発した方法によりサクラマス、マスノスケ、ヒメマス、アメマスの精子凍結保存が可能であり、サクラマスをモデルとした実験系では凍結精子は十分な受精能力をもち、個体再生が可能であることが示された。また、絶滅危惧種であるイトウの未成熟精巣のガラス化凍結保存に成功し、保存細胞から生殖系列キメラが作出可能であることを示した。

サケ科雑種の調査では *Salvelinus* 属と *Oncorhynchus* 属の属間交雑種について調査した。雄では一部の個体では精巣の発達が確認された。メスでは純粋種の卵巣と比較して未発達であったが、発達した卵母細胞も確認された。また、間性を示す生殖腺も観察され、間性生殖腺では精子形成が認められた。養殖利用においては不妊個体が望まれるため、他のサケ科を親魚にした組合せで交雑種を誘起した調査が必要である。

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

移入種による交雑評価では、ポーランド側では *Carassius* 属、日本側では *Misgurnus* 属を用いて行うことにより、それぞれの国で懸念されるコイ目魚類の移入種による影響を評価する実験系を構築できた。また、遺伝資源保存においては、本研究を通して、ポーランド側研究者により開発されたグルコースとメタノールから構成される精子希釈液(GM液)を使用した精子凍結保存法が、本邦に分布する *Oncorhynchus* 属と *Salvelinus* 属の精子凍結に広く応用可能であることが示された。

(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)

外来種の移入による在来種との交雑を介した遺伝的汚染の可能性を、実験的に交雑種を誘起することでリス

ク評価した。一方、地域に固有の遺伝資源の保存法として、サケ科では精子凍結保存と未成熟精巢を用いた方法が可能であることを示した。遺伝資源の保存は、育種素材の確保だけでなく、育種産物に由来する生殖細胞の半永久的な保存を可能とし、将来の養殖による水産物生産に寄与することが期待される。特に精子凍結保存ではポーランド側の解析手法を数多く取り入れることにより、本邦の水産重要魚種における精子凍結保存のボトムアップを図ることができた。

(5)若手研究者養成への貢献(若手研究者養成への取組、成果)

本事業において相互の訪問による交流ができなかったことが非常に悔やまれる点である。しかしながら、日本側参加者の大学院生がポーランド側参加者とメールにてやり取りして研究を進めることができた。また、日本側で行った凍結保存の結果についてポーランド側とディスカッションし、共著論文として国際誌(Aquaculture, IF = 4.242)に掲載されるに至った。

(6)将来発展可能性(本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)

本事業を通して、精子凍結保存ではポーランド側と共同研究を進めることにより、より広範囲の魚種に応用可能な精子凍結保存法を開発できる可能性がある。また、若手研究者の養成においては、本事業に参加した大学院生がポスドクとしてポーランドで研究を行うことにより、交雑種の生殖特性の生物学的な共通性あるいは種特異性に関する共同研究へと発展する可能性がある。

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

例: 大学間協定の締結、他事業への展開、受賞など

北海道大学大学院水産科学研究院とポーランド科学アカデミーおよびグダニスク大学との協定更新を行った。