

中禅寺湖におけるコクチバスMicropterus dolomieuの生態と駆除方法の検討

誌名	栃木県水産試験場研究報告
ISSN	13408585
著者名	武田, 維倫 糟谷, 浩一 福富, 則夫 土居, 隆秀 室井, 克己 加藤, 公久 室根, 昭弘 佐藤, 達朗 花坂, 泰治 長尾, 桂#北村, 章二
発行元	[栃木県水産試験場]
巻/号	45号
掲載ページ	p. 3-12
発行年月	2002年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



中禅寺湖におけるコクチバス *Micropterus dolomieu* の生態と駆除方法の検討

武田 維倫^{*1}・糟谷 浩一^{*1}・福富 則夫^{*1}・土居 隆秀^{*1}
 室井 克己^{*2}・加藤 公久^{*2}・室根 昭弘^{*2}・佐藤 達朗^{*2}
 花坂 泰治^{*2}・長尾 桂^{*2}・北村 章二^{*3}

要 約

栃木県中禅寺湖では、平成7年に密放流によると思われるコクチバス (*Micropterus dolomieu*) が県内で初めて確認された。本種は北米原産の肉食魚であり繁殖力が強く、さらには冷水域や河川にも生息可能であることから我が国の内水面漁業や在来種に悪影響を与える事が懸念されている。そこで本種の効果的な駆除方法を確立することを目的として、平成7年から平成12年の間、毎年4月から9月にかけて本種の生態調査と駆除方法の検討を行った。

期間中に捕獲したコクチバスは96尾、確認した産卵床は46個であった。捕獲方法の内訳は水中銃で33尾、地曳網で31尾、巻網で22尾、釣りで9尾、刺網で1尾であった。また、実際に産卵が行われた産卵床は10個であった。年度毎にみると、捕獲尾数、産卵床確認数ともに平成8年が最も多かった(42尾、18個)が、平成12年には捕獲尾数1尾、確認された産卵床数1個のみとなり駆除の効果が表れているものと思われた。捕獲魚の胃内容物のうち最も多く確認されたのはヨシノボリ(*Rhinogobius* sp.)とスジエビ (*Palaemon paucidens*) であったが、漁業対象種であるヒメマス (*Oncorhynchus nerka*) 及びホンマス (*Oncorhynchus* sp.) の稚魚も発見された。コクチバス及びその産卵床は水温が12℃以上になる5月下旬から確認され始め、産卵床は水深1.3~4mの範囲で付近に障害物のある遠浅の砂礫地につくられる例が多かった。以上の結果から、中禅寺湖では水温12℃以上になる期間中に地曳網、巻網、水中銃を地形に合わせて使い分けて駆除を行うのが効果的であると考えられた。

キーワード 中禅寺湖 コクチバス 駆除 食性 産卵床

緒 言 北米原産のブラックバスは、北米において釣りの対象魚として人気があり、アメリカ合衆国内はもとより海外においても広く移植放流されている。

日本においては、ブラックバスの一種であるオオクチバス (*Micropterus salmoides*) が明治時代に実業家により芦ノ湖に放流されたのが最初である。その後、オオクチバスは日本各地に放流された。水産庁の外来魚対策検討委託事業の既移入魚対策委員会が実施した全国実態調査では、1964年(昭和39年)までにオオクチバスが確認されていた県は5県のみであったが、24年後の1988年(昭和63年)には45都府県となり急速にその生息分布域は拡大した。栃木県においても1973年(昭和48年)に渡良瀬遊水池にオオクチバスが確認された。その後、栃木県内でも急速に生息分布域が拡大したが、その原因は無許可で行われた人為的移植放流(密放流)によるものと考えられる。

ブラックバスは魚食性魚であることから、未生息水域への侵入による在来種への影響が懸念される。このことから平成6年に国の指導を受けて栃木県内水面漁業調整規則が改正され、ブラックバス類(オオクチバス、コクチバス、ブルーギル)の移植放流が禁止された。

以上のように、県内においては平成6年まではオオクチバスのみが確認されていたが、平成7年に利根川水系鬼怒川の支流大谷川上流にある中禅寺湖において県内ではじめて密放流によるコクチバス (*Micropterus dolomieu*) が確認された。中禅寺湖では、ヒメマス (*Oncorhynchus nerka*) を主体とした漁業が盛んであり、この湖へのコクチバスの密放流は漁業者にとって大きな脅威となった。そこで平成7年度から中禅寺湖漁業協同組合はコクチバスの駆除を実施してきた。さらに、コクチバスはオオクチバスにくらべ、比較的冷水を好み、溪流にも生息することが知られ、渓流域へ

*1 栃木県水産試験場

*2 中禅寺湖漁業協同組合

*3 独立行政法人水産総合研究センター養殖研究所日光支所

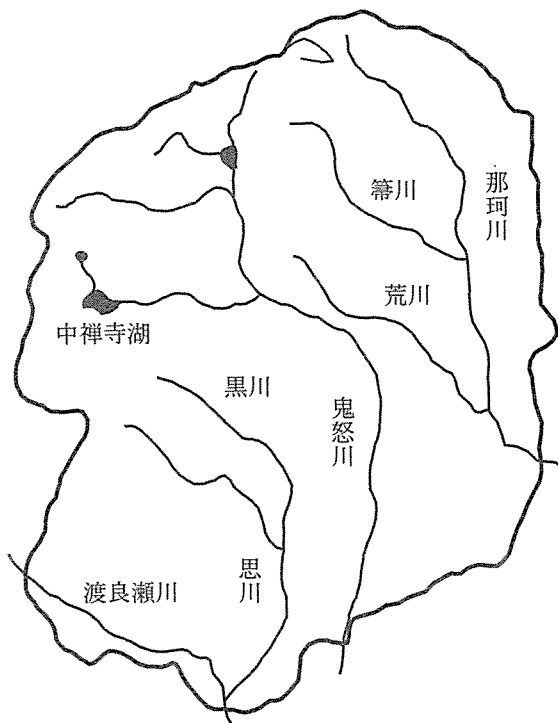


図1 中禅寺湖の位置

の生息分布域の拡大が懸念される。また、オオクチバスの生息域の拡大が急速に進行したことから、コクチバスについても早急に対策を講じ駆除を実施していくことが必要であると考えられる。しかしながら、本邦

でコクチバスが確認されてからまだ日が浅く、本邦でのコクチバスに関する知見は極めて少ないのが現状である。そこで、国庫補助事業の一環として、中禅寺湖のコクチバスの駆除とあわせ、当湖におけるコクチバスの生態調査を実施したので、6カ年のとりまとめとしてその結果を報告する。

