

Ⅲ. 資料編

1. カワウや社会的背景の理解

(1) カワウの生態・行動・分布・機能

(i) 分類と形態

カワウの仲間（ウ類）は、カツオドリ目ウ科に分類され、世界で約 40 種が確認されている。カワウ（学名 *Phalacrocorax carbo*）は、南米と南極以外の大陸に広く分布している。日本に生息するカワウは、*P. c. hanedae*（黒田 1925）という亜種に分類され、北海道から琉球諸島、大東諸島まで広く分布し、河川、湖沼、海岸に生息する（日本鳥学会 2012）。日本には、4 種のウ類が生息する。ヒメウ、チシマガラス、カワウ、ウミウである。チシマガラスは北海道の沿岸部の限られた地域に分布する。ヒメウとウミウは北海道と東北地方の一部で繁殖をおこない、冬季には九州まで越冬のために移動する。このようにカワウ以外の 3 種は主に沿岸域に分布するが、カワウは他の 3 種とは異なり、内湾を中心とした沿岸部から内陸の河川、湖沼までの水域を広く利用する。ただし、ウミウが内陸部でも捕獲されている例もあり、また沿岸部ではカワウとウミウの両者が生息する場合もある。ウミウは外見がカワウとたいへんよく似ているため、その識別には注意が必要である（「コラム：カワウとウミウの識別」p. 125 を参照）。

カワウの体長（まっすぐに伸ばしたくちばしの先から尾羽の先端まで）は約 80～85cm、体重は約 1.5～2.5kg である。オスはメスよりもやや大きいが、野外での区別は難しい。羽色は全身褐色がかかった黒色で、繁殖期になると頭部や腿部に白い繁殖羽が生じ、目の下の露出部が赤くなり、下嘴の付け根の黄色の裸出部は黒ずんで見えるようになる。

カワウの平均寿命は、およそ 3、4 年であろうと考えられている。巣立った年の死亡率はかなり高いが、10 年以上生きる個体がいることが、標識を装着した調査などから判明してきている。

カワウの成鳥と若鳥の識別ポイント

若鳥から成鳥の羽に換わるのは、基本的には生まれた翌年の夏になる。成鳥と若鳥では身体の大きさは変わらない。頭が白く、腿のあたりに白いパッチ状の羽毛が出る生殖羽の個体はすべて成鳥である。そのほかの識別のポイントは以下を参考にする（福田道雄 2000）。

① 身体全体の色合い

若鳥は体全体が成鳥よりも茶色味が強く見える（図Ⅲ-1-1）。

特に胸から下腹部にかけては薄い茶褐色で、個体によっては白っぽい色合いにもなる。胸から下腹部にかけては、様々な大きさや形をした白っぽい斑入り状となった個体も多く見られる。ペンギンのように胸から下腹部まで一様に真っ白に見える個体もいる。成鳥にはこのような白い部分は全く見られずに胸は黒い。つまり、胸から腹にかけて少しでも白い部分があるのは必ず若鳥とする。ただし白い部分のない若鳥もいるので注意が必要である。また稀に部分白化の成鳥もいる。

② 顔

成鳥と比べると、若鳥は顔の白い部分の境がはっきりしていない。また、目を横切るような黒い線が若鳥では見えることがある。

③ 行動

繁殖に係る行動、つまり巣材運び、巣作り、抱卵、抱雛、ヒナへの餌やりをしているものは、すべて成鳥とする。

下の2点の写真は、2001年春に千葉県行徳鳥獣保護区で生まれた同一個体である。身体の色と顔に注目。



2002年2月撮影



2003年3月撮影

図Ⅲ-1-1. カワウの若鳥（左）と成鳥（右）

コラム：カワウとウミウの識別

箕輪義隆（日本鳥類保護連盟）

カワウは河川や内湾に、ウミウは岩礁海岸に生息するとされ、両種は明確に棲み分けているかのように扱われることがある。生息地が異なる傾向は見られるものの、実際には両種が同じ場所で観察されることは稀ではない（写真）。カワウとウミウの姿は酷似しているため、外部形態の特徴に注意して識別する必要がある。

●分布および生息環境

カワウは日本全国に留鳥として生息し、河川、湖沼、ダム湖、河口、内湾、港湾などに生息する。ウミウは北海道～本州北部の海岸や島嶼で繁殖し、非繁殖期は本州以南の岩礁や海崖、港湾のほか、内湾、河口、時には河川中流域や湖沼に生息する。海岸でカワウとウミウが見られることも多く、ウミウが数十 km 以上内陸の湖沼で観察例があるなど、両種の生息環境は必ずしも明確に分かれていない。

●外部形態の違い

主な識別点を表に示す。識別に際しては限られた特徴から判断するのではなく、極力多くの部位から検討するのが望ましい。

- ・口角の裸出部の形：口角付近の黄色い裸出部分の形は、カワウでは口角を頂点にして鈍角、ウミウでは鋭角の傾向がある。頭部の向きによって見え方が変わるので、真横から見て比較する。
- ・翼上面の色：成鳥の場合、カワウは茶色味を帯び、ウミウは緑黒色の光沢がある。両種とも幼鳥では茶褐色だが、換羽が始まれば新しい羽毛で色の違いを確認することが可能である。
- ・頬の白色部の形：カワウは嘴のラインの延長上、目から後方にかけてまっすぐ～やや下向きで、ウミウは目の後方から後頭部に向けて広がる。他の特徴に比べて確認が容易で遠距離から識別する場合でも分かりやすい。ただし、ウミウ成鳥は生殖羽に移行途中の1～3月頃に白色部が縮小し、カワウに似て見えることがあるため注意が必要である。

●飛翔時の識別について

頸の長さはカワウで太短く、ウミウで長く見える傾向がある。ただし、姿勢や角度により見え方が異なるため、他の特徴が確認できないような遠距離の場合など、安易に断定しない方がよい。

●死体や写真による識別

死体は羽毛の乱れや腐敗等により羽色の確認が難しい場合があるため、状態の良い羽毛を探すか、口角の裸出部など変化が少ない部位から検討するとよい。写真をもとに識別する場合、翼上面をストロボ撮影すると色調が変わり、ウミウがカワウに似た褐色系に写ることがある。限られた写真資料から識別する場合は特に注意が必要である。

参考文献

福田道雄、1991. カワウとウミウの識別. 日本鳥類標識協会誌 6(2):77.

環境省、2008. カワウとウミウの見分け方 カワウを銃猟する際の注意. 環境省自然環境局野生生物課鳥獣保護業務室、東京.

箕輪義隆、2007. 海鳥識別ハンドブック. 文一総合出版、東京.

箕輪義隆、2008. あれはカワウ？それともウミウ？. BIRDER22(5):19-21.

カワウとウミウの識別点

識別点	カワウ	ウミウ
口角の形状	鈍角	鋭角
上面の光沢*	茶色味を帯びる	緑色味を帯びる
頬の白斑	目の後方にまっすぐ(嘴の延長上)	後頭部に向かい広がる

*成鳥のみ。幼羽ではどちらも茶褐色



並んでとまるカワウ（中央）とウミウ（左右）



生殖羽に移行途中のウミウ。頬の白斑が小さくなっている



カワウとウミウの比較（頭部）。カワウ（上）とウミウ（下）



カワウとウミウの比較（全身）。カワウ（左）とウミウ（右）

(ii) 食性と採食行動

カワウは魚食性の鳥である。魚以外では、アメリカザリガニなど甲殻類も餌とすることが報告されており、わずかではあるが両生類の記録もある。海水域、汽水域、淡水域と幅広い水域で潜水して魚類を採食している。採食時に潜水する深さは、最大、水面から約 20m に及び、長い時には約 70 秒間ももぐっていることができる。飼育下では、1 日に約 330g を食べた（水産庁 1999）記録がある。飼育下では採食や移動などのエネルギーがかからないため、野外よりは食べる量は少なくなっている可能性が高い。代謝や運動などのエネルギーからの試算によると、気温 24℃前後で、体重 1 kg あたり 262g の魚を食べる必要があると推定されている（佐藤ほか 1988）。

カワウは季節によって採食する水域を変える。たとえば、関東では夏には沿岸部に多く生息するが、冬期には内陸部に多くなる。滋賀県の琵琶湖では、春から夏にかけて生息数が増加するが、冬期には大幅に数が減少する。このような季節移動は、水深の深い水域では、冬季になると、水温低下のためカワウの餌となる魚が、カワウの潜水可能な深さよりもさらに深い場所に移動してしまうことが原因と考えられている（福田 1995、亀田ほか 2002a）。

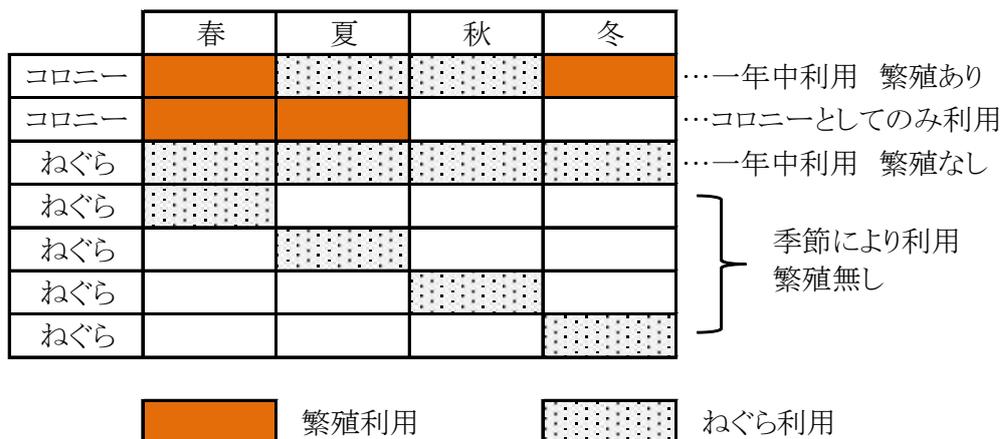
カワウの行動時間帯は昼間に限られ、夜間は採食・移動はしないと考えられている。おもに早朝の 2 時間ほどの間に採食が行われる。また沿岸部では潮汐との関係で採食時間が変動する。群れでの採食が目立つが、単独もしくは数羽で採食していることもある。群れであっても、リーダー的な存在は無いと考えられている。また、身の危険を感じたようなときに飛び立つ際には、胃の中の魚を吐き出して、体を軽くして飛び立つことが多い。

(iii) ねぐら行動

カワウの大きな特徴のひとつは、群れで行動することである。しばしば大きな群れを形成して移動、採食することが観察される。また、夜間は数十羽から数万羽の群れで休息する。

ねぐらとして利用する場所の条件は 2 つある。ヒトや外敵が近づきにくい場所であること。そして水辺に面した場所であること。ただし、ごくわずかであるが、水辺から離れたような場所にねぐらが作られることもある。ねぐらとして利用される場所は、河川や湖沼に面した樹林が多い。鉄塔、高圧電線、養殖棚などの人工物も利用される。ねぐらでは、互いに嘴が届かない位置を確保し、それぞれのカワウは日々同じ場所を占有している確率が高い。

ねぐらからの朝の飛び立ちはおおよそ日の出の 30 分前から始まり、夕方のねぐら入りは日の入り 30 分後の前までには終了する。ねぐらは、季節によって羽数が変化し、場所によっては繁殖地として利用されることもある。繁殖活動がおこなわれるねぐらのことを、特にコロニー（集団繁殖地）と呼ぶが、ねぐらの利用形態は場所によってさまざまである（図Ⅲ-1-2）。



図Ⅲ-1-2. 季節別ねぐらの利用形態

(iv) 繁殖

カワウが群れで繁殖をおこなう場所のことをコロニー（集団繁殖地）と呼ぶ。コロニーは水辺に接する場所に作られる。森林以外にも海岸・湖沼に近い岸壁や人がつくった建造物、営巣台などさまざまな場所や構造物を利用する。人が近づかない安全な場所では地上営巣も観察されている。しばしばカワウとサギ類などは一緒にコロニーを形成する。

図Ⅲ-1-3は、日本の主要なカワウのコロニーにおける繁殖時期を示したものである（福田 1995 改変）。場所により繁殖の期間に大きな違いが見られる。北海道や青森県では春から夏に繁殖活動が観察される。そのほかの地域は、場所によって繁殖期も繁殖期間もさまざまである。このように、カワウは日長や気温に関係なく、どの季節にも生理的に繁殖可能な種であるとされている（福田 2002）。

巣は、木の細い枝や枯れ草、青葉等を直径 40cm～60cm の皿型に組み合わせて造る（清棲 1978）。造巣（巣作り）は唯一雌雄の分担が顕著に見られる行動で、主に雄が巣材を運び（Van Tets 1965、Koltrand 1942、福田 2002）、雌が巣材を受け取って巣を作る。

1 腹卵数（1 回の営巣で産む卵数）は 1～7 個で 3 個がもっとも多い。抱卵日数は 24 日～32 日、孵化後 31 日～59 日で巣立つ（福田 2002）。抱卵は雌雄が 1 日 2 回以上交代して行ない、ヒナへの給餌は雌雄ともに行なう。

カワウの繁殖齢（繁殖を開始する年齢）は 1～8 才である。東京都不忍池のコロニーにおける調査では、雄平均 2.1 才、雌平均 2.6 才と試算されており、雄の方が早く繁殖を開始する（福田 2002）。

1 組のペアのカワウが 1 回に巣立たせるヒナの数 は 0 羽から 5 羽、生涯に巣立たせるヒナの数 は、0 羽から 18 羽と試算されている（福田 1999）。1 巣当たりの巣立ち雛数はコロニー毎に異なり、また同一のコロニーでも年により変動する。

コロニー	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
北海道 幌延				■	■	■	■	■	■			
青森県 山辺沢沼				■	■	■	■	■				
埼玉県 武蔵丘陵森林公園				■	■	■	■	■	■	■		
千葉県 行徳鳥獣保護区				■	■	■	■	■	■			■
愛知県 鵜の山				■	■	■	■	■	■			■
三重県 赤野島			■	■	■	■	■	■		■	■	■
滋賀県 竹生島					■	■	■	■	■			
滋賀県 伊崎				■	■	■	■	■	■			
兵庫県 昆陽池				■	■	■	■	■	■			■
大分県 沖黒島				■	■	■						■
大分県 黒木池				■	■	■	■	■				

図Ⅲ-1-3. 主要なコロニーにおけるカワウの繁殖時期（福田 1995 改変）

以下に、各繁殖段階の判別方法を記す。なお、A、B、C、D の段階の表示は、繁殖調査の時に、A（卵）、B～D（ヒナの成長段階）を記録するための記号として示しているが、それぞれの現場で分かりやすく工夫しても良い。

繁殖段階の判別

- ① 空巢
- ② 親 造巢行動
- ③ 親 ディスプレイ など
- ④ 親 抱卵（卵を温めている状態）…A 段階

胸から腹を巣に落ち着けて、尾羽が背に対して垂直に上に向くという典型的なポーズをとるので、判定しやすい。両翼は身体に沿う。抱卵日数は 25～28

- ⑤ 親 抱雛（小さいヒナを保護し温めている状態）

抱卵の時の姿勢の特徴は、尾羽が上を向くことである（図Ⅲ-1-4）。抱雛の場合、ヒナが小さいうちは、抱卵との区別が難しいが、親の両翼がやや膨らみ、ヒナを押しつぶさないようにしているかのように、背中が少し持ち上がって見える（図Ⅲ-1-4）。

【抱卵と抱雛の見分け方】



図Ⅲ-1-4. 抱卵（左）と抱雛（右）の姿勢の見分け方（箕輪義隆氏提供）

- ⑥ ヒナ 孵化後1週間くらいまで…B段階
B段階のヒナと抱雛する親鳥(図Ⅲ-1-5)。
抱卵との違いを正確に判断するためには、
時間をかけて餌やりの行動を観察する。
孵化後31～59日で巣立つ。



図Ⅲ-1-5. 抱雛 B段階ヒナ

- ⑦ ヒナ 孵化後3週間くらいまで…C段階
C段階のヒナ(図Ⅲ-1-6)。産毛で覆われ
ており、尾羽の羽軸が出始めている。



図Ⅲ-1-6. C段階ヒナ

- ⑧ ヒナ 孵化後5週間くらいまで…D・E段階
樹上に造られたカワウの巣(右手前)にあ
る巣上の3羽はD段階(図Ⅲ-1-7)。まだ
産毛が残っている。
E段階では、全身から産毛が抜け落ちており、
巣立ちの時期を迎える。



