

②河川形態の解説

(1) 河川形態

河川生態学からみた河川形態の分類としては、可見藤吉(かにとうきち)が提案した区分が一般に用いられている。可見は平水時における流路を、水深、流速、河床材料などの状態から瀬と淵に分類し、さらに瀬を平瀬と早瀬に分けた。そして、1 蛇行区間に出現する淵、平瀬、早瀬と連なる 1 組を川の単位形態とみなした。

一般に、河川の上・中・下流で、瀬・淵は次のように出現するといわれている。また河床勾配が連続的に変化する場合は、移行型である Aa-Bb 型、Bb-Bc 型が存在する。

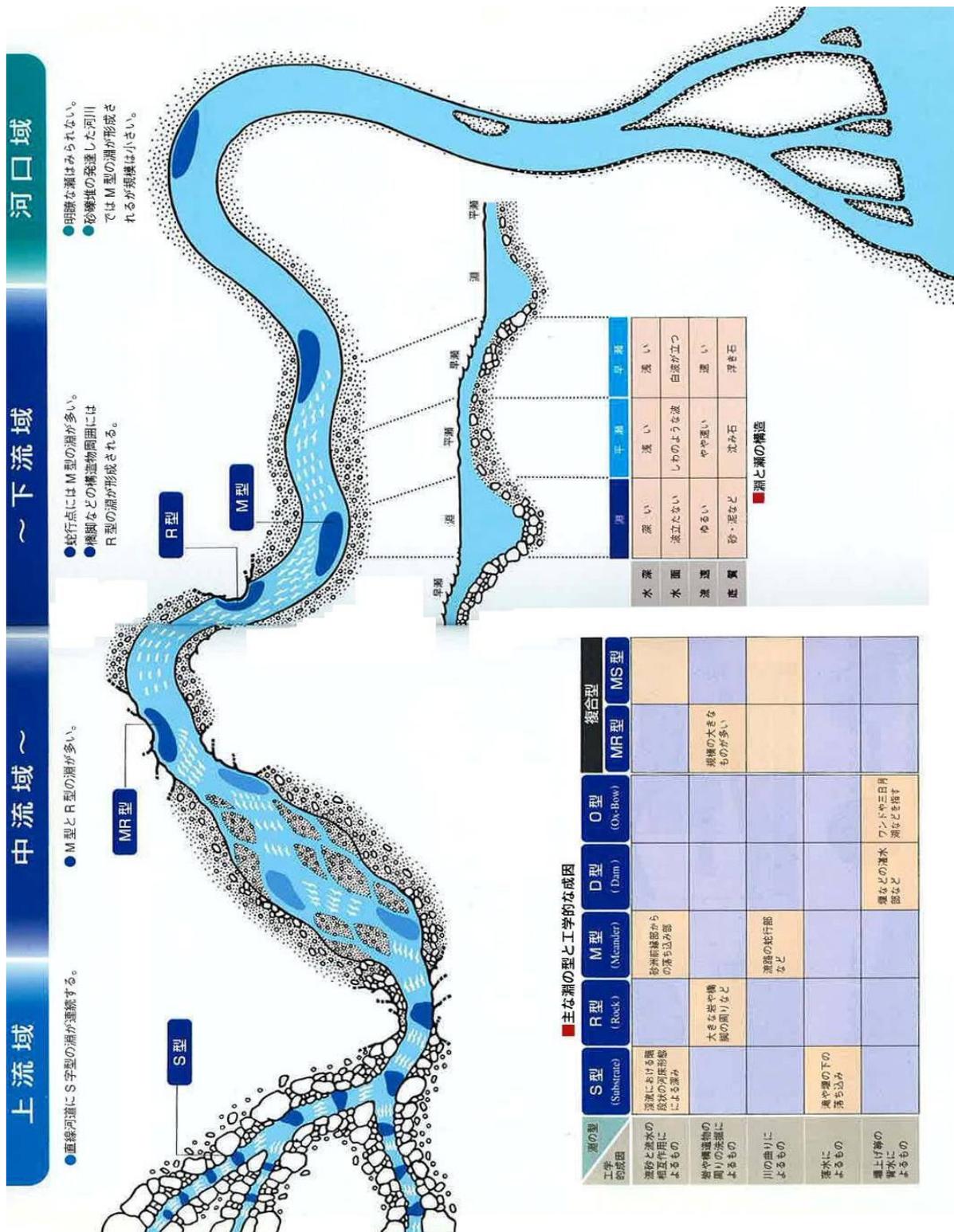
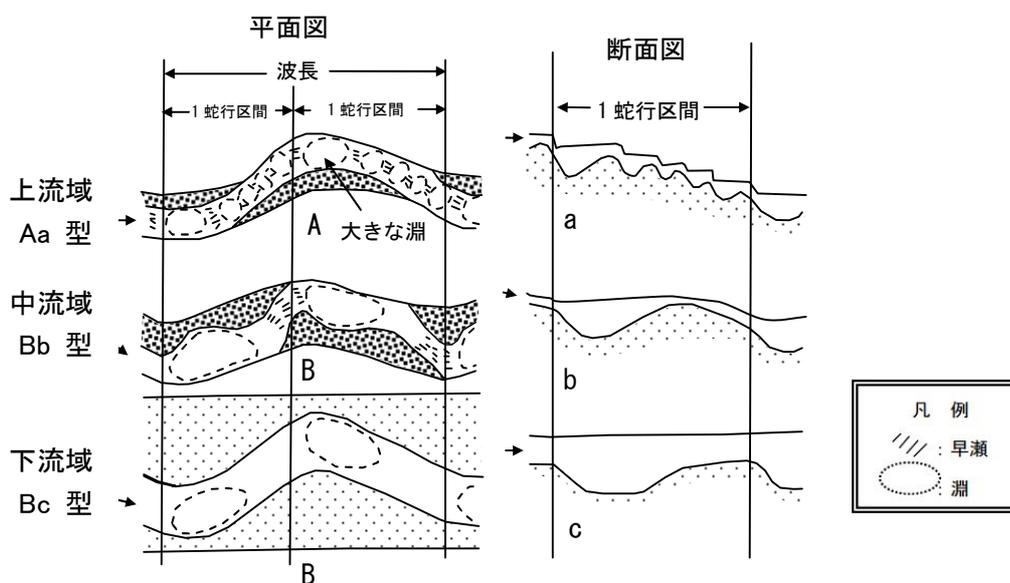


図 2 瀬淵の河川形態



[1 単位形態における瀬・淵の存在状況]

- A: 1 蛇行区間に瀬・淵が複数存在
 B: 1 蛇行区間に瀬・淵がひとつずつ存在

[淵から瀬への移行の仕方]

- a: 段差を持って淵に落ち込む
 b: 泡立ちながら、淵に流れ込む
 c: 波立たずに、淵に移行する

図 3 河川形態の分類

<<http://www.jfa.maff.go.jp/j/press/arc/pdf/071805.pdf>>

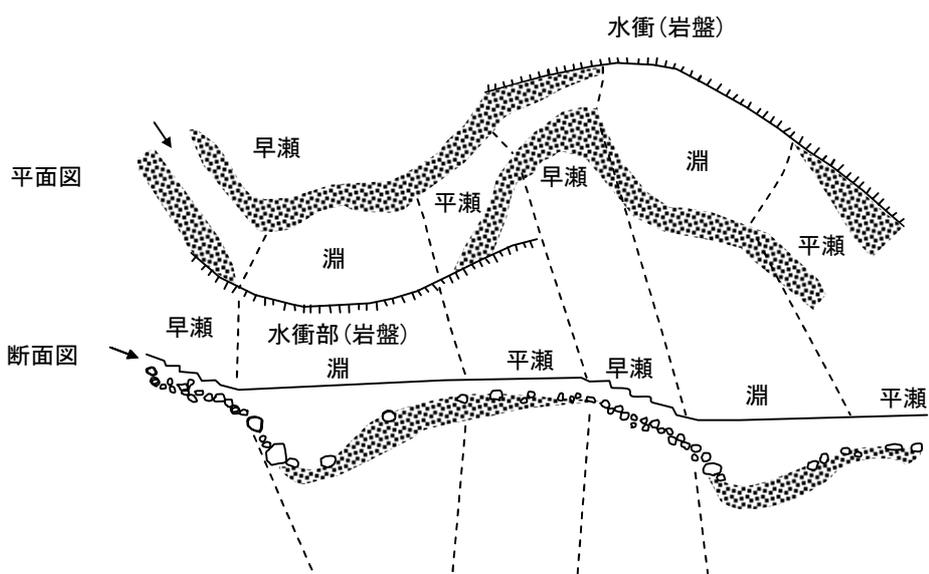
1) 上流域

1 蛇行区間に瀬と淵が複数個存在する。瀬から淵への移行は段差を伴い、ステップ・アンド・プール状となる。蛇行区間では、直線的な区間よりも大きな淵(後述の MS 型の淵)がみられる。これは河川生態学でいう Aa 型に相当する。さらに Aa 型については、源流部でみられるものを Aa(I)型、溪流部でみられるものを Aa(II)型として区分する。

2) 中流域

通常、1 蛇行区間に 1 組の瀬と淵が存在する。瀬から淵への移行は、流速が増しかつ水深が浅い流れ(平瀬)となり、ついで波立つような早瀬が発生する。河川生態学でいう Bb 型に相当する。

中流域の典型的な河道では、1 蛇行区間に瀬と淵が、淵→平瀬→早瀬→淵の順に出現し、それらが連続することによって流路が形成されている。このように早瀬と淵が連続して現れている区間は、魚類にとって餌の供給と休息場の提供という視点から生態学的に重要である。ただし、常にこのような順に瀬と淵が並ぶわけではなく、例えば、早瀬の下流側が直線的となっている場合は、深掘れが生じにくいので、淵がほとんどなかったり、水深が浅く小規模な淵が認められるのみで、その下流側に長い平瀬が出現するような場合もある。



水深	深い	浅い	浅い
水面	波立たない	しわのような波	白波が立つ
流速	ゆるい	速い	もっとも速い
河床	砂・礫など	沈み石	浮き石
区分	淵	平瀬	早瀬

沈み石・・・石の一部分が砂泥に埋もれている状態の河床
 浮き石・・・石の上に石が重なっているような状態の河床

図 4 中流域における典型的な瀬・淵の分布

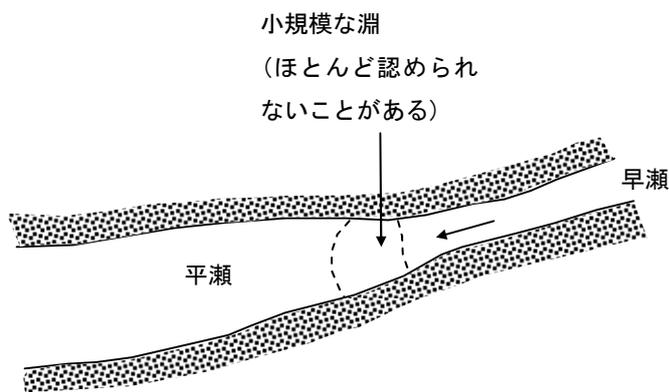


図 5 平瀬から早瀬に移行する河道区分の例

3) 下流域

全体的に水深が深くなり流速も小さくなるので、目視による瀬・淵の判別は困難となる。しかしながら、出水時の水衝部などには上・下流に比べて相対的に水深の深い部分、すなわち淵が明らかに存在している。瀬から淵へは波立たずに移行する。河川生態学でいう Bc 型に相当する。ただし急流河川では河口付近まで Bb 型で Bc 型がほとんど存在しない河川もある。



図 6 下流域にみられる淵(黒く塗りつぶした部分)

(2) 瀬・淵の区分方法

1) 瀬

一般に早瀬については、各部に次のような名称が与えられている。

- (ア) 瀬頭: 瀬の入り口。
- (イ) 瀬尻: 瀬の終わり。
- (ウ) 流心: 瀬の流れが集中し、流速が速い部分。
- (エ) 瀬わき: 河岸の部分で、流れも遅い部分。浅瀬とよぶこともある。

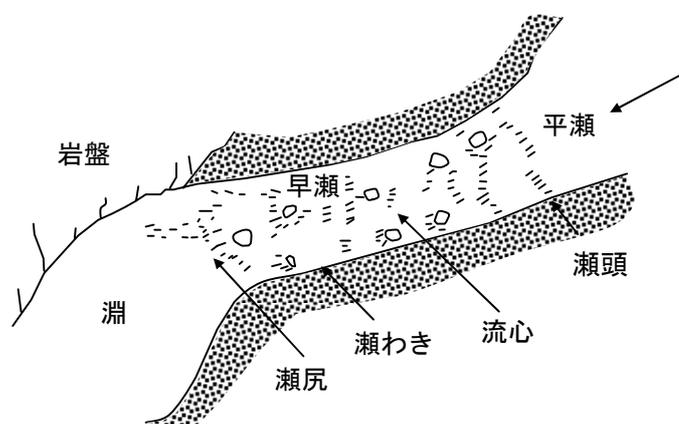


図 7 早瀬の各部の名称

2) 淵

淵は平水時に上・下流に比べて水深が深く、流速が緩い部分の総称であり、一般には淵の各部分に次のような名称が与えられている。

- (ア) 淵頭: 淵の入り口で深みの始まる上流端。表面流速は速いが、下流にかけて急に小さくなる。早瀬で発生した泡が表面をすべるように流れる。水深は急に深くなる。
- (イ) 淵尻: 淵の出口で深みの終わり。
- (ウ) 深場: 洪水流や人為的な影響によって形成された深みで、周囲よりも相対的に深い部分。