なお、各年度に実施した調査の詳細については、栃木県水産試験場研究報告書第42号～第44号に調査試験報告として掲載したので、参照願いたい。

中禅寺湖の概要

(1) 地理的位置、形態及び環境

中禅寺湖は、利根川水系鬼怒川の支流大谷川の上流にあり、県の西に位置している(図1)。本湖は、数十万年前に男体山(2,484m)の噴火で流出した溶岩によって、大谷川が堰止められて形成された。¹⁾湖は1,296mの標高に位置する。湖の面積は11.5Km²、湖岸延長は25km、最大水深は163m、平均水深94.6mである。¹⁾全体的に湖棚崖が汀線に近接し、湖棚の幅は狭い。図2に示したとおり、常時流量が認められる流入河川は、湖の北側に位置する菖蒲ヶ浜及び西側に位置する千手ヶ浜に注いでいる。また、流出河川は湖の東側にある大谷川1本のみであり、特に華厳の滝(高さ96m)から上流、湖に至るまでの区間を通称「大尻川」と呼んでいる。冬季には西風が強く、全面結水するこ

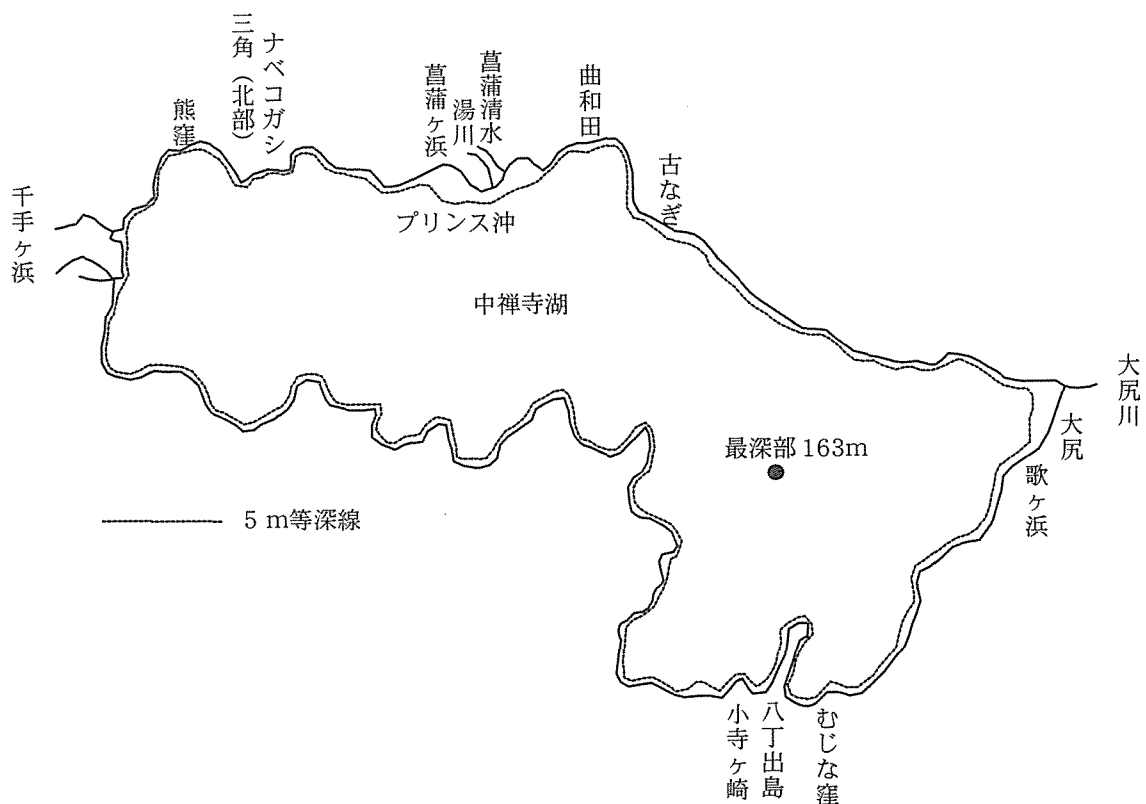


図2 中禅寺湖の形態

表1 中禅寺湖に生息する魚類³⁾

番号	和名	学名	移入年	原産地
1	ヒメマス	<i>Oncorhynchus nerka</i>	1906	支笏湖（北海道）
2	ホンマス（中禅寺湖産ヒワマス）	<i>Oncorhynchus sp.</i>	1882	琵琶湖（滋賀県）
3	ニジマス	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	1887	カリフォルニア（アメリカ）
4	ブラウンマス	<i>Salmo trutta</i>	-	-
5	イワナ	<i>Salvelinus pluvius</i>	1873	細尾（日光市）
6	カワマス	<i>Salvelinus fontinalis</i>	1902	コロラド（アメリカ）
7	レーク・トラウト	<i>Salvelinus namaycush</i>	1966	オペオンゴ（アメリカ）
8	ワカサギ	<i>Hypomesus olidus</i>	1914	霞ヶ浦（茨城県）
9	コイ	<i>Cyprinus carpio</i>	1874	-
10	フナ	<i>Carassius sp.</i>	1874	-
11	ウグイ	<i>Tribolodon hakonensis</i>	1906	渡瀬遊水池（栃木県）
12	モツゴ	<i>Pseudorasbora parva</i>	-	-
13	ドジョウ	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	1874	-
14	ウナギ	<i>Anguilla japonica</i>	1874	-
15	カジカ	<i>Cottus pollux</i>	-	-
16	ヨシノボリ	<i>Rhinogobius sp.</i>	1929	-
17	シマドジョウ	<i>Cobitis biwae</i>	-	-

とはほとんどない。¹⁾ 本湖は日光国立公園内にあり、毎年初夏から秋にかけて多くの観光客が訪れ、湖の北岸を中心にかなり整備されている。湖岸の改変状況は、自然湖岸が72.6%、半自然湖岸が18.3%、人工湖岸が9.1%となっている。¹⁾ 本湖の水質は、貧栄養湖の範疇に入る。¹⁾ 本湖にはイトモ (*Potamogeton pusilla* L)、ササエビモ (*Potamogeton nipponicus*)、ヒロハノエビモ (*Potamogeton perfoliatus*) の3種類の水草が確認されているが、湖畔には挺水植物群落は認められていない。¹⁾