図Ⅲ-1-7. D段階ヒナ

(v) 生残率

デンマークのコロニーで調べられたカワウの生残率は、幼鳥で58%、成鳥で88%である(Hatch et al. 2000)。不忍池コロニーでは、幼鳥で75.6%、成鳥で88.3%、年齢既知の死亡個体の平均年齢は3歳であった(福田 私信)。カワウにとって魚をうまく捕まえるには、経験に基づいた高い技術が必要になる。このため、餌となる魚資源が減少する冬期には、その年生まれの幼鳥は生き残るのが難しいと推測されている。

年齢を知ることができる標識個体の観察による調査における長期生存としては、15歳以上の記録が9例ある(カワウ標識調査グループHPより)。

(vi) 移動

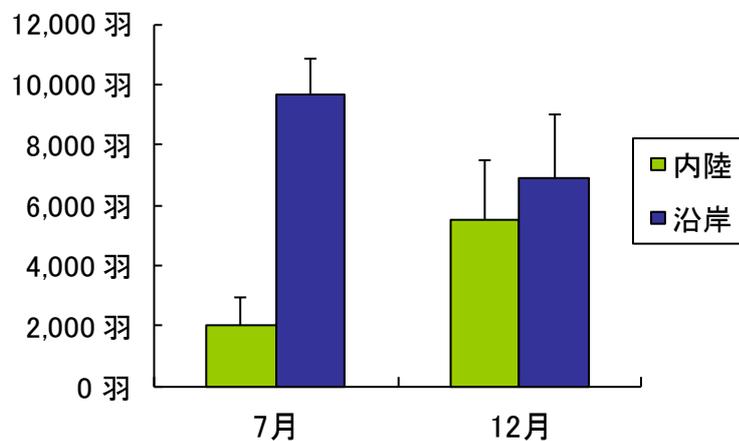
カワウは、日々、ねぐらと採食場所を往復する。このような日々の移動のほか、カワウは繁殖期と非繁殖期もしくは夏季と冬季で、ねぐら場所を変える季節移動も知られている。移動する主な原因は、餌資源の確保のためであろうと推測されているが、まだ解明されていないことも多い。カワウの移動を解明するには、いくつかの方法がある。以下にその方法とそれによって明らかになったことを紹介する。

①ねぐら・コロニーにおける個体数の季節変化

カワウの季節的移動については、十分な数の個体や群れを追跡した調査はまだない。関東地方では、春から夏にかけては沿岸部にカワウが集中し、秋から冬にかけては内陸部の河川へ広がることが指摘されている（福田 1994）。千葉県市川市の行徳鳥獣保護区にあるコロニーにおけるカワウの帰還方向の調査によると、夏は東京湾、冬は内陸の方向から帰ってくるものが多く数えられている（市川市環境清掃部自然保護課 2002、2003）。また、関東地方におけるねぐら入り個体数の一斉調査から、沿岸部のねぐらでは冬よりも夏に個体数が多く、逆に内陸部のねぐらでは夏よりも冬に個体数が多い傾向が見られており（図Ⅲ-1-8）、関東地方のカワウは沿岸部と内陸部のねぐらを季節によって使い分けていると考えられる。

関東地方における沿岸部と内陸部の移動については、餌となる魚の分布の変化が原因として考えられている。地域によってこの傾向が異なることが知られており、実際に日本海側や関西地方では関東地方とは逆の傾向が見られている。

2001 年から繁殖が確認されている北海道では、冬にはまったくいなくなり（富士元寿彦 私信）、青森県でも冬期は個体数が減少する（阿部 2003）。一方、山陰地方など、西日本では冬鳥として観察される地域が多い。

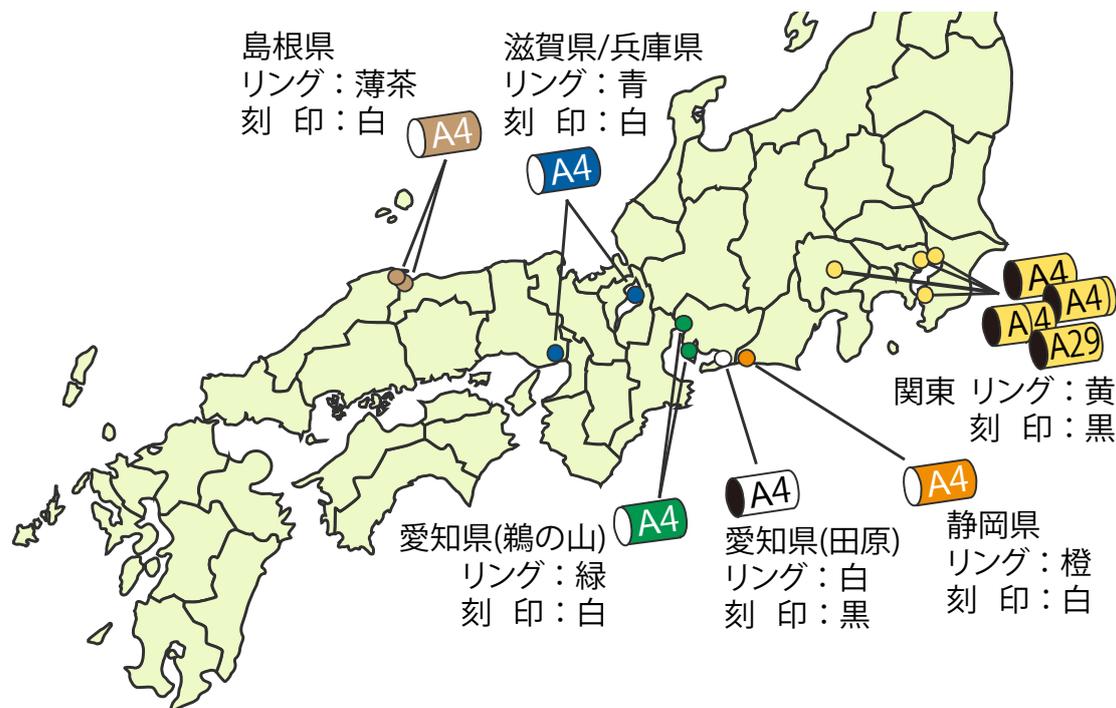


図Ⅲ-1-8. 関東地方における内陸と沿岸のねぐらにおける夏と冬それぞれの個体数（縦軸は 1994 年 12 月から 2002 年 12 月の期間における平均個体数。）

(加藤ほか 2003)

②カラーリングによる標識調査

カワウの脚にカラーリングを装着して個体識別する標識調査は、鳥類標識調査の資格（バンダー）を持ったカワウの研究者を中心として、東京都・千葉県・山梨県・静岡県、愛知県・滋賀県・兵庫県・鳥取県で行なわれている（カワウ標識調査グループ ホームページ <http://www6.ocn.ne.jp/~cring973/>）。



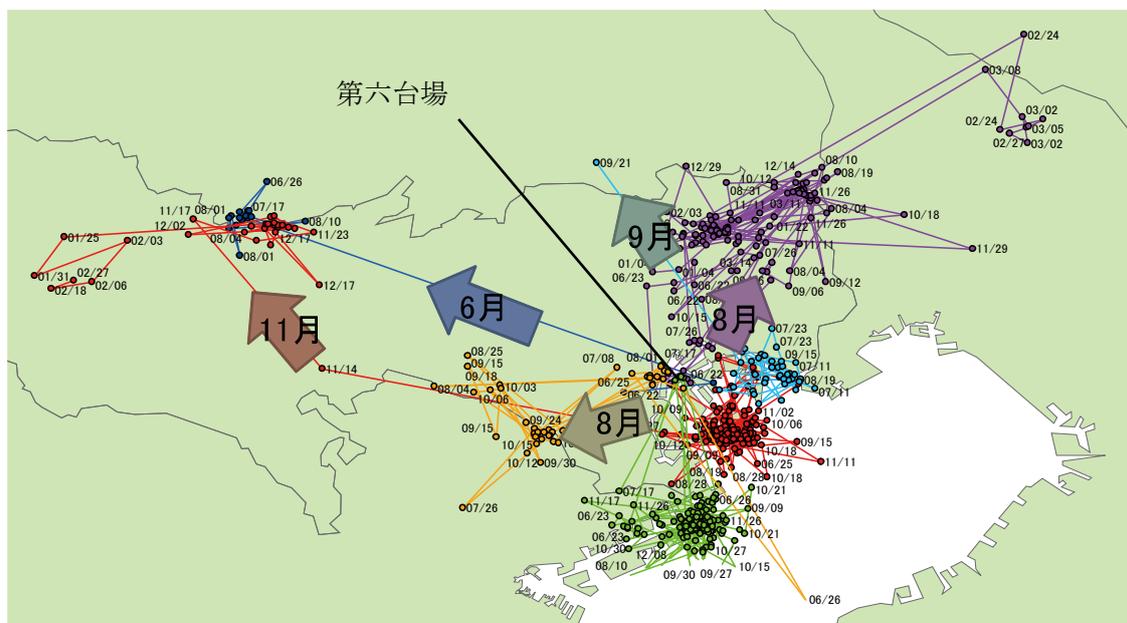
図Ⅲ-1-9. カワウの標識地と使用されているカラーリングの色。

カワウに装着しているカラーリングは、プラスチックシートの板に熱を加えて、カワウの脚型に合わせて楕円形に丸めたもので、重複が起きないように地方ごとにリングの色を指定するなどの工夫がされている（図Ⅲ-1-9）。標識の責任者が、リングの刻印等の記録を管理しているので、記号を読み取ることによって、その個体が生まれた場所と年がわかるようになっている。カワウの足環は、ほとんど巢内のヒナを手取りして装着しているため、それらの個体は出生場所と生まれ年が把握されている。各地から足環の観察情報が寄せられ、出生コロニーからの幼鳥分散の傾向が明らかになってきている。東京湾沿岸にある第六台場と行徳鳥獣保護区と小櫃川河口コロニーはそれぞれ 20km ほどの距離にあるが、緩やかに棲み分けをしている（福田 2010）。また琵琶湖の竹生島での標識個体は、関東地方や九州地方など広い範囲から情報が寄せられるが、兵庫県の昆陽池で標識したものは、近畿地方での観察例がほとんどであり、コロニーによって移動距離の違いがあることがわかってきた。

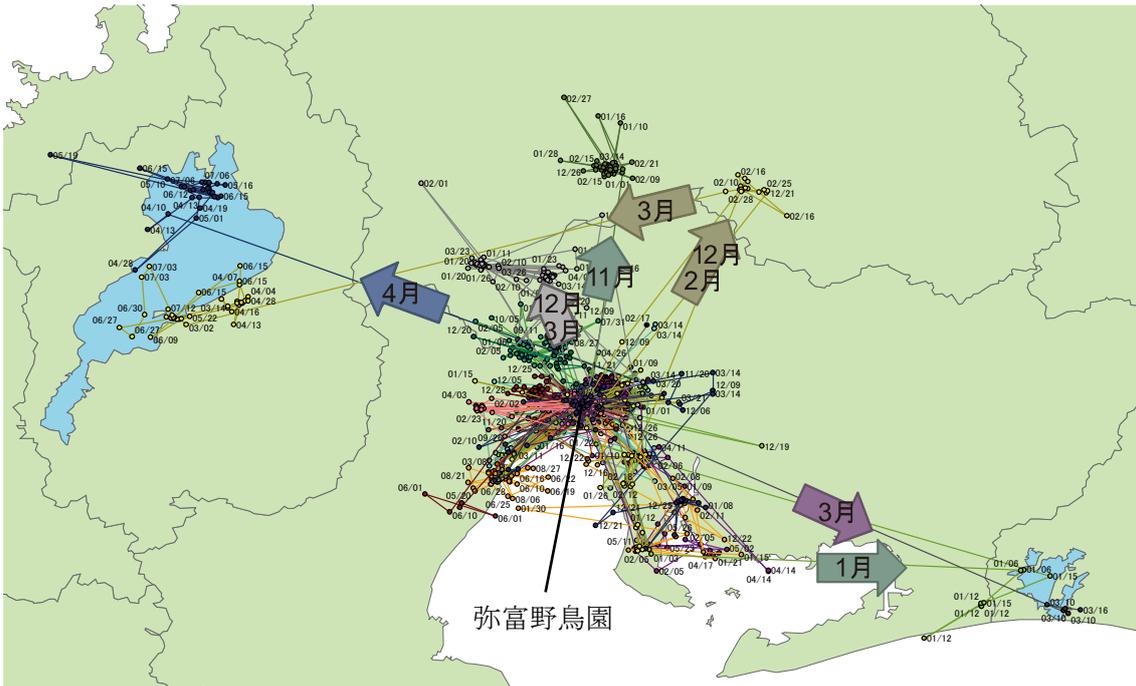
③衛星追跡

広い範囲を移動するカワウの採食域を調査するためには、衛星追跡による調査が有効である。これは、カワウにアルゴス・システム用の送信機を装着し、人工衛星から移動を追跡するものである。この技術は、送信機から送信される電波を人工衛星が受信し、電波が発信された場所の緯度経度を測定するので、送信機をつけたカワウが地球上のどこに移動してもその位置を知ることができる。

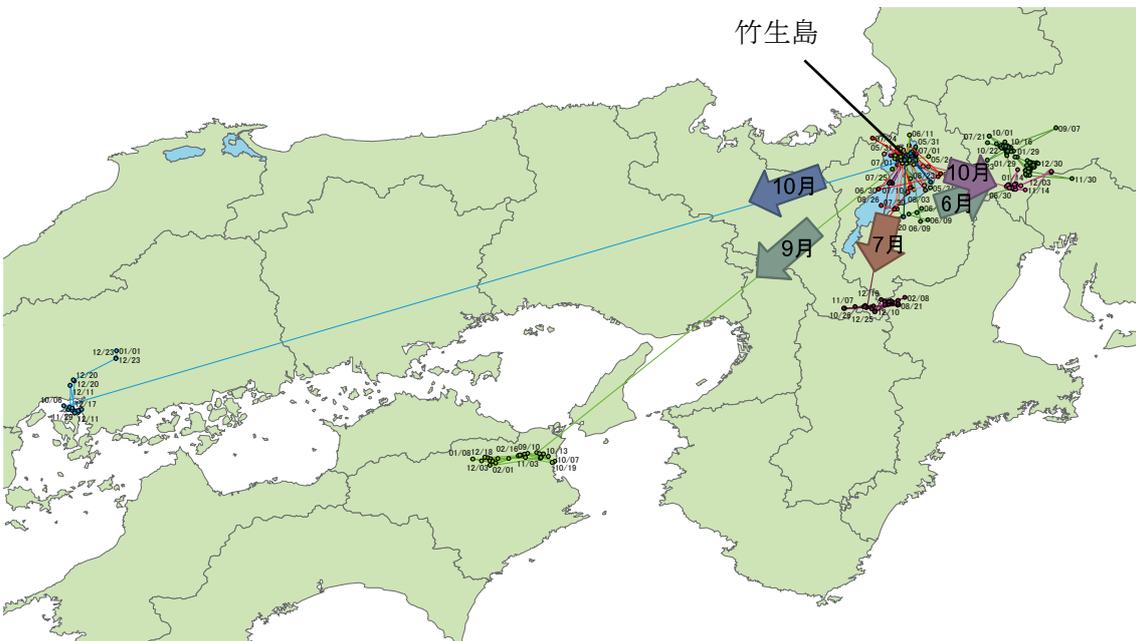
アルゴス・システムを用いたカワウの衛星追跡調査は、環境省の委託により財団法人日本野鳥の会およびNPO法人バードリサーチが関東地方、中部地方、近畿地方において行なったもののほか（環境省 2003、2004、高木ほか 2003）、上記の送信機にGPSを搭載し測位精度を高めた送信機を用いて中部地方で行われた調査がある（日野・石田 2012）。これらの調査結果によると、ねぐら・コロニーから採食地までの距離は平均 10km 程度であるが、40km 程度離れた場所まで採食に行くことがある（高木ほか 2004）。数日間という短期間においても複数のねぐらを使い分けてさらに広い範囲を移動することがあるが、個体によって、また時期などによっても大きく異なると考えられる。また、広域での移動については、夏と冬の間での季節的移動が調べられている。東京湾の第六台場で6月に捕獲されたカワウでは、8～2月の期間に東京湾沿岸から内陸への移動が、愛知県の弥富野鳥園で11、12月に捕獲されたカワウでは、11～12月の期間に木曾川・長良川・揖斐川の中流部への、1～4月の期間に伊勢湾岸から浜名湖や琵琶湖への移動が、竹生島で5、6月に捕獲されたカワウでは、6～10月の期間に長良川・揖斐川の中流部や木津川の上流部、吉野川の中下流部、広島湾への移動が追跡されている（図Ⅲ-1-10～12）。



