

(4) 外来魚 3 種の生態のまとめ

本書が対象とする外来魚 3 種の生態について、以下に整理する。

表 II.4 外来魚 3 種の生態

種名	生息場	産卵場	産卵時期	食性
コクチバス	河川の流水域や湖沼に生息し、比較的寒冷な地域に分布する。	砂礫底に、長径 60cm 程度のすり鉢状の産卵床をつくり、オスが保護する。	5～7 月 (オスは 2 年で、メスは 3 年で性成熟する)。	強い肉食性で、主に魚類と甲殻類を捕食する。
オオクチバス	全国の比較的暖かな湖沼や河川の中下流域に分布する。	砂～砂礫底に、直径 60～80cm のすり鉢状の産卵床をつくり、オスが保護する。 通常 5m 以上の間隔が開けられる。 1 産卵床あたりの卵数は 5,000～43,000 粒になる。	5～7 月 (1～2 年で性成熟する)。	強い肉食性で、魚類、甲殻類、水生昆虫や陸生落下昆虫を捕食する。 大型個体は同種の幼魚やブルーギル、鳥の雛なども捕食する。
ブルーギル	全国の湖沼や河川の下流域、ため池に生息し、水生植物帯や水草帯に分布する。	砂泥底や砂礫底に、直径 20～60cm のすり鉢状の産卵床をつくり、オスが保護する。 本種はコロニーと呼ばれる集団繁殖場所を形成する。 1 産卵床あたりの卵数は 5,000～225,000 粒になる。	6～7 月で、上記 2 種に比べて遅い。 (体長が 100mm に達すると性成熟する)。	雑食性で、魚卵や仔稚魚を好んで捕食する。

(5) 流程ごとの外来魚の生息状況

本書が対象と外来魚 3 種のうち、流水性のコクチバスと、止水性のオオクチバス、ブルーギルは定着可能な流程が若干異なる。前者は河川中～上流部まで定着可能であり、後 2 種においては河川下流部を中心に生息する。これらの河川の縦断的な環境の違いを表す便利な指標として「セグメント」の考え方がある。

セグメントは、上流の山間溪流部であるセグメント M、山間部から平野に注ぎ込む急流のセグメント 1、ツルヨシが生育する礫河原が広がるセグメント 2-1、砂利から砂地でヨシ、オギ原が広がるセグメント 2-2、汽水域でヨシ帯が広がるセグメント 3 のように区分される。