(2) 生息魚類

中禅寺湖には元来魚類は生息せず、本湖に生息する魚種はすべて放流されたものである。放流の始まりは、明治6年に行われたイワナ (*Salvelinus pluvius*) の放流²⁾ である。現在生息する魚種と移植時の記録は表1のとおりである。

(3) 湖の利用

本湖では平成6年1月1日付けで第5種共同漁業が中禅寺湖漁業協同組合に免許されている。漁業権の存続期間は10年である。対象となる漁業は、ひめます漁業、さくらます・やまめ漁業、びわます（通称ほんます）漁業、にじます・スチールヘッドトラウト漁業、ブラウントラウト漁業、いわな漁業、ブルックトラウト漁業、わかさぎ漁業、うぐい漁業、ふな漁業、こい漁業、うなぎ漁業、かじか漁業の13種である。そのうち、ルアーやフライによる釣りの対象となるマス類が漁業上

重要な魚種になっている。特にヒメマスは中禅寺湖の特産にもなっており、中宮祠地区の食堂等でヒメマス料理として高い評価を得ている。平成9年のヒメマスの漁獲量は23トンであり、全国でも山梨県について第2位であった。⁴⁾ 中禅寺湖漁業協同組合では増殖の目的で、漁業権対象魚種の放流を行っている。放流は卵放流、稚魚放流及び成魚放流である。そのうち平成9年、平成10年および平成11年の稚魚放流の状況は、ヒメマスが最も多く、その他にホンマス (*Oncorhynchus sp.*)、ニジマス (*Oncorhynchus mykiss*)、ブラウントラウト (*Salmo trutta*) 等が放流されている（表2）。ヒメマス稚魚の放流は6月から7月に行われるが、放流された稚魚は、一ヵ月程湖岸を群泳し、その後沖合に移動してゆくということである（中禅寺湖漁業協同組合長私信）。

表2 中禅寺湖における主要魚種の稚魚放流状況

魚種	年	単位：千尾		
		平成9年	平成10年	平成11年
ヒメマス		706	891	1,028
ホンマス		107	155	0
ニジマス		190	128	75
スチールヘッドトラウト		82	34	60
ブラウントラウト		87	139	37

表3 各漁法の実施状況

漁法\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
水中銃	○	○	○	○	△	△
地曳網	○	○	○	△	△	○
巻網	—	—	○	△	—	—
巻網+投網	—	—	○	—	—	—
釣り	○	○	△	○	△	△
刺網	—	—	—	△	○	—
定置網	△	—	—	—	—	—
延縄	—	△	—	—	—	—

○…実施して捕獲した
△…実施したが捕獲できず
—…実施せず

方 法

中禅寺湖環境調査

表層水温の測定 測定は、4月下旬から9月中旬にかけて実施した（平成9,10年度）。中禅寺湖漁業協同組合の監視船に設置された水温計での測定であったため、場所は特に定めなかったが、主に沖合の水温である。また、多くのコクチバスの産卵床が形成された菖蒲ヶ浜（図2）のプリンス前（以下、プリンスホテルのある区域をプリンスとし、岸寄りをプリンス前、沖合をプリンス沖と呼ぶ。）に自記水温計（佐藤計量器製作所製「記憶計SK-L200T」）を設置し、1時間毎に水温を測定した（平成10年度）。

時期別水温鉛直分布 栃木県生活環境部「栃木県水質年表（平成9年度）」から引用した。

透明度の測定 プリンス沖の透明度を定期的に測定した（平成10,11年度）。

湖棚の底質及び湖底の地形等調査 中禅寺湖全周の岸寄りに存在する湖棚の底質及び沈木等の障害物について調査を実施した。調査方法の詳細については、本研究報告42号²⁾を参照されたい。また、沖から湖岸にかけての地形の変化状況を調査した。調査方法の詳細については、本研究報告43号³⁾を参照されたい。

中禅寺湖及び流入河川の環境調査

水温調査 プリンス沖と菖蒲ヶ浜の流入河川である菖蒲清水川と湯川（左岸）の水温を平成10年5月～平成11年12月にかけて月一度の割合で測定した。

環境調査 菖蒲清水川の川底の状態（底質、水深）及び流速を測定した。調査方法については、本研究報告44号⁵⁾を参照されたい。

コクチバスの捕獲 期間中、表3のような漁法によりコクチバスの捕獲を試み、年度毎に捕獲地点、捕獲尾数、捕獲方法について取りまとめた。水中銃につい

てはダイバーが水中目視を行いながら使用した。また、地曳網と巻網については水中目視時にコクチバスもしくは産卵床を発見した場合に状況に応じて使い分けた。釣りについては中禅寺湖漁協の組合員と釣り人からの持ち込みである。

コクチバスの体型及び食性 期間中に捕獲したコクチバス96尾のうち95尾について体型調査を行い、うち93尾について胃内容物の調査を行った。また、体型調査については、全長、体重の測定を行った。

産卵について 平成7-12年の期間中に45個の産卵床を発見した。それらのうち平成9-12年の期間に発見したコクチバスの産卵床16個について、発見場所の周辺環境（水深、底質、水温、直径、障害物の有無）を調査しそれ以外の産卵床については発見場所を記録した。また、産卵床内に卵が発見された場合には速やかに除去した。

結 果

中禅寺湖の環境 監視船で測定した平成9年度と平成10年度の表層水温は、その上昇期に違いが見られた（図3）。平成9年の水温は、5月上旬に4℃であった水温が、6月上旬に10℃以上になり、6月の下旬に17℃に達した。一方、平成10年度の水温の上昇は、平成9年度より早く、すでに5月下旬には13℃に達し、その後6月中旬まで14℃から15℃と横這いであったが、6月中旬から再び水温の上昇が見られている。平成10年度は岸寄りのプリンス前で6月から8月にかけて水温を測定したが、監視船で測定した水温と同じような傾向を示した（図3）。このことから湖の沖合と岸寄りの水温変化の傾向はそれほど変わらないものと推測された。

