

Ⅲ 基本的な外来魚対策

本章では、河川において外来魚対策を行おうとする場合の手順である『基本的な外来魚対策』を示したものである。具体的には、次頁のフローに示すとおりであり、全体の流れとしては順応的管理のサイクルに従った内容となっている(【Ⅰ③(3)順応的管理による外来魚対策の進め方(p.17～18)】参照)。

いったん河川に広まってしまった外来魚の対策は、継続しながら段階を踏んで行っていくべきものであるが、より詳細な情報収集(資料調査、ヒアリング調査)や、対策目標の設定など、駆除対策の効果の定量的把握については、順応的な対策として、【Ⅳ 効果的な外来魚対策(p.107～124)】を参照されたい。

また、外来魚対策は、有識者、地域住民など、さまざまな主体の協働により取り組んでいくことが望まれるべきものである。これらの主体の連携体制や継続的な対策実施への留意点などについては、【Ⅴ 地域連携による外来魚対策(p.125～144)】に示す。

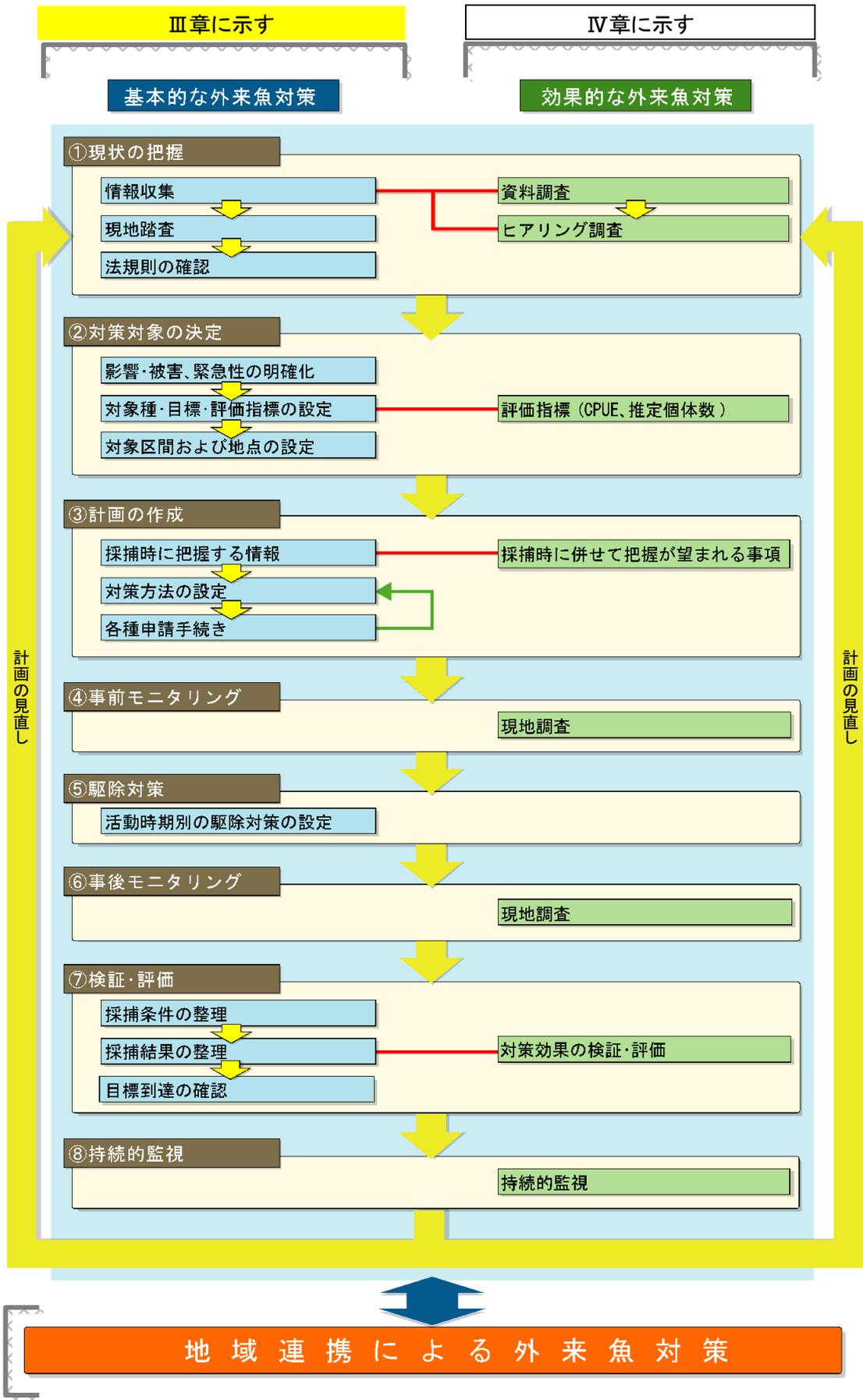


図 Ⅲ.1 定量的評価に基づく外来魚の駆除対策の進め方

①現状の把握

外来魚の駆除対策は、関連する法規則に則り、適切な許可を得て実施する必要がある。駆除対策前に最低限必要となる、法規則の確認と許可申請、並びに申請に必要な調査計画書の記述事項などに関し述べる。

情報収集

駆除対策を行う前に現地の状況などについて、①都道府県・内水面漁協への情報請求、②ウェブ検索、③現地踏査により情報収集が望まれる。以下に詳細を示す。なお、より詳細な外来魚の生息状況の把握法として、既往調査資料や文献による資料調査、専門家や広範囲の遊漁者を行うヒアリング調査が挙げられる。これらに関しては、【IV①詳細な情報収集(p.110～112)】において詳細を述べる。

1) 都道府県(水産関係部局、水産試験研究機関)・内水面漁協との情報共有

駆除対策を行う意向について連絡し、当該河川の外来魚の分布状況や、すでに行われている他の主体による対策状況などについて情報提供を受ける。可能であれば連携体制や駆除対策結果の情報共有を図ることで、効果的な対策実施に努めることが望まれる。

2) ウェブ検索による情報収集

インターネットによりウェブサイトを紹介して得られる情報量は非常に多く、手始めに行う調査として非常に有効な手段である。手がかりとしては、当該水系に係る内水面漁業協同組合、地方公共団体(特に都道府県の水産試験場、水産センター、水産課、自然保護課、自然環境保護センターなど)が発信する情報は信頼度が高いと考えられる。また、直轄河川である場合、在来種を合わせた網羅的な情報源として、直轄河川管理者が5年ごとに行う「河川水辺の国勢調査」データの確認が効果的である。本調査データは、国土交通省所管のウェブサイト「河川環境データベース」^{*1}よりアクセス可能である。このほか、環境省自然環境局の外来生物法に関するウェブサイト^{*2}、独立行政法人国立環境研究所の侵入生物データベース^{*3}や、地元市民団体、遊漁者などの個人が発信する口コミ情報なども、情報の目新しさの点で注目すべきである。

※1 <http://mizukoku.nilim.go.jp/ksnkankyō/index.html>

※2 <http://www.env.go.jp/nature/intro/>

※3 <http://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/index.html>

また、上述のとおり、外来魚の確認有無など生物に係る情報のみならず、対象とする河川の物理環境や、上流ダムの生息情報を始め、採捕記録場所の環境情報、繁殖情報、対象水域における外来魚の生態情報(餌や繁殖時期・場所など)などの把握が望まれる。こうして得られた網羅的な位置情報などに関し、各種のフリーソフトとして流通している地図ソフトなどに位置情報を書き込むなどすると、整理しやすい。

確認すべき情報の具体例としては、以下が挙げられる。

- ◎ 外来魚の確認箇所
- ◎ 確認箇所における外来魚の餌や繁殖時期、繁殖場所など
- ◎ 河川の蛇行や瀬淵からみた河川形態
- ◎ ワンド、たまり、堤外水路などの外来魚が生息しやすいと考えられる箇所
- ◎ 遊漁者が多くみられ、外来魚が侵入していそうな箇所
- ◎ 重要種の生息場所など、生物多様性保全上の重要性が高いと考えられる箇所
- ◎ 外来魚の生息が明らかになっている上流のダム湖や湖

現地踏査

対象河川における外来魚の生息状況について、水面の目視観察、タモ網による捕獲、釣りなど簡易な現地踏査を行い、外来魚の生息状況や、生息が考えられる水域などを把握する。

1) 現地踏査によって得るべき情報

現地踏査は、既存資料やヒアリング情報を補完し、現地の概観を把握するうえで重要である。特に外来魚の生息情報がある場合は、確認された地点を中心とした踏査を行うことで、当該水域における外来魚の生息環境の雰囲気を実感できる。さらに、駆除対策の実施を念頭に置く場合においては、漁具の設置、搬入・搬出ルートなど、具体的な調査のイメージが描けるよう、河川の状況画像などを撮影しておく、後に活用できる。

2) 現地踏査から期待できる情報

特に繁殖期における踏査は有効であり、浮上仔魚が確認されやすい。コクチバスの浮上仔魚は、全身が黒く、一見するとヒキガエルなどのオタマジャクシのようにみえる。また、オオクチバスは水面で定位していることが多い。

夏季にかけては、釣りが有効である。コクチバスやオオクチバスの幼魚は群れていることが多く、ミミズやオキアミなどの餌釣りでよく釣れる。また、ルアー釣りをしている釣り人を観察することも方法である。

秋季から冬季にかけては、得られる情報は少ない。



図Ⅲ.2 浮上仔魚(阿武隈川、平成22年(2010年)6月18日)



図Ⅲ.3 浮上仔魚(阿武隈川、平成21年(2009年)6月20日)

法規則の確認

外来魚の駆除対策に際しては、「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律（以下、「外来生物法」という）」、漁業法第 65 条第 1 項、および水産資源保護法第 4 条第 1 項の規定、並びにこれらの法律を実施するため各都道府県が定めた内水面漁業調整規則に準じて実施する必要がある。また、保全上重要な種が生息する場所などに応じ、文化財保護法(天然記念物)、種の保存法(国内希少野生動植物種)、このほか、都道府県、市町村が定める天然記念物に係る条例などにも従う必要がある。

1) 特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律

外来魚の駆除対策実施に際しては、外来生物法に従った取り扱いを行う。本書で取り上げているサンフィッシュ科 3 種のコクチバス、オオクチバス、ブルーギルは、特定外来生物に指定されていることから、法律上の規制対象となる。

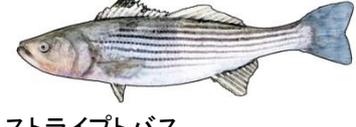
なお、特定外来生物を生きた状態で飼育等することは、原則禁止されている。但し、防除の確認又は認定を主務大臣(種類に応じて環境大臣のみ又は農林水産大臣・環境大臣)から受けることにより、国の機関以外でも、生きたままの移動・保管を伴う防除を行うことができることになっている。

本法で指定している外来魚には、以下の種が挙げられる(平成 25 年(2013 年)3 月現在)。

表 III.1(1) 特定外来生物に指定されている魚類¹⁾

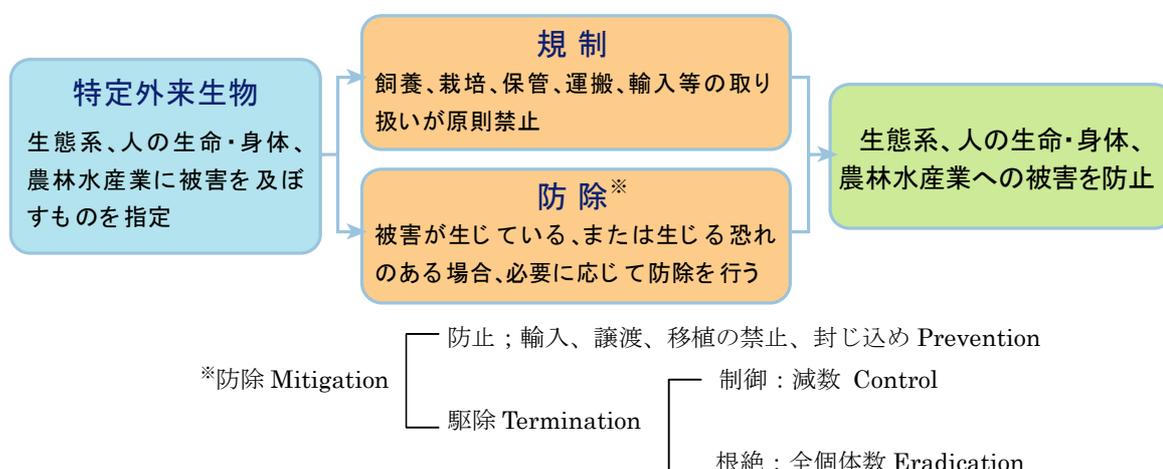
種名	全長・影響
 チャンネルキャットフィッシュ (アメリカナマズ) ナマズ目アメリカナマズ科	<ul style="list-style-type: none"> ・全長:70~132cm ・霞ヶ浦で捕食や競争により在来生物相に影響を及ぼしている恐れがある。 ・アメリカでは絶滅危惧種を含む在来魚に影響を及ぼしている。
 ノーザンパイク カワカマス目カワカマス科	<ul style="list-style-type: none"> ・全長:50~70cm ・日本の湖沼や河川に導入すれば広く定着し、在来魚に大きな影響を及ぼす恐れがある。
 マスキーパイク カワカマス目カワカマス科	<ul style="list-style-type: none"> ・全長:183cm ・アメリカでは釣魚として各地に放流されたが、生息するオオクチバスを駆逐するなどの被害も確認されている。
 カダヤシ カダヤシ目カダヤシ科	<ul style="list-style-type: none"> ・全長:オス 3cm メス 5cm ・沖縄島や関東地方の小河川や農業水路でカダヤシがメダカと置き換わっている ・オーストラリアでは最も侵略的な魚類のひとつとされている。

表 Ⅲ.1(2) 特定外来生物に指定されている魚類

種 名	全長・影響
 ブルーギル スズキ目サンフィッシュ科	・全長:30 cm 本書対象種 ・日本各地の池沼などで優占種のひとつとなっており、幅広い食性のために水生生物全般にとって脅威とされる。 ・沖縄を除く46都道府県で移殖禁止、琵琶湖などで捕獲個体の再放流禁止の処置がとられている。
 コクチバス(ブラックバス) スズキ目サンフィッシュ科	・全長:30~50 cm 本書対象種 ・長野県の青木湖や野尻湖で高密度に生息し、在来生物群集への影響が懸念されている。 ・水産庁によって考案された「池沼における繁殖抑制マニュアル」も公表されている。
 オオクチバス(ブラックバス) スズキ目サンフィッシュ科	・全長:30~50cm 本書対象種 ・オオクチバスが定着・急増した池沼では、在来魚類群集にさまざまな影響を及ぼしている。 ・日本では外来生物法の規制対象であるだけでなく、沖縄県を除く46都道府県の内水面漁業調整規則で移殖禁止、琵琶湖などで捕獲個体の再放流禁止の処置もとられている。
 ストライプトバス スズキ目モロネ科	・最大全長:200cm ・日本の湖沼や河川に導入されれば広く定着し、在来生物群集に影響を及ぼす恐れがある。 ・アメリカでは東海岸から全域に導入され、捕食により他魚種への影響も懸念されている。
 ホワイトバス スズキ目モロネ科	・全長:45cm ・日本の湖沼や河川に導入されれば広く定着し、在来生物群集に影響を及ぼす恐れがある。 ・アメリカでは釣魚として各地に導入されて定着し、絶滅危惧種や水産有用種を含む魚類への影響が懸念されている。
 ヨーロピアンパーチ スズキ目ペルカ科	・全長:20~35 cm ・日本の湖沼や河川に導入されれば広く定着し、在来生物群集に影響を及ぼす恐れがある。 ・オーストラリア、ニュージーランド、スペインなどに釣魚として導入され、絶滅危惧種を含む魚類の減少や、水産上重要なサケ科魚類の稚魚への食害などが知られる。
 ケツギョ スズキ目ケツギョ科	・全長:70cm ・日本の湖沼や河川に導入されれば広く定着し、在来生物群集に影響を及ぼす恐れがある。 ・中国ではコイ科種苗に混入して養殖地に入った場合に他魚種を捕食し、害魚とされる。
 コウライケツギョ スズキ目ケツギョ科	・全長:30 cm ・日本の湖沼や河川に導入されれば広く定着し、在来生物群集に影響を及ぼす恐れがある。 ・原産地の韓国では、資源量の減少が報告されている。

【特定外来生物とは】

- ・外来種の中には、「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律(以下、外来生物法)」によって、「特定外来生物」として指定されている種がある。外来生物法は、生態系、人の生命若しくは身体又は農林水産業に被害を及ぼす外来種を「特定外来生物」として指定し、その飼養や運搬、輸入等の取り扱いを規制するとともに、防除を行うこと等により、その被害を防止しようとするものである。



- ・特定外来生物は、明治以降に国外から持ち込まれた外来種を対象に、生態系などに被害を及ぼす、または及ぼす恐れのあるものなどが選定される。また、規制されるのは生きているものに限られ、個体だけでなく、卵、指定された器官なども含まれる。

【外来生物法の規制の対象】

- ・本法律では、生きた魚が規制の対象となることから、現地で駆除した個体を空気中で乾燥・窒息死させるなどの殺処分とすれば、規制の対象とはならない。また、その場ですぐに放す(キャッチアンドリリース)は規制の対象とはなっていない。
- ・後述のように、自治体によってはリリース禁止となっている(【Ⅱ①5】都道府県、市町村が定める天然記念物に係る条例・リリース禁止の条例など(p.63)参照)。

【違反した場合の処罰】

- ・違反した場合は、個人の場合、懲役3年以下もしくは300万円以下の罰金／法人の場合1億円以下の罰金に相当する処罰が課される。

【防除の指針】

- ・外来生物法では、必要に応じて特定外来生物の防除を行うこととなっており、環境大臣および国の関係行政機関の長(主務大臣など：環境相、農林水産相)は特定外来生物の防除について、防除を行う対象、区間および期間や防除の内容等について公示することとなっている。
- ・オオクチバス・コクチバス・ブルーギルについては、平成17年(2005年)6月3日に防除の指針を示している。その中で、効果的な防除手法については以下のように整理している。