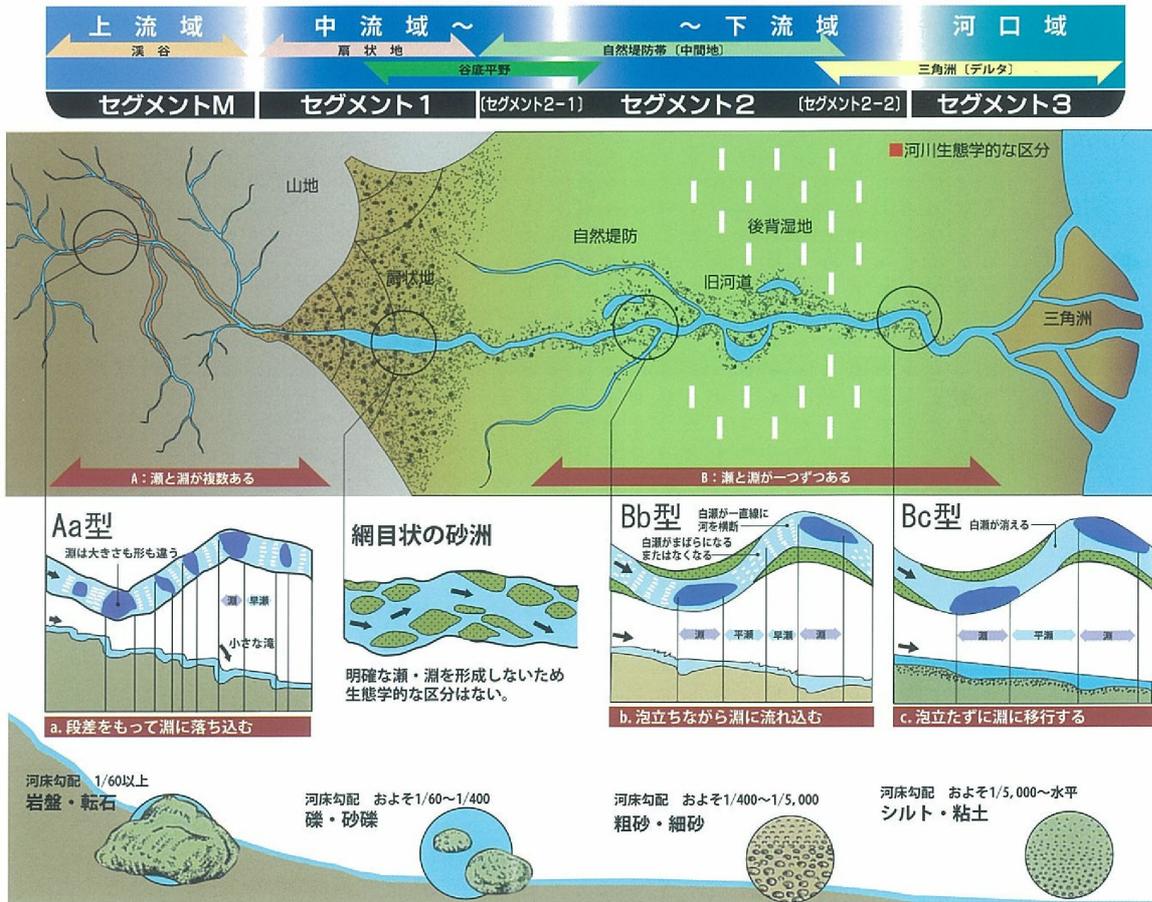


図 11.18 河川の形態とセグメントの模式図<sup>37)</sup>

上記セグメントと、対象としているサンフィッシュ科 3 種の生息水域の関係の模式図は、次頁に示すとおりである。

なお、モデル河川(阿武隈川)においては、平成 21 年度にコクチバスが河口付近で 1 個体が確認されている。出水などの状況によっては河口部まで流下することがあり、汽水環境でも生息可能と考えられる。また、オオクチバスやブルーギルについても汽水環境下における生息が可能であり<sup>38)39)</sup>、原産国においても汽水のデルタ帯での生息が確認されている。

