

オオクチバスの季節的食性の変化

—— 奈良県桜井市・別所谷池と大和川・大西地区を事例として ——

福岡 崇 史*

Seasonal change in the eating habitant of *Micropterus salmoides*
— The case of Besshodani pond, Sakurai city, Nara Prefecture
and Yamatogawa river onishi area —

Takashi Fukuoka

要 旨

北米を原産とするオオクチバスは本国において、ニッチが大変広くその生態が在来生態系に与える影響は大変に大きいと考えられている。しかし、その生態に関する多くの研究事例はあるが、不鮮明な生態も多くその解明が急がれている。本研究では河川（開放水域）と閉鎖水域（池）という全く違う環境下におけるオオクチバスの食性調査を季節ごとに行い、在来生態系保護の一助とする目的で行った。調査は釣獲で行い、その結果、開放水域では年間を通してコイ科魚類を中心とする魚食性の食性であった。しかし、閉鎖水域ではフサカ科幼虫やユスリカ類幼虫など水生昆虫を中心とする食性であった。開放水域より閉鎖水域では捕食対象となりうる魚類は退避する場所が少なく、絶滅に至ってしまった可能性が極めて高いと考えられる。今後への課題として教育やシンポジウムを中心とした啓発活動や池の水抜きなどの対策が必要であると考えられる。

キーワード：オオクチバス、閉鎖水域、開放水域、食性

はじめに

近年、生態系を取り巻く環境は大きく変化している。公害問題をはじめ、ゴミ問題やさまざまな問題が山積しているといえる。特に近年では外来種問題が大きく注目がされている。外来種問題は国連機関による条約の締結をはじめ、国内でも国会や環境省・地方公共団体やNPOまで及ぶ地球規模の問題にまで発展しており、早急に対応を迫られている問題の一つである。

その中でも、特に外来魚問題はたいへんに深刻であり、大規模な湖沼（例えば、琵琶湖や霞ヶ浦）に限らず地方の小規模河川や農業用の貯水池においてもオオクチバス (*micropterus salmoides*) やブルーギル (*Lepomis macrochirus*) による問題が深刻である。オオクチバスが主

平成20年9月26日受理 *文学研究科地理学専攻

な原因と考えられる被害としては高橋 (2002) が報告した宮城県・伊豆沼、内沼のゼニタナゴ (*Acheilognathus typus*) 絶滅の事例や杉山 (2005) の秋田県横手市におけるシナイモツゴ (*Pseudorasbora pumila pumila*) の絶滅の事例がある。オオクチバスやブルーギルは大変に繁殖力が強く、一度増えてしまうと大きな環境変化、つまり生活空間である湖沼の水抜きや農薬などの外部的な影響による水質の大幅な変化がない限り根絶は困難である。オオクチバスは完全な肉食性の魚であり、高橋 (2002) はオオクチバスの駆除や貴重な魚の保護策を検討する必要があると指摘している。2002年には日本一の面積をほこる琵琶湖を有する滋賀県で「琵琶湖のレジャー利用の適正化に関する条例」(以下、リリース禁止条例) が制定された。この法律では琵琶湖で釣れたオオクチバスやブルーギルの再放流禁止が明文化されている。外来魚は外来魚回収ボックスに入れるように湖岸に外来魚回収ボックスが設置されている。しかし、リリースに際し罰則は設けられていない。2005年には「特定外来種による生態系等に係る被害防止に関する法律」(以下、外来生物法) が制定された。外来生物法では特定外来生物に指定された生物の飼育や繁殖、野外に放つなどの禁止と、違反者にする罰則も明文化され、日本国内では初の罰則付きの法律となった。また、飼育や繁殖に関しては都道府県知事の許可が必要と明記されている。その後、外来生物法の施行に伴い、多くの都道府県で漁業規則や外来生物に関する条例が制定されている。現在、外来生物問題に対する国民の注目度はおおいに増しているといえる。つまり、濁川 (2007) も指摘するように大きな環境問題であると同時に社会問題であると位置付けることができる。しかし、この外来種問題に対し池田 (2005) や水口 (2003) は著書の中で法律と関係省庁の利権を巡る政治的問題であると指摘する。これらからも外来生物問題に関して様々な意見や考えが交錯しているのが現実である。

外来生物問題は決して日本国内だけの問題ではない。当然のことながら世界各国でも大きな問題となっている。例えば日本国内において「白すずき」という名前でアフリカから食用として輸入されているナイルパーチ (*Lates niloticus*) はアフリカでは重要な漁業資源であり、蛋白源でもある。アフリカ最大の湖であるヴィクトリア湖に1960年代に食用として放流され、1980年代に爆発的に増加し、湖内の350種を越す在来の固有種の魚 (例えばシクリッド) を絶滅に追い込んでいる (DECO, 2006)。また、オオクチバスの原産国であるアメリカ合衆国でも、オオクチバスが本来生息しない水域に放流され在来種の生態に大きな影響を与えているという報告がある。海外ではそうした外来種の生物に対して、いち早く法律による対策を講じている (表-1・2)。日本も外来生物の影響を受けているだけでなく外来生物輸出国としての一面もある。キヒトデが貨物船のバラスト水で日本からオーストラリアに運ばれ、ホタテガイなどの養殖貝類を食害し甚大な水産被害を発生させている。こういった外来種問題にたいして、ニュージーランドでは1953年から、アメリカ合衆国でも1974年から法律が制定され対策が講じられてきた。また、International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (自然および天然資源の保護に関する国際連合: 以下IUCN) の「種の保全委員会」は2000年に「世界の侵略的外来種ワースト100」(100 of the World's Invasive Alien Species) を定め、警鐘を鳴らしている。しかし、我が国においては2002年に入ってから外来種規制に関する初の条例が制定されており、周辺各国に比べても対策がたいへん遅い。

外来種に関する各国の規制(検疫制を除く)

ニュージーランド	Hazardous Substances and New Organisms Act of 1996	新生物(New Organism)の輸入、開発に関する制限	生物(微生物を含む、自己複製可能な遺伝子組織、生殖細胞を含む)	環境リスク管理局(ERMA)が、新生物の輸入、導入方法や輸送について、評価や許認可を実施。許可申請者のリスク評価責任の明確化
	Biosecurity Act of 1993	検疫等の水際規制、進入生物の駆除、害性鳥獣・害虫管理戦略の作成	生物(微生物を含む、自己複製可能な遺伝子組織、生殖細胞を含む)	情報の収集、記録、提供、船舶・航空機等の入国時の登録、品物・旅客の持ち出し許可、制限地域、管理地域の宣言、土地所有者に害性鳥獣・害虫管理の実施を要請
	Conservation Act 1987	淡水魚系水域間での移動の制限	淡水魚	保安大臣による移動の許可制
	Resources Management Act for 1991	沿岸生態系や海域生態系への特別な管理の適用	外来性の植物	沿岸海域への外来性植物の導入規制
	wildlife Animal Control Act for 1953	国内に侵入した有害生物の対策		在来希少鳥類保護のためのポッサムの駆除
オーストラリア	Environmental Protection and Biodiversity Conservation Act of	指定種の輸入規制、州間も含む取引規制、生物多様性のモニタリング	「生物多様性に影響を与える在来でない種」のリストに掲げられた種	外来種に關係したり影響を及ぼす行動の規制または禁止。規制に違反して輸入、飼育された生物の押収と没収処分。外来種が在来種に与える脅威の管理義務の規定。
	Fisheries Act of 1979	水生の外来種に対する許認可	在来生物または法令・条約でリスト化された種以外	導入の禁止
アメリカ合衆国	Lacey Act of 1998	有害な外来生物の輸入、移動の禁止	人の健康、農業、野生生物に有害な脊椎動物、軟体動物、甲殻類、植物体	採取、所持、輸送、売買を含む貿易の禁止
	Federal Noxious weed Act of 1974	外来植物の輸入、販売の禁止	リスト化された外来植物	外来植物の輸入、売買の禁止
	National Invasive Species Act of 1996	有害水生生物の規制	パラスタムによって導入される有害水生生物	包括的な予防と取り締まり方を規定。連邦の政府機関間の連絡部署を設立
	Regulations	海洋における外来生物の導入の禁止	外来性の植物、無脊椎動物、魚類、両生類、哺乳類	国立海洋自然保護区への外来生物の導入や放逐の禁止
	U.S.Presidential Executive Order on Invasive Species (3 February 1999)	侵入種対策についての連邦政府の対策整備や予算分配	侵入種(経済、環境、人の健康を害するおそれのある外来種)	連邦政府のおこなうべき施策の方向性の提示、侵入種評議会の設立。国家侵入種管理計画の策定。
台湾	wildlife Conservation Law of 1989,1994	輸入前の影響評価基準の義務化、輸入後の調査や監視	外来野生生物	申請者は対象種の全情報(在来動物に与える影響)を國家管理局に提出。輸入生物が負の影響を及ぼす場合、所有者や使用者は一定期間内での防除や復旧計画の策定の義務
アルゼンチン	Protection and Conservation of Wild Fauna Act, 1991	外来水生生物についての輸入許可	害があるとリストされた外来水生生物	環境や生産システムに影響を与える場合には國家農業養殖局が輸入申請を却下
		州の間の移動を管理、事前の環境影響評価の義務化	他国から導入される外来動物	国内で所持、移動、売買する際の種の証明の義務化、輸入前の環境影響評価の実施と導入される州の公式同意の取得義務
		外来動物の輸入や設置の許可制	経済活動などに影響する可能性のある外来動物(生体)標本、精子、胚、卵、幼虫	國家管轄省庁が、影響があるものは許可を却下。
		全ての保護地域における規制	外来種	外来種の導入、輸送、繁殖の禁止
南アフリカ	Plant Improvement Act of 1976	植物および植物製品の輸出入の規制	植物および植物の一部	苗木意業、増殖業、商業目的の繁殖業、輸出入に關係する機関に登録を義務化
	Conservation of Agricultural Resources Act of 1983	雑草散布の規制	雑草	雑草散布の規制

表 1：外来種に関する海外の規制

DECO 編 (2006)：「外来生物事典」の資料を基に作成

ヨーロッパ諸国の外来種に関する法令

ドイツ	Federal Nature Conservation Act of 1987	外来動物の自然下への放出と導入の許可制(農林業に係るものを除く)	外来動物	外来動物の汚染または当該種定着の可能性が排除できない場合、外来種の放出や設置の許可申請を却下
イギリス	Wildlife and Countryside Act, 1980	外来動物種についての輸入の許可制	外来動物種	許可のない外来動物種の輸入禁止。
	Import of Live Fish(England and Wales)Act, 1980	外来魚の放流や所持の無許可での禁止	外来魚	在来種及びその生息環境の保護と、河川や湖沼の動物種の多様性の保全
ポーランド	Act on Nature Protection of 1991	外来種の環境への導入や移動の禁止	外来種	外来種の導入や移動の禁止
	Executive Act on Principles of Botanical and Zoological Garden Protection of 1980	植物園や動物園の土地利用や植物栽培の変更の禁止	公園内の外来種	研究または管理運営上必要と認められた場合以外の禁止事項を規定
ハンガリー	Nature Conservation Act of 1996	外来生物の導入の許可制	GMOも含む外来生物	外来魚類種の自然または近自然水域の放出や、養殖場から湿地への移動を禁止。

EU全体の法令

Council Regulation No2087/2001 [EU法令338/97]	2001年	動物種	輸入	3条2項(d)にて、在来種に影響を及ぼす種の輸入を禁止。 アカミミガメ(<i>Trachemys scripta elegans</i>)とウシガエル(<i>Rana catesbeiana</i>)がリスト化されている。
Habitat Directive (Directive 92/43/EEC)[動物種の生息地保全に関する規定]	1992年	在来種	再導入	16条1項(d)にて、貴重な在来種の個体数増加、再導入のための研究、教育を進め、人為的な生息地改変を含めた生息地の保全・保護の促進。22条(a)にて、生物種の再導入の際には自然、地域住民への十分な注意をはかること、および在来の生物種を他の地域に移動、導入する際にも審議を重ねることが定められている。
Birds Directive (Directive 79/409/EEC)[野生鳥類保全に関する規定]	1979年	外来鳥類	輸入・導入	11条により、原則としてヨーロッパ地域にとって外来の鳥類の輸入・導入を禁止している。
Bern Convention [ベルン条約]	1979年	在来種 外来種	再導入 輸入	11条2項(a)にて、原産(native)動物種の再導入の推進を定めている。11条2項(b)にて、外来種(non-native)の厳正な管理を実施する。

表2：外来種に関するヨーロッパの規制
DECO 編 (2006)：「外来生物事典」の資料を基に作成

そこで筆者は近年特に注目されており、早急な対策が望まれるオオクチバスの生態、特に四季を通じた食性の変化についての調査を行った。オオクチバスの研究では分類・分布・資源量に関して様々な研究事例がある(例えば尾崎ら(2006)や水野ら(2001)など)。しかし、問題の根源であるオオクチバスの生態や行動、食性に関しては特定地域における研究事例があるが、全国各地で研究が行われていないため、オオクチバスの食性の研究はいまだに十分とはいえない。多くの漁業協同組合管理河川や湖沼でオオクチバスによると思われる食害が頻発しているにも関わらず今日現在、生態解明に繋がる手掛かりは少ない。食性に関する研究は永野・梶山(2000)などがあるが、特に年間を通して食性を考察した研究事例は皆無である。被害の実情(例えば大浜(2002)など)を考えると最優先で生態や食性の研究を行わなければならない。本研究では池(閉鎖水域)と河川(開放水域)での食性と在来生物群集の生息状況を季節ごとに比較・考察し、

