効果的な外来魚等抑制管理技術開発事業報告書

令和６年３月

水産庁

編集：国立研究開発法人水産研究・教育機構

はじめに

国立研究開発法人 水産研究・教育機構と 8 つの研究機関は、全国内水面漁業協同組合連合会と連携しながら、水産庁から委託された「効果的な外来魚等抑制管理技術開発事業」に取り組み、令和 3 年度から 3 年間にわたり、外来魚の駆除技術の開発ならびに高度化について取り組んできました。そして、この 3 か年の成果として、本報告書をとりまとめました。

これまでの水産庁事業では、湖沼のオオクチバスやコクチバス、ブルーギルを対象として、新しい駆除法を開発・確立してきました。そして、令和 2 年度までの事業成果は、「だれでもできる外来魚駆除 1～3」として公表され、全国で展開されている駆除活動に活かされてきました。

本報告書では、ドローンや環境 DNA 分析等の先端技術を活用し、河川、湖沼におけるオオクチバス、コクチバス、ブルーギル、チャネルキャットフィッシュ、ブラウントラウト、ミズワタクチビルケイソウの生息状況を効率的に把握した上で、対象種を効率的に駆除する技術についても開発を行いました。

本事業における 3 年間の駆除活動の結果として、駆除を行った河川や湖沼において外来魚が減少しただけでなく、在来魚が増加した事例がみられました。これらの事例を参考に、全国各地で、効率的な外来魚駆除活動が展開されることを願っています。

なお、普及向けの技術マニュアルについては、『外来魚に立ち向かう』をご覧ください。これらの成果が、全国の水産研究機関、漁業協同組合、市民団体等、外来魚の駆除に取り組む多くの方々に活用して頂ければ幸いです。

国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産技術研究所
環境・応用部門 沿岸生態システム部 内水面グループ

目次

1) 事業の全体計画 …… 1

2) 実施体制 …… 3

3) 事業の成果と残された課題 …… 6

4) 調査研究成果

1. ドローン等先端技術を活用した外来魚等の生息状況把握ならびに駆除手法の開発 …… 8

2. 音響や光等の外的刺激に対する外来魚の忌避行動の検証 …… 16

3. 琵琶湖でのオオクチバス蝟集場所の探索と効果的な駆除技術の開発 …… 21

4. 採捕調査による瀬田川におけるチャネルキャットフィッシュの移動状況の把握 …… 29

5. 外来珪藻の発生状況の把握及び防除技術の開発 …… 37

6. テトラ等河川内構造物に潜むコクチバス駆除技術の開発 …… 45

7. ダム湖でのコクチバス低密度管理技術の開発 …… 52

8. DNA 情報を利用したコクチバス等の生息診断法の検討 …… 59

9. 瀬田川におけるチャネルキャットフィッシュの移動状況の検討 …… 63

10. 外来珪藻の繁茂に関連する河川環境要因の抽出とハザードマップの作製…… 72

11. DNA情報を利用したミズワタクチビルケイソウ生息診断法の精度の検討 …… 78

12. 外来魚等の分布域拡大状況の調査…… 86

5) 成果検討会議の概要 …… 93

１）事業の全体計画

水産庁事業や各地の漁業協同組合等による取り組みによって、河川や湖沼におけるオオクチバス、コクチバス、チャネルキャットフィッシュ、ブラウントラウトについては駆除技術の開発が行われ、全国で駆除活動が展開されている。そして、駆除活動の結果としてこれらの外来魚を減少あるいは根絶させることに成功した例も見られる。しかし、全国的に見れば、これらの外来魚はむしろ分布を拡大しており、むしろ駆除の必要性は高まっている。しかし、これらの外来魚は一度に多数の卵を産み爆発的に増加するために、一度減少した個体数が短期間にリバウンドして元に戻ってしまうことがある。そのため、繁殖期を迎える前に親魚の蝟集場所を把握し、効率的に捕獲することが課題である。また産卵に至ってしまった場合には拡散する前に捕獲する必要がある。そこで、本事業では水産研究・教育機構が中心となり、全国の水産試験場 4 機関、3 大学、民間企業 1 社、全国内水面漁業協同組合連合会とともに、外来魚等の分布および分布地における蝟集場所の把握、そして効率的な捕獲方法について新たな研究開発を行う。

このような状況を踏まえ、本事業では以下の調査を実践し、外来魚の抑制管理を湖沼河川において高度に進めるための技術開発を行うものである。

ア 外来魚生息場所調査手法開発

ICT、環境 DNA 技術等を活用し、河川、湖沼における外来魚の生息状況や生存個体の確認、特に冬季に密集する場所や産卵床等の特定を効率的に実施する手法を開発する。

