

だれでもできる外来魚駆除2

— オオクチバス、ヨクチバス、チャネルキャットフィッシュの最新駆除マニュアル —



平成 30 年 3 月

水産庁

国立研究開発法人 水産研究・教育機構

全国内水面漁業協同組合連合会

はじめに

国立研究開発法人 水産研究・教育機構 中央水産研究所と、7県の水産試験場は、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「河川流域等外来魚抑制管理技術開発事業」に取り組み、平成 27 年度から 3 年間にわたり、外来魚の駆除技術の高度化について研究開発を行ってきました。そして、今般、その成果や過去の水産庁事業の成果を取り入れて本マニュアルをまとめました。全国の漁業協同組合、市民団体、研究機関等が外来魚駆除活動を行う際の参考として頂ければ幸いです。

本マニュアルについて

これまでの水産庁事業では、湖沼のオオクチバスや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、平成 26 年度までの事業成果は、「誰でもできる外来魚駆除」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。しかし平成 25 年の外来生物法改正以降も、外来魚の分布は拡大しています。

本マニュアルでは、近年、河川で急増しているコクチバスやチャンネルキャットフィッシュ（アメリカナマズ）の駆除手法を多数掲載しています。河川の場合、流程が長いいため、短期的にそれらを完全駆除することは困難です。しかし、本事業における 3 年間の駆除活動の結果として、その水域において外来魚が減少した事例がみられました。やれば必ず減ることを数値で示すことができたことは大きな成果ですし、他の水系でも「やってみよう」と思える実績になったものと信じています。

なお、本マニュアルは一般向けにわかりやすく説明した簡易版です。詳しい内容等については、『河川流域等外来魚抑制管理技術開発事業報告書』をご覧ください。



注意

本マニュアルで示した多くの駆除法は、都道府県の漁業調整規則で禁止されている場合があります。また、河川や湖（ダム湖を含む）等に捕獲のため施設等を設置する場合、その水域の管理者（国、都道府県、市町村）の許可が必要となる場合もありますので、利用にあたっては、都道府県水産・河川関係部局や水産試験場等の公的機関と相談し、必要に応じて魚類の特別採捕許可等を受けてください。また、例えば、ミミズを使った釣りでは、対象としている外来魚以外にも釣れる可能性があります。地元の漁業協同組合と協働して駆除活動を行うようにしましょう。

このマニュアルの使い方

このマニュアルには外来魚を効率的に獲るためのたくさんの技術が詰まっています。対象魚や環境（川または湖沼）によって、どの対策を行うのか、異なります。以下に、みなさんが外来魚で困っていること、それぞれについて、みていただきたいページ数を示しました。

フィールドにあった対策を検討していただければ幸いです。

困っていること

- 駆除する人がいない P1
- 完全駆除なんてできるの? P2-3
- 湖のオオクチバスをなんとかしたい P3-7, 22, 24, 25
- 最近、川でコクチバスが増えてきた P8-24
- 駆除の記録ってどう書くの? P13
- コクチバスを釣って食べて減らしたい P14-15
- 冬の外来魚対策って何かあるの? P23-25
- チャンネルキャットフィッシュ
(アメリカナマズ) って、どんな魚? P26-28

目次

1. 外来魚の被害対策の取り組み

- 誰がやる？釣り人参加型の駆除活動 1
- 過去に学ぶ！早期発見完全駆除事例 2

2. オオクチバス

- オオクチバスの定着した湖でも完全駆除できるのか？ 3
- 外来魚対策は長期戦（滋賀県琵琶湖） 4
- オオクチバスは何を食べてる？（滋賀県曾根沼） 5
- オオクチバスを減らしたら在来魚が増えた（滋賀県曾根沼） 6
- ワカサギ漁場づくりのためのオオクチバス駆除（長野県） 7

3. コクチバス

- コクチバス、何を食べてる？ - 駆除の目標を明確に -（栃木県） 8
- アユの被害を減らすには？ - 被害を減らすための駆除 -（栃木県） 9
- 意外と安い！川でもできるショッカーボート（埼玉県） 10
- コクチバス、川でもやれば数は減る（ショッカーボート・埼玉県） 11
- コクチバス、川でもやれば数は減る（釣り・栃木県） 12
- 駆除の記録を残そう！～どれくらい頑張ったら、何匹獲れた？～ 13
- これなら釣れる 川のコクチバス釣り 14
- バスを食べてみよう！ 15
- 水中銃は河川でも使えます 16
- コラム① 電気曳き縄を安全に使うために（長野県） 17
- 川のコクチバス、いつどこに産む？どこで駆除する？（①埼玉県） 18
- 川のコクチバス、いつどこに産む？どこで駆除する？（②新潟県） 19
- 人工産卵床によるコクチバス卵駆除（新潟県） 20-21
- 春、産卵床を守るオス親魚には三枚網 22
- 春間近、冬のコクチバスはどこにいる？ 23
- 深場をねらえ！ - 冬の大型バス刺し網駆除 - 24
- コラム② 冬は温水に集まる？（長野県） 25

4. チャネルキャットフィッシュ（アメリカナマズ）

- チャネルキャットフィッシュの食性と成熟（福島県） 26
- コラム③ チャネルキャットフィッシュは夜行性 27
- チャネルキャットフィッシュの駆除に有効な漁法（福島県） 28

5. 参考文献 29

1. 外来魚の被害対策の取り組み

誰がやる？釣り人参加型の駆除活動

外来魚駆除事業には未来永劫、公的機関から多くの予算がつけられるわけではありません。

となると、漁業協同組合や各都道府県水産研究機関はもちろん、ボランティアとして、やりがいをもって外来魚を獲ってくれる応援団が必要になります。

また、外来魚駆除活動の人手不足が深刻化している漁協さんもたくさんあると思います。好きこそもの上手なれ、釣り人を味方につけるといふ発想の転換も必要でしょう。

オオクチバス、コクチバスを釣るのが好きな人の中には、バスばかりでも困る、アユやヤマメが食べられてしまうのは忍びない、と思っている人もいます。

こうした人たちを巻き込み、根絶はできないまでも、増えすぎないように、間引き続けることは可能です。

利根川水系の烏川や鎗川では、**釣り人有志と釣具店が中心となって結成された駆除隊**（外来魚から群馬の川を守る会）が、釣りによる駆除に関わるボランティア活動を展開してきました。また、管轄漁協と県も一丸となり、駆除活動がし易い体制を整えてきました（写真1）。これにより、コクチバスの生息量を大きく減少させることに成功しています（図1）。

琵琶湖では滋賀県立大学、那珂川では栃木県立馬頭高校、長野県では上田千曲高校の学生さんが、外来魚駆除事業に参画し、大きな戦力になっています（写真2）。

このマニュアルには、釣りで川のコクチバスが減った事例（P12-13）やその釣り方を紹介しています（P14）。ぜひ参考にしてみてください。



写真1. 駆除作業を報告する様子

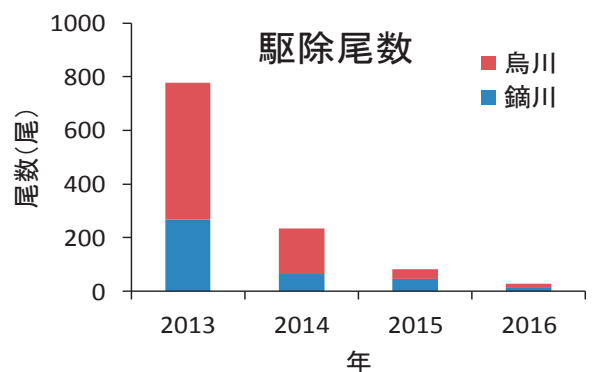
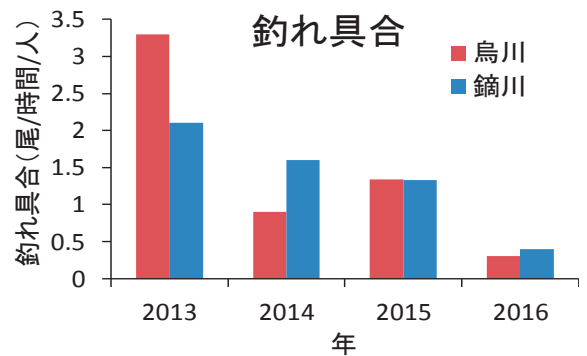


図1. 群馬県利根川水系での釣りによる駆除事例 釣れ具合が年々減少し、コクチバスの数が減っていることがわかる（群馬県水産試験場提供）



写真2. 栃木県立馬頭高校水産科の学生さんが那珂川で釣ったコクチバス

過去に学ぶ！早期発見完全駆除事例

早期発見、早期対応が何よりも大切です。また、漁協や地元住民が「バスは要らない、入れさせない」、という明確な意思表示することで、普及啓発の効果が期待できます。

漁協が釣り人から「外来魚が釣れた」という情報をいち早く得られるようにアンテナを高くしておくが良いでしょう。

中禅寺湖（11.5km²）では、コクチバスの繁殖が確認された後に駆除活動が行われ、中禅寺湖漁協や栃木県水産試験場が中心となり、水中銃（P16）や地引網など、複合的な捕獲手法を用いて、6年間で完全駆除に成功しています（写真1. 参考資料 武田ら 2002）。

富士五湖の1つ本栖湖（4.7km²）では、本栖湖漁協や山梨県水産技術センターが中心となり、密放流されたコクチバス 68 尾を繁殖前に駆除することで根絶に成功しています（写真2. 参考資料 大浜ら 2013）。

同じ富士五湖の西湖（2.1km²）でも、同様に、西湖漁協がコクチバスを発見し、山梨県水産技術センターが早期に駆除に乗り出し、繁殖を1度も許すことなく完全駆除に成功しています。



写真1. 1996年頃、中禅寺湖で行われた水中銃によるコクチバスの駆除作業。広域を探索するのに水中スクーターが活躍した。
(栃木県水産試験場提供)



写真2. 1997年6月、本栖湖にて刺し網で採捕されたコクチバス抱卵個体
(山梨県水産技術センター提供)



写真3. 2009年7月、西湖にてもりて採捕されたコクチバス
(山梨県水産技術センター提供)

2. オオクチバス

オオクチバスの定着した湖でも完全駆除できるのか？

2007年から2017年までの11年間、長野県の金原ダム（写真1）では、様々な漁具を駆使しながら（写真2）、延べ1,500時間を費やし成熟個体だけでも1,200尾以上のオオクチバスを駆除してきました。

2015年以降、繁殖を確実に抑制しており、完全駆除間近です（図1）。水抜きができないような水域でも、現状の駆除技術を用いれば、このような**比較的大きな水域（外周およそ800m）でも、完全駆除が可能**であることがわかりました。

さらに、水深が16mあっても、湖岸のみの捕獲で、ほぼ完全駆除できたことは、ほかのダム湖で駆除を始める際の後押しになると考えられます。



写真1. 金原ダム（長野県東御市）



写真2. 上：アイカゴ（ドーム状のカゴ網）
中：かけ上がり用刺網、下：水中銃
詳しくは「誰でもできる外来魚駆除」
www.jfa.maff.go.jp/j/enoki/pdf/gairaiogyo.pdf
を参照ください。

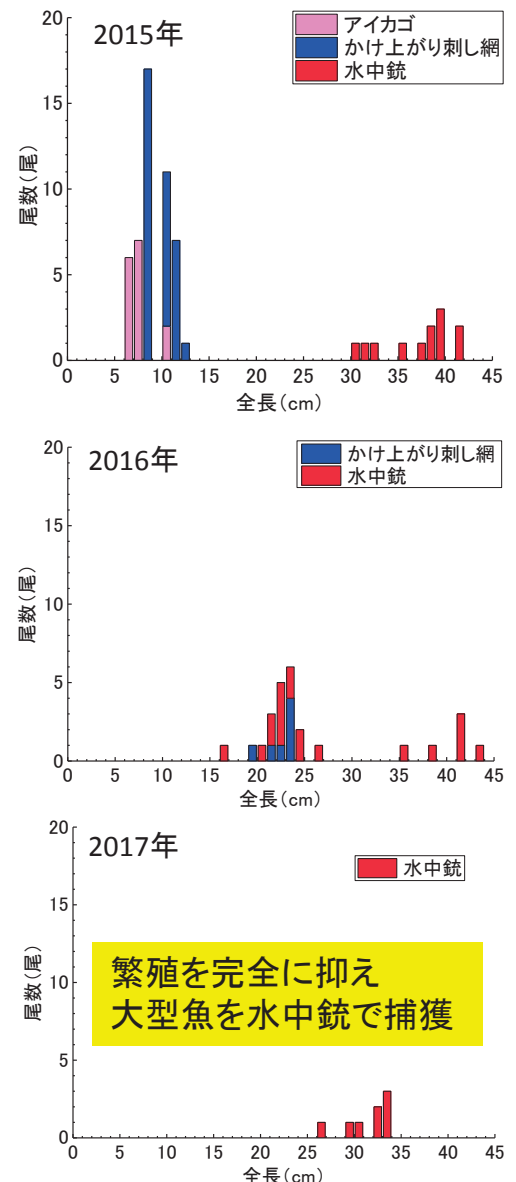


図1. 捕獲されたオオクチバスの体長分布の経年変化

外来魚対策は長期戦（滋賀県琵琶湖）

琵琶湖では、滋賀県漁業協同組合連合会、県、国が協力して外来魚の駆除を行ってきました。駆除は、1984年に開始され、30年以上にわたって多い時には年間500トン以上の外来魚が駆除されてきました（図1、写真1）。