図Ⅲ-1-10. 第六台場で捕獲し追跡を行なった6羽全てのカワウの衛星追跡結果。数字は月／日を示す。矢印は主な広域移動の方向とその時期を示す。



図Ⅲ-1-11. 弥富野鳥園で捕獲し追跡を行なった23羽全てのカワウの衛星追跡結果。数字は月／日を示す。矢印は主な広域移動の方向とその時期を示す。



図Ⅲ-1-12. 竹生島放鳥で捕獲し追跡を行なった19羽全てのカワウの衛星追跡結果。数字は月／日を示す。矢印は主な広域移動の方向とその時期を示す。

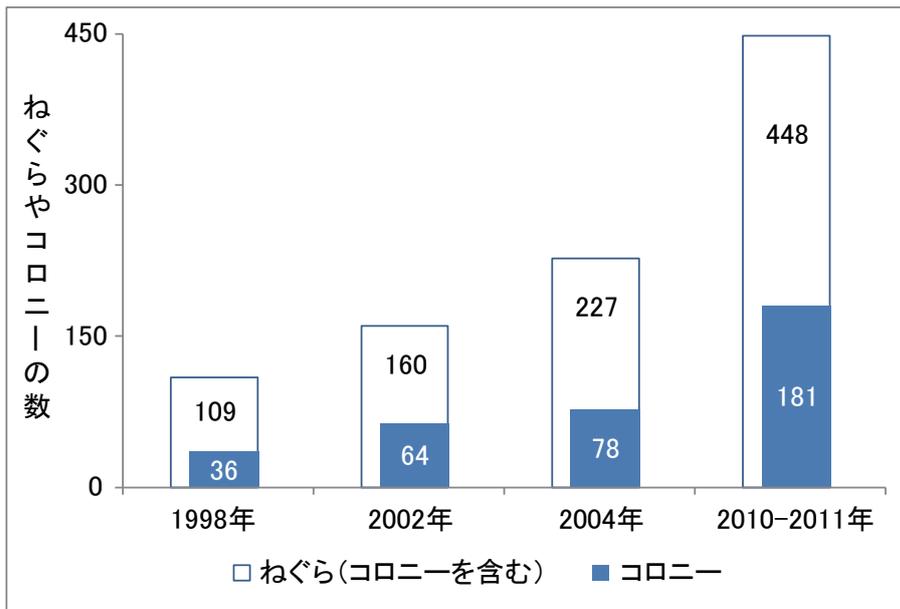
(vii) 分布の変化

2010年から2011年の間に、カワウの利用が確認されたねぐら（コロニーを含む）は、全国で448箇所あり、このうち、コロニーは181箇所であった（加藤 2012、表Ⅲ-1-1）。調査が実施されていない県もあるため、実際のねぐらやコロニーの数はこれより多くなるであろう。これまで被害問題が取り上げられることがあまりなかった中国、四国、九州の各地方においては、今後新しくねぐらやコロニーが発見される可能性がある。このような地域でも定期的なモニタリング調査や情報収集をしていくことが必要である。

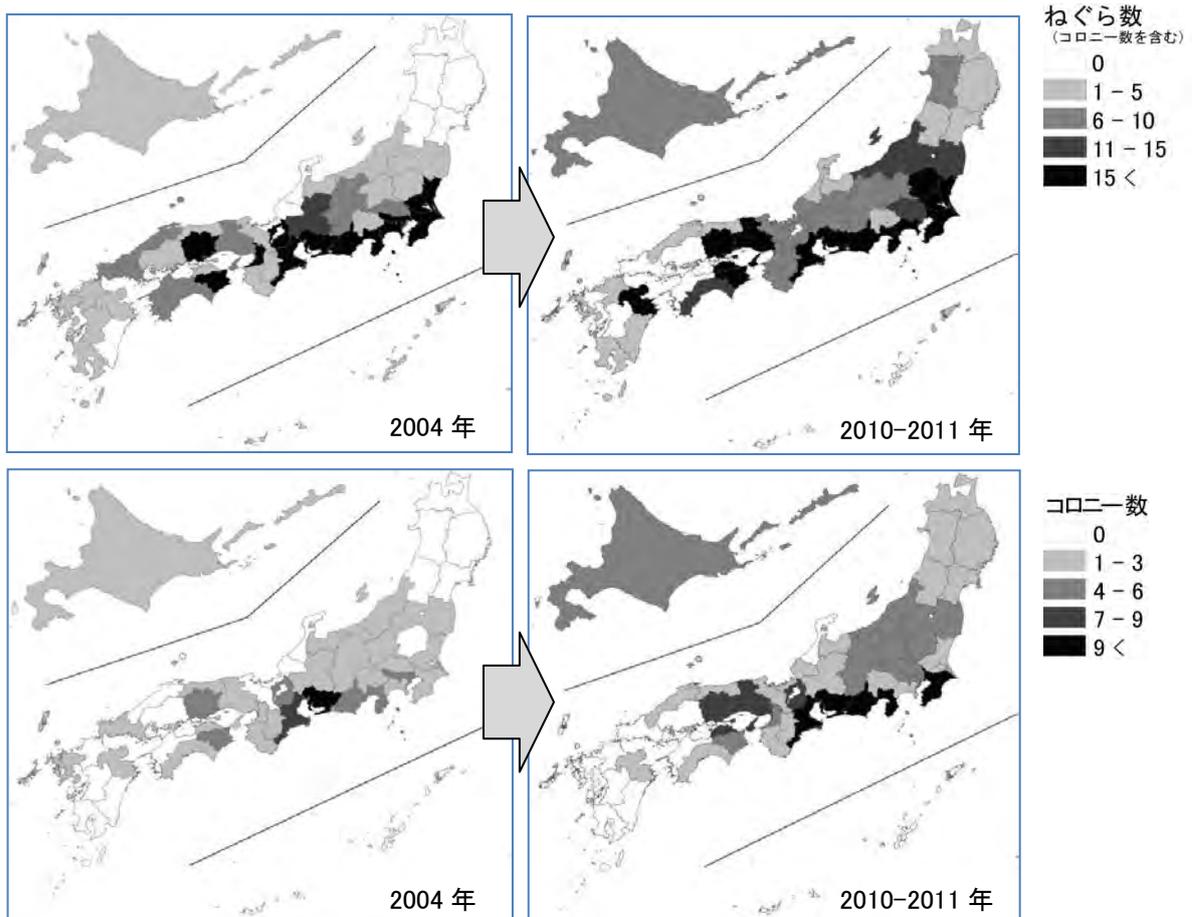
2004年3月に確認されていたねぐら（コロニーを含む）が227箇所、そのうちコロニーが78箇所であり（環境省 2004）、およそ7年間でねぐら（コロニーを含む）が221箇所、そのうちコロニーが103箇所増加した（図Ⅲ-1-13、図Ⅲ-1-14）。増加の要因としては、カワウの個体数の増加による自然分散のほか、ねぐらやコロニーを攪乱したことによる小規模なねぐらやコロニーの増加、それに加え、調査努力量の増加の影響が大きいと考えられる。

表Ⅲ-1-1. 2010-2011年の都道府県別ねぐら（コロニーを含む）
箇所数（加藤 2012）

北海道	6	石川県	2	岡山県	16
青森県	3	福井県	9	広島県	
岩手県	3	山梨県	2	山口県	
宮城県	2	長野県	7	徳島県	27
秋田県	7	岐阜県	8	香川県	16
山形県	3	静岡県	29	愛媛県	
福島県	15	愛知県	24	高知県	12
茨城県	21	三重県	22	福岡県	2
栃木県	17	滋賀県	8	佐賀県	
群馬県	10	京都府	9	長崎県	1
埼玉県	13	大阪府	7	熊本県	2
千葉県	32	兵庫県	25	大分県	15
東京都	12	奈良県	6	宮崎県	1
神奈川県	19	和歌山県	8	鹿児島県	1
新潟県	14	鳥取県	4	沖縄県	
富山県	5	島根県	3		



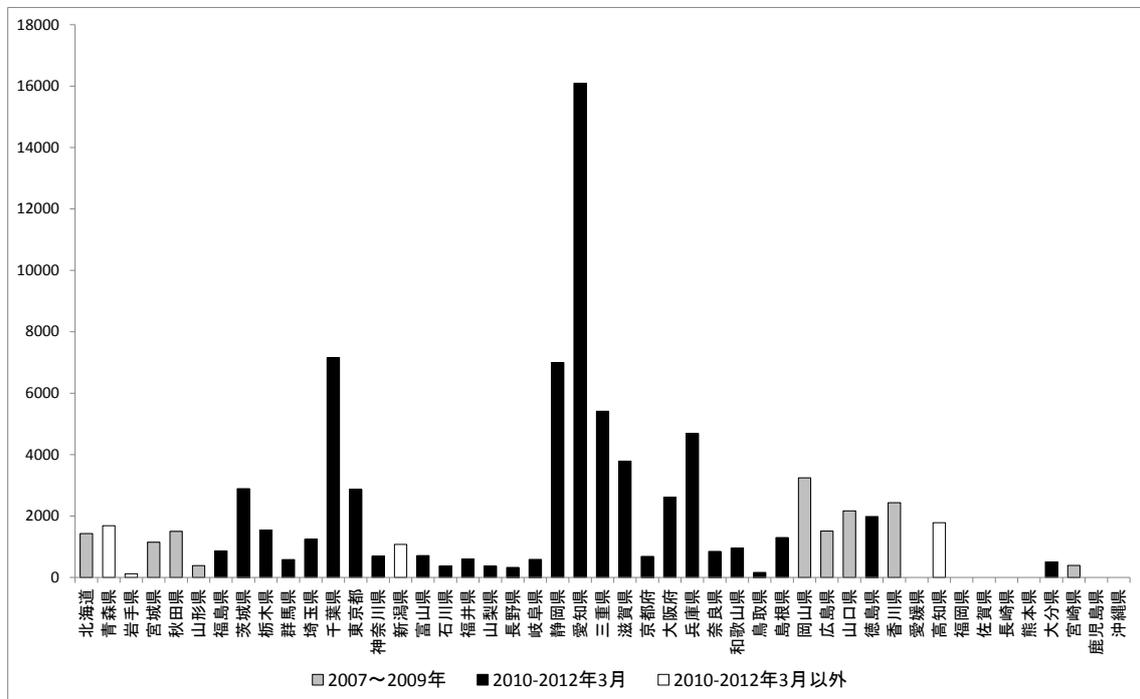
図Ⅲ-1-13. 全国のねぐらやコロニーの箇所数の変化 (加藤 2012 をもとに改変)



図Ⅲ-1-14. 都道府県別 2004年と 2010-2011年のねぐら数 (コロニー数を含む) (上) とコロニー数(下)の変化

(viii) 生息数

2010年から2012年の3年間について、春(3月)に1回以上の調査がおこなわれていたねぐらやコロニーは247箇所あった。247箇所のねぐらやコロニーそれぞれの直近の3月の個体数を合計すると、カワウの個体数は66,786羽となった(図Ⅲ-1-15, 黒い棒グラフの合計)。このほか、調査年度や調査時期が異なる地域で、2007年以降に個体数が記録されていたねぐらやコロニーは北海道や東北地方、関東地方、中国地方、四国地方、九州地方に75箇所あった。都道府県などからの聞き取りにより2007年から2009年のデータ(図Ⅲ-1-15, 灰色の棒グラフ)や2010年から2012年の3月以外のデータ(図Ⅲ-1-15, 白い棒グラフ)を掘り起こすと、北海道で約1,400羽、東北地方(福島県を除く)で約4,800羽、関東地方(新潟県のみ)で約1,100羽、中国地方で約6,900羽、四国地方(徳島県を除く)で約4,200羽、九州地方(宮崎県のみ)で約400羽であったが、経年変化やカワウの季節移動などを考慮すると、これらのデータを単純に合算することはできない。2000年末の日本における推定生息数は、各地のコロニーにおける推定数の合計から、5万羽~6万羽と見積もられており(福田ほか 2002)、現在はこの推定数よりも増加しているのは確かだが、全国的なカワウの生息数を把握するためには、定期的なモニタリングが行なわれていない地域においても他の地域と時期を合わせて詳細な調査を進めていくことが必要である。



※滋賀県は、4月以降に数が急増する。

図Ⅲ-1-15. 最近の都道府県別カワウ個体数 (加藤 2012 をもとに改変)

(ix) 生態系における位置と役割

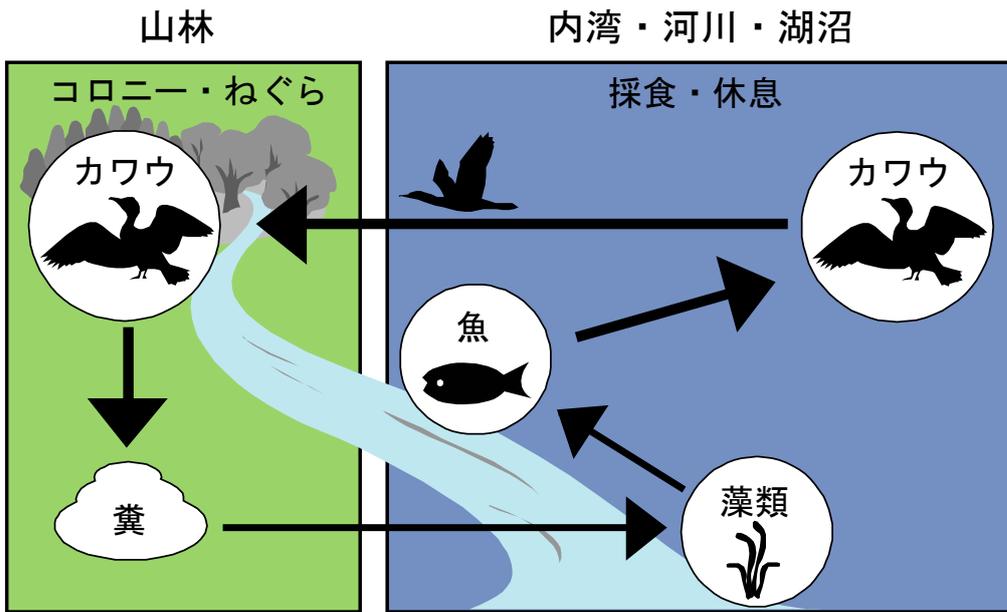
カワウは内湾や湖沼河川で潜水して魚を採り、ねぐらに戻って陸上に糞や吐き戻しを落とす。水域生態系におけるカワウは、食物連鎖における高次消費者であり、水中の栄養塩を結果的に外へ運び出すことになるため、採食地の水域の富栄養化を抑制する働きがある。一方で、コロニーのある森林に集中的に栄養分を供給することにより、隣接するため池などの水域を富栄養化させることもある。

魚や糞といった形でカワウが運ぶ物質は、森林の生物相や生態系にさまざまな影響を与える（亀田 2002）。供給された物質は微生物などの分解者を多く養い、それらの活動によって植物が利用できる無機物が作られ、植物が育つ。

その一方、過剰な養分供給は、土壌を変成させ、かえって樹木を衰弱させる。これは短期的には負の働きをしているように見えるが、長期的には森林の更新のサイクルの中では、土壌を肥沃にして林床に日照をもたらすなど、林を育てる働きをしていると見ることできる。森林におけるギャップの形成と局所的な更新が森林にとって重要な要素であることは、今日では広く認められている。しかし、1970年代以降に樹木枯死の問題が多く起きている一因として、水辺の環境が人間によって開発され広い森林が失われたために、こうした長期的な生態系の機能が上手く機能しなくなっていることや、人目に付きやすくなっているなど人との接点が増えていることが指摘されている（石田 2002a）。

吐き戻しやカワウの死体などは、腐肉食者の昆虫や土壌動物を養い、それらを餌とする食物連鎖を支えている。こうして、カワウのねぐらでは他の森林とは異なる生態系が形成される。

カワウは、このように水域生態系と陸域生態系の物質循環を連結し、湿地生態系と森林生態系の双方で重要な働きを担っている（図Ⅲ-1-16）。水域と陸域をつなぐ生物の役割は近年注目されている。常温で気体とならない物質は火山活動や地質学的な変化以外に水中から陸上に戻る経路がない。遺伝子などの構成物質として生物の生存に不可欠なリンもこうした物質に含まれる。カワウが運ぶ物質にはリンや窒素が多く含まれており、良質の肥料としてかつては人間にも恩恵をもたらしていた。カワウがつなぐネットワークは想像以上に大きく多岐にわたり、このつながりをどうしていくのかが人とカワウがうまく生きて行く上で重要だと指摘されている（亀田ほか 2002b）。



