

# 河川における外来種対策に関する研究（第5報）

## A study on measures to control exotic species in rivers (part 5)

研究第四部 主任研究員 野谷 靖浩  
 研究第二部 次 長 田中 長光  
 研究第四部 主任研究員 岡田 昭八  
 株式会社建設環境研究所 宮脇 成生

河川における外来種対策の実施状況を把握するとともに、平成13年3月に出版されたレポート『河川における外来種対策に向けて（案）』に関する現場の意見を収集することを目的として、河川の現場を対象にアンケート調査を実施した。その結果、全国でみられるさまざまな外来種問題への対応は容易でなく、現場からは「実際の対策事例などをまとめた情報を提供してほしい」などの意見が多く寄せられた。

こうした要望を受けて、実際に問題となっている外来種に関する基礎情報と全国の対策事例について「河川における外来種対策の考え方とその事例-主な侵略的外来種の影響と対策-」にとりまとめた。特に社会的影響が大きい侵略的外来種を選定し、その種に関する生態的特徴、具体的な影響と対策及び管理のポイントをわかりやすく整理した。また、対策事例はできる限り具体的な情報を集積し、外来種問題を抱えている河川の現場で参考となるような内容とした。

**キーワード：**侵略的外来種、アンケート調査、外来種の生態的特徴、影響と対策、管理のポイント、対策事例集

A questionnaire survey was conducted to investigate the present practices of exotic species control in rivers and to collect opinions about Exotic Species Control Guide (in Japanese ; Foundation for Riverfront Improvement and Restoration). The survey results indicated that it is not easy to deal effectively with various exotic species problems being encountered throughout the country. Many field people who responded to the questionnaire said that they wanted relevant information including examples of control measures.

In response to these requests, the authors put together basic information on exotic species and information on control measures actually used in Japan in a paper titled "Principles and Examples of Exotic Species Control in Rivers : The Impacts and Control of Major Invasive Exotic Species." Invasive exotic species that have particularly great impacts on human society have been identified, and their ecological characteristics, concrete impacts and control measures, and important management considerations are explained in an easy-to-understand manner. For the examples of control measures actually taken, effort was made to collect as concrete information as possible and to provide the kind of information considered useful by people directly involved in exotic species control.

**Key words :** *invasive exotic species, questionnaire survey, ecological characteristics of exotic species, impact and control, management considerations, case study data*

## 1. はじめに

本研究では、外来種問題の全国的な実態を明らかにするために、平成10年度より外来種による影響や対策に関する実態など研究を進めてきた。外来種対策については、昨年度、外来種影響・対策研究会により「河川における外来種対策の考え方(案)」が策定されているが、具体的な対策方法については整理されていない。

そのため、平成14年度の本研究では全国の外来種問題の実態についてアンケート調査を実施し、現場での取り組みや直面している問題点を整理・分析するとともに、「河川における外来種対策の考え方とその事例—主な侵略的外来種の影響と対策—」をとりまとめた。

## 2. 外来種問題に関する実態把握

### 2-1 アンケート調査の実施内容

アンケートは平成14年9月中～下旬に実施した。対象者は河川環境管理に関わる現場事務所の担当者（国土交通省、水資源開発公団、都道府県）とした。質問は主に以下の2つについて実施した。

- ①外来種対策の実施状況
  - ②河川における外来種対策に向けて（案）の利用状況
- 集計は、外来種対策の実施状況に関する質問への回答は、事務所単位で行った。「河川における外来種対策に向けて（案）」に関する質問への回答は、回答者単位で集計した。

### 2-2 結果と考察

#### (1) 各事務所の外来種問題に対する認識

アンケートの結果、回答数は512事務所（総回答者数 735人：各事務所で複数担当者が回答したため、事務所数よりも回答者数が多い）であった。回答が得られた512事務所のうち、189事務所（36.9%）が、管内において“外来種に関わる問題がある”と認識しているという結果が得られた（図2.1）。これに対して、323事務所（63.1%）が“問題となっている外来種はない”と回答した。