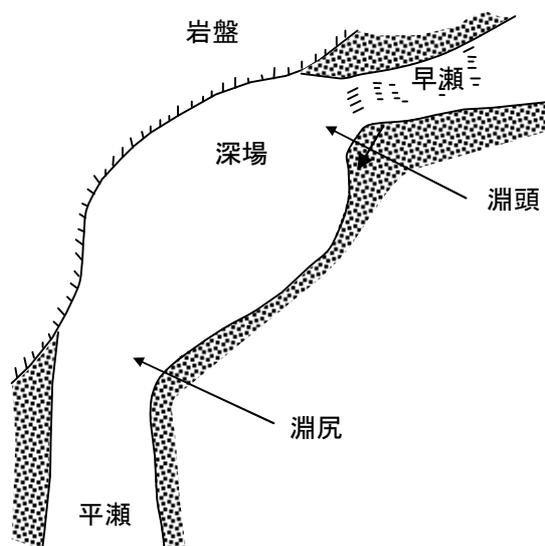


図 8 淵の各部の名称

OM型の淵

M型の淵では、淵頭と淵尻に着目し、流速の変化と縦断的な水深の変化としての水面形態を注意深く観察し、上・下流方向の区域設定を行う。上・中流域のM型の淵では、淵頭は泡を伴った早瀬の落ち込みの部分が目安となり、比較的容易に区分することができる。一方、淵尻の下流には平瀬が出現することが多く、平瀬との境界を淵尻とみなす。平瀬は前述のように、しわのような波、沈み石といった特徴が確認できるので、流速の変化と合わせて淵の区域設定の判断を行う。また、流れが岩盤より離れて、水衝部側に砂洲の形成されることを淵と平瀬との境界の目安とすることもできる。大規模な淵では、中程度の深さで流速のほとんどない河川生態学でいう“とろ”という部分が認められることがあるが、ここでは“とろ”を含めて淵として区分する。

なお、M型の淵を横断的にみると、内湾部(水裏部)には“かけあがり”という部分があり、深場から内湾部の岸よりにかけて水深が浅くなるような部分がある。横断的にはこの部分を含めて水面幅すべてを淵の区域とする。

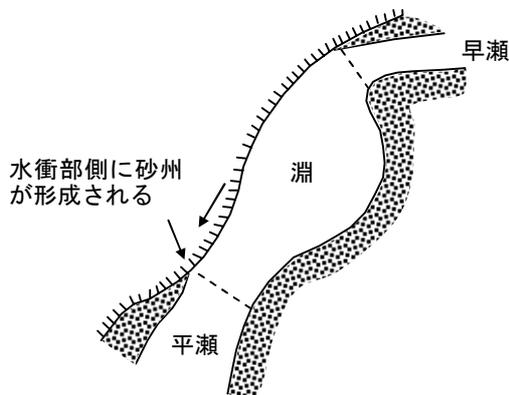


図9 淵と平瀬の境界付近に形成される砂洲

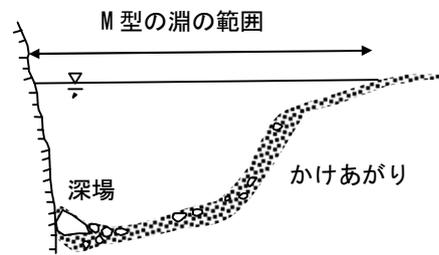


図10 横断方向にみた淵の範囲

OR型の淵

R型の淵は他の淵に比べてその規模が小さい。また、R型の淵では、他の淵と異なり、表面流速が周囲よりも速いこともある。従って、流速だけでは判断せずに、流水や障害物の状況、そして現場で観察された表面流速の状況などから淵が形成されているかどうかを判断する。

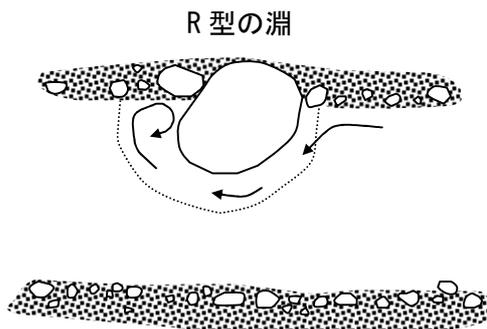


図11 R型の淵平面図

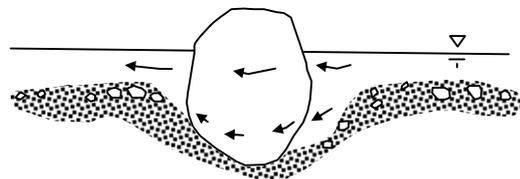


図12 R型の淵断面図

OS型の淵

S型の淵では、淵頭については小さな滝あるいは堰や床固めで区分されることから、明確に区域設定が可能である。

淵尻は、上流域では下流側にわずかの平瀬を伴い連続してS型の淵が続くので区域の設定は容易である。堰や床固めの直下にあるS型の淵の場合も、洪水時に洗掘された河床材料がその下流側に堆積されることから比較的容易に区分できる。

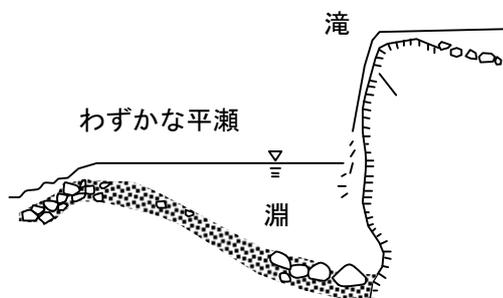


図 13 上流域にみられるS型の淵

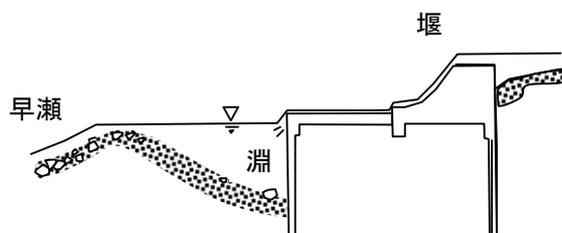


図 14 堰下流にみられるS型の淵

OD型の淵

D型の淵の淵尻は河川横断施設の部分であり、明確に区域設定ができる。上流側は、通常、平瀬となっており、淵との境界の設定は難しく、水深、流速、河床材料の変化などに注意して淵の区域を設定する。なお、河川横断施設の上流に土砂が堆積して平瀬状になっていたり、M型の淵が連なり、MD型の淵となっていることがあるので注意する。

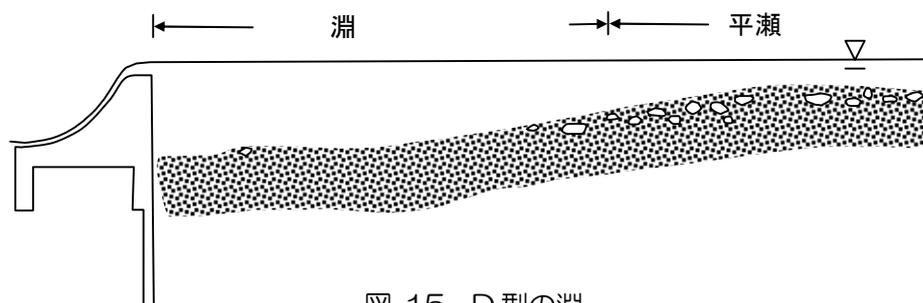


図 15 D型の淵

OO型の淵

O型の淵には一般に流れはほとんどなく、流速の変化などに基づく区域設定は困難であるが、盲腸状の独特の形状であるので、区域の設定は容易である。ただし、水面上からみた形状が同じでも、水深が浅い場合には「入江」であり、O型の淵としない。判断が難しい場合は「ワンド・たまり」として扱ってよい。

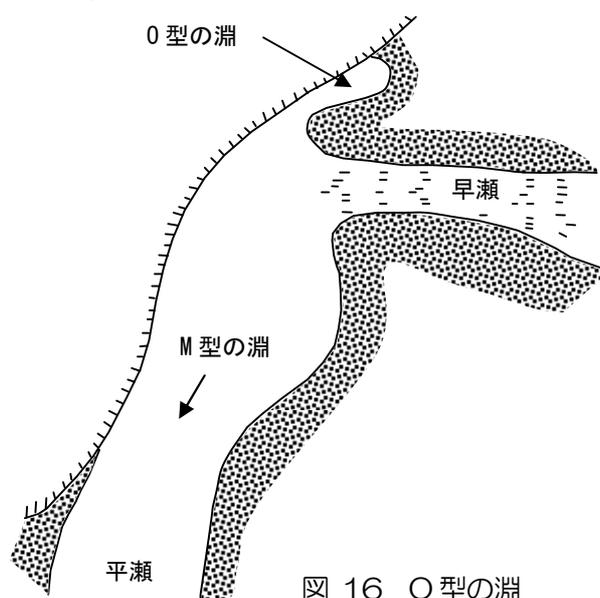


図 16 O型の淵

③ 外来魚の駆除対策事例

既往文献を参考に次頁から全国における外来魚の駆除事例について整理した。種ごとの対策事例については以下のとおりであった。

コクチバスの河川における採捕事例

コクチバスの駆除は青森、岩手、秋田、宮城、福島、新潟などで主に行われており、いずれも本種が定着している東北～北陸を中心に実施されている。報告事例では投網や刺網による駆除が多く、採捕を行った主体は漁業協同組合が多い。また、駆除の実施は水が温む春～秋季に行われているようである。

オオクチバスの河川における採捕事例

オオクチバスはコクチバスに比べ生息範囲が広いため、本州、四国、九州の河川で採捕事例が確認できた。刺網、投網によるものが多いが、人工産卵床を用いた事例も確認できた。採捕はさまざまな時期で行われている。

ブルーギルの河川における採捕事例

ブルーギルを主体にした採捕事例は少ない。多くは、オオクチバスの採捕時の同時採捕や、オオクチバス・ブルーギルの採捕として行われているようである。ただし、止水域ではブルーギルを対象とした採捕はしばしば行われているようである。

オオクチバス 12)

表 4 オオクチバスの駆除事例

都府県名	主催	対象河川・湖沼等	地質詳細	オオクチバス	ブルーギル	年度	実施時期	刺網	投網	さで網	夕生網(子生網)	押し定置網	モルモンドリ	捕獲カゴ	釣り籠	地引網	人工産卵床	産卵袋	電気ショックカー	駆除回数	内容及び実施状況	駆除目標値	モニタリングの方法	備考	駆除方法	処理量	内容及び実施状況	駆除方法	処理量	駆除方法	備考	モニタリングの方法					
新潟	生物多様性保全ネットワーク新潟	関川水系	関川本流(野原)からの流入羽川(念む)、支川、浪瀬、瀧尾畔	●	●	H18	10月30日、11月3日、19、25日	●	●	●	●									1回	オオクチバス203コクチバス2コクチバス2ブルーギル133																
新潟	プラクティカル問題新潟委員会	大通川	白根市野ノ木	●	●	H15	5月～12月、1月1回							●						1回	オオクチバス計474匹、ブルーギル計458匹																
石川	全国内水圏漁業協同組合連合会	動橋川、大聖寺川		●	●	H18	6～12月	●												5回	成魚の駆除																
富山	全国内水圏漁業協同組合連合会	庄川		●	●	H18	6～10月													10179尾	駆除したバスの計数																
岐阜	全国内水圏漁業協同組合連合会	津保川		●	●	H18	11月													1回	駆除方法に据けた漁法による成魚の駆除を行う	100尾															
大阪	淀川河川事務所・大阪府水生生物センター	淀川		●	●	H17																															
兵庫	全国内水圏漁業協同組合連合会	千種川		●	●	H18	1～3月													25回	成魚の駆除	350kg															
兵庫	全国内水圏漁業協同組合連合会	加古川		●	●	H18	2～3月													20回	成魚及び稚魚の駆除	300kg															
兵庫	加古川漁協	加古川(赤中・下流部全域)		●	●																																
和歌山	全国内水圏漁業協同組合連合会	紀ノ川		●	●	H18	12～2月													10回	河川やワンドに仕掛け成魚を駆除する	1000尾以上															
岡山	高梁川漁協、新見漁協	高梁川	倉敷市船倉敷(舟下)地先	●	●	H14,16,17																															
和歌山	全国内水圏漁業協同組合連合会	有田川		●	●	H18	12～2月													10回	河川やワンドに仕掛け成魚を駆除する	1000尾以上															
岡山	岡山県水産研究所、岡山自然を守る会	旭川下流域、西瀬川、瓜生川				H18	5月16日、19日、21日～28日													1講習																	
島根	全国内水圏漁業協同組合連合会	江川本流		●	●	H18	5月													3回	網30mによる成魚の駆除を行う	50尾															
島根	全国内水圏漁業協同組合連合会	西瀬川、馬売川、可愛川		●	●	H18	同年													40回	成魚の駆除	8000尾															
島根	江の川漁業協同組合、三次観光協会、三次河川(三次市十日市)市民連誼会	江の川(水馬売水公園内、朝日連誼事務所河川(十日市)等)	十日市市民連誼会、水公園内、朝日連誼事務所河川(十日市)等、ワンド	●	●	H15,16														15年度1回、16年度2回																	
山口	全国内水圏漁業協同組合連合会	厚狭川		●	●	H18	9～10月													2回	網目の上流部に刺網を仕掛け成魚を駆除する	50尾															
山口	全国内水圏漁業協同組合連合会	鞆野川		●	●	H18	10月														7回	成魚の駆除	50尾														
山口	全国内水圏漁業協同組合連合会	木置川		●	●	H18	9月・11月														3回	成魚の駆除	300尾														