図Ⅲ-1-16. カワウの物質循環における役割

(2) 歴史的経緯

(i) 歴史的経緯

カワウは、かつて全国の内湾や河川など人の身近な環境に生息していたものと考えられる。1970年以前のカワウの分布や個体数などの生息状況の記録は断片的なものしかないが、北海道を除き、カワウの地方における呼び名が本州、四国、九州に偏りなく分布することから、カワウはこれらの地域に広く分布していたものと考えられる。

カワウは、1960年代以降の河川の改修、内湾の干潟・浅海域の埋め立て、ダイオキシンやDDT、PCBなど有害化学物質による汚染などによって、生息数が減少したと考えられている。各地にあったコロニーやねぐらは消失して生息域が分断化した。1971年には全国で総数3,000羽以下に減少したと考えられ(石田ほか 2000、福田ほか 2002)、カワウの絶滅が危惧されていた。1978年においてもコロニーは全国で青森県、東京都、愛知県、三重県、大分県に各1箇所ずつ、わずか5箇所程度であった。現在でも、(秋田県では「情報不足種」として記載)、千葉県(一般保護生物)、大阪府(要注目)、大分県(地域個体群)では都道府県版のレッドデータブックにカワウが記載されている(秋田県 2002, 千葉県 2011, 大阪府 2001, 大分県 2011)。

1980年代に入ると、関東地方や愛知・三重を中心にコロニーの分布は拡大していった。禁猟、有害化学物質の規制による水質改善、利用可能な食物資源の増加、コロニーの保護などが、個体数増加の要因と考えられている。また、個体数が増加した地域での攪乱(生息環境の破壊、ねぐら・コロニーへの銃器や花火の使用、放水、樹木の伐採、それらの作業を含めた人の侵入など)によってさらにカワウの拡散(特に冬期の季節移動)が促進され、移動先で定着する個体が増えて、全国的に分布が広がるようになったことも一因として考えられる。分布や個体数回復の要因については、まだよくわかっていない部分も多いが、このような複合的な要因によって、カワウの個体数および分布はもとの状態に戻りつつあると見ることもできる。それに伴い、増加したカワウにより、内水面漁業への食害が各地で問題化している。

しかし、有害化学物質は依然として環境中に残っており、水域生態系の高次捕食者であるカワウの体内にはそうした物質が生物濃縮により高濃度になって残留し、奇形や浮腫なども観察されている(井関ほか 2002)。したがって、現在は個体数増加がみられるカワウも、有害物質の影響により免疫機能が低下しているなどの可能性があり、再び減少に転じる危険性を孕んでいる。このことは、水資源や水産資源など、カワウと同じ資源を利用する人間への有害物質の影響とも、無関係ではないと考えられる。

カワウはまた、人にとって身近な鳥であったため、古くからその生態をうまく利用した鶺鴒飼や採糞といった生活文化もはぐくまれてきた。日本人とウ類との歴史は古く、古墳時代や弥生時代の遺跡から鶺鴒飼の文化を伝えるものが出土している他、

記紀神話などの神話や伝説、万葉集などの詩歌や絵画にもウは登場する。鶺鴒は現在、ウミウが多く利用されているが、かつてはカワウを使った方法が盛んに行われていた。こうしたカワウを積極的に利用する生活技術や思想は、カワウの分布が著しく縮小した1970年前後の時期までに、各地から失われてしまった。これは、日本人の生活形態が大きく変化し、また生息地の水域生態系が改変されたこととも関係していると思われる。一方で、カワウの繁殖によって樹木が枯死することは古くから認識されており、森林の衰退が問題となる場所では、追い払いなどの対応を行っていた。愛知県の鶺鴒の山周辺でも、集落の神社林など他の森林にすみついた際には、追い払いを行ったという話がある。つまり、カワウの生息を許容できない場所については徹底的な対応を行いつつ、生息を許容できる場所ではうまく利用する生活技術と思想をはぐくむという、両方の関係性を兼ね備えたものだったと考えられる。

最初に述べたように、カワウはもともと全国に広く分布する鳥類であり、何らかの形で人々と関わりを持ってきた動物であると考えられる。しかし、ここ数十年間の長いカワウ不在の後、カワウが現れた地域では、カワウは「なじみのない見慣れない鳥」「いないことが当たり前の鳥」になってしまい、カワウがいない間に様々な形で変化してきた人々の生活と摩擦を生じるようになった。

(ii) 環境汚染の影響と生物指標の役割

重金属汚染物質や有機汚染物質による環境汚染は、人体だけでなく野生生物にも影響を及ぼしている（環境省 1999-2002）。有機塩素系化学物質は難分解性で生物体内に残留する。従って、食物連鎖を通して濃縮されるので、高次消費者ほど強い影響を受けるとされており、穀物食性や雑食性よりも魚食性の鳥類で高い濃度の蓄積が見られている（長谷川ほか 2003）。大型の魚食性鳥類であるカワウは、環境汚染の生物指標となる。

北アメリカにおいて、カワウの近縁種であるミミヒメウは1960年代から1970年代初頭にかけて絶滅に瀕していた。1972年以降連邦政府が保護に乗り出し、また汚染物質の低下と利用可能な食物資源の増加により、北アメリカのミミヒメウの個体数は回復に転じたが、減少の原因としては、水中の農薬やDDT、PCB、ダイオキシン類などの有機塩素系化合物が深く関与している可能性が指摘されている。アメリカ五大湖に生息する魚食性鳥類の研究で、メス同士のつがい、営巣の放棄、卵殻の薄化、胚致死、奇形の発生、免疫力の低下とDDTやPCB、ダイオキシン類との因果関係などが報告されている（Gilbertson et al. 1991, Tillitt et al. 1992, Custer et al. 1999）。日本のカワウにおいても過去に同様の現象が起こっていた可能性が指摘されている（Iseki et al. 2001）。

海外のウ類ではダイオキシン類が原因とみられる奇形や浮腫が観察されており（Gilbertson et al. 1991）、国内でもカワウの甲状腺においてダイオキシン類によるとと思われる小濾胞性過形成が認められている（Saita et al. 2004）。甲状腺機

能低下による免疫機能低下の可能性があることから、感染症の爆発的な流行が起きることも懸念されている（井関ほか 2002）。したがって、カワウやカワウの食物資源となっている魚類の体内の汚染状況をモニタリングしていくことは、水域生態系の健全化を考える上でも意義が大きい。

（iii）生息状況の変遷

近代から現在までのわが国におけるカワウの生息状況は大きく3つの変化相を経ている。20世紀前半までにおける全国的な生息の時期、1970年代を底とした急激な減少期、そして1980年代以降の回復期である。

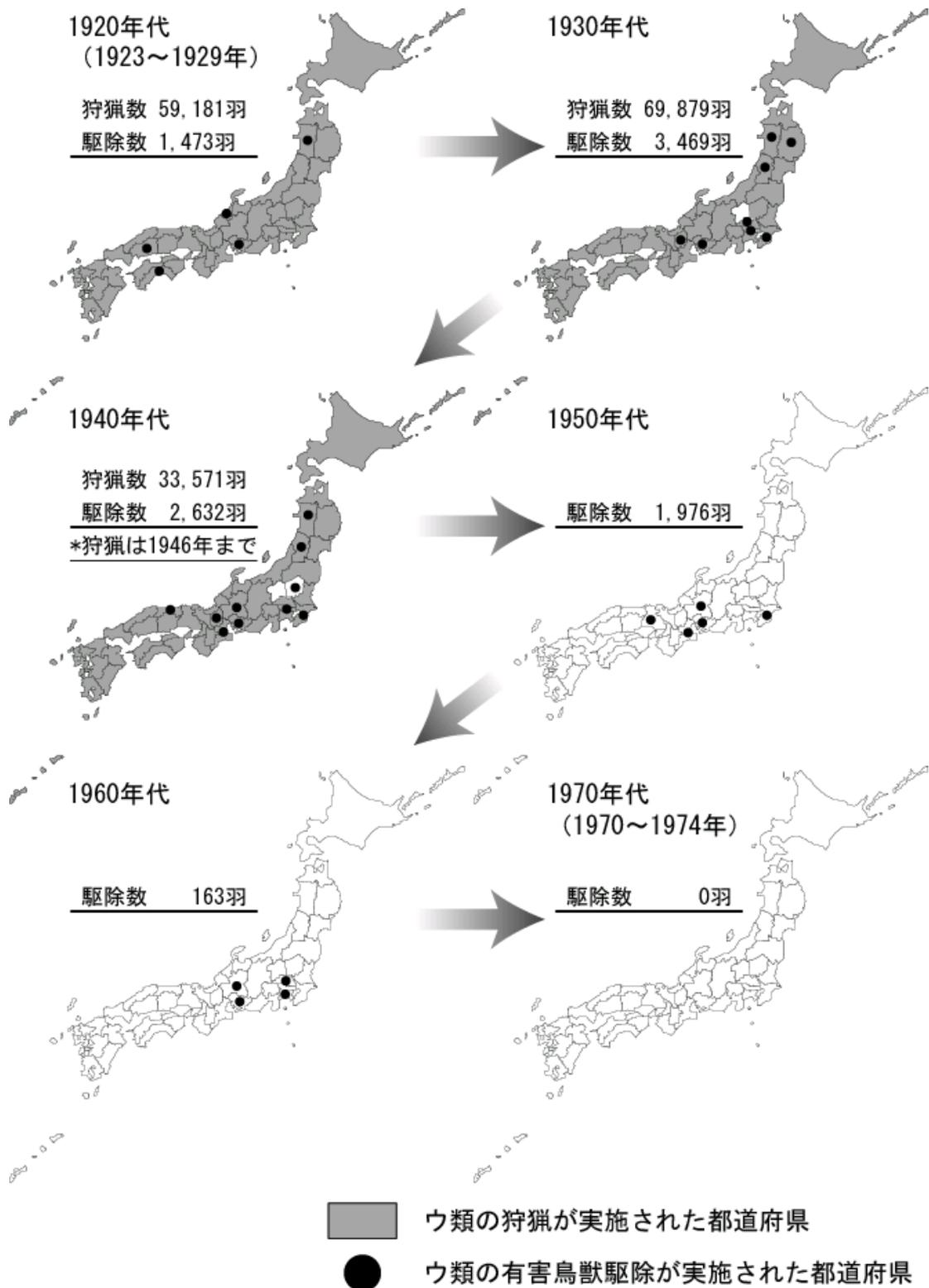
1970年以前のカワウの分布や個体数などの生息状況の記録は断片的なものしかないが、アンケートと文献調査により、青森、福島、茨城、千葉、東京、岐阜、愛知、三重、兵庫、大分、宮崎、鹿児島のみならず1都11県における生息は確認されている（成末ほか 2001）。また生息状況そのものではないが、過去の鳥獣関係統計（狩猟統計）により間接的にその生息状況が推定できる。図Ⅲ-1-17は、1920年代から1970年代のウ類の捕獲（狩猟と有害鳥獣駆除）の記録の分布について示したものである。ここで「ウ類」とは、ウミウとカワウを区別せずに記録しているが、ウミウの分布は北海道に偏っていることが知られているので、本州以南で駆除されているものは、カワウが多いと考えられる。このことから、1950年代以前には、カワウは本州以南の内陸部も含めた広い地域に分布していたことがわかる（農林省畜産局 1930、農林省山林局 1936、農林省林野庁 1949、環境庁自然保護局野生生物課 1961-1998）。この統計によると1930年代における捕獲総数は、狩猟数と駆除数を合わせて年平均7,300羽以上に達しており（図Ⅲ-1-18）、全国における生息数はこれよりも遥かに多かったと考えられる。

その後、カワウの生息数は減少し、各地にあったコロニーやねぐらは消失して生息域が分断化し、レッドデータブックの絶滅危惧に相当すると推定される段階にまで落ち込んだ。1971年には、関東で最大だった千葉県大巖寺のコロニーが消失し、残ったコロニーは愛知県の鶉の山と大分県の沖黒島、それに上野動物園の飼育個体に由来するコロニーのみとなり、全国で総数3,000羽以下に減少したと考えられている（福田ほか 2002）。1978年においてもコロニーは全国で青森県、東京都、愛知県、三重県、大分県に各1箇所ずつ、わずか5箇所程度であった（環境省 2001）。

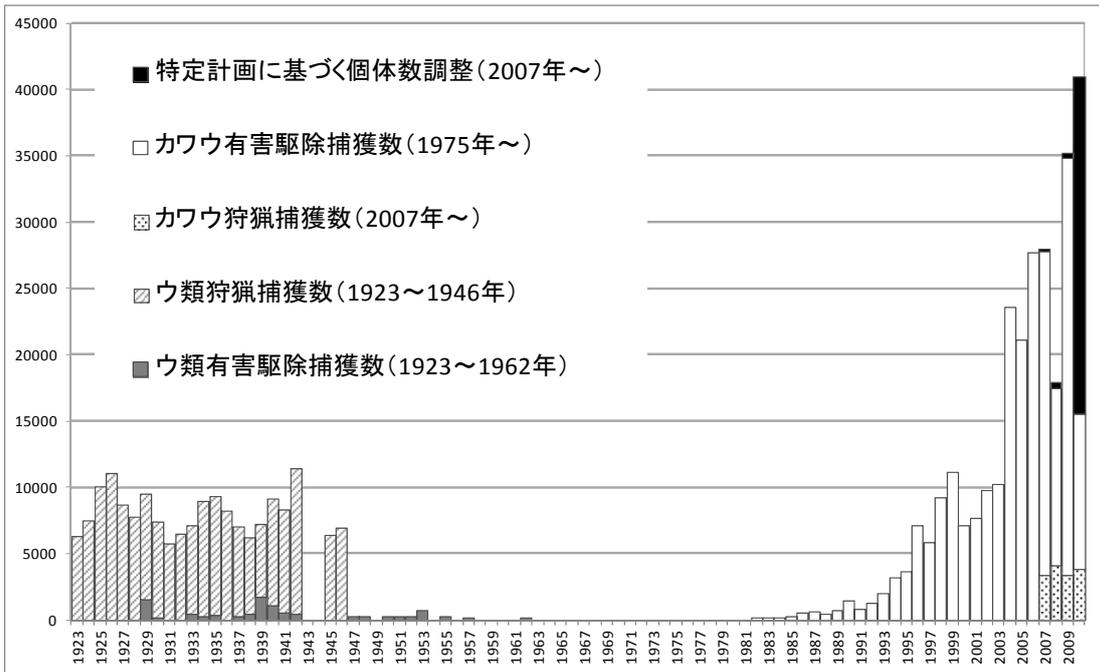
関東地方では1970年代前後の高度経済成長の時代に、主要な捕食場所である内湾の埋め立てや水質汚濁などが進行し、その結果カワウの採食環境が悪化し個体数が減少したと考えられている（成末ほか 1997）。またダイオキシン類などの化学物質汚染の影響によって繁殖が低下した可能性も指摘されている（Iseki et al. 2001）。世界的に見ても同様の現象が見られ、ヨーロッパのカワウや北米のミミヒメウは、1970年頃にかけて減少し、その原因として環境中の有害化学物質の蓄積、食物資源の減少、狩猟圧等によって繁殖力が低下したことが報告されている（石田ほか 2000）。

1980年代に入ると、関東地方や愛知・三重を中心にコロニーの分布は拡大し始めた（環境庁 1994、環境省 2001、図Ⅲ-1-19）。関東地方のねぐらの分布もこの時期に拡大し、近畿・中国・四国地方における観察報告もこの時期に増加している。分布拡大や個体数の回復の要因についてはまだよくわかっていないが、カワウの存在への無関心、コロニーの保護、水質改善、そして攪乱による分散などの複合的な要因が考えられる。