今後の在来生物保護・生態研究の一助としたい。

オオクチバスの分類と概要

オオクチバス (*Micropterus salmoides*) はスズキ目サンフィッシュ科に分類される肉食性の淡水魚である。分類学的にはオオクチバス属 9 種類に分類されている。(表-3)。バスまたはブラックバスという呼び名はオオクチバス属の総称であり、具体的な種を示していない(杉山, 2005)。学名である *micropterus* は小さな鱧、*salmoides* はサケのような形をしたという意味である。遊泳に適した体型で小回りがきき、エサを食べたり、敵から逃げたりするのに都合が良い体型である。原産国においても分布域はたいへんに広い(図-1)。

オオクチバスは世界各国に移植され定着している(図-2)。分布国はヨーロッパ諸国では10カ国。アジアにおいては日本をはじめ14カ国。中南米やオセアニアでは14カ国である。

日本においては、カリフォルニア州・サンタローザ産の本種(オオクチバス)とコクチバス (*micropterus dolomieu*) が1925年実業家であった赤星鉄馬氏によって、遊魚・食料目的で神奈川県・芦ノ湖に放流された。しかし、瀬能(2002)は実際にどのような種が放流されたのかについては標本や写真など再検証できる資料が残されていないため不明であるとしている。コクチバスは1953年に同湖で採取された標本では確認されておらず、すべてオオクチバスに同定されている(瀬能, 2002)。そのため淀(2002)は定着しなかったようであるとしている。また、芦ノ湖という放流水域は分布拡大などを考慮して当時としてはかなり慎重に行われたようであると淀(2002)は指摘している。その後オオクチバスは長崎県白雲の池(1930)や群馬県田代湖(1935)などに移入された公式記録が残っている(表-4)。さらにオオクチバスは釣り人や釣具業界関係者の密放流によって国内での分布が拡大した(瀬能, 2002)。現在では北は北海道から南は沖縄まで日本全国に分布するようになっている。

分布拡大の大きな要因として、他の魚種に比べ圧倒的に高い繁殖力にある。産卵は水温16℃～20℃の春から初夏にかけて、オスが作ったすり鉢状の巣(以下、産卵床)で行われる。産卵の適地は水温が比較的安定し、水通しのよい場所にある砂礫や障害物の周辺で行われる。産卵床は利用できるもの(例えば沈んだ船など)をすべて利用しているようである。孵化後はオスが稚魚を保護する(淀, 2002)。日本の在来魚種の一部はオオクチバス同様に受精卵の保護を行うが、オオクチバスの様に孵化後の稚魚を保護する行動をとらない。淀(2002)も指摘するように、オオクチバスの雌は一年間に複数回産卵を行えることと、雄が卵だけでなく稚魚を保護する行動が爆発的分布拡大の大きな要因と考えられる。また、生殖腺の成熟様式においても日本在来の淡水魚に見られない特徴があると淀(2002)は指摘している。稚魚の間はプランクトンを食べ、成長とともに魚類、甲殻類、昆虫類等を捕食する。また、モグラ科の哺乳類を捕食していた事例も報告されている(中野・西原, 2005)。オオクチバスの知覚知能は高く、物体の動きを側線で捉えることができる。また物体の形を覚えることができる。釣り用語に「スレる」という言葉がありオオクチバスによく使われるが、これは魚が餌やルアーの形を覚えてしまいエサに食いつかなくなる状況を表した言葉である。

オオクチバス属			
グアダループバス	Guadalupe Bass	<i>Micropterus terculi</i>	テキサス州中央部のサン・アントニオ川、グアダループ川、コロラド川、ブラソス川に分布。コクチバスが移植され本種との雑種が多く出現し、純粋のものの生息地が限定されてきている。
レッドアイバス	Redeye Bass	<i>Micropterus coosae</i>	アラバマ州、ジョージア州、サウスカロライナ州、テネシー各州の一部の河川に生息
アラバマスポットッドバス	Alabama spotted Bass	<i>Micropterus sp.</i>	ミシシッピ、アラバマ、ジョージアの各州を流れるアラバマ川に生息しており、比較的大型になる。
ショールバス	Shoal Bass	<i>Micropterus cataraetes</i>	フロリダ、アラバマ、ジョージア各州の一部河川に生息する。流れの速い大河川を好むが、堰め立てや水質汚濁で減少している。
スワニーバス	Swannee Bass	<i>Micropterus notius</i>	フロリダ州とジョージア州を流れるスワニー川水系が分布域で、オオクチバスの仲間では分布域が最も狭く、最も原始的と考えられている。成長が遅く小型である。
スポットッドバス	Spotted Bass	<i>Micropterus punctulatus</i>	オハイオ州からメキシコ沿岸、オハイオ川、ミシシッピ川、フロリダ州西部に分布。オオクチバスやコクチバスに比べ小型である。
フロリダバス	Florida Bass	<i>Micropterus floridans</i>	以前はオオクチバスの亜種と考えられており、フロリダラージマウスバスの名前がある。フロリダ半島に分布している。オオクチバスより大型になることからアメリカ国内でも各地に移植が行われている。フロリダバスとオオクチバスとは容易に雑種をつくることが知られている。
コクチバス	Smallmouth Bass	<i>Micropterus dolomieu</i>	北米の東北部、五大湖からミシシッピ川水系、アパラチア山脈の西部、カナダ・ケベック州の南部まで広く分布。上顎の後端は眼に達するが、通常はそれを越えない。頬に3~4本の暗褐色のバンドがあり、オオクチバスにくらべ茶色かった色である。比較的大型化する。
オオクチバス	Largemouth Bass	<i>Micropterus salmoides</i>	天然分布はメキシコ東北部からアメリカの東北部に分布し、ミシシッピ川のほとんど、オンタリオ州とカナダ・ケベック州南部。しかし、スベリオル湖と大西洋の北東部には分布せず、サウスカロライナ州大西洋岸北部から南東部には分布している。

表3：オオクチバス属の種類

杉山秀樹 (2005) 「オオクチバス駆除最前線」 pp.14 ~ pp.19 を基に一部加筆し作成



図-1：原産国アメリカ合衆国におけるオオクチバスの天然分布図
杉山 (2005)：「オオクチバス駆除最前線」より引用

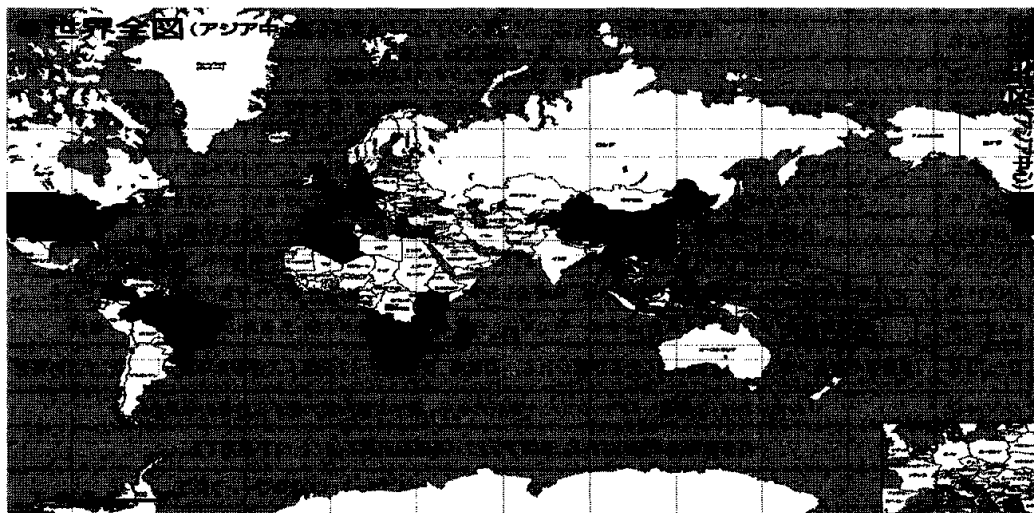


図-2：オオクチバスの世界分布状況の概略図

杉山 (2005)：「オオクチバス駆除最前線」p.20の文章を元に、筆者が加筆し国際地学協会のみinnで使おう世界白地図に加筆し作成

1925年	・実業家の赤星鉄馬氏が東大の協力で米国・カリフォルニア産のオオクチバスを移送し神奈川県 芦ノ湖に放流、コクチバスも移送されたが定着しなかったとされている。
1930年代	・各地の水産試験場などにより、長崎県・白雲湖、山梨県・山中湖、群馬県・田代湖兵庫県・峰山貯水池などに試験放流
1945年～	・神奈川県・津久井湖、相模湖に分布拡大。進駐軍の兵士が密放流したとの説あり。
1960年	・皇太子がシカゴ市長よりブルーギルが贈られ、淡水区水産試験場に下賜。・鹿児島県中原池に鹿児島大学水産学部がバスを放流
1963年～	・淡水区水産試験場が淡水真珠の幼生の寄生魚としてブルーギルに着目し、繁殖させた1400匹を滋賀県水産試験場に分与
1964年	・オオクチバスの分布は5県に広がる。
1965年	・ブルーギルが大阪府淡水試に試験され各水試、養殖業者に配布。・琵琶湖(西の湖)付近でブルーギル初確認
1966年	・淡水区水産研がブルーギルをはじめ自然水域へ放流(静岡県・一碧湖)
1969年	・オオクチバスの分布は11府県に広がる。
1970年代	・日本における第一次ルアー釣りブーム。愛好家や団体、釣り業者などによるオオクチバスの無許可放流(密放流)が始まる。
1971年	・千葉県、雄蛇ヶ池にオオクチバスの密放流。同時期にブルーギルも放流される。
1972年	・米国、ペンシルバニアからオオクチバスの稚魚が神奈川県、芦ノ湖に移植。一部が関西に運ばれ、兵庫県、東条湖や愛媛県石手川ダムに密放流される。
1973年	・千葉県、雄蛇ヶ池から金山ダムや茨原市開田のため池にオオクチバスの密放流。山梨県・河口湖でオオクチバスを初確認。富士五湖でもこの時期に密放流がおこなわれる。また静岡県・一碧湖でもオオクチバスを初確認される。
1974年	・オオクチバスの分布は23都府県。・琵琶湖でオオクチバスを初確認。・愛媛県石手川ダムから面河ダムにオオクチバスが密放流される。
1975年	・山梨県、河口湖でオオクチバスによる漁業被害(ワカサギ)の訴え。・兵庫県の生野館山湖にオオクチバスが密放流される。・奈良県、池原・七色ダムにオオクチバスの密放流。・茨城県、藤井ダム、龍ヶ浦、牛久沼でオオクチバスを初確認。各地で漁業被害が深刻化しバスの密放流は違法行為との認識が広がる。
1976年	・栃木県でオオクチバスを初確認(渡良瀬湧水池)、関東、関西にバスが広がる
1977年	・奈良県、池原ダムでバス釣りブーム・千葉県、印旛沼に密放流
1979年	・オオクチバスの分布が40都府県に。ブルーギルは9府県に。・琵琶湖での漁業被害が深刻化する。
1980年頃	・東北地方にもオオクチバスが密放流される。
1983年	・秋田県、八郎潟でオオクチバス初確認。
1984年	・琵琶湖の漁民、外来種の駆除に乗り出す。釣り愛好家から非難が殺到。
1985年	・山梨県、河口湖を中心に賞金制のトーナメントが開催される。第二次ルアー釣りブームへ突入
1986年	・(株)つり人社がバス釣り専門雑誌「バサー」を創刊
1988年	・オオクチバスの分布が45都府県に。・奈良県池原ダムにフロリダバスを放流する。
1989年	・山梨県が河口湖漁協に対し、オオクチバスを漁業種魚種として免許 ・第一回琵琶湖バス金盃
1991年	・長野県、野尻湖でコクチバスを初確認。
1992年	・バス、ギルの生息拡大防止をはかる、木崎湖・青木湖・後原湖・小野川湖・秋元湖などでもコクチバスが確認される。
1995年	・中禅寺湖でもコクチバスを確認。漁協が駆除に乗り出す。
1996年	・バス釣りブームの肥大化。バス釣り(業界)への批判報道が始まる。・池原ダムのフロリダ系統のバス釣りブーム
1997年	・コクチバスの分布が8都府県に、山梨県全域でコクチバスの持ち出し禁止。キャッチ&リリース禁止の原型となる。
1999年	日釣振内に「ブラックバス等対策委員会」ができる。秋田県が外来種駆除の姿勢を明確にする。
2000年	・省庁再編で環境省ができる。・富山県警にブラックバスを密放流した男性が捕獲され、審議送検
2001年	・日本魚業学会内に自然保護委員会を設置。北海道も漁業調整規則を改定し、全国で外来魚の密放流が禁止される。
2002年	・滋賀県議会「リリース禁止条例」を全会一致で可決。日本バスプロ協会が中国・五里湖にバス・ヘラブナを放流。
2003年	・滋賀県で官民一体の外来魚駆除釣り大会が開かれる。・宮城県、伊豆沼でバス駆除人工産卵床の開発に成功したとの報告
2004年	・「外来生物法」の原案・パブリックコメントが行われる。麻生太郎総務大臣が日釣連の会長を辞任
2005年	・外来生物法が施行される。全国ブラックバス防除市民ネットワークが発足する。
2006年	・自然を考える釣りの会がNPO法人となる。・全国ブラックバス防除ウィーク開催。

