

ダム湖における特定外来魚の生息状況と防除手法の検討

浅見 和弘*・大杉 奉功**・五十嵐 崇博**・西田 守一*・矢沢 賢一***

*応用地質(株) 応用生態工学研究所

** (財)ダム水源地環境整備センター 研究第三部

***国土交通省 三春ダム管理所

1. はじめに

全国の河川、湖沼（ダム湖を含む）といった内水面では、近年、ブルーギルやブラックバスなどの外来魚が増えている。これらの外来魚は、在来の魚類や水生昆虫を捕食するなど、在来生態系のバランスが大きく崩れる原因となっている。このような状況は多くのダム湖でも生じていると推察され、ダム湖で繁殖したこれら外来魚が周辺の河川に分布を拡げているなどの影響も指摘されている。

外来生物の脅威から日本の在来生態系を保全するため、「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（平成16年6月2日法律第七十八号）」が施行され、平成20年1月現在、オオクチバスやチャネルキャットフィッシュなど、魚類では13種が特定外来生物（以下、「特定外来魚」と呼ぶ）に指定されている。これらの特定外来生物は、移動の制限や防除などの対策が進められてきているところである。しかし、特定外来魚に関する対策事例は、小規模な溜め池や湖沼で増えつつあるものの、ダム湖における特定外来魚の影響の把握や防除の検討事例は少なく、その手法の確立は急務である。

今回、国土交通省および（独）水資源機構が管理するダムで実施されている「河川水辺の国勢調査」の調査結果をもとに、特定外来魚の分布状況と生息に影響を与える要因分析を行った。また既往の防除事例の収集整理を行い、ダム湖に適用できる効率的な対策手法の検討を行った。これらの結果をもとに、代表ダムとして選定した三春ダムで防除手法を試験的に実施した結果を報告する。

2. ダム湖における特定外来魚の生息状況と検討対象種の選定

国土交通省で実施している平成2年（1990年）～平成16年（2004年）までの河川水辺の国勢調査（国土交通省「水情報国土データ管理センター河川環境データベース」（<http://www5.river.go.jp/database/databasetop.html>））を用いて、全国のダムの特定外来魚の生息の有無や生息要因について分析した。対象としたダムは、各地方整備局及び（独）水資源機構が管理者となっている計115ダム（平成16年（2004年）時点）のうち、平成16年までに河川水辺の国勢調査の魚介類調査が行われている計94ダムとした。

その結果、49ダムで5種の特定外来魚が確認されていることが明らかとなった

表1. 1990年から2004年における全国94ダムの特定外来魚の確認状況。

No.	種名	確認ダム数	確認された地方
1	チャンネルキャットフィッシュ	1	関東
2	ノーザンパイ	—	—
3	マスキーパイ	—	—
4	カダヤシ	2	関東、沖縄
5	ブルーギル	33	東北、関東、中部、近畿、中国、四国、九州
6	オオクチバス	46	東北、関東、北陸、中部、近畿、中国、四国、九州
7	コクチバス	2	関東
8	ストライプバス	—	—
9	ホワイトバス	—	—
10	ヨーロピアンパーチ	—	—
11	バイクパーチ	—	—
12	ケツギヨ	—	—
13	コウライケツギヨ	—	—
計	13	49	—

- * 1. ダム湖内の調査地点で特定外来魚が確認された場合に、当該ダムにおける特定外来魚の出現として取り扱った。
2. 調査結果の種名がブラックバスと記載されているものについては、全てオオクチバスとして整理した。

(表1)。5種のうち、ブルーギル、オオクチバスの2種は確認ダム数が多く、北海道と沖縄を除くほぼ全国のダム湖に広く分布していることが分かった。東北地方でも、ブルーギルが1ダムで、オオクチバスが7ダムで確認されている。