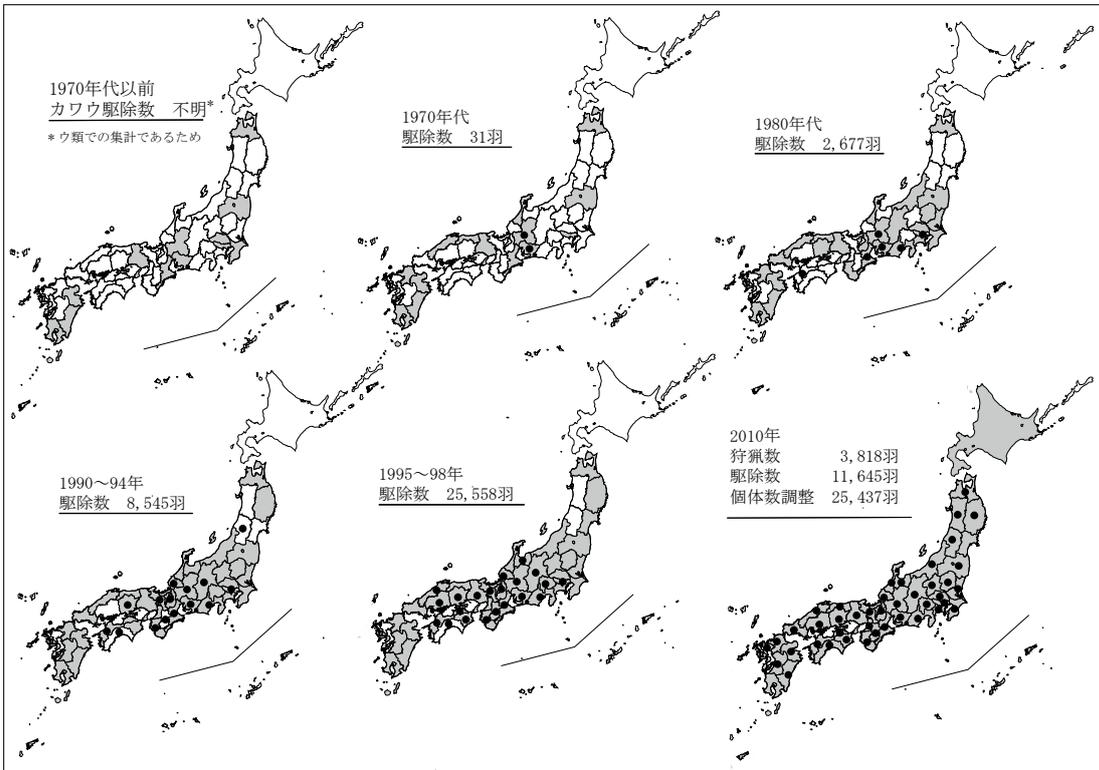
1980年代以降急速に生息分布は拡大していき、1990年から1994年までに1都2府37県、1995年から1998年までに北海道と東北地方の一部を除いてほぼ全国に広がった（環境省 2001）。コロニーも、1998年時点で合計47ヶ所のコロニーが確認されており、1978年からの20年間にコロニーの数は約10倍に増えている（環境省 2001）。その後、コロニー数は、2004年に78ヶ所、2010-2011年に181ヶ所と急増してきた（手引き編Ⅲ-1（1）p.136を参照）。



図III-1-17. ウ類の狩猟数および有害鳥獣駆除数の推移 (環境省 2001より改変)



図Ⅲ-1-18. ウ類・カワウ捕獲数の経年変化(1923年～2010年)(環境省 2001 改変)



図Ⅲ-1-19. カワウの分布の拡大と捕獲数の推移(成末ほか 2001 より改変)網掛けは、アンケート・文献によってカワウの生息が確認された都道府県を、●は、カワウの捕獲が実施された都府県を示す(鳥獣関係統計より)。

コラム：カワウの遺伝的構造

長谷川理（エコ・ネットワーク）

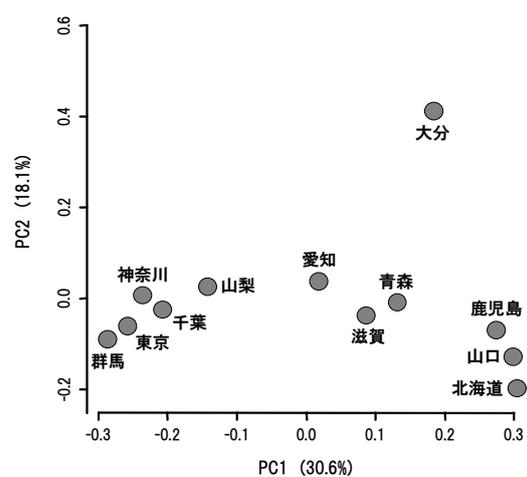
はじめに

国内のカワウの個体数は、1970年代に3000羽程度にまで減少し、東京・愛知・大分の3箇所（東京は飼育個体群）にのみ地域個体群が残った（福田ほか 2002）。その後、水質環境の改善や一部地域の営巣地の保護などによって、2000年頃には推定5～6万羽程度と見積られるほどに個体数が増加、わずか30年間でほぼ国内全域に分布を広げた（福田ほか 2002）。このように、少数の残留個体群から急速に分布域を拡大させたカワウの遺伝的構造はどのようになっているのだろうか。残留個体群に由来する3つの地域集団に分かれているのか？分かれているとすれば、どの地域で分かれるのか？あるいは、特定の残留個体群だけが分布拡大に寄与しており、どの地域でも均一な遺伝的特徴を有するのか？国内のカワウ個体群間における遺伝子交流の有無や、分布拡大の歴史、分布拡大過程における地域間の交流の推測を目的とし、遺伝的な空間構造の把握を行った。

材料と方法

日本各地の12地点から合計415個体分のサンプルを採取した。サンプル採集は、繁殖コロニー内（北海道、青森、東京、千葉、滋賀、徳島、大分）、繁殖コロニー付近のエサ場（群馬、神奈川、山梨、愛知）、冬季のねぐら（山口、鹿児島）で行った。北海道、青森、東京、千葉、山口、大分、鹿児島では、カワウの体から自然に抜け落ちた羽を、同じ個体や親子兄弟のものを採取しないよう注意し、個体群内から偏りなく採取した。採取した羽はシール付袋に入れて常温で保存した。群馬、神奈川、愛知では血液を、山梨では組織片を、繁殖コロニー外で駆除された個体から採取した。滋賀では、繁殖コロニー内で駆除された血液を採取した。

得られたサンプルからDNAを抽出し（抽出方法については省略）、マイクロサテライトDNA領域6遺伝子座を対象に分析した。対象とした遺伝子座は、PcD-2、PcD-4、PcD-6、PcT-1、PcT-3、PcT-4で、既報のプライマーを用いて（Piertney et al. 1998）、PCR法によって増幅させた。各遺伝子座を増幅させるためのPCR条件は割愛する。つぎに、PCRの増幅片から、オートシーケンサーABI3100（Applied Biosystems社）とGeneScan Analysis version 3.7（Applied Biosystems社）を用いて各個体の遺伝子型を判定した。



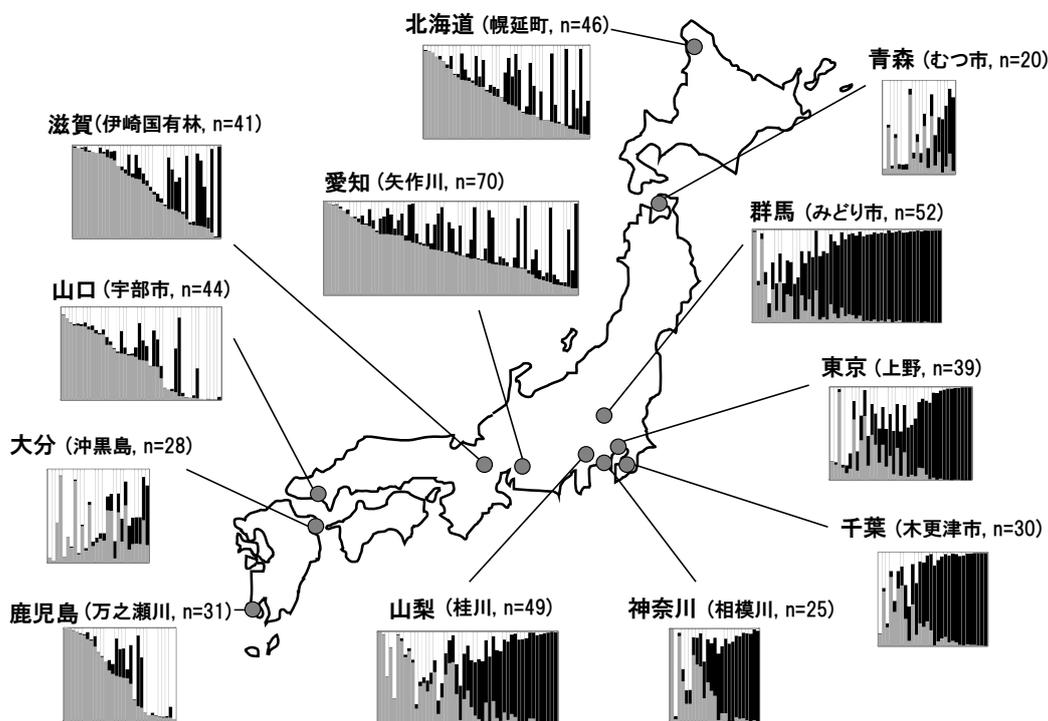
主成分分析

プロットは各個体群を示す

解析結果と考察

各個体群間の遺伝的關係を、集団間の遺伝的差異の検定、集団間の遺伝距離を用いた系統解析、主成分分析などによって評価したところ、とくに明確な地域集団の存在や、遺伝的な偏りは認められなかった。本稿では主成分分析の結果をグラフで示す。主成分分析は、PCA-GEN(Goudet 1999)および R というソフトウェアを用いて計算し、図示した。群馬、東京、千葉、神奈川など関東の個体群で、PC 1、PC 2 ともに似通ったスコアを示し、図中でも近くに配置されている。また、愛知、滋賀も近くに配置された。このことから、各個体群間の遺伝關係は地理的距離に応じて漸進的に変化しているように考えられる。

続いて、ベイズ法によるアサインメントテスト (assignment test、集団帰属検定) で、個体ごとの分析を行った。分析には STRUCTURE (Pritchard et al. 2000) および統計ソフト R を用いた。まず、全 415 個体を一つの集団と仮定し、その中に K 個の遺伝的クラスター (遺伝子の類似性によるまとまり) があると想定した。各個体の遺伝子型をもとに、K=1~12 についてベイズ推定 (MCMC 法、40000 回、burn-in 20000 回) したところ、K=3 の値が最も大きくなったことから、全体は 3 つの遺伝的クラスターに分かれると考えられた。最後に、415 個体全てについて、3 つのクラ



アサインメントテスト (assignment test、集団帰属テスト)。各ラインが各個体のデータを表し、縦軸 (高さ) は各クラスター (黒、白、灰色) への帰属確率 (割当て確率: 0~1) を示す。

スター（黒、白、灰色で表す）へそれぞれへの帰属（割当て）確率をベイズ法で計算した。その結果、関東（東京・千葉・群馬など）の個体群に属する個体は、大半が黒で色付けされた遺伝的クラスターに、中部以西（愛知・滋賀・山口など）の個体群に属する個体は、灰色で色付けされた遺伝的クラスターに対して高いアサインメント確率を示した。大分と青森では、白色の遺伝的クラスターに帰属する個体が多かった。このことから千葉や群馬など関東の個体群は、東京に残った集団から派生して創設された可能性が示唆された。一方、滋賀などの中部以西の個体群は愛知に残った集団から派生して創設されたことが示唆された。その中間に位置する山梨の個体群では、黒と灰色それぞれの遺伝的クラスターに対して高い帰属確率を示す個体が混在していることから、両地域からの個体が入り混じって形成されていると推測された。

以上のことから、現在のカワウ個体群の遺伝的構造は、残留個体群に由来して形成されたと考えられる3つの遺伝的特徴が認められるが、移動・分散により地域間の遺伝的交流が徐々に進んでいると推測された。

(iv) カワウと人の共存の文化

カワウは、かつて全国の内湾や河川など人の身近な環境に生息し、古来その生態をうまく利用した鵜飼いや採糞といった生活文化を通じて人々に恩恵をもたらしてきた。

日本人とウ類との歴史は古く、弥生時代の集団墓地にウを抱いた人骨が埋葬されていた例や、古墳時代の埴輪の中に魚をくわえた鵜飼いのウをかたどったものが発見された例がある。記紀神話などの神話や伝説、万葉集などの詩歌や絵画にもウは登場する（かみつけの里博物館 1999）。

また、飼いならしたウ類を使って行なう漁法である鵜飼いの起源は古く、インド東北部からベトナム、中国などアジア一帯で広く行われてきた。わが国の鵜飼いは、現在では岐阜県長良川、京都府嵐山など十数か所の地域において主に観光用に残っているだけだが、かつてはポピュラーな川魚漁として本州、四国、九州の全域で行われていた（かみつけの里博物館 1999）。

鵜飼いは、かつてウミウとカワウの両方が使われていた。しかし、カワウは個体数や分布が減少したために捕獲が難しくなった。また、ウミウのほうが深く潜ることができ、体も大きくより大きな魚を多く食することができることや、徒歩で行なう「放ち鵜飼い」に代わって舟をつかって行なう「舟鵜飼い」が盛んになり、これに適した大型のウミウが好まれるようになったことが原因で（十王町一村一文化創造事業推進委員会 2000）、現在はカワウによる鵜飼いは非常に少なくなっている。

千葉県大巖寺の鶺鴒の森や愛知県鶺鴒の山では、カワウのコロニーから採糞して肥料として利用するため、地域住民により長い期間にわたり大切に管理されてきた。鳥類の糞は良質のリン酸肥料として今日でも利用されている。カワウの営巣地に隣接した水田では、カワウの糞由来の窒素が土壌中に豊富に含まれており、それらの窒素は水田に育つ草本類の生育を向上させる (Kazama et al. 2013)。

1971年に周辺の開発のためコロニーの消失した大巖寺では、400年前からカワウがコロニーを造っていた記録がある。1935年に千葉県指定の天然記念物になったが、昔は木の下に藁を敷き詰め、糞を採集して肥料としたものが当時の金額で数千円の巨額にのぼった (大巖寺東京事務所 1952)。当時の鶺鴒の森は広大であったので、木が枯ればコロニーは移動し、枯れた樹木も時間とともに再生するという循環ができていたようである。また付近の住民は夕飯時にザルを持ってコロニーに入り、カワウが驚いて飛び立つ際に吐き出す魚を拾い集めて、晩のおかずにしたという。大巖寺にはそうした風俗を描いた掛け軸も残っている。

愛知県知多半島の鶺鴒の山でも同様な利用様式が江戸末期以来行われ、糞を売却した収益を公共事業に活用して村の小学校を建て直したという有名な話が残っている。弱った営巣木は伐採して換金し、跡に植林を行って植生の回復も行われていた。このような村民による共同管理は、化学肥料が主流になった1958年まで続けられていた (石田 2001)。

一方で、カワウの繁殖によって樹木が枯死することは古くから認識されており、森林の衰退が問題となる場所では、追い払いなどの対応を行っていた。愛知県の鶺鴒の山周辺でも、集落の神社林など他の森林にすみついた際には、追い払いを行ったという話がある。つまり、カワウの生息を許容できない場所については徹底的な対応を行いつつ、生息を許容できる場所ではうまく利用する生活技術と思想をはぐくむという、両方の関係性を兼ね備えたものだったと考えられる。

このようにかつてカワウは、一方で森林被害などの面で人々にとってやっかいな存在ではあるが、他方で役に立つ鳥であった。こうしたカワウを積極的に利用する生活技術や思想は、カワウの分布が著しく縮小していた1970年前後の時期までに各地から失われてしまった。この時期、日本人の生活形態が大きく変化し、また生息地の水域生態系が破壊されたことも関係していると思われる。さらに長い不在の後、カワウが現れた地域では、カワウは「なじみのない見慣れない鳥」「いないことが当たり前前の鳥」になってしまっており、人々の被害意識は必要以上に大きくなっている傾向がある。こうした共存の文化の消失は、ニホンザルやニホンジカといった野生動物の被害問題の場合と共通するものがある (羽山 2001、2002)。

(v) 新しい展開

カワウの分布と生息数の回復に伴い、水産被害や樹木枯死被害、悪臭などの生活被害問題が起きてきたことを受けて、平成17年には関東カワウ広域協議会が、平成18年には中部近畿カワウ広域協議会が設立された。このような場や環境省の主催による研修会等を通じて、カワウの生息状況や被害対策の情報の共有が図られてきた。近年では、個体数やねぐらの分布管理の技術開発も進められており、そのような手法を取り入れようとする地域も多くなってきた。

しかし、カワウは、食物となる魚資源量やねぐらやコロニーの環境条件によって支えられている。かつてはカワウの群れを許容できるだけの、資源、空間、人々の暮らし方があったが、さまざまな変化の中で、許容の範囲が大幅に狭くなっている。このような条件を無視して、限られた範囲でカワウ個体群を管理し続けようとするのは難しいだろう。将来、経済的に、また対策実施者の減少によって行き詰まることも推測される。カワウを絶滅させず、かつ被害を軽減させるためには、広域的な視点から、被害対策とともに生息環境管理を視野に入れた各地域での対応をどのように構築していくかが重要となってくる。