- (1) 完全排除または低密度管理による被害の低減化
 - ① 個体数低減化手法
 - ② 環境改善対策
 - ③ モニタリング
- (2) 侵入又は分布拡大の防止
 - ① 侵入の予防
 - ② 逸出の予防
- (3) 普及啓発

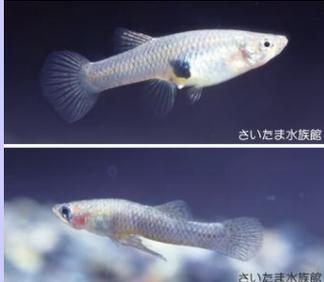
コラム

河川において影響・被害が報告されている主な外来魚

コクチバス、オオクチバス、ブルーギルのほかにも、河川において影響・被害が報告されている主な外来魚としては、以下のような種類がある。

なお、要注意外来生物として掲載した6種のうち、タイリクバラタナゴ、ニジマス、ブラントラウト、カワマス、グッピーの5種は、平成25年(2013年)3月現在、「被害に係る一定の知見はあり、引き続き特定外来生物などへの指定の適否について検討する外来生物」に位置づけられている。

残るオオタナゴは「被害に係る知見が不足しており、引き続き情報の収集に努める外来生物」に位置づけられている。

 <p>茨城県水産試験場内水面支場</p>	 <p>さいたま水族館</p>
<p>チャネルキャットフィッシュ 特定外来生物 ・他の生物への影響</p>	<p>カダヤシ 特定外来生物 ・他の生物への影響</p>
 <p>さいたま水族館</p>	 <p>さいたま水族館</p>
<p>タイリクバラタナゴ 要注意外来生物 ・他の生物への影響 ・在来のニッポンバラタナゴと交雑し雑種化させる</p>	<p>ニジマス 要注意外来生物 ・他の生物への影響</p>
 <p>さいたま水族館</p>	 <p>北野聡</p>
<p>ブラントラウト 要注意外来生物 ・他の生物への影響</p>	<p>カワマス 要注意外来生物 ・他の生物への影響</p>
 <p>さいたま水族館</p>	 <p>茨城県霞ヶ浦環境科学センター</p>
<p>グッピー 要注意外来生物 ・他の生物への影響</p>	<p>オオタナゴ 要注意外来生物 ・他の生物への影響</p>

2) 内水面漁業調整規則

対象水域が公共水面である場合は、漁業法および水産資源保護法に基づき定められた都道府県漁業調整規則などの適用を受ける。外来魚の駆除をはじめとする行為は、漁業法および水産資源保護法に基づき定められた内水面漁業調整規則に規定されている水産動植物の種類、大きさ、採捕の期間、区域、使用する漁具漁法などの制限または禁止の規定を受ける場合がある。その場合は、都道府県知事の許可を受けて外来魚駆除を行う必要がある。

知事の許可は、都道府県ごと河川・湖沼ごとによっても異なり、また漁業権が設定されていることもあるため、対象水域を管轄する都道府県の水産主務課(内水面漁業調整規則担当)*に問い合わせる。

また、電気を使用する漁具などは、一般的に調査・研究目的を除いて各都道府県において採捕が認められていない場合もある。使用を考える場合は、計画段階で、上記都道府県窓口や漁協へ相談する。

なお、漁業権の設定されていない河川における魚類の採捕においても内水面漁業調整規則に則る必要があり、上記都道府県窓口へ問い合わせる。

また、水産資源保護法第5、6条の規定に反する行為をすると、3年以下の懲役または200万円以下の罰金に相当する処罰が課される。

申請には通常2～3週間はかかるものとみて考え、早めの申請を行う。

※各都道府県の水産主務課窓口は、水産庁HPの「遊漁の部屋」から確認可能である。

<<http://www.jfa.maff.go.jp/j/yugyo/index.html>>

表 III.2 漁業調整規則の関連法令(漁業法、水産資源保護法)

漁業法 (昭和24年12月15日公布 法律第267号)	<ul style="list-style-type: none"> ・法第65条第1項 ・漁業調整に関する命令
水産資源保護法 (昭和26年12月17日公布 法律第313号)	<ul style="list-style-type: none"> ・法第4条第1項 ・水産動植物の採捕制限に関する命令 ・法第5条及び法第6条 ・漁法の制限

◇ 参考 宮崎県の内水面漁業調整規則

■ 禁止期間と全長の制限

■ (1) 禁止期間

水産動物	禁止期間
あゆ	1月1日から6月30日まで
さくらます (海域での生活を経て淡水域で生活するものに限る。)	10月1日から12月31日まで
やまめ (さくらますのうち、ふ出後引き続き淡水域で生活する期間におけるものをいう。)	10月1日から翌年の2月末日まで
いわな	10月1日から翌年の2月末日まで

■ (2) 全長の制限

うなぎ、やまめ、いわなは下表の全長以下のものは採捕できません。

水産動物	全長
うなぎ	全長20cm以下
やまめ	全長15cm以下
いわな	全長15cm以下

また、やまめ、さくらます、いわなが放産した卵も採捕できません。

漁業権を管理している内水面漁業協同組合では、上記の禁止期間及び全長制限の以外にも、漁業権行使規則や遊漁規則により、独自の規制を行っている場合があります。
遊魚等で漁場を利用する場合には、予め管理する漁業協同組合等へ確認してください。

■ 禁止区域

■ (1) 指定堰堤の上流及び下流の区域

下記の堰堤の上下流は産卵場や稚子魚の育成場となっているため、年間を通して水産動植物の採捕が禁止されています。

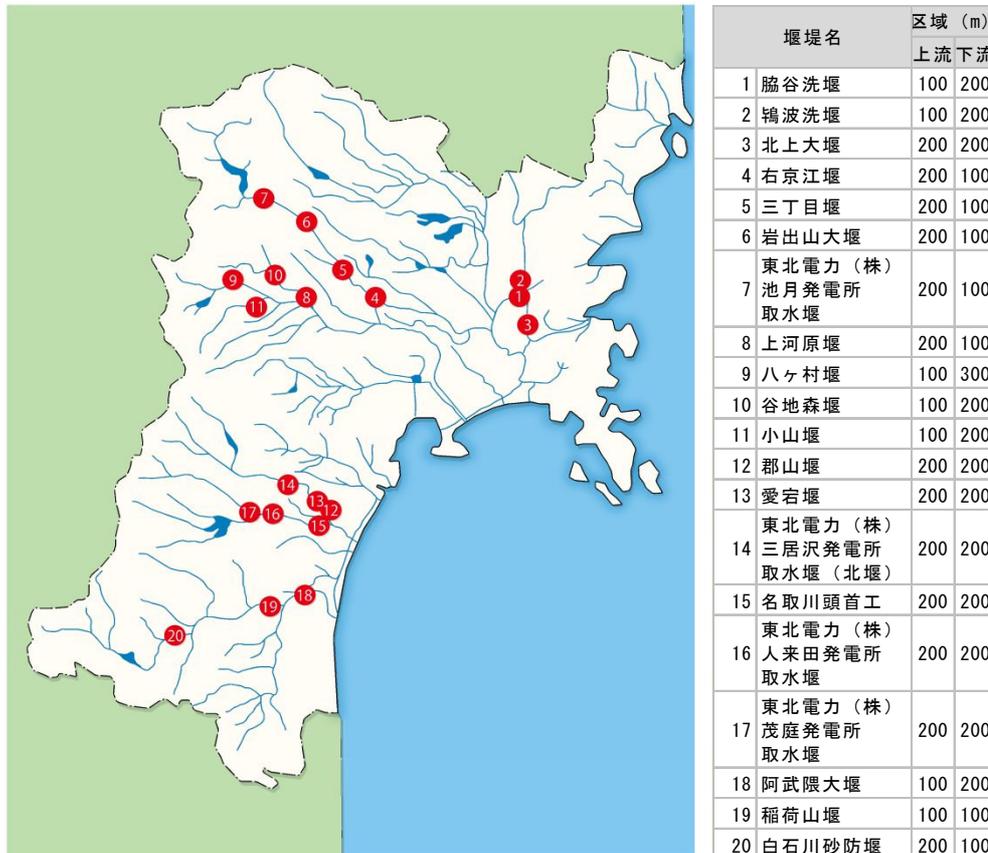


図 III.4 宮城県内水面漁業調整規則による禁止期間と全長の制限・禁止区域

出典：宮城県漁業振興課 HP<<http://www.pref.miyagi.jp/suishin/gyogyo/naisui/naisuikisoku.htm#kikan>>

■ (2)津山町の禁止区域

津山町の次の区域は、ウグイの天然記念物の指定区域であると同時に、産卵場や稚仔魚の育成場となっているため、年間を通して動植物の採捕が禁止されています。



本吉郡津山町大徳寺境内御池

同町寺川本流全域

同町南沢川の左岸(柳津字幣崎と横山字細谷の字界)と右岸(柳津字黄牛深畑と横山字山梨子坂の字界)を結んだ線から水沢川との合流点までの区域

同町北沢橋上流端から上流千メートルの所から南沢川合流点に至る北沢川の区域

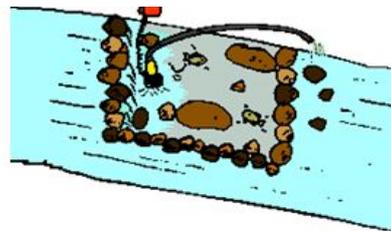
■ 禁止漁具・漁法

水中に電流を通じてする漁法



瀬干漁法

川の中で瀬が二つに分かれている一方を堰止めて瀬を干し、中に残った魚を採捕する漁法。



文鎮こぎ漁法(方言金棒びき漁法を含む)

鉄棒に多数の鉤針を付け、底をひいて、魚類などをひっかけて採捕する漁法。

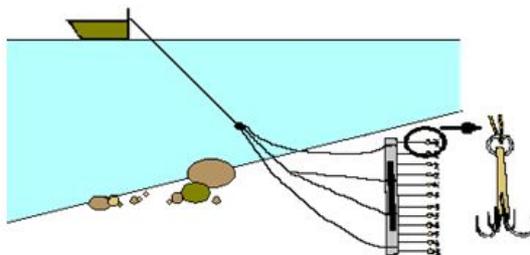


図 III.5 宮城県内水面漁業調整規則による禁止漁具・漁法(一部抜粋)

出典: 宮城県漁業振興課 HP<<http://www.pref.miyagi.jp/suishin/gyogyo/naisui/naisuikisoku.htm#kikan>>

3) 文化財保護法

国の天然記念物に指定されている淡水魚は、文部科学省の所轄する「文化財保護法」によって保護され、文化庁長官の許可、または同意なく、採捕することはできない。

天然記念物は地域を定めず指定したもの(種指定)と地域を指定して定めたものに分けられる。地域を定めず指定した種のうち、淡水魚にはミヤコタナゴ、イタセンパラ、アユモドキ、ネコギギがあり、日本中どこであっても、文化庁長官の許可、または同意なく、採捕することはできない。

地域指定には北海道春採湖のヒブナ、宮城県魚取沼のテツギョ、宮城県横山と福島県柳津のウグイ、福井県本願清水のイトヨ、福井県(一部)のアラレガコ(カマキリ)、福島県賢沼と岐阜県粥川のウナギ、和歌山県(一部)、徳島県(一部)、長崎県(一部)のオオウナギがあり、いずれも指定された地域内では、文化庁長官の許可、または同意なく、採捕することはできない。

研究目的でこれらの淡水魚の採捕が必要な場合、都道府県教育委員会を通じて、文化庁長官に「現状変更届」を申請し、文化庁長官の許可・同意を受ける必要がある。

現状変更届けに添付の必要がある調査計画立案時には、天然記念物に該当する魚類を傷つけたり、斃死させることのないような漁法を採用し、採捕された場合の手順をあらかじめ決めておく。また、採捕された場合は、直接さわらないようにするなど細心の注意をはらったうえで、放流(原状回復)しなければならない。

また、調査終了後は現状変更の終了報告を、都道府県教育委員会を通じ、文化庁長官に提出する。

文化財保護法 (昭和 25 年 5 月 30 日公布 法律第 214 号) (最終改正:平成 19 年 3 月 30 日 法律第 7 号)	<ul style="list-style-type: none"> ・法第 109 条による史跡名勝天然記念物の指定 ・法第 125 条による現状変更等の制限及び原状回復の命令
---	---

4) 絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律

「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」の対象となる国内希少野生動植物種に指定されている淡水魚は、ミヤコタナゴ、イタセンパラ、スイゲンゼニタナゴ、アユモドキで、許可がなければ個体の採捕は禁じられている。

これらの希少淡水魚を特別に採捕するためには、混獲対策や、放流(現状回復)を検討のうえ、「国内希少野生動物種の捕獲にかかわる申請」をしなければならない。申請先は、平成 17 年(2005 年)10 月から環境省地方環境事務所、または自然環境事務所(釧路・長野・那覇に限る)となっている。

また、大学における教育または学術研究のための採捕などであれば、「届出」だけで済む場合もある。なお、魚類のみならず水生生物全般について、当該地に生育・生息する指定種の確認が必要である。

絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律 (平成 4 年 6 月 5 日公布 法律第 75 号)	・法第 4 条による国内希少野生動植物種
--	----------------------

5) 都道府県、市町村が定める天然記念物に係る条例・リリース禁止の条例など

都道府県、市町村が定める天然記念物に係る条例についても確認が必要であり、魚類のみならず水生生物全般について、当該地に生育・生息する指定種の確認が必要である。

また、都道府県によっては、外来魚のリリース禁止が条例、もしくは漁場管理委員会指示により定められている。外来魚の駆除対策を行うにあたり、リリースをすることはないと考えるが、参考として以下に3例を掲載する。

表 III.3 条例文・漁場管理委員会指示文の実例

<p>滋賀県条例第 52 号 (平成 14 年 10 月 22 日)</p>	<p>第 18 条レジャー活動として魚類を採捕する者は、外来魚(ブルーギル、オオクチバスその他の規則で定める魚類をいう。)を採捕したときは、これを琵琶湖その他の水域に放流してはならない。</p>
<p>山梨県内水面漁場管理委員会 指示第 3-2 号 (平成 18 年 3 月 27 日)</p>	<p>漁業法(昭和 24 年法律第 267 号)第 67 条第 1 項及び第 130 条第 4 項の規定により、水産動植物の保護を図るため、本県内で採捕されたオオクチバス及びブルーギルの取り扱いを次のとおり制限する。</p> <p>一 指示内容 本県内においてオオクチバス及びブルーギルを採捕した者は、採捕した河川湖沼にこれを再び放してはならない。ただし、公的機関が試験研究に供する場合は、この限りではない。</p> <p>二 指示の区域 山梨県内の公共用水面。ただしオオクチバスの場合に限り、山中湖、河口湖、西湖を除く。</p> <p>三 指示の期間 平成 18 年(2006 年)4 月 1 日から平成 25 年(2013 年)12 月 31 日まで</p>
<p>長野県内水面漁場管理委員会 指示第 8 号 (平成 20 年 3 月 21 日)</p>	<p>平成 20 年(2008 年)6 月 1 日以降、野尻湖・木崎湖にあつては平成 20 年(2008 年)12 月 1 日以降、オオクチバス、コクチバス又はブルーギルを採捕した者は、採捕した河川、湖沼又はその連続する水域にこれを再び放してはならない。ただし、試験研究による再放流で、かつ、長野県内水面漁場管理委員会(以下「委員会」という。)が認めた場合、又は漁業権者からの解除申請があり逸出防止策が講じられていると委員会が認めた場合は、この限りでない。(野尻湖では漁業者から解除申請があり逸出防止策が講じられていると認められたため平成 24 年(2012 年)3 月 31 日まで解除している。)</p>

このほか、条例、もしくは漁場管理委員会指示により外来魚のリリースを禁止している都道府県もあるが、都道府県によっては対象種、対象水域が異なるため、事前に窓口へ問い合わせるかウェブサイトを確認する必要がある。

次頁に、外来魚のリリースに関する条例、漁場管理委員会指示の例を示す。

表 Ⅲ.4 外来魚のリリースに関する条例・漁場管理委員会指示の例

都道府県	年月	内容	区域	期間
秋田県	H15/3	ブラックバス・ブルーギルのリリース禁止と生体での持ち出し禁止	県下全域	3年間(H15/4/1～H18/3/31)
	H18/3	ブラックバス・ブルーギルのリリース禁止	県下全域	1年間(H18/4/1～H19/3/31)以降毎年更新
岩手県	H13/1	ブラックバス・ブルーギルのリリース禁止と生体での持ち出し禁止	区域限定(第5種共同漁業権漁場)	1年間(H13/3/1～H14/2/28)
	H14/3	ブラックバス・ブルーギルのリリース禁止と生体での持ち出し禁止	区域限定(第5種共同漁業権漁場+北上川本流(四十四田ダム橋下流端～宮城県境))	1年間(H14/3/1～H15/2/28)H18年度まで毎年更新
	H19/4	ブラックバス・ブルーギルのリリース禁止と生体での持ち出し禁止	県下全域	2年間(H19/4/1～H21/3/31)H21/12/3まで更新
	H21/12	ブラックバス・ブルーギルのリリース禁止	県下全域	2年間(H21/12/4～H23/3/31)以降2年ごとに更新
宮城県	H16/3	ブラックバス・ブルーギルのリリース禁止	県下全域	3年間(H16/5/1～19/3/31)以降3年ごとに更新
新潟県	H11/12	ブラックバス・ブルーギルのリリース禁止	県下全域	無期限
栃木県	H16/1	オオクチバス、コクチバスその他オオクチバス属の魚類のリリース禁止	県下全域	10年間(H16/1/6～H25/12/31)
群馬県	H18/2	コクチバスのリリース禁止	県下全域	2年間(H18/4/1～H20/3/31)以降2年ごとに更新
埼玉県	H23/3	コクチバス、チャネルキャットフィッシュのリリース禁止	公共用水面	2年間(H23/4/1～H24/3/31)※期間は更新予定
神奈川県	H23/1	コクチバスのリリース禁止と生体での持ち出し禁止並びにオオクチバス(芦ノ湖を除く)、ブルーギルのリリース禁止と生体での持ち出し禁止	内水面(コクチバス)区域限定(オオクチバス、ブルーギル)	1年間(H23/2/1～H24/1/31)以降毎年更新
山梨県	H16/4	オオクチバス(山中湖、河口湖、西湖を除く)、ブルーギルのリリース禁止	区域限定	1年間(H16/4/1～H17/3/31)H17年度まで毎年更新
	H18/3	オオクチバス(山中湖、河口湖、西湖を除く)、ブルーギルのリリース禁止	区域限定	約8年間(H18/4/1～H25/12/31)
	H22/2	コクチバスのリリース禁止	県下全域	無期限
長野県	H13/1	ブラックバス・ブルーギルの生体での持ち出し禁止	県下全域	3年間(H13/3/1～H15/12/31)
	H15/12	ブラックバス・ブルーギルの生体での持ち出し禁止	県下全域	無期限(H16/1/1～)※H22/8/23廃止
	H20/3	ブラックバス・ブルーギルのリリース禁止	県下全域	無期限(H20/6/1～、野尻湖・木崎湖はH20/12/1～)
	H21/2	ブラックバスのリリース禁止を解除	野尻湖	3年間(H21/4/1～H23/3/31)
滋賀県	H15/4	ブラックバス・ブルーギルのリリース禁止	県下全域	無期限(県条例)