3. 検討対象種の生息要因解析結果

ブルーギル、オオクチバスの生息の有無や個体数に影響を与える要因を明らかにするために、ダムの標高、竣工年、運用方式、水位変動幅、水温、釣り人の数との関連の有無を調べた。2種が生息するダムでは、産卵期（オオクチバス：4月～8月、ブルーギル：5月～7月）に産卵適水温（オオクチバス：16℃、ブルーギル：20℃）を超える月数が多く、ダムの標高が低い傾向にあった。オオクチバスの個体数が多いダムでは、年間を通してオオクチバスの産卵適水温である16℃を超える期間が長い傾向にあった（大杉ほか 未発表）。

4. 特定外来魚の防除に係る既存資料の収集・整理

特定外来魚の防除に関する既存の対策事例について、データベース検索（科学技術振興機構）、外来魚対策に係る書籍（引用文献含む）、インターネット（環境省HPなど）により103の文献を収集し概要を整理した。

収集した防除事例では、ため池での事例が最も多かった。ダム湖と天然湖沼での事例は同程度であった。

防除の対象としては、オオクチバスが多く、オオクチバス、コクチバス、ブルーギルのいずれにおいても、親魚を対象とした防除事例が多かった。

防除方法については、干し上げが最も多く、次いで刺網による捕獲（水位低下なし）の順であった。水位低下後の捕獲（刺網、地曳網等）、地曳網による捕獲（水

位低下なし)、釣りによる捕獲は同程度で、産卵床に関する防除事例は少なかった(大杉ほか 未発表)。

5. ダム湖に適用できる効率的な対策手法の検討と試験調査ダムの選定

ブルーギル、オオクチバスの防除方法として、ダム湖に適用できる効率的な対策手法の検討を行なった。対策手法の選定にあたっては、ため池などで行われた既往の防除事例(例えば斎藤ほか 2005)で用いられている方法について、「①ダム湖への適用性の高さ」「②作業の効率の良さ」「③捕獲した魚類へのダメージの少なさ」「④その他の主な課題」を勘案し、ダム湖での実施が現実的なものを選定した。

その結果、ダム湖に適用可能な効率的な対策手法として、ダムの水位操作を活用した「水位操作による繁殖抑制」「水位低下を利用した捕獲」の2つが最も適切な手法であると考えられた。その概要を図1に示す。また、貯水池内に水位変動のタイプが異なる複数の前ダムが存在し、水位低下の効果の比較検討が可能な三春ダム(福島県三春町)を選定して試験調査を行った。

6. 三春ダムでの特定外来魚の個体数の割合の変遷

三春ダムでは、試験湛水前の1995(平成7)年より、貯水池内において、同じ手法で継続して調査を実施している。調査方法は、投網(1地点あたり目合い2種類、10回ずつ)、タモ網(1地点あたり2人30分程度)、セルビン(サナギ粉、1地点あたり30分程度)を用いて行い、1999(平成11)年、2004(平成16)年は河川水辺の国勢調査対象項目であったため、上記に加えて刺網、定置網、どうを用いた。

1995年から2005年までの全捕獲個体に占める特定外来魚の個体数と割合を図2に示す。年によって捕獲個体数に差が見られるものの、1995(平成7)年にはわずか1%であったオオクチバスが、1997(平成9)年以降増加した。試験湛水が終了し1年が経過した1999(平成11)年には、オオクチバスに加え、ブルーギルも見られるようになり、この2種で三春ダムの魚類(個体数)の半数以上を占めるようになった。2002(平成14)年以降も、この2種の占める割合は多く、三春ダムの魚類の優占種となっている。