(3) 被害の現状

本項では被害の現状を採食地での水産被害とねぐら・コロニーにおける被害に分け、それぞれで被害状況を整理する。

(i) 水産被害の現状

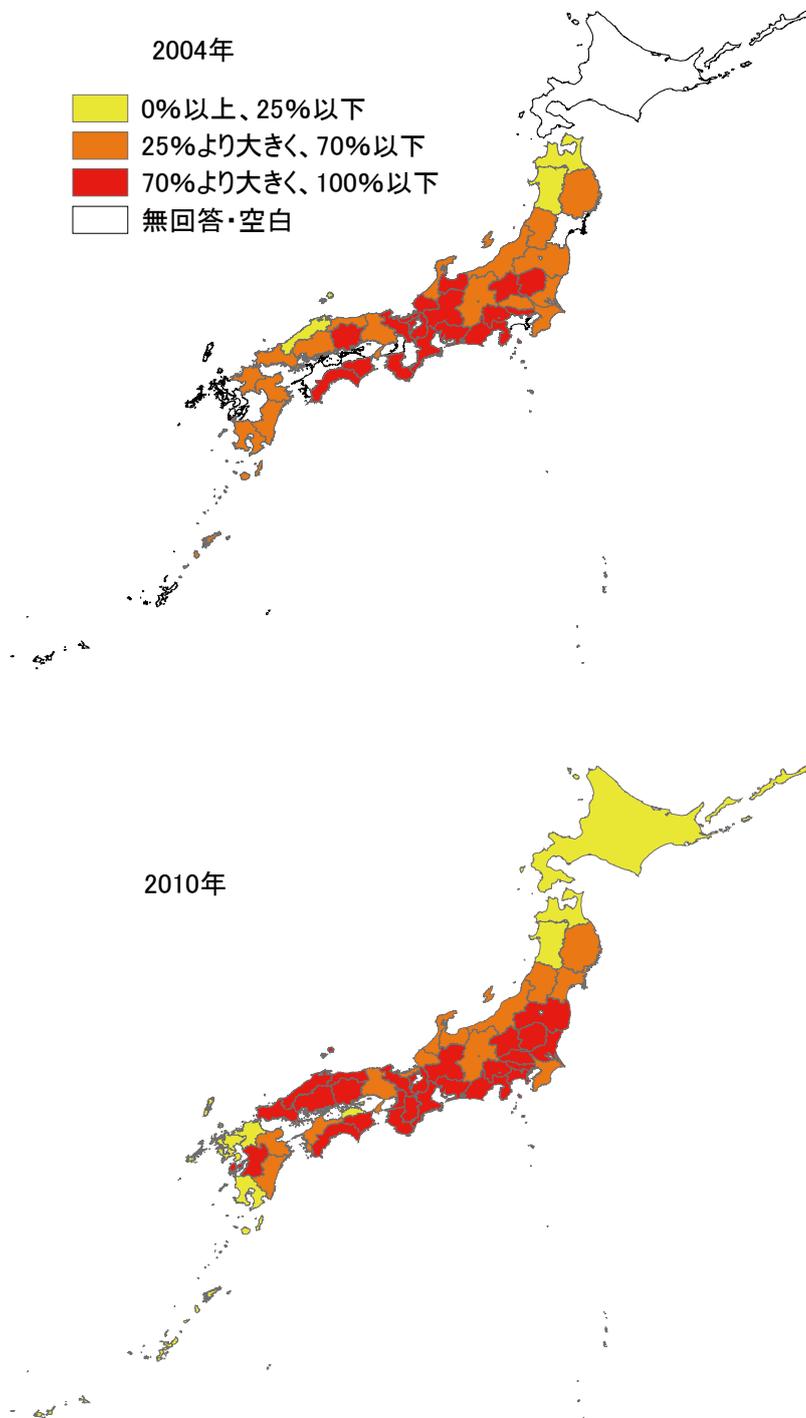
① 対策の実施状況

近年のカワウによる内水面漁業の被害については、同じ質で続けられている統計データが存在しない。そこで、全国内水面漁業協同組合連合会（以下全内と呼ぶ）が実施している、各都道府県漁連または各漁業協同組合向けに行っているアンケート調査を利用した。このアンケート調査でも、被害量の経年変化を捉えられることができるデータは含まれていない。しかし、各漁協でのカワウ対策の実施の有無については、2004年と2010年のアンケート間で比較することができた。2004年のアンケート調査は、全内傘下の41都道府県内水面漁連を対象に実施され、405漁協からの回答が取りまとめられていた。一方、2010年のアンケート調査は、全内傘下の42都道府県内水面漁業協同組合連合会（正会員41、准会員1）及び（一社）北海道内水面漁業連合会、大阪府内水面漁業連絡協議会（賛助会員）を対象に実施され、43都道府県の内水面漁連に所属する799漁協のうち、617漁協から回答が得られていた。2004年と2010年で利用したアンケートは同じ方法で集められたものではなかったため、以下のような処理をして漁協ごとの対策の有無についてまとめ、都道府県単位で、回答漁協数に占めるカワウ対策を実施していた漁協の割合を比較した。なお、このアンケート調査では、全内に加入していない漁協は対象に入っていない。

2004年のデータでは、カワウ対策の実施の有無を問う質問はなかった。しかし、対策の種類ごとにその実施状況を質問しており、その中に「対策なし」という選択肢があった。そこで、都道府県ごとの対策を実施した漁協数は、回答漁協数から「対策なし」を引いて求めた。2010年のデータでは、漁協が管轄する河川ごとに一つのデータとなっていた。そこで、漁協単位のデータに変換するため、漁協内に管轄する河川が複数ある場合に対策を実施した河川が1河川でもあれば、その漁協では「対策あり」とし、どの河川でも対策が実施されていない場合には、その漁協では「対策なし」とした（表Ⅲ-1-2、図Ⅲ-1-20）。

2004年と2010年を比較したところ、2004年は関東地方において、栃木県と群馬県で突出してカワウ対策を実施している漁協の割合が高かったが、2010年では2県の割合がやや下がり、代わって関東地方全体が高くなった。中国地方では顕著な変化がみられ、2004年では、岡山県のみが70%以上の漁協がカワウ対策を実施していたのに対し、2010年になると全ての県で70%以上になった。このほか、近畿地方と東北地方でカワウ対策を実施している漁協の割合が高くなる傾向がみられた。中部地方では大きな変化はみられず、四国地方と九州地方では2004年のデータが不足しているために比較を行うことができなかった。

今回調査したアンケートのデータでは、被害の経年変化を捉えることはできなかったが、カワウ対策を実施している漁協の広がりから、被害が全国的に広がってきていることを示すことができた。特に、2000年代後半では、中国地方と東北地方で漁協のカワウ対策への意識が高まってきたものと思われる。



図Ⅲ-1-20. 2004年（上）と2010年（下）における都道府県ごとの対策の実施状況

表Ⅲ-1-2. 2004年と2010年における都道府県ごとのカワウ対策の実施状況

都道府県	2004年				2010年			
	対策あり	対策なし	合計	割合	対策あり	対策なし	合計	割合
北海道	-	-	-	-	0	1	1	0%
青森県	0	0	0	0%	1	17	18	6%
岩手県	1	1	2	50%	9	14	23	39%
宮城県	-	-	-	-	3	5	8	38%
秋田県	0	0	0	0%	1	5	6	17%
山形県	3	3	6	50%	7	9	16	44%
福島県	10	8	18	56%	4	1	5	80%
茨城県	2	3	5	40%	5	2	7	71%
栃木県	13	1	14	93%	19	2	21	90%
群馬県	11	0	11	100%	15	3	18	83%
埼玉県	6	3	9	67%	5	1	6	83%
千葉県	6	4	10	60%	3	7	10	30%
東京都	3	1	4	75%	4	0	4	100%
神奈川県	-	-	-	-	9	1	10	90%
新潟県	5	7	12	42%	8	14	22	36%
富山県	5	2	7	71%	5	3	8	63%
石川県	4	6	10	40%	3	4	7	43%
福井県	9	3	12	75%	6	3	9	67%
山梨県	10	1	11	91%	14	3	17	82%
長野県	6	4	10	60%	15	8	23	65%
岐阜県	27	5	32	84%	27	3	30	90%
静岡県	17	1	18	94%	17	3	20	85%
愛知県	11	1	12	92%	13	1	14	93%
三重県	18	0	18	100%	16	3	19	84%
滋賀県	14	4	18	78%	22	8	30	73%
京都府	8	2	10	80%	8	0	8	100%
大阪府	-	-	-	-	6	0	6	100%
兵庫県	7	8	15	47%	10	5	15	67%
奈良県	-	-	-	-	13	1	14	93%
和歌山県	7	2	9	78%	9	0	9	100%
鳥取県	3	2	5	60%	4	0	4	100%
島根県	2	6	8	25%	5	1	6	83%
岡山県	13	3	16	81%	16	2	18	89%
広島県	2	2	4	50%	15	1	16	94%
山口県	7	6	13	54%	13	2	15	87%
徳島県	11	0	11	100%	13	0	13	100%
香川県	-	-	-	-	0	0	0	0%
愛媛県	-	-	-	-	5	5	10	50%
高知県	14	2	16	88%	11	0	11	100%
福岡県	4	2	6	67%	2	6	8	25%
佐賀県	-	-	-	-	0	0	0	0%
長崎県	-	-	-	-	0	0	0	0%
熊本県	-	-	-	-	2	0	2	100%
大分県	5	6	11	45%	9	5	14	64%
宮崎県	16	18	34	47%	14	18	32	44%
鹿児島県	4	4	8	50%	3	10	13	23%
沖縄県	-	-	-	-	0	0	0	0%
合計	282	123	405		389	177	566	

※数字は漁協数、割合は対策あり／合計の結果を示す。

②河川の現状

内水面漁業における漁獲量は、1978年には138,185tと最も多くなったが、2000年には70,755t（1978年の51%）に、2010年には39,914t（1978年の29%）まで減少した（図Ⅲ-1-21）。1978年比の2010年の漁獲量はサケ・マス類が244%に増加したが、アユ26%、コイ5%、フナ7%、ワカサギ65%、その他の魚13%、貝類28%、その他（エビ類等）7%とサケ・マス類以外は減少傾向にあることがみられた。

また、内水面における年間延べ遊漁者数は1983年に964万人、1988年1,093万人、1993年1,343万人と増加傾向にあったが、1998年に実施された第10次漁業センサスによると1,314万人で初めて減少し、その後の2003年に実施された第11次漁業センサスでは957万人と減少傾向は続いている。2003年における魚種別の遊漁者数はアユが最も多く全体の35%を占め、次いでマス類の19%、フナの11%となっている。また、遊漁者数が最も多かった1993年比の魚種別の減少割合はアユが最も高く49%の減少を示し、次いでコイが36%、マス類が26%となっている。

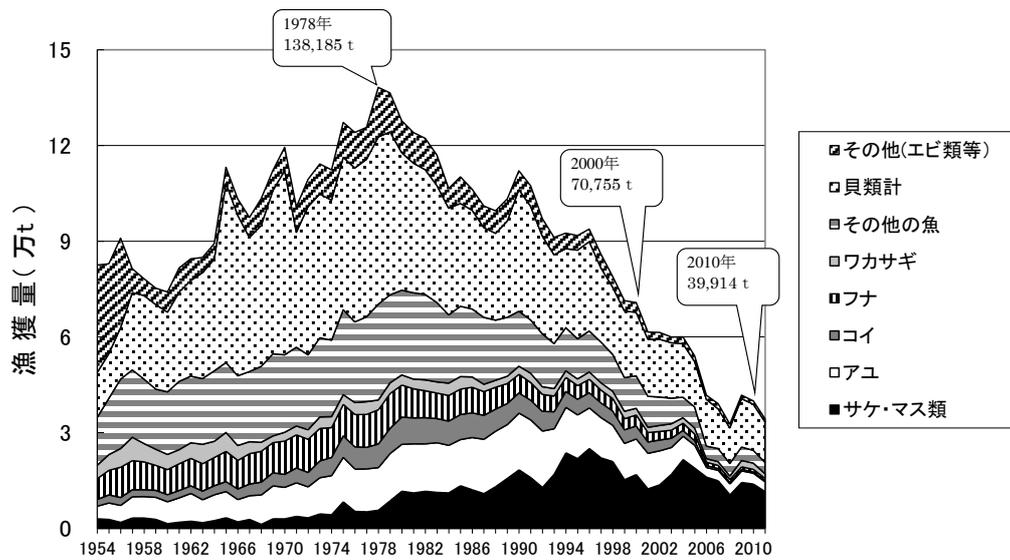
1997年に漁業組合や各都府県水産課に対して行った日本野鳥の会のアンケート調査結果によると、漁獲量が減少した原因として水質汚濁、河川改修や工作物に続いてカワウが挙げられた（成末ほか1999）。また、被害にあう魚種としてはアユが最も多かった。

魚種においては種苗放流による積極的な増殖が図られており、2008年漁業センサスによると、全国で7億7千尾の種苗放流が行われた。一方で、遊漁の対象になっていないエビ類や貝類などは種苗放流がほとんど行われていないため（農林水産省大臣官房統計部2010）、河川環境の影響を受けやすいと考えられる。

近年、全国の湖沼河川ではブラックバス（オオクチバス、コクチバスなど）やブルーギルなどの外来種が日本在来のアユやワカサギ、フナなどを捕食し、内水面の漁業や水産資源に悪影響を与えている。また、1978年以降に発生が目立つようになったアユの冷水病による被害のために、河川への放流効果の減少や養殖生産量の低下などが続いている。

このような中で、漁業関係者は「現在の河川には、カワウを受け入れる余裕はない。」として、案山子、テグス張り、ロケット花火、駆除等の対策を試行錯誤で行っている。

内水面漁業者から多くの苦情が寄せられるカワウのアユへの被害としては、河川への放流直後と河川への遡上期や産卵期など、特定の場所に集まる時期の食害が問題となっている。また、カワウはその場その場で獲りやすい魚から食べていくので、コイやフナなども河川に放流した直後は食害に遭うことが多いほか、飼育池での養殖魚の食害も深刻化している。



図Ⅲ-1-21. 内水面漁業における魚類漁獲量の推移（農林水産省 2012）

魚類などの生息環境である湖沼・河川は、高度経済成長の陰で豊かな自然環境を失っていった。そして、人為的に持ち込まれたブラックバスなどの外来種による在来種への食害も深刻な問題である。「多自然川づくり基本指針（国土交通省 2006）」のもと、国や自治体においても河川全体の自然の営みを視野に入れた川づくりが進められるようになってきており、社会的にもそのような川づくりが大事だという認識が定着し始めている。

(ii) ねぐら・コロニーにおける被害の現状

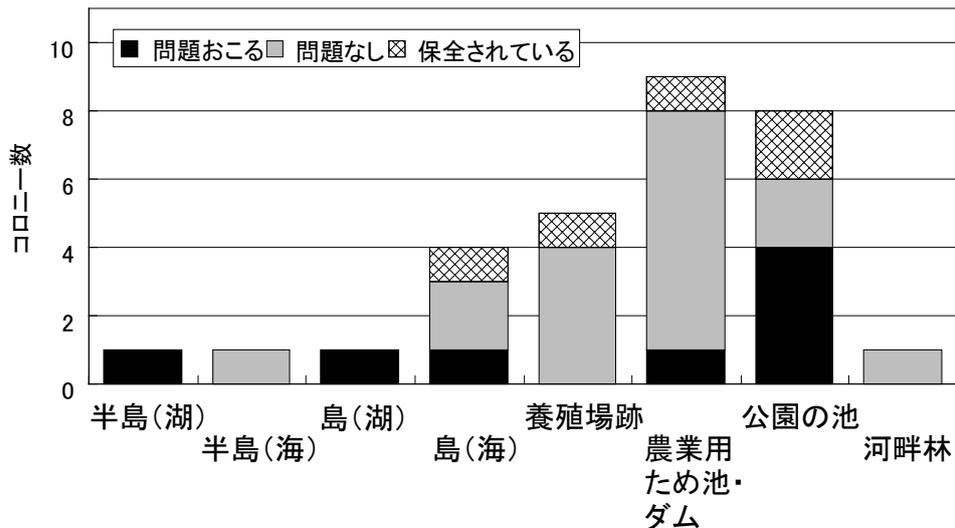
カワウのねぐら・コロニーは水辺に隣接する林に形成される。樹上でのカワウの活動、すなわち、羽ばたきや踏みつけ、また、営巣時の巣材の約半分は生きている枝葉が利用されるために、多くのカワウが止まっている木では枝葉が折り取られ、葉量が著しく減少する。大量に排泄される糞は、葉に付着することにより太陽光線を遮り、気孔をふさぐことで光合成や呼吸、蒸散が阻害される(石田 1993)。また、滋賀県の伊崎国有林の調査で、糞が土壌に堆積することで土壌の酸性化につながるということが指摘されている(滋賀県森林管理署 2012)。それらが樹木の衰弱や枯死に起因し、特に公園や景勝地では景観の悪化を招く。また、大量の糞は水質汚濁や悪臭にもつながる。本節では、それら被害の発生場所と被害の評価方法について紹介する。