表 5 ブルーギルの駆除事例

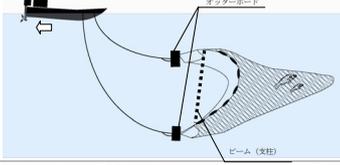
都府県名	主催	対象河川・湖沼等	地点詳細	オオクチバス	ブルーギル	年度	実施時期	詳細	長網	タモ網(手網)	押し網	定置網	セルピン	モンドリ	捕獲カゴ	釣り	集約	地引網	人工産卵床	産卵床	電気ショックカー	回数	内容及び実施状況	駆除目標	モニタリングの方法	備考	対象魚種	処理量	処理方法	内容及び実施状況	目標量	モニタリングの方法	備考					
山口	全国内水産漁業協同組合連合会	佐波川		●		H18	7月-8月									●							5成魚の駆除	200尾	組合員及び漁業者からの情報													
山口	全国内水産漁業協同組合連合会	島田川		●		H18	7月-11月									●							成魚の駆除	100尾	組合員及び漁業者からの情報													
山口	全国内水産漁業協同組合連合会	小瀬川		●		H18	9月									●							成魚の駆除	20尾	組合員及び漁業者からの情報													
山口	全国内水産漁業協同組合連合会	榎野川		●	●	H18	4月-6月・11月												●				30卵の駆除	成魚1200尾、卵3万粒	組合員及び漁業者からの情報													
福岡	全国内水産漁業協同組合連合会	筑後川		●	●	H18	同年																7卵の駆除	20kg	生態状況調査等		埋却			釣り大会で捕獲されたものを処分する	22kg		今年は大変な大型化している					
福岡	全国内水産漁業協同組合連合会	岩岳川		●	●	H18	同年																3卵の駆除	3kg	生態状況調査等		焼却											
熊本	全国内水産漁業協同組合連合会	球磨川		●	●	H18	8~10月																数回				焼却	15kg										
熊本	全国内水産漁業協同組合連合会	菊池川		●	●	H18	8~10月																数回				焼却											
熊本県	菊池川漁業協同組合	菊池川		●		H17																																
宮崎	全国内水産漁業協同組合連合会	鏡子川		●	●	H18	4~9月													●			24	駆除方法に掲げた漁法により駆除を行う。8月末現在で58尾のバスを駆除														
宮崎	全国内水産漁業協同組合連合会	小丸川		●		H18	同年													●			17	駆除方法に掲げた漁法により駆除を行う。8月末現在で5尾のバスと14尾のカムフラージュを駆除														
宮崎	全国内水産漁業協同組合連合会	広瀬川		●	●	H18	9~9月																6	駆除方法に掲げた漁法により駆除を行う。8月末現在で9尾のバスを駆除														
鹿児島	全国内水産漁業協同組合連合会	川内川		●	●	H18	同年																1	駆除方法に掲げた漁法により駆除を行う。														

④ 外来魚の活動時期別の駆除対策方法

(1) 活動期の駆除対策方法

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。

表 6 活動期における対策方法(再掲)

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 ₃₎
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₎
③定置網		3-1 阿武隈川 p.186 3-2 伊豆沼・内沼 p.187 ₄₎
④カゴ網		4-1 京都府深泥池 p.189 ₅₎ 4-2 淀川・城北ワンド p.190 ₆₎
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 ₇₎
参考 ⑦オダ網		コラム 井の頭恩賜公園 p.94

① 投網(活動期の駆除対策方法)

概要	<ul style="list-style-type: none"> ・水中に投げ広げ、網が水底に到達した後、徐々に引き寄せて網をすぼめ、網に入った魚とともに網を水中から引き上げて採捕する。 ・投網を用いた採捕事例は数例存在し、また、平成 20、21 年度(2008、2009 年度)に阿武隈川で行った調査では、瀬で多くの個体を採捕している。 ・投網の使用には一定の技術が必要である。 ・一般的に人影や足音に神経質な大型個体は、投網では採捕されにくい。 	
採捕対象	・コクチバス、オオクチバス、ブルーギルの若魚～成魚に有効	
採捕時期	・通年行われている。	
採捕場所	・効果の高い場所は、水深が浅い場所、流れのない所など制限がある。	
事例	・1-1 阿武隈川	河川
	・1-2 福島県外来魚駆除マニュアル(河川版)	河川
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・比較的多くの場所で用いられている手法であるが、投網の使用に技術が必要なため、採捕従事者は限定される。 ・夏場に流水域に拡散、生息するコクチバスの当歳魚には特に効果的と考えられる。 ・在来魚の混獲については、特にアユやウグイが考えられるが、ある程度目合を細かくすることで、採捕個体の損傷を防ぐことができると考えられる。 	



投網(とあみ)

(活動期の駆除対策方法: 投網)

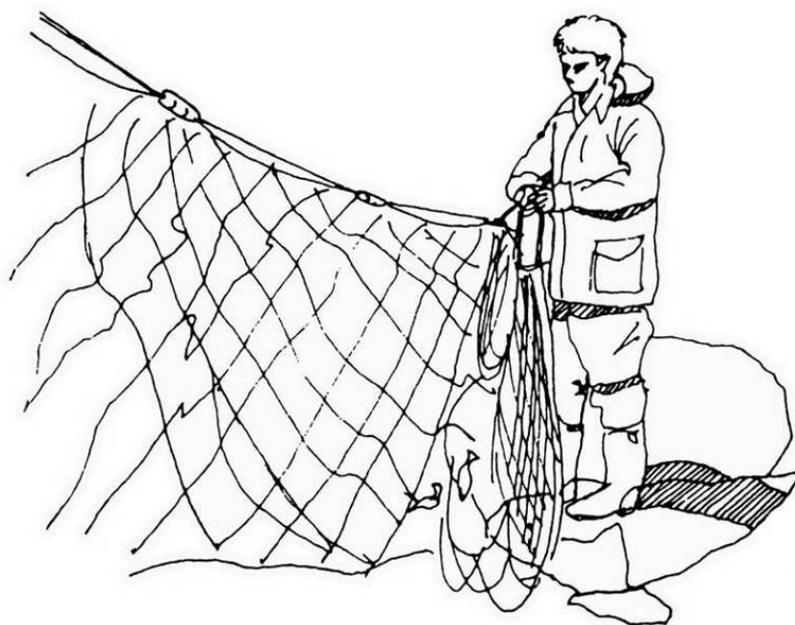
◇ 例 1-1: 阿武隈川(河川)	
採捕対象	コクチバス
採捕時期	平成 21 年(2009 年)8 月 14~15 日
採捕場所	瀬、ワンドなど
実施主体	国土交通省東北地方整備局福島河川国道事務所
実施状況	<p>・平瀬、ワンドなど、流速 1m 以下程度で、水深 1m 以浅程度の箇所では採捕を実施した。</p>  <p style="text-align: center;">投網による採捕状況</p>
実施結果	<p>・使用した投網のサイズ: 目合 18mm、網径約 10m</p> <p>・下記の瀬においても当歳魚の捕獲に効果がみられた。</p>  <p style="text-align: center;">当歳魚の多かった平瀬の河岸付近</p> <p>・阿武隈川通年の採捕でコクチバスを計 373 個体採捕した。</p> <p>・そのほかオオクチバス 67 個体、ブルーギル 14 個体を採捕した。</p>
特記事項	<p>・夏季には、10cm 未満の当歳魚が投網で 300 個体程度、複数のハビタットで採捕された。</p> <p>・春季には産卵親魚とみられる大型個体も複数採捕されている。</p> <p>・腹部が浸かる程度までの水深で打つことができた。</p> <p>・採捕者の習熟度により網が開く面積が変わるため、採捕量に差が出る。</p>

(活動期の駆除対策方法:投網)

◇ 例 1-2: 福島県外来魚駆除マニュアル(河川版) ³⁾	
採捕対象	オオクチバス、コクチバス、ブルーギル
採捕時期	7～9 月ごろ、7 月が最適
採捕場所	・水制の脇や、小石がある岸辺でやや流れがある場所。水深 40～120cm、流速 0.2～0.8m/s 程度の場所がよい。
実施主体	福島県内水面水産試験場
実施状況	<p>・水制の脇や、小石がある岸辺で、やや流れのある場所を実施した。</p> <p>・岩で流れが変わっている場所がよいポイントである。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>小石がある岸辺</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>水制の脇</p> </div> </div>
実施結果	<p>・目合 12mm を用いると、全長 3cm 程度の小型個体が採捕可能。また、網目に頭部が刺さらず、混獲魚の鰓を傷つけずに川へ戻すことが可能とされる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>投網による平瀬での採捕状況</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>投網による緩流帯での採捕状況</p> </div> </div>
特記事項	・コクチバスの当歳魚に効果が高い。

② 刺網(活動期の駆除対策方法)

概要	<ul style="list-style-type: none"> ・長い带状での網で、移動する魚の進路を遮るように張り、魚を網にからませて採捕する。 ・多くの箇所では採捕が実施されているが、効果の検証が不十分な事例が多い。マニュアル事例として福島県外来魚駆除マニュアルが有効と考えられる。阿武隈川でも調査事例がある。 	
採捕対象	・コクチバス、オオクチバス、ブルーギルの若魚～成魚に有効	
採捕時期	・基本的に外来魚の活動が活発な夏季を中心に行う。	
採捕場所	・設置型の漁具であるため、河川内で使用できる場所は、流れのない所など制限がある。	
事例	・2-1 阿武隈川	河川
	・2-2 福島県外来魚駆除マニュアル(河川版)	河川
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・漁獲としてはあまり多くは望めない。 ・在来魚の混獲が問題となる。 ・混獲に関し、コクチバスでは日の出から日没までの間に全漁獲数の 86%が罹網し、フナ・コイの 90%以上が日没から日の出の間に罹網したデータがあり、日中のみに設置することで、ある程度混獲を避けることができる。 	



刺網(さしあみ)

(活動期の駆除対策方法:刺網)

◇ 例 2-1:阿武隈川(河川)

採捕対象	コクチバス、オオクチバス、ブルーギル
採捕時期	冬季をのぞく通年
採捕場所	河川の淵やワンドなど
実施主体	国土交通省東北地方整備局福島河川国道事務所
実施状況	<p>・淵やワンドなど流れの無い場所で実施した。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">刺網設置状況 刺網回収状況</p>
実施結果	<p>・使用した刺網のサイズ:内網目合 60mm、外網目合 150mm、幅約 15m×高さ約 90cm</p> <div style="text-align: center;">  <p>刺し網を設置したワンド</p> </div> <p>・阿武隈川での通年の採捕でコクチバス計 74 個体、オオクチバス計 20 個体、ブルーギル計 3 個体を採捕</p>
特記事項	<p>・刺網では冬季以外は、大きく採捕個体数・採捕サイズが異なることが特徴的であった。 ・採捕数は他の調査に比べて少ないといえる。</p>

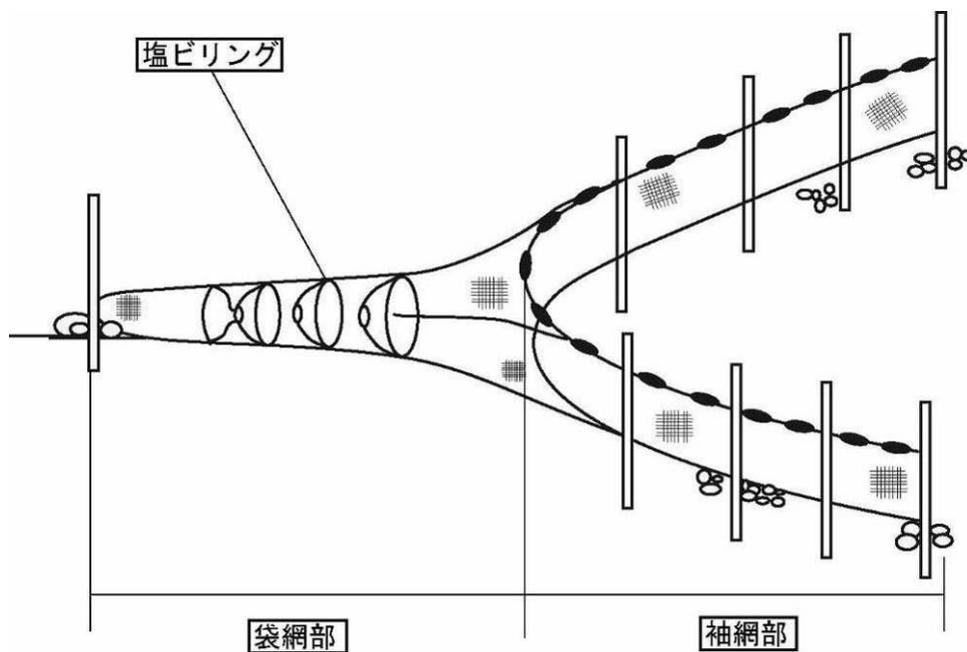
(活動期の駆除対策方法: 刺網)

◇ 例 2-2: 福島県外来魚駆除マニュアル(河川版) ³⁾	
採捕対象	コクチバス、オオクチバス、ブルーギル
採捕時期	9月が採捕に最適
採捕場所	流れのない場所に設置
実施主体	福島県内水面水産試験場
実施状況	<p>・刺網の設置は、外来魚が活動する昼間とし、午後に回収する。夜間に設置すると混獲魚が多くなってしまうので避けた。</p>  <p style="text-align: center;">刺網設置状況</p>
実施結果	<p>・かかり方が甘いと回収時に逃げてしまうことがある。</p> <p>・上あごの後端や鰓などに複雑に絡む。</p>  <p style="text-align: center;">刺網にかかったオオクチバス</p>
特記事項	<p>・時間が経過した採捕個体は斃死しているものが多い。</p> <p>・バスの採捕には、日中(夜明け～夕暮れ)での設置が効果的である。</p> <p>・夜間に設置するとコイ科魚種の混獲が懸念される。</p>

