



Title	環境DNAを用いた絶滅危惧種ニホンザリガニの生息要因と外来種ウチダザリガニの侵入状況の解明 [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	池田, 幸資
Citation	北海道大学. 博士(環境科学) 甲第13539号
Issue Date	2019-03-25
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/73853
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/
Type	theses (doctoral - abstract and summary of review)
Additional Information	There are other files related to this item in HUSCAP. Check the above URL.
File Information	Kosuke_IKEDA_review.pdf (審査の要旨)



[Instructions for use](#)

学位論文審査の要旨

博士（環境科学）

氏名 池田 幸資

審査委員	主査	准教授	根岸淳二郎
	副査	教授	露崎 史朗
	副査	教授	沖野 龍文
	副査	教授	野田 隆史
	副査	准教授	土居 秀幸
			(兵庫県立大学大学院シミュレーション学研究科)
	副査	研究員	川井 唯史
			(北海道立総合研究機構水産研究本部中央水産試験場)

学位論文題名

環境DNAを用いた絶滅危惧種ニホンザリガニの生息要因と外来種ウチダザリガニの侵入状況の解明

(Understanding the habitat factors of an endangered species, *Cambaroides japonicus*, and invasion status of an alien species, *Pacifastacus leniusculus*, by using environmental DNA)

淡水生態系は、世界中で生物多様性が最も脅かされている生息地である。淡水に生息するザリガニ類は、世界で約590種が知られているが、近年これらの絶滅の恐れが指摘され、保護の必要性が高まっている。ニホンザリガニ*Cambaroides japonicus*は、北海道、青森県、秋田県と岩手県に分布する日本固有種であり、近年は生息数が減少しており、環境省から絶滅危惧種（絶滅危惧II類）に指定されている。本種は山間源流部のアクセスが困難な箇所に生息すること、小さな沢で且つ礫や倒木の下に隠れる性質により、生息に関する情報が乏しい。近年、絶滅危惧種や外来種に該当する水生生物の分布を推定するための実用的かつ費用対効果の高い有効なツールとして環境DNA分析が開発されている。本博士論文は、ニホンザリガニの保全に資する基礎情報を得ることを目的として次のことを行った。第一に、環境DNAを用いたニホンザリガニの検出方法を確立した。第二に、環境DNAによる検出方法を応用しニホンザリガニ生息地における外来種ウチダザリガニ*Pacifastacus leniusculus*の侵入状況を解明した。そして第三に、捕獲と環境DNAを併用してニホンザリガニの生息に必要な水位特性を解明した。

一つめの成果として、ニホンザリガニの環境DNAを検出するための種特異的プライマー及びプローブを開発したことが示された。野外で捕獲と環境DNAを比較した結果、本種が捕獲確認された10箇所すべてにおいて、本種のDNAを検出することができた。さらに、本種が捕獲されなかった2箇所の沢においてもDNAが検出された。これらのことから、環境DNAは

捕獲調査と同等かそれ以上の検出力があることが明らかとなった。この成果は、ザリガニ類に対して環境DNAの適応性を確かめた世界で初めての事例の一つであり、学術的に高く評価できた。また、この技術を基に、続く複数の研究につながる発展性に富むものであった。

二つ目の成果として阿寒湖からの成果が示された。ニホンザリガニと外来種ウチダザリガニの捕獲調査と環境DNA分析の結果比較から、環境DNAの検出力が捕獲調査を大きく上回ることが明らかにした。阿寒湖周辺の河川を調査した結果、ほとんどの河川にウチダザリガニが侵入している可能性を強く示唆していた。さらに、ウチダザリガニは湖と河川上流部を隔てている最大69cmの落差のあるカルバート（暗渠）をも乗り越えており、この程度の規模の落差はウチダザリガニの河川上流への侵入を必ずしも阻止できないことが示された。この成果は、分布が拡大しているとされる外来種を定量的に高範囲に提示したもので、生物多様性管理の観点から喫緊の課題を可視化したという点で高く評価できた。

最後の成果として札幌近郊の小河川からの成果が示された。自記水位計を用いた水位の連続観測結果から、ニホンザリガニは、水位の安定性に依存しており、特に、水位変動（出水と渇水）が小さく、河川長600m、集水面積12ha以下の源流部が本種の生息に適していると考えられた。また、出水時における河床の礫、河岸植生、木の破片、露出した根及び渇水時における河床間隙水域は、本種の避難場所として機能していると考えられた。この成果は、測定が困難な環境変動の影響を環境DNA手法も使用しながら検出した野心的な試みであり、国際的な科学水準において高く評価できた。

一連の研究を通し、生息地を保全しながら、精度の高い結果が必要とされる淡水性ザリガニ類の調査において、環境DNAは有効であると示唆された。また、ニホンザリガニの生息地には、水位の安定性が必要であることが示されたことから、開発事業に係る個体の移設や生息地造成に際しては、水位の変動が少ない環境を選定する必要がある。さらに、カルバートは、外来種ウチダザリガニの河川上流への侵入を防ぎきれないことが示された。このことは、物理的な障壁では、ウチダザリガニの河川上流への侵入は防ぎきれないことを示唆する。外来種は、一度侵入してしまうと駆除が困難であり、外来種対策としては、侵入防止が重要である。そのため、GISを用いて、ニホンザリガニが生息可能な森林地域における河川長600m以下、集水面積12ha以下の生息に好適な源流部を抽出し、環境DNA技術を用いてニホンザリガニ及びウチダザリガニの生息分布を明らかにすることで、早急に対策を実施すべき生息地を特定できるかもしれない。

審査委員一同は、これらの成果の価値と発表および質疑応答内容の質について、高く評価した。また研究者として誠実かつ熱心であり、大学院博士課程における研鑽や修得単位などもあわせ、申請者が博士（環境科学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと判定した。