

## 水中撮影記録 1996-2008 年で確認された野尻湖における サンフィッシュ科魚類の侵入状況

北野 聡<sup>1</sup>・樋口澄男<sup>2</sup>・近藤洋一<sup>3</sup>・山川篤行<sup>4</sup>・酒井昌幸<sup>4</sup>・酒井今朝重<sup>4</sup>・深瀬英夫<sup>4</sup>

### 1. はじめに

長野県北部に位置する野尻湖はバス類やブルーギルなどの北米原産のサンフィッシュ科魚類の侵入と増殖が最近約 20 年の間に急速に進んだ水域として知られる<sup>1)</sup>。オオクチバスについては 1983 年頃、コクチバスが 1991 年、ブルーギルも 2000 年頃にその侵入が確認され<sup>1)</sup>、現在の野尻湖沿岸帯における優占魚種となっている<sup>2)</sup>。しかしながら、具体的な侵入時期や個体数の動態については不明確な点が多く、過去にさかのぼって検証する作業が必要とされていた。

一方、野尻湖では 1978 年のソウギョ導入によって壊滅した水草帯を復元するための活動が 1995 年から継続されており、水深 4～7 m のソウギョ排除実験区における水草を対象としたモニタリング映像が定期的に記録されてきた<sup>3), 4)</sup>。この研究では、これらの映像記録を解析することにより、近年の野尻湖におけるオオクチバス、コクチバス、ブルーギルの侵入・増殖状況を把握することを目的して行った。

### 2. 調査地と方法

#### 2.1 調査地

野尻湖は火山噴出物によってせき止められた面積 4.56km<sup>2</sup>、平均水深 20.8m の貧栄養湖である。湖全体は上信越高原国立公園に指定され自然環境の保全が図られる一方、発電や農業用水、漁業、観光等の湖面利用も盛んにおこなわれている。レジャーとしての釣りでは、冬季のワカサギ釣りと夏季のブラックバス釣りが有名である。

野尻湖は水草が豊富な湖として知られ、1911 年には 20 数種類の水草が記録されている<sup>5)</sup>。しかし 1970 年代には富栄養化にともなって外来種のコカナダモが増加し、船舶の航行や漁業への影響が大きくなったため、1978 年に水草除去を目的としてソウギョ稚魚 5,000 尾を放流したところ 3 年間で水草帯はほぼ全滅した<sup>6)</sup>。その後、1988 年の淡水赤潮発生を契機に水草帯のもつ重要性が再認識されてきたことを受け、ソウギョの個体数低減が図られているが、現在でも体長 1 m を超えるソウギョが一定数生き残り、引き続き湖内の生態系へ大きな影響を与えている<sup>3)</sup>。

魚類相については、1980 年頃までに 9 科 20 種(在来魚 14 種、放流歴のあるものはコイ、ウグイを含めて 9 種)が記録されているが、2001 年の長野県水産試験場の報告では、オオクチバスやコクチバス、ブルーギルの増加が確認される一方、ヤマメ、カマツカ、モツゴ等の在来魚が極端に減少あるいは絶滅したとされる<sup>1)</sup>。最近のバス類を対象とした個体数調査としては、1993 年および 1998～2000 年に長野県水産試験場が実施した捕獲調査<sup>1)</sup>、2001 年 5 月の釣り大会を利用した標識-再捕獲調査<sup>7)</sup>、2006 年の潜水目視による個体数センサス調査<sup>2)</sup>などがあり、1990 年代前半から 2000 年代にかけて優占魚種がオオクチバスからコクチバスへ置き換わったと推測される。

#### 2.2 映像記録からの魚種同定及び全長推定

映像記録は野尻湖のそれぞれ水深 4.5m および水深 7 m 地点に設置した水草実験区(図 1)で水草の繁茂状況を確認する目的で水中撮影されたものである。水草実験区での撮影は各年ともに 6 月～10