(活動期の駆除対策方法)

③ 定置網

概要	<ul style="list-style-type: none"> ・魚が沿岸近くに来遊する場合に、その進路を遮断して誘導し捕獲するものである。小型のものは一人あるいは数人で作業でき作業効率がよく、ブラックバス、ブルーギルの捕獲に適している。 ・投網、タモ網に比べて個人の技量による差が少ない。 	
採捕対象	・コクチバス、オオクチバス、ブルーギル	
採捕時期	・活性の高い春～秋	
採捕場所	・魚類の移動経路に設置	
事例	・3-1 阿武隈川	河川
	・3-2 伊豆沼・内沼	湖沼
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・宮城県伊豆沼では、オオクチバスを対象に、移動期の稚魚を対象とした夏季、および水温が低下する冬季に用いられている。 ・阿武隈川の夏季調査で試験的に用いたが、よい結果を得られなかった。これは、コクチバス稚魚の生態的特徴によるところが大きいと考えられる。 ・ダム湖などでは大型の定置網でダム湖の一部を仕切り、貯水位を低下させて、外来魚を採捕している例がある。 	



定置網(ていぢあみ)

(活動期の駆除対策方法: 定置網)

◇ 例 3-1: 阿武隈川 (河川)	
採捕対象	コクチバス、ブルーギル
採捕時期	平成 21 年(2009 年)8 月 14~15 日(日中および夜間に実施)
採捕場所	瀬、淵
実施主体	国土交通省東北地方整備局福島河川国道事務所
実施状況	<p>・瀬、淵の 2 つのハビタットで、日中、夜間の 2 つの時間帯に分けて、採捕を行った。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>定置網設置状況</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>定置網回収状況</p> </div> </div>
実施結果	<p>・使用した定置網のサイズ: 目合 6mm、袋部長さ 3m、袋部径 60cm、袖網幅 1500cm×高さ 90cm</p> <div style="text-align: center;">  <p>開口部を下流に向けて定置網をワンド内に設置</p> </div> <p>・2 箇所×2 回の採捕でコクチバス計 11 個体、オオクチバス計 2 個体を採捕した。</p>
特記事項	<p>・10cm 未満の若魚が淵および瀬で採捕されたが、投網と比較すると時間的な効率はよくなかった。</p>

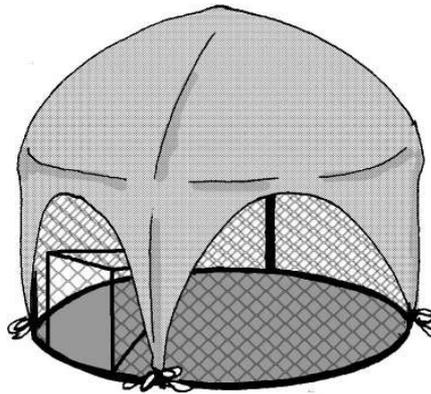
(活動期の駆除対策方法:定置網)

◇ 例 3-2: 伊豆沼・内沼(湖沼)₄₎

採捕対象	オオクチバス
採捕時期	6月中旬～下旬
採捕場所	産卵場の周辺
実施主体	財団法人 伊豆沼・内沼環境保全財団
実施状況	<p>・オオクチバスの稚魚は体長 20mm 以上に成長すると、コイ科の稚魚などを食べるようになり、水域全体に分散することが分かったことから、稚魚すくいを行った。</p> <p>・伊豆沼では6月中旬～下旬に移動がみられるので、その時期に産卵場の周辺に定置網を設置した。</p> <div data-bbox="646 600 1189 958" data-label="Image"> </div> <p>移動式定置網に入網したオオクチバス稚魚 (伊豆沼南岸の定置網1ヶ統)</p>
実施結果	<div data-bbox="630 1131 1197 1653" data-label="Image"> </div> <p>伊豆沼・内沼の景観</p> <ul style="list-style-type: none"> ・産卵場周辺に定置網を設置すると1ヶ統、1日あたり10,000尾以上捕獲された。 ・他の魚類との混獲が少なく、場所と時期を選定して定置網を設置することは、オオクチバス稚魚の採捕に効果的であった。
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・稚魚の採捕ができなくなる時期と、冬季に行う。夏季はほとんど漁獲されない。

④カゴ網(もんどり)(活動期の駆除対策方法)

概要	<ul style="list-style-type: none"> ・餌や陰影により魚を誘導し、漁具の中に魚を迷入させて漁獲する。カゴ網は水中に固定する漁具で、流れの緩やかな場所での小型魚の捕獲に適しており、植物体の切れ目や障害物の周辺などに設置する。 ・物陰に隠れる性質の強いブルーギルの採捕を対象に、さまざまな形式が考案され、効率的な採捕が行われている。 ・餌を入れなくても、ブルーギルが中に入ること、これを捕食するためのオオクチバスが採捕可能なことが知られている。 ・ワンドやたまりなどの止水域でカゴが設置できれば、効率的な採捕が可能と考えられる。 	
採捕対象	・オオクチバス、ブルーギル	
採捕時期	・活性の高い春～秋	
採捕場所	・物陰など	
事例	・4-1 京都府深泥池 <small>みぞろがいで</small>	湖沼
	・4-2 淀川・城北ワンド	河川
特記事項	・下記「遮光型カゴ網」を遮光しないで使用することが有効であることが知られている。	



遮光型カゴ網



オリカゴ「ブルーギル用改良型」

(活動期の駆除対策方法:カゴ網(もんどり))

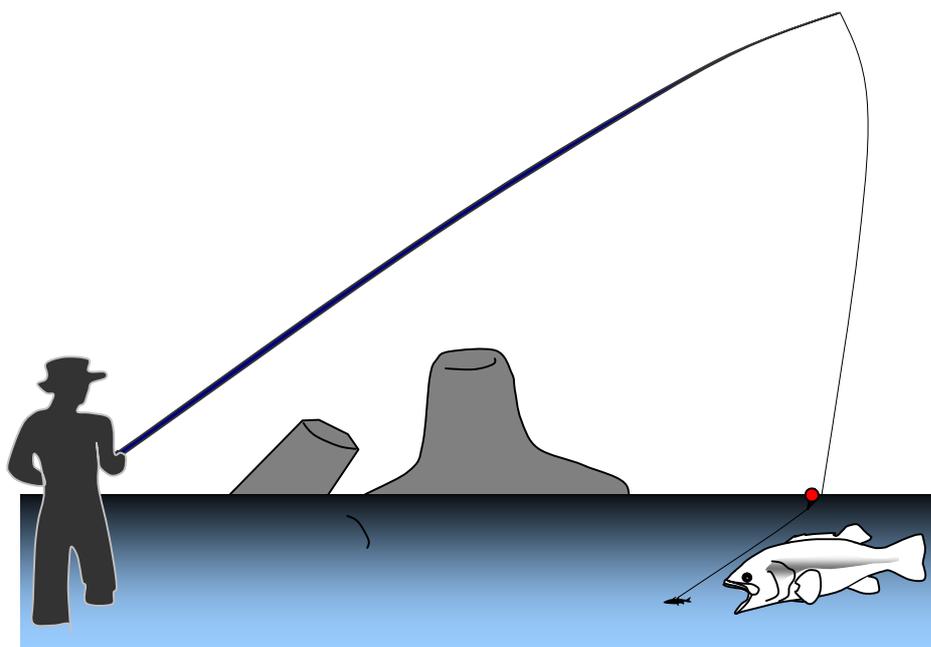
◇ 例 4-1: 京都府深泥池(湖沼) ⁵⁾	
採捕対象	ブルーギル
採捕時期	4～11 月
採捕場所	止水域
実施主体	深泥ヶ池水生生物研究会
実施状況	<p>・深泥池では、エリ網(定置網)、投網による採捕が実施されていたが、それらに加え平成 13 年度(2001 年度)より「もんどり」も併用して採捕した。</p> <div data-bbox="647 530 1177 927" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: right;">竹門康弘</p> <p style="text-align: center;">設置されたもんどり</p>
実施結果	<div data-bbox="593 1048 1246 1473" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: right;">竹門康弘</p> <p style="text-align: center;">もんどりで採捕されたブルーギル当歳魚</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水質への影響を考慮して、餌は入れられていない。 ・エリ網、投網だけの場合と比較して 3.6 倍の個体が採捕された。
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・10 年程度継続した駆除が行われており、その結果ブルーギルの大半(約 98%)を駆除している。 ・主に用いられているのがカゴによる採捕であり、盛期にはカゴひとつで 100 個体以上採捕できるようである。 ・効率性を検討した結果、約 1 時間設置の後、引き揚げるのがよいことが分かっている。

(活動期の駆除対策方法:カゴ網(もんどり))

◇ 例 4-2: 淀川・城北ワンド (湖沼) ₆₎	
採捕対象	ブルーギル
採捕時期	平成 19 年(2007 年)8 月 7～13 日
採捕場所	ワンド
実施主体	淀川河川事務所
実施状況	<ul style="list-style-type: none"> ・ワンドごとの実態を把握するため、4 つのワンドについて、隣接するワンドを網で仕切って採捕を実施している。 ・朝・昼・夕などの区分に分けておおよそ 2 時間ずつのサイクルで設置して採捕している。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>もんどりの設置</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>使用されたもんどり</p> </div> </div>
実施結果	<div style="text-align: center;">  <p>ブルーギルの駆除を実施している淀川城北ワンド</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・4 箇所のワンドで計 1,578 個体のブルーギルが採捕され、除去法による個体数推定では計 1,569 個体と計算された。 ・採捕されたブルーギルの体長は多くが体長 7～8cm 程度であり、5cm 以下や 13cm 以上の個体が少なかった。
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・ブルーギルの当歳魚は、障害物に集まる性質があるため、沈んだもんどりを隠れ場所とみて多くの個体が集まり、採捕されるようである。 ・多くのブルーギルの当歳魚がもんどり内に入ると、これを餌とするオオクチバスが獲れることがある。

⑤ 釣獲(活動期の駆除対策方法)

概要	<ul style="list-style-type: none"> ・オオクチバスを対象とする釣りの方法ではルアー釣りが一般的だが、生き餌釣りのほうが効果的だといわれる。 ・コクチバスには、ミミズ、ウグイなどの小魚、エビ、オキアミなどが有効として知られる。 ・釣りによる採捕は、採捕効率が高くないが、作業は容易に行うことができ、市民参加型の採捕イベントに用いられることが多い。 ・大型個体を選択的に採捕する手法として期待されている。 	
採捕対象	・コクチバス、オオクチバス、ブルーギル	
採捕時期	・主に活性の高い春～秋	
採捕場所	・産卵場所	
事例	・5-1 阿武隈川	河川
	・5-2 阿武隈川	河川
	・5-3 阿武隈川外来魚駆除釣り大会「バス・マスターズ」	河川
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・釣りは、釣り場所、実施時間帯、仕掛け、餌、個人の技量により採捕効率に大きな差が出ると考えられる。 ・上記ノウハウの蓄積が必要である。 	



釣獲による採捕

(活動期の駆除対策方法: 釣獲)

◇ 例 5-1: 阿武隈川(河川)	
採捕対象	コクチバス、ブルーギル
採捕時期	平成 21 年(2009 年)8 月 23~25 日
採捕場所	ワンド内の根固めブロック、木工沈床まわり
実施主体	財団法人 リバーフロント整備センター
実施状況	<ul style="list-style-type: none"> ・ワンド・たまりの木工沈床付近で実施した。 ・餌にはオキアミを用いた。
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>釣獲調査箇所</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>餌のオキアミ</p> </div> </div>
実施結果	<ul style="list-style-type: none"> ・伸べ竿 5.4m、仕掛け: 市販浮き釣り仕掛け(ブラックバス用)、餌: オキアミ。 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>6:00~7:30の釣果(1人)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>15:00~16:00の釣果(1人)</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・1人、1箇所、2日(朝、夕)でコクチバス 12 個体、ブルーギル 2 個体を釣獲した。 ・時間帯によって採捕率に変動が大きく、日の出・日の入り前後にアタリが集中した。 ・体長 20cm 以下の個体のみが採捕された。 ・5~6 時ころはアタリが多かったが、日が完全にあがり水面を照らす 7 時ころから食いが鈍った。夕方は 15 時半から日没までよくアタリがあった。
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・1 月(本川水温 3~4℃、ワンドなど水温約 8~10℃ 以下)にも補足的に実施したが、アタリはなく、冬季には向かないと考えられた。 <div style="text-align: right;">  <p>冬季に試行した釣獲調査</p> </div>