平成9年度の湖心における水温鉛直変化を図4に示した。4月の時点では、表層水温の方が深層水温より低か

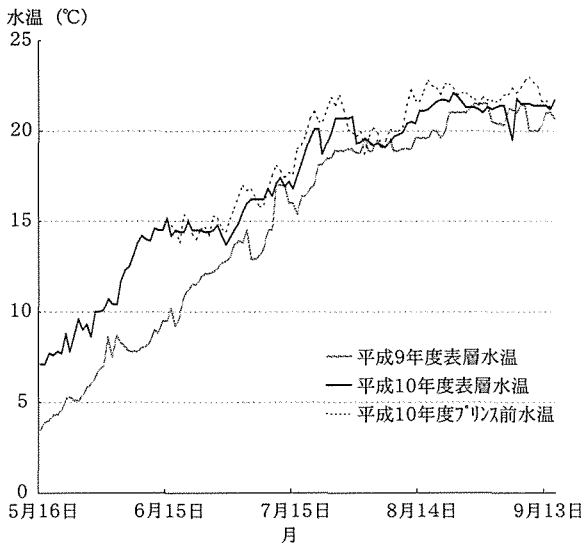


図3 中禅寺湖の水温

ったが、5月中旬には表層水温が7.3℃と深層水温より高くなっている。更に6月以降表層水温と深層水温の温度差は大きくなり、水深約20mに水温躍層が形成されていった。

プリンス沖の透明度を図5に示した。調査期間は、平成10年5月から平成11年12月までであった。調査期間中、透明度は常に5～6m以上であった。

コクチバスの隠れ場所となりそうな障害物の分布状況を図6に示した。岩以外の障害物としては栈橋と沈木が存在していた。栈橋は湖の北側の天理教から歌ヶ浜あたりにかけて集中していた。また、沈木は、プリンス沖、勇助和田～俵石にかけて多かった。

岸寄りの浅瀬の区域を湖棚幅と底質との組み合わせで、4つのタイプに分けることができた(図6)。

- A 底質の粒度が細かく、湖棚の幅が広い区域・・・菖蒲ヶ浜及び大尻を中心とした区域
- B 底質の粒度が細かく、湖棚の幅が比較的狭い区域・・・砥沢、「あせがた」及び千手ヶ浜を中心とした区域
- C 小湾が多く、底質の粒度が細かい区間と粗い区間が比較的交互に出現し、湖棚の幅が狭い区域・・・むじな窪～三角(湖南)、勇助和田～俵石にかけての湖南岸及び冠岩～赤岩にかけての湖北岸の区域
- D 底質の粒度が粗く、湖棚の幅が狭い区域・・・曲和田～6番にかけての湖北岸及び立木観音～「本つが」にかけての湖東岸の区域

また、岸から沖合にかけての地形を湖棚と湖棚崖との組み合わせで、5つのタイプに分けることができた

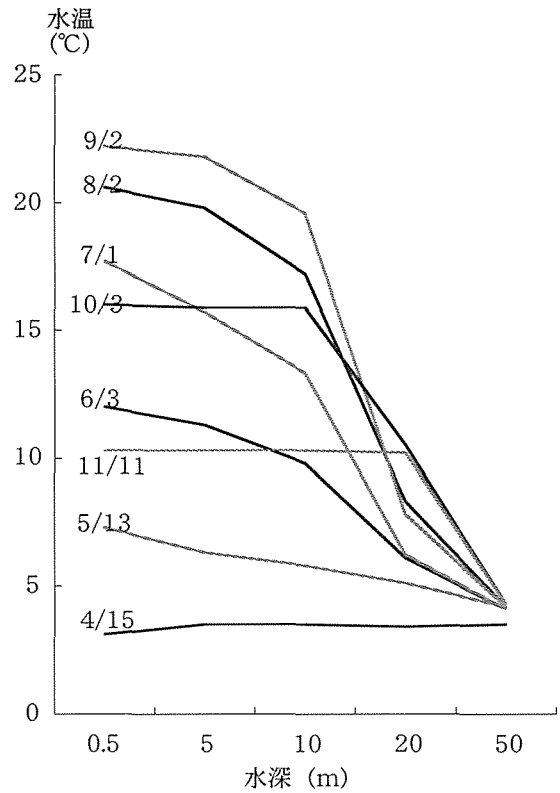


図4 平成9年度中禅寺湖の時期別水温鉛直変化

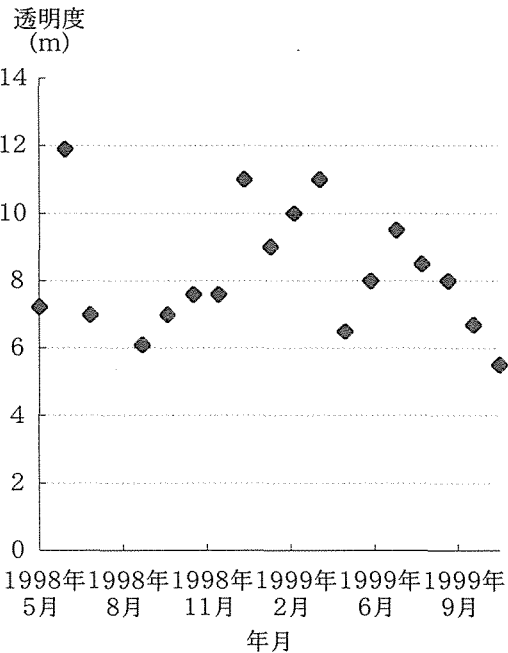


図5 プリンス沖の透明度の変化

(図6)。

- ① 流入河川と地形により発達した湖棚が形成され、沖合には湖棚崖がよく発達している地点・・・菖蒲ヶ浜近辺
- ② 湖形成時に溶岩の影響があったことが推測され、極めて遠浅であり、湖棚崖が発達していない地