琵琶湖での外来魚駆除は、主に漁業者によって行われ、エリ（琵琶湖独特の定置網の一種）や刺し網、沖曳網（底曳網の一種）といった漁具を用いての捕獲が中心です（写真2）。



写真2. エリ（左）と刺し網（右）での駆除の様子

また、近年では駆除に電気ショッカーボートを用いることによって、産卵期に繁殖のため岸边に集まる外来魚の親を集中的に捕獲する取り組みも実施されています（写真3）。

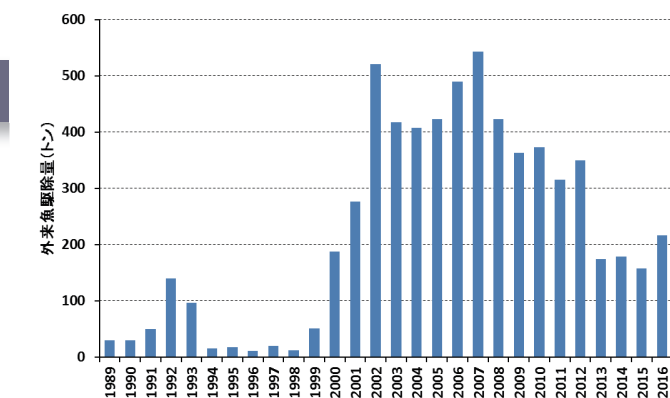


図1. 琵琶湖での年別の外来魚駆除量



写真1. 漁業者によって駆除された外来魚



写真3. 電気ショッカーボートでの外来魚駆除

これらの長年の取り組みにより、広大な琵琶湖でも、外来魚の生息量は徐々に減少し、かつては3,000トンとも言われていた生息量は2013年には1,000トンを割り込むまでになりました（図2）。

2013年以降には、梅雨時の少雨による外来魚の活性低下や、台風による漁具の損壊等が原因となって駆除量が減少し、生息量が増加に転じてしまいましたが、滋賀県では引き続き、駆除の強化や、これまで以上に効率的な駆除手法の開発に取り組んでいきます。

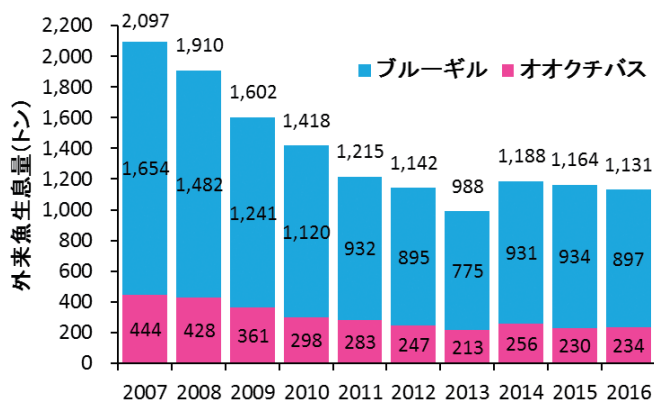


図2. 琵琶湖における外来魚推定生息量の経年変化

オオクチバスは何を食べてる？（滋賀県曾根沼）

オオクチバスが何を食べているのか知ることは、在来魚への影響、漁業への被害を把握する上でとても重要です。ここでは、オオクチバスの駆除が積極的に行われている滋賀県の曾根沼で、その食性を調べた事例について紹介します。

曾根沼でのオオクチバスの食性は、電気ショックカーポートによって、4月から5月にかけて捕獲された個体を解剖して調べました。解剖で摘出された餌生物の重量を測定し、捕食されていたすべての餌生物に占める、各生物の重量割合を計算しました（表1）。

年毎の変動はありますが、いずれの年も琵琶湖水系に固有で、水産資源としても重要なホンモロコが最も多く捕食されていることが分かりました（写真1、図1）。他にもスジエビやモツゴ、ヨシノボリなどの在来の魚類や、エビ類も捕食されており、胃内容物に占めるそれらの重量割合は約50～80%に上りました。曾根沼では、長年の駆除活動でオオクチバスが減少し、在来魚類、エビ類が増加していますが（P6に詳述）、今回の食性調査結果から、オオクチバスが増加すると、在来魚が再び減少する恐れがあるといえます。

貴重な在来魚類、エビ類を守っていくためには、オオクチバスの継続的な駆除は無くしてはならないことなのです。

表1. 解剖したオオクチバスの尾数と空胃率、全長

	2015年	2016年	2017年
解剖した尾数	75	70	126
空胃だった尾数	20	16	45
空胃率(%)	26.7	22.9	35.7
平均全長(cm)	20.8	15.1	15.4
最小全長(cm)	9.2	7.2	6.0
最大全長(cm)	54.5	44.4	40.7

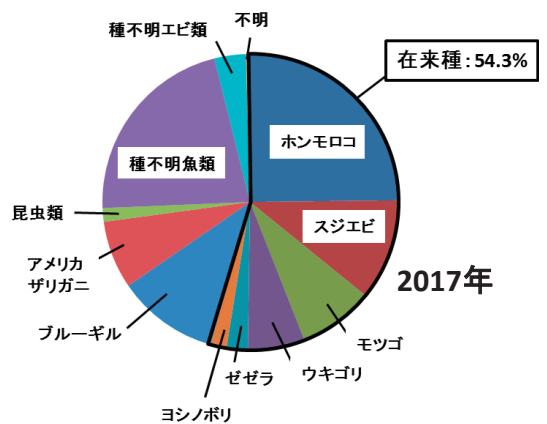
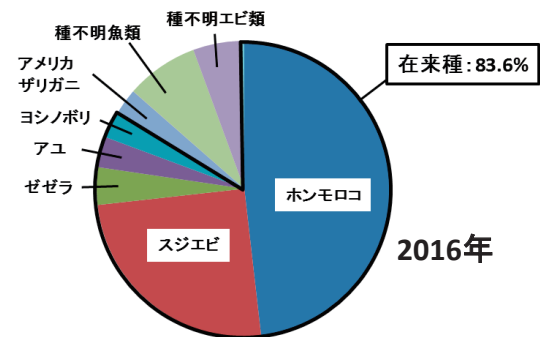
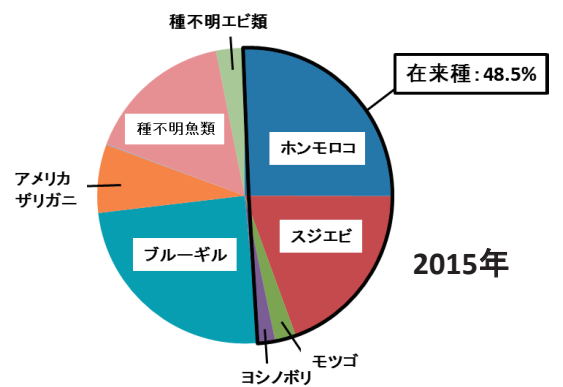


図1. オオクチバスの胃内容物重量組成 (%)



写真1. 全長50 cmを超えるオオクチバスに捕食されていたホンモロコなどの在来魚

オ オクチバスを減らしたら在来魚が増えた（滋賀県曾根沼）

滋賀県彦根市に位置する曾根沼（図1：面積21.6ha、周囲3.2km、平均水深1.8m）では、2008年よりオオクチバスの駆除に電気ショッカーボート（写真1、以下EFB）（注）を導入しました。その結果、EFBと他の手法（仔稚魚すくい、小型三枚網など）を組み合わせた駆除により、オオクチバスの生息数を大幅に減らすことに成功しました（図2）。また、それと同時に在来魚が急増しました（図3、写真2）。

しかしながら、ここまで至るには多大な労力を必要としました（年間30日程度の駆除を2014年以降継続）。また、駆除でオオクチバスが減ったことで、新たな課題も生じています（駆除効率の低下・親魚の若齢化：写真3）。今後、これらの課題を解決するため、より一層の調査研究と、技術開発が必要です。

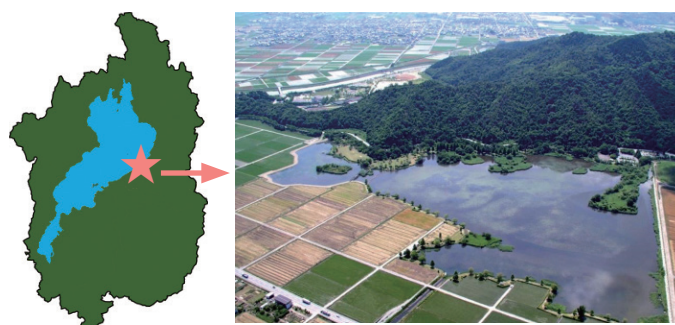


図1. 曾根沼の位置とその全景

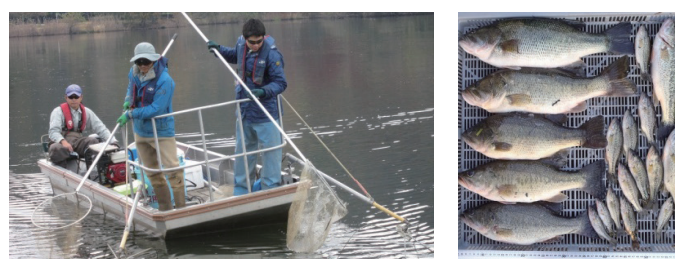


写真1. EFBでの駆除の様子と、1日の駆除で捕獲されたオオクチバス

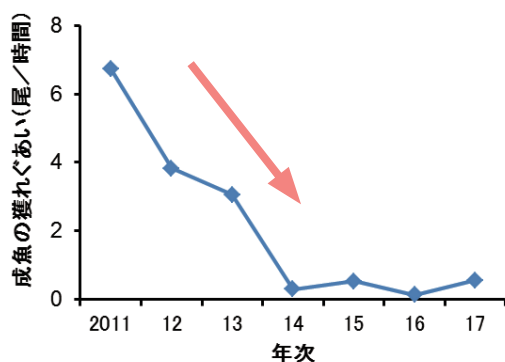


図2. 曾根沼における春のEFBによる駆除でのオオクチバス成魚の獲れ具合の経年変化

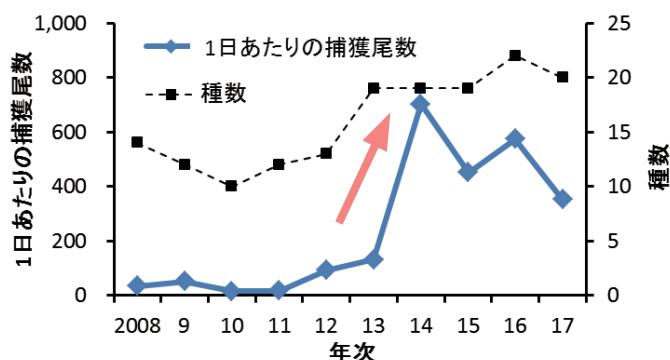


図3. 曾根沼の4～9月の定置網調査で捕獲された在来魚の尾数（一日あたり）と種数の経年変化



写真2. 曾根沼の定置網で捕獲されたホンモロコとモツゴ（この2種以外にも多くの在来魚が捕獲される）

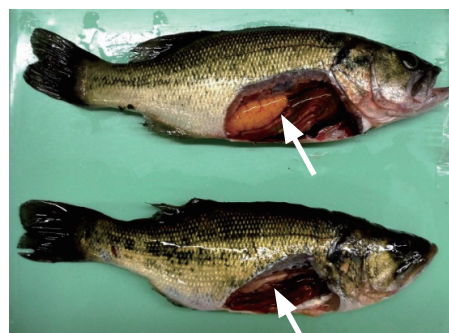


写真3. 全長22cm程度のバス親魚（上、♀・下、♂）1歳魚だが、生殖腺（矢印）がよく発達している



都道府県漁業調整規則により、水中に電気を通じて行う魚類採捕は禁止されているため、電気ショッカーボートの活用には、各都道府県知事の許可が必要です。

ワカサギ漁場づくりのためのオオクチバス駆除（長野県）

春にふ化放流したワカサギがオオクチバスに捕食され（図1）、秋からの釣りシーズンまで生き残れなかった湖沼で、オオクチバスを駆除することによって、ワカサギ釣り場を作ることができました。