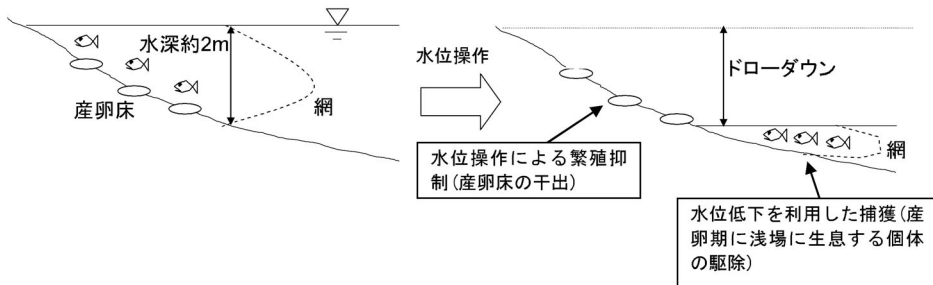


図1. ダムの水位操作を活用したブルーギルやオオクチバスの駆除。

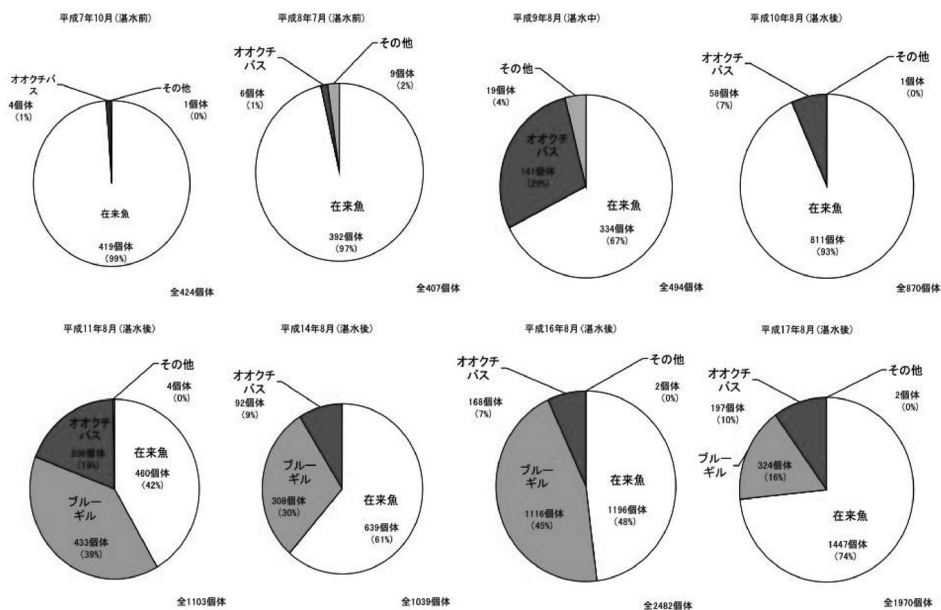


図2. 三春ダム（福島県三春町）貯水池全体での捕獲調査における、全捕獲個体数に占めるオオクチバスとブルーギルの割合の変化（大杉ほか 2007を改変）。

7. 三春ダムでの水位操作を活用した防除試験

1) 試験場所

三春ダムには、図3に示すように、堤体上流の水位変動のタイプが異なる（水変動型と水位一定型）4箇所の前ダムが設置されている。このうち、蛇沢川前貯水池、牛縊川前貯水池は、本貯水池と共に水位が一時的に連動する「水位変動型」の貯水池である。以上より、試験場所として、蛇沢川前貯水池と牛縊川前貯水池の2箇所を選定した。

2) 試験内容

蛇沢川前貯水池における防除試験の内容を図4に示す。

(1) 水位操作による繁殖抑制

稚魚調査、産卵場調査を実施し、産卵場の多い場所やその条件、水位操作による産卵場の干出状況を把握した。調査は蛇沢川前貯水池、牛縊川前貯水池で実施した。

(2) 水位低下を利用した捕獲

標識再捕獲法を用いた捕獲調査を実施した。調査は、貯水池との越流部が幅5mと狭く、越流部に仕切り網等を設置することで、閉鎖的な環境の創出が可能な蛇沢川前貯水池で実施した。網の設置場所は、堤体越流部、浅瀬部、深場の3箇所に分け、設置時期は、貯水位の状況に併せた。