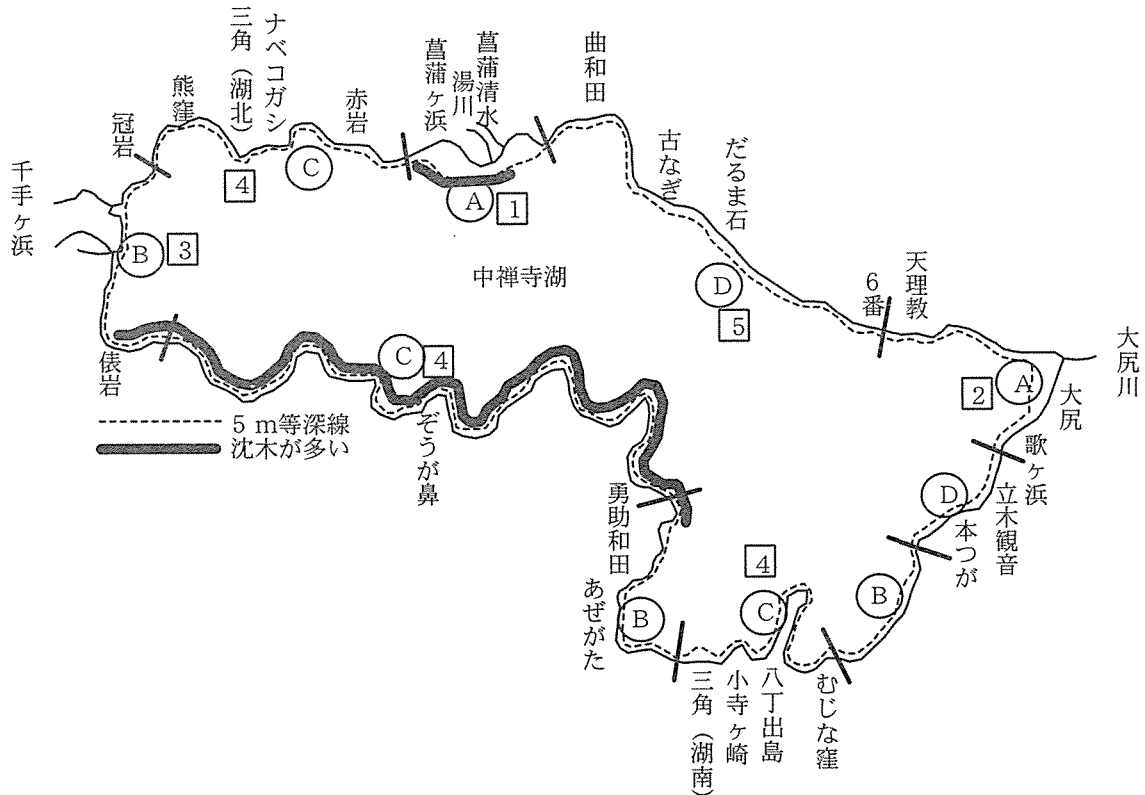


図6 中善寺湖岸の状況及び沖合いの地形

- 点・・・大尻近辺
- ③ 流入河川があっても地形により湖棚は発達せず、岸近くに湖棚崖が形成されている地点・・・千手ヶ浜近辺
- ④ 小湾と断崖が多く、急な湖棚崖と比較的緩やかな湖棚崖が形成されている地点・・・八丁出島近辺、ぞうが鼻近辺及び湖北の三角(湖北)近辺
- ⑤ 湖形成時に溶岩の影響があったことが推測され、湖棚崖が発達していないか又は比較的緩やかな湖棚崖が見られる地点・・・だるま石近辺

中禅寺湖及び流入河川的环境調査

水温調査の結果を図7に示した。プリンス沖の水温は、夏期に20℃以上あったものが、1月から4月には5℃以下に低下しており、周年の温度差は20℃もあった。湯川の水温は、湖の水温変化と比較すると、周年の水温差は小さいものの、1月には5℃以下となった。葛蒲清水川の水温は、周年一定しており、ほぼ9℃から10℃で推移していた。また、春季から初夏にかけてのプリンス沖の水温上昇は、年毎に大きく異なり、平成10年は平成9年に比べほぼ半月以上も早く10℃を越え、コクチバスの確認時期についても平成9年が6月10日であり平成10年は5月25日であった。

さらに、葛蒲清水川における底質等の環境調査の結

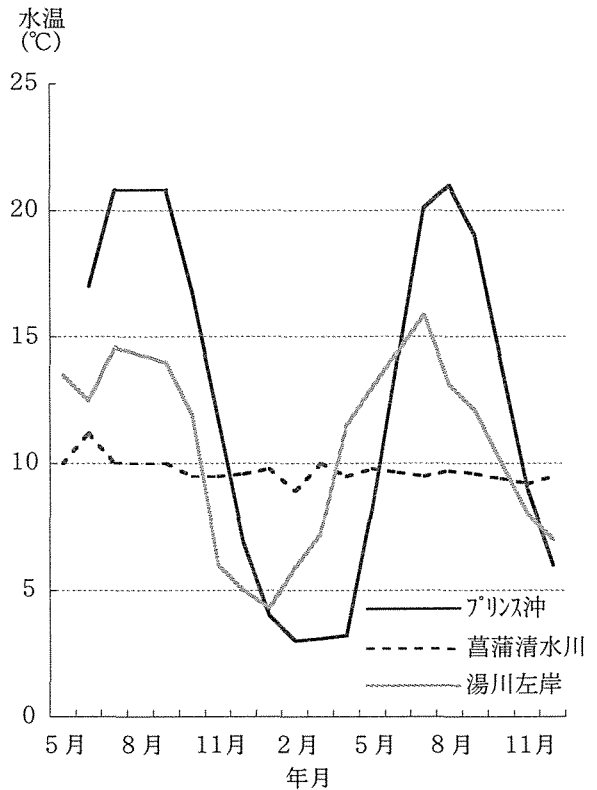


図7 プリンス沖と葛蒲ヶ浜の流入河川の水温変化

果を図8及び図9に示した。本川の中で、水深が深く流れが緩やかな3地点(図9)をコクチバスが越冬している可能性がある地点として選定し、平成11年度の冬期

(12月～3月)に監視を実施したがコクチバスは見つからなかった。

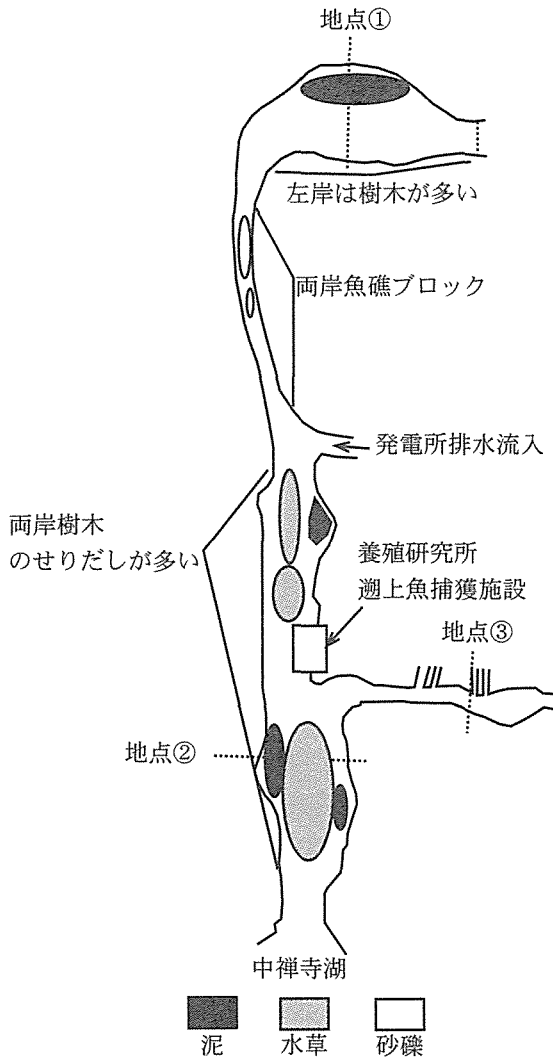


図8 菖蒲清水川の川底等の状況

コクチバスの捕獲状況 平成7-12年までの5-9月に様々な漁法によりコクチバスの捕獲を試みた(表4)。それらの結果のうち、各年の漁法別捕獲尾数の推移を図10に、各年毎の捕獲地点と捕獲尾数を図11に示した。