表4：オオクチバス関連年表

濁川 (2007) : 「ブラックバス問題の真相」 牧歌社、pp.204-227 を元に抜粋して作成

オオクチバスの基本的な生活サイクル

オオクチバスの成熟個体を例にとると、春季には生物にとっての最大のイベントである産卵が行われる。筆者の観察によると産卵は3月下旬から5月の下旬に掛けて比較的長期間行われる。夏季は水温上昇が著しくなり、オオクチバスの行動は冬とは逆に早朝と日没間際の比較的水温が下がる時間帯に捕食行動が見られる。夏季は魚類や甲殻類に加えてテレストリアル（陸生昆虫を含む虫と定義されるもの）を捕食することもある。秋季に入ると水温が適水温に入ることによって活動時間がほぼ日中全てになり、冬季に向けて盛んに捕食行動を行なう。秋季は捕食効率を上げるためか、群れを形成しやすい魚類が捕食されていることが多く、魚類に限らず甲殻類など利用できる生物を全て捕食するという傾向が見られる。冬季はシーズンの中でも長期間におよび、いわゆる冬眠状態になる。しかし、完全に冬眠を行うのではなく日中の水温が上昇する時間帯には捕食行動を行なう。他の季節に比べて行動時間は僅かであり、多くの個体は水温の安定しやすい最深部に群れで越冬を行う。水深の浅いため池や沼では水温が安定する泥の中に腹部を埋めた状態で越冬することもある（筆者私信）。そのため、冬季に捕獲される個体は腹部に泥が付いた状態であることも多い。食性はおもにプランクトン類や甲殻類等の比較的動きの遅いものを捕食していることが多い。冬季には春季の産卵に向けた準備が始まり、淀（2002）²⁴⁾は11月にはかなりの卵細胞が黄身を蓄積し始めて生殖腺重量指数（GSI）も上昇し、オスの生殖細胞も成熟すると示している。生殖形態からも在来魚種とかなり異なる生態の一部が伺い知れる。

調査地の概要

閉鎖水域の調査地を選定する条件にあたっては、排水施設がなく存在しても池に生息する生物が排出されないような場所であり、出来るだけ人為的影響が少ないことを考慮した。人為的影響とはオオクチバスを釣りに来る人が少ないということや農薬等の薬品が池に流入しないということである。今回選定した場所は、奈良県桜井市茅原に位置する。1/2500桜井市都市計画図において別所谷池（写真1～4）と呼ばれる場所である（地図-1）。別所谷池は大3輪町史に示さ

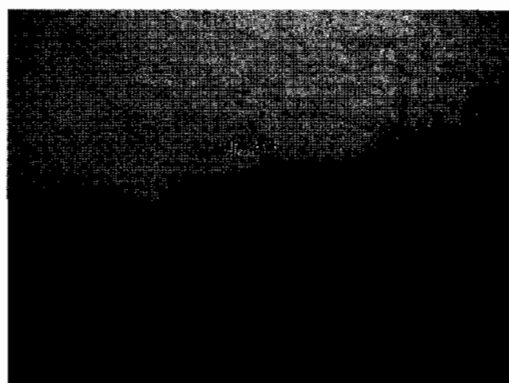


写真1：別所谷池・全景写真
(2007年4月22日 筆者撮影)

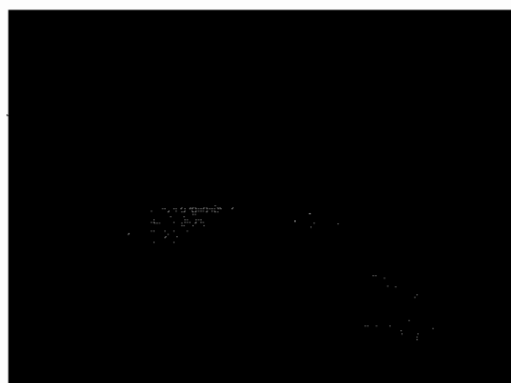


写真2：別所谷池西側排水口付近
(2007年11月13日 筆者撮影)



写真3：別所谷池北側
(2007年11月13日 筆者撮影)

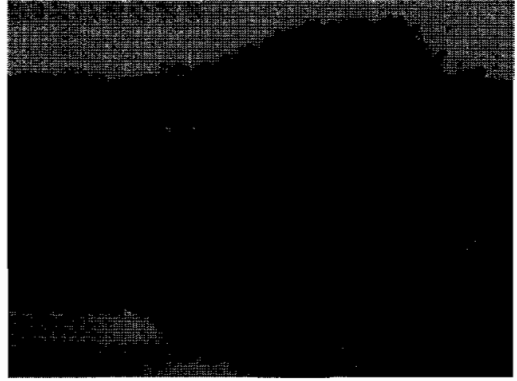
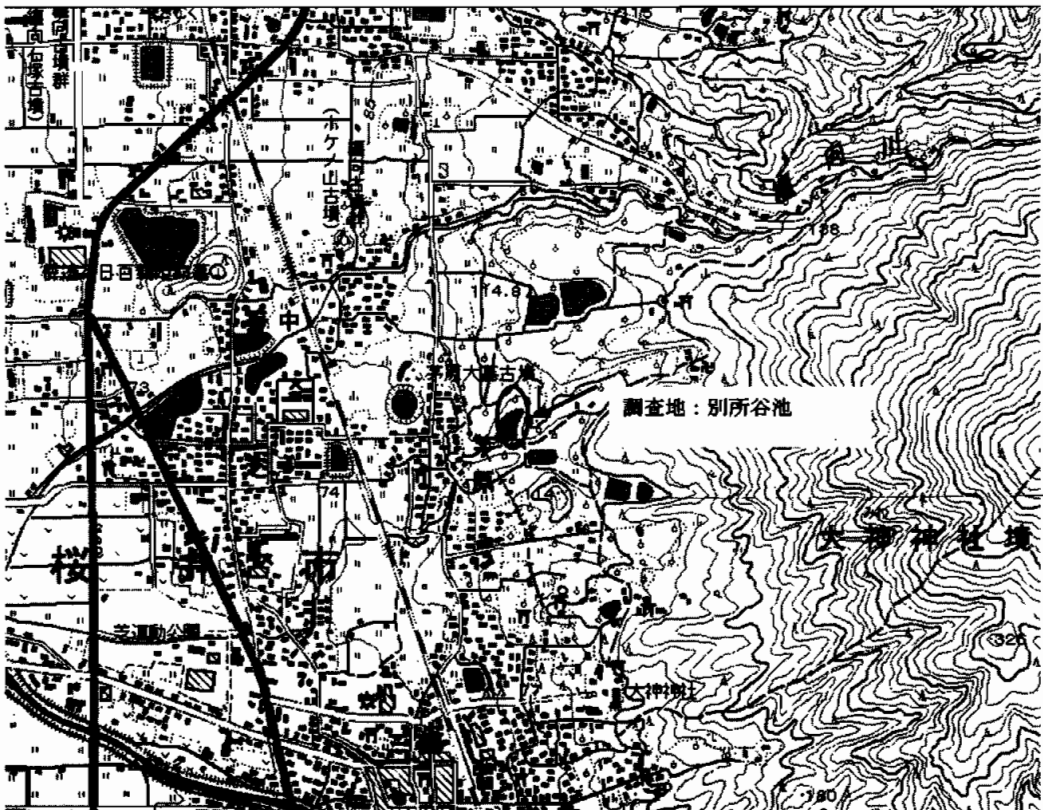


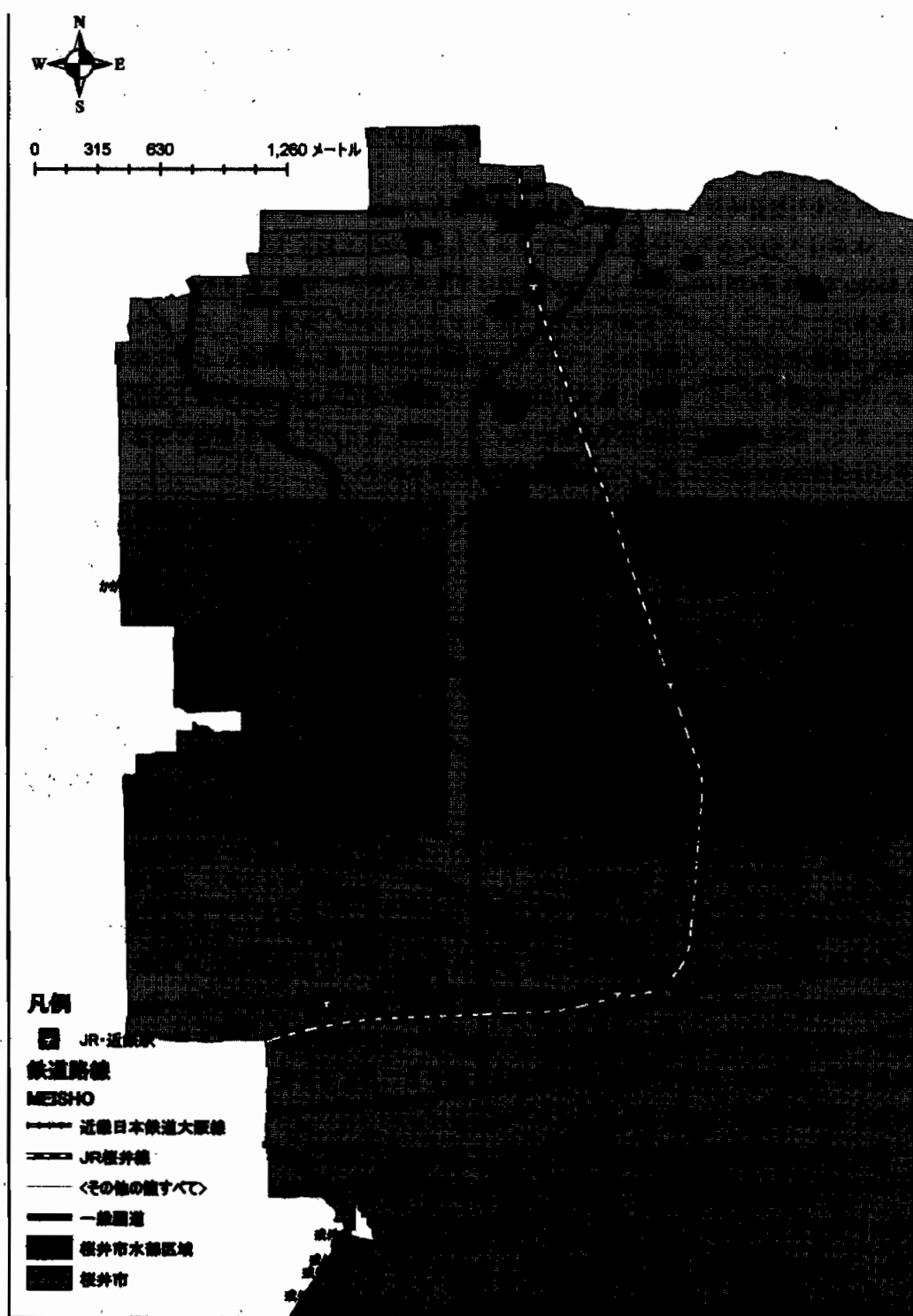
写真4：別所谷池東側
(2007年11月13日 筆者撮影)



地図-1：閉鎖水域の調査地（別所谷池）

国土地理院 1/25000地形図閲覧システム「ウォッチず」より作成
<http://watchizu.gsi.go.jp/watchizu.aspx?id=51356605> (2007/12/01 印刷)

れた山麓や谷あいを堰き止めた不規則な形の池の一つである。また別所谷池のように水源となる池は三輪周辺の山間部に多く見られる（地図-2）。周辺は歴史的風土保存地区にも指定されている（桜井市, 2007）。地質は粗粒閃雲花崗岩である（大三輪町史, 1959）別所谷池は大神神社の御神体となっている笠置山地の一つである三輪山（標高467,1m）の麓に位置し、周辺は竹林・養



地図一 2：ArcGISを用いた桜井市周辺の池の分布状況

柑畑・柿畑に囲まれている。周辺道路もたいへんに狭く、一部は未舗装で対向ができない農作業用道路だけである。一部の釣り人も訪れるが、人数が限られているため本調査には影響がないものと考えられる。多くの釣り人はキャッチ・アンド・リリースを行い、濁川 (2007) は再放流では10%程度の魚は死ぬとしているが、別所谷池では訪れる釣り人の少なさからしても影響が少ないと考えられるからである。