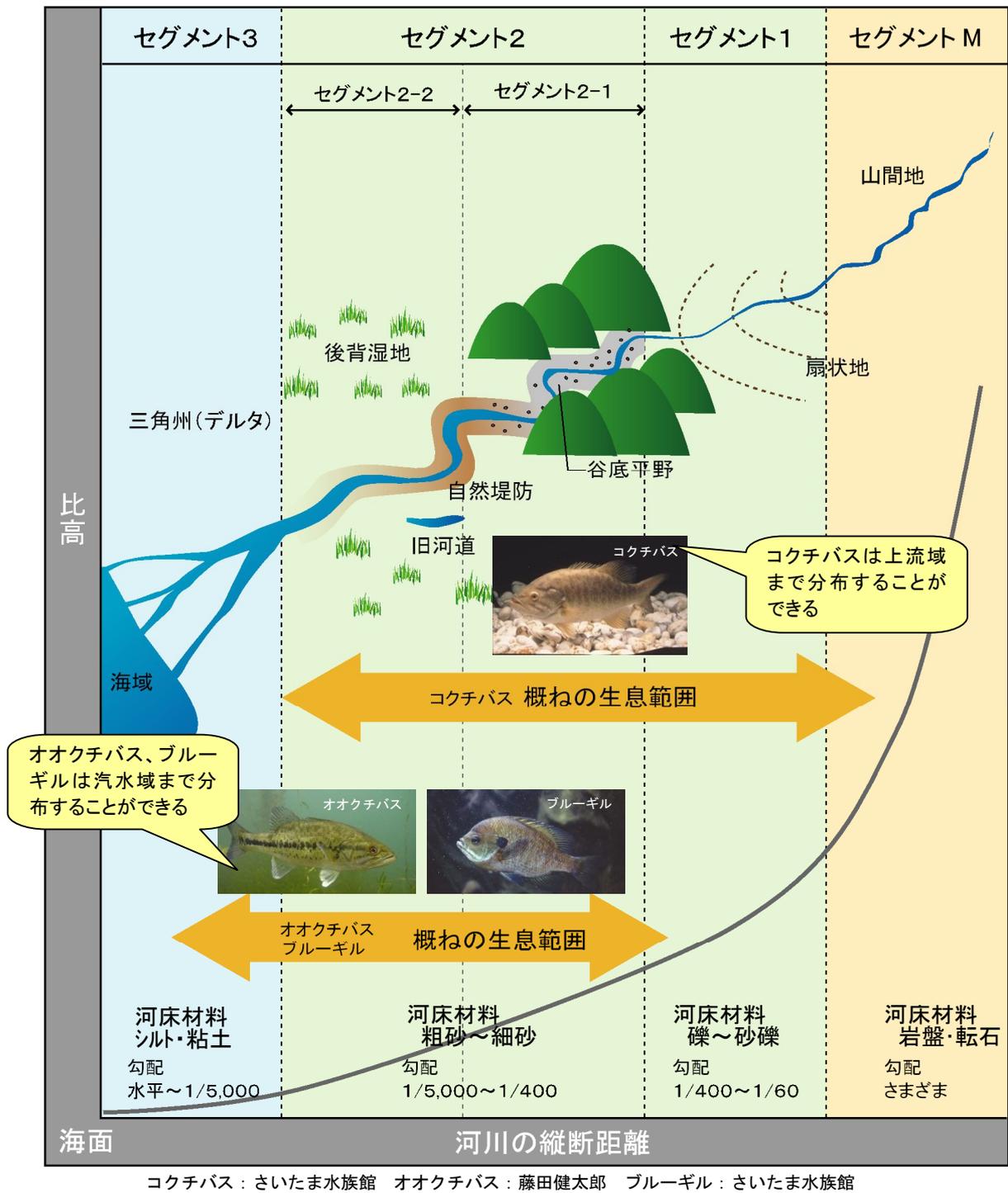


図 II.19 セグメント区分と外来魚の縦断分布特性

■ 上流域（溪谷）【セグメントM】

対象魚種：コクチバス

溪谷部は流速が速く、止水性のオオクチバス、ブルーギルの生息は考えにくい。一方、コクチバスにおいては国内でも渓流域への侵入が報告されている<sup>40)</sup>。主な摂餌場所は、流速が弱まる河道内に形成された深み(S型淵：【資料編②河川形態の解説(p.168～173)】参照)内の開放水域が相当すると考えられる。隠れ場所は、倒木や巨岩付近、溪畔林のカバーなどの障害物周りが相当し、成魚、幼魚ともに利用すると考えられる。浅い砂礫底が形成される止水域があれば、ダム湖などでの事例より、産卵場所となる可能性が考えられる。



図 II.20 上流域におけるハビタットイメージ

■ 中流域（扇状地）【セグメント1】

対象魚種：コクチバス

扇状地部は、一部流速が緩やかな場も形成されるが、全体として流速が速く、河床勾配が急峻なことから出水による掃流力も大きい。従って、止水性のオオクチバス、ブルーギルは一時的に生息しても、長期間の定着は考えにくい。一方で、コクチバスにおいては阿武隈川における平瀬での多個体の確認例より十分に定着が考えられる。