5年間の総捕獲尾数は96尾であり、漁法別の内訳は水中銃で33尾(35%)、地曳網31尾(32%)、巻網で13尾(14%)、巻網+投網で9尾(9%)、釣りで9尾(9%)、刺網で1尾(1%)であった。また、平成7年に実施した定置網と平成8年に実施した延縄についてはコクチバスを捕獲できず事前の準備の手間等から考えて漁獲効率が低いと推察されたので以後実施しなかった(表4)。平成9年には巻網を用い(含、投網の併用)22尾のコクチバスを捕獲できたが、これは浅所に群れていた小型のコクチバスに対して巻網を用い捕獲した事例であ

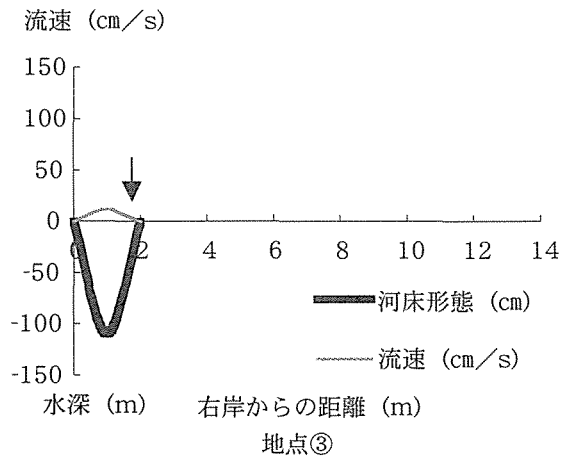
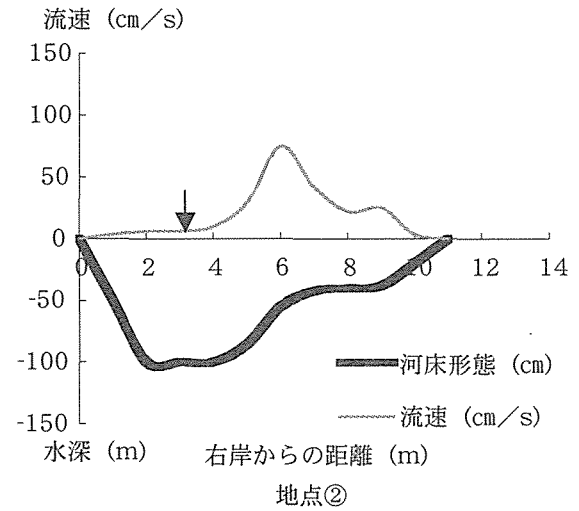
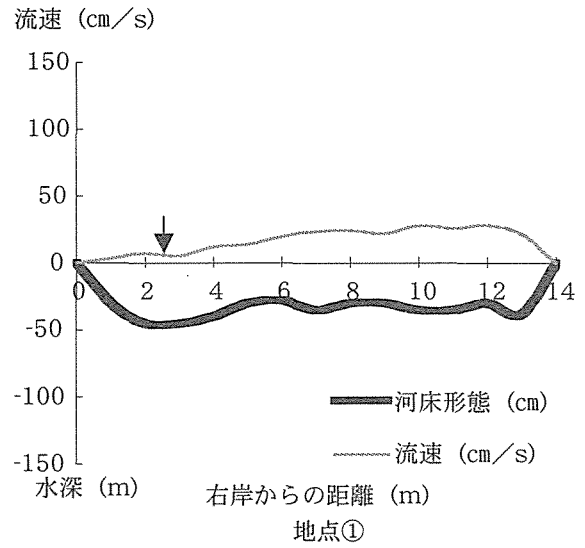


図9 冬期河川調査地点断面図

る。平成10年には刺網を実施したがコクチバスを捕獲できなかった事に加えて他の魚類(ニジマス、ブラウントラウト、コイ、フナ)が多数捕獲されたことから3回で使用を見合わせた。その後、平成11年に刺網でコ