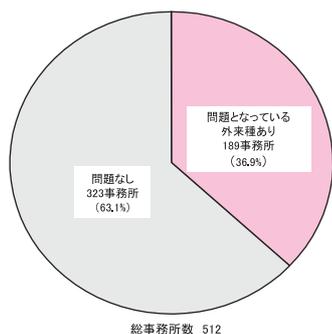


図2.1 各事務所の外来種問題の認識度

管内で問題があると認識している189事務所のうち、127事務所ブラックバス（オオクチバス・コクチバス）、65事務所ブルーギルが問題となっていると認識されていた（図2.2）。これらに次いで多かったのは、植物のセイタカアワダチソウ（30事務所）、ハリエンジュ（14事務所）、ホテイアオイ（14事務所）であった。

10以上の事務所で問題として挙げられた外来種はいずれも“日本の侵略的外来種ワースト100”（日本生態学会 2002）に挙げられた種であった。なお、ここでいう“侵略的外来種”とは、外来種のうち、導入およびもしくは拡散した場合に生物多様性を脅かす種を指す（日本生態学会 2002）。

また、河川管理者に問題視されている外来種の分類群は、圧倒的に魚類と植物に集中していた（表2.1）。さらに魚類の中でもブラックバス（オオクチバス、コクチバス）及びブルーギルが大部分を占めていた（図2.2）。このことは、ブラックバス、ブルーギル等に関するマスコミによる報道や書籍の出版が近年増加していることとも無縁ではないだろう。

一方、植物の場合は、1種あたりの件数は少ないものの、58種が挙げられており、事務所ごとに問題となっている種が異なっている傾向が認められた。

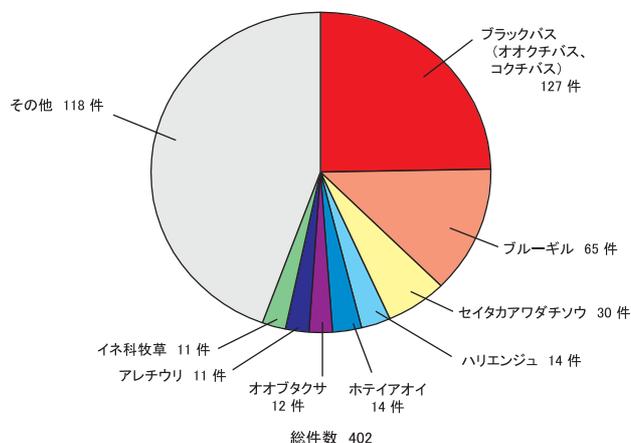


図2.2 河川で問題と認識されている外来種

問題と認識している件数が10以上あった種名のみ図中に示した。10件未満の種は“その他”にまとめた。“イネ科牧草”には、ネズミムギ、オニウシノケグサ、カモガヤ、コヌカグサ、シナダレスズメガヤ、セイパンモロコシ、タチスズメノヒエ、ナガハグサ、ハルガヤなどを含む。

表2.1 分類群別の問題と認識されている外来種数とその件数

分類群	種数	件数
魚類	16	215
鳥類	0	0
両生類	0	0
爬虫類	2	2
哺乳類	2	6
昆虫類	1	3
甲殻類	2	5
貝類	3	5
植物	58	166
合計	84	402

(2) 外来種別の対策実施状況

問題として認識されている外来種の件数は、400件を超えた（事務所によっては複数の外来種を挙げているため、回答した事務所数189を大きく上回っている）。

そのうち、対策を実施しているのは121件（30.1%）、対策実施予定が35件（8.7%）であり、残りの246件（60.1%）については何の対策も実施されていないことがわかった（図2.3）。すでに何らかの対策が実施されている件数を種別に集計すると、実施件数の上位5種は、ブラックバス（36件）、ブルーギル（21件）、セイタカアワダチソウ（10件）、ホテイアオイ（9件）、アレチウリ（6件）であり、問題として認識されている外来種と同様の傾向が認められた。

おもな外来種について種別に対策内容を“広報・啓発”、“予防措置”、“駆除”、“調査・研究”、“その他の対策”、“対策予定”、“対策なし”に分類したうえで、分類毎に件数を集計したところ、対策の実施状況は、魚類と植物のいずれの分類群でも、実施された対策は、“駆除”が最も多かった。