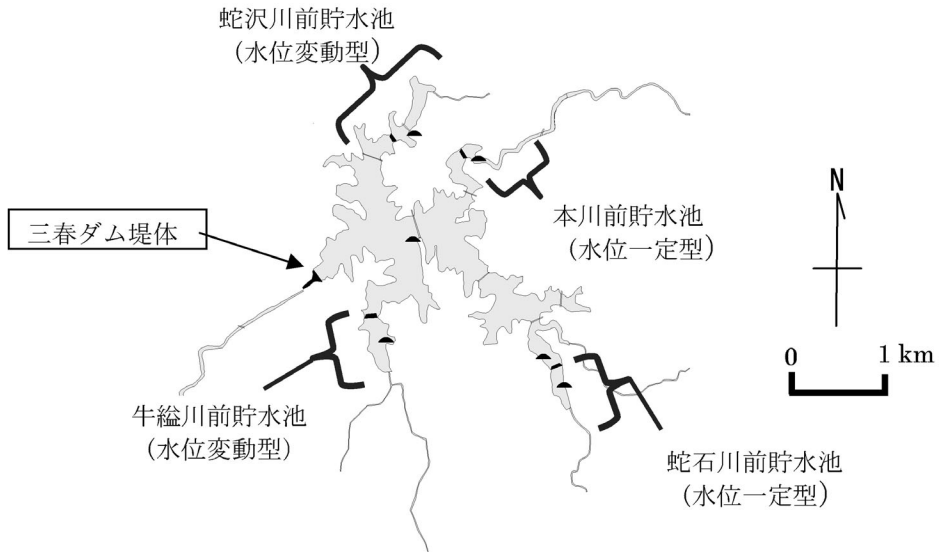


図3. 三春ダムおよび4つの前貯水池。前貯水池のうち、蛇沢川前貯水池と牛縊川前貯水池で水位操作を活用したブルーギルとオオクチバスの防除試験をおこなった。

8. 結果

1) 貯水位と水温

三春ダムでは、2007（平成19）年5月21日～6月8日の間、洪水調節容量を確保するため貯水位を低下させ、常時満水位 EL. 326.0m から夏季制限水位 EL. 318.0 m に水位を低下させた。蛇沢川前貯水池においては蛇沢前貯水池堤体の越流部が EL. 320.5m であることから、夏季制限水位も EL. 320.5m である。

夏季制限水位になった以降は、6月11日～15日にかけて水中ポンプを用いて、蛇沢川前貯水池の水位を約1.5m 低下させた。

蛇沢川前貯水池の表層の水温は水位低下直前の5月16日で約15.2℃、水位低下後の6月8日で約19.4℃であった。

2) 産卵床の干出と水深、底質

水位低下中の調査では、オオクチバスの産卵床の干出が確認された。オオクチバスの産卵床の干出は、夏季制限水位となった後の水中ポンプを用いた水位低下時にも確認された。ブルーギルについては、産卵床の干出は確認されなかった。これは、水位低下中および水中ポンプを用いた水位低下時に、貯水池の水温がブルーギルの産卵適水温である20℃に達していなかったためと考えられる。

オオクチバスの産卵床を、蛇沢川前貯水池では45箇所、牛縊川前貯水池では19箇所で確認した（産卵床跡と思われるもの含む）。確認場所の水深（常時満水位 EL. 326.0m からのもの）は、両貯水池とも似通った値を示していたが、一部、