1 長野県環境保全研究所 自然環境部 〒 381-0037 長野市北郷 2054-120  
 2 長野県環境保全研究所 水・土壌環境部 〒 380-0944 長野市安茂里米村 1978  
 3 野尻湖ナウマンゾウ博物館 〒 389-1303 上水内郡信濃町野尻 287  
 4 野尻湖水草復元研究会

月にかけておよそ月に1回の頻度で行われたが、この解析では7月下旬から9月上旬にかけて撮影されたビデオ映像のうち光量や透明度などの撮影条件が最も良いものを各年1つ選び使用した(表1を参照)。

StAの実験区はソウギョによる食害を防止するため一辺4mの立方体の鉄製柵(メッシュサイズ10cm×10cm)が2基湖底に設置されており、1996年よりイバラモ、ホシツリモ等の水草の植栽実験が行われている。撮影機材としては、1996年から2000年まではHitachi製の8ミリビデオカメラを使用した。このビデオカメラには取り外し可能な防水小型CCDカメラが付いており、撮影の際は、長竿にCCDカメラを取り付け、実験区の上に繫留した作業船上から、柵の側面に沿って実験区の内部および周辺を撮影した。2001年以降はSony製の防

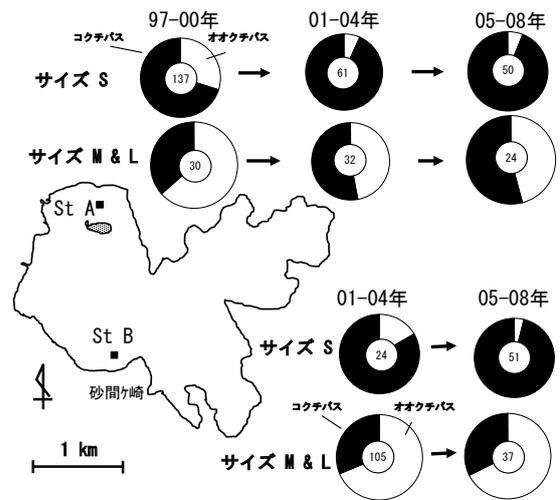


図1 野尻湖の水草実験区の位置および記録映像で確認された各サイズクラスのオオクチバス(白)、コクチバス(黒)の個体数組成  
便宜的に1997年から4年ごとに個体数を集計した。円グラフ中央の数字が合計数。

表1 使用したビデオ映像リスト及び各魚種の確認個体数

撮影日	記録時間 (分)	オオクチバス			コクチバス			ブルーギル	
		S	M	L	S	M	L	S	M
StA (芙蓉荘沖 4.5m)									
1996/8/19	35	10	---	---	22	---	1	---	---
1997/8/29	52	3	---	1	83	5	---	---	---
1998/7/22	56	14	---	---	3	---	---	---	---
1999/7/26	70	19	3	5	3	---	---	---	---
2000/8/13	63	5	9	1	7	6	---	25	---
2001/8/27	7	---	1	6	---	1	2	5	5
2002/9/08	12	---	---	1	1	10	---	205	7
2003/9/07	15	1	5	---	1	2	2	8	---
2004/8/08	30	3	1	1	55	---	---	7	---
2005/9/11	23	---	1	3	---	2	1	290	3
2006/9/03	16	2	---	3	---	3	---	314	1
2007/8/26	16	1	1	---	47	5	---	1	---
2008/8/30	21	---	---	3	---	---	2	507	---
StB (砂間沖 7m)									
2001/8/27	14	---	2	5	1	8	4	---	---
2002/9/08	18	---	---	11	---	2	2	680	3
2003/9/07	14	---	4	31	1	---	10	200	---
2004/8/08	24	4	---	19	18	1	6	8	8
2005/9/11	17	---	1	3	---	---	1	500	6
2006/9/03	19	---	3	9	---	6	---	75	3
2007/8/26	21	---	1	6	37	1	1	34	2
2008/8/30	14	2	---	2	12	1	2	131	5

