

魚類食害軽減のための繁殖抑制によるカワウ個体群管理

芦澤晃彦・坪井潤一

日本のカワウ *Phalacrocorax carbo* 個体数は1970年代に激減したが、1980年代後半には増加に転じ、近年の報告では50,000～60,000羽とされている¹⁾。個体数の増加に伴いカワウによる被害が顕在化しており、魚類捕食による水産被害や排泄物による公園や森林の樹木枯死、それに伴う景観の悪化など、人との間に軋轢を生じさせている²⁾。食害を受けている魚種ではアユ *Plecoglossus altivelis* が最も多く、食害の発生時期はアユの放流時期である3月から5月に顕著である³⁾。3月から5月はカワウの繁殖期に含まれることが多く⁴⁾、繁殖期には産卵や雛を育てるために捕食量が増加することが知られている⁵⁾。そのため、繁殖を抑制し捕食量を減らすことは、食害軽減に効果的であることが確認されている⁶⁾。

カワウは抱いている卵を巣から取り除くだけでは再び卵を産み足すため、擬卵と置き換える⁶⁾、もしくは発生を止め孵化しない卵を抱かせることにより、孵化雛数を抑制することが可能となる。本研究では、従来の擬卵置き換えに加え、ドライアイスを用いた冷却処理による繁殖抑制を実施してきたねぐら兼繁殖コロニーにおいて、ねぐらが形成された1998年から2009年までの11年間の個体数変動から、2004年から継続して実施されている繁殖抑制がカワウ個体数におよぼす影響について調査を行った。

さらに、魚類調査およびカワウの胃内容物調査から、食害軽減対策としての繁殖抑制の有効性について議論した。

なお、本研究は山梨県総合理工学研究機構「野生動物による被害の防除に関する研究」及び農林水産技術会議「カワウによる漁業被害防除技術の開発」の一環として行った。

材料及び方法

繁殖抑制を行った下曾根コロニーは1998年にねぐらが形成され、2003年からは毎年繁殖がみられる。下曾根コロニーは、富士川水系にある唯一の繁殖地であり、それ以外の場所で繁殖が確認された場合は巣の除去を行った。

2004年から行われてきた繁殖抑制は2006年から本格的に行われ、1シーズンに8日から16日間かけて行った(表1)。繁殖抑制は2006年までは擬卵置き換えのみで行ったが、2007年からは擬卵置き換えとドライアイスによる冷却処理を併用して行った⁷⁾。

表1. 営巣数と繁殖抑制を行った日数

年	営巣数	作業日数	方法
2006	194	16	擬卵のみ
2007	159	14	擬卵に加え、ドライアイスを試験的に導入
2008	147	10	擬卵、ドライアイス併用
2009	153	8	擬卵、ドライアイス併用

個体数の経年変化を調べるため glmmML (ポアソン分布を仮定) を用いて解析した。年の効果に加え、季節変動を考慮するために、月の効果をオフセット項として含むモデルとした。なお、解析にはフリーソフト R (バージョン 2.6.2) を用いた。

2008年4月から2009年3月まで、1ヶ月に一度、カワウの採食行動が頻繁に観察される富士川水系の3定点(下曾根コロニーからの直線距離: 10.2 - 15.9 km, 図1)において、投網(各定点10投ずつ)を用いた魚類調査を実施し、カワウが急増する以前の2000年に行った調査結果⁸⁾と比較した。調査地点の川幅は平水時で 49.4 ± 43.3 m (平均 \pm 標準偏差)であった。富士川水系には毎年4月から6月にかけて、およそ10トン、100万尾以上のアユが放流されており、河口付近から複数の堰堤が設置されていることから、調査地点付近では天然アユの遡上はほとんどみられない。調査に用いた投網は目合18節(9mm)で、全長でおよそ30mmから300mmまでの魚類が捕獲される。これは、カワウの捕食する魚類の体サイズに相当する。

2002年から2009年までに有害鳥獣捕獲によって捕獲されたカワウを解剖し、胃内容物を調査した。空胃ではなかった35個体をサンプルとして、カワウの胃内容物の種組成(重量)を算出した。