主な摂餌場所は、ワンド・たまり、淵、平瀬などのさまざまな環境が相当すると考えられる。

隠れ場所は、異形ブロックやワンド・たまりなど緩やかな流れの障害物周りで成魚、幼魚ともに利用すると考えられる。

事例より隠れ場所同様の緩流域が産卵場となる可能性が考えられる。



図 11.21 中流域におけるハビタットイメージ

■ 下流域（自然堤防帯）【セグメント 2-1、2-2】

対象魚種：コクチバス、オオクチバス、ブルーギル

3 種ともに生息するが、流速がある程度(約 0.5m/s 程度)以上の場所では、コクチバスのみが利用可能と考えられる。

特に流速の緩やかなワンド・たまりなどは、阿武隈川の事例より 3 種ともに産卵場所、隠れ場所になっている可能性が考えられる。

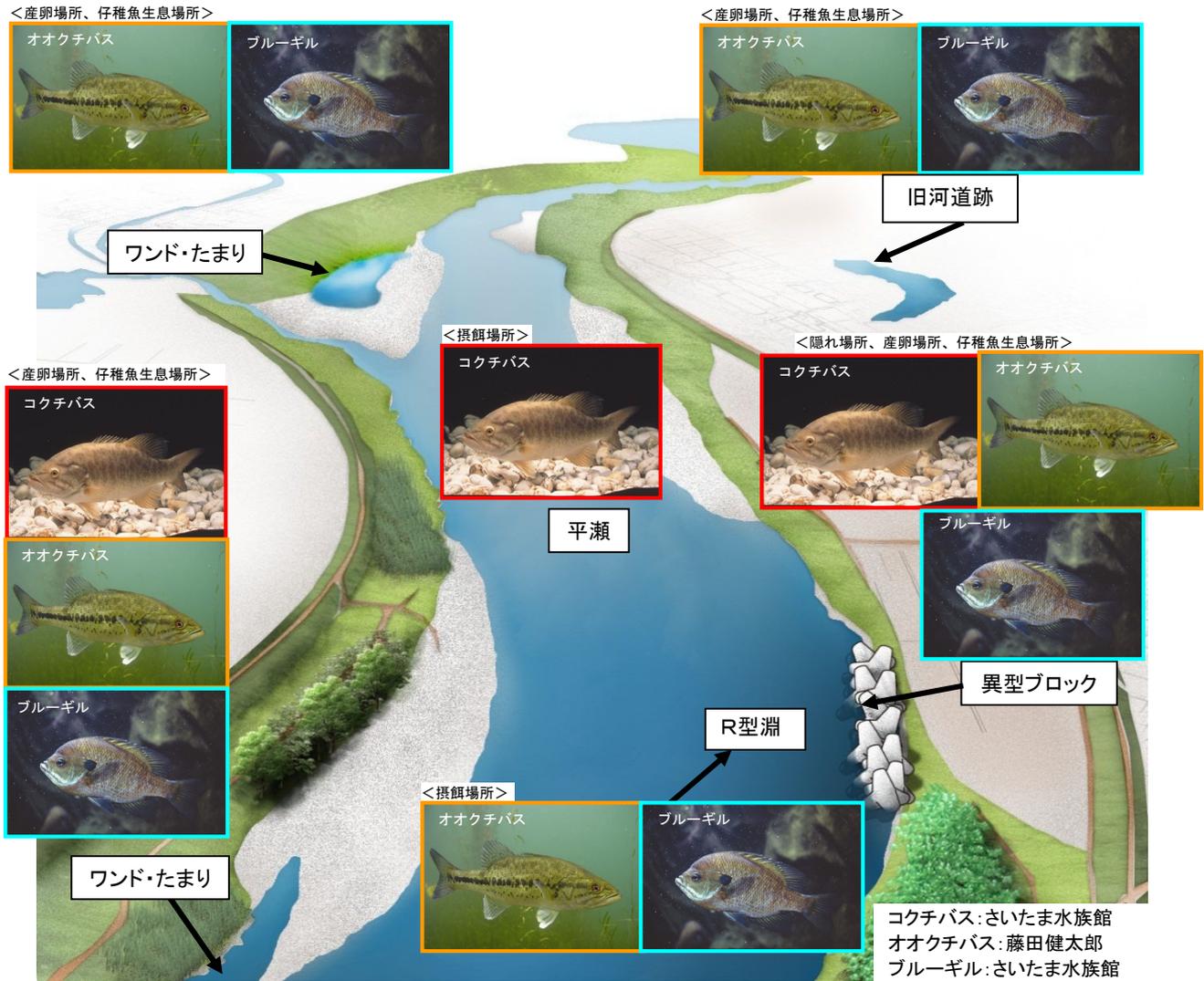


図 II.22 下流域におけるハビタットイメージ

■ 河口域（デルタ帯）【セグメント3】

対象魚種：オオクチバス、ブルーギル

汽水環境である<sup>ひぬま</sup>溜沼(茨城県)にはオオクチバス、ブルーギルが、<sup>みかたごこ</sup>三方五湖にはオオクチバスが定着しており<sup>35)</sup>、これらは、ある程度の塩分濃度であれば生息することが知られている。

コクチバスにおいても阿武隈川の汽水域で1個体が確認されていることから<sup>41)</sup>、塩分耐性が考えられるが積極的に生息しているものではないと推測される。

樋門、樋管排水路の出口、ヨシ帯、河岸の変化点などが集まりやすく、河床の条件(産卵基質となる礫や枯れ枝の堆積有無)や塩分濃度、流速などの条件次第で産卵場になることが考えられる。