※上表は、外来魚リリース禁止を条例、もしくは漁場管理委員会指示により定めている都道府県の一例である。実際に外来魚の駆除を行う際には、事前に当該都道府県の窓口へ問い合わせるかウェブサイトを確認する必要がある。

② 対策対象の決定

影響・被害、緊急性の明確化

1) 外来魚の影響・被害

外来魚の対策を緊急的に行う必要がある場合としては、以下に示す外来魚による影響・被害、またはその恐れとしては、主に人間活動への影響と在来種や在来生態系への影響の2点に起因すると考えることができる。

外来魚対策の実施に際し、当該水域に及ぼす影響の内容を把握し、対策が必要な背景を科学的な視点から明確化しておくことが説明責任を果たすうえで重要である。このため、影響・被害、またはその恐れの見積り根拠となった情報について、外来魚と影響を受けた在来種に関し、できるだけ定量的なデータを合わせて整理する。またこれらの情報取得時の前後における、流量や水温の変動などに関しても、できるだけ取得しておくことが望まれる。

表 III.5 外来魚による影響・被害、またはその恐れ

影響・被害、またはその恐れの内容	
人間活動への影響	● 漁業や観光などの産業及び河川文化へ影響を与える。
在来種や生態系への影響	● 特に希少な在来種に影響を与える。
	● 地域の生態系上重要な種や良好な自然の象徴種に影響を与える。
	● 病疫的に影響を与える。

2) 対策の緊急性

外来魚の対策を緊急的に行う必要がある場合としては、先に述べた外来魚による影響・被害、またはその恐れが生じる以下のケースが考えられる。

■ 侵入の初期段階であり、駆除対策の効果が高い場合

◎ 侵入の初期段階にあり、生態系や人間活動への産業被害が生じる懸念がある場合

外来魚の侵入初期段階であり、今後の蔓延により水圏生態系や水産業における被害・被害の発生が懸念される場合などは、対策の緊急性が高いとして、早急に何らかの対策を講じる必要がある。事例としては、北海道 大沼国定公園の円沼での根絶事例が挙げられる(【コラム 早期に対策を実施し、根絶がほぼ実現された事例(p.67)】参照)。

■ 影響・被害が顕在化している場合

◎ 漁業や観光などの産業被害が生じている場合

外来魚の蔓延により、アユやワカサギなどの漁業対象種が食害により著しく減少し、水産業などの産業被害の発生や、これらに起因するヤナ漁や鵜飼い漁などへの観光産業上の被害が著しい場合などは、駆除対策の緊急性が高いと考えられる。

事例としては、深刻な産業や観光被害が想定されたため、迅速な対応を行った伊自良湖のコクチバス対策事例が挙げられる(【コラム 伊自良湖の水抜きによるコクチバス・オオクチバス・ブルーギルの駆除対策(p.14)】参照)。

また、I章で述べたように、霞ヶ浦や琵琶湖における漁獲高の減少が挙げられる(【I②(3) 外来魚による内水面漁業における被害の実例(p.9~11)】参照)。

◎特に希少な在来種に直接捕食、餌の競合、場の占有が生じている場合

国内希少野生動植物種(種の保存法)の指定種、国、地域の天然記念物(文化財保護法)の指定種、環境省や自治体のレッドリスト、レッドデータブックなどによる「絶滅のおそれのある種」の選定種に対し、外来魚の侵入により直接捕食、餌の競合、場の占有により、個体数の減少、生息の圧迫が生じている場合には、駆除対策の緊急性が高いと考えられる。

なお、駆除対策が希少な在来種へ与える影響を最小限とさせる必要があることから、対策の時期や手法の選定は十分な検討を行うとともに、専門家への相談が望まれる。

実例としては、国指定天然記念物のアユモドキやイタセンパラに対するオオクチバスの食害が挙げられる(【コラム 緊急性が特に高いと考えられる影響・被害(p.68)】参照)。

◎地域の生態系上重要な在来種、良好な自然の象徴種への悪影響が甚大な場合

環境省や自治体のレッドリストに含まれていなくても、当該地の生態系上重要な役割を果たす種や、市民が特に大切にしている良好な自然を象徴する在来種の生育・生息環境に、外来魚が侵入することで甚大な悪影響が生じる場合には、対策の緊急性が高いと考えられる。

例としては、保全上重要な魚食性の水鳥(ヨシゴイなど)の営巣地周辺水域において、外来魚の侵入によって水鳥の餌となる小魚が激減し、水鳥が渡来しなくなる場合などが挙げられる。

3) 緊急的な対策着手時の留意点

このような状況が生じている河川においては、その場所ごとに緊急的に対策を実施する必要性を判断し、優先順位をつけながら順次駆除対策を講じることが望まれる。なお、対策箇所の優先順位の設定は、人間活動や自然的価値を客観的に評価するとともに、駆除効果の大きさを鑑みて外来魚の再生産場所や個体が集まる場所などから行う。

また、縦断的に広い範囲で拡散が予想される場合は、【Ⅲ②(3)対象区間および地点の設定(p.73~74)】にてモニタリングや対策の優先箇所を述べているので参考にされたい。

特に法令で採取が禁止されている保護上重要な種(【Ⅲ①(3)3文化財保護法(p.62)】参照)の生息地では、採捕に許可が必要であるとともに、これらの個体に与える影響を最小限とする必要があることから、時期や手法、混獲への十分な配慮が重要であり、専門家への相談が必要と考えられる。

すでに地域の市民・市民団体などが、当該地、あるいは近隣地で対策を実施している場合があり、何らかの保全すべき自然環境に対し、外来魚による影響・被害(またはその恐れ)が生じていることが考えられる。この場合、外来魚対策を行うとする主体は、多くの情報を得ることができるほか、連携によってより効果的な対策が実施できる。また、対象地域における対策の緊急性を図るうえでも参考となることから、こうした既往の取り組みの有無についての情報収集を十分に行うことが重要である。

なお、すぐに大規模な対策を実施しない場合においては、引き続き定期的な監視に努めるとともに、状況に応じて個人の範囲で釣獲など手軽にできる外来魚対策を行っていくことが望まれる。その後に緊急性が高まったと判断された際、迅速に対応できるよう、これまでに整理した影響・被害の恐れに関する情報を関係者間で共有し、当該地域における外来魚の動向に留意するとともに、より慎重な監視に努めることが重要である。

コラム

早期に対策を実施し、根絶がほぼ実現された事例

北海道では、平成 13 年(2001 年)7 月に、道南の大沼国定公園内の円沼において、コクチバスが捕獲されたことが、ブラックバス(ここでは、コクチバスとオオクチバスの総称)の道内における公式な初確認となった。既存の生態系への悪影響や水産業への打撃を懸念した道は、同月には、内水面漁業調整規則を改正し、外来魚 2 種(ブラックバスとブルーギル)の放流を正式に禁止、存在を確認した場合は全面的に駆除する方針を決定した。この改正内水面漁業調整規則は平成 13 年(2001 年)10 月から施行された。この間、余市ダムや札幌近郊の南幌親水公園などで確認が相次いだ。

大沼国定公園は、完全駆除へ向けた対策として、産卵床の破壊、カゴ網や刺網による駆除と状況確認調査を繰り返し行うとともに、密放流の取り締まりや看板設置による啓発活動による再放流の防止を図った。また、特筆すべきは、円沼において水中発破による駆除(関連法の抵触もあり最終的には実施されていない)の検討や、平成 16 年(2004 年)、「電気ショッカーボート」を導入するなど、斬新な駆除方策の可能性が検討・実施されたことである。

この後、数度の確認調査の結果を経て、平成 19 年(2007 年)5 月 27 日、北海道は駆除が完了したと宣言した。本事例は、初確認より延べ 7 年間が経過しているものの、迅速な対応と、駆除の効果検討を受けての再検討(順応的管理)により根絶がほぼ実現された事例といえる。



北海道が作成した外来魚防除の啓発ポスター(左)とパンフレット(右)

コラム

緊急性が特に高いと考えられる影響・被害²⁾³⁾

京都府亀岡市は、岡山県に並び国指定天然記念物アユモドキの生息地である。アユモドキは中小規模の河川や用水路に生息し、6～9月の増水時に水田や水たまりなどに遡上して植物体に産卵するなど、河川と水田や水たまりなどを生活史の過程で行き来する魚である。亀岡市には、こうしたアユモドキの産卵環境に適したため池が存在し、保津川水系には多くのアユモドキの生息が確認されていた。しかしながら、平成20年(2008年)9月の調査では、全体の確認個体数が昨年²⁾の4分の1余りの200個体程度に減少するとともに、当歳魚が全く採捕されなかった。

京都大学大学院の岩田明久准教授によれば、当歳魚がいなかった理由としては、ブラックバスなど外来魚が急増、捕食されたこと、夏季の猛暑など生育環境の変化などが原因と考えられ、早急な外来魚駆除対策が必要とされた。

これを受けて、アユモドキの保護に取り組むNPO法人「亀岡・人と自然のネットワーク」は「プロジェクト保津川」や亀岡市などの行政機関と連携し、同年9～11月に水路や連絡している安町大池などで駆除作業を実施した。特に安町大池では、水抜きによる水深低下と地曳網などにより、約600個体のオオクチバスを駆除した。

同じく、岡山県の吉井川でも河川における外来魚の駆除が試みられている。アユモドキのように生息地が限定され、特に希少性の高い種については、外来魚の侵入が認められた場合、早急に駆除対策が必要と考えられる。



細谷 和海

天然記念物アユモドキ



プロジェクト保津川

アユモドキ生息地へ流入する安町大池での外来魚駆除作業



プロジェクト保津川

約600個体のオオクチバスが採捕された

対象種・目標・評価指標の設定

1) 対象種の設定

本書で述べる外来魚の対象種は、コクチバス、オオクチバス、ブルーギルであるが、それぞれ繁殖期や主な生息環境、これに応じた季節ごとの餌生物などが若干異なっている(【Ⅱ 外来魚の生態的特性(p.21～50)】参照)。このため、在来生態系に与える影響も異なる側面を有していることから、前段で検討した影響・被害の要因や、対策の緊急性を十分にふまえ、対象種を設定する。

外来魚が定着して長い時間が経過している場合など、他の環境要因や複数の外来種が影響しあって問題が複雑化していることもある。複数の外来種が定着している地域では、特定の外来魚だけを排除すると、それによって抑制されていた他の外来魚が分布を広げ、想定外の影響・被害を及ぼす恐れもある。特にオオクチバスとブルーギルは、食う・食われるの関係にあることもあり、魚食性のオオクチバスの除去後、他種との競争力が強いブルーギルが増殖する懸念が挙げられる。このほか、チャンネルキャットフィッシュやタイリクバラタナゴ、カダヤシといった他の外来魚との相互関係も考えられる。

このような事態を防ぐためにも、計画の段階から駆除対象とする外来魚を1種に限定せず、混獲された場合は同時に駆除することとし、河川水域環境の変動全体を総合的にみる視点が重要である。

2) 目標の設定

前段で整理した外来魚対策の緊急性をふまえ、外来魚をどの程度まで駆除するかを設定する。河川における外来魚対策は、現状で取り組み事例やデータが少なく、特にコクチバスは今後どのように分布を拡大していくか未知なところが非常に多い。このため、対策目標の設定はそれぞれの河川が影響・被害の状況をふまえながら、個別に設定していく必要がある。

対策目標の例としては、以下の考え方が挙げられ、外来魚対策の意義を明確にするうえで重要といえる。可能であれば、対策効果を検証する目的で数値目標とすることが望まれる。

■ 目標の設定において考慮することが望ましい項目

- ◎ 外来魚の侵入・拡大の要因
- ◎ 外来魚の侵入・拡大により生じている課題
- ◎ 社会的な合意(市民・市民団体、内水面漁業協働組合、地方公共団体、河川管理者、その他釣具屋、ルアー釣り愛好家、管理釣り場経営者などの利害関係者など)
- ◎ 対策に掛けられるコスト(時間、人数、費用など)
- ◎ 目標の実現・継続可能性
- ◎ 対策の緊急性
- ◎ 効果の継続性

表 III.6 対策目標例

対策目標の例	● 在来水圏生態系の多様性回復
	● 外来魚の個体数管理(一定密度・現存量)
	● 水産上の有用魚種への被害の低減
	● 特定の種の個体数回復
	● 対象水域における外来魚の根絶

なお、外来魚への対策には長い時間を要することが予測されるため、生態系の保全・復元といった長期的な目標・計画だけでなく、対策の効果を計るための短期的な達成基準を設定する必要も考えられる。

対策の各段階において達成基準と照らし合わせ、状況の変化を考慮しながら具体的の方針や方法を順応的に改良していくことができれば、より効果的・効率的な順応的管理が実現できる。なお、目標の決定は、対策を実施する主体だけでなく、地域住民をはじめとした利害関係者の合意を得て実施することが望ましい。

対策目標の明確化の一例

駆除対策実施の必要性の明確化とともに、駆除対策によってどのような姿を取り戻すのか、対策実施の目標を明確化することが重要である。例としては、以下の表現で明記できるようにしておくことが望まれる。

●□□に□□□の影響を及ぼす外来魚□□□を対象に、駆除対策を行うことで、□□□の□□□を回復させる。

例) 天然記念物イタセンパラの仔稚魚に食害の影響を及ぼす外来魚ブルーギルを対象に、駆除対策を行うことで、イタセンパラを含めた在来魚の個体数を回復させる。

コラム

伊豆沼・内沼での外来魚対策目標⁴⁾

宮城県の伊豆沼・内沼は、国指定天然記念物、ラムサール条約登録湿地に指定される総面積5,265haの水域である。宮城県伊豆沼・内沼では、流域からのオオクチバスなどの完全駆除による沼の生態系の復元を目標とし、以下の3つの方法により平成13年(2001年)から同地における外来魚駆除活動を推進している。漁協やボランティア団体等の活動の結果、外来魚の捕獲数は減少傾向にあるとともに、在来魚の数も回復傾向にある。

表 III.7 伊豆沼・内沼での対策目標達成の手段

1. 外来魚の数を減少させる	定置網・刺網や電気ショックャーボートを使って外来魚を減らします。
2. 外来魚の繁殖を防ぐ	繁殖力が強い外来魚を駆除するには、繁殖を抑えることが重要です。人工産卵床などを使っています。
3. 数が減っても有効な手法を開発	通常の駆除手法では、外来魚が減ると駆除効率が下がります。減った時でも駆除効果の高い手法が必要です。フェロモンを用いた駆除手法がその特性を持つと考え、技術開発に取り組んでいます。

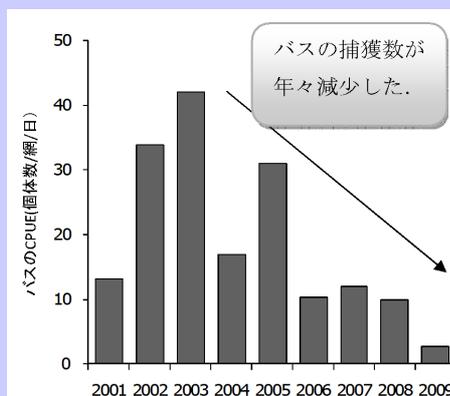


図 III.6 定置網 1 枚当たりのオオクチバスの捕獲個体数の年変化

◇ 参考 外来魚対策における目標の設定

本文で述べたように、外来魚によって生じている影響・被害(またはその恐れ)をなくするためには、根絶を目標とできれば望ましいが、それが現実的でない場合には、その回避・軽減を目標とすることが考えられる。いずれの場合においても、影響・被害の程度や内容と照らし合わせて、それぞれの対策に適した目標(達成基準)を設定する。

影響・被害の回避・軽減を目標とする際の考え方として、以下のような例が挙げられる。

■ 生じている影響・被害(またはその恐れ)の軽減を目標とする場合

保全上重要な種への影響・被害、またはその恐れが生じている場合には、保全対象種が生育・生息可能な条件を維持することを目標として、対象外来魚を排除する対策を実施することが考えられる。

河川に広がる外来魚は、その発生源が不明な場合や、継続的に流域からの個体供給があると想定される場合など、根絶を目標とすることが現実的でない場合も多い。そのような場合には、設定した保全対象範囲内からの外来魚の密度や現存量の低減、保全対象種が存続可能と考えられる状況を維持するため外来魚の量を一定に抑制することなどを目標とする考え方がある。

■ 影響・被害(またはその恐れ)を及ぼす外来魚の根絶を目標とする場合

根絶の可能性がある場合や影響・被害(またはその恐れ)が深刻である場合などは、再生産場所や上流・支川などの流入源の把握のための調査、これらの場所における駆除対策を同時に考える必要がある。特に広域的な視点から、繁殖抑制対策としての産卵床破壊や親魚採捕による大きな駆除圧をかけていくことは有効と考えられるが、コクチバスの寿命が概ね7年程度であることをふまえると、10年を1タームとするような継続的な計画が求められる。

なお、根絶の達成基準について、流域内、河川内、地先内など、範囲を限定して設定可能であるが、外来魚のうち特にコクチバスの場合、出水による流下のほか、遡上力が強く広範囲に拡散しやすいと想定され、この性質をふまえる必要がある。このため、範囲の設定に関しては、立体的な落差などによる水域の不連続な箇所(魚道未設置の堰「魚止め堰」など)を境界として考える必要があるとともに、密放流による縦断的な不連続箇所の上下流に分布している場合などもみられることから、魚止め堰の上流なども考慮する必要がある。