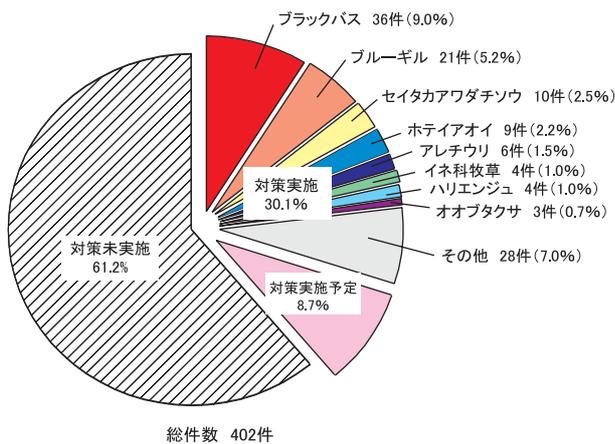


図2.3 “問題”として認識されている外来種への対策実施状況

(3) 「河川における外来種対策に向けて(案)」への要望

全回答者735人中、「河川における外来種対策に向けて(案)」を読んだことがあるのは約1/4の176人であった。この結果はまだ外来種対策への広報の余地があることを示唆するものであった。

また、「河川における外来種対策に向けて(案)」に対して、全回答者中142人（読んでいない回答者を含む）から要望が挙げられた。その大部分（96人）は、「外来種に関する具体的な情報を提供してほしい」というものであった。提供してほしい情報としては「対策事例」（84人）、「外来種による影響」（32人）がそのほとんどを占めた（複数回答あり）。

このことから、河川管理の現場において外来種対策を促進するためには、対策事例などの情報提供が必要とされていることがわかった。

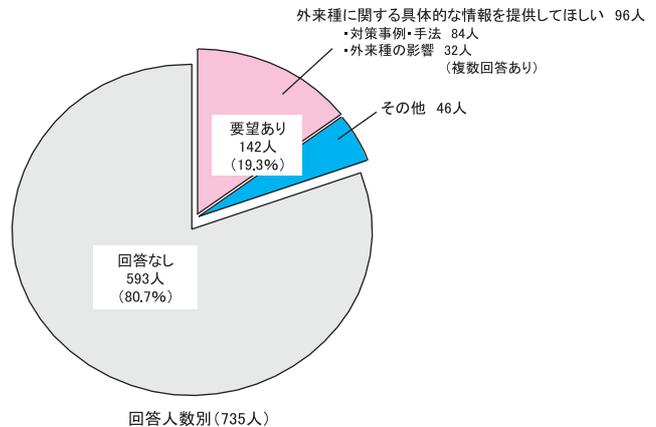


図2.4 「河川における外来種対策に向けて(案)」への要望

3. 「河川における外来種対策の考え方とその事例—主な侵略的外来種の影響と対策—」の検討

外来種対策の考え方について、「河川における外来種対策に向けて(案)」対策編（p38～55）に記載した内容に加えて、実際に河川で対策を行う際の手引きとなるような新たな知見や具体的な留意事項などを追記した。

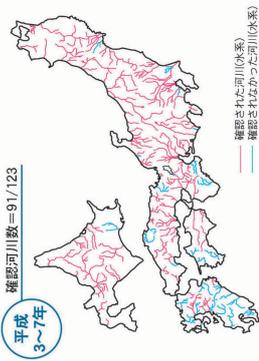
また、アンケートの結果ならびに既存の知見に基づき、河川において大きな影響をもたらしている主な侵略的外来種のうち以下の10種について、その特徴、影響、管理のポイントなどを解説するとともに、各種に対して2～3例ずつ具体的な対策事例について紹介した。

◇植物：ハリエンジュ、アレチウリ、オオブタクサ、セイタカアワダチソウ、ホテイアオイ、シナダレスズメガヤの6種、およびネズミムギなどの花粉症の原因となる主なイネ科外来種数種

◇魚類：ブルーギル、オオクチバス、コクチバスの3種

次ページ以降に、植物1事例、魚類1事例を紹介する。

分布 河川水辺の国勢調査



注) 図は種の確認された河川(水系)を示すものであり、確認回数、範囲を示すものではない。

具体的な影響

**植物種の多様性への影響※7**  
 在来の群落にハリエンジュが侵入すると、種多様性が低下する傾向がみられる。  
 また、窒素を固定するための土壌が富栄養化し、好氧素性の草本植物(耕地雑草など)を優占させ、種構成を変化させる可能性が示唆されている。