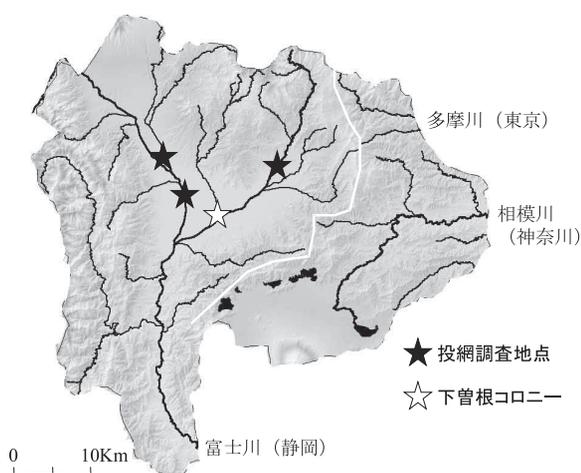


図1. 投網調査地点

結果と考察

繁殖抑制の作業日数は、擬卵およびドライアイスの併用を始めた2008年に大きく減少し、効率的に作業を実施できるようになった(表1)。2007年から2008年まで、ドライアイスを用いて繁殖抑制を行った88巣(ドライアイス単独および擬卵との併用)で孵化した雛はわずか8羽であった。つまり、擬卵のみを用いて繁殖抑制を行った巣(347巣で19羽)と同等の繁殖抑制効果であった(G検定, $p = 0.661$)。

2009年を例にとって、繁殖抑制による食害軽減額の算出を試みた。繁殖抑制を行ったコロニー周辺では、食害が顕著である魚類はアユのみ(天然遡上はほとんどない)であるため、繁殖抑制による放流アユの食害軽減額を算出したところ、276万円(巣立つはずだった雛268羽 \times 雛の一日の捕食量 $0.386\text{kg}^{\text{9}}$ \times 孵化から巣立ちまでの日数45日 \times 富士川水系で捕獲されたカワウ胃内容物に占めるアユの割合16.94% \times アユの放流種苗単価3,500円/kg)と推定された。擬卵の材料費、ドライアイス購入費、対策補助員の人件費の合計およそ30万円と比較すると、費用対効果の高い対策といえた。

2006年以降、ほとんどの巣で繁殖抑制を実施した結果、巣立った雛数は1シーズンで10羽程度であった(図2)。また、営巣数については、2006年がピークであるものの大きな減少はみられない。原因としては、毎年10月に移入個体が多く見られるためだと考えられる⁹⁾(図3)。しかし、2002年以降1ヶ月に一度行っている下曾根コロニーの飛来数データを解析したところ、2003年の繁殖開始後に個体数が増加し、ほぼ全ての巣で繁殖抑制を行った2006年以降に個体数が減少していることがわかった(glmmML, ポアソン分布を仮定, 図4)。