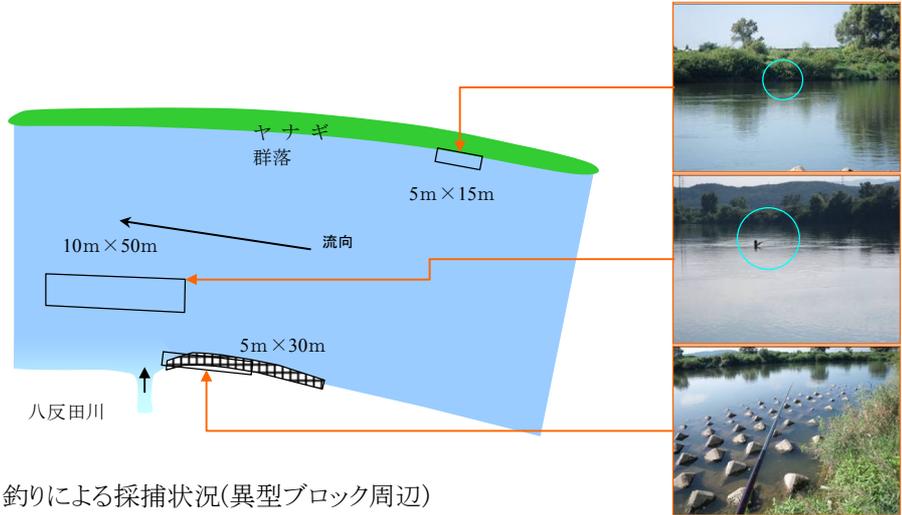
(活動期の駆除対策方法:釣獲)

◇ 例 5-2: 阿武隈川(河川)

採捕対象	コクチバス、オオクチバス、ブルーギル
採捕時期	平成 22 年(2010 年)8 月 18 日
採捕場所	河川の流心、岸边、構造物(異型ブロック)周辺
実施主体	財団法人 リバーフロント整備センター

実施状況

- ・夏期の河川において、生き魚およびミズによる釣獲を実施した。
- ・調査は、河川の平瀬における岸边と流心、構造物(異型ブロック)周辺で行った。



釣りによる採捕状況(異型ブロック周辺)

実施結果

- ・伸べ竿 5.4m、仕掛け:市販浮き釣り仕掛け(ブラックバス用)、餌:ミズもしくは生き魚(現地採捕のオイカワ、カマツカなど)。
- ・流心(水深 1.3m 程度、砂底の淵)ではアタリなし、岸边と異型ブロック周辺で釣獲された。
- ・特に異型ブロック周辺では、2 歳魚と思われる個体が多数釣獲された。

釣りによる採捕結果

時刻	セット	No.	根固めブロック周辺			セット	No.	流心部			セット	No.	自然河岸		
			種名	エサ	備考			種名	エサ	備考			種名	エサ	備考
8:00 ~ 8:30	1	1	コクチバス	ミズ	・当初のエサはSL5cmのオイカワだが、5分程度で動きが悪くなり付け替えた。 ・次にSL6cmのコクチバスとしたが、反応なし。 ・エサをSL5cmのカマツカとし、上記同様の箇所へ投げ込んだところ反応あり(取り逃がした) ・エサを生きのよいミズとし、定位置のバスの前に投入したところ、エサを良く観察した後に捕食する行動が見られ、採捕にいった。 ・以降のエサは生きのよいミズ(10cm前後で太め)とした。 ・2尾バツした。	1	なし	オイカワ	ミズ	・流れがあるため(流速およそ0.3m/s程度)上流側にエサを投入し、流下させることをくり返した。 ・途中でエサを変更 ・いずれも反応なし	1	1	コクチバス	オイカワ	・流れがあるため(流速およそ0.3m/s程度)上流側にエサを投入し、流下させることをくり返した。 ・エサはオイカワを用いた。 ・開始後しばらくは毎投入ごとにアタリがあり、連続で釣獲することができた。
		2	ブルーギル									2	コクチバス		
		3	コクチバス									3	コクチバス		
		4	ブルーギル												
8:30 ~ 9:00	2	5	オオクチバス	ミズ	・1尾が針から外れ取り逃がした	2	なし	カマツカ	ミズ	・反応なし	2	4	コクチバス	オイカワ	・しばらくつと、アタリが遠のき、無反応になる。 ・ミズに変えてみたがアタリなし。 ・急に無反応になったので、スレたというより群れがいなくなった印象。
		6	コクチバス												
		7	ブルーギル												
		8	コクチバス												
		9	コクチバス												
		10	ブルーギル												
11	ブルーギル														
12	コクチバス														
9:00 ~ 9:30	3	13	コクチバス	ミズ	・3尾が針から外れ、または糸を切られた。 ・9:00前後より増水し、水草等が流れてきた。 ・上記と合わせて食いが悪くなり、上流側に移動しながら採ったが反応なし。 ・再び最初の場所に戻ると個体が移動したのが、反応が出た。	3	なし	オイカワ	ミズ	・反応なし	3	—	なし	カマツカ	・カマツカを使用しても変わらず。
		14	コクチバス												
		15	コクチバス												
		16	コクチバス												

特記事項

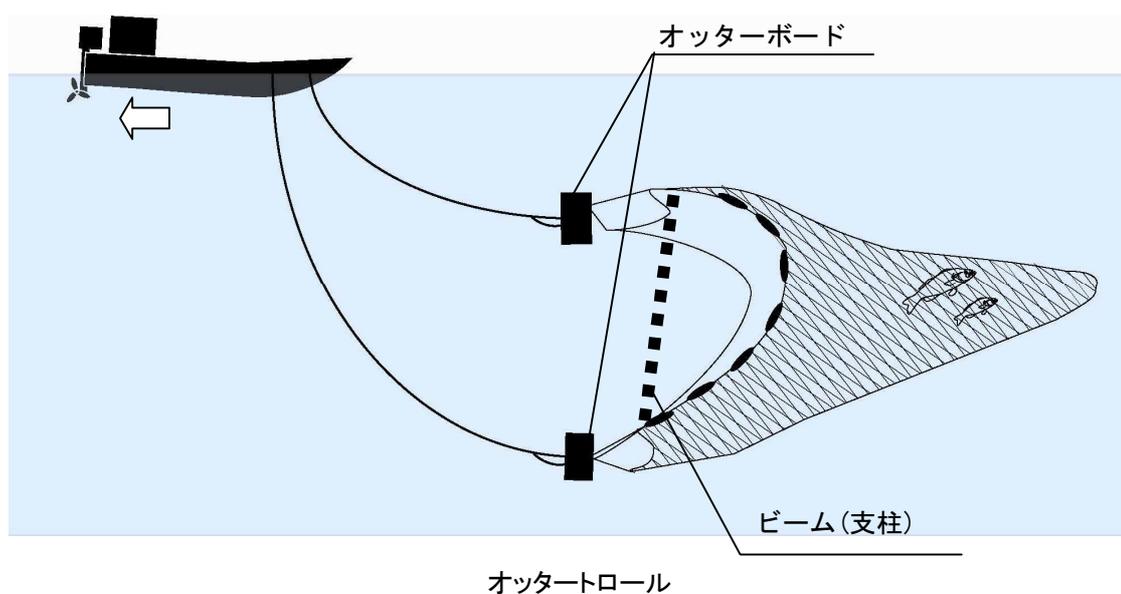
- ・投網などが使用できない構造物周辺で有効な手法と考えられた。
- ・ブルーギルは歯がするどく、ハリスが切られることが多かった。

(活動期の駆除対策方法: 釣獲(外来魚駆除釣り大会))

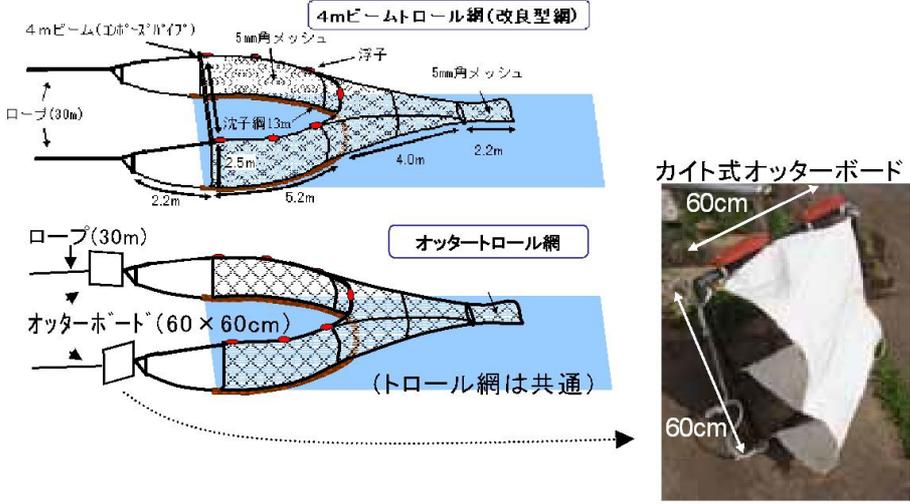
◇ 例 5-3: 阿武隈川外来魚駆除釣り大会「バス・バスターズ」(河川)	
採捕対象	コクチバス、オオクチバス
採捕時期	平成 19 年(2007 年)5 月、平成 20 年(2008 年)5 月、平成 21 年(2008 年)6 月
採捕場所	ワンドなど緩流域
実施主体	福島河川国道事務所、福島県、阿武隈川漁業協同組合
実施状況	<ul style="list-style-type: none"> 平成 19 年(2007 年)5 月には福島市内外から、約 30 名の小学生とその家族が参加した。 開催前に注意事項などを説明し、参加者一人ひとりに指導者をつけるなど、安全面にも配慮がなされた。 <div data-bbox="571 560 1110 925" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">釣り大会の説明状況</p> <ul style="list-style-type: none"> また大会の後には、講師(福島大学、福島県水産試験場)による外来生物勉強会が行われた。 プロの料理人が釣った外来魚をさばいてから揚げやフライに調理し、参加者全員で試食するなどの取り組みが行われた。
実施結果	<ul style="list-style-type: none"> 30 人、2 時間の駆除釣り大会を実施。 <div data-bbox="563 1265 1121 1641" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">釣り大会で採捕された外来魚</p> <ul style="list-style-type: none"> およそ 2 時間で、コクチバス計 6 個体などを採捕。
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> 主催者は安全管理に徹底した配慮を行うことが重要である。 参加者には、摂餌量が多いこと、増えすぎて生態系のバランスを崩すことなど外来魚駆除しなければならない理由を説明し、主旨を理解してもらうことが重要である。

⑥ トロール(活動期の駆除対策方法)

概要	<ul style="list-style-type: none"> ・底引き網の一種で網を開口させるための仕組みの違いにより、オッタートロールとビームトロールに主に分けられる。 ・オッタートロールはオッターボードと呼ばれる 2 枚の抵抗板を網の両端に備えており、ビームトロールは網の開口部に支柱が入った形状となっている。 ・船舶をバックで回して採捕する。
採捕対象	・オオクチバス、ブルーギル
採捕時期	・活性の高い春～秋
採捕場所	・河川内で使用できる場所は、河口～下流域の流れが緩く、障害物の少ない所など制限がある。
事例	・6-1 琵琶湖 池沼
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・在来魚の混獲が問題となる。 ・水草が生育している場所では水草の混入が問題となる。



(活動期の駆除対策方法:トロール)

◇ 例 6-1:琵琶湖(湖沼) ₇₎										
採捕対象	外来魚									
採捕時期	平成 21 年(2009 年)4 月									
採捕場所	琵琶湖沿岸帯									
実施主体	滋賀県水産試験場									
実施状況	<p>・ビームトロール網のさらなる外来魚捕獲能力の向上や作業性の向上を目的にトロール網の開口装置であるカイト式オッターボードを作製し、その効果を評価した。</p>  <p>4mビームトロール網(改良型網) 4mビーム(工部「ス」用「ア」) 5mm角メッシュ 浮子 5mm角メッシュ 洗子網1.3m 2.5m 4.0m 2.2m ロープ(30m) オッターボード(60×60cm) オッタートロール網 (トロール網は共通) カイト式オッターボード 60cm 60cm</p>									
実施結果	<p>【成果の内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・オッタートロール網は、曳網速度が 1 ノット前後では開口幅 8m、開口高さ 2m であったが、曳網速度 1.8 ノットに達すると最大 10m まで開口するものの、開口高は 1m 未満となった。 ・水草帯における曳網では、同条件下でも水草による抵抗を受け、開口幅は約 4~8m までと変動し、平均は約 6m であった。 ・4 月に琵琶湖沿岸帯においてオッタートロール網とビームトロール網とをそれぞれ 5 分間×10 回曳網した結果、一回あたりの値は以下のとおりであった。オオクチバスでは有意差が認められたが、ブルーギルでは有意差はみられなかった。 <p style="text-align: center;">外来魚の採捕結果</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>漁法</th> <th>オオクチバス</th> <th>ブルーギル</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>オッタートロール網</td> <td>1039g</td> <td>1078g</td> </tr> <tr> <td>ビームトロール網</td> <td>148g</td> <td>1033g</td> </tr> </tbody> </table> <p>【活用面・類意点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・トロール漁法としてオッターボードを使用することはビーム長に制限されない漁具開発が展開できる。 ・今後は、曳網中の安定化、水草混入対策が必要である。 	漁法	オオクチバス	ブルーギル	オッタートロール網	1039g	1078g	ビームトロール網	148g	1033g
漁法	オオクチバス	ブルーギル								
オッタートロール網	1039g	1078g								
ビームトロール網	148g	1033g								
特記事項	この調査は水産庁からの委託事業「外来魚抑制管理技術開発事業」の中で行った。									