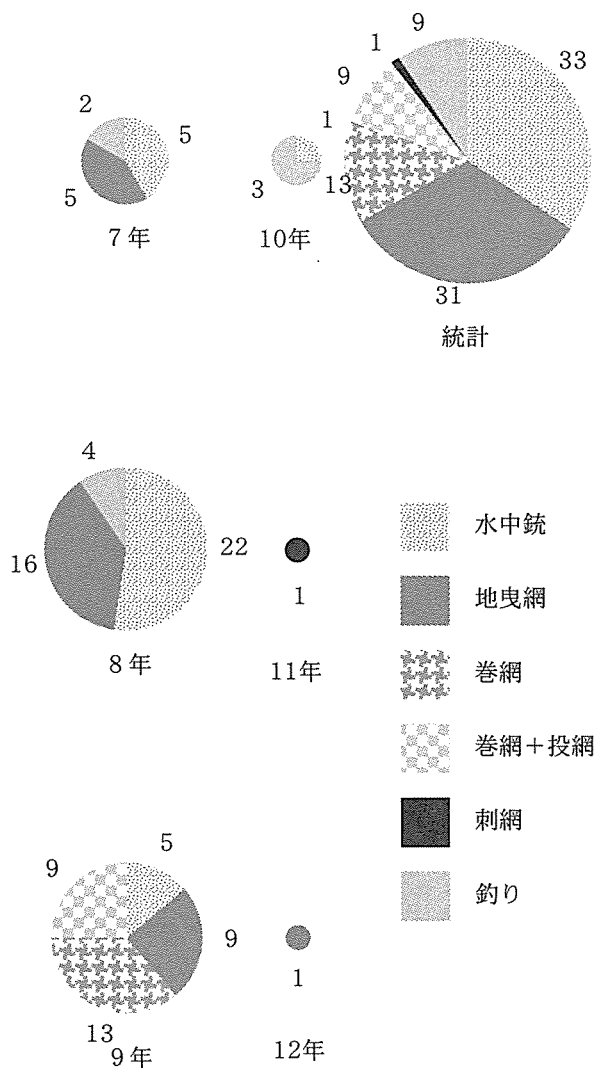


図10 コクチバス捕獲個体数と捕獲漁法の変化

クチバスを1尾捕獲したが、この事例は卵が発見された産卵床の周囲に刺網を設置し2時間後に番魚を捕獲した事例であり、他魚種の混獲は無かった。

捕獲地点毎の捕獲尾数の推移であるが、図11に示すように平成8年には湖南岸の小寺ヶ崎、八丁出島、むじな窪、歌ヶ浜を含む12地点で42尾のコクチバスが捕獲された。しかし、それ以降の捕獲地点はプリンス沖を中心とする湖北岸であり捕獲尾数、捕獲地点共に平成8年を頂点として減少傾向にある。また、年毎の捕獲地点の中心は平成7年が三角、平成8年が大尻、9年以降がプリンス沖であった。

コクチバスの体型及び食性 平成7-12年までの期間に捕獲したコクチバスの体長及び体重の組成を図12に示した。捕獲個体の平均体長、平均体重は平成7-9年にかけて小型化した。しかし、捕獲尾数が激減した平成10年以降、体長が18cm以下の小型個体が捕獲されなくなった。

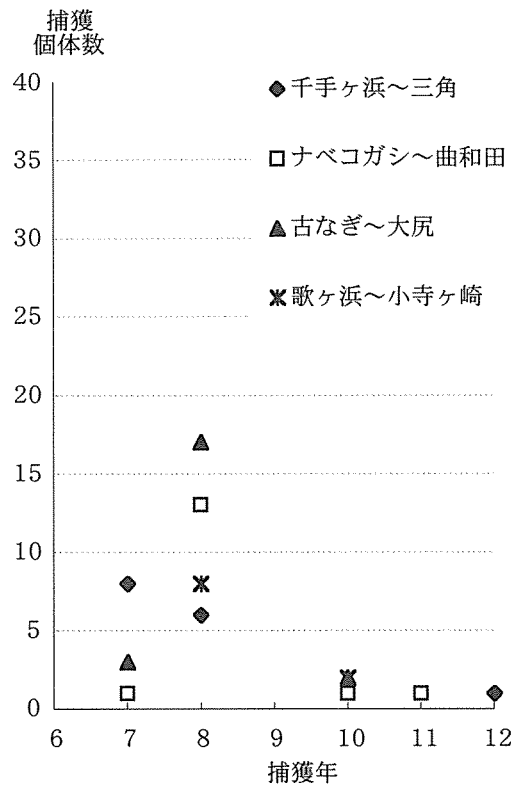


図11 捕獲区間と捕獲個体数の経年変化

食性については、図13に示すように餌料個体数割合では49%が魚類、34%がスジエビ、2%が昆虫、残り14%が不明物であった。また、餌料個体数割合で49%を占めた魚類のうち35%がヨシノボリ、9%がヒメマス、3%がワカサギ、1%がホンマス、残り2%は判別不能魚であった。また、体長による食性の違いは観察されなかった。

産卵について 産卵床の形成された時期は平成9年が6月14日、平成10年が5月25日で水温が12℃以上になる時期と重なっており北米での記録¹⁾とほぼ一致した。また、産卵床の形成された地点は水深1.3-4mでありいずれも水上からの目視で確認可能であった。また、底質は長径5-40mmの中礫と小礫の混合物(81%)もしくは砂(19%)であり、産卵床の形は長径(直径)30-150cmの楕円(円)であった。さらに、産卵床の周辺1m以内には沈木(75%)、岩(19%)などの障害物が存在する場合(94%)が多かった。このことからコクチバスが産卵床を形成する条件を有する地点は中禅寺湖の湖岸域には多く存在すると考えられた。しかし、産卵床が形成された地点は図14に示すように平成7-11年までの期間、各年2地点ずつで発見個数については平成8年以降減少傾向にある。また、産卵床が形成された水深と透明度や産卵床の大きさとの間には相関関係は認められなかった。

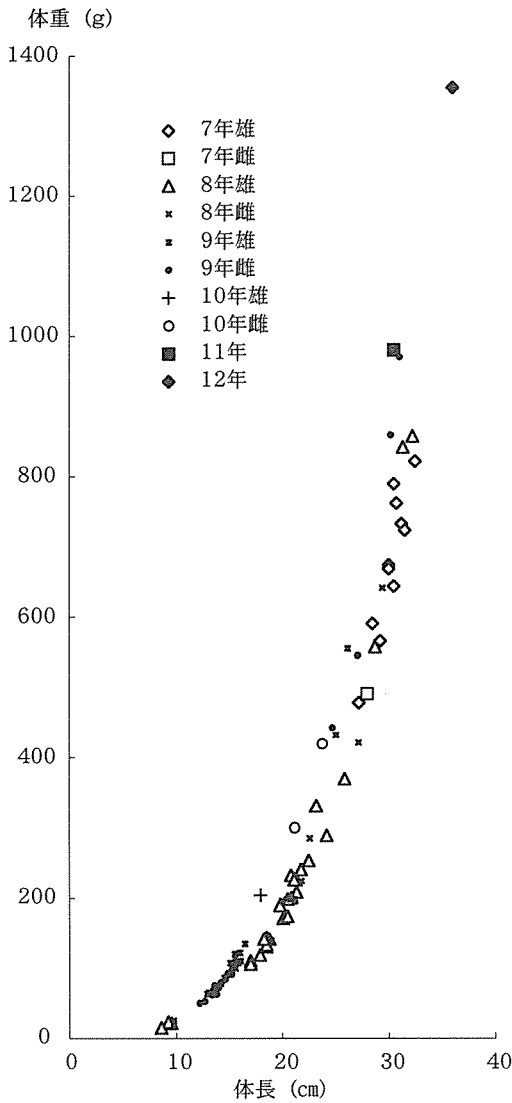


図12 捕獲個体の体重と体長の経年変化

考 察

中禅寺湖ではヒメマスを中心としたマス類を対象とする漁業及び遊漁が行われており、密放流されたコクチバスによる水産資源への影響が懸念されている。捕獲されたコクチバスは、スジエビやヨシノボリのように比較的遊泳力が小さく捕食が容易な生物を中心に捕食していることが判明したが、漁業及び遊漁の対象として重要な資源であるヒメマスの稚魚も捕食していることが明らかとなった。ヒメマスに対する食害は放流直後のヒメマス種苗に集中していることから、コクチバスが増加した場合にヒメマスの初期減耗が増大することが考えられる。さらに、先住の肉食魚類であるブラウントラウトもヨシノボリを多く捕食していることから、⁶⁾ ⁷⁾コクチバスとブラウントラウトとの間に餌料生物を巡る競争関係が生ずることが予測される。この