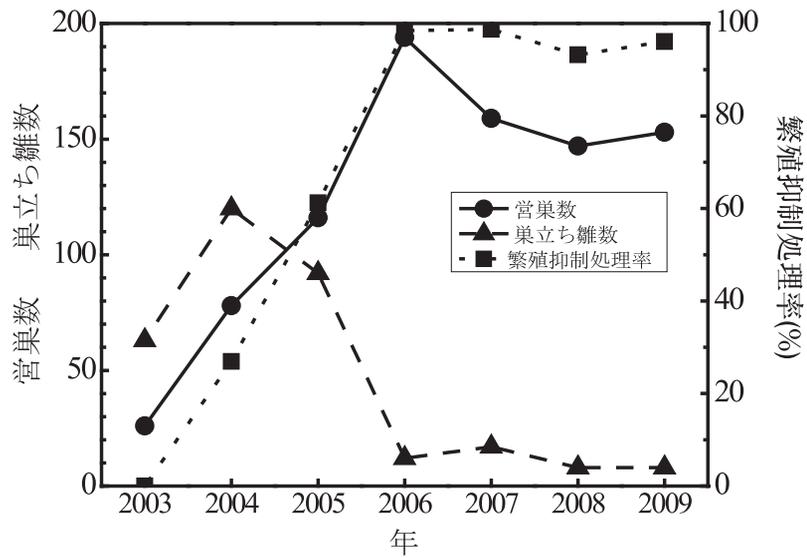


図2. 2003年から2009年までの下曽根コロニーにおけるカワウの繁殖成績

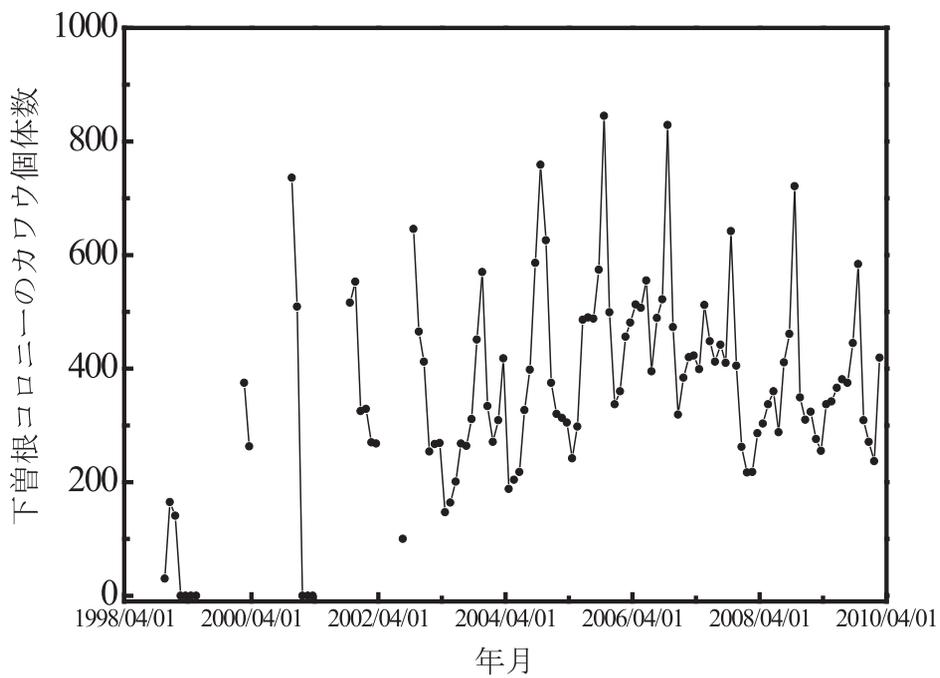


図3. 下曽根コロニーのカワウ個体数

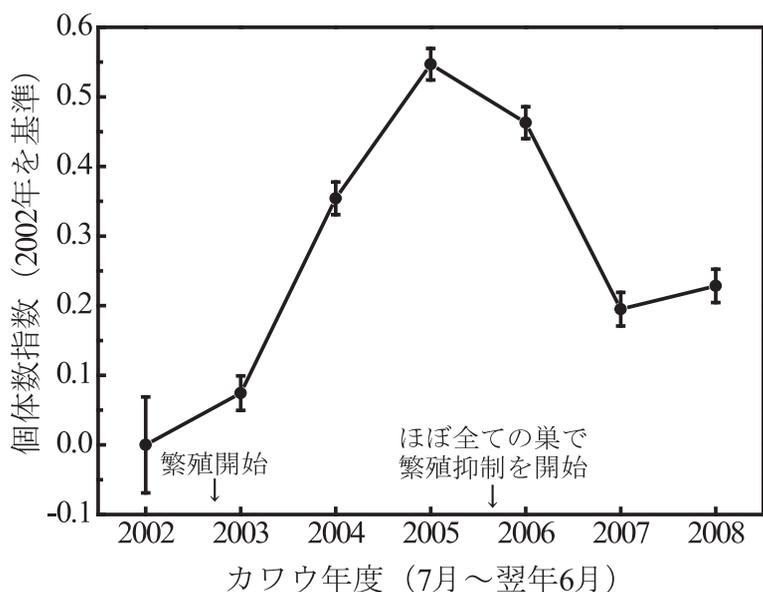


図4. 下曾根コロニーのカワウ生息数の変化(エラーバーは標準誤差). 雛の巣立ち時期にあたる7月から翌年6月までを1年とした

カワウ採食場所での魚類調査の結果、全捕獲重量の59.1%(9044.2 / 15302.6 g)をアユが占めていた。合計993匹の全長と体重はそれぞれ 98.8 ± 45.7 mm, 15.4 ± 24.5 g (平均 \pm 標準偏差)であった。捕獲重量は4月から6月に行われるアユ種苗放流によって増加しており、カワウの繁殖期と同調していた(図5)。胃内容物調査から、アユの放流時期である4月から6月のカワウの主な餌生物は、オイカワ、アユ、ヨシノボリ、ウグイの順に多かった(図6)。また、2008年に行った魚類調査での投網1投あたりの捕獲重量は、カワウが急増する以前である2000年の調査結果と比較すると、およそ3分の1に減少しており、特にオイカワ、ウグイの減少が目立った(図7)。一方、放流により維持されているアユの漁獲物に占める割合は増加していた。そのため、コイ科魚類が減少した河川にアユが放流されると、カワウによるアユの食害が深刻化することが示唆された。