別所谷池の築造時期は古く、奈良県耕地課が発行する『ため池管理台帳』によれば明治期である。水系は大和川水系に分類され放水された水は纏向川を経て大和川に注ぐ。ため池面積は0.650haで貯水量は5100m³である。池の管理は茅原地区長が一年毎の任期制で行っている。用途は農業用とされているが、放水口付近は吉野川分水の分水口 (写真-5, 6) があり、池の水が現在も農業用水としての利用されているのかは桜井市役所・商工農林課における聞き取り調査においても不明であった。実際に農家の恒例行事である冬季の水抜きは過去数十年間行われていない。また、調査地周辺は山間部であるためイノシシやシカといった野生動物も生息しており、春季には別所谷池の泥地にイノシシ用の捕獲檻が設置されていた。

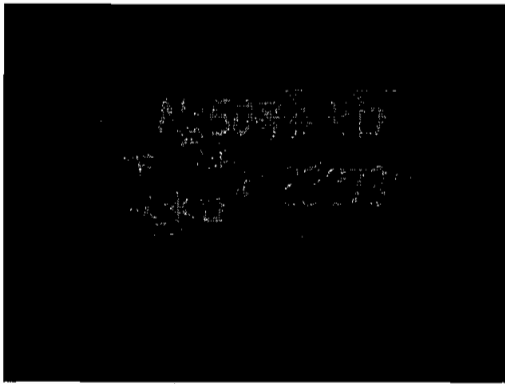


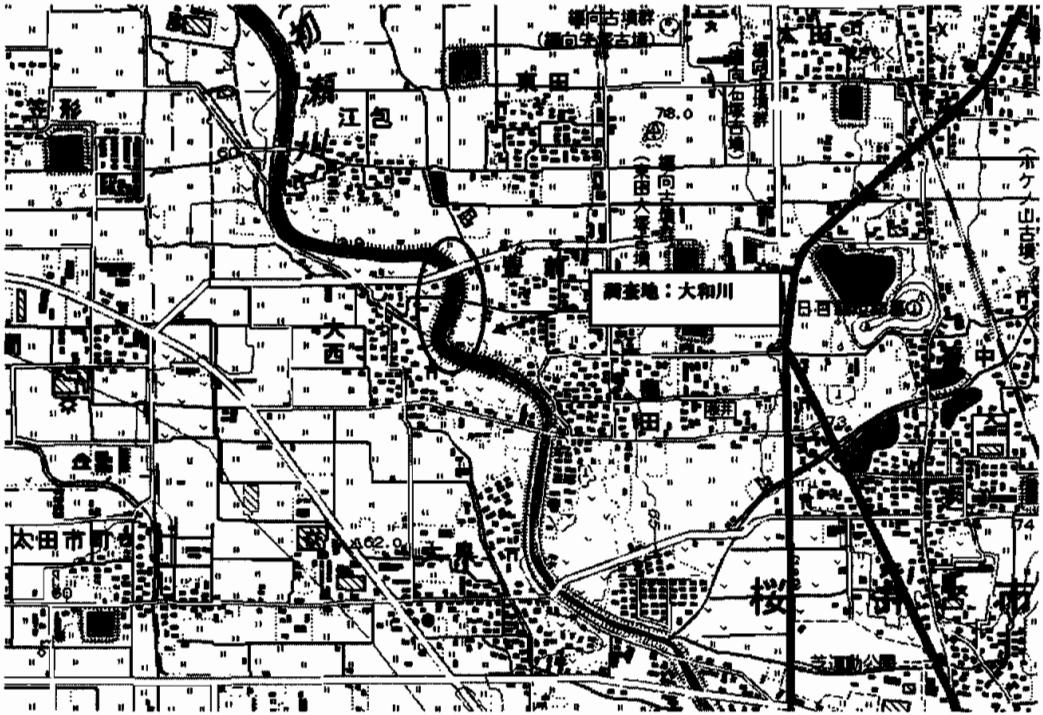
写真5 : 別所谷池下・吉野川分水の分水口
(2007年8月27日 筆者撮影)



写真6 : 別所谷池下・吉野川分水の分水口
(2007年8月27日 筆者撮影)

この池の水質は酸性に近く、藻類の優先順位は季節ごとに変化する。冬季から春季にかけてはヤナギモ (*Potamogeton oxyphyllus*) が優先藻類となり、春季後半から夏季まではイトモ (*Potamogeton pusillus*) が優先し夏季中期から秋季まではミジンコウキクサ (*Spirodela polyribis*) が水面を覆う。水位の増減は少なく、梅雨期に多少の増加が見られる程度である。別所谷池全体が山の斜面に隣接しているため池岸を一周することは出来ず、竹林斜面に近い場所では急勾配で竹林が密集しており立ち入ることが出来ない。

開放水域の調査地は桜井市北部に位置する大和川の大西地区 (地図-3) に設定した (写真-7~10)。本調査の開放水域の定義は、水位の増減が激しく水自体が盛んに入れ替わりを行う場所ということにある。この定義により、大和川を選定した。しかし、大和川全体を調査できないため、比較的閉鎖水域と関連する典型的なアシや杭といった障害物があるエリアを探しその結果、大西地区を選定した。大和川大西地区は川幅が広がる布留川南流と真面堂川との合流点から約3.5km上流に位置し、大きく蛇行する。河川の両端はコンクリートで護岸されており、一部の場所では護岸から1m程度の所にアシ (*Phragmites communis*) が生えており様々な抽水植物が見



地図一 3：閉鎖水域の調査地（大和川・大西地区）

国土地理院 1/25000地形図閲覧システム「ウォッチず」より作成

<http://watchizu.gsi.go.jp/watchizu.aspx?id=51356605> (2007/12/01 印刷)

られる。河川の両端は道路もあり比較的交通量も多い。桜井市史によれば周辺一帯は低地であり、隣の江包地区から大西地区にかけて大和川は天井川になっており水害を防ぐ目的での受堤防もいくつか見られる。また水田が多く見られ米作りが盛んである。そのため隣の江包地区には桜井市のカントリーエレベーターが設置されている。古くは茶の栽培も盛んであったため、その名残に茶園橋という橋が残っているが、現在は衰退し栽培は行われていない。

大和川は笠置山地南部を水源とする一般河川で桜井市北東部に位置する貝ヶ平山（標高882m）



写真 7：大和川・千代井堰ファブリダム
(2007年 8月15日 筆者撮影)



写真 8：大和川・大西地区上流
(2007年 8月15日 筆者撮影)

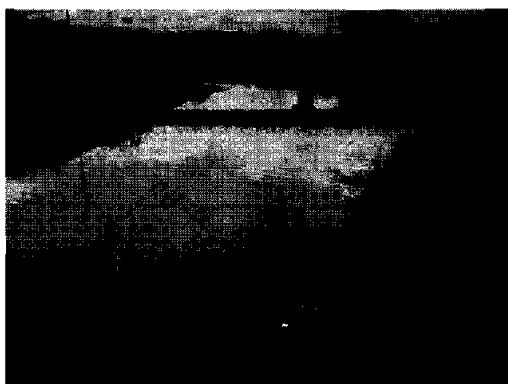


写真9：大和川・瑞穂橋
(2007年9月17日 茶園橋から筆者撮影)



写真10：大和川・茶園橋
(2007年9月17日 筆者撮影)

近辺から流れ出ている。初瀬ダムに一度貯水された後に蛇行しながら奈良盆地を見ながら南西に流れる。途中に奈良市内から来る佐保川や地すべり地帯で有名な亀の瀬、大阪府の石川などと合流して堺市で大阪湾に注ぐ。また、大和川は日本の一級河川の中でもワースト3に入る水質汚濁河川であるが、上流域である本調査地の大西地区も例外ではなく見た目にも綺麗とは言えない。水量が比較的少なく滞留しやすい冬季から春季の初めにかけては泥まじりの苔状のものが水面に浮上する。周辺に水田が多く、その排水が大和川に流れ込むため苗代の時期にはよく濁る。

調査方法

ベントス類の採集場所は調査地の底質の違いに応じて選定した。別所谷池では池の底に沈殿する落ち葉や泥質域や水草であるヤナギモ生えたの場所で採集を行った。しかし、季節により優先順位が変わるため、季節で一番多く見られる水草のある場所で行った。大和川ではヨシやミゾソバ (*Persicaria thunbergii*) の内部で採集を行った。採捕の道具 (写真-11) は網目約0.2mmの柄付き手網で採集を行った。ベントスはバットに藻類や泥とともに移し、ピンセットを用いてベントス類を標本ピン (マルエム製) に入れ、ホルマリンで固定し大学に持ち帰り同定を行った。

オオクチバスの捕食対象魚類の調査はベントス類と同様に手網での採捕と籠型網 (以下、もんどり) による採集を併用した。もんどり (OEM製) はアコーディオン状の網で両端が入り口になっており、内部には練りエサ (マルキュー製サナギ粉) を用いた。使用した場

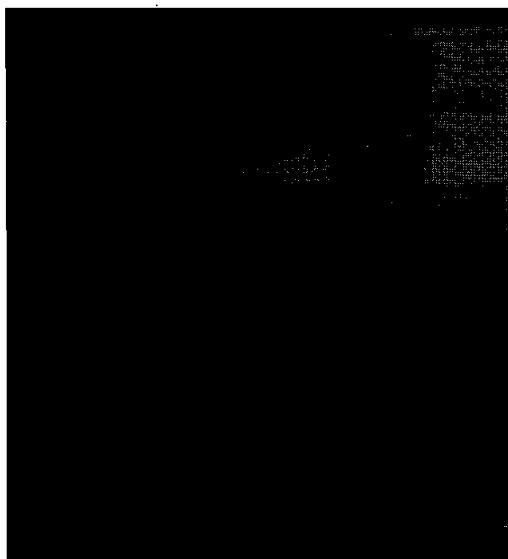


写真11：採捕に使用した網
(2007年11月24日)

所は前述の手網では採捕を行えない場所である。別所谷池では池の中央部で行い、大和川では水深の比較的深い場所で使用した。調査努力を一定にするために、前日の夜10時から翌日の午前10時まで漬けて採集を行った。

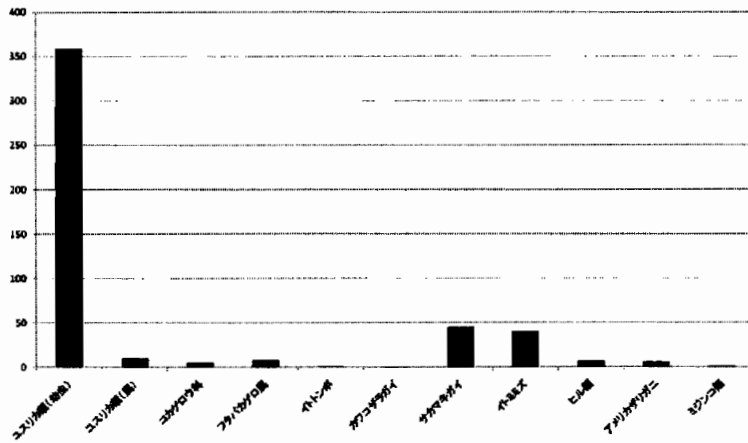
オオクチバスの採捕は釣獲にて行った。他の採捕方法としては底引き網や刺し網、投網、電気ショック等があるが、底引き網や刺し網は船舶が必要となり比較的小規模な河川や池では使用できない。投網も底に倒木、廃品があるためコストの面から考えても効率が悪いため使用しなかった。電気ショックによる採集は奈良県漁業調整規則に触れ、なおかつ使用時には県知事の許可が必要になるため、低コストかつ短時間で出来る釣獲にての採捕を行った。釣獲採捕は尾崎・梶山(2006)をはじめ多くの研究で用いられており適当と判断した。採捕に関してはルアー(疑似餌)釣りとは異なる方法があるが、ルアー釣りを選択した。本研究ではオオクチバスの食性を調査するのが目的であり、餌釣りの場合には多くがオオクチバスの掛かった瞬間に餌はオオクチバスの口腔外に排出されるが、僅かな確率で口内に入ってしまうためデータの確かさを考慮してルアー釣りを行った。ルアー釣りの場合は疑似餌であるため、口内に誤って入ってしまった場合でも容易に生食生物との判別が付くという利点もある。特にルアーの指定は行わず、状況に応じたものを使用した。釣獲したオオクチバスは全長を測定後、腹部をメスで切開し、胃及び腸を取り出し内容物をホルマリンで固定し標本ビンに入れた後、大学に持ち帰り捕食個体数と種類の同定を行った。また、捕食生物が大型でありなおかつ標本ビンに入らず持ち帰りが不可能と判断した場合は、採取後に写真撮影をし、同定をしたが正確な同定は不可能であるため多くは科名のみにとどめた。オオクチバスの採捕時間も調査努力を一定にするために午後3時から午後6時までの3時間に統一した。オオクチバスの胃内容物消化は水温により変化が生じるが、杉山(2005)によれば、およそ17.5時間で消化できるため、約1日前からの捕食生物を保存できる。つまり調査時刻と胃内容物の消化にはあまり影響がないと考えられる。またオオクチバスのサイズによる調査の影響は釣獲のため選んだサイズを採捕できない、従ってサイズに関係なくランダムに採捕をおこなったが、エリアの大きさや生息生物の状況を考慮にいれても食性に対する差異は少ないと考えられる。