経過

- ・2013年春に長野県的美鈴湖（農業用溜池）に1,200万粒のワカサギ卵をふ化放流→7月に順調に成育したワカサギの大群を確認、しかし9月末までにワカサギは食べつくされた。
- ・翌2014年は同様にワカサギ卵をふ化放流した上で、ワカサギを捕食できる1年魚以上の大きさのオオクチバスを徹底的に駆除。
→10月の試し釣りでワカサギが入れ食い（ワカサギは生き残った）。
- ・2015年1月の解禁後、美鈴湖のワカサギ釣り場は盛況となった。
- ・ワカサギ釣り場として広く知られるようになり、現在は各地から釣り人が訪れている。



美鈴湖のオオクチバスは夏以降ワカサギを好んで食べていた！

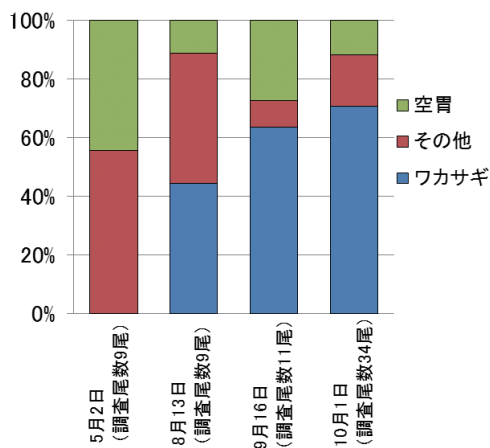


図1 ワカサギを捕食していたオオクチバスの割合（2014）

- ・ワカサギはまだ小さい5月は食べてない
- ・大型個体は夏までに駆除する必要

駆除は誰がやる？

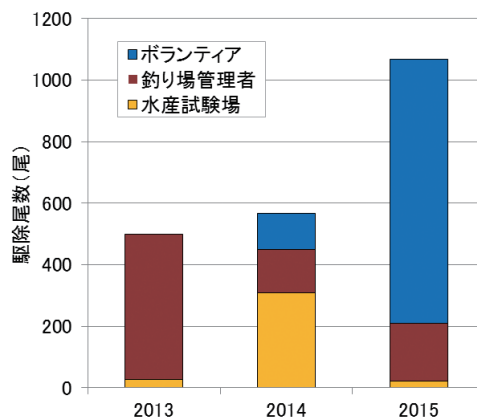


図2 駆除従事者と駆除数の推移

- ・2013～2014年は関係者が主体
- ・2015年からは駆除に協力的な釣り人が活躍
- ・2015年からの駆除数の増加は0年魚も駆除対象としたことによる

外来魚駆除は人手がかかる作業です。少ない関係者のみで行うと負担が大きく、継続が困難になります。継続して取り組んでいくためには、幅広い担い手の確保が重要です。

美鈴湖では2013年から関係者による駆除を2年かけて行い、ワカサギ釣り場ができました。この実績から、オオクチバス駆除の必要性への理解が釣り人にも浸透して、冬にワカサギ釣りを楽しんだ釣り人もボランティアとして駆除に参加してくれる体制が確立し成果を上げています。（図2）。

来客がなかった冬の美鈴湖に釣り人が訪れるようになり、大いに賑わいました。新しい釣り場の出現は人の交流を生み、地域の活性化にも貢献しています。

3. コクチバス

コクチバス、何を食べてる？－駆除の目標を明確に－（栃木県）

川に侵入したコクチバスの対策を行うためには、まず被害の実態を把握することが重要です。

このため、コクチバスの胃内容物を調査しました。

春から秋にかけて、栃木県那珂川支流で捕獲したコクチバス 346 尾の胃内容物を調べたところ、**アユに被害を与えていることを確認**しました（図 1）。

このことから、川でコクチバスを駆除する**当面の目標は、アユの被害を減らす**ことに重点をおくのが良いでしょう。

冬季では、那珂川で捕獲した 35 尾の胃内容物を調べました。その結果、**サケ（稚魚）がもっとも多く食べられていました**（図 2）。

サケの増殖に力を入れている河川では、サケの被害を減らすことが目標となるでしょう。冬のコクチバス駆除については P23-24 を参照ください。

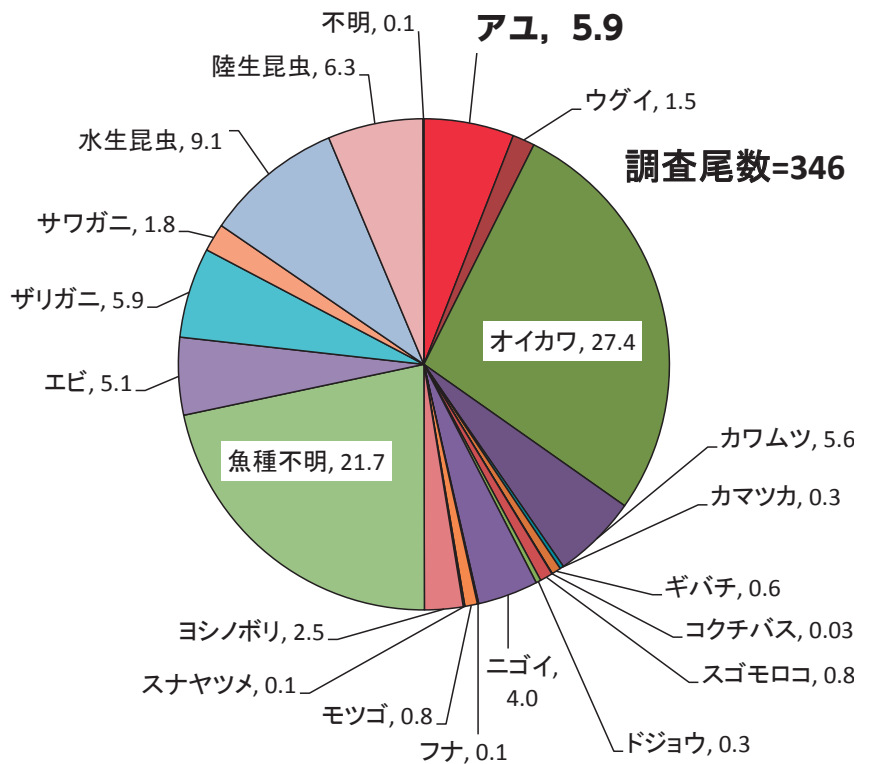


図1. 春から秋のコクチバスの胃内容物（那珂川支流）
※数字は重量比 (%) を示す。

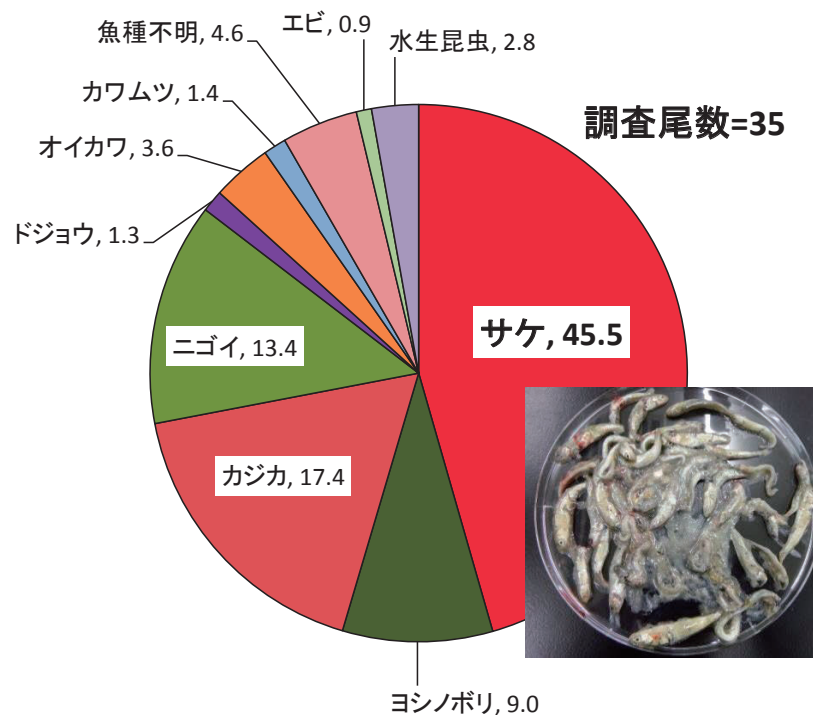


図2. 冬のコクチバスの胃内容物（那珂川）
※数字は重量比 (%) を示す。

アユの被害を減らすには？－被害を減らすための駆除－（栃木県）

コクチバスの被害を減らすためには、被害の多い時期、場所を把握し、事前に対策を打つことが大切です。

このため、アユの被害が大きい時期を調べました。

アユを放流した翌日のコクチバスの胃内容物は、アユが約60%を占めました（図1）。

放流から1週間以降では、アユの割合は1.4%と少なく（図2）、アユの被害は主に放流場所周辺で、放流直後に発生していることが分かりました。

このことから、アユ被害を減らすためには、放流場所周辺で、事前に駆除を行うことが有効と考えられます。

また、アユを食べていたコクチバスは、大型であることが分かりました（図3）。

このため、アユの被害を抑制するためには、大型魚を重点的に駆除することが重要と考えられます。

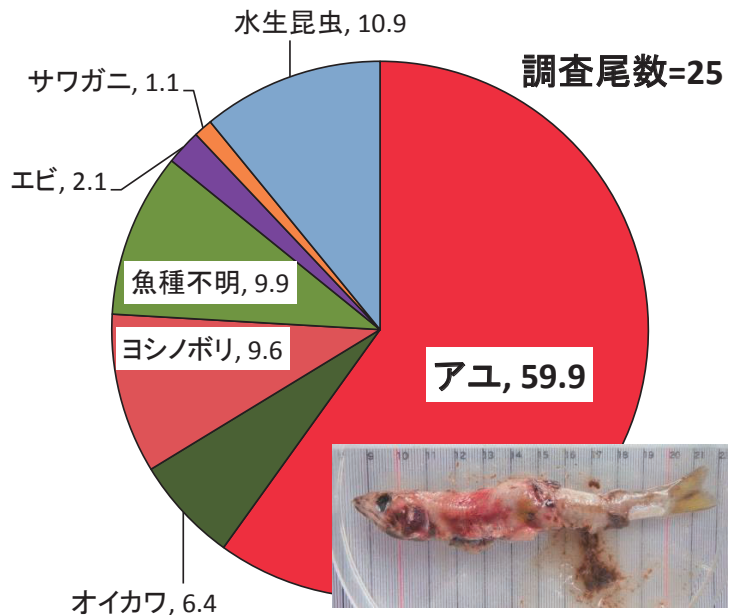


図1. アユ放流翌日のコクチバスの胃内容物（2016年5月13日）（那珂川支流）※数字は重量比（%）を示す。

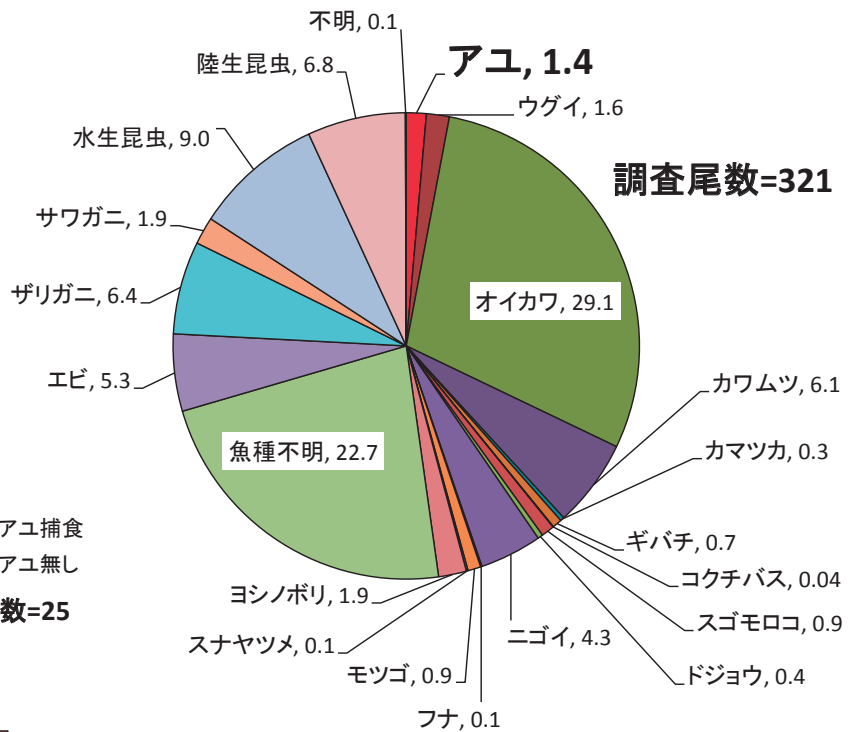


図2. アユ放流1週間以降のコクチバスの胃内容物（那珂川支流）数字は重量比（%）を示す。

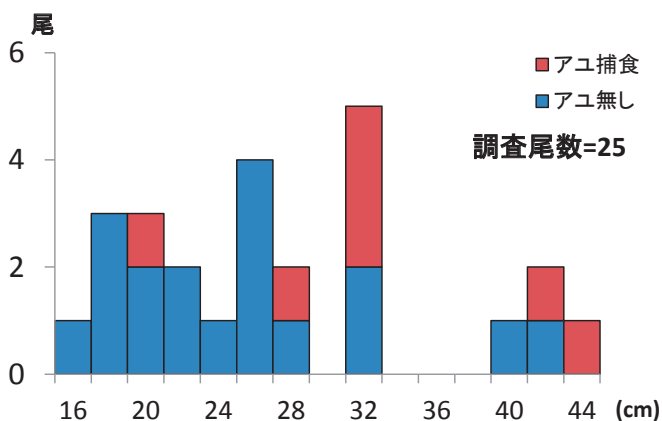


図3. アユ放流翌日に捕獲したコクチバスの全長組成（那珂川支流）

意外と安い！川でもできるショッカーボート（埼玉県）

電気ショッカーボート (Electrofishing Boats, 以下 EFB) は、外来魚駆除のために平成 16 年に北海道で導入されました。以降、環境省、滋賀県、埼玉県などで導入され、駆除効率が高いことが報告されています。