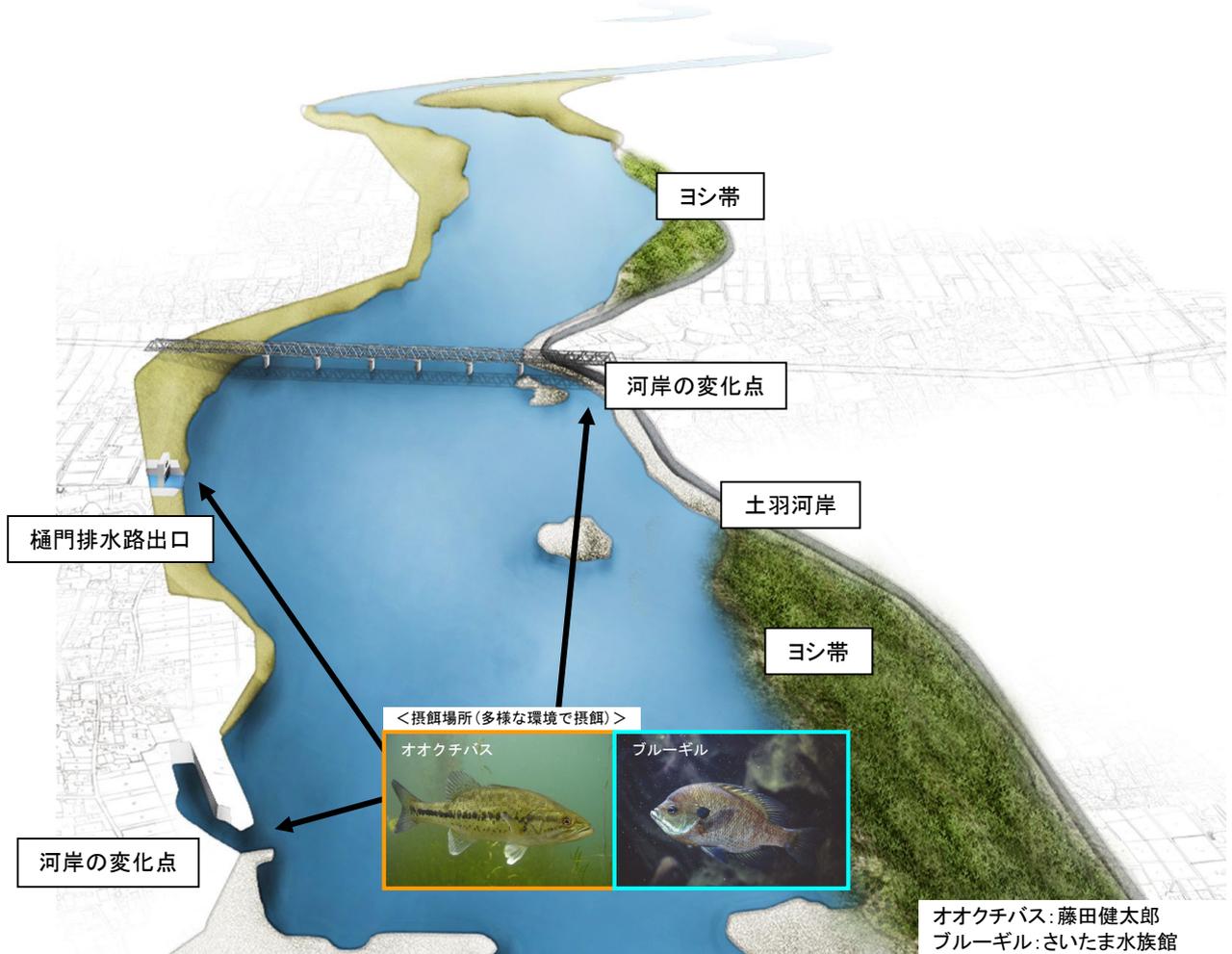


図 II.23 河口域におけるハビタットイメージ

②コクチバスの繁殖抑制に関する知見

コクチバスに関しては、農林水産省 水産庁 中央水産研究所(現 水産総合研究センター 増養殖研究所)において、実験池や野外閉鎖性水域で確認された生態情報が収集されつつあり、その中で、繁殖生態と抑制技術に関する知見について以下に示す。なお、オオクチバス、ブルーギルに関しては、【資料編①(1)ブラックバス類・ブルーギルに関する文献情報(p.146)】に既往文献を紹介する。

コクチバスのオス親は、砂礫底の水底に直径約 60cm の窪みを作り、縄張りを伴った産卵床を形成する。その後、メス親を産卵床に誘引して卵を産ませた後、オス親だけで孵化後数日まで卵の世話(コイ科魚種などの卵の食害からの保護や酸素の供給)をする。以下は繁殖抑制により個体数減少を検討するうえで参考になる知見である。

■オス親魚の繁殖開始年齢(野外)<sup>42)</sup>

野尻湖、および青木湖における繁殖に参加するオス親魚の体長の頻度分布を調査した。

この結果、体長 16cm 以上の個体から繁殖に参加することが確認され、体長と年齢の関係より、コクチバスのオスは、2 歳から繁殖を開始し性成熟を完了することが推定された。

このため、2 歳以上のオス親魚の除去が繁殖抑制に有効と考えられる。

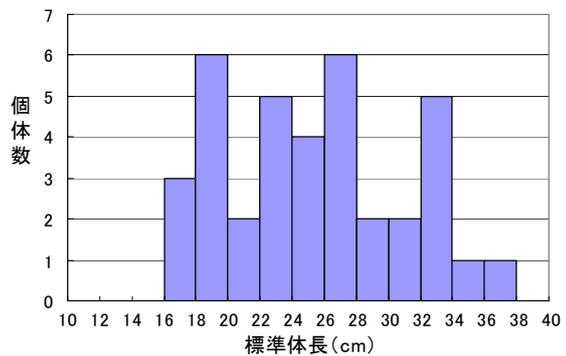
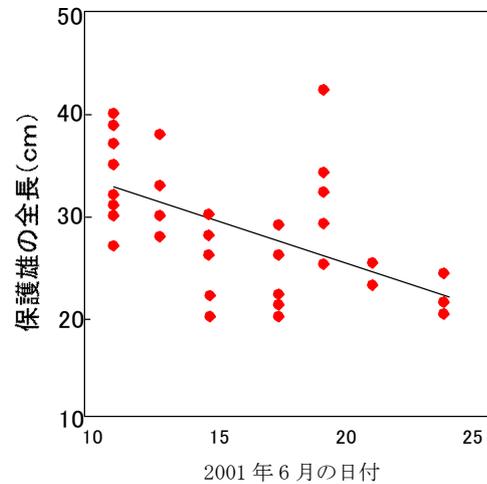


図 11.24 コクチバスの繁殖雄参加体長

■産卵床獲得と体長の関係(野外)<sup>42)</sup>

青木湖における潜水観察の結果によれば、繁殖に参加したコクチバス(オス親魚)の体長頻度分布は大型個体(高齢)に偏り、繁殖期間を通じて大型個体から順に産卵床を獲得する傾向が認められた。