結果と考察

第1節 季節ごとのベントス類の採集結果

1-1 冬季

別所谷池における冬季(2月・3月)の水温変化は10℃~15℃であった(グラフ-1)。ベントス類はユスリカ類幼虫(*Cbironomus yosbimatsui*)が最も優占し、続いてサカマキガイ(*Physa acuta*)、コカゲロウ科となっている。ユスリカ類はヤナギモの枝葉に隠れるように付着していた。冬季はサカマキガイの産卵シーズンにあたり、交尾中のものも多く採集された。サカマキガイはヨーロッパ産の外来種であり、昭和初期に観賞魚や水生植物と共に移入されたと考えられている(増田, 2002)。アメリカザリガニ(*Procambarus clarkii*)は幼稚体がほとんどであり、成熟個体は確認出来なかった。コカゲロウ科は腹部の細いタイプが多かったが、種類が多く



グラフ1：別所谷池における冬季ベントス類採捕結果

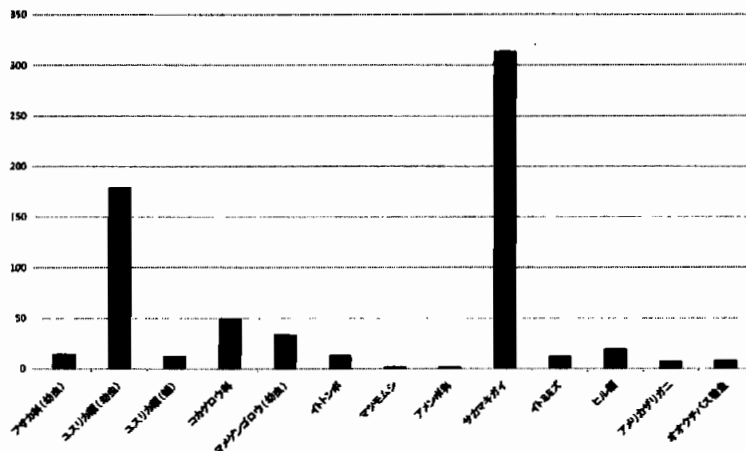
藻類は少なく、多くは底部に沈殿する葉や泥での採捕を主に行った。ユスリカ類幼虫が多く採捕され、サカマキガイやイトミミズ等の酸素が少なく、水質汚濁が進んでいる水域に見られる生物が採捕された。その他としてアメリカザリガニやヒル類など、底付近を生息域にしている生物が採捕された。

未だに分類されていない種もあり、コカゲロウ科に統一した。その他、冬季のオオクチバスの餌となっていたフサカ科幼虫も採集された。

一方、大和川では減水が激しく、抽水植物帯が干上がっていたので採集はできなかった。

1-2 春季

別所谷池での春季（4月～6月）の水温変化は9℃～20℃であった。水温の上昇と共に様々なベントス類が確認できた（グラフ2）。4月の段階では冬季と大きく変化せず、アメリカザリガ

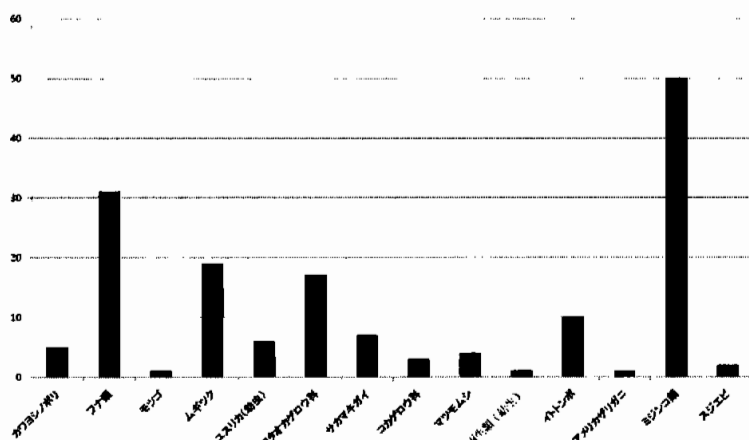


グラフ2：別所谷池における春季ベントス類採捕結果

春季の初めはサカマキガイの産卵シーズンにもあたるため、サカマキガイが多く採捕された。続いてユスリカ類幼虫やコカゲロウ科幼虫等の水温上昇と共に見られる生物も採捕された。冬季のオオクチバスのエサとなっていたフサカ科幼虫も採捕され、様々な生き物が水温上昇と共に行動をはじめているのがわかる。

ニトユスリカ類であったが、水温上昇と共に、コカゲロウ科幼虫やゲンゴロウ科幼虫が冬季より多く見られた。5月には水温もさらに上昇し、イトトンボ科ヤゴが出現し始めた。多くはキイトトンボ緑色型やセスジイトトンボであったが、保存時に分類項目の一つである尾肢の破損なども見られたため、イトトンボ科に統一した。5月中旬にはオオクチバス当歳魚も採捕できた。大きさから推測すると、孵化後約1ヶ月以内のものと考えられた。さらにマツモムシ等の水生昆虫も採集できた。5月下旬には水温がさらに上昇したため、流水性であるヤナギモが消滅しはじめた。

大和川では春季の水温変化は13℃～22℃であった。4月初期はアメリカザリガニ幼稚体やフタオカゲロウ科幼虫が見られた(グラフー3)。水温上昇が激しく、別所谷池より早くイトトンボ科ヤゴも見られた。4月半ばから5月になると、フタオカゲロウ科幼虫などの水生昆虫が少なくなり魚類であるハゼ科のカワヨシノボリ (*Rhinogobius flumineus*) やフナ類稚魚、ムギツク (*Pungtungia herzi*) 稚魚が採捕できた。6月には魚類に混じり、マツモムシやコカゲロウ科幼虫が採集できた。



グラフー3：大和川における春季ベントス類採捕結果

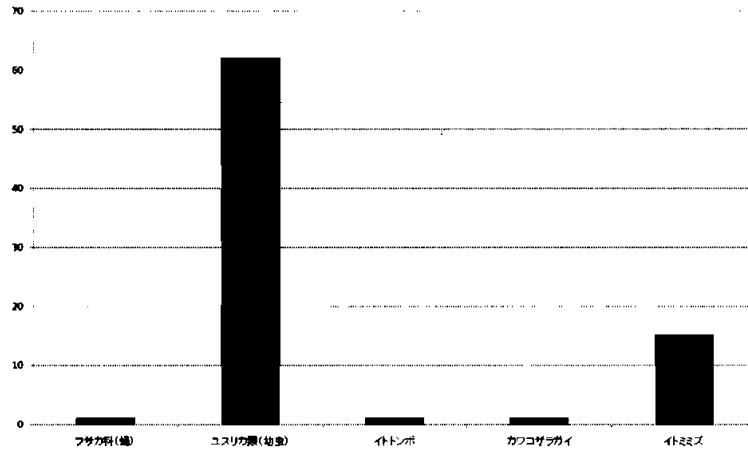
魚類はフナ類が最も多く採捕され続いてムギツクが多かった。フナ類、ムギツク共に稚魚が多く今春に孵化したものや、生後一年未満のものがほとんど全てを占めていた。水生昆虫類はフタオカゲロウ科の幼虫やイトトンボ科ヤゴ等の河川で一般的に見られる生物が採捕された。ミジンコ類は群れで採捕されたため数が大変多い。

1-3 夏季

別所谷池における夏季の水温変化は26℃～31℃であった。採捕されたのはユスリカ類幼虫とイトミミズの2種であった(グラフー4)。水温が高くオオクチバスを含め、多くの生物が不活発であったと思われる。しかし、採捕したオオクチバスの胃内容物からはフサカ科幼虫などが採取されているため、一部では生息していたと考えられる。水面にはミジンコウキクサが群生していたために池の内部は確認できなかった。

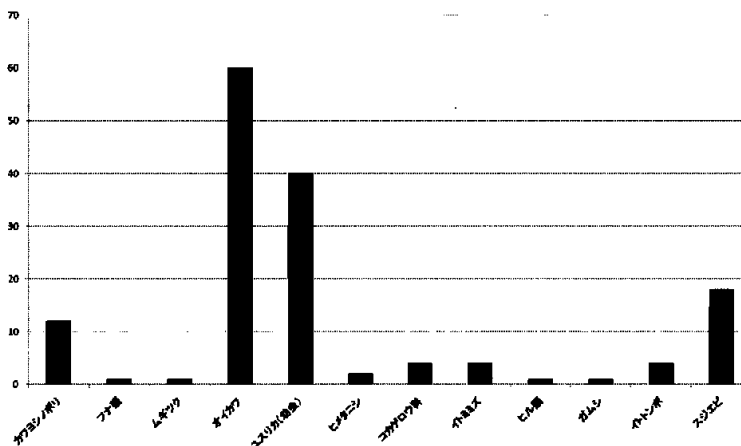
一方、大和川での水温変化は26℃～33℃であった。魚類調査ではオイカワ稚魚が一番多く、続いてカワヨシノボリであった(グラフー5)。魚類はこの時期には大きく群れをなして沿岸周辺を回遊している姿をたびたび見かけた。ベントス類はユスリカ類幼虫、スジエビ、イトトンボ等

が採集された。やはり数は春季に比べてかなり少なくなっていたが、別所谷池と違いアシなど抽水植物が多く見られるため、ベントス類はその周辺で採集されることが多かった。特に夜間の調査では昼間より多くの魚類が沿岸部に集まってきており、ベントス類の行動も夜間のほうが活発であったように感じる。



グラフー 4：別所谷池における夏季ベントス類採捕結果

採捕されたのはユスリカ類幼虫とイトミミズが大半であった。カワコザラガイやイトトンボ科幼虫も採捕されたが、水温が高いため採捕されたのは比較的水温が低くなる底部に生息するユスリカ類幼虫やイトミミズのみが見られた。



グラフー 5：大和川における夏季ベントス類採捕結果

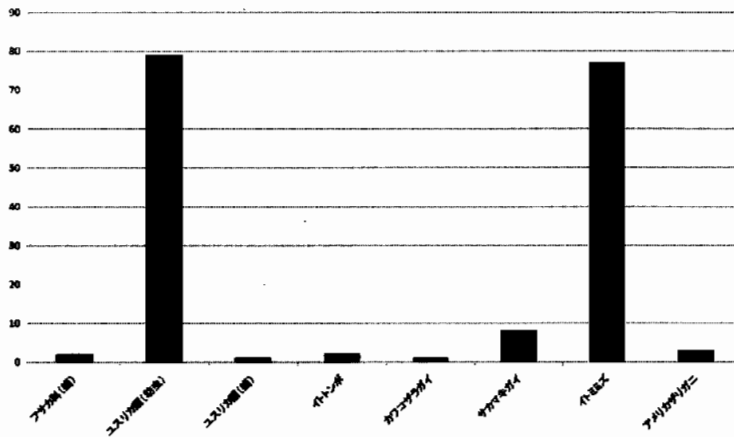
魚類では春季に多く見られたムギツクが少なくなり、オイカワが姿を見せるようになった。カワヨシノボリも春季より数は多く採捕された。水生昆虫や甲殻類ではユスリカ類幼虫が最も多く採捕され、甲殻類ではスジエビであった。春季より見られたフタオカゲロウは全く見られなかった。春季より生息する生物もかなり変化をしている。

1-4 秋季

別所谷池における秋季(10月~11月)の水温変化は22℃~13℃であった。ベントス類の優占種は夏季とあまり変化がなく、イトミミズとユスリカ類幼虫であった(グラフー 6)。藻類が無い

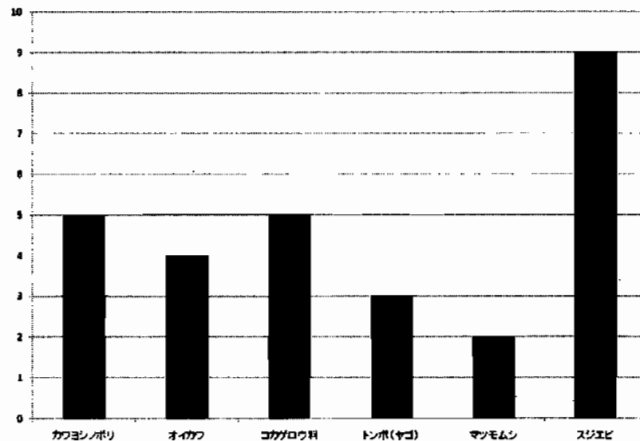
状態のため必然的に水底の落ち葉や泥を採取したが、夏季と大きな違いはなかった。11月に入り水温が下がってくると冬季の初頭に見られたベントス類が採集できた。主にアメリカザリガニの幼稚体やサカマキガイが採集できた。しかし、秋季のオオクチバスの重要なエサとなっているユスリカ類サナギは採捕されなかった。ユスリカ類サナギが採捕されなかった理由として、羽化のため水面近くにおり、水底を探っている網には入りにくかったと考えられる。