3) 対策効果の評価指標の設定

対策効果の評価指標とは、駆除対策の成果として、対象河川から取り除かれる外来魚の総量を評価する際の「数え方」を意味する。例としては下表の内容が挙げられ、指標として単位や分析方法が考えられる。対外的な説明を行ううえで、イメージしやすい指標が望まれる。どの指標を用いるかによって、現地で得るべきデータや、駆除個体を室内に持ち帰るべきかなどが変わってくる。従って、どの評価指標を用いるかは、現地作業をスムーズなものとするため、あらかじめ設定したうえで現地作業に望む必要がある。

表 III.8 対策効果の評価指標

対策効果の指標		備考
単位	採捕個体数	一般的で分かりやすいが、大きさに関する情報がなく計数が手間である。
	採捕重量	イメージしづらいが、生態量として妥当である。現地での負担は少ない。
	体積	個体数や重量の補足として用いるのが望まれ、「バケツ〇杯分」などの表現にするとイメージしやすい。実際に現地で容器に移し、写真を撮るなどすれば、手間はそれほどかからない。
分析方法	体長組成	個体群の状況を示すのに適当。ただし、グラフ化することにより採捕個体数のイメージが伝わりにくくなりやすい。また、個体すべての大きさを測るため、手間は大きい。
	推定個体数	単位面積あたりの採捕個体数を面積換算して求める推定生息個体数。スケールアップの段階で誤差が生じる。単位は個体数を用いるためイメージしやすいが、値が大きすぎると、逆にイメージしづらい。
	CPUE*	単位努力量あたりの採捕個体数として表す。イメージしづらいが、データはまとめやすく、単位努力量あたりの採捕個体数として表す。

*CPUE(シーピーユーイー): Catch Per Unit of Effort 単位努力量あたりの採捕量(【IV②1】CPUE(p.114~117)参照)

4) 外来魚対策の目標と達成基準

設定した目標に対する達成度の把握は、対策の効果を計るうえで重要である。そのため、目標の設定には、生態系の保全・復元といった長期的な目標だけでなく、対策の達成度を把握するための明確な基準の設定が望ましい。この際、できれば対象箇所における外来魚の根絶を目標とするのが望ましいが、それが現実的でない場合には、影響の回避・軽減を目的として基準値を設定した個体数の抑制を対策の達成基準とすることが考えられる。

達成基準には以下の考え方が挙げられる。

■ 外来魚対策の目標達成基準例

- ◎ 外来魚の生息抑制(ハビタットごとの個体密度(【IV②1】CPUE(p.114~117)参照)、推定個体数(【IV②2】推定個体数(p.118)参照))
- ◎ 保全対象種や在来魚の個体数増進(ハビタットごとの個体密度、CPUE、推定個体数)
- ◎ 外来魚の完全駆除(いつまでに、どのエリアから(再侵入の防止が担保される))
など

対象区間および地点の設定

1) マクロな視点からみた外来魚の拡散状況の推測と対象区間の設定

縦断的に長い河川においては、外来魚の拡散状況やその可能性を推定するうえで、上流から下流までを含めたマクロな視点より、対象種ごとの縦断的な分布をふまえ【Ⅱ①(3) 流程ごとの外来魚の生息状況(p.40～45)】参照)況把握を行おうとする対象区間(外来魚の生息状況を定量的に評価しようとする区間:以下『現況把握対象区間』)を考えていくことが重要である。

また、河川における種ごとの拡散可能性を推定するうえで、支川や用水路などの流入、堰や床固めなどの河川横断工作物の設置状況、これらへの魚道の有無などについても調べておく必要がある。このような河川の縦断的な連続性は、ウェブサイトにおいて、国土地理院 電子国土基本図(地図情報<http://www.gsi.go.jp/kibanjoho/mapinfo_what.html>)をはじめ各種ウェブサイトの地図から確認が可能である。

2) 現況把握対象区間の設定

広い視点から、外来魚の概ねの生息・移動範囲をふまえたのち、外来魚の生息状況を定量的に把握し、駆除の対象とする現況把握対象区間を設定する。前段の情報収集により、外来魚の確認情報がある区間を中心に、生態系の保全上、人間活動の利用上、影響・被害が顕在化している区間を中心に、以下の点に着目して設定する。

- ◎ 当該水系における保全上重要な陸域または水域の生態系が構成される、あるいは保全上重要な種が生息する区間で、外来魚による影響・被害が生じている区間。
- ◎ 内水面漁業や遊漁(アユ、マス、タナゴ釣りなど)が盛んで、内水面漁業への影響・被害が生じている区間。
- ◎ 河川文化に根ざした観光産業など(川魚の郷土料理、鵜飼いのアユ漁、やな場など)への影響・被害が生じている区間。
- ◎ 水辺の楽校やリバーミュージアムなど、地域住民が川とふれあい、環境教育上重要な拠点において、外来魚による在来生態系への影響・被害が生じている区間。
- ◎ 周辺水域に外来魚の生息情報があり、上記に係る影響・被害の恐れが考えられる区間。

なお、現況把握対象区間の延長の目安は、概ね数百 m から数 km 程度と想定され、設定の目安としては以下のとおりである。また、モデル河川、阿武隈川における現況把握対象区間の設定事例について、【資料編⑤(7) 河川形状と生息魚種に着目した河川環境区分の設定(p.232～233)】に示す。

■ 蛇行河道の場合

河川上流～中流域における河道形態は、それぞれの河道特性にもよるが、多くの河川は蛇行河道となりやすく1 蛇行区間を基準として設定する。

■ 直線河道の場合

河川下流～河口域における河道形態は、河道特性にもよるが、多くの河川では直線河道となりやすい。この場合は、均一と考えられる環境のうち、支川の合流や河川横断構造物などで明確に区分される一定区間を設定する。

3) 代表調査地点の設定

現況把握の最終アウトプットは、現況把握対象区間のハビタットごとにおける『CPUE』(【IV②1) CPUE(p.114～117)参照)、もしくは現況把握対象区間における『推定個体数』である。しかしながら、区分されたすべてのハビタットを調査することは効率性の面から実現困難である。そこで、「代表調査地点」として、代表性の観点から単位区画を設定し、この中で算出した値をスケールアップすることで外来魚の生息状況を定量的に把握する。代表調査地点を設定するにあたっては、以下の視点を考慮する。

- ◎ 代表調査地点は、基本的には現況把握対象区間に含まれるすべてのハビタットタイプに設定するのが望ましい。なお、簡便に行う場合は、特に個体の利用が多いと考えられるハビタットと、大面積を占めるハビタットを含めることが望ましい。

<既知の個体の利用が多い河川内のハビタット>

- ・河道の蛇行部にできたワンド・たまり:コクチバス、オオクチバス、ブルーギル
- ・異型ブロックの周辺:コクチバス、オオクチバス、ブルーギル
- ・河岸際:オオクチバス、ブルーギル
- ・平瀬(目視での流速 1m/s 程度まで):コクチバス

- ◎ 同一ハビタットの中でも個体の密度は偏っているため、これを考慮してバランスよく採捕を行う。

<個体が偏って集まる場所>

- ・河岸際
- ・障害物周り(立木、沈床、巨礫など)
- ・平瀬のうち、早瀬の河岸に発生する戻り流

- ◎ (現存量の場合)代表調査地点は、ブロックネット(個体の出入りを抑制するネット)が設置可能な場所から優先して実施する。

<締め切りやすい場所>

- ・狭窄部を有するワンド・たまり
- ・浅い水深の異型ブロック周辺

なお、後述するとおり事前モニタリングは河川内の個体が増え、生息状況の把握がしやすい夏季(7～9月)の実施が行いやすい。

モデル河川、阿武隈川におけるハビタット区分と現況把握対象区間の設定事例について、【資料編⑤(7) 河川形状と生息魚種に着目した河川環境区分の設定(p.232～233)】に示す。

③計画の作成

採捕計画の作成は、情報収集時に整理された、対象種、目標、評価指標、対象区間、調査地点の設定に基づいて、いつ、どこで、何を、何の漁法を用い、駆除対策を実施するのか、さらにどのような情報を取得するかを計画する。また、採捕計画の立案は、対象河川における対策効果の有効性、効率性に最大限配慮する計画として考えるべきである。そのため、外来魚の密度が高い場所や時間帯に、有効な方法で捕獲駆除することを念頭に設定する。

一方で、駆除対策の実施後に効率性を見直しなどを図るうえで把握すべき情報が挙げられる。このため、ここではすでに前述した対策対象の決定事項(対象種、目標など)については割愛し、主にこれらの情報について記載する。なお、外来魚の影響や生態をより詳細に把握したい場合は、胃内容物や生殖腺重量などの確認を行うが、これらに関しては【IV 効果的な外来魚対策(p.107～124)】に記載する。

また、対策は数年間継続して順応的に実施することが望まれることから【I ③(3) 順応的管理による外来魚対策の進め方(p.17～18)】参照)、特別採捕の受許可を与える都道府県や内水面漁業協同組合には、事前に許可を得るための条件や継続的な対策の実施に対し問い合わせしておく重要である(【III ①法規則の確認(p.55～64)】参照)。

採捕時に把握すべき情報

すでに述べたように、外来魚の駆除対策は、計画の見直しを前提とした順応的管理による方法が重要である。このため駆除の実施後に行う見直しに際し、どのような条件で採捕を行ったのか把握しておくことは極めて重要である。把握すべき事項としては、採捕環境に関する情報、採捕努力に関する情報、採捕個体に関する情報が挙げられる。以下に詳細を示す。

1) 採捕環境に関する情報

対策実施時の気象・水象状況など以下に挙げる点を記録する。

- ◎ 対策の実施日の状況(水位、濁り、天候、気温など)
- ◎ 対策の箇所(水温、流速・水深、など)

(水 位)

調査時の水位は特に重要である。出水などで水位が高い場合、水域面積や水深の増加により個体の拡散や投網などの使用可能場所が限定され、個体の動きも通常とは異なる(大出水時には河岸やワンド・たまりなどの緩流域に退避すると想定される)など、採捕結果や調査効率などに対して大きな影響を及ぼす。

このため、実施箇所近傍の量水標や、目印となる護岸などの撮影画像でもよいので、水位に関する情報を取得しておく。なお、比較的規模の大きな河川の場合、テレメーター(遠隔地からの情報転送装置)が設置されている場合がある。対象箇所周辺にテレメーターが設置されている場合は、インターネットのウェブサイト国土交通省 川の防災情報 <<http://www.river.go.jp/03/nrpc0301g.html>>で、この値や画像を取得しておく。川の防災情報のウェブサイト画像は、後頁に例示するとおりである。

(濁り)

濁りについては、外来魚の活性と関連が深いと考えられ、画像の取得でよいので行っておく。対象箇所によっては、伏流などが生じるワンドは本川と異なる状況であるため、こうした環境を対象とする場合は両者の情報を併せて取得しておくことが望ましい。

厳密には、水色、透視度、濁度などの指標値が考えられるが、水色はフォーレル・ウーレ水色標準液(1～21番まである色水)との比較により、最も近い番号を記述する方法をとる。

透視度は澄んだ河川では1m、濁った河川では50cmの透視度計を使用する。濁度は、濁度計を用いる。値が安定後、数回の平均値を取るなどが望ましい。また、両者の測定に関し、採水して持ち帰っての測定でもよいが水中に溶け込んだ土砂が沈降しないように十分に攪拌させて測定する。

(水温)

水温は、変温動物である魚類の活性に大きく影響し、繁殖時期などにも関わる重要な把握事項である。伏流のあるワンド内と本川では大きく異なる場合もあり、ワンド内を対象箇所とする場合は、本川の値も同時に取得しておくことが望まれる。また、水深によっても水温は変化することから、底層での採捕を行う場合などは把握が望まれる。

(流速、水深)

流速、水深についても外来魚の繁殖や活性との関連が深いと考えられることから、できるだけ記録しておくことが望まれる。流速は河川の横断方向(流心、岸際)や微地形(深みや流れの障害物の有無など)、深さ方向(表層、中層、低層など)によって値が異なるので留意が必要である。この場合は、対策対象箇所のうち、トラップを設置した場所や、実際に個体が採捕された場所などを代表箇所としてデータを把握することによりよい。

流速計はさまざまなタイプが流通しており、プロペラ式(プロペラの大きさがさまざま)や電磁流速計などがある。測定値は、数回の測定値の平均をとることが一般的である。手元に流速計がない場合、表面流速として落ち葉などを流下させ1m流れるのに〇秒かかった、といったような値でも参考になる。

◇ 参考 出水による採捕環境の変化(モデル河川での出水状況(阿武隈川))

以下は阿武隈川の平常時、出水時の状況である(水位差約2.5m)。河川の流況によって採捕環境が著しく状況が変化するようすを参考として示す。



出水時(平成 21 年(2009 年)8 月 10 日)



平常時(平成 21 年(2009 年)8 月 25 日)

図 III.7 阿武隈川の出水による採捕環境の変化

◇ 参考 テレメータ水位の確認



※毎時間データを表示しています。

種別	水系名	河川名	観測所名	観測所所在地
雨量	庄内川	新川	太治	愛知県海部郡大治町大字八ッ屋字東田50番地地先
雨量	庄内川	新川	久地野	愛知県北名古屋市久地野字権現地内
雨量	木曾川	長良川	船遊平	愛知県愛西市立田町福原
雨量	日光川	日光川	津島	愛知県津島市西神原町1丁目14番地
雨量	日光川	日光川	豆助	愛知県海部郡飛島村大字飛島新田字梅之郷
雨量	日光川	日光川	豆助	愛知県一宮市鉄原町路込字西古川11番地
雨量	日光川	福田川	太里	愛知県稲沢市奥田通停町1-4
雨量	日光川	緑葉川	二宮	愛知県一宮市今伊勢町本神戸字立切1-4
雨量	日光川	その他	一章(京森)	愛知県一宮市千秋町佐野字辻田
雨量	日光川	その他	蟹江(京森)	愛知県海部郡蟹江町蟹江本町2/割
雨量	日光川	その他	江藤	愛知県江南市飛高町214番
雨量	中部その他	その他	豊西(京森)	愛知県愛西市江西町川原
水位	庄内川	庄内川	枇杷島	愛知県清須市西枇杷島町小田井1丁目
水位	庄内川	新川	水堀川(外)	愛知県清須市新川町大字河原地内
水位	庄内川	新川	久地野	愛知県北名古屋市神岡町大字久地野南権現地先
水位	庄内川	新川	太治	愛知県海部郡大治町大字八ッ屋字東田50番地地先
水位	庄内川	五桑川	曾巻	愛知県江南市小折本町地先
水位	庄内川	五桑川	曾巻	愛知県岩倉市豊町町南田地内
水位	庄内川	大山川	島山	愛知県西春日井郡豊山町大字青山字東川11番地地先
水位	庄内川	中江川	中江川内	愛知県北名古屋市片場地内
水位	庄内川	中江川	中江川外	愛知県北名古屋市片場地内
水位	庄内川	香木川	赤池	愛知県一宮市丹陽町九日市場字南向日田37番地
水位	庄内川	水堀川	水堀川(内)	愛知県清須市新川町大字河原地内
水位	庄内川	鮎田川	鮎田川(外)	愛知県北名古屋市丸根地内

テレメータ水位 枇杷島(びわじま)

観測時刻: 2011/02/13 16:00

毎正時 10分毎

水系名	河川名	観測所名	管理区分	所管	位置	所在地	零点高
庄内川	庄内川	枇杷島	国河川	庄内川河川事務所	右岸15.70k	愛知県清須市西枇杷島町小田井1丁目	T.P.01000m (標高01000m)

※TP(東京湾平均海面)

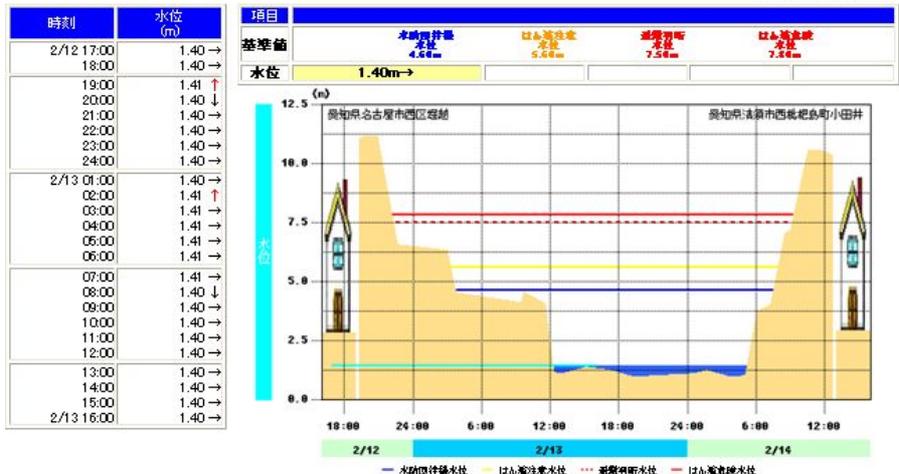


図 III.8 テレメータ水位の確認例<<http://www.river.go.jp/03/nrpc0301g.html>>

2) 採捕努力に関する情報

対策に費やした金額や労働量など以下に挙げる点を記録する。

- ◎ 対策の実施に費やしたコスト(作業人員、時間、機材、それに掛かる金額など)
- ◎ 漁具の詳細(漁具の種類、目合や開口部のサイズ、電圧出力(直流・交流)など)
- ◎ その他留意事項(装備の適切性、安全面など)

(対策の実施に費やしたコスト)

地点あたりの漁法ごとに取得するのが分かりやすい(【IV②1】CPUE 参考 モデル河川におけるCPUE の算出例(阿武隈川)(p.116)参照)。機材の購入費、通信費、運搬費など金額的な情報についても、次回以降の効率性の比較ができる。

(漁具の詳細)

網を使用した漁具については目合(編み目の大きさ)が採捕される個体の大きさを選択することから必ず記録する。網と定規を合わせて撮影することでもよい。また、カゴ網などに関しては、開口部の大きさも重要であることから記録する。

(その他留意事項)