EFB の導入を検討するにあたって、まず問題になるのは購入価格です。埼玉県では、購入価格を抑制するために、いくつかの工夫をしました。例えば、一般的な EFB は、電極とブーム（電極を取り付ける黄色いポール）が 2 本装備されています。これを、陽極の 1 本のみにするだけで、約 30 万円の削減ができました（写真 1）。陰極は、ボート（約 10 万円）の底に、ステンレス板を取り付けて代用しました（写真 2）。

購入費用は、約 210 万円でした。

埼玉県の EFB は、名栗湖など閉鎖水域で効果をあげてきました。しかし、名栗湖下流の入間川にも多くのコクチバスが生息していることから、**河川で EFB の効果的な駆除手法開発**の検討を始めました。

調査水域の入間川田島屋堰下流は、左岸側が自然の岸、右岸側には護岸ブロックが投入されています（写真 3）。コクチバスのほとんどは、右岸側の護岸ブロック周辺で採捕されます。

コクチバスの成魚は、春先に移動分散することがあるものの、定住性が高いことが報告されています。このため、EFB で同一水域を繰り返し駆除することにより、当該水域に生息するコクチバス成魚を、減少させることが可能であることがわかりました（P11 参照）。

（注）電気ショッカーボートの使用・改良等は、作業員の感電防止対策等に十分に配慮して行ってください。



写真 1 自作の電気ショッカーボート
購入価格を抑えるため、電極を取り付けるブーム（ポール、矢印）は陽極のみ。



写真 2 ボート底の陰極（矢印）ステンレス板を設置している。



写真 3 入間川田島屋堰下流。手前が右岸側で、護岸ブロックが投入されている

コクチバス、川でもやれば数は減る（ショッカーボート・埼玉県）

入間川の川幅 20m 程度の区間でショッカーボートを活用して駆除活動を行いました。

ダム湖などの閉鎖水域と比べ、河川でのコクチバスの駆除の効果はあがらないと考えられてきました。しかし、河川であっても、同一水域を繰り返し駆除することにより、その水域のコクチバス生息尾数を減少させることに成功しました。

調査は、埼玉県の入間川田島屋堰下流で実施しました（写真 1）。約 200m 区間を電気ショッカーボートで 1 日あたり 3 回駆除し、コクチバスの獲れ具合（1 時間 1 人あたり駆除できる尾数）を調べました。年別の駆除日数は、2015 年が 4 日間、2016 年が 5 日間、2017 年が 6 日間でした。



写真 1 入間川田島屋堰下流（埼玉県狭山市）

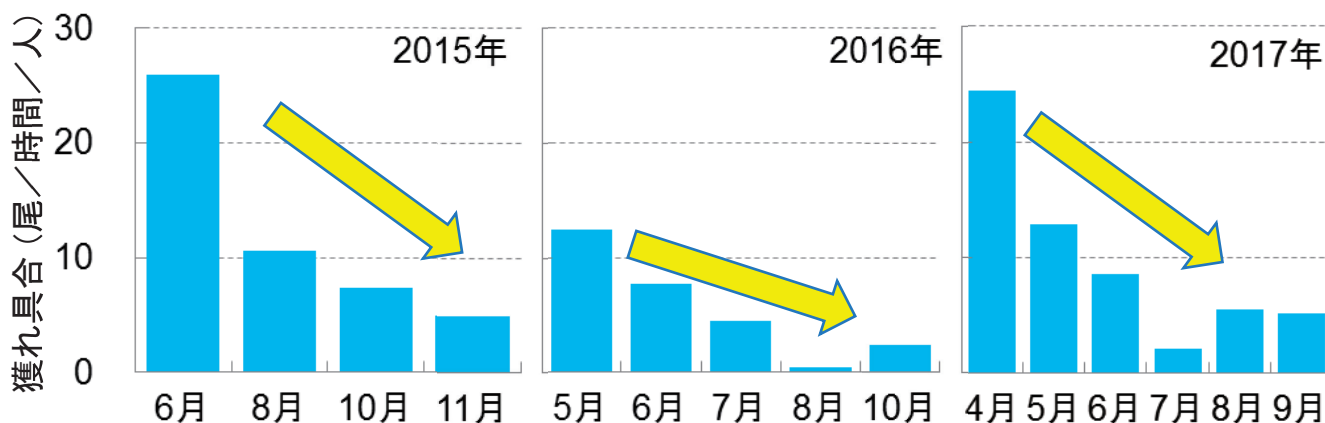


図1 入間川田島屋堰下流における電気ショッカーボートで採捕したコクチバス1歳魚以上の獲れ具合

1歳以上魚（全長 15cm 以上）のコクチバスは、駆除の回数を重ねるごとに獲れ具合が減少する傾向がみられました（図 1）。原産国のコクチバス成魚は、春先には移動分散する傾向があるものの、一般的に定住性が高いといわれています。繰り返し駆除を行うことにより、河川であっても場所と時期を限定すれば、当該水域のコクチバス生息尾数を減少させることができます。

コクチバス、川でもやれば数は減る（釣り・栃木県）

川に生息するコクチバスを減らすのは難しいのでは？・・・この疑問を解決するため、那珂川支流（川幅約 10m）の約 4.5km 区域で 3 年間、5 月から 9 月にかけて、釣りでコクチバスを駆除しました。

その結果、駆除 2 年目以降、**大型魚の生息数を大きく減少**させることができました（図 1）。

また、夏から秋にかけて、大型魚を駆除しておくことで、**翌年のアユ放流時の食害を減らす**効果も期待できます（P9 参照）。

さらに、**大型魚は繁殖への貢献度が高い**ため、選択的に駆除することで**翌年に生まれる稚魚の数を大きく減らす**ことができました（図 2）。



写真 1. 釣りで駆除したコクチバス

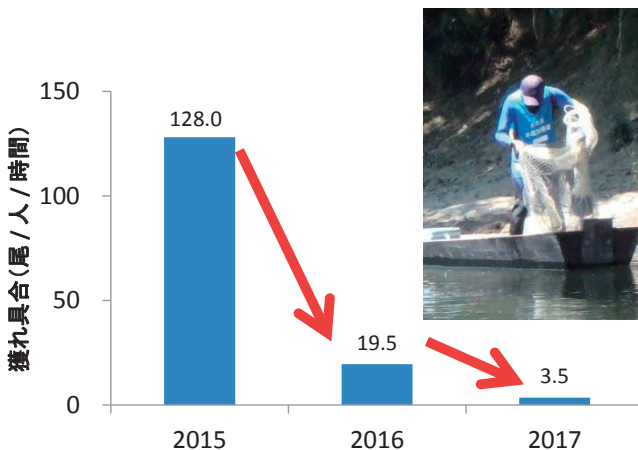


図 2. 投網での稚魚の獲れ具合

今回の調査では、区域が約 4.5km と長いので、延べ駆除時間は 78 ～ 172 時間・人の労力を掛けました。

しかし、**アユの放流地点など区域を絞って集中的に駆除**することで、限られた労力でコクチバスの生息数を減らせると考えられます。

一方、図 1 の 2017 年グラフをみると、**小型魚の釣れ具合が増加**していることがわかります。そのため、釣りに限らず河川でのコクチバスについては、**継続的な駆除が必要**と考えられます。

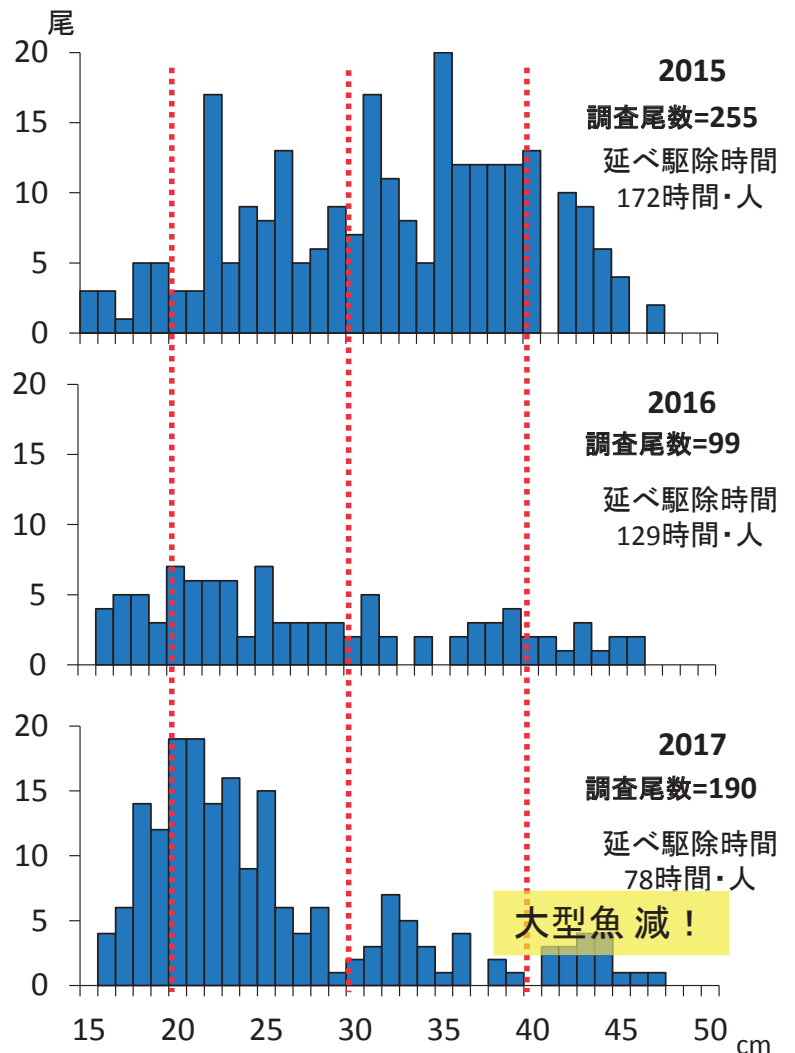


図 1. 那珂川支流で釣ったコクチバスの全長組成

駆除の記録を残そう！～どれくらいがんばったら、何匹獲れた？

表 1. 駆除の記録（様式は全国内水面漁業協同組合連合会ウェブサイト参照）

<http://www.naisuimen.or.jp/jigyuu/bass.html>

[様式 1]

外来魚の駆除実績報告様式(活動日誌)

駆除実施日 5月13日

漁協名: ○○漁協(記入者: ○○ ○○)

捕獲に従事した人数 4人

水域名: 那珂川水系逆川 ○○橋～○○橋

活動時間(半日または一日) 1日

② コクチバス

発育段階	駆除数		駆除重量		捕獲方法	備考
産卵床(もしくは卵)	卵を除去した産卵床の数 (破壊、保護雄の除去等を含む)		基			
仔稚魚 (全長約10cm未満)	尾数(実測)	尾	重量 (実測)	g又はkg		
	尾数(推定) (大量に捕獲された時)	尾	平均 体重	g/尾		
未成魚 (全長約10cm～約20 cm未満)	尾数(実測)	尾	重量 (実測)	g又はkg		
	尾数(推定) (大量に捕獲された時)	尾	平均 体重	g/尾		
成魚 (全長約20cm以上: 繁殖可能個体)	尾数(実測)	27 尾	重量 (実測)	10.3 kg	釣り (餌:ドバミミズ)	
	尾数(推定) (大量に捕獲された時)	尾	平均 体重	g/尾		