(2) 繁殖期の駆除対策方法

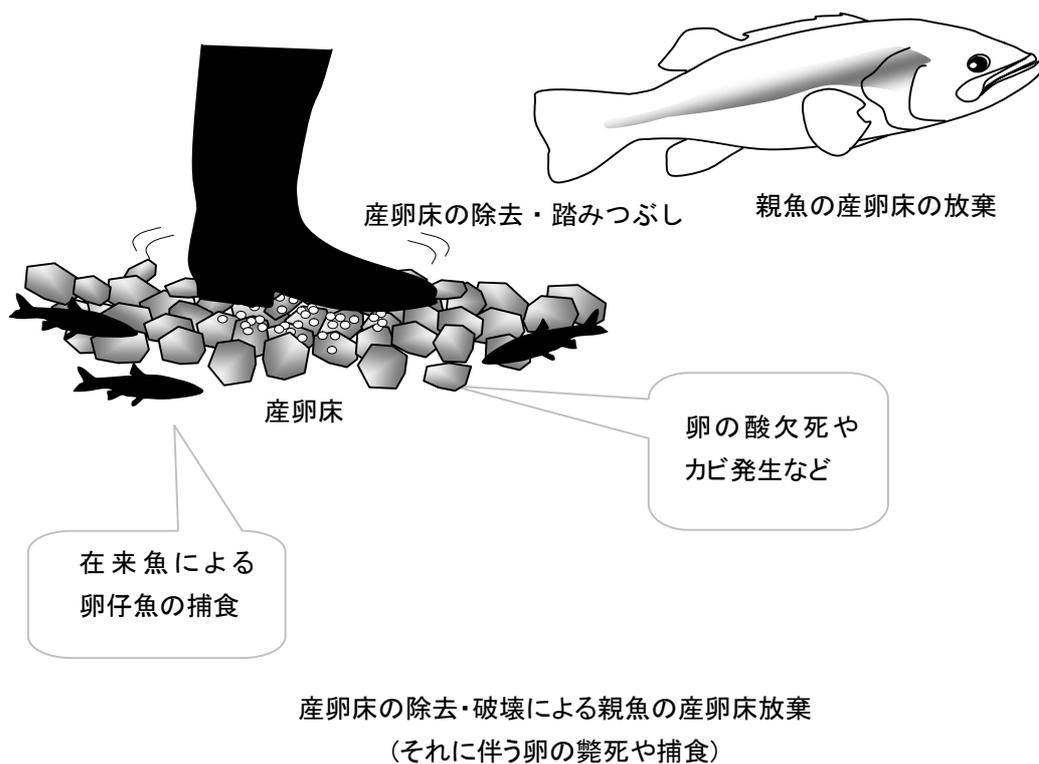
活動期の内、繁殖期において卵、稚仔魚及び保護親魚を効率的に駆除することが可能な方法を以下に示す。

表 7 繁殖期における対策方法(再掲)

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 ₈₎ 1-3 灰塚ダム p.202 ₉₎
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 ₃₎ 2-2 伊豆沼・内沼 p.205 ₄₎ 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 ₄₎ 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 ₄₎ 参考事例-2 灰塚ダム p.213 ₉₎ ※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

①産卵床破壊(繁殖期の駆除対策方法)

概要	<ul style="list-style-type: none"> ・ブラックバス類の産卵場所は主に流れの緩やかな水深の浅い礫底であるが、これを除去、あるいは破壊(踏みつぶしや覆土)することで親魚が産卵床を放棄させ、卵の死滅や在来魚による摂餌により駆除を実施する。 ・ダム湖などでは、産卵床が形成される時期に水位を低下させ、産卵床を底干しすることにより産卵床を破壊する。 	
採捕対象	・コクチバス、オオクチバス、ブルーギル	
採捕時期	・繁殖期	
採捕場所	・産卵場所	
事例	・1-1 阿武隈川	河川
	・1-2 三春ダム	湖沼
	・1-3 灰塚ダム	湖沼
特記事項	・河川の場合は人為的な水位操作が困難である。	



(繁殖期の駆除対策方法:産卵床破壊(踏み潰し等))

例 1-1:阿武隈川(河川)

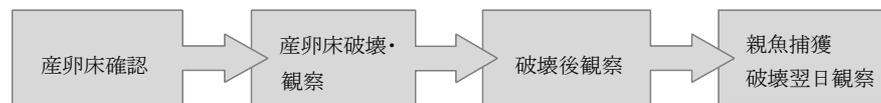
採捕対象	コクチバス
採捕時期	平成 22 年(2010 年)6 月 17~19 日
採捕場所	ワンドにて確認した産卵場
実施主体	国土交通省東北地方整備局福島河川国道事務所
実施状況	<ul style="list-style-type: none"> 産卵期に産卵床を確認し、産卵床破壊や親魚捕獲を行いその経過を確認した。 確認した産卵床に対して、踏みつぶしによる産卵床破壊や小型三枚網の引きずりによる産卵床破壊を行い、それに対して親魚の行動や在来魚による卵の被食について観察を行った。



確認された産卵床



踏みつぶしによる産卵床破壊



調査順序イメージ

【調査地点】

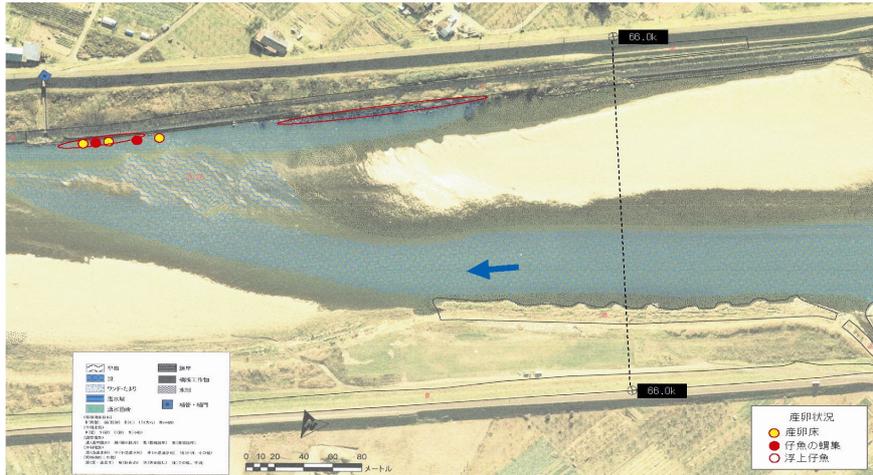
大正橋付近のワンド全域



調査地点イメージ

実施状況

【産卵床確認地点】



コクチバス産卵床確認地点(図中の黄色丸印)

計 3 箇所の産卵床において実施した。

実施結果

- ・作業時の親魚の行動の確認は以下のとおりであった。
- ・産卵床破壊前は、産卵床を観察していると親魚が周辺を徘徊する。
- ・産卵床破壊直後、親魚がすぐにクリーニングを行う。親魚は周辺を徘徊しつつ、何度も産卵床に戻ってくる。
- ・産卵床破壊の翌日も、親魚は破壊された産卵床の周辺を徘徊している。調査者が近づくと、どこかに行ってしまう。
- ・調査期間中は在来魚による卵の被食はみられなかった。
- ・よって、産卵床の破壊だけでなく、親魚の捕獲を行うことが効果の高い駆除につながると考えられる。



産卵床の保護親魚

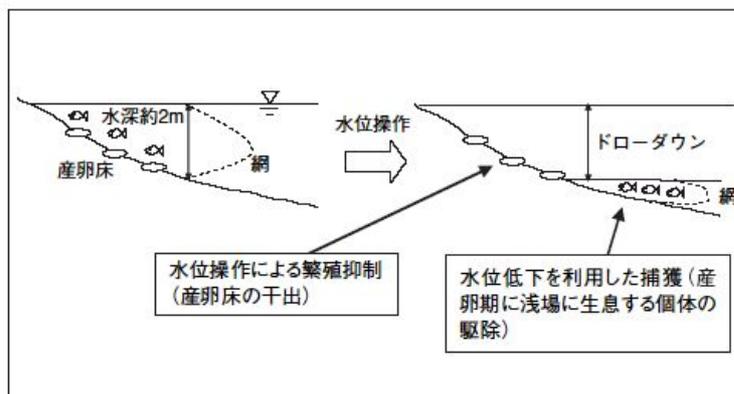
特記事項

産卵床の確認作業が必要であり、透明度の高い場所が実施しやすい。

(繁殖期の駆除対策方法:産卵床破壊(干し出し))

◇ 例 1-2:三春ダム(湖沼)₈₎

採捕対象	オオクチバス
採捕時期	産卵期
採捕場所	ダム湖周辺
実施主体	三春ダム管理所
実施状況	・産卵期に水位の段階的低下により、産卵床の干し出しにより、産卵床破壊を実施した。



実施結果

- ・5科17種 個体数2,164個体。(下表)
- ・ブルーギル839個体、オオクチバス72個体が採捕。

捕獲結果

No.	種名	捕獲個体数			合計
		堤体 越流部	浅瀬部	深場	
1	ウナギ	0	1	2	3
2	コイ	1	3	15	19
3	ゲンゴロウブナ	11	8	9	28
4	ギンブナ	255	515	144	914
5	オオキンブナ	2	3	1	6
-	フナ類	1	0	0	1
6	タイリクバラタナゴ	0	2	0	2
7	オイカフ	4	70	168	242
8	ウグイ	4	21	17	42
9	モツゴ	0	59	29	88
10	ムギツク	0	0	1	1
11	タモロコ	0	2	1	3
12	ニゴイ	1	13	12	26
13	ナマズ	0	5	1	6
14	ヤマメ	0	0	1	1
15	ブルーギル	21	245	573	839
16	オオクチバス	36	18	18	72
17	トウヨシノボリ	0	0	3	3
計	17種	331	909	924	2,164

特記事項 特になし。

(繁殖期の駆除対策方法:産卵床破壊(干し出し))

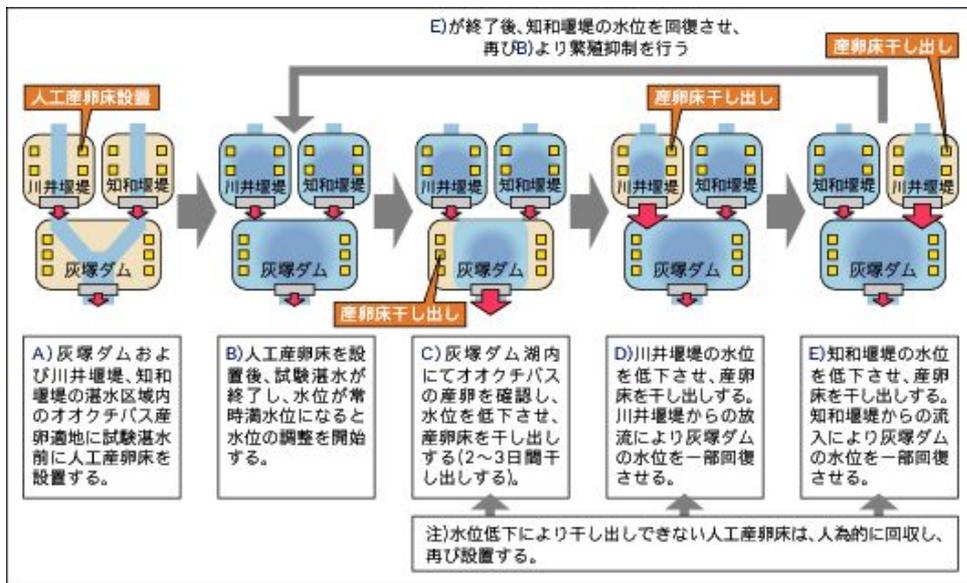
◇ 例 1-3: 灰塚ダム(湖沼)₉₎

採捕対象	オオクチバス、ブルーギル
採捕時期	平成 19 年(2007 年)5 月 24 日
採捕場所	灰塚ダム湖内
実施主体	灰塚ダム管理所
実施状況	<ul style="list-style-type: none"> ・貯水位を平常時より約 70cm 低下により産卵床を干し出した。 ・干し出せなくても水位低下で確認されやすくなった産卵床に覆土で産卵床を破壊した。



干し出されたオオクチバス産卵床

実施結果	<ul style="list-style-type: none"> ・オオクチバス、ブルーギルの産卵床の干し出し計約 200 箇所確認。 ・貯水位低下 1 日目で卵は乾燥して死滅。 ・水位低下により、親魚が産卵床保護を放棄したため、他魚種により卵が捕食。
------	---

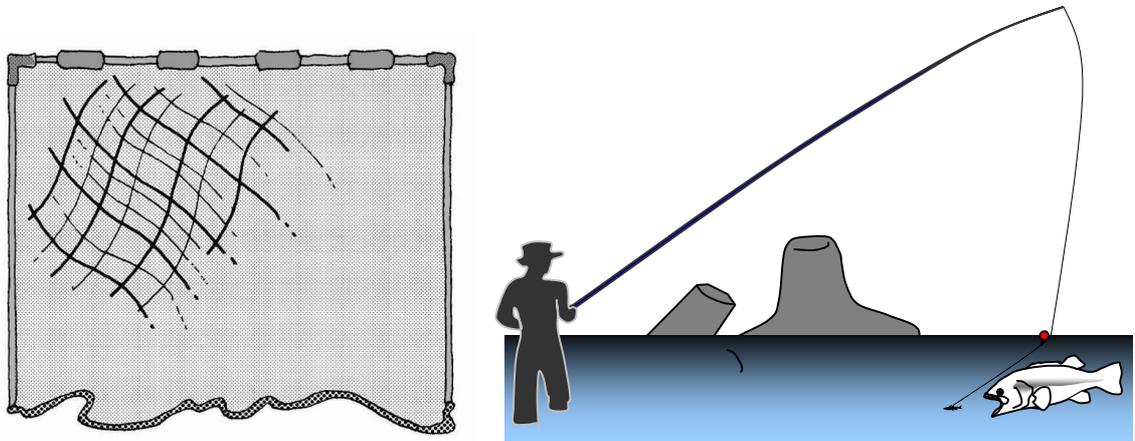


人工産卵床を利用した、3施設の水位調節によるオオクチバスの繁殖抑制の考え方

特記事項	特になし。
------	-------

②親魚採捕(繁殖期の駆除対策方法)