一方、大和川での水温変化は23℃～14℃であった。採捕された魚類ではオイカワ稚魚やカワヨシノボリであった（グラフ7）。主に夕方に採捕を行ったが、護岸付近に大挙して押し寄せていた。甲殻類ではスジエビが採集されたが、これも魚類同様に護岸付近に多く確認された。水生昆虫はコカゲロウ科幼虫やマツモムシなど別所谷池では春季に少し見られた生物が確認された。水



グラフ7：別所谷池における秋季ベントス類採捕結果

夏季とあまり変化はなくユスリカ類幼虫とイトミミズが中心であった。秋の終盤に入り、水温が低下するとアメリカザリガニやサカマキガイが姿を見せた。やはり水温変化と出現する生物が関係しているのかは不明であるが、今後の課題の一つであると感ずる。



グラフ8：大和川における秋季ベントス類採捕結果

採捕されたのは魚類ではカワヨシノボリやオイカワの稚魚の二種のみであった。水生昆虫や甲殻類ではスジエビが最も多く採捕された。水温が高い時にはマツモムシなどが採捕されたが水温が低くなるにつれてコカゲロウ科幼虫やイトトンボ科ヤゴが姿を見せた。

温が下がると魚類や甲殻類は見られなくなりギンヤンマのヤゴが採集された。大和川における秋季のベントス類は初期は魚類から水生昆虫まで多く見られ、後期には魚類は次第に少なくなり水生昆虫が見られるという流れであった。

第2節：オオクチバスの食性と季節変化

2-1 冬季の食性

3ヶ月間で僅かに3個体の採捕であった(写真-12)。オオクチバスを含め多くの淡水魚類は変温動物のため冬季の低水温期にはほとんど行動が出来ず、ほぼ冬眠状態に近いため必然的に採捕数が少なかった。しかし、水温が上昇する夕方に行動していた個体を採捕することができた(グラフ-8)。捕食されていたのはアメリカザリガニとフサカ科幼虫であった(写真-13, 14)。水温がたいへんに低いため、自ら捕食行動に移るというのではなく、目の前にやってきたものを捕食した可能性が高い。餌となっていたアメリカザリガニとフサカ科幼虫の行動特性から考えると、共通しているのは外敵に対する逃避行動の遅さである。アメリカザリガニは後方への移動は尾を跳ね上げるように移動するため、たいへん速いが前方への移動は脚を使っただけの遅い移動である。オオクチバスの胃から採取した状況から、背後から接近して吸い込むように捕食したのかもしれない。一方フサカ科幼虫は半透明の体の両端に「浮き」の役割を果たす胞囊が見られる水生昆虫であり、頭部は甲殻類と同じようにキチン質である。蚊の幼虫の中では唯一プランクトンに分類され、本種は酸性の水質によく見られる生物である。通常は棒状になって浮かんでいるが、危険を察知すると体を折り曲げて中央を支点に羽ばたくように移動する。しかし、移動距離はベントス

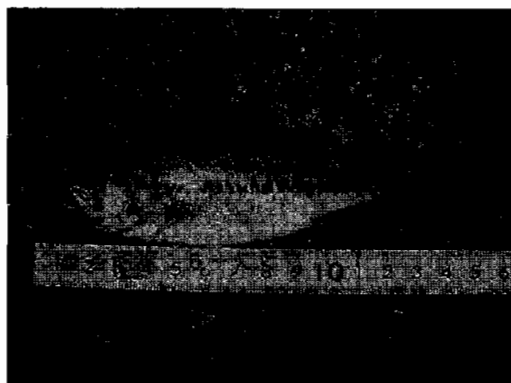


写真12：別所谷池で採捕したオオクチバス
(2007年3月29日 筆者撮影)

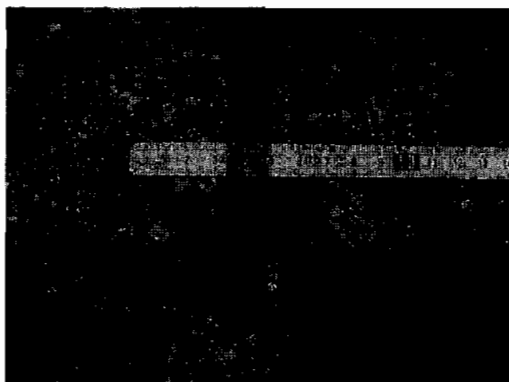
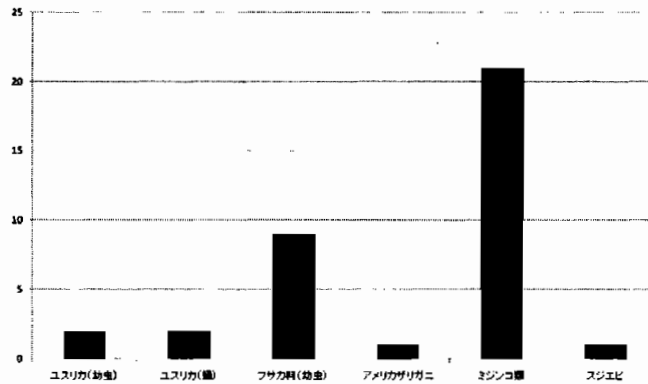


写真13：オオクチバスから採取された
アメリカザリガニ
(2007年1月4日 筆者撮影)



写真14：オオクチバスから検出された
フサカ科幼虫
(2007年4月1日 筆者撮影)



グラフ 8：別所谷池における冬期の捕食生物種と数量

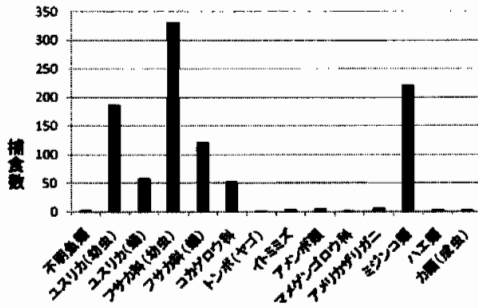
冬季は捕食個体が少なかった。変温動物特有の水温による冬眠状態であったと考えられる。捕食されていた生物はフサカ科幼虫やユスリカ類幼虫・サナギであった。ミジンコ類は大変に数が多いが、群れを襲っている可能性がある。その他ではスジエビやアメリカザリガニが捕食されていた。冬季の食性としては動きは鈍い生き物を中心に捕食されている傾向が見られた。

採集時のバット内での観察でも10cm程度であり、大きい距離とは言えない。従って、オオクチバスに察知されやすく餌になり易かったものと思われる。一方大和川では僅かに1個体のみであった。胃内容物はアメリカザリガニとコイ科の判別不明魚類であった。冬季は川の干出により、ほとんど調査を行えなかった。しかし、別所谷池と違い魚類が多いため、水生昆虫など小型のものを捕食しないでも良い条件であったと考えられる。

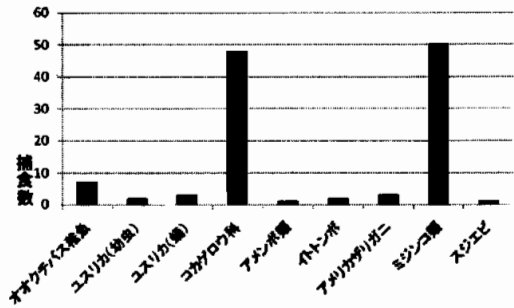
2-2 春季の食性

別所谷池では、4月は冬季の食性とほぼ同じで(グラフ 9)、フサカ科幼虫とユスリカ類幼虫を中心とした食性であった。水温の上昇と共にコカゲロウ科幼虫が捕食されていた。ミジンコ類被食数が大変多いが、これはミジンコの群れを襲って食べているためであると考えられ、オオクチバスが捕食するところを確認している。春季上旬の食性からも考えるとオオクチバスの行動域もヤナギモ周辺であったと思われる。4月半ばから5月にかけてはフサカ科幼虫やユスリカ類幼虫に加えてオオクチバスのサイズに関係なくアメリカザリガニが含まれていた。産卵を控えたオオクチバスがフサカ科幼虫やユスリカ類幼虫よりも栄養価の高いアメリカザリガニを捕食していたのかもしれない。水温上昇と共にユスリカ類幼虫などは減少し、変わってコカゲロウ科やイトトンボ科ヤゴなどが出現した。後半はオオクチバス稚魚が出現しはじめた。採捕したサイズが175mm~195mmであるため、早生まれのオオクチバスは遅生まれのオオクチバスの稚魚を重要な餌としているという淀(2002)の報告に合致する。春季の食性変化は小型水生昆虫からより動くもの、大きいものに変化していったと言える。一方大和川では水温の上昇が大きくなかった。オオクチバスは主にコイ科のオイカワ(*Zacco platypus*)やモツゴ(*Pseudorasbora parva*)を捕食していた(グラフ 10)。やはり、魚類の多い河川では捕食される生物も魚類が多いようである。胃内容物ではほとんど消化が進んでいるので低属部類まで同定できるものがたいへんに少

なかった。水温の上昇に伴い、コイ科の魚類が数十尾の群れを形成し回遊を行っており、オオクチバスがほぼ定間隔で群れの後ろに定位していた。その状態でタイミングよく襲い掛かっていたと思われる。別所谷池では最も多く捕食していたもので217匹のユスリカ類幼虫と3匹のユスリカ類サナギ、70匹のフサカ科幼虫を捕食していた。また、大和川・大西地区ではコイ科魚類を1匹を捕食しているもののみであった。



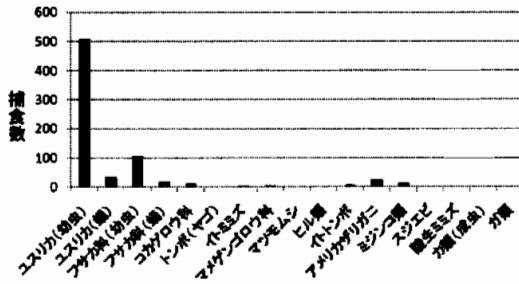
4月の捕食個体数と種類



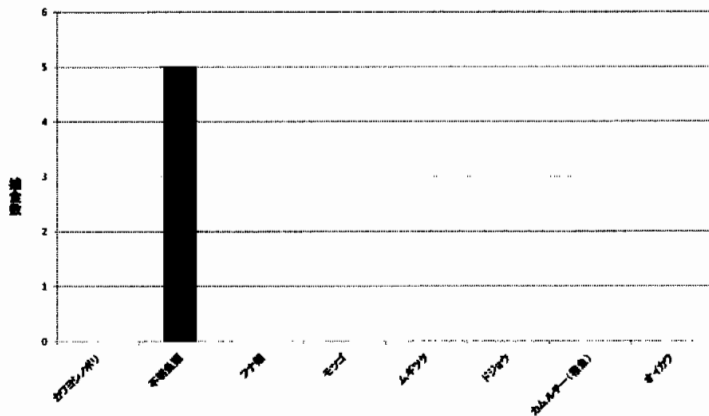
6月捕食個体数と種類

グラフー9：別所谷池における
春季の月ごとの食性

グラフは捕食されていた生物のみを示した。四月はフサカ科幼虫を中心にユスリカの幼虫・サナギなどベントス採集でも比較的多く採取されたものが捕食されていた。5月ではフサカ科幼虫に代わりユスリカの幼虫が多く捕食されている。終盤に採捕された個体は産卵が近いと思われる個体も採捕され、ユスリカやフサカ科幼虫より栄養価が高いと思われるアメリカザリガニを捕食していた。6月では次第に水温が上がり産卵を終えたオオクチバスはアメリカザリガニなどを捕食していた。春季の初頭に孵化したオオクチバスの稚魚は産卵に参加できない個体、つまり未成熟魚の重要な餌になっていた。捕食されていたオオクチバスの稚魚はいずれも生後1ヶ月以内の個体であると思われる。



5月の捕食個体数と種類

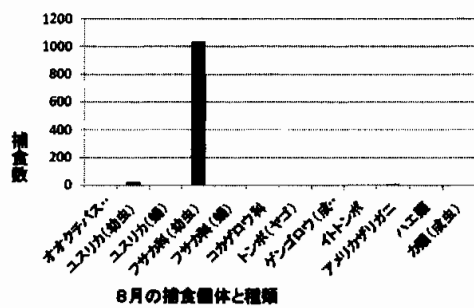
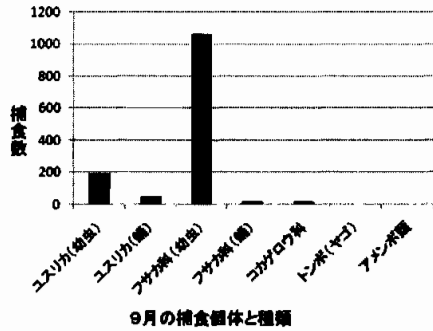
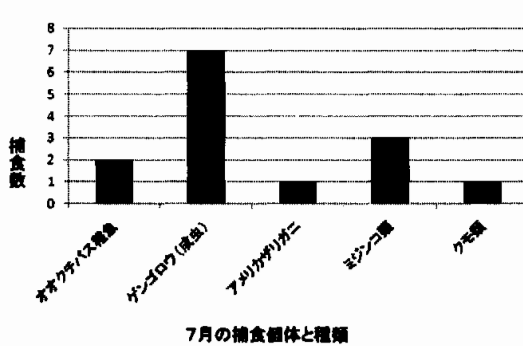