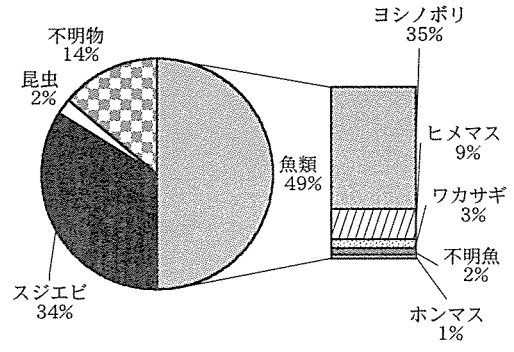


図13 捕獲個体の胃内容物餌料個体数割合

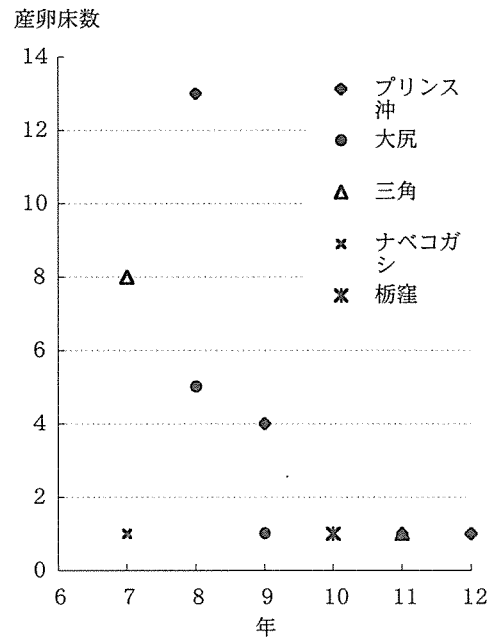


図14 産卵床確認数と確認地点の経年変化

ことから、中禅寺湖における漁業及び遊漁を保護する為にもコクチバスの駆除と繁殖の阻止は必要だと考えられる。

コクチバスの駆除及び再生産の阻止を効果的に行う為にはその行動を理解することが重要である。北米での調査ではコクチバスは水深10m前後で越冬し水温が10℃前後になると浅場へと移動することが確かめられている。¹⁾ これまでの中禅寺湖での調査結果はこの結果を支持するものであり、コクチバスの行動は水温の影響を強く受けていることが推測された。また、環境調査の結果より中禅寺湖におけるコクチバスの行動様式について推測すると、コクチバスは表層水温が10℃以下になる時期に越冬のために深場へ移動し、表層水温が10℃以上になる5月下旬に浅場へ産卵のために移動していると推測された。このことから、コクチバスの行動予測には湖水温の計測が不可欠であると結論づ

けられた。また、菖蒲清水川でのコクチバスの越冬の可能性であるが、コクチバスは湖水温が菖蒲清水川の水温（9℃）よりも低くなる前に深場へ移動すると考えられ実際に河川での越冬は確認されていないことから、越冬の為に菖蒲清水川へ遡上する可能性は低いと考えられた。

次に産卵床の出現時期はコクチバスの出現時期とほぼ一致していた。このことから、産卵時期についても水温の影響を強く受けていることが推測された。また、産卵床はいずれも水上からの目視が可能である水深に形成されており、水上からのコクチバスの搜索は水深4m以浅の地点を中心に産卵床をマーカーとして行うことが有効であると考えられた。また、これまでに産卵床が形成されたのはプリンス沖を中心とした5地点であり、コクチバスが19地点で捕獲されていることを考えると非常に限定されている。このことから、コクチバスは産卵期に産卵適地に集合することと中禅寺湖ではコクチバスの産卵に適した環境を備える水域が限定されていることが推察された。しかし、コクチバスが集合と拡散をどの程度の区域で行っているかは不明である。

コクチバスの駆除については、基本は水中銃を携帯しての水中目視であり、その際には産卵床が形成された実績のある地点を中心に湖全域について実施することが望ましいと考えられた。また、水中目視でコクチバスを発見した場合、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であると考えられる。特に、産卵床の周りに刺網を仕掛け番魚を捕獲する漁法はコクチバスの習性を利用したものであり非常に有効な手法であると思われた。今後、このようなコクチバスの習性を利用した効率の良い漁法の開発が望まれる。平成10年～12年にかけてコクチバスの小型個体（15cm以下）が捕獲されないこととこれまでに当歳魚が確認されていないことから、これまでのコクチバスの捕獲及び産卵床の破壊が効果を挙げていると思われた。

最後に、現在の中禅寺湖の生態系は明治以来人間の手によって育てられてきたものである。それ故に、本事例は本質的な意味での外来魚の密放流による在来生態系の改変にはあたらないのかもしれない。しかし、密放流という行為に対して地元漁協が明確に反対の意思表示を行ったこと、そして、地元と行政が一致協力して外来魚の駆除を行い一定の成果を収めつつあることは漁場管理の好例として誇るべき事例であると考え

れる。

引用文献

- 1) Dan Sura等(1985):Smallmouth BASS,An Infisherman Handbook of Strategies,Al Lindner's Outdoors,Inc.,the United States of America
- 2) 糟谷浩一（1999）：内水面外来魚密放流防止体制推進事業－コクチバス生態調査－. 栃木県水産試験場研究報告. 42. p 44－58.
- 3) 糟谷浩一（2000）：内水面外来魚密放流防止体制推進事業－コクチバス生態調査－. 栃木県水産試験場研究報告. 43. p 59－70.
- 4) Terry A.Haines et al (1969) :Bass Response to Shelter,J.Fish.Res.Bd.Canada26 : 21-31
- 5) 武田維倫（2001）：内水面外来魚密放流防止体制推進事業－コクチバス生態調査－. 栃木県水産試験場研究報告. 44. p 49－54.
- 6) 柏木俊之（1995）：奥日光におけるマス類の食性に関する研究,日本大学農獣医学部卒業論文.p 10.
- 7) 白石芳一、田中実（1967）：中禅寺湖におけるブラウンマスの食性について,淡水研報.7(2).87-95