駆除後は、どのくらい減らせたか(効果があったか)を確かめ、次の対策に活かすことが大切です。

まず、**駆除の記録を残す**ようにしましょう(表1)。

記録から、駆除の効果を確認することができます(図1)。

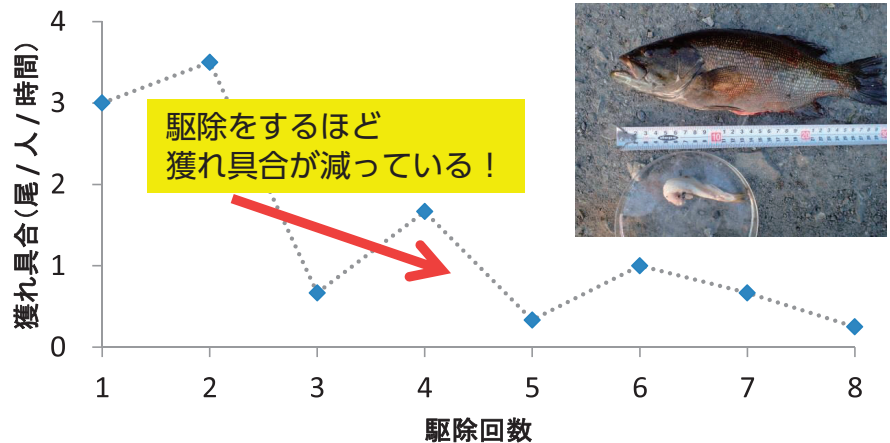


図1. 駆除の獲れ具合の変化 (栃木県那珂川支流)

これなら釣れる 川のコクチバス釣り

駆除を目的としたバス釣り大会が、各地で行われています。しかし、参加者の多くが何も釣れない、という結果が多くみられます。

バス釣りというと、竿を動かしてルアーにアクションをつける釣り方が一般的です。しかし、河川のコクチバス釣りには、当てはまらない場合が多いことがわかりました。

2016年に那珂川水系で、市販されているドバミミズとルアーやフライ（毛ばり）など疑似餌を使って、コクチバスの釣られやすさを比較しました。

合計47匹を釣った結果（写真1）、ドバミミズを使った餌釣りのほうが、より多くのコクチバスを釣ることができました（図1）。

特によく釣れたのは、オモリを使わず、ドバミミズの自重のみで投げ、アクションをつけずに、自然に流す釣り方でした（図2）。竿を例示しましたが、ドバミミズをポイントまで投げられて、コクチバスの引きに耐えられれば、どのような竿でも大丈夫です。また、**アタリがあったら、十分に糸を送り込んでから合わせる**のがコツです。

2017年に、ドバミミズ以外にも、クロカワムシ（ざざむし）やアメリカザリガニを使って、釣りをしましたが、いずれの餌でもドバミミズと同程度によく釣れました。長野県内の河川では、ヘビトンボの幼虫も実績のある釣り餌です（動画参照 <https://vimeo.com/247066852>）。

バスが同じ餌を学習しスレてきたら、違う餌を使ってみるのも良いでしょう。また、胃内容物を確認し、バスが食べているものを釣り餌に使うのも手です。



写真1. 2016年那珂川水系でドバミミズを餌にして釣った47cmのコクチバス

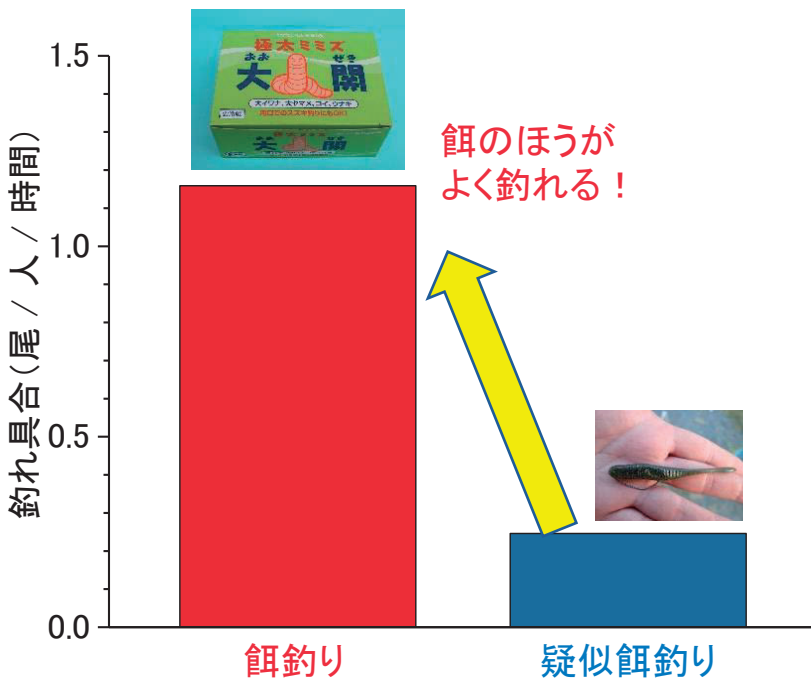


図1. 2016年那珂川水系での釣り実験の結果

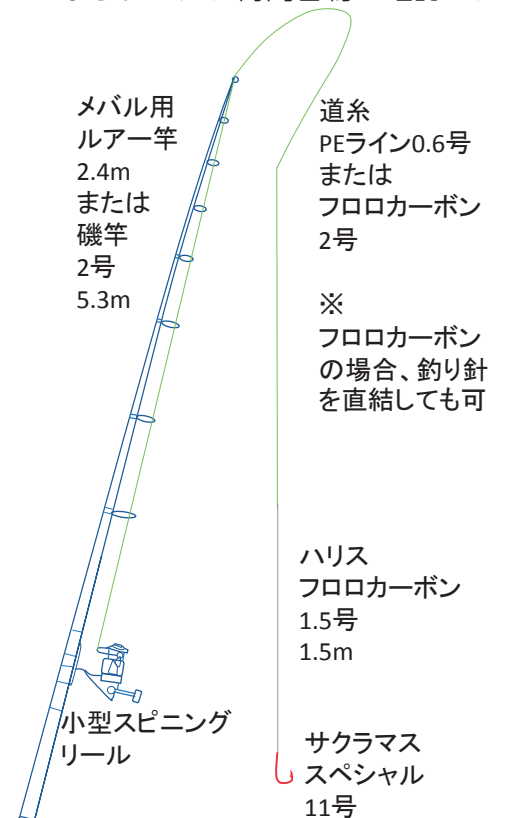


図2. 実験で使用したドバミミズを用いた餌釣りの仕掛け

バスを食べてみよう！

駆除された外来魚は、処分に困りますが、見方を变えれば、**獲れたての鮮魚**です（写真 1）。外来魚の有効利用は、持続可能な駆除活動の原動力にもなります。

バス類には体表の粘膜にだけ臭みがあります。捕獲後に**熱湯をかけてからウロコをとると**、臭みも気になりません（写真 2）。

オオクチバスもコクチバスも、白身でふっくらした食感で、子供にも好評です。特に、油との相性が良く、揚げ物にぴったりの食材です。

那珂川周辺では川魚鮮魚店でも販売していることのある美味しい食材です（写真 3, 4）。

栃木県立馬頭高校では、地元の漁協や関係者を招き、那珂川で獲れたコクチバスの試食会が開催されました（写真 5）。

レシピサイト「クックパッド」で、「ブラックバス」と検索すると、エビチリ風バスの甘酢あんかけ（写真 3）や、フィッシュアンドチップス（写真 4）の作り方を閲覧できます。

馬頭高校の生徒さんが作った那珂川のコクチバス料理集は下記 URL から閲覧できます。

http://www.tochigi-edu.ed.jp/bato/nc2/index.php?key=jon7diye8-153#_153

みなさんも獲れたてのバスを、ぜひ食べてみてください。

（注 1）オオクチバスやコクチバスは、法律により、生体での移動や飼育等が禁止されていますので、生きたままの持ち帰りはしないようにしてください。

（注 2）寄生虫症の恐れがあるため、生食は避けてください。

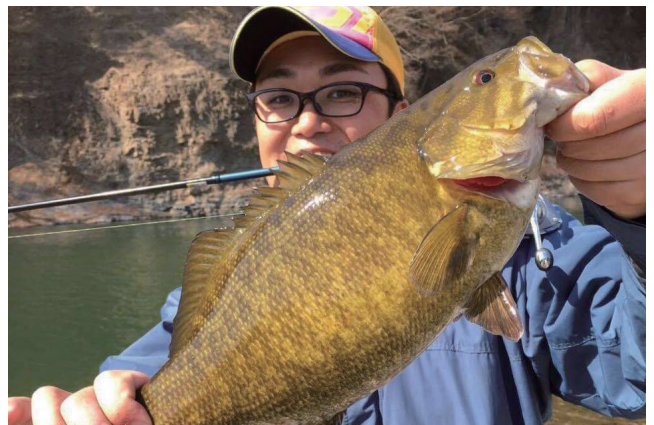


写真 1.



写真 2.



写真 3.



写真 4.



写真 5.

水中銃は河川でも使えます

透明度の高い河川では潜水目視でコクチバスを探すことが可能です。特に5月～6月の産卵期には、卵や稚魚を保護している雄なら容易に発見することができます。そこで信濃川の支流で水中銃が使えるかどうか検討してみました。

使用した水中銃は、取り回しが容易な柄の長さ60cm（写真1）です。作業は2名で行い、ウェットスーツを着た1名が上流から目視しながら降下し、目標発見時の補助として1名が矢の装填、捕獲魚の受け取り等をしました。

写真2のように**上流側からコクチバスに対して銃口を向けると**、下流側にできた緩流部へ目標の方から近づいて来るので、発射が容易でした。ただし、流れの中で発射体制を維持する工夫が必要でした。

初めて水中銃を触った人でも、初年度に4回の発射で2回（2尾）の成功、2年目に**11回の発射で7回（7尾）**の駆除に成功しました（写真3）。

川幅が50mを超える那珂川でも、水中銃（柄の長さ75cm）を使った駆除が行われています。**秋、透明度が高くなり、水温が下がってくるので、コクチバスは流速の遅いワンドに集まってきます。**1時間に**13回の発射で10回（10尾）**の駆除に成功しました（写真4，動画参照 <https://vimeo.com/247724389>）。

なお、水中銃による魚類採捕は、都道府県漁業調整規則によって禁止されていますので、使用にあたっては、各都道府県水産部局と相談し、知事の許可を受けた上で、安全に細心の注意を払って実施してください。

また、周辺に人がいないかどうか常に確認するため、必ず2人以上1組で作業を行うようにしてください。



写真1 使用した水中銃



写真2 標的に対して発射態勢をとる



写真4. 水中銃による捕獲（栃木県）



写真3 水中銃による捕獲（長野県）

コラム①

電気曳き縄を安全に使うために（長野県）

水産庁の「誰でもできる外来魚駆除」で紹介した電気曳き縄は、発電機と変圧器で重量 80kg 以上となり持ち運びが困難でした。そこで長野県水産試験場では、軽量化のため電源部を直流 12V のディープサイクルバッテリーに変更し、それに交流 100V へ昇圧する車載用インバータと変圧器を接続する方法に改良しました（写真1）。

変圧器の出力は 200V ～ 240V の範囲で、電気伝導度の高い川でも出力電圧を調整し、曳き縄部の端子本数を 6 ～ 7 本にすることで使用できることがわかりました。また電源部を車に乗せたまま延長コードを利用し、作業員の手元に電源スイッチを付けることで、車から 100m 範囲なら 2 ～ 3 名で駆除ができるようになりました。

しかし、静岡県で自作の農業用電気柵による感電死亡事故が発生しており、**電気曳き縄の利用にあたっては、作業員の感電防止対策に十分な配慮**が必要です。今後は試験的なレベルではなく、電気の専門メーカー等による本格的な製品化が望まれます。



ディープサイクルバッテリー



インバータ



変圧器



写真1 電源部の軽量化と駆除作業風景

川のコクチバス、いつどこに産む？どこで駆除する？（①埼玉県）

従来、コクチバスの産卵床については、ダム湖など止水域において知見が蓄積されてきました。では、河川ではどのような場所に造成されるのでしょうか。埼玉県飯能市を流れる入間川の加治橋付近における2016年の調査事例を基に検討しました。

産卵の時期

コクチバスの産卵床は、4月19日から観察され、5月31日にほぼ終了しました。産卵期の水温は、約15～21℃でした（表1）。

なお、栃木県を流れる那珂川では、水温が12℃でも産卵した事例もみられます。10℃を上回った時期から、産卵状況を見回ると良いでしょう。

産卵床造成場所の水深と流速

コクチバスの産卵床は、水深2m程度までを調べたところ、30cmより浅い場所に造成されることはなく、深い所で70cm程度の場所に造成されていました（図2）。

産卵床造成場所の流速は、10cm/秒以下の緩やかな場所でした（図3）。これらの結果は、原産国である北米の報告と類似していました。

なお、原産国の河川では、水深180cm以上の場所に産卵床が造成されたという報告があります。当調査水域には、水深70cmを越える場所に流れの緩やかな場所がありませんでした。このため、もう少し深い場所で、流速10cm/秒以下の場所にも産卵床が造成される可能性があります。