治水上の安全性への影響

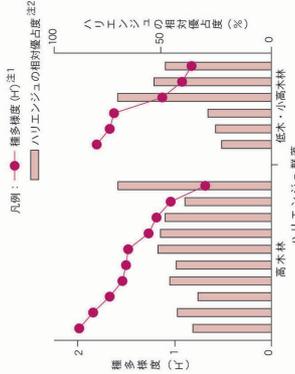
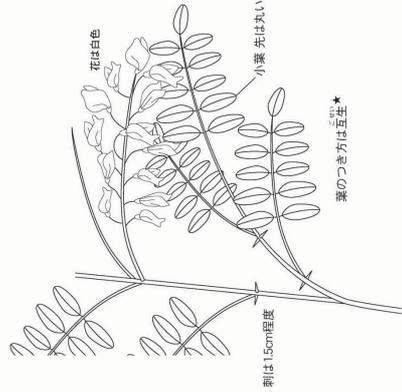
高木に成長するハリエンジュが、種生がまばらで陸地的な場所、あるいは草本や低木が生育していた場所に侵入し、樹林を形成した場合、河川の洪水流下能力に影響が生じるものと考えられる。  
 また、根が深く、増水時に倒れて流出し、下流の橋に引かかるなどの被害が生じることも考えられる。

ハリエンジュ

(別名: ニセアカシア)  
 マメ科 学名: *Robinia pseudacacia* 英名: false-acacia

特徴

生活型: 落葉高木  
 原産地: 北アメリカ  
 確認年代: 明治初期に導入され、山腹の緑化用や街路樹などとして植えられた。近年では河川などで野生化している。※4  
 形態: 高さは15m程度になる。幹は直立し、樹皮は灰黒褐色で縦に深く裂ける。葉は奇数羽状複葉\*、長さ20~30cm。小葉\*は7~19枚、長楕円形で全縁\*、長さ2~4cm、托葉\*は1.5cmほどの刺となる。※4  
 生育環境: 比高の高い中州や高水敷に生育する。※8



**安宅林国有林におけるハリエンジュの相対優占度と着群落の種多様性の比較** ※7より作成  
 石川県小松市の安宅林国有林(海岸林)における調査では、ハリエンジュの相対優占度の高い場所で、種多様度が低い傾向がみられた。コナラやオシロイなどの着群落により着群落が単一になるため、コナラやオシロイなどの着群落が優勢になると、ハリエンジュは侵入し、着群落の種多様性を低下させる可能性がある。林内の種構成を変化させる可能性がある。  
 注1) 種多様度: 種数-個体数関係からみた群集構造の複雑さを示すもの。注2) 相対優占度: 種多様度内それぞれの種が占める割合を示すもの。図表を参照。

## 生活環



成長: 水平根からの萌芽によっても分布を拡大する。多摩川の調査では、水平根の伸長には表層細粒土層厚5cm以上が必要であった。<sup>※6</sup>

種子: 多摩川の調査では、樹高2.5m、根元直径3cm以上の個体でほとんどが開花しており、種子生産が可能であると思われる。<sup>※6</sup> 土壌シードバンクをつくる。

花: 花期は5～6月。白色の花が当年枝の葉のわきから10～15cm下垂する花軸<sup>モウロウ</sup>に総状<sup>モウロウ</sup>につく。<sup>※24</sup>



種子(千曲川)

撮影: 菅沼

撮影: 菅沼

撮影: 菅沼

## 管理のポイント

### 予防措置

法面などにおいて、ハリエンジュの使用を避ける。

### すでに侵入した場合の対応

駆除を実施する際は地域の特性を考慮する。ただし、伐採しただけでは切り株から萌芽するため、重機などを用いて抜根を行う。なお、薬剤の使用については他の生物や水質に影響を及ぼす恐れがあるため、使用するには慎重な検討が必要である。さらに、土壌中に残った細根からの再生を抑制するためには薬剤の細粒土砂の除去を行えば、より大きな駆除効果が期待できるものと考えられる。