刺網(小型三枚網)、定置網、カゴ網などの設置型魚網に関しては、設置水深、設置時間など外来魚を採捕しやすい条件を探るうえで有効な情報を記録する。また、ブルーギルを対象にする場合など、練り餌が誘引材として有効であるが、これらの有無についても記録する。併せて見回りや再設置に要した時間についても記録しておく。投網やタモ網、サデ網といった採捕行為については、地点あたりの漁法ごとに〇人〇時間といった記録が分かりやすい。

3) 採捕個体に関する情報

採捕個体や同時に採捕された在来種の数など以下に挙げる点を記録する。

- ◎ 採捕個体の標準体長
- ◎ 対策対象種の駆除個体数(あるいは生体量(湿重量)範囲)
- ◎ 保全対象種の個体数(あるいは生体量(湿重量)範囲)

(採捕個体の標準体長)

採捕された外来魚は数、大きさ(標準体長)を測定する。魚体の大きさは標準体長(Standard Length)を用いるのが望ましい。なお、一般的にいう大きさは「全長(Total Length)」であることが多く、注意を要する。また、「標準体長」のことを「体長」と示すことがある。このほか、外来魚の駆除対策の効果を示唆する状況証拠として、保全対象種や在来種に対しても魚体の大きさを測定しておくことが望まれる。測定の部位は下図に示すとおりである。

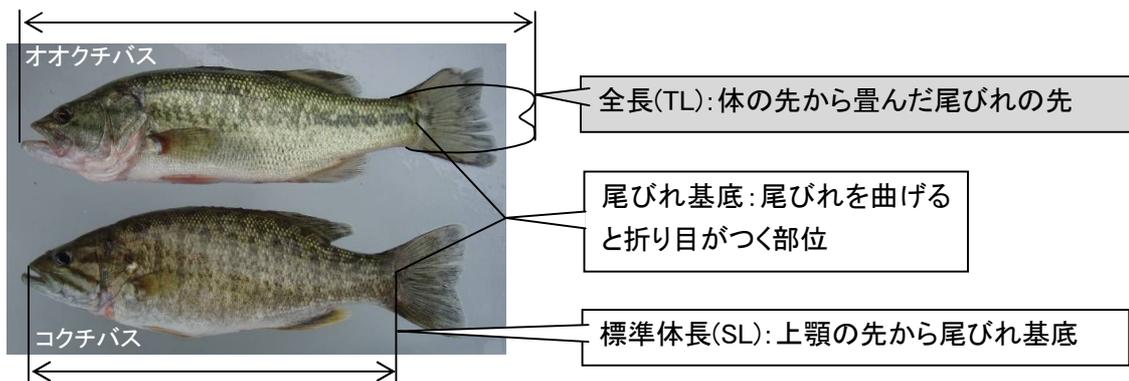


図 III.9 標準体長の測定部位(再掲)

対策方法の設定

1) 活動時期別の駆除対策方法の選定

外来魚の駆除対策は、外来魚の生態特性に着目しながら、成長ステージのあらゆる段階において駆除圧をかけることが重要である。また、モニタリング調査と併用しながら継続的な対策を順応的に行うとともに、地域の人びとへの理解と協力を得ながら実施することが望まれる。

すでに侵入した外来魚への対策については、採捕による対策が最も有効で、外来魚の活動時期や場所に合わせて、効率的な手法を設定する必要がある。採捕による対策手法は、外来魚の活動時期により「活動期」と「活動停滞期」に大まかに分けることができ、さらに「活動期」には「繁殖期」が含まれている。これら「活動期(繁殖期含む)」、「活動停滞期」の採捕手法を下表に整理した。

特に繁殖期は、対象とする外来魚の生態的特性から、繁殖エリアのハビタットが絞り込みやすく、繁殖個体と同時に卵や仔稚魚の効率的な駆除が可能な対策手法である(【Ⅱ②コクチバスの繁殖抑制に関する知見 ■在来魚による卵仔魚の捕食(室内実験)(p.46)】参照)。

なお、活動停滞期については、特にコクチバスに関し、冬季の河川における生態は不明な点が多い。また、気温が低く、水中での作業効率も上がらないことから、無理に実施する必要はないと考えられ、ここでは参考として記述するものである。

表 Ⅲ.9 外来魚の活動時期別の採捕手法

活動時期	対象	採捕方法	対象場所
1.活動期	成魚	各種の採捕方法 ・投網 ・電気ショッカー※ ・刺網・定置網・釣獲 ・カゴ網(もんどり) (・オダ網) (・オッター／ビーム トロール)	主に開放水面
			主に障害物周り
2.繁殖期	産卵床・仔稚魚	・産卵床破壊(卵付着礫の除去、踏みつぶし、覆土) ・サデ網 ・タモ網 (・人工産卵床による産着卵の除去)	産卵場付近
	成魚	・小型三枚網 ・釣獲	産卵場付近
(参考) 3.活動停滞期	成魚	・電気ショッカー※ ・エレクトロフィッシャーボート※ (・氷上追い込み採捕)	主に障害物周り

※電気を用いた手法は、基本的に調査・研究目的の使用が前提とされている場合が主であり、使用に際しては、事前に特別採捕許可証申請時に所管の都道府県の窓口にて確認する。

それぞれの採捕手法について、特性(環境別の駆除効果、手法選択の適切さ)と留意点(コストなど)について次頁に示す。

表 III.10 採捕手法の特性と留意点

採捕手法	環境別駆除効果 ◎:効果が高い ○:効果あり -:非該当 △:効果少ない ×:効果なし ? :不明 (可能性あり)						手法選択の適切さ ●:適切 ▲:どちらとも いえない ×:向かない			実績	留意点
	河川		溜池	湖・ダム	技術的 容易さ	対象魚 選択性					
	瀬	淵					ワンド たまり	障害物 まわり			
産卵床破壊 (水位低下)	-	-	◎	◎	×	×	▲	×	×	三春ダム、灰塚ダム	・河川内で仮締め切り可能な地形や本 川と隔絶したワンド・たまりなどで応 用可能
産卵床破壊 (踏みつぶし)	-	◎	◎	-	●	●	●	●	●	阿武隈川、室内実験	・ウェットスーツ等を着用。
タモ・サデ網 (稚魚採捕)	-	◎	◎	△	●	●	●	●	●	伊豆沼、井の頭公園	・調査器具代 (約5,000円/網一式)
小型三枚網 (産卵床保護親魚採捕)	-	◎	◎	○	●	●	●	●	●	阿武隈川、伊豆沼、伊自良湖 など	・調査器具代 (約3,000円/小型三枚 網)
投網	◎	◎	○	×	▲	▲	▲	×	×	阿武隈川、旧雄物川など	・調査器具代 (約20,000円/網一式) ・採捕者の技能により結果が大きく変 化
刺網	-	○	○	○	▲	▲	●	×	×	阿武隈川	・調査器具代 (約10,000円/網一式)
定置網	×	○	◎	△	▲	▲	●	×	×	阿武隈川、深泥ヶ池など	・調査器具代 (約20,000~25,000円/網 一式)
釣獲 (生き魚釣り)	△	○	○	◎	●	●	●	●	●	阿武隈川	・繁殖期の生き魚釣りが有効
カゴ網	×	○	◎	△	●	●	●	●	●	琵琶湖、深泥ヶ池	・調査器具代 (約4,000円/カゴ1つ) ・ブルーギルの捕獲を目的に作られた 製品あり
電気ショックカー	△	△	◎	◎	▲	▲	×	×	×	伊自良湖、阿武隈川、錦川	・調査器具代 (約1,000,000円/背負い 型ショックカー) ・感電を防ぐため、使用者、採捕者は ゴム手袋を着用する
ショックカーボート	?	?	◎	◎	▲	▲	×	×	×	皇居、五稜郭、羽鳥湖	・調査器具代 (約2,500,000円/船舶搭 載型ショックカー) ・河川では荷揚げ場が必要
トロール	×	?	?	○	▲	▲	▲	×	×	琵琶湖	・河川内で使用するには大河川の河口 付近などが相当する。 ・備船費が必要であるほか、採捕許可 がおりにくい

表 III.11(1) 駆除対策に用いる主な採捕用具

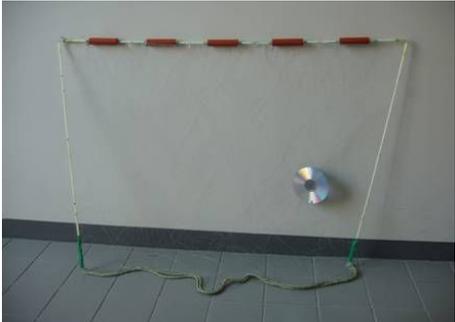
<p>サデ網</p> <p>多くの漁具店・釣具店で購入可能。1個あたり1,500～6,000円程度。稚魚のすくい取りなどに用いる。</p>	
<p>タモ網</p> <p>多くの漁具店・釣具店で購入可能。1本あたり1,000～10,000円程度。</p>	
<p>小型三枚網(こがたさんまいあみ)</p> <p>人工産床と併せて用いる、または産卵床上に設置して親魚を採捕。1反あたり2,000円程度。 (写真:中央水研ニュースNo.34:2004より)</p>	
<p>釣獲(ちょうかく)</p> <p>生き魚やルアーを餌とした釣りによる採捕。値段や種類はさまざま。多くの釣具店で購入可能。</p> <p>餌には対象河川で獲れた生きている小魚を用いるのがよい。なお、ブルーギル、コクチバスにはミミズやオキアミも有効。</p>	
<p>投網(とあみ)</p> <p>多くの漁具店で購入できる。ブラックバス成魚を捕獲できるものは目合18節(せつ)900目程度、15,000円程度。</p>	

表 III.11 (2) 駆除対策に用いる主な採捕用具

<p>刺網(さしあみ) 多くの漁具店で購入できる。ブラックバス成魚を捕獲できるもので、1反あたり4,000～15,000円程度。</p>	
<p>定置網(ていぢあみ) 多くの漁具店で購入できる。ブラックバス成魚を捕獲できるもので、1ヶ統(「かとう」:定置網の単位呼称)あたり20,000～25,000円程度。</p>	
<p>カゴ網(もんどり) 多くの漁具店で購入できる。1基あたり4,000～6,000円程度。</p>	
<p>電気ショッカー※ 輸入品が多く、取り扱い会社で購入できる。1機あたり400,000～1,000,000円程度。</p>	
<p>エレクトロフィッシャーボート※ 海外製品であり、代理店を通して購入できる。1艘あたり4,500,000円程度。船舶搭載用の電機ショッカーのみであれば2,500,000円程度。</p>	 <p style="text-align: right;">細谷和海</p>

※電気を用いた手法は、基本的に調査・研究目的の使用が前提とされている場合が主であり、使用に際しては、事前に特別採捕許可証申請時に所管の都道府県の窓口にて確認する。

コラム

水産庁による外来魚抑制管理技術開発 その1 産卵床除去について⁵⁾

水産庁における外来魚抑制管理技術開発において、新潟県内水面水産試験場は、市販のエンジンポンプと砂濾し器をホースで組み合わせた装置(吸引装置)により、外来魚の卵や仔稚魚を吸引する方法を開発した。

吸引装置の重量は、エンジンポンプ 7kg(ホンダ GX25 機種 KH-25)、砂濾し器 9kg(アイチポンプ 32T2 型)にホースおよび燃料などを加えて約 20kg である。砂濾し器のフィルターは目が粗いため、その上にネットをかぶせて卵仔稚魚が抜けないようにしている。



外来魚の卵稚仔吸引装置

平成 19 年(2007 年)に内の倉ダム湖内の 6 水域において、吸引装置によるコクチバス産卵床の駆除効果試験を行った。その結果、駆除を行った 3 水域で目視された浮上仔魚数は約 1,630 個体、約 100 個体、約 250 個体であったのに対し、行わなかった 3 水域では約 3,200 個体、約 4,800 個体、約 6,800 個体であった。平成 20~23 年(2008~2011 年)の 4 年間には、内の倉ダム湖全域で試験を行い、それぞれ再生産量の 61%を駆除できたと考えられた。また、試験場内で産卵させた産卵床で卵の除去率を推定した結果、産卵床 1 個あたり 3 分間の作業で 95%の卵を吸引することができた。



内の倉ダム湖(新潟県)

■作業手順

- ・駆除を行うときには、吸引装置をボートに搭載して使用する。
- ・湖岸を微速で航行し、船上からの目視で産卵床を探索する。
- ・産卵床もしくはそれを守るオス親魚を発見次第、潜水目視、水中カメラなどで卵や仔稚魚の存在を確認し、吸引を行う。



吸引装置による作業状況

※1 本手法は産卵床の目視確認が必要であり、透視度が 1m 以上の水域に適した方法である。

※2 駆除は産卵から孵化までの日数を考慮して、週 1~2 回行う必要がある。

コラム

水産庁による外来魚抑制管理技術開発 その2 電気曳き縄について⁶⁾

流水域における外来魚の駆除は、従来の漁法だけでは必ずしも十分でなく、新たな漁具の開発が求められている。水産庁における外来魚抑制管理技術開発において、長野県水産試験場は流水域でも対応できる漁法として電気曳き縄の開発を試みている。モデルとなったのは、米国の研究者が開発した electric seine ⇒【VI ①文献情報からみた生態的知見(p.156～)】である。



電気曳き縄の実験状況 (上)とオオクチバスの感電状況(右)



下表に示す、農具川における電気曳き網の試験結果によれば、推定現存数が多かった試験 No.4、6、7 のデータから試算すると、漁獲効率(1回の操業で採捕できる割合)は 47～65%であった。この値は、好条件で使用したときの背負い式電気ショッカーに匹敵する漁獲効率となることが分かった。

表 III.12 農具川における電気曳き縄性能試験の採捕結果

No.	曳き縄の種類	調査場所	電気伝導度 ($\mu S/cm$)	水温 ($^{\circ}C$)	回路電圧 (V)	回路電流 (A)	1回目の 採捕数 (尾)(a)	2回目の 採捕数 (尾)	3回目の 採捕数 (尾)	合計 (尾)	採捕された魚種	推定 現存数 (尾)(b)	漁獲効率 (%) a/b × 100
1	端子間距離1m 端子数11本	C 落差工区②	38	—	350	2.2~2.8	12	2	1	15	オイカワ、ウグイ、ヨシボリ コクチバス	15	80.0
2	端子間距離1m 端子数11本	C 落差工区④	38	—	350	1.8~2.6	18	6	2	26	オイカワ、ゲンゴロウフナ ウグイ	26	69.2
3	端子間距離2m 端子数6本	D 落差工区①	38	—	500	1.8~2.0	6	2	2	10	オイカワ、ウグイ	10	60.0
4	端子間距離2m 端子数6本	D 落差工区③	38	—	500	1.5~2.2	31	9	6	46	オイカワ、ウグイ、ヤマメ	48	64.6
5	端子間距離1m 端子数11本	C 農具川橋直下	46	11.6	350	2.0~3.2	123	63	35	221	ウグイ、オイカワ、アユ、カシカ ドジョウ、ナマス、シマトシヨウ ヤマメ、コクチバス	257	47.9
6	端子間距離1m 端子数11本	C 三日町水門 上流ヨシ帯※	41	14.8	350	3.0	122	45	21	188	ウグイ、オイカワ、ナマス ヒガイ、フナ、ヤマメ	200	61.0
7	端子間距離1m 端子数11本	C 三日町交差点 下流	40	14.5	350	3.2	46	36	6	88	ウグイ、オイカワ、コイ カシカ、ニジマス、ヤマメ	97	47.4
8	背負い式 電気ショッカー	農具川橋直下	44	11.3	—	—	44	68	29	141	ウグイ、オイカワ シマトシヨウ、カシカ	—	—
9	背負い式 電気ショッカー	三日町水門 上流ヨシ帯	33	11.6	—	—	10	11	4	25	オイカワ、ウグイ、ナマス ヒガイ	—	—

注1) No.1~4、No.5~7、No.8~9の試験実施日はそれぞれ異なる。
注2) ※電気曳き縄を上流から流下させた。

今後の課題としては、最適な端子長や端子間距離(端子数)と回路電圧・電流の調整や、感電して浮上した個体の効率的な採集方法などが挙げられている。また、比較実験の結果、操業による感電個体の死亡がなかった直流電流を用いた背負い式電気ショッカーに比べ、交流電流を用いた試作機ではオイカワとヒガイの死亡率が高かった。今後は直流やパルス直流の使用について、有効性と安全性を検討する必要があるとされている。

なお、本漁具は試作機であると同時に、調査・研究を目的とした場合に限り使用許可が得られる電気を用いた漁具であるため、使用するには自治体の許可を受ける必要がある。

表 III.13 電気ショッカーにより採捕された魚種別死亡率

採捕方法	魚種	採捕尾数	死亡尾数	死亡率(%)
電気曳き縄 (交流)	アユ	11	0	0
	ウグイ	409	25	6.1
	オイカワ	152	65	42.8
	カシカ	8	0	0
	ゲンゴロウフナ	4	0	0
	コイ	4	0	0
	コクチバス	2	0	0
	シマトシヨウ	1	0	0
	ドジョウ	2	0	0
	ナマス	10	0	0
	ニジマス	1	0	0
	ヒガイ	8	4	50
	フナ	1	0	0
	ヤマメ	4	0	0
	ヨシボリ	2	0	0
背負い式 電気 ショッカー (直流)	ウグイ	107	0	0
	オイカワ	37	0	0
	カシカ	7	0	0
	シマトシヨウ	13	0	0
	ナマス	1	0	0
ヒガイ	1	0	0	

2) 混獲に対する配慮

外来魚を駆除するうえで、しばしば捕獲の際に在来魚が混獲される。特に、希少種が生息する場所は外来魚駆除の重要性が高いが、混獲に対してはより注意が必要である。このような場合、漁法や時期を選択し、混獲の影響を低減させる必要がある。

■混獲の影響低減方法

◎種選択性の高い手法を用いる

投網や刺網は、魚種選択性が低く、調査地点に生息する魚種すべてが捕獲の対象となる。よって、貴重な魚類が生息している場所では、カゴ網、釣りなど魚種選択性の高い手法を用いる。なお、カゴ網では、開口部の大きさによってはカメ類などが混獲され、窒息死するケースもあることから、開口部の大きさに留意するとともに、混獲が予想される場合には定期的な見回りを行う⁷⁾。