また、産卵床が造成される場所は、川の形状や流れが随時変わるため、毎年同じとは限りません。春、流れの緩い場所を注意深く探す必要があるでしょう。

表1 入間川加治橋周辺で観察されたコクチバス産卵床数の経時変化（2016年）

月 日	水温 (°C)	産卵床数
4月14日	13.9	0
4月19日	17.7	4
4月27日	17.3	1
5月2日	16.5	4
5月9日	19.9	7
5月16日	19.4	6
5月23日	22.2	5
5月31日	21.2	1

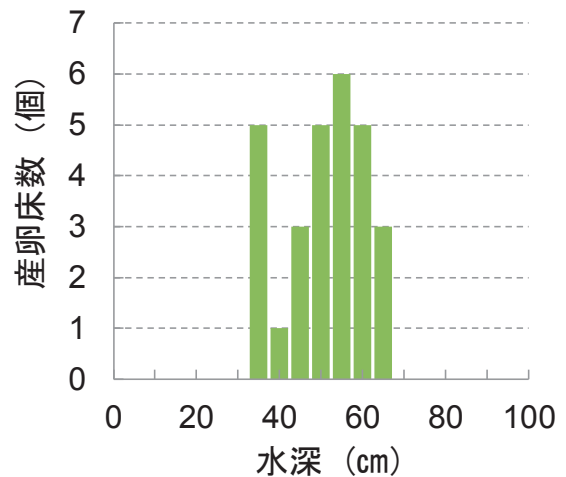


図2 入間川加治橋付近におけるコクチバス産卵床造成場所の水深（2016年）

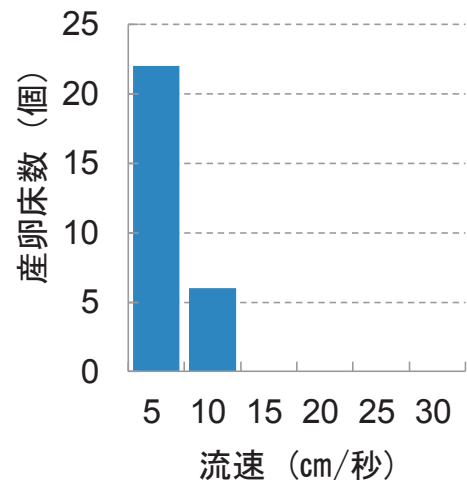


図3 入間川加治橋付近におけるコクチバス産卵床造成場所の流速（2016年）

川のコクチバス、いつどこに産む？どこで駆除する？（②新潟県）

[産卵時期]

1 河川水温

- ・国内では、水温 12℃台でのコクチバスの産卵事例があります。
- ・信濃川中流域では、産卵開始が確認された日の水温は 15℃以上で、産卵期は水温が 20℃に達するまでの約 1 カ月間続きます（図 1）。

2 河川水位

- ・豪雪地帯の信濃川中流域では、雪解け水の影響で春先は水位が上昇します。
- ・産卵開始は、この雪解け水が落ち着き、水位が低下した後に確認されます（図 2）。

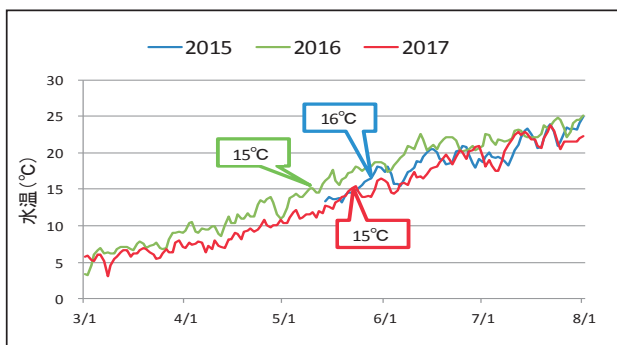


図 1 信濃川中流域の水温変動とコクチバスの産卵開始水温

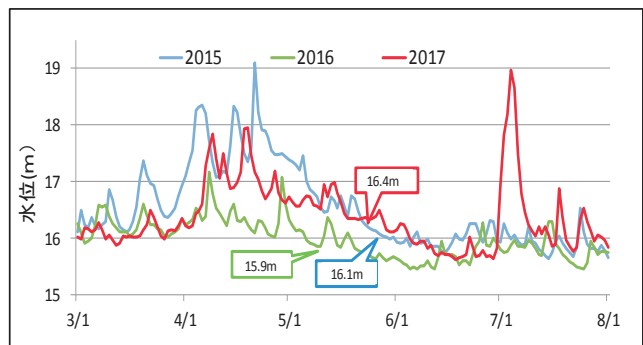


図 2 信濃川中流域の水位変動とコクチバスの産卵開始水位 (注) 水位は標高で表示

豪雪地帯では、河川水温がコクチバスの産卵適水温に達しても、雪解け水が落ち着き、河川水位が低下しないと産卵は行われないことが分かりました。

[産卵場所]

1 流れの状態

- ・河川におけるコクチバスの産卵は、ワンド※など流れの緩やかなところで行われます（図 3）。
- ※河川内の陸地や河川構造物などで囲まれてできる入り江状の水域（写真 1）



写真 1 信濃川のワンド

2 川底の状態

- ・産卵床は川底に砂礫があるところにつくられます（写真 2）。
- 川の本流から近い、遠いといった位置は関係ないようです（図 3）。
- ・また、沈んだ木などを利用して産卵することもあります。



写真 2 コクチバスの産卵床

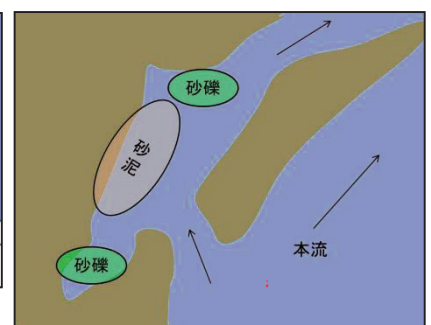
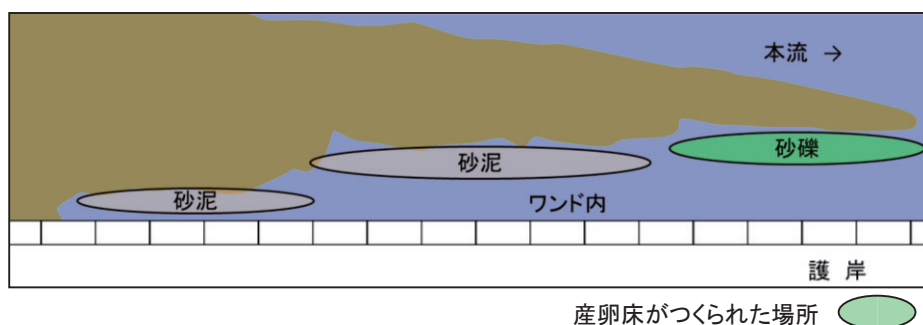


図 3 信濃川のワンドで産卵床がつくられた例

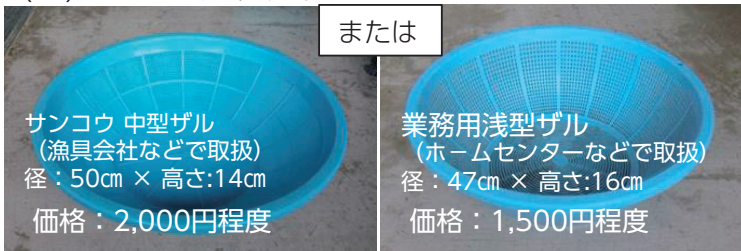
人工産卵床によるコクチバス卵駆除（新潟県）

コクチバスは、河川では流れの緩やかな、川底に砂礫があるところで産卵を行います。こういった場所に人工産卵床を設置し、生み付けられた卵を回収・駆除します。実際に河川で設置し、産卵が確認された人工産卵床を紹介します。

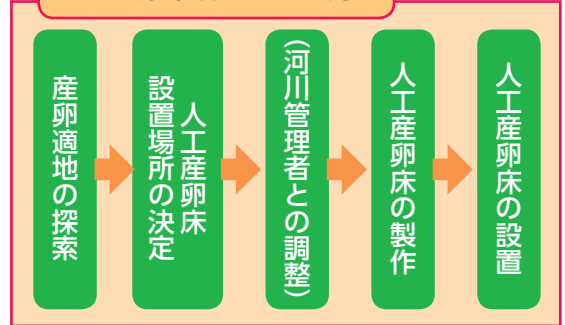
【人工産卵床の製作】

1 使用部材

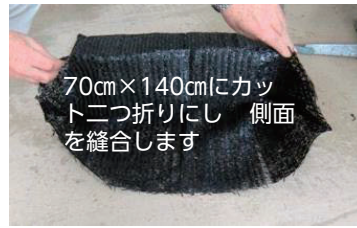
(1) プラスチックザル



人工産卵床設置までの流れ



(2) 寒冷紗



(3) フロート式浮き

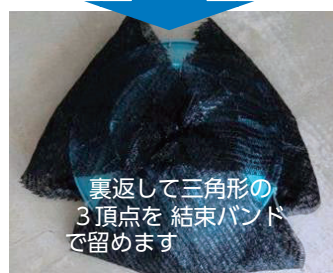


2 製作方法

(1) 寒冷紗（袋状）使用

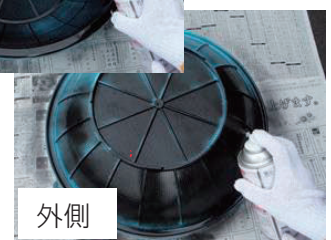


(2) 寒冷紗（△）使用



(3) 黒色ザル使用

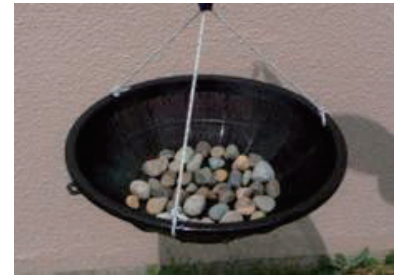
ザルの目合いが縦横ともに1.5mmより大きいと卵が抜ける可能性があるため要注意



中に小石を入れます
※設置時に現地調達
(川原の石) でOK



完成 外観



3 設置方法別の作業

(1) フロート式
水位変動に対応可



ザルを3本のロープで吊し、
浮子のフックを取付けるため結
び目に輪をつくります

ザルの位置が浮き子から 50 ~
60cmになるように調整します

(2) 直置き式
川底に直接設置



目印に浮子を1個
取り付けます

流出防止のアンカー代わりに、現地で石を詰めた土嚢（どこの）をつないで設置します。



設置について

- ・ワンドなどの流れが緩やかな場所が効果的（川底には砂礫があることが大切です）
- ・産卵の確認は1～2日置きに実施（間隔を開け過ぎるとふ化します）

産卵が確認されたら

産み付けられた卵は、小石ごと陸
上に日干し駆除します

その場で小石を入れ換えて、再び
設置します



春、産卵床を守るオス親魚には三枚網

三枚網は、その名の通り、網地3枚が重なった構造をしています（写真1）。P5-6で紹介した滋賀県の曾根沼では、産卵床を守るオスのオコチバスの駆除に効果を発揮しています。

天竜川ではコクチバスにも効果的であることがわかりました。毎年5月中旬、水温15℃を超えるとコクチバスの産卵が始まります。産卵状況を調査した結果、川床の変化がない限り、産卵場所は毎年ほぼ同じ場所に形成されることがわかってきました。このような水域では、産卵場所を集中的に巡回監視し、産卵床に小型三枚網を設置してオス親魚を駆除することが可能です。

産卵床は、水深40～80cmの川岸近くの流れの緩い場所に作られます（写真2）。見つけたら、写真3のように丸い産卵床を横断するように小型三枚網を設置します。1～2時間程度の設置で、卵や稚魚を守っているオス親魚を効率よく捕獲することができます。6回の試行で4回の捕獲に成功しました。なお、那珂川でも同様に親魚を捕獲できています（写真4）。

流れの速い流心近くで使う場合は、かかった魚が暴れて魚ごと流される場合があるので、胴突オモリを付けると良いでしょう（動画参照 <https://vimeo.com/241455668>）。また河川では、産卵床の水深が湖沼より浅い場合が多いので、網丈を短く改良するのも良いでしょう。