## ハリエンジュの対策事例

### ① 豊平川～薬剤の塗布による駆除実験～

対象地域: 豊平川右岸 幌平橋上流高水敷樹林 100m<sup>2</sup>程度の範囲

実施理由: 高水敷にハリエンジュが繁殖していたため、伐採を数年間行っただが、作業を中断すると、再び広範囲に繁殖した。本来の生態系が破壊されるのを防ぐことを目的に、ハリエンジュの効率的な駆除方法を検討する実験を行った。

実施時期: 平成12年度に実験、平成14年度に調査  
実施体制: 北海道開発局札幌河川事務所が実施  
対策内容: ●調査・研究

薬のA～E、5種類の手法を用いてハリエンジュの駆除を行い、その効果を調べた。

コスト: ▶作業人数=実験の現地対策に2人/日、写真撮影と整理に1人/日

効果: 表に示すような結果が得られた。

実験手法とその結果

実験手法	実験結果
A 地ぎわ切断	地ぎわから新しく生育
B 地ぎわ切断+切り口に除草剤を塗布	すべて枯れる
C 地面から10cm上部で切断+切り口に除草剤を塗布	成長は遅いが生育している
D 地面から10cm上部で環状剥皮★を行う	完全に枯れている木と部分的に枯れている木とがある
E 地面から10cm上部で環状剥皮★を行う+はぎ取り箇所には釘油を塗布	



対象地域位置図



各手法A～Eによる実験結果の状況

### 評価

ハリエンジュを枯死させる手法として、切り株への薬剤処理が有効であることを示した事例である。除草剤などの薬剤使用については、周辺環境などに配慮して、その影響を確認する必要がある。

その種類および使用量を検討する必要がある。なお、塗布後の周辺環境に及ぼす影響が不明であるため、その影響を確認する必要がある。



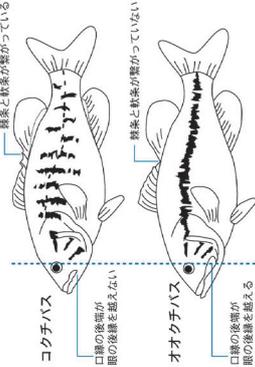
撮影：森

# コクチバス

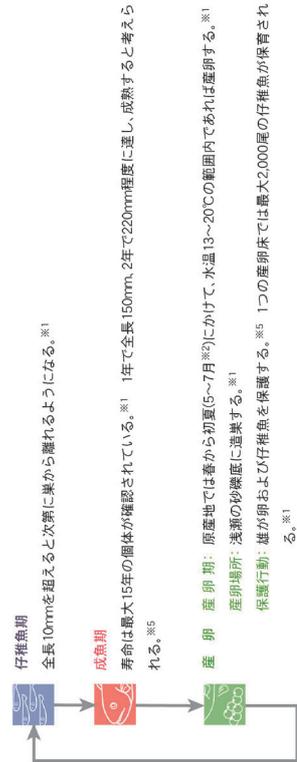
## 特徴

原産地：北アメリカ  
 導入年代：大正14年にオコチバスとともに導入が試みられたが、定着しなかった。その後のルアー釣リブームにもなっており、昭和50年代に再び持ち込まれた。<sup>※1</sup>  
 形態：全長300～500mm。オコチバスに似るが、口は小さくて上あごの後端が眼の中央下までしか達しない。<sup>※1,5</sup>  
 生息場所：流水域にも生息するのが特徴。湖沼、ダム湖などの止水域ではやや寒いところが多い。河川では流れのあるところにも生息する。オコチバスより低水温を好む。<sup>※1</sup>  
 食性：●長野県野尻湖、山梨県本栖湖の調査では食性はオコチバスとはほぼ同様で、主に魚類と甲殻類を捕食する。<sup>※3</sup>  
 ●水槽での試験では、日間摂食量は体重および水温の増加とともに高まった。<sup>※6</sup>