イ 効果的かつ効率的な駆除手法開発

アにより特定した生息場所等において、当該環境に最適な漁具・漁法等の検討を通じて、効果的かつ効率的に外来魚を捕獲するための手法の開発を行う。

ウ 移入初期の効率的な駆除と駆除が進んだ段階での低密度管理手法の検討

外来魚の移入初期における効率的な駆除技術の開発や、駆除が進んだ段階での低密度管理を進めるための検討を行う。

エ その他、外来魚等に有効で実用可能な駆除管理手法の検討と効果分析

ア、イ及びウ以外に、外来魚対策に有効で実用可能であると考えられる駆除方法や管理手法の検討とその効果分析を行う。

効果的な外来魚等抑制管理技術開発事業

ア．外来魚生息場所調査手法開発

ICT等を活用し、河川、湖沼における外来魚の生息状況や生存個体の確認、主に冬季から春季に密集する場所や産卵床等の特定を効率的に実施する手法を開発する

滋賀県 山梨県 龍谷大 いであ

イ．効果的かつ効率的な駆除手法開発

アにより特定した生息場所等において、当該環境に最適な漁具・漁法等の検討を通じて、効果的かつ効率的に外来魚を捕獲・防除ための手法の開発を行う。

水産機構 滋賀県

ウ．移入初期の効率的な駆除と駆除が進んだ段階での低密度管理手法の検討

外来魚の移入初期における効率的な駆除技術の開発や、駆除が進んだ段階での低密度管理を進めるための検討を行う。

水産機構 栃木県 山梨県

エ．その他、外来魚等に有効で実用可能な駆除管理手法の検討と効果分析

ア、イ及びウ以外に、外来魚対策に有効で実用可能であると考えられる駆除管理手法の検討とその効果分析を行う。

茨城大 九州大 長野県

各地の漁協や市民団体への普及・啓発

2）実施体制

本事業では、国立研究開発法人　水産研究・教育機構　水産技術研究所および滋賀県、長野県、栃木県、山梨県、茨城大学、九州大学、龍谷大学、いであ株式会社の水産研究機関によって調査研究が行われ、その研究の進め方や報告および駆除マニュアルについては、全国内水面漁業協同組合連合会が設置した有識者等で構成される検討委員会において、検討委員より助言・指導を受けました。

検討委員　（順不同・敬称略）

淀　太我	三重大学大学院	（令和３～５年度）
古島　照夫	埼玉県漁業協同組合連合会	（令和３年度）
滑川　幸男	千葉県内水面漁業協同組合連合会	（令和４年度）
渡部　完	兵庫県内水面漁業協同組合連合会	（令和４～５年度）

検討委員会事務局　（順不同・敬称略）

内田　和男	全国内水面漁業協同組合連合会	（令和３年度）
中奥　龍也	全国内水面漁業協同組合連合会	（令和４～５年度）
御手洗真二	全国内水面漁業協同組合連合会	（令和３～５年度）
師田　彰子	全国内水面漁業協同組合連合会	（令和３～５年度）

調査研究担当　（順不同・敬称略）

*坪井　潤一	国立研究開発法人　水産研究・教育機構　水産技術研究所 環境・応用部門 沿岸生態システム部 内水面グループ （令和３～５年度）
**増田　賢嗣	国立研究開発法人　水産研究・教育機構　水産技術研究所 環境・応用部門 沿岸生態システム部 内水面グループ （令和３～４年度）

山本　祥一郎	国立研究開発法人　水産研究・教育機構　水産技術研究所 環境・応用部門 沿岸生態システム部 内水面グループ	（令和３～４年度）
松田　圭史	国立研究開発法人　水産研究・教育機構　水産技術研究所 環境・応用部門 沿岸生態システム部 内水面グループ	（令和４～５年度）
矢田　崇	国立研究開発法人　水産研究・教育機構　水産技術研究所 環境・応用部門 沿岸生態システム部 内水面グループ	（令和４～５年度）
岡本　晴夫	滋賀県水産試験場	（令和３年度）
田口　貴史	滋賀県水産試験場	（令和３年度）
鈴木　隆夫	滋賀県水産試験場	（令和４年度）
孝橋　賢一	滋賀県水産試験場	（令和５年度）
山本　充孝	滋賀県水産試験場	（令和４～５年度）
石崎　大介	滋賀県水産試験場	（令和４～５年度）
上島　剛	長野県水産試験場	（令和３年度）
川之辺　素一	長野県水産試験場	（令和３年度）
小松　典彦	長野県水産試験場	（令和４～５年度）
竹内　智洋	長野県水産試験場	（令和４～５年度）
久保田　仁志	栃木県水産試験場	（令和３年度）
武田　維倫	栃木県水産試験場	（令和４～５年度）
酒井　忠幸	栃木県水産試験場	（令和３～５年度）
村井　涼佑	栃木県水産試験場	（令和３～５年度）
三浦　正之	山梨県水産技術センター	（令和４～５年度）
谷沢　弘将	山梨県水産技術センター	（令和３～５年度）
藤原　亮	山梨県水産技術センター	（令和３～５年度）
阿部　信一郎	国立大学法人茨城大学　教育学部	（令和３～５年度）
鵜木　陽子	国立大学法人九州大学　大学院工学研究院	（令和４～５年度）
清野　聡子	国立大学法人九州大学　大学院工学研究院	（令和４～５年度）
山中　裕樹	学校法人龍谷大学　先端理工学部	（令和５年度）
竹本　昭男	いであ株式会社　国土環境研究所	（令和４～５年度）