写真4 捕獲した様子（那珂川）

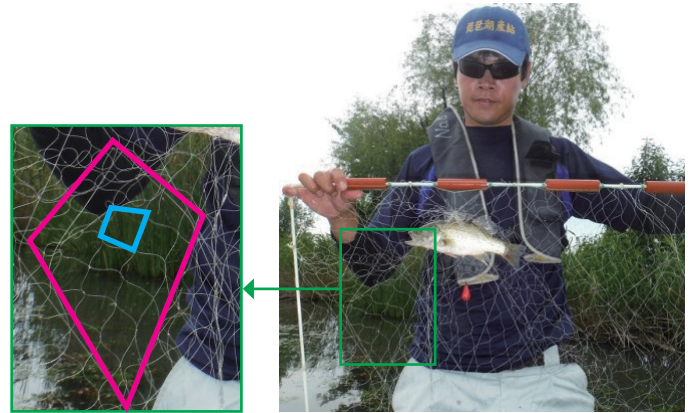


写真1. 三枚網とその拡大図。◇で示した部分が外側2枚の大きい目合い。その間により細かい目合い（◇）の網地がある。



写真2 川岸近くの産卵床に設置する

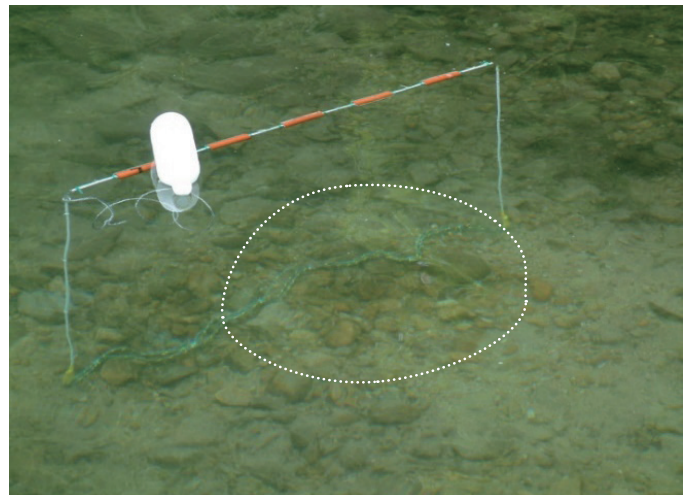


写真3 産卵床（白い点線）に設置した小型三枚網

春 間近、冬のコクチバスはどこにいる？

最近、安価で高性能な簡易魚群探知機が開発されています（写真 1, 2, 動画参照 <https://vimeo.com/247725733>）。

この機器を使用し、2017年2月から3月にかけて那珂川でコクチバスの捕獲調査を実施した場所の水深を測定しました（写真 3）。

その結果、那珂川では、3m よりも深い場所にコクチバスが集中分布していることがわかりました（図 1, 写真 4）。

冬場、コクチバスは水深 3m 以上で流れが無い場所、特に川の蛇行部や蛇行部の外側に護岸ブロック又は崖（がけ）のある場所を好むことがわかりました（写真 3）。

また、釣りは春夏と同様に、ドバミミズを使った餌釣り（P14 参照）で多くのバスを釣ることができました（写真 5）。

春の繁殖期を迎える前に、効率的に駆除できることが期待されます（写真 6）。



写真 1.



写真 2.



写真 3.

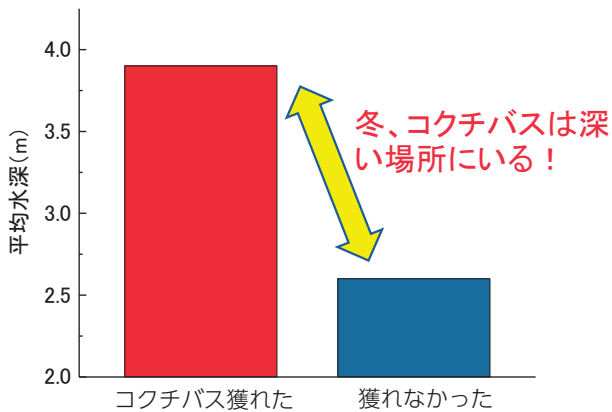


図1. コクチバスが獲れた淵、獲れなかった淵の水深

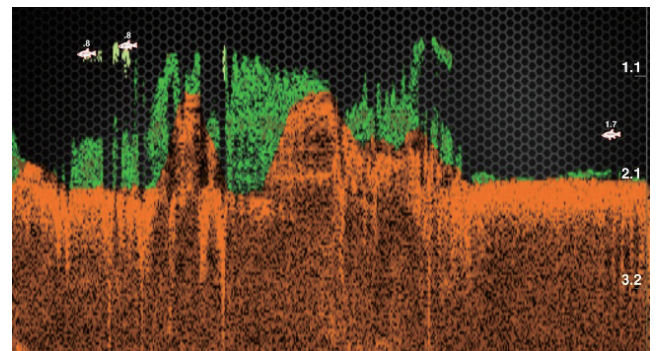


写真 4.



写真 6.



写真 5.

深場をねらえ！－冬の大型バス刺し網駆除－

P23 のとおり、那珂川では、冬、深い淵にコクチバスが集まっていることがわかりました。しかも、12月下旬から3月にかけて刺し網（高さ2m、長さ20m、目合い12cmの1枚網）で獲れる個体は大型の親魚ばかりで、メスの卵巣は発達していました（写真1、図1、動画参照 <https://vimeo.com/247069294>）。

那珂川支流の調査では、アユを捕食するのは大型のコクチバスであることが分かっています（P9）。冬に駆除を行うことで、大型のコクチバスを効率的に駆除でき、**繁殖の抑制やアユの食害を減らす**効果が期待できます。

千曲川のワンドでも、同様に刺し網（1反20m×2m、目合7.5～12cmを4～5反）や曳き網（約100m×1.5m、目合3～4cm）を用いて、大型のオオクチバスの駆除が行われた実績があります（図2）。

冬に深場に集まるのは、コクチバスだけではありません。琵琶湖では深場に集まる大型のオオクチバスを狙って、刺し網を用いた効率的な駆除を行っています（写真2）。

親魚の越冬場所を正確に把握して、一網打尽にする手法の確立、普及は、今後の課題と言えます。



写真1. 刺し網を張り、石を投げ入れ魚を追い込む

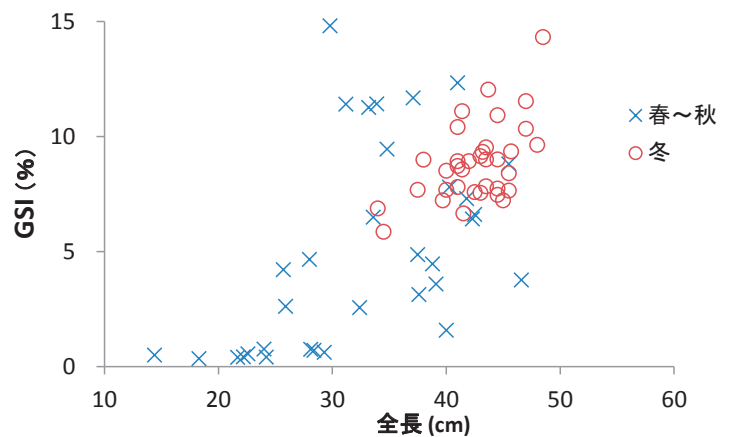


図1. 那珂川のコクチバス雌の全長とGSI (卵巣重量 / 体重)



写真2. 一枚網の洗浄の様子（上）と一枚網で冬季に琵琶湖で捕獲された全長50cmを超えるオオクチバス（下）。

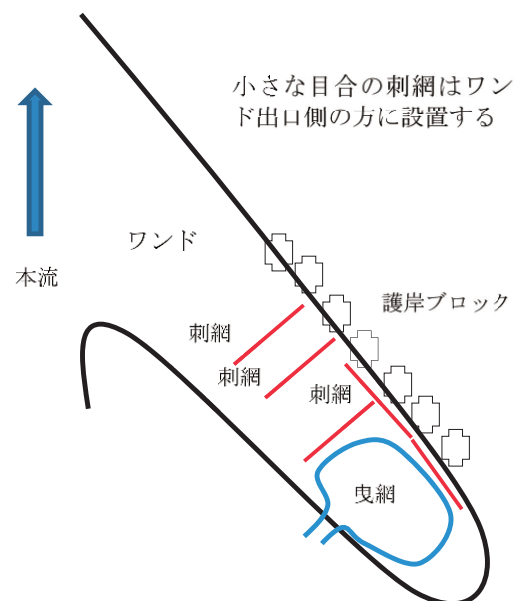


図2.千曲川のワンドでの刺し網を使ったオオクチバスの捕獲

冬は温水に集まる？（長野県）

長野県諏訪湖畔にある長野県水産試験場諏訪支場アユ種苗センターでは、地下水を利用してアユの種苗生産を行っており、飼育後の用水は約 50m の水路を通じ諏訪湖へ排水されます。**冬季に結氷する諏訪湖の水温は 0℃ 近くまで下がりますが、アユ種苗センターからの排水水温は冬季でも約 10℃ と湖水に比べて高くなっています。**このため、諏訪湖に生息する外来魚が越冬のために、この水路に集まっている可能性が考えられました。

電気曳き縄等を利用して駆除を行ったところ、オオクチバス 134 尾、ブルーギル 274 尾を駆除することができました。また、翌年の冬から 2 か月おきに駆除を行ったところ、図のとおり、冬季にのみ捕獲されたことから、越冬のためにこの水路に集まることが確認されました。

ただし、越冬している場所は写真のような暗渠の中であり、明るい場所ではあまり捕獲できませんでした。また、一旦駆除しても、再び集まることがあったので一冬に数回駆除する必要がありました。諏訪湖周辺は温泉地としても有名で温排水が流れ込む水路もありますが、雨水や融雪水が入って急激な水温変化があるため、効率的に捕獲が見込まれる場所の探索には成功していません。現在、温水を使って積極的に誘引する方法を検討中です。

ここで紹介したのは諏訪湖でのオオクチバス、ブルーギルの事例ですが、他の水域では、コクチバスについても、温水や湧水に集まっている可能性があります。

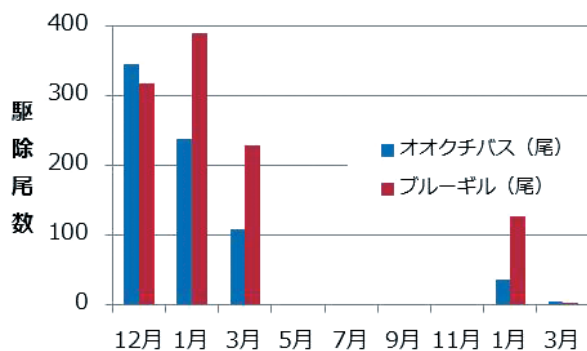


図 温排水路での外来魚駆除尾数の推移



写真 冬に外来魚が集まる暗渠の水路

4. チャネルキャットフィッシュ

チャネルキャットフィッシュの食性と成熟 (福島県)

阿武隈川で捕獲されたチャネルキャットフィッシュの胃内容物を観察しました。その結果、胃内容物の種類は魚類、甲殻類、昆虫、植物、二枚貝など様々であり(図1)、本種は**雑食性**であると推測されました。また、本種の主な胃内容物(重量比率が最も高いと推定した分類群)は、**成長とともに魚類の割合**が増加しました(図2)。確認された魚類は、フナ類、チャネルキャットフィッシュ、ニゴイであり、アユは確認されませんでした(観察尾数 186尾)。

霞ヶ浦および北浦では、生殖腺重量指数(体重に占める生殖腺重量の割合)が高い個体を、メスでは3%以上、オスでは0.3%以上の個体としている報告があります。阿武隈川水系におけるこれらの個体の出現割合を全長階級別に整理したところ、**メスでは全長45cm、オスでは全長40cmを境に大きく上昇**しました(図3)。