図 11.25 オスが産卵床を獲得した日付と体長の関係



■在来魚による卵仔魚の捕食(室内実験)<sup>43)</sup>

- ・実験室内にてコクチバスの卵は、カマツカ、ウグイ、ニゴイ、コイ、フナ、オイカワ、カワムツ、アユ、モツゴ、アマゴ、タモロコ、ナマズ、コクチバスに捕食された。
- ・浮上前の体長 7mm の仔魚または浮上後の体長 9mm の仔魚は、カマツカ、オイカワ、カワムツ、モツゴ、タモロコ、ナマズ、ウナギ、コクチバスが摂餌することが確認された。
- ・上記のうち、昼間活動する魚種の中ではウグイの摂餌が活発であり、体重 9.6gまたは 11.9gのウグイは卵を 70 個以上、浮上前の仔魚を 24 時間で 400 個体食べ尽くした。

■ コクチバス卵仔魚の初期減耗に与えるオス親除去の効果(野外)<sup>43)</sup>

- ・青木湖において以下の3実験区を設定し、在来魚による産卵床内のコクチバス卵仔稚魚の減耗効果について実験した。
- ・[親除去区]:オス親魚が卵仔稚魚を保護するコクチバス産卵床 9 個からオス親魚を人為的に除去。
- ・[対照区 親いない]:産卵床 13 個のうちオス親魚がいない産卵床。
- ・[対照区 親いる]:産卵床 13 個のうちオス親魚がいる産卵床。
- ・実験開始後 2~7 日目の卵仔魚の生残率は以下のとおり。

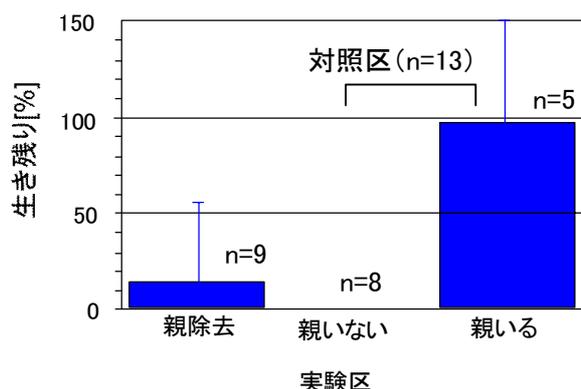


図 11.26 コクチバス卵仔稚魚の被食減耗に与えるオス親除去の効果

表 11.5 コクチバス卵仔魚の初期減耗に与えるオス親魚除去の効果

試験区	親除去	対照区	
		親無	親有
実験開始後 2~7 日目の卵仔魚の生残率 [%]	14	0	98

- ・オス親魚のいる産卵床では生存率が非常に高く、それ以外の工区では低い結果となった。
- ・これらの減耗の原因は、目視観察結果から、コイ、ウグイによる捕食であることが確かめられている。

■ 産卵床を守るオス親魚がいる条件でのウナギによるコクチバス卵仔稚魚の被食減耗(野外)<sup>43)</sup>

- ・青木湖において夜行性の捕食者であるウナギによるコクチバス卵仔稚魚の減耗効果を実験した。
- ・コクチバス オス親魚が卵を保育している産卵床 6 つを選び、オス親魚とともに産卵床全体を直径 120cm の囲い網で覆い、以下の実験区を 3 つずつ設定した。
- ・[ウナギ区]: 囲い網内に産卵床とオス親魚とウナギ(全長 15~25cm)20 個体を收容。
- ・[対照区]: 囲い網内に産卵床とオス親魚のみを收容。
- ・実験開始時と開始より 2 日後に卵仔稚魚数を計数して生残率を把握した。
- ・その結果、卵仔稚魚の生残率は対照区(ウナギいない:137±43%)に対し、ウナギ区(10±7%)で有意に低い結果となった(分散分析 df=1, F=25.8, P<0.01)。
- ・これにより、コクチバスの産卵床はオス親魚の保護下にあっても、卵仔稚魚がウナギに捕食されることが確認された。

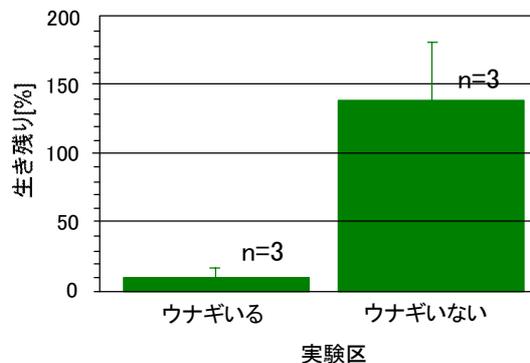


図 11.27 ウナギによるコクチバス卵仔稚魚の初期減耗

■コクチバス仔魚の生態<sup>4)</sup>

- ・コクチバス仔魚は孵化後、卵黄の栄養で成長して体長 8mm 程度で産卵床から浮上して泳ぎ始め、浮上仔魚となる。
- ・浮上仔魚は餌を食べ始め、体長 10mm 程度で稚魚期へと変態する。