◎サイズ選択性の高い漁具仕様を用いる

小型魚類の混獲が懸念される場合(小型の希少種が生息している、稚魚の育成場であり多量の採捕が考えられるなど)は、投網・刺網の目合を大きくすることで混獲率を下げる事ができる⁸⁾。

◎混獲魚にダメージの少ない手法を用いる

刺網の使用は、捕獲した魚類に致命的なダメージを与えることが多いため、設置時間帯・設置時間に留意する⁹⁾。

また、電気ショッカーは、覚醒した個体への背曲がりの発生や、産卵数の減少なども報告されていることから、混獲を極力防ぐ目的で、使用は対策箇所周辺に限定する。

表 III.14 採捕方法と魚種選択性・サイズ選択性・魚体へのダメージ

	投網	刺網	稚魚採捕 (タモ・サデ網)	釣り	カゴ網	電気 ショッカー
魚種選択性	中程度	低い	高い	高い	高い	低い
サイズ 選択性	有り (目合で対応)	有り (目合で対応)	有り (目合で対応)	有り (針サイズで対応)	有り (目合で対応)	無し
魚体への ダメージ	多少あり (採捕個体が羅網)	大きい	少ない	少ない	少ない	少なからずある※

※水温(電気伝導率)や個体の活性などにより異なり、米国で研究が進められている。

◎混獲率の低い調査時間帯を選択する

刺網では、夜間に設置するとコイ科魚類の採捕が増えるため、日中に設置して行うとよい。また、カゴ網についても、長時間設置するとカメ類がカゴに入り窒息する可能性があるため、日中に行う⁷⁾⁹⁾。

3) 混獲した在来魚の救済措置について

外来魚の駆除作業中に混獲された在来種については、できる限り存命に配慮し、元気な姿で同地に放流することが望まれる。また、特別採捕許可を取得して採捕を行う場合で、許可証に混獲魚への配慮事項などが明記されている場合はこれに従う。以下に留意点を述べる。

■ 速やかな放流

混獲した在来魚は、採捕地点の近傍において、できるだけ速やかに放流する。なお、刺網などの設置型漁具で在来魚が混獲された場合、在来魚を優先的に漁網から外すなどして、個体の生存に努め、速やかに放流する。

■ 個体の養生

混獲された在来種を記録する場合、水を張った容器などに個体を入れて養生する。また状況に応じ、エアレーションの添加や水替えなど、個体の健康状態に留意する。

■ 魚体に触れる時の注意点

素手で触ると、人間の体温で魚体が火傷を負ってしまうため、手を水につけて温度を下げってから触る。乾いたタオルなどを用いて魚体を掴むと、体表の粘液が取れてしまい表皮が傷つくので注意する。

4) 混獲魚の情報取得

混獲魚の情報は、河川環境の情報として、また今後の混獲を避けるうえでも重要である。混獲魚についても種名、個体数、大きさなどの情報は取得しておくとい。



図 III.10 混獲の状況 (左)ギンブナ (右)ニゴイ

コラム

天然記念物イタセンパラ生息環境における駆除対策

コイ科タナゴ亜科に属するイタセンパラ *Acheilognathu longipinnis* は、濃尾平野、大阪平野、富山平野に生息し、国指定天然記念物に指定される希少魚類であり、ワンドやたまり、用水路といった環境を主な生息場所としている。

本種の生息に外来魚の捕食圧は大きな脅威のひとつとなっており、富山平野の生息地ではオオクチバスによるイタセンパラの捕食が確認されているほか¹⁰⁾、濃尾平野や大阪平野でも同所的に生息するオオクチバスやブルーギルによる圧迫が懸念されており¹¹⁾¹²⁾、絶滅に瀕する本種の存続のために外来魚の駆除対策が必要である。

一方で、イタセンパラの生息地において外来魚の駆除を行う場合、混獲によるダメージを回避する必要がある。イタセンパラは春季に二枚貝の鰓の中から孵化するタナゴの仲間であるが、オオクチバスやブルーギルの仔稚魚期もイタセンパラの稚魚期(5～6月ごろ)と重複する。このため、稚魚すくいによる駆除は体力のないイタセンパラ稚魚の混獲の恐れがあり、イタセンパラの個体群維持に大きな影響を与える可能性がある。また、イタセンパラ成魚は体高が高く、刺網などにかかる可能性も考えられる。このため、外来魚の駆除にあたっては、釣りのように選択性の高い手法や、見回り頻度を多くしたカゴ網設置のように混獲が生じてもダメージの少ない方法を用いるなどの配慮が必要である。

イタセンパラ生息地のひとつである木曽川のワンドでは、治水工事と合わせ、本種の生息環境保全を目的とした取り組みとして、ブルーギル、タイリクバラタナゴ、カダヤシ、カムルチー、ウシガエル幼生など外来生物の駆除、および嫌気化したヘドロの浚渫などを行うにあたり、水中ポンプによる水抜きが行われている。

なお、この際の配慮事項として、産卵母貝となる二枚貝とイタセンパラの一時移殖および当該地・近傍への再導入を行うとともに、①水中ポンプは魚類の迷入防止のため周囲を網で囲う②濁水防止のため水中ポンプ、土嚢の設置はクレーンを使用する③ワンド内に不要に入らない④水抜き中は近傍のワンド水位が低下しないか監視する⑤近傍ワンドの水位が著しく低下した場合は緊急的対策として本川から導水するなどの措置が取られている¹¹⁾。



木曽川上流河川事務所

天然記念物のイタセンパラ



木曽川上流河川事務所

水中ポンプによるワンドの水抜き



採捕されたカムルチー



駆除した外来水生生物

5) 処理方法の検討

駆除した個体について、これらをどのように処理するか、計画段階で取り決めておく必要がある。一般的には一般廃棄物として、市町村が所轄する廃棄物受け入れ窓口から、引き取りを要請し、作業当日に運搬する。なお、円滑な合意を得るために、計画段階から都道府県などを通じて事前に情報を伝え、協力に関する体制についての情報を収集する感触を探しておく。

廃棄物としての受け入れを拒否された場合などは、自治体の環境部局と協議・調整を行い、適切に処理する。また、サンフィッシュ科 3 種は食用として海外から導入された経緯がある。このため、食用として活用することも可能である。全国内水面漁業協同組合連合会では、「キャッチアンドイート」と銘打ったパンフレットを作成して各地に配布しており、唐揚げの試食会やかまぼこづくりなどのイベントなども行われている。

なお、先進的な駆除個体の活用事例としては、個体の乾燥・粉砕化により肥料をつくり、野菜の肥料として活用されている事例もある。



図 III.11 (左)外来魚の粉砕状況 (右)農作物の生育はよく、リンゴはほかの有機肥料を与えたものより糖度が高くなった

コラム

生きている特定外来生物の飼養等(運搬・保管を含む)は原則禁止

外来生物法では、特定外来生物(本書で取り上げているコクチバス、オオクチバス、ブルーギルは3種とも該当)を野外へ放つこと、飼養することのほかに、生きたまま運搬することも原則禁止されている。処理場へ運搬するには、同法に基づく防除の確認・認定を受けてから行うか、死んだ状態での運搬に限るなどの対応が必要である。

なお、例えば、外来魚回収いけすに入れるため、釣りをしている間、一時的に外来魚をその場で生かしたままバケツやビクに入れておくことや、湖で釣ったブラックバス類・ブルーギルを生かしたまま、同一湖岸を徒歩で移動して、傍にある外来魚回収いけすまで運び移すことは、外来生物法に抵触しない。



出典: 環境省 HP<<http://www.env.go.jp/nature/intro/1outline/law.html>>

滋賀県庁 HP<<http://www.pref.shiga.lg.jp/d/leisure/gairaiseibutsuhou/index.html>>

各種申請手続き

以上で整理した情報を総合し、参加者、対策時期、対策場所、対策方法などからなる採捕計画を作成する。これらは、駆除対策を実施する際、都道府県や内水面漁業協同組合へ特別採捕許可証の申請時に、特別採捕許可申請書と合わせて必要な書類である。

採捕計画書の内容は以下に示すとおりである。詳細は、対象水域を管轄する都道府県の水産主務課(内水面漁業調整規則担当)に問い合わせる。

■ 特別採捕許可申請に必要な計画書の概ねの記載事項

1. 採捕の目的
2. 適用除外の許可を必要とする事項
3. 使用する船舶(船舶を使用する場合)
 - (1) 船名
 - (2) 漁船登録番号
 - (3) 総トン数
 - (4) 推進機関の種類および馬力数
 - (5) 所有者氏名
4. 採捕しようとする水産動植物の名称および数量(種苗の採捕の場合は、供給先およびその数量)
5. 採捕対象外の種が混獲された時の保全措置・・・★
6. 採捕の期間
7. 採捕の区域
8. 使用漁具および漁法
9. 採捕に従事する者の住所および氏名
10. 安全対策・・・・・・・・・・・・★
11. 緊急時連絡体制・・・・・・・・・・・・★
12. 採捕従事者

★:特に特別採捕許可申請書への記載の必要はないが、河川管理者への連絡時や現地作業に際して必要な項目

なお、対策の効果を定量的に検証・評価するために、駆除対策の前後で実施する、事前・事後モニタリングを実施する場合も、この段階での調査計画を策定することが考えられる。これらについては【IV④事前モニタリング(p.120)、IV⑤事後モニタリング(p.121)】にて示す。また、現地に望む前に、取得するデータについてあらかじめ準備する必要がある。以下にこれらを列記する。

様式第十六号

特別採捕許可申請書(例)

平成 年 月 日

〇〇県知事殿

住所

氏名(法人にあたっては、名称及び代表者の氏名)

下記により特別採捕の許可を受けたいので、申請します。

記

採捕の目的 : 〇〇川水系における外来魚を採捕、駆除することを目的とする。

適用除外の許可を必要とする事項

〇〇県内水面漁業調整規則第〇条第〇項、第〇項、第〇項、第〇項

同 第〇条第〇項、第〇項

同 第〇条第〇項、第〇項

使用船舶

(1)船名 〇〇丸

(2)漁船登録番号 〇〇

(3)総トン数 〇トン

(4)推進機関の種類及び馬力数 ディーゼルエンジン 〇〇hp

(5)所有者の氏名 〇〇〇〇

船舶を使用しない場合は「なし」と記載

採捕しようとする水産動物の名称及び数量(種苗の場合は、供給先及びその数量)

コクチバス 採捕した全数

オオクチバス 採捕した全数

ブルーギル 採捕した全数

5. 採捕の区域

〇〇川(〇〇〇〇地先)

別紙に図面を示すのが一般的

6. 採捕の期間 許可の日から平成〇〇年〇〇月〇〇日まで

7. 使用漁具及び漁法

投網、タモ網、サデ網、網カゴ、延縄、セルビン、刺網(三枚網)、定置網

採捕に従事する者の住所及び氏名

住所

氏名

〇〇県〇〇市〇〇町

〇〇〇〇

〇〇県〇〇市〇〇町

〇〇〇〇

採捕従事者は全員挙げる

図 III.12 都道府県内水面漁業調整規則 特別採捕許可申請書の記載例

■ 特別採捕の受許可と対策実施の流れ(例)

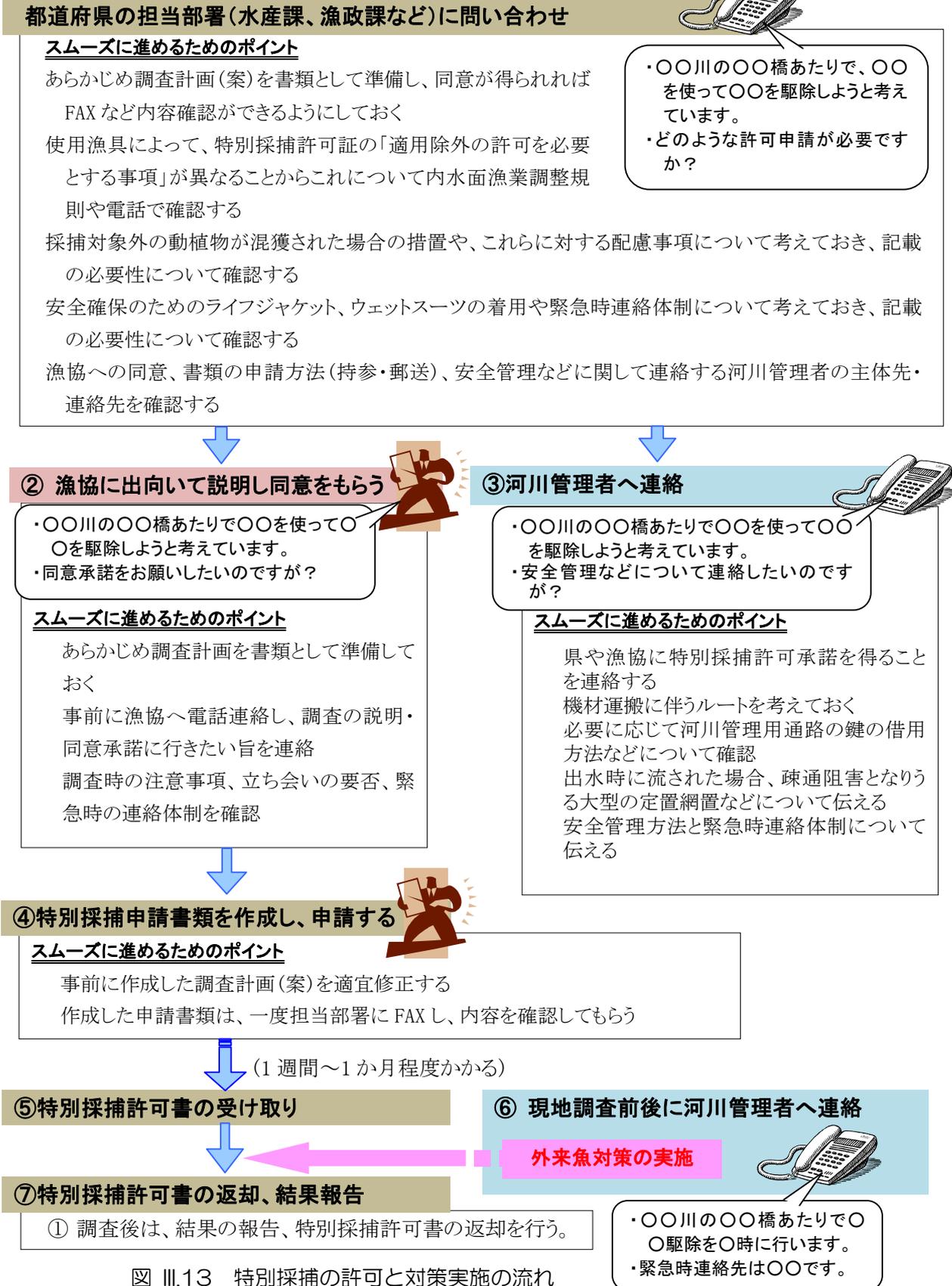


図 Ⅲ.13 特別採捕の許可と対策実施の流れ

注 1) 対象となる河川、調査手法ごとに申請手法は異なる。詳細は都道府県の担当窓口やホームページなどにて確認する。

注 2) 河口付近では、海上保安部への届出、許可申請が必要な場合がある。

④ 駆除対策

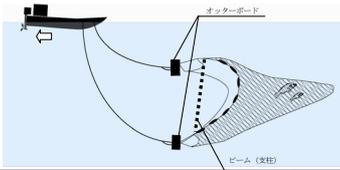
活動時期別の駆除対策の設定

1) 活動期の駆除対策

活動期に幼魚、成魚を効率的に駆除することが可能な方法を以下に示す。

また、次頁以降に活動期の駆除対策の手順を示す。

表 III.15 活動期における対策方法

対策方法	実施状況	事例
①投網		1-1 阿武隈川 p.180 1-2 福島県外来魚駆除マニュアル(河川版) p.181
②刺網		2-1 阿武隈川 p.183 2-2 福島県外来魚駆除マニュアル(河川版) p.184
③定置網		3-1 阿武隈川 p.186 3-2 伊豆沼・内沼 p.187
④カゴ網		4-1 京都府深泥池 p.189 4-2 淀川・城北ワンド p.190
⑤釣獲		5-1 阿武隈川 p.192 5-2 阿武隈川 p.193 5-3 阿武隈川外来魚駆除釣り大会「バス・バスターズ」 p.194
⑥トロール		6-1 琵琶湖 p.196
参考 ⑦オダ網	 井の頭かんさつ会	コラム 井の頭恩賜公園 p.94 ₁₃₎

① 事前状況の整理・対策方法の設定

事前準備(【Ⅲ①現状の把握(p.53～64)】参照)における情報収集の結果、得られた情報を整理する。地図上に個体の確認地点や観察状況を記述し、場所ごとの対策方法を検討する。河川環境、作業従事者の技術力、費用、協力体制その他を勘案し、最適な採捕手法を選定する。繁殖に参加する大型個体が、効率的に多数捕獲される方法が望ましいと考えられる。

対策方法は、A:投網による駆除対策、B:仕掛け(刺網、定置網、カゴ網、オダ網)による駆除対策、C:釣獲による駆除対策(駆除釣り大会)、D:トロールによる駆除対策(船舶の使用)の4つの方法に大別される。

A.投網による駆除対策:水深が浅く、ある程度の濁りがある解放水面で有効である。

B.仕掛けによる駆除対策:流れの緩やかな障害物の少ない場所でも有効であり、刺網、定置網、カゴ網、オダ網による方法がある。

C.釣獲による駆除対策:水深や流速に縛られない方法であり、他の方法で困難な障害物周辺でも有効である。また、啓発活動と併せた駆除釣り大会などイベントとしても実施可能である。

D.トロールによる駆除対策:船舶を用いた中層の引網である。水深が深く障害物の少ない解放水面でも有効な対策である。

活動期の駆除対策は、水温が高く、水中での作業を伴う駆除作業を行いやすい時期であるとともに、外来魚の活性が高く、生息個体数の把握に適した時期での対策といえる。地域住民に呼びかける駆除釣り大会やボランティア参加による方法なども行いやすい。しかしながら、出水のシーズンでもあるため、調査計画が立てにくいことや、混獲による在来魚への影響が大きくなりやすい時期ともいえる。