池田　宗平	いであ株式会社　国土環境研究所	（令和４～５年度）
吉村　奈緒子	いであ株式会社　国土環境研究所	（令和４年度）
早川　拓真	いであ株式会社　国土環境研究所	（令和５年度）

＊令和３・５年度推進リーダー及び本報告書のとりまとめ責任者

＊＊令和４年度　推進リーダー

3）事業の成果と残された課題

本事業では3か年を通して、河川や湖沼におけるオオクチバス、コクチバス、チャネルキャットフィッシュ、ブラウントラウトを対象とし駆除技術の開発を行ってきた。また、外来藻類ミズワタクチビルケイソウについても、侵入を水際で防ぐ技術開発を行ってきた。これら外来魚等の最新の分布情報の収集を、全内漁連およびいであ株式会社が行い、基礎的な分布状況の把握を行った。これらの分布情報は将来にわたって貴重な知見である。

オオクチバスについては、個体数が減少した際に稚魚が大量に発生してしまう、いわゆるリバウンドを抑えながら、低密度管理あるいは根絶させる手法の開発を行った。リバウンドを抑制する方法として、電気ショッカーボート、小型三枚網、水中銃など従来の方法に加え、ふ化直後の稚魚を対象に、ライトトラップを用いた効率的な捕獲を行うことの重要性を示した。これらの成果は、ライトトラップが開発された山梨県を中心とした4県の連絡試験においても高い漁獲効率が確認された。先端技術を活用した駆除技術開発では、水産機構が中心となり、ドローンを用いた産卵床の探索、および三枚網の投入、回収の技術を確立した。

コクチバスについては、近年、河川での増加が顕著であり、駆除手法の早期開発が求められてきた。栃木県が主体となってデコイ等を利用してテトラに潜むコクチバスを誘引する手法が確立され、低密度管理に高い効果を発揮することが明らかになった。

チャネルキャットフィッシュについては、滋賀県が主体となって駆除に取り組み、瀬田川洗堰直下において、延縄捕獲によって琵琶湖への侵入を水際で食い止めている状況である。龍谷大によって環境DNA分析が行われ、天ヶ瀬ダムの湛水域に分布の中心が存在することが明らかにされ、この手法は他水域にも適用可能なアプローチといえる。

ブラウントラウトについては、水産機構が全国の駆除事例を収集し、河川では電気ショッカーが有効な手法であること、また、秋田県に視察に行き、ダム湖に生息するブラウントラウトについては、晩秋に流入河川へ遡上する個体を効率的に捕獲することで低密度管理を実現している事例を収集した。

ミズワタクチビルケイソウについては、九州大学、茨城大学、長野県が中心となって、本種の同定方法、繁茂しやすい水域の特徴の解明、殺藻技術の開発を行った。淡水域の新たな脅威である本種について、3年間でこれらの技術を確立できたことは特筆に値する。今後は本種の認知度を高め、水際で侵入を防ぐために普及啓発が欠かせない。

これらの知見は、本報告書にまとめるとともに、外来魚駆除マニュアルを作成し、参画県のみならず全国の漁業協同組合等の漁業者に向け普及啓発を行った。

本事業により、湖沼や河川に定着した外来魚等について、水域の特性を生かした季節ごとの駆除技術が開発された。しかし、駆除が進むにつれて、警戒心の高い大型個体が残存し、繁殖してしまうケースが魚種問わず観察された。今後は水中ドローン等の先端技術を積極

的に取り入れ、卵から大型個体にいたるすべての生活史ステージにおいて駆除圧をかけられる技術開発や、既存技術のさらなる高度化を図るとともに、駆除を実施している漁業者等関係者に、普及指導を積極的に行っていく必要がある。