オコチバスとの識別点<sup>※5</sup>  
 コクチバスは、オコチバスと同属の近縁種で、アメリカではオコチバス、コクチバスを含む同属7種の総称として「ブラックバス」が用いられている。  
 1) 背びれの最長部の長さで最短部の長さの比は2倍以下(オコチバスは2倍以上)。  
 2) 成魚でも上あごの後端が眼の後縁よりも後にならな  
 い(オコチバス成魚では眼の後縁を超える)。  
 3) 体色は黄褐色で背～腹方向に10数本の暗色横帯がある(オコチバスはオリーブグリーンで頭～尾方向に暗色帯が1列に並ぶ)。



## 生活環



## 管理のポイント

コクチバスの駆除は水域形態と生態状況を考慮し、現地に適した手法、漁具を用いて行う。その際、在来種や植生などに悪影響が及ばないよう留意する。

### 予防措置

放流禁止などを伝える看板を設置したり、監視を行うなどとして、コクチバスの新たな侵入、駆除後の侵入を防ぐ。

### すでに侵入した場合の対応

地域の現状を考慮し、各種の方法を組み合わせて対策を実施する。

### ●各種の漁具を用いた捕獲による駆除

稚魚、若成魚、成魚の段階に適した各種の漁法により、捕獲を行う。

コクチバスを刺網によって捕獲するためには、対象魚の1/4の目が適していると思われる。<sup>※6</sup>

なお、池などの場合、他の魚や周囲の環境に影響がなければ、仔稚魚の河川、水路などへの流出がないよう網などの捕獲漁具を二重三重に設置したうえで、水を抜いて駆除を実施すると効果的である。

### ●繁殖の阻止による駆除

①産卵前の親魚を捕獲する。<sup>※6</sup>  
産卵場は特定の場所に形成されるので、繁殖期に繁殖場へ近づくと親魚を刺網で捕獲すると効果的である(生きたコクチバスや模型をオトリにすると雌が集まる可能性がある)。<sup>※3</sup>

②産卵後の保護親魚を捕獲する。<sup>※3</sup>

保護親魚がいなくなると、卵や仔稚魚はほかの魚に捕食されることが多い。よって、産卵期間中、定期的に産卵床周辺の親魚を捕獲する。<sup>※3</sup>

③産卵床を破壊する。<sup>※3</sup>

産卵された後の産卵床を破壊して、親魚にそれを放棄させることも繁殖の阻止として有効である。産卵期間中、定期的に実施する。<sup>※3</sup>

④産卵場を干出させる。<sup>※2</sup>—ダム、堰上流部などの場合

◆ほかの魚や環境などに影響がなく、水位を操作することが可能なであれば、産卵期にあわせて水位を下げることは、産卵場となる氷際流槽の干出につながるため、有効である。

## コクチバスの対策事例

### ①中禅寺湖～潜水調査と水中銃、地曳網、産卵床の除去による駆除事例～

対象地域：栃木県 中禅寺湖

実施理由：平成7年にコクチバスが確認され、ほかの魚類への影響が懸念されるため、対策が実施された。

実施時期：平成7年度～

実施体制：栃木県農務部生産振興課が企画、捕獲および駆除作業は、中禅寺湖漁業協同組合が実施した。

対策内容：●駆除

6月中旬～8月末にかけてほぼ毎日、潜水調査および水中銃による駆除を実施した。砂浜などでコクチバスが確認された場合は、地曳網による駆除を実施した。その他、発見した状況に応じて、地曳網、巻網\*、刺網、釣りを使い分けて捕獲を行っている。また、産卵床の調査を行い、発見した産卵床を破壊した。

#### ◆駆除後の処理：

捕獲されたコクチバスは、年齢、性別、胃内容物の調査をするため、栃木県水産試験場に引きこくチバスの駆除総数と産卵床発見数

### ★メモ

#### 漁法別の捕獲の内訳

平成7～12年の漁法別の捕獲数の内訳は、水中銃が35%、地曳網が32%、巻網が14%、巻網+投網が9%、釣りが9%、刺網が1%であった。コクチバスの駆除には水中目視で発見した場合は、状況に応じて水中銃、地曳網、巻網、刺網を使い分ける捕獲方法が有効だと考えられる。<sup>※4</sup>