魚影が確認しやすい時期であるが、拡散して生息している場合が多く、繁殖期より採捕効率が低い場合もある。活動が活発なため各種の採捕手法が利用できるが、採捕効率についてはさまざまであり現地で試すことが望ましい。

活動期の目安は以下のとおりであるが、生息水域によって異なる。

【活動期の目安 時期・水温】

コクチバス・・・5～10月ごろ(当歳魚:7～10月ごろ)

オオクチバス・・・5～10月ごろ(当歳魚:7～10月ごろ)

ブルーギル・・・5～10月ごろ(当歳魚:7～10月ごろ)

② 駆除対策の実施

計画に従った駆除対策を実施する。なお、作業中に出水が生じた場合などは無理せず中止し、出水後に適宜計画の見直しを行うなど柔軟な体制での実施が望まれる。

③ 結果整理

駆除対策の実施結果について、取得した情報について整理する。

駆除個体数や個体サイズ、投じた努力量(人数、時間、金額など)について表やグラフとして整理し、次回実施時によりよい対策ができるように整理する。

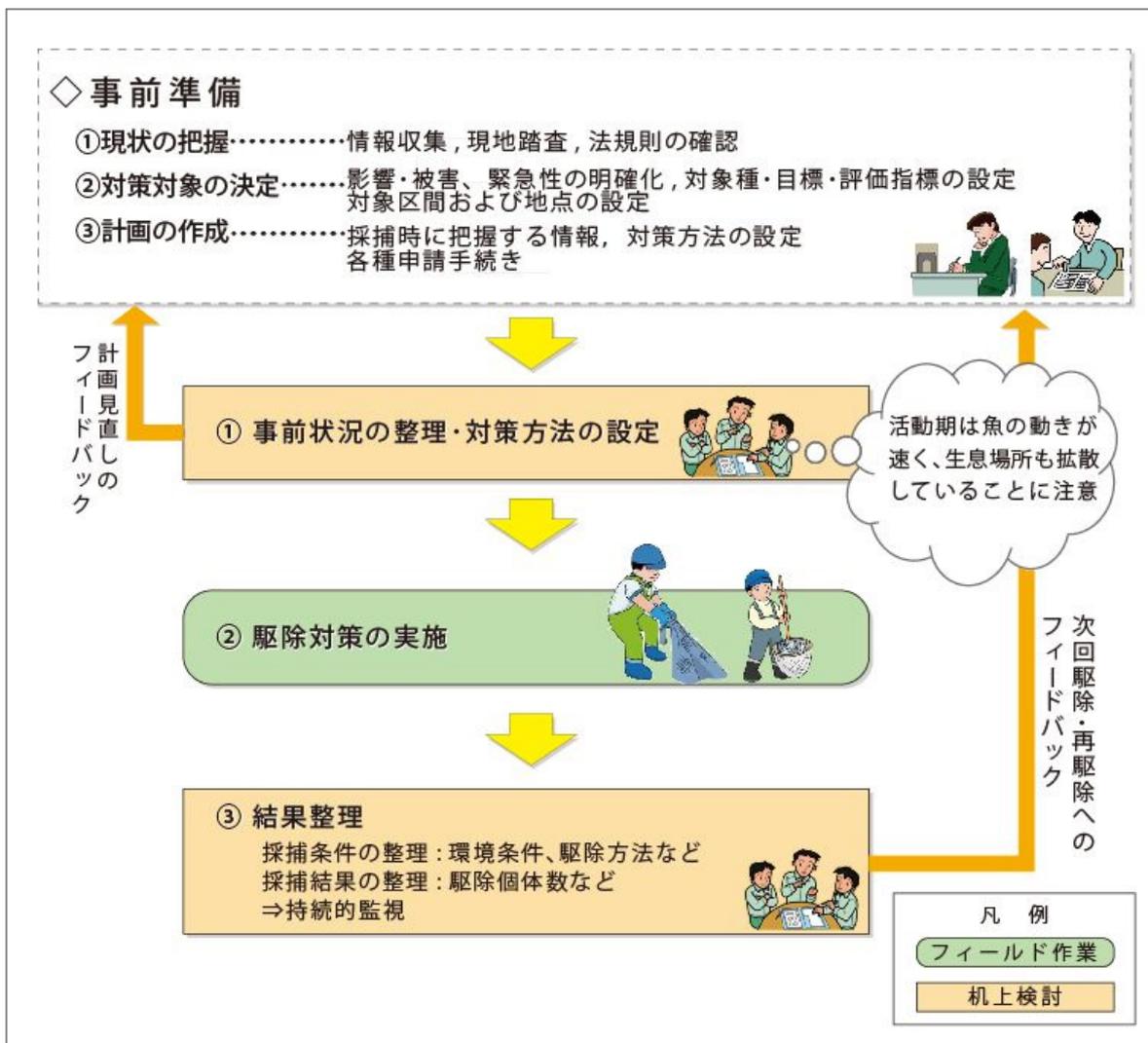


図 III.14 活動期の駆除対策フロー

コラム

オダ網による外来魚の採捕¹³⁾

ブルーギルの当歳魚は、水中の障害物周辺に集まる習性がある。この習性を利用した外来魚の採捕手法として、オダ網がある。オダ網は、塩ビパイプとエルボウにより作成した45cm×45cmの方形枠に、園芸用防風ネットで作った深さ40cmの四角い網を取り付け、網底の四隅に錘をつけたものである。これをブルーギルがいる場所に沈めておくと、餌がなくても個体が集まる。多い時は一度に200個体以上のブルーギルの当歳魚が捕獲された実績を持つ。



井の頭かんさつ会
オダ網

井の頭恩賜公園において活動する井の頭かんさつ会によれば、平成21年度(2009年度)は10基のオダ網を池に常設し、計78,338個体のブルーギルの捕獲が報告されている。さらに平成22年度(2010年度)ではさらに設置数を増やしてオダ網を常設し、計28,789個体が採捕された。オダ網は群れている時期のバス稚魚にも有効との報告がある。

2) 繁殖期の駆除対策

活動期の内、繁殖期において卵、稚仔魚及び保護親魚を効率的に駆除することが可能な方法を以下に示す。

また、次頁以降に繁殖期の駆除対策の手順を示す。

表 III.16 繁殖期における対策方法

対策手法	実施状況	事例
①産卵床破壊(踏みつぶし、覆土、卵付着礫の除去)		1-1 阿武隈川 p.199～200 1-2 三春ダム p.201 1-3 灰塚ダム p.202
②親魚採捕 小型の刺網、釣獲 (今回未掲載であるが、投網による採捕も考えられる)	 	2-1 福島県外来魚駆除マニュアル(河川版) p.204 2-2 伊豆沼・内沼 p.205 2-3 阿武隈川 p.206 2-4 阿武隈川 p.207
③稚魚採捕 網(タモ網、サデ網など)	 高橋清孝	3-1 伊豆沼・内沼 p.209 3-2 阿武隈川 p.210
参考 ⑤人工産卵床の設置・除去		参考事例-1 伊豆沼・内沼 p.212 参考事例-2 灰塚ダムで p.213 ※河川は一般的に、外来魚が産卵を行う砂礫河床が多く、本手法は、河川で効果が低い可能性が示唆されることから【参考】とした。
参考 ④夜間の稚魚採捕 (囲い網)	 井の頭かんさつ会	コラム 井の頭恩賜公園 p.99 ₁₃₎

① 産卵場の確認調査

外来魚の産卵場所を把握する。調査は、遊泳やボートなどを用いて水底を観察し、産卵床や産着卵、孵化仔魚、保護親魚の確認によって行う。産卵場の水深は、22～400cm と種によって異なる(【Ⅱ①外来魚の生態(p.22～45)】参照)とともに、濁りによる水中透視距離の違いなど場所によって発見率が異なることから、河川環境に応じ適切な方法をとる。

調査時の着目点として、産卵場の形成されやすい環境や種ごとの特性について以下に示す。なお、モデル河川(阿武隈川)における外来魚の産卵場所の確認事例を、【資料編①(3)モデル河川(阿武隈川)におけるコクチバスの産卵環境(p.150～167)】に示す。モデル河川は、比較的濁りの強い河川であったが、スノーケリングによる潜水観察や、箱眼鏡による観察の結果、概ね水深1m 以浅の場所でコクチバス、オオクチバスの産卵床を多数確認している。

- ・ **産卵場所** : 流れの緩やかで障害物付近の砂礫底に産卵床を形成する。ワンド・たまり、異型ブロックの周辺などに作られることが多い。
- ・ **産卵床の形態** : 多くは砂礫上にすり鉢型のくぼみとして形成される。くぼみは礫面の藻類などが剥離し、周囲よりも白っぽくみえることが多い。コクチバス、オオクチバスでは直径 60～80cm 程度、ブルーギルでは直径 20～60cm 程度の大きさである。
- ・ **種の推定** : 産卵床内の礫や沈木などに産着卵が確認された場合は、卵径からみた種の推定を行う。卵径はコクチバス: やや楕円形で 2.0 mm、オオクチバス: 球形で 1.5～1.7mm、ブルーギル: 球形で 0.9～1.3mm のように種によって異なる。仔稚魚では、コクチバス: 黒色、オオクチバス、ブルーギル: 褐色である。産卵場所、底質(河床材料の粒径)、確認時期、水温、親魚確認状況なども今後の対策に活用可能なデータとして記録する。

② 事前状況の整理・対策方法の設定

事前準備(【Ⅲ①現状の把握(p. 53～64)】参照)における情報収集の結果、及び産卵場の確認調査の結果を整理する。地図上に産卵場の確認地点や観察状況を記述し、場所ごとの対策方法を検討する。

対策方法は、A: 卵・仔稚魚の駆除対策、B: 産卵床を保護する親魚の駆除対策の 2 つの方法に大別される。

A. 卵・仔稚魚の駆除対策: 産卵床を踏みつぶすなど破壊して親魚を放棄させて卵を他魚種に被食、あるいは酸欠などにより斃死させる方法、覆土により死卵とさせる方法、卵付着礫を除去する方法、仔稚魚をタモ網などにて大量にすくいとる方法がある。*

※人工産卵床を設置・回収して産着卵や浮上前の仔魚を駆除する方法もあるが、礫河床が存在する河川においては産卵床になりうる環境が自然条件下で多く存在することから有効とは考えにくい。

B. 産卵床を保護する親魚の駆除対策: 産卵床を守る保護オス親魚を、魚網(小型三枚網)や釣獲などで選択的に駆除する方法がある。

また、対策方法の設定は、産卵場の確認調査の結果、確認された水温と繁殖の進行状況に合わせて適宜見直しを行う。各種の繁殖期の水温条件は以下に示すとおりである。

これらの判断事例として、「水温が 14℃前後でコクチバスの産卵床がいくつかみられた場合、繁殖ピークが今後到来することが考えられるため、親魚採捕に重点を置いた対策をとる。また、引き続き未確認箇所にも産卵床が形成される可能性があることから、水温の動向をみながら、再度産卵場の確認調査を行う。」などの措置が考えられる。

【繁殖期の目安 時期・水温】

コクチバス・・・5～7月：水温 15℃前後より繁殖開始

オオクチバス・・・5月上旬～7月上旬(琵琶湖)：水温 16℃前後より繁殖開始

ブルーギル・・・6～7月(西日本)：水温 20℃前後より繁殖開始

③ 繁殖抑制策の実施

産卵床破壊は、水中目視観察により産卵床が目視可能な濁り、水深であることが必要条件である。親魚採捕は、漁網の設置・回収時に水深に応じてボートやフローターの使用が考えられる。釣獲に関しては、濁りや水深を選ばない。

1 シーズンあたりの外来魚の繁殖は一定期間継続することから、繁殖抑制の実施は単発で行うのではなく、可能な限り繁殖期の間、複数回ないし一定期間にわたって行うことが高い駆除対策効果につながる。

なお、繁殖抑制策の実施に際しては、【Ⅲ③計画の作成(p.75～91)】に示す採捕環境、採捕努力、採捕個体に関する事項についても、併せて取得する。

④ 繁殖抑制策の結果整理

繁殖抑制策を実施した結果、取得した情報について整理する。また、必要に応じて計画見直しのフィードバックを含め、調査結果に応じて順応的な対策を行う。

小型三枚網で採捕数が伸びない場合は、生き魚を用いた釣獲を試してみるなど、必要に応じて再駆除を実施する。

また、対策を行うごとに採捕個体が減少し、仔稚魚が増えていく状況であれば、繁殖期が終わりに近づいていると判断される。このような場合は、仔稚魚採捕を実施する。

⑤ 仔稚魚採捕の実施

外来魚の孵化仔魚は、孵化後数日は産卵床に散らばるようにじっとしているが、徐々に動きだし、オオクチバスの場合、孵化後約 5 日で浮上が始まる。やがてすべてのひれができあがり、群れて泳ぐようになる。仔稚魚採捕はこうした個体の状況に適宜合わせて行うが、成長が進むと泳力が増し、採捕に労力を要する。このため、繁殖抑制策と合わせて同時に実施していくのが効率的と考えられる。

⑥ 仔稚魚採捕の結果整理

一連の繁殖抑制策、仔稚魚採捕の実施結果について、取得した情報について整理する。

駆除個体数や個体サイズ、投じた努力量(人数、時間、金額など)について表やグラフとして整理し、次回実施時によりよい対策ができるように整理する。

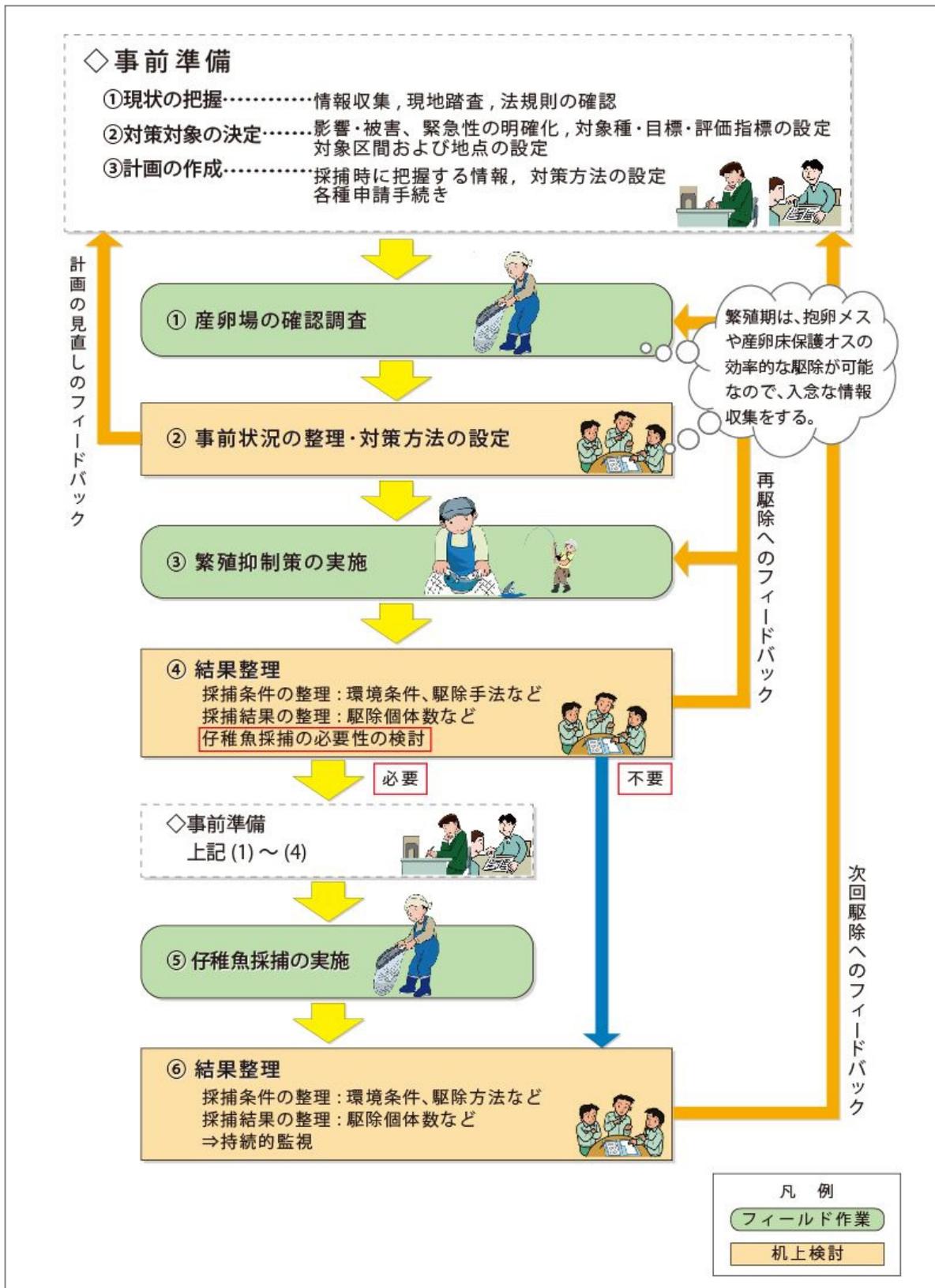


図 III.15 繁殖期の駆除対策フロー

夜のバス稚魚採捕¹³⁾

群れで遊泳しているオオクチバス仔稚魚の大量採捕は、卵の除去とともに、生息数の低減化のために効果的である。仔稚魚は比較的簡単にタモ網ですくえるが、全長 20mm を越える稚魚は警戒心が強くなり逃げ足も速くなるので、採捕が困難となる。しかしながら、夜間は岸辺に群れて浮いていることが多く警戒心が弱いのですぐには逃げない。このため、夜間での稚魚すくいが有効である。岸辺を歩いて懐中電灯で照らし、群れを確認後タモ網ですくう。なお、懐中電灯は LED 式のものだと明るすぎ、群れが逃げやすいので、豆電球のものがよい。

井の頭恩賜公園において活動する井の頭かんさつ会の情報によれば、平成 22 年(2010 年)6 月に行った夜のバス稚魚すくいにおいて、計 6,418 個体の全長 20～50mm 余りのバス稚魚の採捕が報告されている(平成 23 年(2011 年)1 月 29、30 日 琵琶湖を戻す会主催 第 6 回 外来魚情報交換会)。