以上の結果から、繁殖抑制はカワウ個体群を絶滅させることなく、育雛のために捕食される魚類を守るができる対策であると結論づけられた。

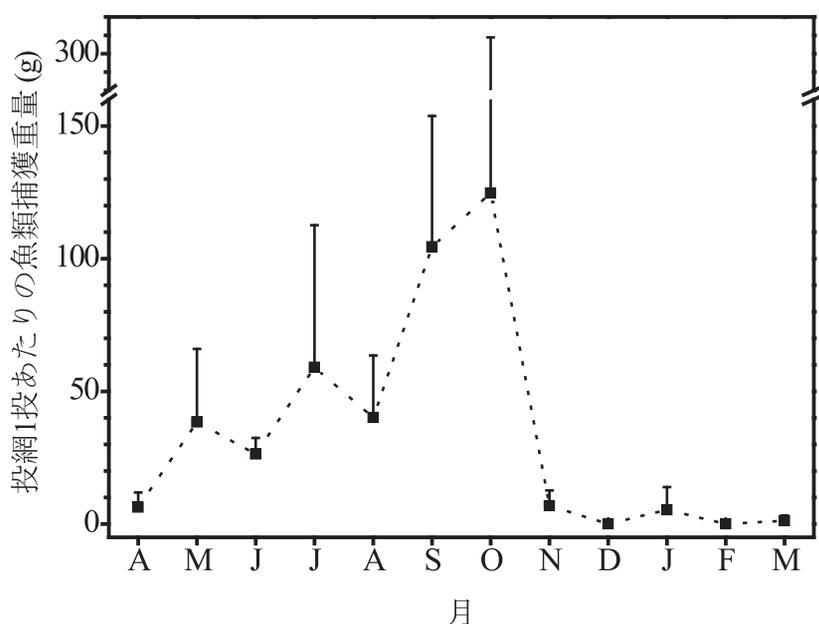


図5. 下曾根コロニー周辺3定点における2008年4月から2009年3月までの投網1投あたりの魚類捕獲重量。(エラーバーは標準偏差)