■初期減耗に与える水温の影響(室内実験)<sup>43)</sup>

- ・室内での実験結果によると、コクチバスの産卵は水温 15℃以上で始まる。
- ・卵は 15～25℃の間で孵化する。10℃ではまったく孵化しない。30℃では孵化するが仔魚の浮上までに全滅する。
- ・仔魚は 12.5～25℃の範囲で生育できるが、水温が低いと発育時間が長いため死亡率が高く、カビ感染の影響も受けやすい。

表 II.6 水温とコクチバス卵の孵化までに要する時間・仔魚の浮上までに要する時間

水温[℃]	10	12.5	15	20	25	30
孵化に要する時間[日]	孵化しない	7	6	3	2	1
生残率(孵化率)[%]	0	19	61	62	68	58
浮上に要する時間[日]	-	浮上までに死滅	27	10	8	浮上までに死滅
生残率[%]	-	0	68	100	100	0

## 【II. 引用文献】

- 1) 環境省自然環境局野生生物課外来生物対策室. 外来生物ホームページ「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」〈<http://www.env.go.jp/nature/intro/>〉.
- 2) 日本生態学会(2002)外来魚ハンドブック. 地人書館.
- 3) 大浜秀規(2002)ブラックバスと内水面漁場管理—山梨県を例にして. 日本魚類学会編. 川と湖沼の侵略者ブラックバス—その生物学と生態系への影響. 恒星社厚生閣. 東京; 87-98.
- 4) 淀太我・井口恵一郎(2003)生息河川、湖沼における繁殖生態、および食生の解明. 外来魚コクチバスの生態学的研究及び繁殖抑制技術の開発(農林水産技術会議事務局); 8-28.
- 5) 山梨県水産技術センター(1998)平成 9 年度内水面外来魚密放流防止体制推進事業報告書(コクチバスの生息・生態調査及び駆除).
- 6) 全国内水面漁業協同組合連合会(1992)移入すれば問題になり得る主な外国産魚種に関する文献調査. 水産庁.
- 7) 片野修(2003)湖沼におけるコクチバス繁殖抑制マニュアル. 魚類学雑誌; 50: 176-179.
- 8) 北村章二(2003)誘引物質による効果的集魚技術の開発. 外来魚コクチバスの生態学的研究および繁殖抑制技術の開発(農林水産技術会議事務局); 61-69.
- 9) 丸山隆(2002)バスフィッシングと行政対応の在り方. 日本魚類学会編. 川と湖沼の侵略者ブラックバス—その生物学と生態系への影響. 恒星社厚生閣. 東京; 99-125.
- 10) 内田和男・阿部信一郎・清水昭男(2003)卵や仔稚魚の生残様式の解明と繁殖抑制秘術への応用. 外来魚コクチバスの生態学的研究および繁殖抑制技術の開発(農林水産技術会議事務局); 69-86.
- 11) 財団法人リバーフロント整備センター(1996)川の生物図典. 山海堂.
- 12) 安部倉完・堀道雄・竹門康弘(2003)京都市深泥池における魚類相の変遷と外来魚除去による個体群抑制効果. 関西自然保護機構会誌; 25: 79-84.
- 13) 吉沢和俱(1992)第 2 節オオクチバス(4)成長. ブラックバスとブルーギルのすべて(全国内水面漁業協同組合連合会); 39-55.
- 14) 淀太我(2002)日本の湖沼におけるオオクチバスの生活史. 日本魚類学会編. 川と湖沼の侵略者ブラックバス—その生物学と生態系への影響. 恒星社厚生閣. 東京; 31-45.
- 15) 津村祐司(1989)産卵生態及び産卵場分布. 昭和 60-62 年度オオクチバス対策総合調査報告書. 滋賀県水産試験場研究報告; 40: 27-38.
- 16) 吉沢和俱(1992)第 2 節オオクチバス(5)成熟. ブラックバスとブルーギルのすべて(全国内水面漁業協同組合連合会); 55-62.
- 17) 西野麻知子・細谷和海(2004)琵琶湖周辺内湖における外来魚仔稚魚と在来魚仔稚魚の関係. 滋賀県琵琶湖研究所所報 ; (21): 3-4, 17-27.
- 18) 東幹夫(2002)ブルーギルとブラックバスと在来種の種間関係—川原大池を例にして. 日本魚類学会編. 川と湖沼の侵略者ブラックバス—その生物学と生態系への影響. 恒星社厚生閣. 東京; 69-86.
- 19) 読売新聞記事(2011)「肉食系ブラックバス ミジンコ食べて生きてやる 長野・白樺湖 魚食べ尽くしても餌変更」.
- 20) 宮地傳三郎・川那部浩哉・水野信彦(1976)原色日本淡水魚類図鑑. 保育社.
- 21) 瀬能宏(2002)日本に移入されたオオクチバス属魚類の分類. 日本魚類学会編. 川と湖沼の侵略者ブラックバス—その生物学と生態系への影響. 恒星社厚生閣. 東京; 11-30.
- 22) 北川えみ・北川忠夫・能宗斉正・吉谷圭介・細谷和海(2005)オオクチバスフロリダ半島産亜種由来遺伝子の池原貯水池における増加と他湖沼への拡散. 日本水産学会誌; 71: 146-150.
- 23) 北川忠夫・沖田智明・伴野雄次・杉山俊介・岡崎登志夫・吉岡基・柏木正章(2000)奈良県池原貯水池から検出されたフロリダバス *Micropterus salmoides floridanus* 由来のミトコンドリア DNA. 日本水産学会誌; 66: 805-811.
- 24) 瀬能宏(2005)多様性保全か有効利用か—ブラックバス問題の解決を阻むものとは. 生物科学; 56: 90-100.
- 25) 細谷和海(2007)外来魚が在来魚に与える影響. ブラックバスを科学する—駆除のための基礎資料—; 2-12.
- 26) 遊磨正秀・田中哲夫・竹門康弘・中井克樹・瀧側祐一・小原明人・今泉真知子・佐藤浩・土井田幸郎(1997)瀬田月の輪大池における魚類群衆の変遷—12 年の生物学習の結果より—. 滋賀医科大学紀要; 8: 19-36.
- 27) 坂野博之・淀太我(2004)ブルーギル *Lepomis macrochirus* の餌選択性—動物プランクトンについて. 日本水産学会誌; 70: 313-317.
- 28) 農林水産省水産庁・全国内水面漁業協同組合連合会(2007)ブルーギル駆除マニュアル.
- 29) 横川浩二(1992)第 3 節ブルーギル(4)成長. ブラックバスとブルーギルのすべて(全国内水面漁業協同組合連合会); 103-112.