概要	・産卵床を確認し、小型の刺網、もしくは釣りや投網で保護オス親魚を採捕する。親魚を採捕すれば、卵は捕食されるか、水カビにより死亡するとしている。	
採捕対象	・コクチバス、オオクチバス、ブルーギルの産卵親魚、および卵に有効	
採捕時期	・繁殖期	
採捕場所	・産卵場所	
事例	・河川内では、水深が浅い場所、流れのないところなど	
	・2-1 福島県外来魚駆除マニュアル(河川版)	河川
	・2-2 伊豆沼・内沼	湖沼
	・2-3 阿武隈川	河川
事例	・2-4 阿武隈川	河川
	特記事項	
<ul style="list-style-type: none"> ・小型三枚網は(独)中央水産研究所、長野県内水面水産試験場、福島県内水面水産試験場により、青木湖、木崎湖、阿賀川、阿武隈川などで実地試験が行われ良好な成果が得られている。 ・釣獲は、阿武隈川において、産卵床周辺で行われ良好な成果が得られている。 		



親魚採捕に使われる小型三枚網や釣竿など

(繁殖期の駆除対策方法: 小型三枚網)

◇ 例 2-1: 福島県外来魚駆除マニュアル(河川版) ³⁾	
採捕対象	コクチバス、オオクチバス、ブルーギル
採捕時期	5月中旬～6月下旬、ブルーギルはそれより1ヶ月後。
採捕場所	・泥がたまっていない砂礫底、障害物の近く、緩やかな流れなど外来魚の産卵条件を満たす場所。
実施主体	福島県内水面水産試験場
実施状況	<ul style="list-style-type: none"> ・産卵床を確認後、産卵の有無を確認した。卵が存在した場合は、小型三枚網を産卵床の真上に設置した。 ・数分から1時間でオスが網にかかる。 ・卵は放置してもかまわない(在来魚に捕食されることが知られている)。  <p style="text-align: center;">小型三枚網設置状況</p>
実施結果	 <p style="text-align: center;">コクチバスの採捕状況</p>
特記事項	・コクチバス、オオクチバスの2歳魚やブルーギル小型オスの採捕では、内網目合を4cmにすると対応可能。

(繁殖期の駆除対策方法:小型三枚網)

◇ 例 2-2:伊豆沼・内沼(湖沼) ₄₎	
採捕対象	オクチバス、ブルーギル
採捕時期	産卵期
採捕場所	設置した人工産卵床の付近
実施主体	財団法人 宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団
実施状況	<ul style="list-style-type: none"> ・設置した人工産卵床に、卵あるいは親魚の存在を確認した場合、小型の刺網を産卵床上部に、小型三枚網を設置した。
実施結果	<ul style="list-style-type: none"> ・人工産卵床による、産卵床除去の補足として、小型三枚網による親魚の採捕を実施した。 ・またはルアー釣りにより、親魚を採捕した。 <div data-bbox="504 716 1308 1319" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">小型三枚網での親魚採捕状況(オクチバス)</p>
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・設置個所が分かるように、ペットボトルなどの目印を付けておく。 ・なお、同財団は平成 21 年(2009 年)2 月に、オクチバスのオスの胆汁にはメスを誘引する効果があることを発表した。 ・オスから採取した胆汁を水に溶かしペットボトルに入れ、小穴から少しずつ流れ出す装置を作り、平成 20 年(2008 年)春の産卵期に十数セットを 21 日間、伊豆沼に設置。装置の前には刺網を仕掛けた。 ・その結果、60 個体のメスが網にかかった。これほどのメスを捕獲したことはなく、メスの駆除は稚魚の減少に直結するため、非常に有効と考えられている。

(繁殖期の駆除対策方法: 小型三枚網)

◇ 例 2-3: 阿武隈川(河川)	
採捕対象	コクチバス
採捕時期	平成 22 年(2010 年)6 月 17~19 日
採捕場所	設置した人工産卵床の直上、産卵適地と予想される場所
実施主体	国土交通省東北地方整備局福島河川国道事務所
実施状況	<ul style="list-style-type: none"> ・目視で確認した産卵床上、もしくは仔魚の確認地点に設置 ・産卵適地と考えられるブロックの際に設置
実施結果	<ul style="list-style-type: none"> ・計 3 箇所の産卵床に仕掛けたところ、1 箇所で親魚を採捕。1 箇所で網にかかるが外れたと考えられた。 ・産卵適地と考えられる場所計 5 箇所に設置したところ、1 箇所で親魚を採捕した。
	
<p>小型三枚網での親魚採捕状況(コクチバス)</p>	
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・産卵適地と考えられる場所に一晚設置したところ、1 地点で混獲が生じた(ゲンゴロウブナ 1 個体、ギギ 2 個体)。

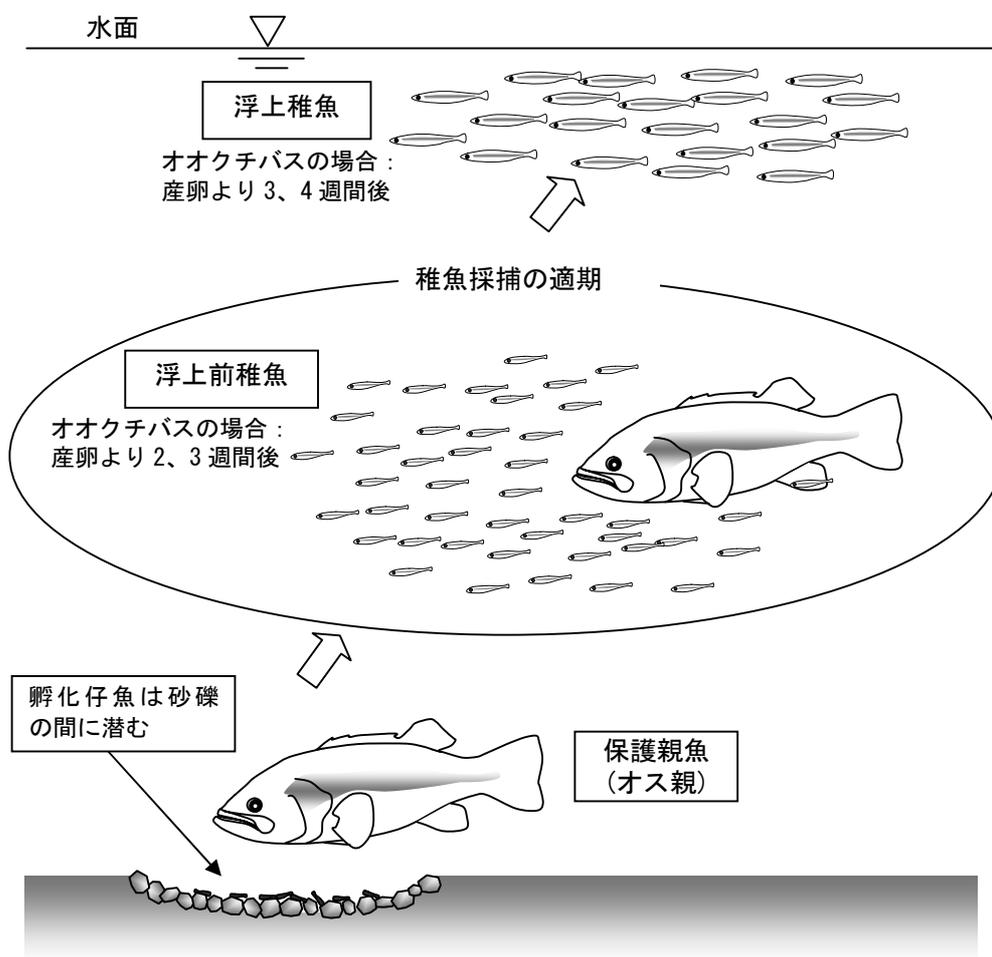
(繁殖期の駆除対策方法:釣獲)

◇ 例 2-4:阿武隈川(河川)

採捕対象	コクチバス
採捕時期	平成 22 年(2010 年)6 月 17~19 日
採捕場所	ワンドで確認した産卵床周辺、産卵適地周辺
実施主体	財団法人 リバーフロント整備センター
実施状況	<ul style="list-style-type: none"> ・踏みつけによる産卵床破壊を試みた地点で、産卵床破壊後も親個体が産卵床跡に執着していたため、釣りによる親魚捕獲を実施した。 ・また、産卵が可能であり大型魚が生息している可能性が高い淵で同時期に調査を行った。 ・釣りは、大型魚駆除効果が高いとされている生き魚を用いた方法で行った。 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>産卵床周辺で観察者が確認中</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>観察者の横で親魚釣獲調査を実施</p> </div> </div>
実施結果	<ul style="list-style-type: none"> ・伸べ竿 5.4m、仕掛け:市販浮き釣り仕掛け(ブラックバス用)、餌:生き魚(現地採捕の生き魚)。 ・産卵床の保護親魚は、3 個体中 2 個体釣獲できた。 ・これらの個体は観察者が近寄っても活発に餌を追った。 ・別の地点(淵の捨て石周辺)で体長 40cm を越える個体も釣獲された。 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>観察者の横で産卵床保護親魚を採捕</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>釣獲された大型個体</p> </div> </div>
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・産卵床を保護する親は、餌の生き魚にきわめて強い攻撃性をみせた。 ・釣獲した保護親魚(写真左上)には網の跡があり、状況的に前日の調査で小型三枚網から逃げた個体であると考えられた。 ・やや元気のない生き魚でも、動かすことによって体表が反射し、バスへのアピールになっているようであった。 ・生き魚は弱りやすいため、おとり鮎用のビクの使用などが有効と考えられた。 <div style="text-align: right; margin-right: 100px;">  <p>体表が反射する水中の生き魚</p> </div> <p>参考文献 片野修(2009)生き魚を餌として用いるオオクチバスの釣り方とその駆除効果</p>

③ 仔稚魚採捕(繁殖期の駆除対策方法)

概要	<ul style="list-style-type: none"> ・ブラックバス類の仔稚魚は、浮上後間もない時期に、群れを形成している稚魚を目視確認し、網(タモ網、サデ網など)ですくい取って採捕する。 ・エンジンポンプで浮上前の仔魚も含め吸引して採捕した事例もある。 	
採捕対象	オオクチバス、ブルーギル	
採捕時期	繁殖期	
採捕場所	産卵場所	
事例	・3-1 伊豆沼・内沼	湖沼
	・3-2 阿武隈川	河川
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・全長 30mm 前後になると、遊泳力が増し、捕獲困難になることから、浮上前稚魚の段階で、サデ網などを用いて大量捕獲することが望まれる。 	



(繁殖期の駆除対策方法:仔稚魚採捕)

◇ 例 3-1:伊豆沼・内沼(湖沼) ₄₎	
採捕対象	オオクチバス
採捕時期	5月初旬～6月下旬、水温が15～16℃になれば有効
採捕場所	・岸際の水深30～80cmの場所 ・主に産卵場として利用されている砂礫の多い岸辺
実施主体	財団法人 伊豆沼・内沼環境保全財団
実施状況	<p>・水深の浅い場所で、数人で囲い込むようにしてサデ網(三角網)で稚魚をすくい取った。 ・水深が1m以上あるところでは、柄付きのタモ網を用いて、船上からすくい取った。</p>  <p>高橋清孝</p> <p>1箇所に挟み込んでの稚魚すくい状況</p>
実施結果	<p>・採捕により多くの稚魚が駆除されている。</p>  <p>採捕されたオオクチバスの稚魚</p>
特記事項	特になし。

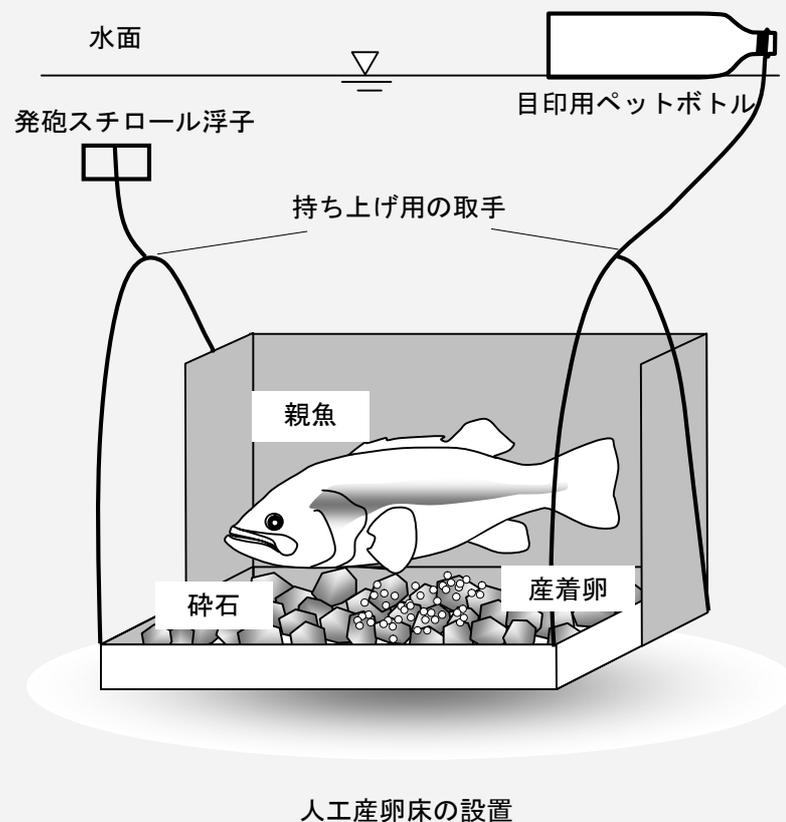
(繁殖期の駆除対策方法: 仔稚魚採捕)