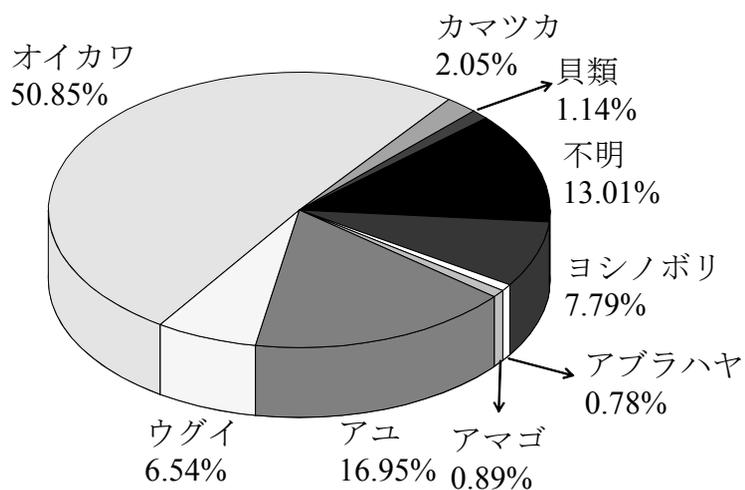


図6. 2002年から2009年まで4月から6月に富士川水系において捕獲されたカワウの胃内容物重量組成（空胃でなかった35個体のカワウをサンプルとした）

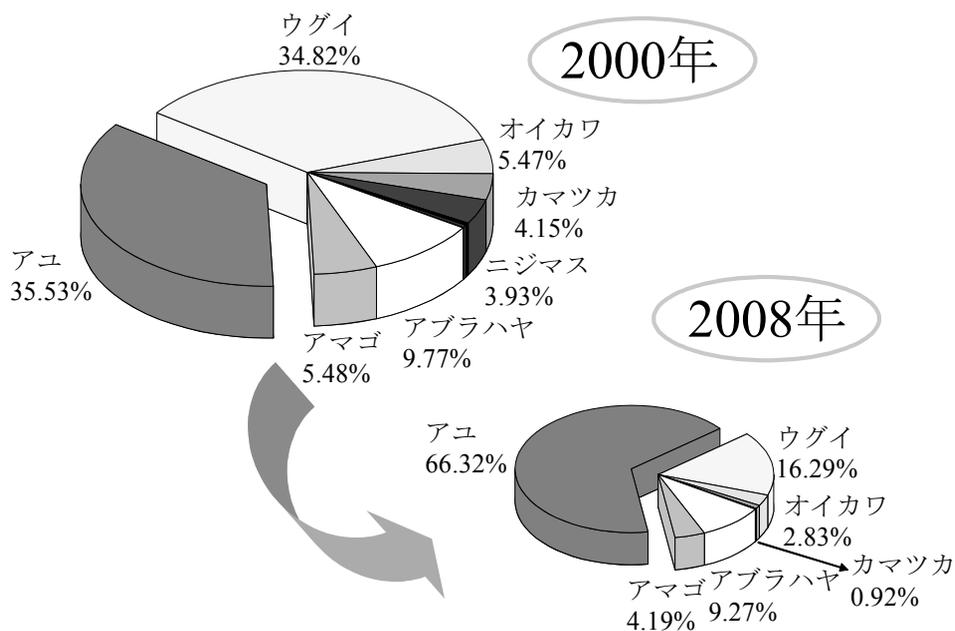


図7. 4月から6月の釜無川信玄堤における投網による種ごとの捕獲重量組成. 1投あたりの捕獲重量は2000年の49.1gから2008年の16.8gに減少（対応のあるt検定, $p = 0.043$ ）.

謝 辞

帝京科学大学の後藤章浩氏，佐々木幸穂氏，山路正悟氏はじめ学生諸氏には，繁殖コロニーでの作業に多大なる協力をしていただいた。ここに感謝申し上げます。

要 約

1. 繁殖抑制を継続した結果，カワウ個体数は減少に転じたが，他地域からの移入により個体数が維持されていることがわかった。
2. 繁殖コロニー周辺の餌資源量は4月から6月に行われるアユ種苗放流によって増加しており，カワウの繁殖期と同調していた。
3. 胃内容物調査から，オイカワ，アユ，ヨシノボリ，ウグイがカワウの重要な餌生物であることがわかった。
4. 投網による魚類調査から，カワウの急増以前と比較すると，オイカワ，ウグイの資源量が減少していることが明らかになった。
5. 繁殖抑制はカワウ個体群を絶滅させることなく，育雛のために捕食される魚類を守ることができる対策であると結論づけられた。

文 献

- 1) 福田道雄・成末雅恵・加藤七枝 (2002) : 日本におけるカワウの生息状況の変遷 . 日本鳥学会誌 , 51, 4-11.
- 2) 環境省 (2004) : 特定鳥獣保護管理計画技術マニュアル (カワウ編) .
- 3) 全国内水面漁業協同組合連合会 (2004) : カワウによる漁業対象種の食害状況調査結果 .
- 4) 福田道雄 (2002) : 日本におけるカワウの繁殖生態 . 日本鳥学会誌 , 51, 116-121.
- 5) Platteeuw, M., K. Koffijberg, and W. Dubbeldam (1995): Growth of cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* chicks in relation to brood size, age ranking and parental fishing effort. *Ardea*, 83, 235-245.
- 6) 坪井潤一・桐生透 (2007) : 卵の置き換えがカワウの繁殖成功および個体数に与える影響 . 日本鳥学会誌 , 56, 33-39.
- 7) 坪井潤一・桐生透・岩間貴司・阿部正人・石黒輝雄・宮本博永 (2008) : カワウの繁殖抑制を目的とした卵発生停止技術の検討 . 山梨県総合理工学研究機構研究報告 , 3, 48-51.
- 8) 岡崎巧・桐生透 (2003) : 第6節 山梨県 . 内水面生態系管理手法開発事業報告書 (カワウ等食害防止対策), 177 - 195.
- 9) 坪井潤一・福田道雄・加藤七枝・斉藤成人・石田 朗・須藤明子 (2009) : 標識されたカワウの本州内陸部への移入 . 日本鳥学会誌 , 58, 171 - 178.