以上の結果から、本種による食害や、本種の再生産を抑制するためには、**全長40cm以上の個体の駆除を優先**する必要があると考えられました。

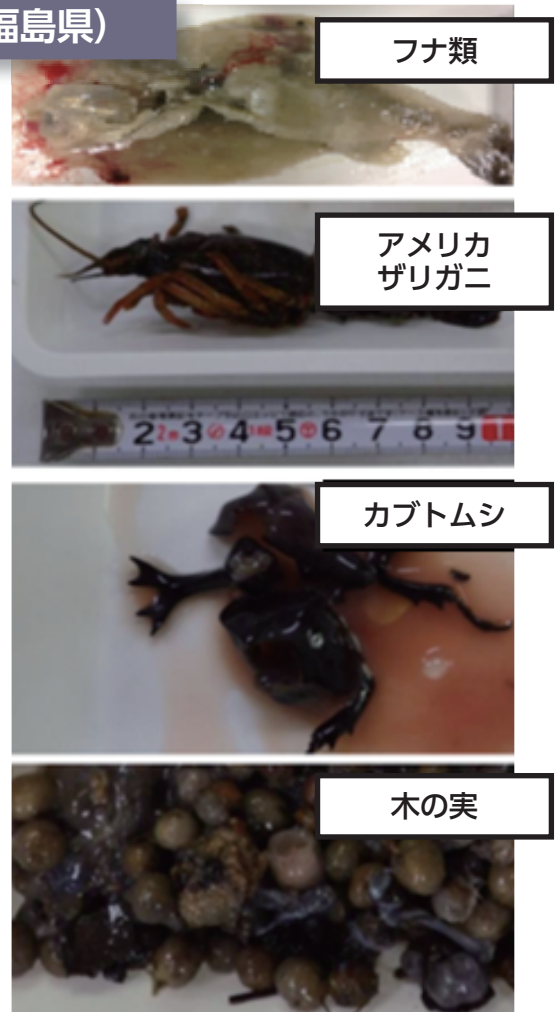


図1 胃内容物の例

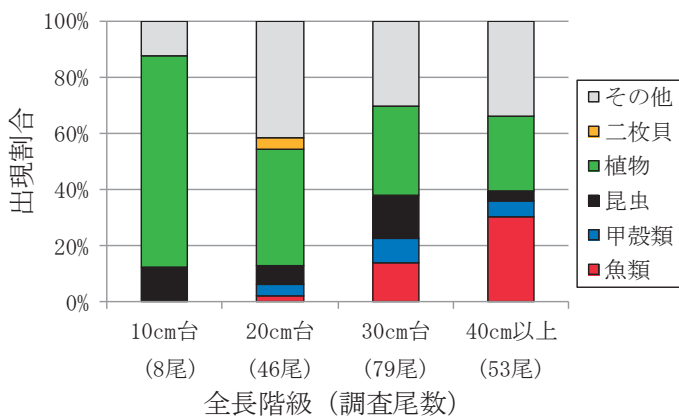


図2 チャネルキャットフィッシュの全長階級別の主な胃内容物

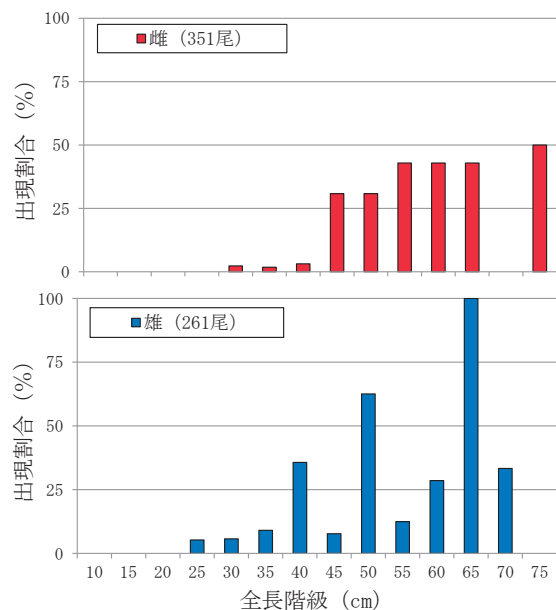


図3 成熟が進んでいたメス、オスの出現割合

コラム③

チャネルキャットフィッシュは夜行性

チャネルキャットフィッシュは、湖だけでなく河川でも、ニゴイやザリガニなどを食べており、成長とともに魚食性が強くなることがわかってきました。

原産国のアメリカでは、チャネルキャットフィッシュの胃内容物からサケ科魚類が確認されていて、捕獲した452尾の胃内容物の60%がサケ科魚類という事例もあります。

そのため日本の河川でも、ダムや堰などの河川横断物があり、魚が留まりやすい場所では、チャネルキャットフィッシュが放流直後のイwana、ヤマメ、アユを食べてしまう恐れがあります。

チャネルキャットフィッシュは夜行性のため、**LED照明で水面を明るくすることで食害を減らせるか、実験**を行いました。実験水槽（長さ120×幅45×水深35cm）に1尾のチャネルキャットフィッシュと5尾のヤマメを入れ、2日後に食べられたヤマメの数から、LED照明の捕食抑制効果を調べました（図1）。

チャネルキャットフィッシュによるヤマメの捕食数の平均値は、昼は明るく夜は暗い区で3.25尾、昼も夜も明るい区で0.29尾であり、後者では捕食が抑制されました（図2、参考資料 松田 2017 参照）。

イwana、ヤマメ、アユなどの放流魚は、流れの緩く水深のあるダムや堰の直下に留まりやすい傾向があります。そのような場所にチャネルキャットフィッシュが生息している場合、**夜間に水中を明るく照らすことで食害を軽減できる可能性**があります。

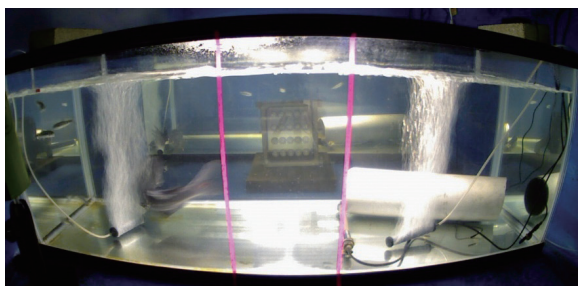
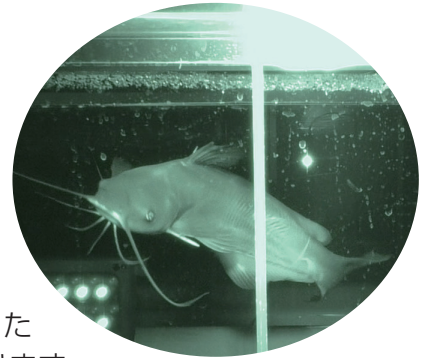


図1. 実験水槽・LED照明で昼も夜も明るい区

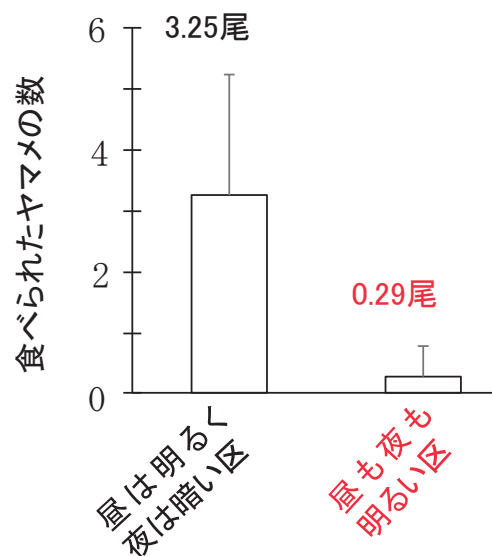


図2 食べられたヤマメの平均尾数

チャネルキャットフィッシュの駆除に有効な漁法（福島県）

阿武隈川で、刺し網、延縄、置針を用い、単位努力あたりのチャネルキャットフィッシュの獲れ具合を求めたところ、獲れ具合は刺し網、延縄、置針で同程度でした（図1）。

刺し網と延縄による、本種以外の混獲数を整理しました。その結果、漁業権対象魚種（フナ類、ウグイ、コイ）の混獲割合は、刺し網では21%でしたが、延縄では0%でした（図2）。また、その他の生物（ニゴイ、ナマズ等）の混獲割合は、刺し網では21%、延縄では3%でした。

刺し網と延縄で捕獲された本種の全長組成を整理しました。その結果、**網の目合3寸（約9cm）**以上の刺し網では、全長40cm以上の個体が主な捕獲対象になることが分かりました（図3）。

P26のとおり、魚類の食害が多かったチャネルキャットフィッシュは全長40cm以上であったため、これら大型個体を優先的に駆除する必要があります。また、大型個体の駆除は、再生産を抑制する効果も期待できます。このため、繁殖期に繁殖場所と推定されるエリアにおいて、**目合3寸以上の刺し網を用いて、全長40cm以上の個体を集中的に駆除するのが良いと考えられます**。一方、繁殖期終了後にも駆除を行う場合には、**混獲が少ない延縄を用いるのが望ましいと考えられます**。

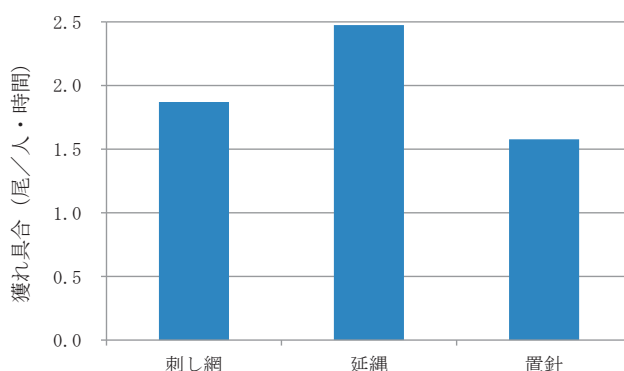


図1 漁法別の獲れ具合

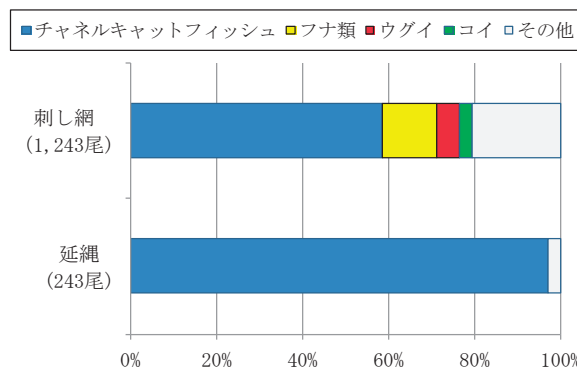


図2 混獲状況

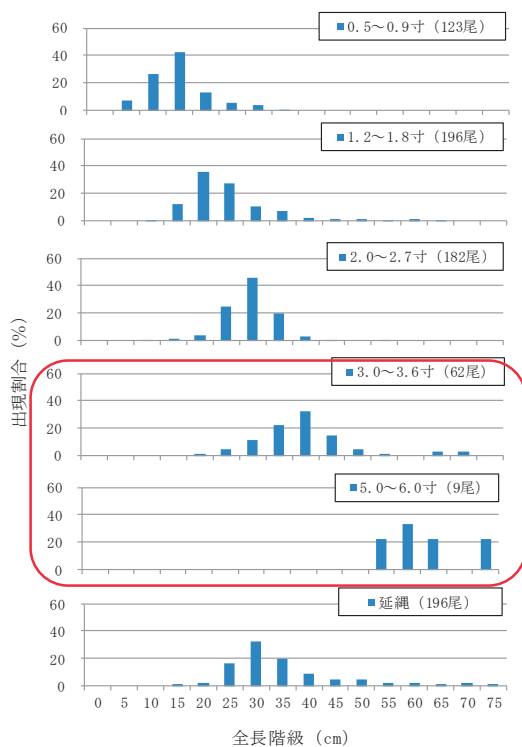


図3 漁法別全長組成

5. 参考資料

大浜秀規・岡崎 巧・青柳敏弘・加地弘一 2012. 本栖湖に密放流されたコクチバス *Micropterus dolomieu* の根絶 . 日本水産学会誌 . 78 (4) , 711-718.

https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan/78/4/78_12-00005/_pdf

武田維倫ら他 10名 2002. 中禅寺湖におけるコクチバス *Micropterus dolomieu* の生態と駆除方法の検討 . 栃木県水産試験場研究報告 45

<http://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010834685.pdf>

太田豊三・上垣雅史・二宮浩司 . 2012. 冬季の刺網による大型オオクチバスの捕獲状況 . 平成 23 年度滋賀県水産試験場事業報告

http://www.pref.shiga.lg.jp/g/suisan-s/jigyohoukoku/files/h23_p52.pdf

臼杵崇広 . 2013. 冬季の南湖における大きい目合いの刺網によるオオクチバスの捕獲 . 平成 24 年度滋賀県水産試験場事業報告 .

http://www.pref.shiga.lg.jp/g/suisan-s/jigyohoukoku/files/h24_p50.pdf

吉岡剛、上垣雅史、太田豊三 . 2012. 琵琶湖における有害外来魚ゼロ作戦事業 . 日本水産学会誌 . 78 (4) , 765-768.

https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan/78/4/78_WA1767-5/_pdf

滋賀県水産課ホームページ

<http://www.pref.shiga.lg.jp/g/suisan/mamorou-b-s/gairaiigyotaisaku/gairaiigyotaisaku-text.html>

滋賀県水産試験場ホームページ

<http://www.pref.shiga.lg.jp/g/suisan-s/gairaigyo/gairaigyo.html>

松田 圭史 . 2017. チャネルキャットフィッシュの日周活動性と LED 照明による捕食抑制効果 . 日本水産学会誌 . 83, 639-641.

https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan/83/4/83_16-00091/_pdf/-char/ja

誰でもできる外来魚駆除ーオオクチバス、コクチバス、ブルーギルの最新駆除マニュアル

www.jfa.maff.go.jp/j/enoki/pdf/gairaigyo.pdf



春の終わり、田植えに伴う濁りのなかでも、必死に産卵床を探している情景（栃木県那珂川支流）

参考

- 1 本マニュアルで紹介した漁具の購入先、価格等については、中央水産研究所内水面研究センター又は全国内水面漁業協同組合連合会にお問い合わせください。
- 2 本マニュアルに掲載した図表や写真を転載する場合には、中央水産研究所内水面研究センターに許諾を求めてください。
- 3 完全版マニュアルは、平成30年4月以降に水産庁ホームページに掲載される予定です。

だれでもできる外来魚駆除 2

ー オオクチバス、コクチバス、チャネルキャットフィッシュの最新駆除マニュアル ー

平成30年3月発行

水産庁

国立研究開発法人 水産研究・教育機構

全国内水面漁業協同組合連合会