グラフー10：大和川における春季の食性

すべて、胃から採取されたのはオイカワやモツゴと推されるコイ科の魚類であった。しかし、多くが標本ビンに保存できなかったため科名だけに留めた。消化の程度も激しく、ほとんど区別できないものもあった。エサとなる魚の群れの付近についてまわっている個体が多かった。

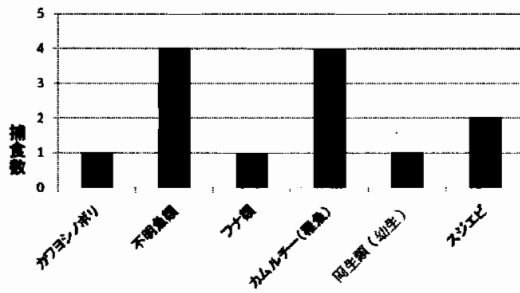
2-3 夏季の食性

別所谷池では6月にはアメリカザリガニやオオクチバス稚魚、ゲンゴロウ科、クモ類等の陸生・水生の様々な生物が出現した(グラフ-11)。成熟した大型個体が多く、産卵後の栄養をよりすばやく、多くとるために様々な生物を捕食していたと考えられる。8月半ばに入ると食性は一転し、冬から春にかけてと同じようにフサカ科幼虫やサナギ、ユスリカ類幼虫やサナギを捕食している個体が目立った。最も多く捕食していたもので、フサカ科幼虫を367匹捕食していた個体があった。捕食されていたフサカ科幼虫のサイズは様々であったが、採取時には動いているものも多くいた。このことから短時間で集中的に捕食を行っているものと考えられる。採捕を行った時間が夕方であったが、水温の高い日中は捕食を行わず、水温の少し下がる夕方に捕食を行っていたものと思われる。その他にはアメンボやマツモムシなどの水生昆虫が捕食されていた。一方大和川では多くがコイ科のオイカワやモツゴを捕食していた(グラフ-12)。他ではカワヨシノボリやモロコが捕食されていた。場所により捕食されている生物に多少の差が出た。アシの傍で採捕したものはカムルチー(*Channa argus*)の稚魚や両生類幼生、スジエビ等を捕食していた。夏季は水温がかなり上昇するためオオクチバスの行動が制限される。従って、自らは動き回らず手近なエリアに生息している生物を捕食していたと考えられる。そのためか、水面付近を回遊する個体は極めて少なく、障害物に定位する個体が多く見られた。

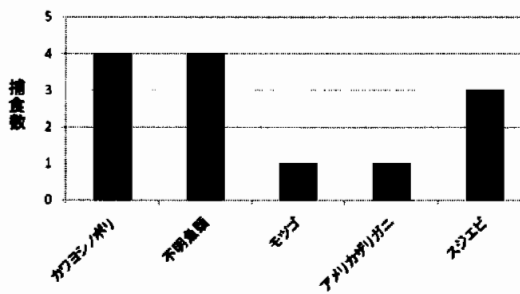


グラフ-11：別所谷池における夏季の月ごとの食性

7月は捕食されている生物は大変限られており、オオクチバスの稚魚とゲンゴロウ科の幼虫が捕食されていた。8月は食性が一気に変化し、フサカ科の幼虫が中心食性を占めていた。ユスリカ幼虫などは少なく、ほぼ、フサカ科幼虫のみを捕食していた。9月に入り、フサカ科幼虫の数は変化がなかったがユスリカ類幼虫の数が次第に増加していった。増加の傾向はコガゲロウでも少し見られた。



8月の捕食個体数と種類



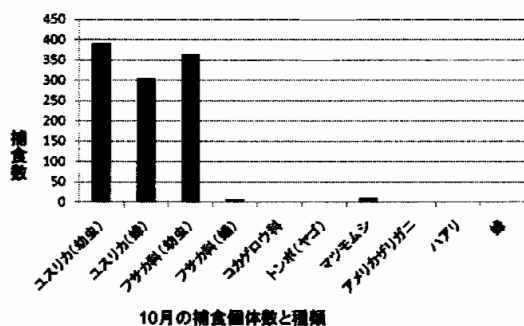
9月の捕食個体数と種類

グラフー12：大和川における夏季の食性

大和川では7月に個体は採捕出来なかった。8月は春季の魚類に加え、カムルチー（雷魚）の稚魚やカワヨシノボリ、フナ類など幅広く捕食されていた。両生類の幼生はオタマジャクシであった。採捕した位置は必ず藻や草、杭などの障害物がある場所で、障害物に隠れて待ち伏せをして捕食していたと考えられる。9月ではコイ科魚類を含め、カワヨシノボリやスジエビが多く捕食されていた。カワヨシノボリやスジエビは岸よりに多く、水温が最高水温より下がったために行動範囲が広がったのではないかと考えられる。

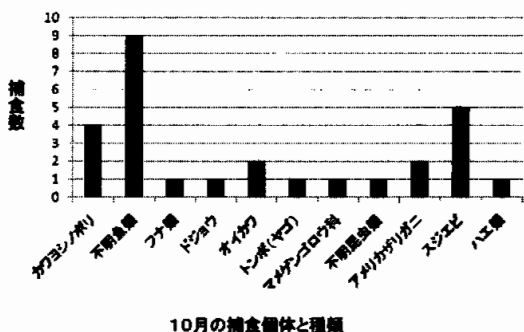
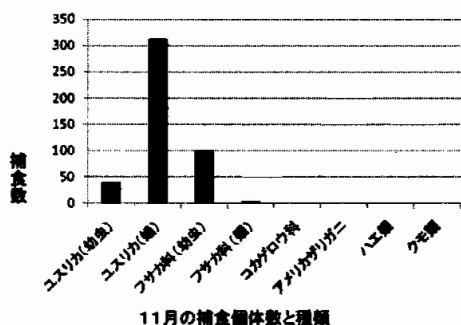
2-4 秋季の食性

別所谷池での10月は夏からの流れが続いたあと変化が始まった。夏の主食であったフサカ科幼虫の捕食数が減り、次第にユスリカ類サナギが顕著に増加していった（グラフー13）。水温が夏に比べて低下する秋にサナギが羽化のために一斉に水面上昇してきたものと考えられる。調査時にはしばしばユスリカ類サナギの羽化時に狙いを定めたオオクチバスが水面近くで捕食行動をしている姿を確認している。水面近くに浮上し、逃避行動を行わない無抵抗なユスリカ類サナギはオオクチバスにとって格好の餌になっていたことは明白である。ユスリカ類サナギは最高被食数で67個体だった。11月にはユスリカ類サナギに続きユスリカ類幼虫も盛んに捕食されていた。秋には湖沼で盛んに見られるフォール・ターンオーバーが別所谷池でも見られ、オオクチバスの行動が制限されたため池の底に生息するユスリカ類幼虫やサナギが捕食対象になっていたと考えられる。後半に入ってもユスリカ類サナギを中心として、ユスリカ類幼虫、フサカ科幼虫が捕食されていた。しかし、暖かい日の夕方に採捕した個体からはハエ類の成虫やクモ類が採取できた。これは一時的なものであると思われる。以上により、閉鎖水域における食性は水生昆虫を中心としたものであると結論できる。一方、大和川では夏期に比べて水量はたいへんに豊富であった。透明度も夏期に比べて高く、餌となっているオイカワやフナ類が群れを多数つくり回遊している姿を確認できた。オオクチバスの胃からは夏期と変わらずコイ科の魚類が確認された（グラフー14）。消化はあまり進んでおらず、オイカワと同定した。その他にはドジョウ、アメリカザリガニが確認された。河川では常に水が攪拌・流出入するためフォール・ターンオーバーが起こらず生息する生物すべてにとって行動しやすい状態であったと推察される。これより秋期の和川で



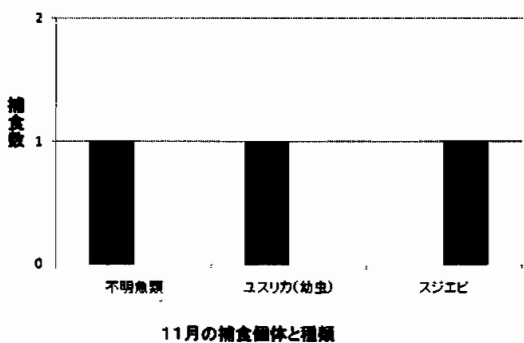
グラフー13：別所谷池における
秋季の月ごとの食性

10月は9月のフサカ科幼虫の捕食量をユスリカ捕食量が超えた。さらに増加を始めたのはユスリカ類サナギであった。ユスリカ類サナギはこの10月の水温が下がる時に一斉に羽化を始めているようであり、羽化のタイミングにあわせてオオクチバスが捕食しているものと考えられる。ベントス採集ではユスリカ類サナギは一切採集されていないことから、羽化は沖合で行われていると考えられる。その他は日当たりの良い比較的暖かい日は蜂やハアリ等の陸生昆虫も捕食されていた。11月に入るとユスリカ類幼虫やフサカ科幼虫の捕食数は少なくなりユスリカ類サナギが捕食中心生物になった。水温が低くなるにつれてアメリカザリガニを捕食している個体も見られたが、大半はユスリカ類サナギが特に目立って捕食されていた。



グラフー14：大和川における秋季の食性

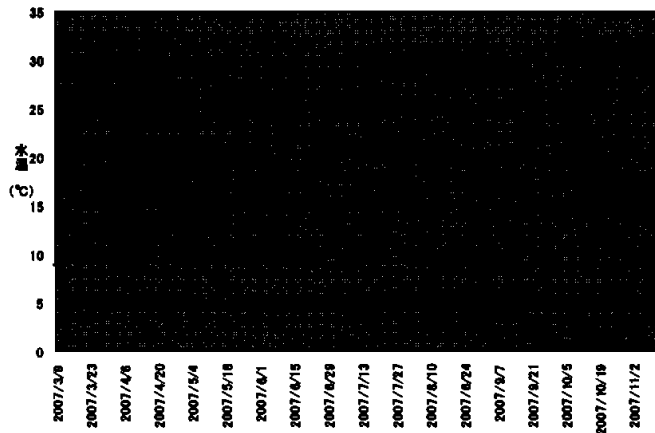
秋季は2006年度のデータも併用し作成した。10月では水温も春季と同じく適水温に近いため活発に捕食行動をおこなっていることがわかる。多くはコイ科の魚類であったが、岸よりに生息しているカワヨシノボリやスジエビも捕食されている。すなわち、オオクチバスは沖合に生息している生物も捕食しているが、カワヨシノボリやスジエビも捕食していることから浅い場所から深い場所まで幅広く行動していることがわかる。また、魚類以外には水生昆虫までも捕食している。11月では水温が10月に比べ急激に低下する日がある。従って、オオクチバスの捕食行動もかなり制限されると考えられる。本データではユスリカ幼虫とスジエビ、不明魚類のみであるが、水温の影響からかゆっくりと泳ぐ生物を捕食していたのではないかと考えられる。



は夏期と変わらない食性であったと結論できる。

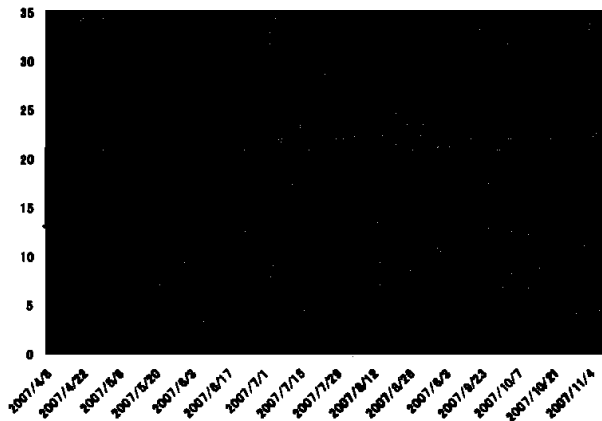
第3節 まとめ

本研究におけるオオクチバスの採捕数は別所谷池においては全長10cm～42.6cmの個体を総数で128個体、大和川・大西地区では全長12cm～41.5cmの個体を総数で37個体採捕した。両調査地における水温の変化(グラフー15, 16)はほぼ同じの結果となった。本章の一節と二節においてベントス類の生息状況とオオクチバスの食性の季節的食性について述べたが、四季を通して考え



グラフー15：別所谷池の年間水温変化

水温の平均は19.1℃であった。山の伏流水が流入しているため冬季から春季にかけては低い。急激な冷え込みがおこると、水温が急落する。まさに「温まりやすく、冷めやすい」と言える。夏季は例外なく上昇し、気温と大差が見られない。このグラフからオオクチバスの産卵シーズンを特定すると4月6日から5月4日と考えられる。



グラフー16：大和川・大西地区における水温変化

大和川大西地区ではなだらかな水温変化を示していたが、やはり川幅が狭いため気温や降雨の影響を受けやすい場所と言える。しかし、全体的に別所谷池と比較すると良く似ている場所であることがわかる。このグラフからオオクチバスの産卵シーズンを特定すると4月22日から6月3日と別所谷池に比べて約1月ほどのずれが生じている。やはり気温と降雨の影響によるものと考えられる。