なお、タモ網で繰り返しすくう場合、稚魚が覚醒し逃げ出してしまうことがあるため、井の頭かんさつ会では、曳き網に似た手製の「囲い網」を用いてバス稚魚の駆除を行っている。岸辺に群れて眠っている稚魚を囲うように、岸から竹竿などを使って網を落とし、引き寄せすることで、1 回の作業で大量のバス稚魚の採捕が可能である。平成 23 年度(2011 年度)の実績(平成 23 年(2011 年)6 月時点)では、現在までに夜に採捕した全長 20mm 以上のバス稚魚 10,664 個体のうち、8,000 個体余りを囲い網で採捕している。



井の頭かんさつ会



井の頭かんさつ会

囲い網による夜のバス稚魚採捕の状況

3) 活動停滞期の駆除対策

活動停滞期において考えられる駆除対策について以下に示す。
 また、次頁以降に活動停滞期の駆除対策の手順を示す。

表 III.17 活動停滞期における対策方法

対策方法	実施状況写真	事例
①電気ショッカー (電撃捕魚器)		1-1 阿武隈川例 p.216 1-2 鐺川 p.217
②電気ショッカーボート		2-1 皇居 p.219
参考 ③氷上追い込み採捕	 <p>杉山秀樹</p>	コラム 雄物川 p.103 ₁₄₎

① 事前状況の整理・対策方法の設定

事前準備(【Ⅲ①現状の把握(p.53～64)】参照)における情報収集の結果、得られた情報を整理する。地図上に個体の確認地点や観察状況を記述し、場所ごとの対策方法を検討する。河川環境、作業従事者の技術力、費用、協力体制その他を勘案し、最適な採捕手法を選定する。繁殖に参加する大型個体が、効率的に多数捕獲される方法が望ましいと考えられる。

対策方法は、A:電気ショッカーによる駆除対策、B:電気ショッカーボートによる駆除対策、C:氷上追い込み採捕による駆除対策の3つの方法に大別される。

A.電気ショッカーによる駆除対策:背負い式電気ショッカーを背負った作業者が水中を歩き、電気によって感電した個体を網ですくう方法である。水深が浅く、河岸際などのカバー周辺で有効である。

B.電気ショッカーボートによる駆除対策:大型の電気ショッカーを搭載した専用の船舶により対象水域で電気を流し、感電した個体を網ですくう方法である。水深が大きく流れの緩やかで障害物の少ない場所で有効である。

C.氷上追い込み採捕による駆除対策:冬季に水面が厚く凍結し、外来魚の越冬場になっている場所で、氷を割りながら、あらかじめ設置した待ち受け網に個体を追い込んで採捕する方法である。十分な現地の情報取得が必要である。

活動停滞期は、外来魚の動きが少なく、また目立つ場所への出現が少ないため、一般的に採捕が難しい。しかしながら、集団越冬場所が確認できれば効率的な採捕ができる可能性もある。

琵琶湖の旧彦根港湾では、温排水が流入していることから冬季において多くの個体が集まっていることが知られている。平成21年(2009年)12月における電気ショッカーボートを用いた駆除対策では、1日で330kgのブラックバス類が駆除された。河川においてもこのような冬期における個体の集中箇所が把握できれば、今後有効な駆除につながるものと思われる。

なお、コクチバスの冬季の生態は不明な点が多く、室内実験によれば、水温1℃においてもサクラマスの子魚を捕食するなどの活性がみられている。しかしながら、阿武隈川など、野外の河川における越冬生態は不明である。

冬季の個体の活性が低下する活動低下期の目安は以下のとおりである。なお、コクチバスの活動低下期に関しては知見が少なく、現地調査データの蓄積が必要と考えられる。

【活動停滞期の目安 時期】

コクチバス……不明(阿武隈川では10～翌4月までの生態不明)
オオクチバス……11～翌3月ごろ
ブルーギル……11～翌3月ごろ

② 駆除対策の実施

計画に従った駆除対策を実施する。なお、作業中に出水が生じた場合などは無理せず中止し、出水後に適宜計画の見直しを行うなど柔軟な体制での実施が望まれる。

③ 結果整理

駆除対策の実施結果について、取得した情報について整理する。

駆除個体数や個体サイズ、投じた努力量(人数、時間、金額など)について表やグラフとして整理し、次回実施時によりよい対策ができるように整理する。

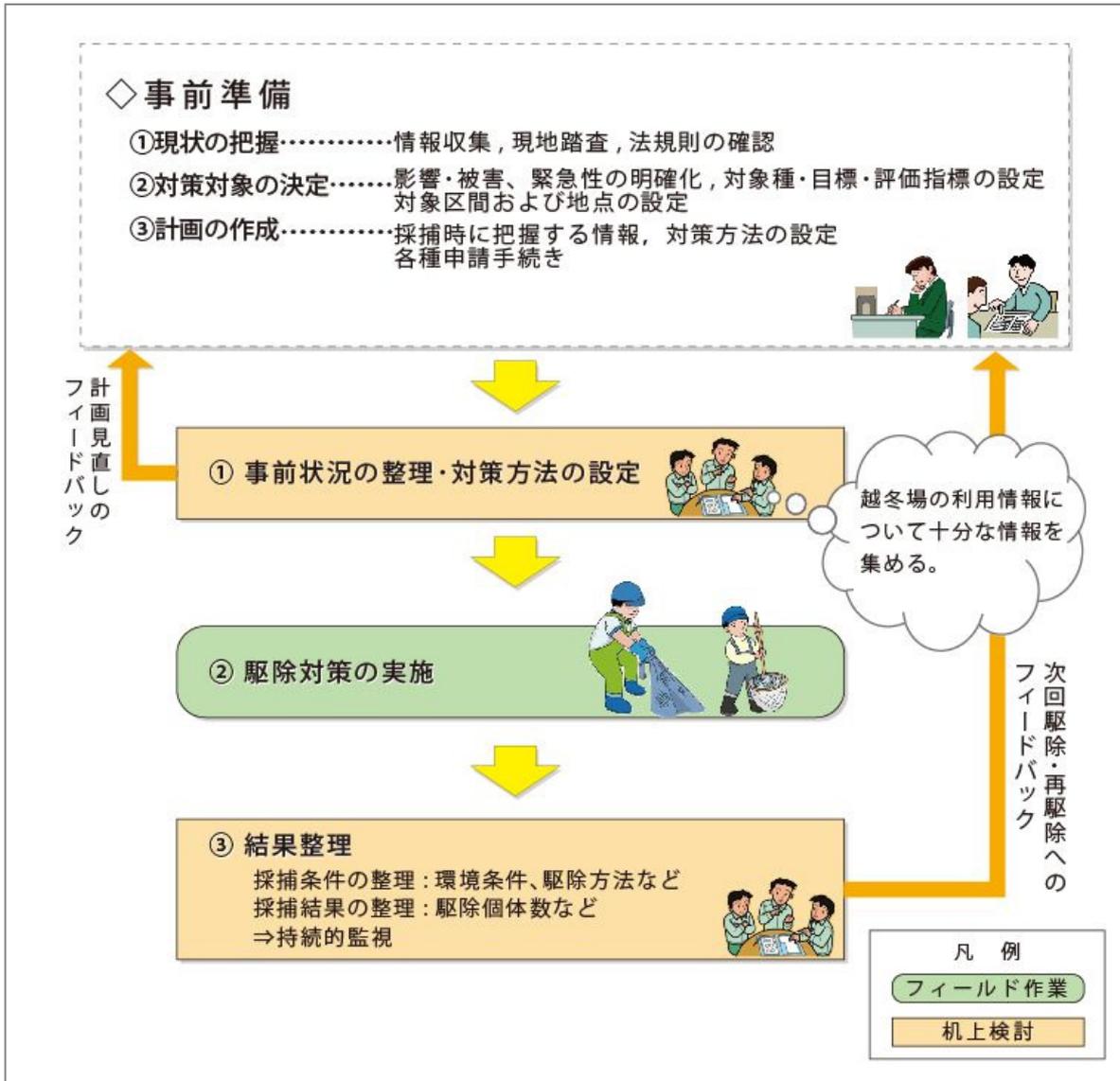


図 Ⅲ.16 活動停滞期の駆除対策フロー

コラム

氷上追い込み採捕¹⁴⁾

氷上追い込み採捕は、氷結したワンドの下流側に網を設置し、凍った水面に穴を開け、隊列を組んで長い棒を氷に開けた穴に差し込み、氷の下で集団越冬するバスを追い込む採捕である。越冬状況にあり、活性の低いオオクチバスを一網打尽にする方法として、雄物川で行われている。

平成14年(2002年)1月に雄物川のワンド(大曲市内、角間川)にて、地元漁協、市民団体などにより実施された氷上追い込み採捕では、オオクチバス計59個体が採捕され、このうち56個体が体長20cm以上であった。大型魚が多く捕獲できたのは、対策の実施者がオオクチバスの季節移動を知っており、冬季の越冬場所を特定できたこと、漁法が適切で大勢で効率的に作業が実施されたとされている。

なお、本手法は気温などの状況によっては、足場不安定となる氷上の作業となることから、安全面への十分な留意が必要であり、安易に行うべきものではない。また、効率的な大型魚の採捕のためには、これらの気象条件などに関する十分な知識と、ブラックバス類の越冬場所を把握していることが必要である。



杉山秀樹

氷上での追い込み状況



杉山秀樹

出口に設置された四手網

⑤ 検証・評価

外来魚対策で得られた情報は、混獲された在来魚の情報と合わせ、その時点での川の状況を示す貴重な調査結果として整理しておく。

ここでは、確認の意味で外来魚対策の終了後、整理しておくべき事項として、【Ⅳ③ 採捕時に併せて把握が望まれる事項(p.119)】の内容を再掲する。簡便な方法としては、できる限りのデータを画像として撮影し、コンピューター上にフォルダとして管理するものでもよい。

検証・評価時に把握すべき情報

実施した外来魚駆除対策やモニタリング調査について、どの場所でどのような条件で行ったかについて整理する。具体的な項目は【Ⅲ③ 採捕時に把握すべき情報(p.75～77)】で得た内容と同様である。また、駆除対策が複数日に及ぶ場合、水位などの流況の変化が生じることが想定される。このような場合、前出の川の防災情報

<<http://www.river.go.jp/03/nrpc0301g.html>>による水位の連続データが把握されていれば、水位変動と駆除状況の関係を把握することが可能である。整理項目を再掲する。

■採捕環境に関する情報

- ◎ 対策の実施日の状況(天候・気温、水位、濁り、流速・水深・水温など)
- ◎ 対策の実施場所(範囲)

■採捕努力に関する情報

- ◎ 対策の実施に費やしたコスト(作業人員、時間、機材、それに掛かる金額など)
- ◎ 漁具の詳細(漁具の種類、目合や開口部のサイズ、電圧出力(直流・交流)など)
- ◎ その他留意事項(装備の適切性、安全面など)

採捕結果の整理

実施した外来魚駆除対策やモニタリング調査について、どこで、どんな方法で、何が採捕されたか、について整理する。具体的には、場所ごとに方法、使用した漁具の条件、人員などについて記録する。次回以降の体制の見直しにも有効であることから、詳細な記録が望まれる。整理が望まれる採捕結果に関する情報には以下が挙げられる。

■採捕個体に関する情報

- ◎ 対策対象種の駆除個体数(あるいは生体量(湿重量))、範囲
- ◎ 保全対象種の個体数(あるいは生体量(湿重量))、範囲
- ◎ 採捕個体の標準体長

なお、採捕個体数は地点ごと、漁法ごとに表やグラフ化すると、どの漁法が採捕に適しているかについて把握することができる。また、次々頁の事例に示すように、大きさ別の個体数をグラフ(ヒストグラム)化すると、対象河川内の外来魚の繁殖状況を推定できる。

目標到達の確認

駆除対策の評価は、当初立てた目標に対し、どのような実績が得られたかの観点から行う。

個体数や個体密度など、外来魚の捕獲量を目的とした場合、目標と実績を比較することで、次回の駆除対策にかける採捕努力量や方法の改善判断を行う。

保全対象種の個体密度や個体数、あるいは水産業上の漁獲高の回復などを目標とした場合、目標や達成基準によっては、顕在化するまでに時間を要するものがある。

なお、外来魚の完全駆除を目標に挙げた場合、取りこぼした個体から翌春再び仔稚魚の出現がみられる可能性なども視野に入れ、目標の達成確認に十分な事後モニタリングを行う必要があるため、駆除対策の効果を慎重に判断する。

これらについては、外来魚の駆除のほか、生息環境の変化なども個体数増加の抑制要因となっていることも考えられる。このため、外来魚駆除のみならず、生態系をトータルで回復していく自然再生の視点からの取り組みが必要である。

また、前段でも述べたように、外来魚対策の結果、当初想定していなかった別の種の増加による新たな問題発生などが生じることもありうる。こうした事態に柔軟に対応するとともに、高すぎる目標は参加者の意欲を低下させることから、一連のモニタリングー駆除対策が終わった段階で、実行性を念頭において目標の見直しを図り、着実な対策の進展を図っていくことが望まれる。

◇ 参考 体長組成データによる繁殖状況の推定

阿武隈川における平成 21 年(2009 年)6 月調査の結果をヒストグラム化したデータを下図に示す。ヒストグラムは、大きさが似通ったグループ(年級群)に区分し、個体数をカウントして作成する。

通常健全に増殖している個体群では、小型の個体ほど多く、大型になるほど少なくなる。この点より、阿武隈川における平成 21 年(2009 年)6 月のコクチバス個体群は確実な増加傾向にあることが伺える。

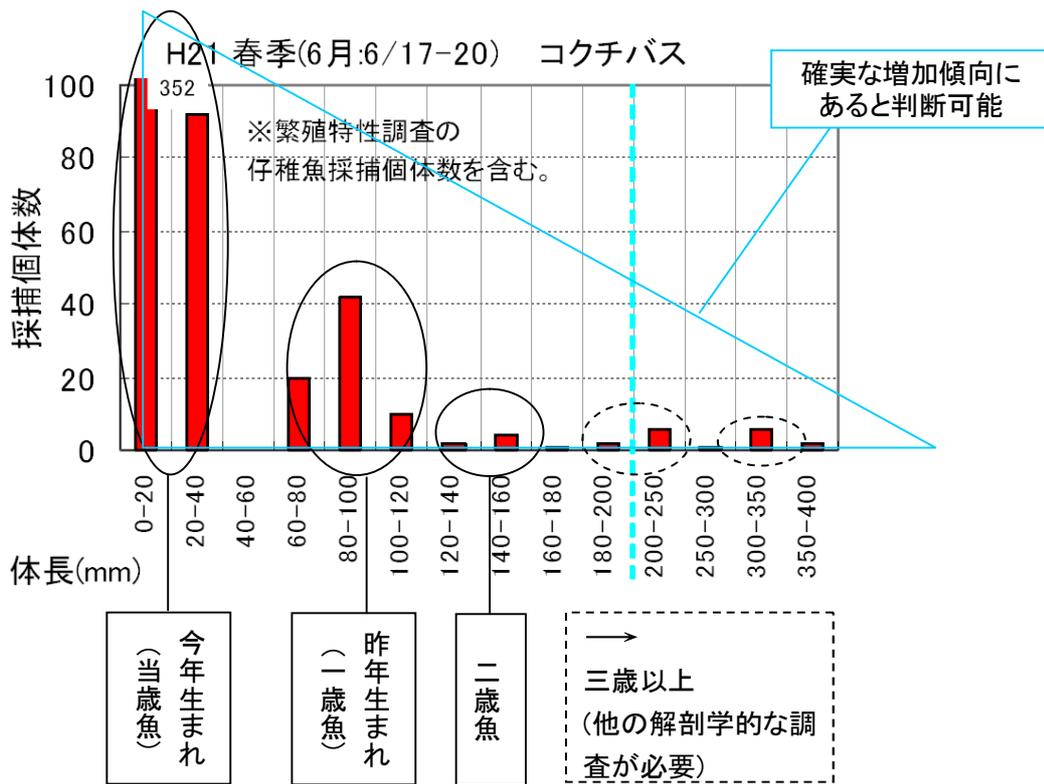


図 III.17 体長組成からの個体群動態の推定

なお、特定のサイズの集団へ高い駆除圧が加わるなどして個体数が減少した場合、個体群組成が右に先鋭な三角形から長方形になるなど形状の変化がみられることになる。

【Ⅲ.引用文献】

- 1) 財団法人自然環境研究センター(2008)決定版日本の外来生物. 平凡社
- 2) 岡山県瀬戸町教育委員会(2007)国指定天然記念物アユモドキ生態調査報告書. 瀬戸町.
- 3) プロジェクト保津川ホームページ 京都・保津川のほとりから.
<<http://hozugawa.cocolog-nifty.com/blog/2008/11/post-9ef5.html>>
- 4) 藤本泰文(2010)伊豆沼・内沼の外来魚駆除活動 2009-見えてきた駆除活動の成果と新技術の導入-
- 5) 水産庁(2012)外来魚抑制管理技術開発事業報告書～有害外来魚駆除マニュアル及び研究報告～;1-17.
- 6) 水産庁(2012)外来魚抑制管理技術開発事業報告書～有害外来魚駆除マニュアル及び研究報告～;72-81.
- 7) 鈴木誉士・浅香智也・中川雅博(2009)カゴ網によるブルーギル駆除時における在来カメ類の混獲について; 57: 71-74.
- 8) 藤田薫・本多直人・渡部俊広・松下吉樹(2007)コクチバスの駆除に用いる刺網の適正目合. 水工研技報;29:55-61.
- 9) 本田直人・藤田薫(2005)刺網浸漬時間帯によるコクチバスの選択漁獲. 水産学会誌;71:60-67.
- 10) 山崎裕治・中村友美・西尾正輝(2009)富山県氷見市河川においてオオクチバスに捕食されたイタセンパラ. 魚類学雑誌;56:76-77.(会員通信)
- 11) 森誠一(2011)濃尾平野のイタセンパラの実態と今後;絶体絶命の魚イタセンパラ. 日本魚類学会自然保護委員会編, 東海大学出版会;163-178.
- 12) 外来種影響・対策研究会(2008)河川における外来種対策の考え方とその事例【改訂版】. 財団法人リバーフロント整備センター;67-69.
- 13) 田中利秋・大原正子(2011)第 6 回外来魚情報交換会発表資料;22.
- 14) 杉山秀樹(2005)オオクチバス駆除最前線, 無明舎出版.