- 30) 横川浩二(1992)第3節ブルーギル(5)成熟. ブラックバスとブルーギルのすべて(全国内水面漁業協同組合連合会); 113-120.
- 31) 中井克樹(2007)ブルーギルの繁殖生態特性を利用した駆除技術の開発. 健全な内水面生態系復元推進事業報告書(独立行政法人水産総合研究センター中央水産研究所);67-80.
- 32) 森誠一(2007)ブルーギルの繁殖生態の解明と繁殖抑制による駆除技術の開発. 健全な内水面生態系復元等推進事業報告書(独立行政法人水産総合研究センター中央水産研究所);53-66.
- 33) 山本聡・伝田郁夫(2007)長野県におけるブルーギル調査 2 か所のため池におけるブルーギルの個体群動態と駆除技術の開発. 健全な内水面生態系復元事業報告書(独立行政法人水産総合研究センター中央水産研究所); 99-116.
- 34) 横川浩二(1992)第3節ブルーギル(3)食性. ブラックバスとブルーギルのすべて(全国内水面漁業協同組合連合会); 92-103.
- 35) 児玉晃治(2007)三方五湖水辺生態系再生シンポジウム資料.  
<<http://www.fcnc.jp/topics/sympo/gyoruityousa.pdf>>.
- 36) 横川浩二(1992)第3節ブルーギル(1)概要. ブラックバスとブルーギルのすべて(全国内水面漁業協同組合連合会); 75-89.
- 37) 財団法人リバーフロント整備センター. フィールド総合図鑑 川の生物;75-89.
- 38) Keup, L., and J. Bayless(1964)Fish distribution at varying salinities in Neuse River Basin, North Carolina. Chesapeake Science;5:119-123.
- 39) Dessellea, W. J., M. A. Poirriera, J. S. Rogersa & R. C. Cashnera(1978) A Discriminant Functions Analysis of Sunfish (Lepomis) Food Habits and Feeding Niche Segregation in the Lake Pontchartrain, Louisiana Estuary. Transactions of the American Fisheries Society;107(5).
- 40) 成田・広瀬(2005)コクチバスの溪流河川への侵入～裏磐梯大川入川における魚類相の季節的变化およびコクチバスの移動. 福島県内水面水産試験場研究報告;6:61-68.
- 41) 国土交通省仙台河川国道事務所(2010)河川水辺の国勢調査 阿武隈川下流(魚類)調査報告書.
- 42) 井口恵一郎(2004)「Spawning and brood defense of smallmouth bass under the process of invasion into a novel habitat.」Environmental Biology of Fishes;70:219-225.
- 43) 内田和男(2002)「卵や仔稚魚の生活様式の解明と繁殖抑制技術への応用」行政対応特別研究「外来魚コクチバスの生態学的研究及び繁殖抑制技術の開発」. 農林水産技術会議事務局.水産庁中央水産研究所;21-23.