①ねぐら・コロニーの現状

コロニーが形成される場所は、海や湖の島や半島にある林地、養魚池跡や農業用ため池、さらには公園の池などの周囲の林地、河畔林など、夜間に人が立ち入らないような場所に多く作られる。近年、人による水辺環境の利用・開発は多岐にわたり、地域によっては多くの水辺の土地で公園、観光、遊魚、林業、農業など人による何らかの活用が図られるようになった。そのような状況のもと、人とカワウの利用場所が重なる機会が増加し、人の利用頻度が高い公園の池では被害が起りやすい。また、景勝地や国定公園、さらには用材やチップ収穫のための施業が行われている国有林や民有林でも被害が発生している。

カワウの営巣による樹木の枯死は人により嫌われたとの記述が江戸時代の文献にあり、昔から人はカワウによって樹木が枯死することを嫌っていたことがうかがい知れる。しかしながら、過去にカワウが水辺に当たり前のように分布していたと推測される時代には、営巣場所になるような林地が多数あったため、深刻な被害にはつながらなかったと考えられる。ところが、近年は人による水辺の利用・開発が多岐にわたり、何らかの形で人が利用していない水辺の林は少なくなってきており、問題が起きる一因となっていると考えられる。

2000年に全国約30ヶ所の主要なコロニーが形成された場所と、受け入れの容認ないし問題発生の有無の現状をまとめた(図Ⅲ-1-22)。コロニーが形成された場所では、公園の池での被害が顕著であった。



図Ⅲ-1-22. コロニーが形成された場所と問題の有無

ねぐらやコロニーにおける被害対策の試みは、1970年代に東京の不忍池に始まった。その後、1990年代に入ると被害が増加してきて、ロープや銃器により被害地から追い出す対応が多く取られてきた。2000年代に入ると、エリアを限定しカワウの営巣を許容する考え方が広がりを見せ、カワウとの共存の道を模索する場所も出てきた。ねぐらやコロニーで問題が起こった場所では、カワウを追い払うことが問題解消のひとつの方針となるが、追い払われた群れが移住した場所によっては、新たに問題が起こること、あるいは以前問題となっていた場所に再び戻る可能性がある。したがって、カワウの対策は広域的視野に立ち、ねぐらやコロニーの除去を検討する必要がある（手引き編Ⅱ-3-(2)-(v) p. 101 浜離宮庭園や行徳鳥獣保護区、田原自動車工場での取り組みを参照）。

②被害の評価

カワウ以外の野生鳥獣、すなわちイノシシ、ニホンザル、ニホンジカなどでは被害の評価を、被害面積、被害量、被害金額で行っている（農林水産省 2007）。被害面積・被害量では農作物に損傷を生じ基準収量又は基準品質から減収又は減失した面積、あるいは量とし、被害金額は被害量に調査年におけるそれぞれの地域における標準的な価格の実態を表す被害農作物の単価を乗じて算出した金額としている。

カワウによる樹木の被害は都市公園における樹木の枯死が多く、その評価は発生の有無といった定性的な評価に終始している。今後、カワウによる森林被害を面積だけではなく、樹木の価値から算出した金額として評価することは、カワウ被害を一般市民へ周知する上で有益であると考えられる。

(4) 海外での広域管理

(i) ヨーロッパでのカワウの現状と対策

ウ類による内水面漁業や森林への被害は、日本だけで生じている問題ではない。カワウの別亜種 (*Phalacrocorax carbo sinensis*) が生息するヨーロッパや、ミミヒメウ (*Phalacrocorax auritus*) が広く分布する北アメリカでも、同様の問題が生じ、対策を行っている。海外のウ類の現状と被害対策を知ることは、日本でのカワウの保護管理計画の検討に参考になると考えられる。そこでここでは、ヨーロッパのカワウの個体数変遷や現況、被害とそれに対する対応策について紹介する。

なお本稿は、主にヨーロッパのカワウ情報発信サイト「EU Cormorant Platform (http://ec.europa.eu/environment/nature/cormorants/home_en.htm)」の情報を参考にしてまとめた。また、デンマークのトーマス・ブレンバレ氏、イギリスのブルーノ・ブロートン氏からも情報やコメントをいただいた。

①ヨーロッパでのカワウの分類、生態、分布

日本のカワウは、日本にのみ生息する一亜種 (*Phalacrocorax carbo hanedae*) だが、ヨーロッパには2つの亜種が生息している。しかし、その分布や生態、人との関わりなどは互いに異なっている。

大西洋亜種 (*P. c. carbo*) は、海洋で採食し、海岸や海洋島に地上営巣するという特徴を持つ。ノルウェー、イギリス、アイルランド、アイスランドなど、限られた沿岸部に分布する。一方、それよりやや小型の大陸亜種 (*P. c. sinensis*) は、内陸部の湖沼や河川でも採食し、森林で樹上営巣も行う。分布は、内陸部も含めてヨーロッパ全域に広がっている。つまり、日本のカワウと類似した生態や分布の特徴を持つのは、ヨーロッパでは大陸亜種である。一方、カワウ大西洋亜種の生態や分布は、日本のウミウと類似している。ヨーロッパにおいて、近年個体数や分布が大幅に拡大し、漁業被害など人との軋轢が生じ対応策が検討、実施されているのは、主に大陸亜種である。

②カワウ大陸亜種の個体数変遷

ヨーロッパでは、日本と同様ここ数十年から約 100 年の間に、カワウの大きな個体数変動がみられた。西ヨーロッパでは、19 世紀以降一世紀以上におよび、複数の国でカワウ大陸亜種の徹底的な駆除がなされた。その結果、カワウの生息数は大幅に減少した。生息地の消失とあいまって、ほぼ絶滅に近い状態にまで減少したという。1900 年頃には、オランダ、ドイツ西部、ポーランドに数コロニーが残るのみとなった。そのため、1900 年から数十年の間、複数の国々でカワウに対する法的な保護や保護区による保護が行われたが、生息数はわずかなままであった。その後、1950 年から 1965 年には、農薬による DDT とその代謝物の影響を受け、ヨーロッパのカワウはさらに減少した。1960 年代初期には、主な繁殖地 (オランダ、ドイツ、デンマーク、スウェーデン、ポーランド) で 3,500

～4,300 つかい、7,000～8,600 羽が生息するのみとなった。このようにヨーロッパでは、徹底的な捕獲と農薬による影響、あわせて生息地の消失が重なり、カワウ大陸亜種の個体数が大幅に減少したと考えられる。

その後、オランダをはじめとして複数の国々でカワウが保護されるようになり、個体数が増加し始めた。カワウ大陸亜種の中心的繁殖地であったオランダ、ドイツ、デンマーク、スウェーデン、ポーランドの5か国では、年平均個体群成長率は1970年代で11%、1980年代で18%となった。その結果、1995年には5か国で95,000つかい(19,000羽)と大幅に個体数が増加した。その後、中心的繁殖地では増加率が下がり、1990年代初期には、カワウの数は頭打ちとなって安定化した。その一方で、カワウ大陸亜種の分布は、西ヨーロッパ南部や東ヨーロッパへと広がり、分布の先端部では個体数や繁殖数が増加している。2000年以降、個体数が増加しているのは、中央ヨーロッパとバルト海沿岸、ロシアとウクライナの黒海沿岸などである。ヨーロッパでは、2001-2002年の冬期と2006年の繁殖期に、ヨーロッパ全域でカワウのカウントが行われているが、その結果から、バルト海沿岸のスウェーデンとポーランドでは2002年と2006年の間に43,000つかいの増加が見られ、これは西ヨーロッパ全域での増加の85%を占めていた。黒海とアゾフ海沿岸のロシアやウクライナでもカワウは急増しており、2006年には100,000つかいに達し、さらに内陸の河川や湿地にも移動している。

カワウ大陸亜種増加の広域的な要因としては、3つの点があげられている。まず第一に、1970-1980年代の多くの国での法的保護政策である。より嚴重に攪乱防止と法的手段が行われるようになり、コロニーでの保護、コロニー外での狩猟や銃器捕獲の禁止などによってカワウは保護された。二つめは、1970年代までのDDTとその代謝物の影響がなくなったことである。1970年代までは、少なくともオランダのコロニーではDDT等の影響により繁殖が制限されていたと考えられ、他の国でもその可能性がある。三つめは、カワウにとっての採食環境の改善である。沿岸部のコロニー周辺で、広大で富栄養化した人工的な浅水域が増加しカワウが捕獲しやすい魚が増加したり、内陸部での人工池等を含む採食環境が改善するなどの影響が考えられている。

③カワウの被害と対策・管理

カワウと人との間に軋轢が生じるのは、カワウが選択する採食場所と人間が関心を持つ場所とが重なる場合である。具体的には、商業的漁業、遊漁、養殖などの漁場と、保全対象となる希少種や希少個体群の生息地などである。

カワウ-魚-漁業間の関係は、複雑で動的であり、多様である。漁業形態が多様であることに加え、カワウ自体は分布を拡大したり季節移動を行うなど常に変化している。同様に、魚類個体群も大きく変動する。また、カワウや魚類などの生物は、気象条件からも影響を受ける。そのため、漁場での被害は、農地での獣害と比べ因果関係を証明することが困難である。また、生態学(希少種保全)、経済(商業的漁業)、快適性(遊漁)など異

なる価値の損失を含むため、一律の評価は難しい。魚食性のカワウが魚類を捕食することは、自然の生物相互作用の一つだが、特定の場所においては魚類や漁業に負の影響を与える。魚類相や漁業の保全と、鳥類の保全のバランスが必要である。

コロニーのある森林での問題は、ヨーロッパではあまり大きくはない。スウェーデンでは、夏に長期滞在するための家が、フィヨルドで形成された多数の島々にある。その周辺の無人島にカワウがコロニーを形成した場合、樹木枯死や植生変化による景観悪化の問題が生じることがある。また、糞や悪臭などにより、土地所有者がレクリエーションや経済的価値の低下を問題と感じる場合もある。林業への影響はわずかで重要ではなく、他には希少樹種の枯損の可能性が考えられる程度である。

カワウ被害への対策や管理の具体的手法のレパトリーは、基本的には日本と同様である。大まかに分けると以下の通りとなる。

1. 漁場からの追い払いとして：聴覚的・視覚的な妨害物の使用
2. 魚をカワウから直接保護する手法として：網やヒモ張り
3. カワウからみた採食場所の「魅力」を減らし魚を捕獲しにくくする手法として：
飛来地付近のねぐら除去と魚の人工的避難場所の導入
4. 特定の地域での脅しと追い払いとして：小規模な銃器捕獲
5. 広域での全体個体数の削減として：新しいねぐら・コロニーの形成阻止や
徹底的捕獲、オイリングなどによる繁殖抑制

なおカワウの捕獲は、現在ではヨーロッパ連合（EU）の野鳥保全令（DIRECTIVE 79/409/EEC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 30 November 2009 on the conservation of wild birds "the Birds Directive"）で禁止されているが、例外措置として銃器捕獲や繁殖抑制などの対応がなされている国も多い。例外措置の条件には、（1）「深刻な被害」があるまたは起こす可能性が高い、（2）動物相・植物相の保護、（3）他に十分な解決策がない場合、があり、このいずれかまたは複数の条件に適合するとして、国毎の基準や方法で対応が行われている。

④漁業被害に対する計画と体制

ヨーロッパでは、カワウ大陸亜種はヨーロッパ北部の沿岸部や黒海沿岸で繁殖するが、冬期にはヨーロッパ全域に広く分布する。そのため、同じ個体が国を超えて幅広く問題を生じさせる可能性がある。こうしたことからヨーロッパでは、ヨーロッパ全域スケールで、カワウによる漁業被害の軽減を目指した取り組みが行われてきた。これまで3つのプロジェクトがあり、その名称と期間、主な内容は以下の通りである。

1. 「汎ヨーロッパスケールでのカワウー漁業間の軋轢軽減」
 REDCAFE (Reducing the Conflict between Cormorants and Fisheries on a pan-European Scale) 期間：2000-2002年
 生物学を基礎とした研究者ネットワーク
2. 「汎ヨーロッパスケールでのカワウー漁業間の軋轢を軽減するための学際的イニシアチブ」
 INTERCAFE (Interdisciplinary Initiative to Reduce pan-European Cormorant-Fisheries Conflicts) 期間：2004-2008年
 自然科学と社会科学の研究者ネットワーク
3. 「カワウ個体群の持続的保護管理」
 EU 'CorMan' project (Sustainable Management of Cormorant Populations)
 期間：2011年～
 ウェブサイトによるカワウ情報の発信
 ヨーロッパ全域でのカワウカウント
 野鳥保全令の第9条（カワウ捕獲禁止の例外措置条件への適合）に関する手引き書の作成

それぞれのプロジェクトでは、各国の研究者間の情報共有を基本とし、ヨーロッパ全域でのカワウ個体数のカウントや、さまざまな管理手法の公開などを行っている。たとえばINTERCAFEでは、ツールボックスという多くの技術的情報を掲載したものをまとめるなど、いくつかの成果が公開されつつある。一方、2013年現在実施中のCorManプロジェクトでは、情報の共有と活用を促進するため、インターネットのウェブサイト「EU Cormorant Platform」を構築している。また、全ヨーロッパで一斉カウントも実施している。さらには、EUの野鳥保全令で捕獲禁止となっているカワウに対し、例外措置の条件として上がっている（1）「深刻な被害」があるまたは起こす可能性が高い、（2）動植物相保護、（3）他に十分な解決策がない場合、の適合に関する検討もなされている。このプロジェクトでは、専門家によるコンソーシアムの他、さまざまな立場の関係者（ステークホルダー）にもプロジェクトに関わってもらうことを目的として、Stakeholders' Liaison Group（カワウ関係者連絡グループ）を設置している。ここには、鳥類保護団体（バードライフインターナショナル）、農業関係団体（職業農業団体委員会（COPA, Committee of Professional Agricultural Organisations）－農業協同組合全体連合（COGECA, General Confederation of Agricultural Cooperatives））、釣り団体（The European Anglers Alliance）、内水面漁業関係団体（ヨーロッパ内水面漁業・養殖諮問委員会（EIFAAC, The European Inland Fisheries and Aquaculture Advisory Commission））、狩猟団体（ヨーロッパ連合狩猟・保全連合（FACE, The Federation of Associations for Hunting and Conservation of the EU））などが参加している。関係者間のコミュニケーションを円滑

にし、情報交換を行い、プロジェクトに貢献することがグループの目的となっており、2011年には3日間にわたる会議が2回行われた。会議の報告書によれば、まずは参加団体が他の立場の意見を聞き、関係を構築するなど、グループ内でのコミュニケーションの基本ルールに同意することから始まっている。さらに、それぞれの立場からカワウによる被害問題やプロジェクトに対する総括的な発表を行い、相互理解を深めている。また、プロジェクトのウェブサイトの内容を共に造り上げていく作業を行い、情報の提供と共有を行うしくみとなっている。オブザーバーとして参加するだけではなく、実際にプロジェクトに参画することで、よりよいコミュニケーションと理解が促進される。

CorMan ウェブサイトには、異なる立場と価値観をもつ人々の間で合意形成を行うための「よい事例」ガイドラインも掲載されている。複数の関係者（ステークホルダー）が人間-野生生物間の軋轢に対し協同的なアプローチを行う際、「良い事例」となるためには12の原則があるという。

1. 異なる見方を認め受け入れる
2. 文化的違いと調和する（考慮に取り入れる）
3. 多様性を探し積極的にそれに関わる
4. 効果的なコミュニケーション（手段）を構築し維持する
5. よい関係を発展させ維持する
6. 力や能力を理解し平等にすることを試みる
7. 当初の要求ではなく潜在的なニーズに焦点を当てる
8. 解決に走る前に選択肢を広げる
9. 資源が可能な限り、分析に十分な時間をかける
10. 人々の能力、ニーズ、選択肢の最大限の活用を追求する
11. 合意できる領域（共通分野）を模索し、共に利益を達成しようとする
12. 合意の実現可能性を試験する

この順番で合意形成と管理計画を立てていくことが望ましいとしている。Stakeholders' Liaison Group（カワウ関係者連絡グループ）のアプローチも、基本的にこれと類似した形で行われているものと考えられる。

ヨーロッパでは、カワウや魚の基礎的生態の解明や個体数モニタリング、管理技術の開発と公開などとあわせて、関係する人間間の対立を防ぎ効果的な対応を行うための社会的側面からのアプローチについても、人文・社会科学の専門家を交えて、研究や実践が進みつつあることがわかる。