ると両調査地においてオオクチバスは食性の変化を見せなかった。しかし、閉鎖水域と開放水域ともに主要な餌生物を中心にしたつも僅かな食性の変化があったことがわかる(表-5, 6)。閉鎖水域でベースとなっていたのはユスリカ類幼虫やフサカ科幼虫であった。年間を通して食性を検討してみると、冬季から夏季の6月まではフサカ科幼虫であり夏季の9月から秋季にかけてはユスリカ類幼虫やサナギであった。閉鎖水域ではオオクチバス稚魚以外の魚類は捕食されておらず。同時に、ベントス類の調査においてもオオクチバス以外の魚類は採集されなかった。筆者は約10年程前から別所谷池に訪れているが、大規模な減水や環境変化は確認されていない。さらに、5年程前にはオイカワのペアが水面を泳いでいるのを確認しているが近年では全く確認することが出来ていない。このことから、別所谷池ではオオクチバス以外の魚類は絶滅している可能性が十分に高いと考えられる。従って、オオクチバスはフサカ科幼虫やユスリカ類幼虫・サナギ以外の捕食が出来ない状況下にあったと思われる。その他として、アメリカザリガニなども季節に関係なく捕食されていたが主要な食物ではなかった。

一方、開放水域の大和川では主に捕食されていたのはコイ科の魚類であった。多くは消化による損傷が激しく種までは同定できなかったが、大半がオイカワやモツゴといった仲間に特徴的なスマートな体型をしたものであった。大和川と別所谷池における生息生物の差異として、別所谷池では水生昆虫や甲殻類がほぼ全体を占めるが、大和川ではオイカワ、フナ、モツゴをはじめとする魚類が大半を占めている。構成量の点から見ても水生昆虫は僅かである。従って、オオクチバスは水生昆虫より栄養価も高い魚類を捕食することができる環境であると指摘できる。僅かに捕食されている水生昆虫は偶然オオクチバスがいる位置に出くわした時に捕食されたものであろう。また、採集したベントスとオオクチバスの食性を比較すると、別所谷池では採集したベントスの種類に限らずオオクチバスの行動域に近い場所に生息しているベントスを捕食していると考えられる。大和川ではベントスは殆ど食べられておらず魚類が専ら捕食されていたが、ベントスより魚類のほうが圧倒的に多く捕食し易かったと考えられる。

本論の結論として第一に、開放水域と閉鎖水域では大きく食性が異なるということである。生息する生物により異なるが、オオクチバスはとりわけ出会う確率の高い生物を捕食している傾向が見られた。すなわちオポチュニスト種(機会捕食者)であると言える。第二に季節的食性の変化であるが、閉鎖水域には主要な捕食対象生物が存在し季節により捕食対象生物がフサカ科幼虫、オオクチバス稚魚、フサカ科幼虫、ユスリカ類サナギと変化していった。開放水域では季節によっては大きく食性の変化は見せず、コイ科の魚類を一年中捕食している傾向が見られた。ベントスとオオクチバスの食性に関して、オオクチバスは生息しているベントスに限らず行動域の付近に生息している生物を捕食していた。しかし、春季のベントスと食性比較(グラフ-17)を行って見るとベントスと食性が一致しないこともあるため、さらに詳細調査と考察が必要であると考えられる。

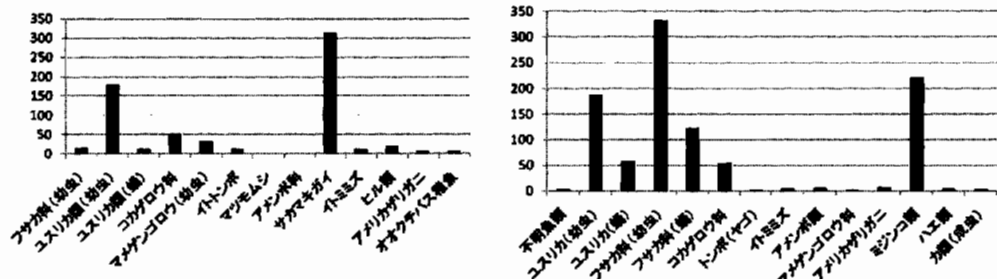
池名	日	採集														計測				環境			
		時間	場所	水深	水温	透明度	pH	溶存酸素	流速	流速	流速	流速	流速	流速	流速	流速	流速	流速	流速	流速	流速		
池1	1	10	10	0.5	20	10	7.5	5.0	0.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5		
	2	10	10	0.5	20	10	7.5	5.0	0.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5		
	3	10	10	0.5	20	10	7.5	5.0	0.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5		

表5：別所谷池におけるオオクチバス捕食生物と数量

福岡：オオクチバスの季節的食性の変化

調査日	別所谷池										大西地区									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4/1																				
4/2																				
4/3																				
4/4																				
4/5																				
4/6																				
4/7																				
4/8																				
4/9																				
4/10																				
4/11																				
4/12																				
4/13																				
4/14																				
4/15																				
4/16																				
4/17																				
4/18																				
4/19																				
4/20																				
4/21																				
4/22																				
4/23																				
4/24																				
4/25																				
4/26																				
4/27																				
4/28																				
4/29																				
4/30																				

表 6：大和川・大西地区におけるオオクチバス捕食生物と数量



グラフ17:春季における別所谷池におけるオオクチバスの捕食状況と採集したベントスとの比較

例として春季の食性と採集したベントスのグラフでの比較であるが、ユスリカ幼虫はベントスの中でも比較的多く採集されておりオオクチバスの捕食も比較的多い、しかしサカマキガイを見てみるとベントスの中では最も多く採集されているにも関わらず、オオクチバスの胃からは全く採取されていない。杉山(2005)では貝類も捕食されていること示されているが、本調査地で貝類が全く捕食されていない。その他ではヒル類も同じであり、今後のオオクチバスの食性調査における課題の一つであると思う

今後への課題と対策

本研究の調査での捕獲個体数は開放水域では約40個体で閉鎖水域においては約120個体であった。僅か1年間の期間にこれだけの個体が採捕できたことに驚きを隠せないが、もっとも驚くべき事はオオクチバスの胃から採取された捕食対象生物の多さであった。閉鎖水域では特に顕著に見られ、総計で26種・約5000匹もの生物が捕食されていた。本来、日本に生息しないはずであるオオクチバスがこれだけの生物を捕食していれば日本古来の生態系を維持できないと考えられるのは明白である。既に閉鎖水域である別所谷池ではそれは崩壊してしまったとしか考えられない。オオクチバスは日本の水域ではニッチが大変に広く、両調査地付近ではオオクチバスよりニッチのより広い生物は少ない。従って、オオクチバスは生態系の最高位にあり優占的な生物であったと考えられる。さらに桜井市ではオオクチバス以外にもアライグマなどの外来生物の生息が確認されている。こういった外来生物にどのような対策が行なわれているのか、関係機関である

桜井市役所の商工農林課で聞き取り調査を行った。

桜井市の外来種対策としては陸生生物（例えばアライグマ）では捕獲檻等での駆除が実施されているが、水生生物に関しては予算の関係もあり十分な調査や対策を行えないというのが現状であるという回答をいただいた。確かに桜井市の行政範囲は山間部から市街地まで広範囲に及んでおり、なおかつため池は県内有数の個数が存在する。無数にあるため池の全てで調査を行い、生態系の把握を行うには時間と費用が掛かる。従って、桜井市の関係部署のみでの対応というのは到底不可能である。

このような地理的条件や経済的条件で制約がある場合、やはり地域住民との協力や教育機関（例えば小中学校）との連携が欠かせないものとなってくる。秋田県の事例では小中学校の総合的学習の一環としてため池でのオオクチバスの駆除を取り入れている。オオクチバスの駆除方法としては着床卵の回収、追い込み漁、刺し網、水抜きなど様々な方法があるが、ため池で行う場合には水抜きがもっとも効果的な方法である。河川の場合は未だ有効な駆除方法が確立されていない。従って、駆除方法に関してはまだまだ発展途中である。桜井市のため池を例に挙げると、ほとんどが農業用の貯水池であるため駆除が不可能な池は僅かであり、農家の恒例行事である冬季の水抜きと併用して行えば効果が期待できるのではないかと考える。今後への対策と課題は、第一にオオクチバスの分布域の特定である。特定することにより他の池への分布拡大抑制措置を講じ、流出を防ぐことが大切である。最も大切なのは住民や小中学校の教育機関とも連携をはかり啓発活動に努めることではないかと筆者は思う。

謝辞

本研究を進めるにあたり、本学地理学科の高橋春成教授には学部ゼミからご指導を賜った。桜井市商工農林課の皆様には市内における外来種問題の現状の聞き取りをはじめ、ため池管理台帳や都市計画図をいただき研究を進める上での重要な基礎となりました。本学・大学院地理学専攻修士の石山一義修士にはGISソフトの使用方法を御教授いただいた。最後に、本学教養部の岩崎敬二教授には調査に御同行いただき、本論の査読をはじめ調査道具の貸出をしていただき、何より筆者のハード面やソフト面においても御指導を賜った。この場を借りて御礼を申し上げます。

参考文献

- 淀大我 (1999) : 「中部日本におけるオオクチバスの生活史に関する研究」 ; 三重大学博士論文
杉山秀樹 (2005) : 「オオクチバス駆除最前線」 ; 無名舎出版
淀大我・木村清志 (1996) : 「三重県青蓮寺湖と滋賀県西の湖におけるオオクチバスの食性」 日本水産学会誌64-1 ; p26~38
日本魚類学会・自然保護委員会編 (2002) : 「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—」 厚生社恒星閣
日本生態学会 (2002) : 「外来種ハンドブック」 ; 地人書館 p117~118, 121

- 川那部浩哉・水野信彦・細谷和海監修 (1989) : 「日本の淡水魚」 ; 山と溪谷社 p494~503
- 植村誠 (2003) : 「ほくがバス釣りをやめた理由」 ; 大月書店
- 池田清彦 (2005) : 「底抜けブラックバス大騒動」 ; つり人社
- 濁川孝志 (2007) : 「ブラックバス問題の真相—親子で考えるためのQ & A」 ; 牧歌社
- 村上裕・中村洋佑・高松公子 (2004) 「愛媛県内ため池における外来種の分布状況」 ; 平成16年度愛媛県衛生研究所年報
- 中野晃生・西原昇吾 (2005) : 「オオクチバスに摂食されたヒミズ」 ; 哺乳類科学45-2
- 戸田直弘 (2002) : 「わたし琵琶湖の漁師です」 ; 光文社
- 毎日新聞科学環境部 (2005) : 「生きものたちのシグナル」 ; 岩波書店
- 濁川孝志 (2001) : 「ブラックバス問題の現状について考える」 ; 立教大学コミュニティ福祉学部紀要第3号
- 小池洋子 (2004) : 「外来種問題をめぐる動き」 ; 調査と情報 第422号
- 船橋信行・鈴木緑・内田直樹・河野博・茂木正人・邑井徳子・今井仁・久保田正秀 (2003) : 「皇居日比谷潭におけるオオクチバス仔稚魚の食性と形態の変化」 ; 東京水産大学紀要90号
- 伊藤富子・工藤智・下田和孝 (2005) : 「炭素窒素同位体判別法より推定した北海道への移入種オオクチバスの食性変移」 ; 北海道水産孵化場研報59
- 尾崎真澄・梶山誠 (2006) : 「千葉県亀山湖におけるオオクチバス資源量の推定」 ; 千葉県水総研報1
- 水野敏明・中井克樹・池田三郎 (2005) : 「外来生物リスク問題に関する市民の認知と社会的ガバナンスの要件」 ; 社会技術研究論文集Vol3
- 桜井市 (2007) : 「桜井市の環境特性と課題」 ; 桜井市
- 桜井市史編纂委員会編 (1979) : 「桜井市史 (下)」 ; 桜井市
- 大三輪町史編纂委員会編 (1959) : 「大三輪町史」 ; 大三輪町
- 水野知己・宮本淳史 (2001) : 「三重県におけるオオクチバスとブルーギルの分布」 ; 三重県水技研報第9号
- 淀大我・井口恵一郎 (2004) : 「バス問題の経緯と背景」 ; 水研センター研報,第12号
- IUCN (2000) : 「100 of The world's of worst invasive ALIEN SPECIES」 ; IUCN
- 青柳純 (2003) : 「ブラックバスがいじめられるホントの理由—環境学視点から外来魚解決の糸口を探る—」 ; つり人社
- 中川雅博・鈴木誉士 (2007) : 「琵琶湖湖北の流入河川で採集されたオオクチバスの胃内容物組成」 ; 南紀生物49 (2) : 171-174
- 前畑政善・桑原雅之・松田征也・秋山廣光 (1987) : 「琵琶湖 (南湖) におけるオオクチバス *Micropterus salmoides* (LACEPEDE) の食性」 ; 滋賀県立琵琶湖文化館研究紀要5号
- 保科英人・山内愛香 (2006) : 「福井県内のため池におけるブラックバスとブルーギルの分布に関する知見」 ; 福井市自然史博物館研究報告第53号 p101-116