使用器材 1996～2000年: Hitachi CCDカメラ; 2001年以降: Sony 水中ビデオカメラ

水ハウジングに入れたデジタルビデオカメラにより潜水者が直接撮影した。

StBには縦6m×横6m×高さ2.5mのポリエチレン製ネット(メッシュサイズ10cm×10cm)が2001年から設置されており、StAと同様に水草類の植栽実験が行われている。StBにおける撮影にはSony製のビデオカメラのみを使用した。

撮影範囲は実験区内部および外側約2m以内であり、StAで約128㎡(64㎡×2基)、StBで約100㎡である。画像に映った魚は体側の斑紋から魚種を判別し、種判別できた個体については、画面に映っている10cm網目と比較した上で全長のサイズ階級(S:10cm未満、M:10cm以上25cm未満、L:25cm以上)を記録した。サイズ階級を分けて分析することにより、各魚種の自然繁殖の状態をより正確に把握することができると思われる(例えば、Sサイズの増加は自然繁殖が良好であることを示す)。

なお、撮影されたビデオ画像には、サンフィッシュ科魚類以外の魚類や甲殻類も確認されたが、確認頻度が極めて低かったこと(コイ、ウナギ)、数量は多いものの体サイズが小さく水草内部に隠れる習性のため計数が困難だったこと(トウヨシノボリ、スジエビ、テナガエビ)等の理由により、これらは解析の対象から除外した。

### 3. 結果及び考察

#### 3.1 ブルーギルの定着と増加

今回のビデオ解析でブルーギルがはじめて確認されたのは2000年のStAであり、その後は年によるばらつきは多いもののコンスタントに確認されるようになった(図2)。

水深の深いStBでは実験区を設置した2000年から2年間はブルーギルは確認されなかったが、2002年には数多くの稚魚とともに成魚も確認され、2008年まで連続して確認された。バス、ブルーギル類の繁殖場所は水深1.5m以浅の沿岸帯とされ<sup>8)</sup>、StAおよびStBのブルーギルは沿岸帯からの移動個体と考えられる。変動要因としては、年による水温・湖流等の環境条件や沿岸での繁殖量の多寡が考えられる。

野尻湖におけるブルーギルの初確認記録は1998年7月のStA付近での水中写真<sup>9)</sup>であり、同年10月にも同じ場所で全長10cm程度の複数個体が撮影されている(酒井昌幸、私信)。導入の経緯や

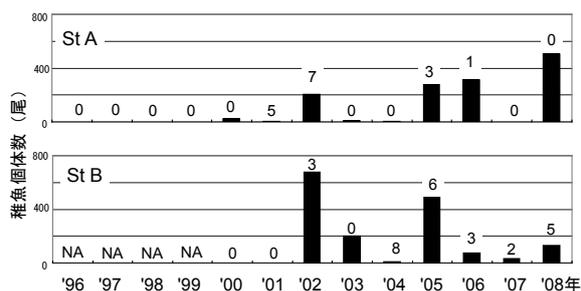


図2 野尻湖の水草実験区におけるブルーギルの出現状況  
 棒の上の数字は成魚の確認個体数、NAはデータなしを示す。

数量についての公的記録はないが、この頃に野尻湖に侵入し、その後の数年間で急激に増加したものと考えられる。ブルーギルは生息場所として沿岸の水生植物帯や隙間のある構造物を好することが知られる<sup>10)</sup>。北野<sup>2)</sup>は2006年夏の沿岸帯における遊泳性魚類群集の大半をブルーギルが占めること(100㎡あたり76尾)を報告しており、ブルーギルは今後も野尻湖沿岸帯の生態系における最優占種として生態系に大きな影響力をもつことが予想される。