◇ 例 3-2: 阿武隈川(河川)	
採捕対象	コクチバス
採捕時期	5月初旬～6月下旬
採捕場所	<ul style="list-style-type: none"> ・岸際の水深の浅い護岸、異形ブロック周辺 ・岸際の植物帯周辺
実施主体	国土交通省東北地方整備局福島県河川国道事務所
実施状況	<ul style="list-style-type: none"> ・障害物周辺で、目視で仔稚魚を確認してタモ網ですくい取った。 ・コクチバス仔稚魚は黒色であり、水面付近のものは容易に確認できる。 <div data-bbox="509 557 1166 1052" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">障害物周辺での稚魚すくい状況</p>
実施結果	<ul style="list-style-type: none"> ・多くの仔稚魚が捕獲されたが、オオクチバスのような群れでの遊泳がみられないため、障害物周辺の個体を丹念に採捕していくのがよいと考えられた。 <div data-bbox="517 1292 1161 1778" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">採捕されたコクチバスの稚魚</p>
特記事項	特になし。

(繁殖期の駆除対策方法)

●参考 ④人工産卵床の設置・除去

概要	<ul style="list-style-type: none"> 人工産卵床を設置して、メス親魚をおびき寄せて産卵を促し、産卵床ごと産着卵を回収することで産卵床を除去する。 透明度の低い水域では、オオクチバスの産卵床を見つけることが難しいのでそのような場所に適している。 装置は安価で簡単にでき、在来魚など他の生物への影響も無い。 	
採捕対象	オオクチバス	
採捕時期	繁殖期	
採捕場所	産卵場所	
事例	参考事例-1 伊豆沼・内沼	湖沼
	参考事例-2 灰塚ダム	湖沼
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> 産卵基質が少ない伊豆沼・内沼では、非常に高い効果が発揮されている。 産卵基質が豊富に存在する水域(礫河床など)では、モデル事業水域として実施された琵琶湖(野田池)、藪牟田池の事例にみられるように駆除効果が少ないことが明らかになっている¹⁰⁾。 灌漑用のため池など水深が大きな箇所では、湖岸からの吊り下げ式とすることで、効果がみられている。ただし、湖底の障害物の存在を勘案した大きな水位の変動に対応できることが重要である。 	



(繁殖期の駆除対策方法: 人工産卵床の設置・除去)

○参考事例-1: 伊豆沼・内沼(湖沼)₄₎

採捕対象	オオクチバス
採捕時期	5月初旬～6月下旬、水温が15℃～16℃になれば有効
採捕場所	砂地で障害物の少ない場所。近くに礫が多いと産卵率は低下する。
実施主体	財団法人 伊豆沼・内沼環境保全財団
実施状況	<ul style="list-style-type: none"> ・外枠の箱にカバーを三方に張り、産卵基質の碎石を敷き詰める。 ・上記の人工産卵床を、産卵の始まる前に産卵場付近に設置。 ・水深は1m以下、間隔は5～6mあけて設置。 ・設置後は定期的に確認を行い、親魚は小型の刺網を産卵床上部に設置するか、ルアー釣りで捕獲し、卵は人工産卵床を回収し、産み付けられた石を洗浄処理して除去している。
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>外枠の箱とカバー</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>基質: 碎石(直径 40mm 前後)</p> </div> </div>
実施結果	<div style="text-align: center;">  <p>人工産卵床設置個所に浮かべている目印のペットボトル(伊豆沼)</p> </div>
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・人工産卵床を使用し、受精卵を回収することで産卵を無効化することが主目的である。 ・ブルーギルが人工産卵床を使用した事例もある。

(繁殖期の駆除対策方法:人工産卵床の設置・除去)

参考事例-2: 灰塚ダム(湖沼)₉₎

採捕対象	オオクチバス
採捕時期	平成 17 年(2005 年)～平成 18 年(2006 年) 4 月中旬～7 月中旬にモニタリングを実施した。
採捕場所	・水が溜まった際、水深 0.5～2.0m となる箇所人工産卵床を設置。 ・翌年の産卵期にモニタリング調査を実施。
実施主体	灰塚ダム管理所
実施状況	<p>・人工産卵床設置後、人工産卵床は引き上げ、産卵しているか確認した。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>人工産卵床引き上げ</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>吸引機での人工産卵床清掃</p> </div> </div>
実施結果	<p>・人工産卵床 100 箇所程度設置</p> <div style="text-align: center;">  <p>人工産卵床設置(湛水後の水深は 0.5～2.0m)</p> </div> <p>・平成 17 年度(2005 年度)100 箇所設置。平成 18 年度(2006 年度)は人工産卵床への産卵は未確認。</p>
特記事項	・平成 18 年度(2006 年度)、人工産卵床への産卵が未確認であったのは、ダム湖内にオオクチバスの産卵に適した場所が多数あるためと考えられる。

(3) 活動停滞期の駆除対策方法

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。

表 8 活動停滞期における対策方法(再掲)

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 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 ₁₁₎
参考 ③氷上追い込み採捕	 杉山秀樹	コラム 雄物川 p.103

①電気ショッカー(活動停滞期の駆除対策方法)

概要	<ul style="list-style-type: none"> ・電気ショッカー(電撃捕魚器)は、水中に電気を送る装置で、痙攣・気絶した魚をタモ網などで採捕する。 ・阿武隈川においては、河岸の異形ブロック周辺など、障害物の周りで多く採捕されている。 ・足音や人影に敏感な大型個体の採捕は少なく、基本的に当歳魚が対象となる。 	
採捕対象	・コクチバス、オオクチバス、ブルーギルの成魚	
採捕時期	・冬季は多くがポールが届かない深場に移動するためか採捕実績が少ない。	
採捕場所	・障害物の周囲	
事例	・1-1 阿武隈川	河川
	・1-2 錆川 <small>かぶらかわ</small>	河川
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・混獲された在来魚に背曲がりなどさまざまな影響をもたらすことが報告されており、その使用には注意を要する。 ・地方の条例などによって使用が許可されない場合もあるため、使用にあたっては、事前に十分確認する必要がある。 ・採捕者は必ず絶縁性の高いゴム手袋などを着用し、感電しないよう配慮する。 	



電気ショッカーによる採捕

(活動停滞期の駆除対策方法:電気ショッカー)

◇ 例 1-1: 阿武隈川(河川)	
採捕対象	コクチバス、オオクチバス、ブルーギル
採捕時期	平成 20 年(2008 年)1 月 19～23 日
採捕場所	ワンド、樋門排水路、護岸・水制など
実施主体	国土交通省東北地方整備局福島河川国道事務所
実施状況	<p>・冬季に、障害物周りを中心に、背負い式電気ショッカーで採捕を実施した。</p> <div data-bbox="349 517 1331 882" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">電気ショッカーによる採捕状況</p>
実施結果	<p>・背負い式電気ショッカー1 台(400W×50Hz)</p> <div data-bbox="545 1066 1136 1509" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">電気ショッカーによる捕獲を行った冬季のワンド</p> <p>・8 箇所の採捕でコクチバス計 40 個体、オオクチバス計 6 個体、ブルーギル計 13 個体を採捕</p>
特記事項	<p>・投網、タモ網、刺網と比較して採捕個体数が最も多かった。</p>

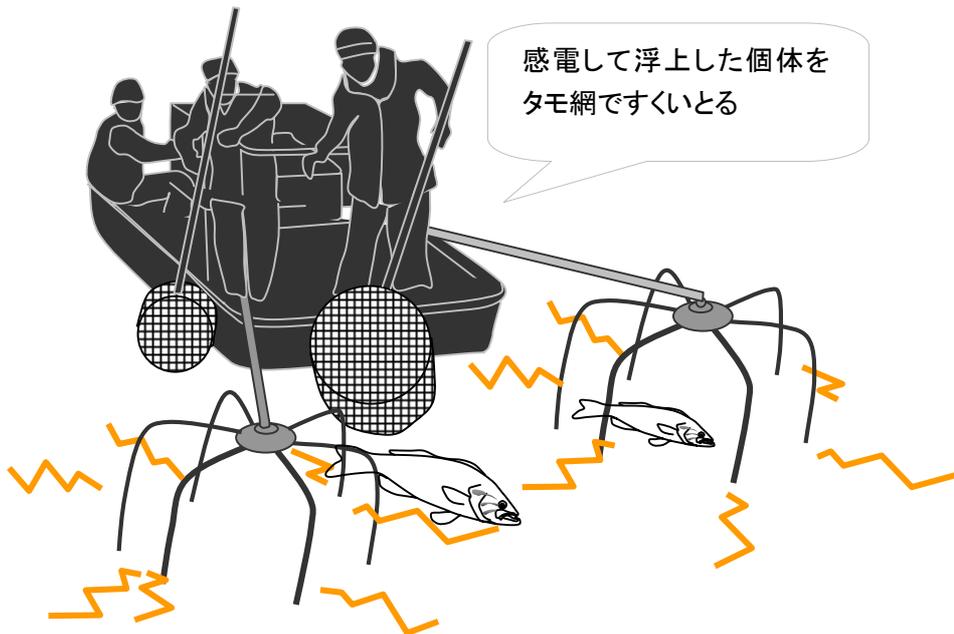
(活動停滞期の駆除対策方法：電気ショッカー)

◇ 例 1-2: 鏡川(河川)

採捕対象	コクチバス、オオクチバス、ブルーギル
採捕時期	平成 23 年(2011 年)1 月 19 日
採捕場所	ワンドの異型ブロック下
実施主体	群馬県水産試験場、烏川内水面漁業協同組合
実施状況	<ul style="list-style-type: none"> ・冬季に、ワンド内の異型ブロック周辺を中心に、背負い式電気ショッカーで駆除対策を実施した。 ・背負い式電気ショッカー2 台(400W×50Hz)、護岸沿いにブロックネット(目合 5mm)を設置した。
	
	電気ショッカーによる採捕状況
実施結果	<ul style="list-style-type: none"> ・オオクチバス計 4 個体、ブルーギル計 2 個体を採捕した。 ・個体の採捕箇所は、護岸ブロックの奥深くであった。 ・当該水域にはコクチバスが確認されているが、本駆除対策では確認されなかった。
	
	冬季の電気ショッカーによる採捕個体
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・本川の水温が 2.6℃と低かったのに対し、ワンドの奥は伏流水が生じ、6℃と高かった。 ・採捕個体数は少なかったものの、駆除対策は、NHK や上毛新聞社などのマスコミの取材を受けて行われており、河川内における外来魚問題についての高い PR 効果を発揮できたと考えられる。

② 電気ショッカーボート(活動停滞期の駆除対策方法)

概要	・欧米の調査では大容量の電気ショッカーを船に搭載した電気ショッカーボートが利用されている。電気ショッカーボートは国内に数台あり、この船を使った外来魚の駆除が、皇居や五稜郭などで実施され、高い効果を発揮している。	
採捕対象	・コクチバス、オオクチバス、ブルーギルの成魚～未成魚	
採捕時期	・冬季が有効であるが、春季、秋季にも実施されている。	
採捕場所	・大水深の止水域	
事例	・2-1 皇居	湖沼
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・電気ショックの有効範囲は、皇居の事例において電極から半径 2m 程度とされている。また水深 2m 程度でも水の透明度がよければ感電しているのが確認できる。 ・水温は 8～13℃で採捕しやすいとされている。 ・皇居では、産卵床の上に電極がくると、生まれたばかりの仔魚が塊になって浮いてくるとされている。 ・電気ショックを受けた個体が水底に沈んでしまうケースもあり、この場合は回収困難となる。 ・電気ショッカーと同様、在来魚にもさまざまな影響をもたらすことが報告されており、その使用には注意を要する。また地方の条例などによって使用が許可されない場合もあるため、使用にあたっては、事前に十分確認する必要がある。 	



電気ショッカーボートによる採捕

(活動停滞期の駆除対策方法:電気ショッカーボート)

◇ 例 2-1: 皇居(湖沼)₁₎

採捕対象	オオクチバス、ブルーギル
採捕時期	平成 18 年度(2006 年度)～(現在は 4,11,12,3 月に実施しているが、年によって実施時期は異なる)
採捕場所	皇居外苑濠
実施主体	環境省自然環境局皇居外苑管理事務所
実施状況	<ul style="list-style-type: none"> ・石垣際を 3～8 回程度周回して外来魚を連続採捕して駆除するとともに、その捕獲数をもとにプログラム「CAPTURE」を使い生息個体数と駆除効率の推定を実施している。 ・日比谷濠ほか 7 濠で実施している。 ・採捕は石垣の周りで実施し、中心部は採捕されにくいので実施しない。
	 
	<p style="text-align: center;">採捕状況</p> <p style="text-align: center;">電気ショッカーボートの搬入</p>
実施結果	<ul style="list-style-type: none"> ・電気ショッカー(2,5GPP 型)2 台(最大出力 2,500W)
	 
	<p style="text-align: center;">採捕結果(日比谷濠)</p> <p style="text-align: center;">在来種を種数別に数える(日比谷濠)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ・平成 23 年度(2011 年度)、採捕水域全域で、ブルーギル計 4,492 個体が採捕された。 ・オオクチバスは採捕されなかった。
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・平成 19 年度(2007 年度)は採捕水域全域で、オオクチバス 707 個体、ブルーギル 56,499 個体が駆除されている。