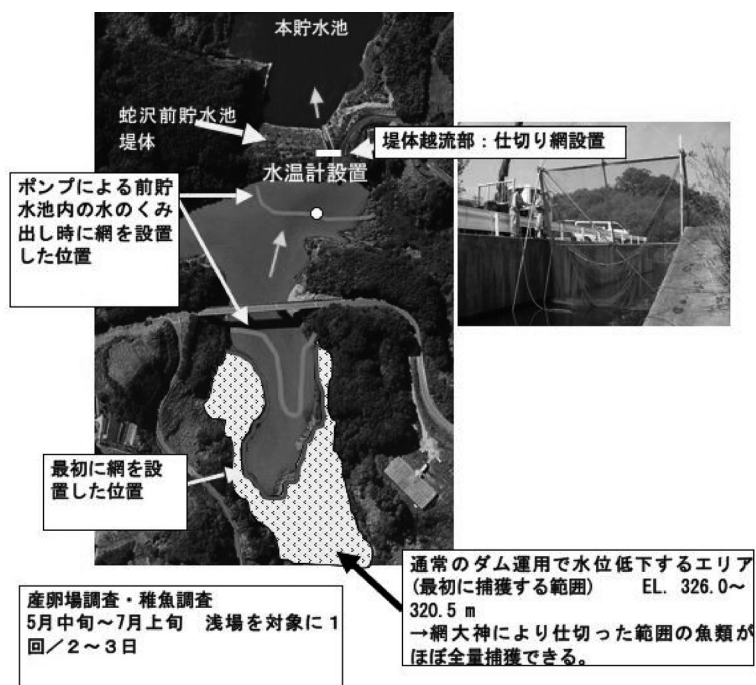


図4. 水位操作を活用したブルーギルとオオクチバスの防除試験の方法。蛇沢川前貯水池の例。

3.0m や5.0m でも産卵床が確認された。また、両貯水池とも夏季制限水位となった後も産卵床が確認され、水位低下後にもオオクチバスの産卵は継続していることが確認された。産卵床の底質は、一部で大石や植物の根元などに産みつけられていた魚卵を確認したが、ほとんどが小石 (100~200mm), 中礫 (20~50mm), 細礫 (2~20mm), 砂 (0.074~2 mm) であった。傾斜は、水平~緩い (45度以下) の場所がほとんどであった。

3) 水位低下を利用した捕獲

蛇沢川前貯水池において実施した水位低下を利用した捕獲結果を表2に示す。捕獲した魚類は5科17種で、総捕獲個体数は、2,164個体であった。捕獲個体数をみると、最も多かったのは、ギンブナ (914個体) で、次いでブルーギル (839個体), オイカワ (242個体), オオクチバス (72個体) の順となっていた。

捕獲個体数の多かったギンブナ, ブルーギルの全長組成をみると、ギンブナの捕獲個体の多くは全長が300mm~400mmの範囲と大型個体に偏っており、300mm以下の小型の個体数は極めて少ない傾向にあった。外来魚によるギンブナなど在来魚に対する食害の影響が示唆される。一方、ブルーギルについては40mm~120mmと全長が小さい個体も多かった。

9. まとめと課題

三春ダムでは、水位低下の時期がオオクチバスの産卵期と一致していたため、オオクチバスの産卵床の干出が確認された。しかし、水位低下後のオオクチバスの産卵確認や、貯水池の水温の関係からブルーギルの産卵場が干出されないなどの課題も残された。

水位低下を利用して、大量の特定外来魚を効率よく捕獲することができたが、捕獲個体の処分や有効利用も問題となる（大杉ほか2007）。そのため、捕獲した外来魚を生ゴミ処理機で粉末乾燥させて魚かす肥料を作り、その肥料を用い、三春町の壁巢幸弥氏の協力を得て、リンゴ（品種：フジ）を育てる試みを行っている。通常通りの肥料で育てたものと同じ糖度のリンゴが収穫されている。

表2. 蛇沢川前貯水池（福島県三春町）で、水位低下を利用して捕獲された魚類の種名と個体数（大杉ほか 未発表）。

No.	種名	確認ダム			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	225	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	オイカワ	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	トウヨウシノボリ	0	0	3	3
計	17種	331	909	929	2,164

引用文献

大杉奉功・浅見和弘・山下洋太郎・柳川晃（2007）ダム貯水池内で大量捕獲した特定外来魚の有効利用. ダム技術 249: 63-70.
 齋藤大・浅見和弘・入沢賢一（2005）百石町根岸堤における外来魚駆除 —水位低下式追い込み網による捕獲実験— ないすいめん (39): 14-17.