#### 3.2 オオクチバスとコクチバス

オオクチバスとコクチバスについては、解析期間中を通じて、相対的にコクチバスの増殖がオオクチバスのそれを上回る傾向が認められた(図1及び表1を参照)。まず当歳魚に相当するサイズクラスSに注目すると、StA及びStBの両地点においてコクチバスが時間とともに優占度を高める傾向が認められた。一方、若魚や成魚に相当するサイズクラスMおよびLについても時間とともにコクチバスが増加する傾向は認められたものの、サイズクラスSほど極端ではなかった。例えば、StAでは2000年を境にオオクチバスからコクチバスへ優占魚種の置き換わりが起こったが、StBについては依然としてオオクチバスが過半数を保持していた。湖全体の捕獲調査では、2000年<sup>1)</sup>、2001年<sup>7)</sup>ともすでにコクチバスが大型魚(全長25cm以上)の85%以上を占めているので、今回の結果はそれらの情報と整合しない。コクチバスとオオクチバスが共存する湖や河川では、前者が砂礫地で多いのに対し、後者は植物帯で多くみられるという報告がある<sup>10), 11)</sup>。したがって今回の調査場所が水草復元実験区だったことが、湖全体の魚種組成との不整合に関係していたと推測される。

文 献

- 1) 長野県水産試験場 (2002) ブラックバス問題を考える～ブラックバス等の湖沼河川への影響調査書～. 37pp.
- 2) 北野聡 (2008) 夏季の野尻湖沿岸域におけるオオクチバス, コクチバス, ブルーギルの分布. 長野県環境保全研究所研究報告, 4: 79-82.
- 3) 樋口澄男 (2002) 最近の野尻湖水草復元研究会の活動について. 野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告, 10: 45-48.
- 4) 樋口澄男・北野聡・近藤洋一・酒井昌幸・山川篤行・酒井今朝重・林弘道 (2006) 長野県野尻湖における野生絶滅ホシツリモの復元活動と環境教育, 日本植物学会第70回大会研究発表記録, p93.
- 5) 中野治房 (1916) 日本湖沼植物生態 (第三報) 野尻湖植物生態, 植物学雑誌, 30(350), 31.
- 6) 桜井善雄 (1984) ソウギョの過密放流によって壊滅した野尻湖の水生植物, 水草研究会報, 17: 27-28.
- 7) 近藤洋一・北野聡 (2002) 野尻湖に生息するブラックバスの推定個体数. 野尻湖博物館研究報告, 10: 41-43.
- 8) 北野聡 (2007) 野尻湖におけるブルーギル・ブラックバス類の繁殖状況. 長野県環境保全研究所研究報告, 3: 87-91.
- 9) 酒井昌幸 (2001) ダイビング調査で感じた野尻湖の変化 (第2回野尻湖にホシツリモ・水草を復元するための実験成果報告会). 野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告, 9:18.
- 10) 環境省 (編) (2004) ブラックバス・ブルーギルが在来生物群集及び生態系に与える影響と対策. 226p. 自然環境研究センター, 東京.
- 11) 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. 150pp. 恒星社厚生閣, 東京.

Sunfish invasion inferred from underwater bio-monitoring films during 1996-2008 in Lake Nojiri

Satoshi KITANO<sup>1</sup>, Sumio HIGUCHI<sup>2</sup>, Yoichi KONDO<sup>3</sup>, Atsuyuki YAMAKAWA<sup>4</sup>, Masayuki SAKAI<sup>4</sup>, Kesashige SAKAI<sup>4</sup> and Hideo FUKASE<sup>4</sup>

1 Nagano Environmental Conservation Research Institute, Natural Environment Division, 2054-120 Kitago, Nagano, 381-0075, Japan.

2 Nagano Environmental Conservation Research Institute, Water and Soil Environment Division, 1978 Komemura, Amori, Nagano 380-0944, Japan.

3 Nojiri-ko Museum, 287 Nojiri, Shinano-machi, Kamiminochi-gun, Nagano 389-1303, Japan.

4 Research group for restoration of aquatic vegetation in Lake Nojiri