#### 中禅寺湖におけるコクチバスの産卵場所

平成7～12年の産卵床調査の結果、産卵床は水深1.3～4m、底質は粒径5～40mmの礫の混合物(81%)、砂(19%)であり、周辺の1m以内に朽木(75%)、岩(19%)などの障害物が存在する場合94%が多かった。<sup>※4</sup>

調査年	平成7年	平成8年	平成9年	平成10年	平成11年	平成12年	平成13年	平成14年	平成15年
駆除数(尾)	12	42	37	4	1	1	0	0	0
産卵床発見数(個)	不明	18	6	10	2	1	0	0	0



地曳網による捕獲状況(平成8年度実施状況) 捕獲された個体(平成8年)



バス類放流禁止啓発ジャンパー



調査に基づき、さまざまな駆除方法を用いて効果を出している点が参考になる。

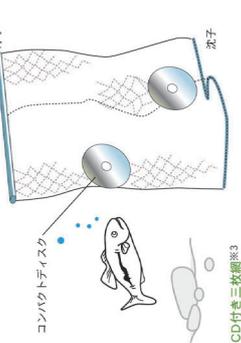
### 評価

徹底的な駆除により、コクチバスの個体数の抑制に成功した事例である。対策においては、徹底的な分布

## コラム

### コクチバスの繁殖抑制のため、親魚捕獲方法を検討した事例<sup>※17</sup>

長野県水産試験場における駆除では、コクチバスの雄が保護する産卵床の直上に、右図のような小型三枚網(網目網目合6cm、外網目合30cm、網丈幅0.9×1m)を置き、捕獲の有無を確認したところ、50～86%の効率で捕獲できた。



コンバクトディスク

CD付き三枚網<sup>※3</sup>

また、水中ビデオを用いてコクチバスが網にかかる状況や、美輪的に産卵床に設置した物体への反応を観察した。その結果、雄が他の魚や撮影レンズに気をとられて網にかかると観察された。そのため雄の注意を引くものを産卵床に置き実験したところ、光を乱反射するステンレス板とCD(コンバクトディスク)に強い反応を示した。

#### 4. おわりに

河川における外来種問題に対応するため平成10年に設置された「外来種影響・対策研究会」では、外来種の現状、疑われる影響やとるべき対策について検討を重ねてきた。平成13年には河川の現場などで活用されることを目的として、それまでの検討の成果を『河川における外来種対策に向けて（案）』にまとめて発刊した。

その後、地球環境保全に関する関係閣僚会議により決定された「新・生物多様性国家戦略」で外来種対策の必要性がうたわれ、次いで日本生態学会からの外来種問題の現状と課題について述べられた『外来種ハンドブック』の発刊、さらに外来魚の再放流禁止が盛り込まれた「滋賀県琵琶湖のレジャー利用の適正化に関する条例」の施行など、外来種問題の重要性はさまざまな場面で指摘され、人々の関心は日増しに高まってきている。

本研究では、アンケート調査での要望を受けて、実際に問題となっている外来種に関する基礎情報と全国の対策事例について編纂した事例集を製作した。これらの情報が、河川の現場などで実際に対策を行おうとする人々の一助となれば幸いである。

最後に、アンケートにご協力いただいた全国の国土交通省の河川、砂防、ダムの各事務所並びに各都道府県のご担当に対し厚く御礼申し上げます。また、様々なアドバイスを頂いた東京大学大学院教授鷺谷いづみ先生をはじめとする外来種影響・対策研究会の諸先生、外来種の影響・対策について取り組む機会を設けてくださった国土交通省河川環境課、関東地方整備局河川部河川環境課、九州地方整備局河川部河川環境課並びにご協力いただいた関係各位に深く感謝する次第である。

#### <引用文献・参考文献>

- 1) 日本生態学会編．・村上興正・鷺谷いづみ監修 (2002)．外来種ハンドブック．地人書館．
- 2) 外来種影響・対策研究会 (2001)．河川における外来種対策に向けて（案）．財団法人リバーフロント整備センター．
- 3) 財団法人リバーフロント整備センター (2001)．リバーフロント研究所報告．第12号：119-130．
- 4) 財団法人リバーフロント整備センター (2002)．リバーフロント研究所報告．第13号：53-60．