(ii) アメリカでのミミヒメウの保護管理計画

ミミヒメウは、一時は絶滅寸前だったが、現在では北アメリカのウ類の中で最も個体数が多くなった。この急激な個体数増加は、水産資源、スポーツフィッシングの対象となる魚類個体群、他の鳥類、植生、私的財産、地方経済など、多方面へ影響を与えるのではないかと懸念されている。また実際に、ナマズ養殖への経済的影響が報告されている。アメリカ魚類野生生物局は、アメリカ農務省動植物検疫局野生生物局 (USDA/APHIS/Wildlife Service) の協力のもと、ウの急激な増加が環境に与える影響と、人間とウとの軋轢を軽減するための様々な管理方法の有効性を検討するため、環境影響声明書 (Environmental Impact Statement) と管理規定を作成した。環境影響声明書では、①放置、②非致命的管理 (追い払い等のみで個体数調整をしない)、③地域被害 (水産業) の軽減、④公共資源 (魚類、野生生物、植物など) への被害軽減、⑤地方 (州単位) 個体群の調整、⑥猟期の設定、といった代替案が科学的に評価され、④の案が採用されることとなった。これによって、24 の州政府漁業野生生物部署は、連邦政府の許可なしにミミヒメウを捕獲できるようになった。また、13 の州では、野生生物局が冬期ねぐらの管理を行うこととなった。しかし、各州には連邦政府への詳しい事前通知や報告などが義務づけられており、統一的管理がはかられている。詳しくは、アメリカ魚類野生生物局のインターネットページで公開されているので (英文)、参照されたい

(<http://migratorybirds.fws.gov/issues/cormorant/cormorant.html>)。

ミミヒメウは季節移動を行うが、アメリカ国内での移動となるため、連邦政府が一括して管理計画をたてることが比較的容易である。また、魚類野生生物局など国の機関で野生動物管理の専門家が調査研究に従事しており、科学的な調査と対策の検討が行われている。それらの点が、日本やヨーロッパの状況とは異なっている。しかし、各地での状況を調査し、科学的データに基づいて対策案を検討し、全体的な方向を決定するプロセスについては、参考になると考えられる。

2. 事例集

(1) 山梨県の事例

(i) カワウ管理体制

主な被害は、放流された養殖アユの食害であり、被害軽減対策およびカワウの個体群管理が、山梨県カワウ保護管理指針（任意計画）（図Ⅲ-2-1）に基づいて行われている。

（http://www.pref.yamanashi.jp/midori/documents/kawau_shishin.pdf）。漁業協同組合が主体となり、水産庁から補助金を受け、カワウ対策を実施している。これらの対策を山梨県水産技術センターが技術的に、また、山梨県森林環境部みどり自然課が行政的にバックアップするかたちで、年々、効率化を図ってきた。

保護管理指針では、最終目標は食害を人間が許容できる範囲に抑えることと定めている。具体的には、被害が顕著であるアユの被食率を5%程度に維持することを長期的な管理目標としている。100匹のアユを放流しても、カワウに食べられるのは5匹程度に抑えられるように、被害軽減対策およびカワウ個体群管理を行う、という目標である。

(ii) 守りたい漁場での被害軽減対策

平成14年度から毎月1回、県内10定点でカワウ飛来数モニタリング調査が行われている。漁協組合員自らが調査することにより、時期と場所を限定した効率的な対策が行われている。カワウは同じ対策ばかり行っていると慣れてしまい、追い払い効果がなくなってしまうため、各漁協は工夫をこらしながら複数の対策を組み合わせる対策を実施している。

また、富士川および相模川（桂川）の県境では、それぞれ富士川漁協、桂川漁協が銃器による駆除を実施しており、県外からのカワウの飛来を抑制している。捕獲されたカワウは解剖し、魚種別の胃内容物重量組成を明らかにしている。その数値に基づき山梨県では、カワウによるアユの食害額を算出している（手引き編Ⅱ-2-(2)p.61）。

(iii) 個体群管理Ⅰ：分布の管理

メディア等を活用し、カワウ被害軽減対策やカワウ個体群管理への意識向上を図り、新しく形成された繁殖コロニーの発見効率を高めている。これまで、漁協組合員や一般の方からの報告、および水産技術センターによる巡回を通じて、10箇所以上の新コロニーが発見されてきた。発見後は新コロニー周辺の管理者あるいは地権者に許可を得た上で、遅くとも1週間以内にビニルひも張りを行ってきた。その結果、関東地域では、ねぐらおよびコロニーの箇所数が増加傾向であるのに対し、山梨県では1箇所のみ維持している。コロニーの箇所数を最小限に抑えることは、被害発生エリアを縮小させる効果が期待できる。

(iv) 個体群管理 II: 個体数の管理

山梨県にある唯一の繁殖コロニーでは、2003年に形成され翌2004年から繁殖抑制による個体数調整が行われてきた（手引き編Ⅱ-3-(2)-(iii) p.88）。2006年までは擬卵との置き換えにより、2007年からはドライアイスによる冷却処理との併用で行われている。ヒナの加入は抑制できても、他地域からの移入は抑制できないため、2013年現在でも、個体数の大幅な減少はみられていない。繁殖抑制はカワウを絶滅させない程度に個体数を減少させる対策といえる。

以上の山梨県で実施されているカワウ対策の具体的な手法については、全国内水面漁業協同組合連合会から出版されている「できることから始めよう！Let's カワウ対策」

(http://www.naisuimen.or.jp/jigyoku/kawau/letskawau_A4.pdf) を参照されたい。

山梨県カワウ保護管理指針

	河川	湖沼・養殖池
漁場	<ul style="list-style-type: none"> ・飛来数モニタリング(県内10定点で毎月実施) ・複数の被害軽減対策を行うスケジュールを立てる ・銃器での捕獲 ・釣り針での捕獲 ・カワウ胃内容物からの捕食量の推定 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・人+花火による追い払い ・案山子(カカシ) ・テグス張り ・アユ以外の魚も殖やす 	<ul style="list-style-type: none"> ・ボートでの追い払い ・キュウリネット張り
ねぐらコロニー	コロニーの箇所数の管理	個体数管理
	<ul style="list-style-type: none"> ・繁殖期に新コロニーを探す ・ビニルひもを営巣木に張って新コロニーを除去 	<ul style="list-style-type: none"> ・既存のコロニーでの個体数モニタリング ・繁殖抑制(擬卵置き換え、ドライアイス) ・ビニルひも張りで営巣エリアの拡大を抑える

図Ⅲ-2-1. 山梨県カワウ保護管理指針(任意計画)の概要

(2) 新潟県の事例

新潟県では、1970年代にカワウが全国的に減少したことに伴い、一度、繁殖個体の分布は途絶えたが、2002年に2巣の繁殖が確認された。その後、県内で個体数が急増し、これに伴い水産被害が増加した。2005から2006年にかけて、李崎にある高圧鉄塔のカワウコロニーでは、防鳥ネットによる繁殖停止、鹿瀬コロニーでは散弾銃による捕獲が行われた。2006年に県が実施したカワウ分布調査の結果、春～夏のカワウのコロニーは小根岸、鹿瀬、塩谷の3カ所に増加した。

2007年に新潟県内水面試験場（以下内水試）と長岡技術科学大学の研究者（以下研究者）が共同で、新潟県のカワウの被害状況について、新潟県内水面漁連（以下県内漁連）と養鯉業者を対象にアンケート調査を実施したところ、冬期はサケ魚が中心のため、内水面漁業には被害が少ないことが明らかになった。一方、春～夏にかけて内陸部に形成されるコロニー（図Ⅲ-2-2）はアユの釣り場や養鯉業を営む地域に近接していること、さらに、カワウの繁殖期には親が採食する餌量が増えることから、内水面漁業や養鯉業に深刻な被害を与えていることがわかった。これらの調査結果を踏まえて、新潟県のカワウ対策は、春～秋にかけて内陸部に分布するコロニーの管理に重点を絞って行うこととした。

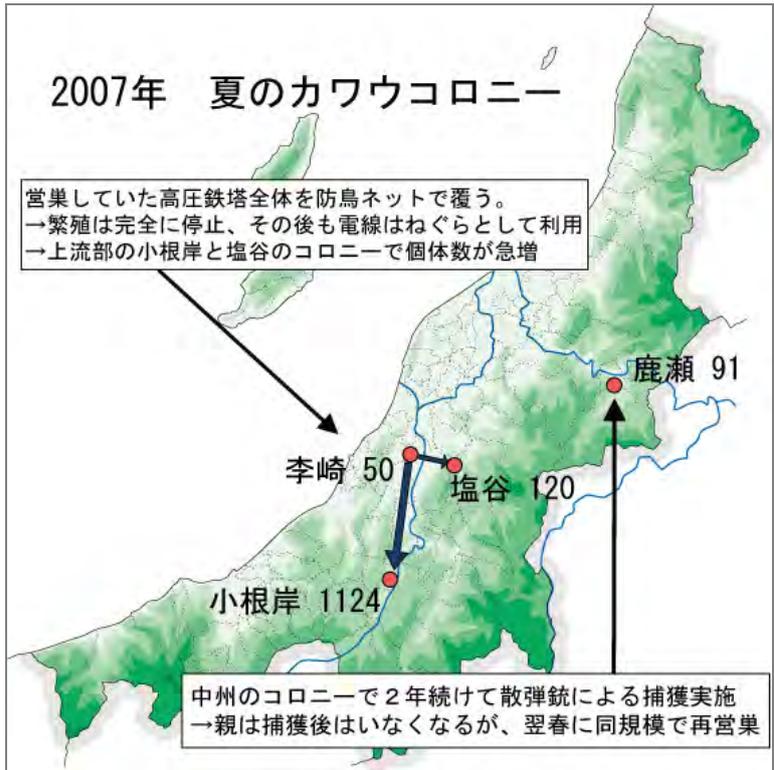
県としてカワウの管理に関する統一的な指針がなかったことから、研究者が中心となり、コロニーがある漁協や市町村と協力し、管理を実施した。コロニーを攪乱するとカワウが分散する危険があるため、成立年代の古い小根岸と鹿瀬のコロニーについては、繁殖抑制によって個体数の規模を縮小させ、比較的新しく作られた塩谷コロニーは撤去することとした。

小根岸コロニーは、2007年7月に最大数1,124羽のカワウが観察され、県内の被害の中心となっていた。コロニーがある十日町市が鳥獣被害防止対策特措法の予算でカワウの個体数調整を行った。2008年より、ヒナが飛翔を始める前に毎年350羽の巣立ち雛の捕獲を狩猟者団体に依頼して実施したところ、繁殖個体数は緩やかに減少した。また、2010年と2012年には、研究者がドライアイスによる孵化抑制を半数の巣で実施し、残りの巣では狩猟者団体による巣立ち雛の銃による捕獲を実施した。2011から2012年にかけて、研究者が捕殺された巣立ち雛の胃内容物やコロニーでの吐き戻し、ペリットなどを分析し、カワウに捕食された魚種別の重量比を算出した。その結果、2012年の繁殖個体数は、2008年の約1/2程度まで減少したが、2008～2011年にかけて、信濃川下流域に位置する水道町、渡部につぎつぎと新しいコロニーができた（図Ⅲ-2-3）。これは、上流域に位置する小根岸で攪乱した結果、もともとカワウがいた李崎に近いエリアに戻って新しい巣が作られた可能性が高い。しかし、サケを主な漁業対象種としている下流域の漁協からの被害報告はなく、新しくできたコロニーでの個体数調整は実施しなかった。その間、下流域のカワウの個体数は繁殖によって個体数が急増し、小根岸と変わらない個体数にまで増加した。また、鹿瀬では、研究者指導のもと、狩猟者団体と漁協が協力し、巣立ち雛の捕獲による個体数調整を実施し、コロニーを分散させることなく2011年まで個体数を維持することに成功した。

塩谷コロニーでは、研究者指導のもと2008年、狩猟者団体と漁協が協力し、銃による巣立ち雛の捕獲を実施したところ、2009年にはもとのコロニーのすぐ近くの杉林にコロニーが移動した。そこで、新しく移動したコロニーで研究者がビニール紐張りを実施し、1年目は営巣の停止に成功したが、2年目はより高い樹高の杉林にコロニーが移動し、コロニーを撤去することはできなかった。

2008-2011年まで、個体群管理を実施した繁殖地では県内漁連の委託で研究者が繁殖初期と繁殖後期に個体数を調査した。県の環境部局も2010年～2011年にかけて、国の臨時予算を使って業者に委託し、個体数調査を実施した。新潟県では2011年度より関東カワウ広域協議会に加入し、県内のカワウの分布や個体数のモニタリング義務が生じたため、2012年度より、県の独自予算で年3回のモニタリング調査を研究者に委託したところ、新しいコロニーとねぐらが5つ見つかった。新しく発見された奥三面ダム、荒川上流、奥只見湖のねぐらやコロニーは、県境の豪雪地帯に位置し、5～6月頃まで現地に入ることができない。また、胡桃山はかつて冬ねぐらだったが、2012年より急速にコロニー化した。どのコロニーも100羽以下の小規模なもので、撤去するなら早い対応が望まれるが、県としてカワウの個体群管理指針がないため、被害報告のないコロニーで個体群管理を行おうとしても、実施できない状況にある。

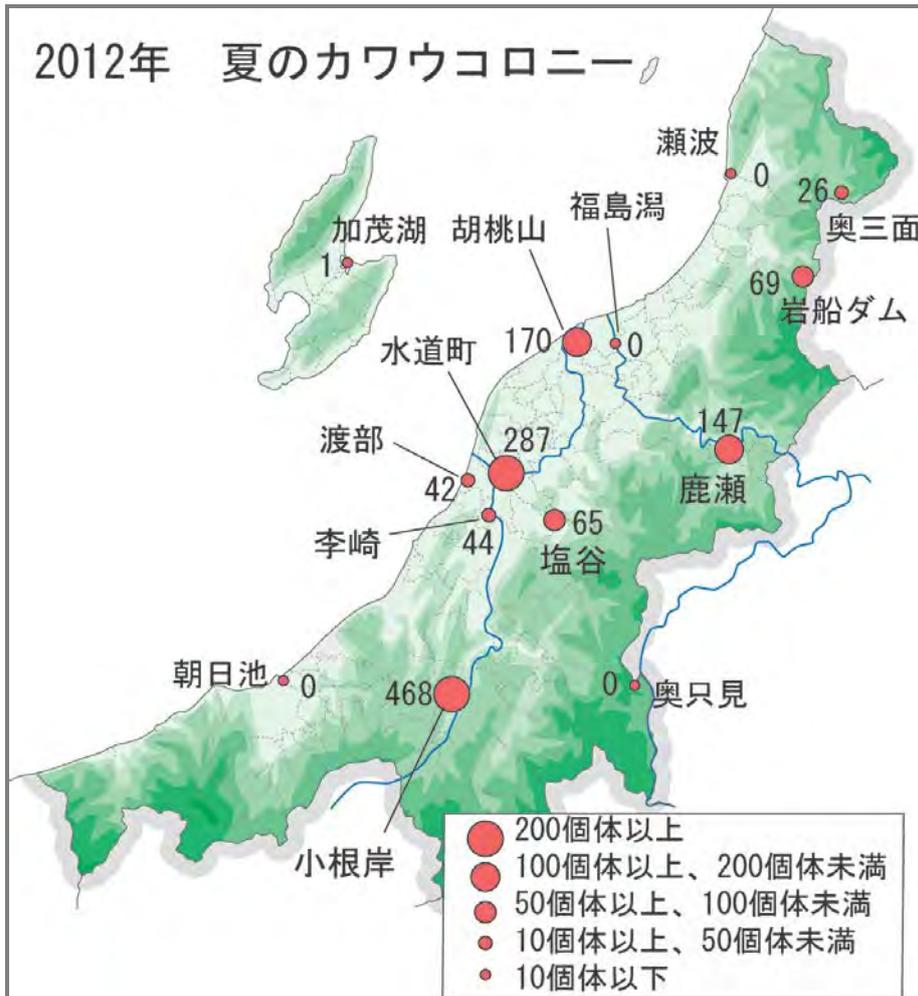
2010年までは小根岸と鹿瀬、塩谷の3カ所だけの個体群管理だったため、研究者、地元漁協、狩猟者団体や市町村担当者という体制で実施してきたが、2012年にはカワウの分布が急速に拡大しつつあることから（図Ⅲ-2-4）、内水試の協力を得て個体群管理を実施している。新潟県はカワウの分布と水産被害の状況は、研究者によって把握されているため、鵜的フェーズでいうと3の状況にある。また、県内漁連が研究者に依頼し、2008年よりカワウ分布や被害の状況について研修会を毎年開催し、普及啓発や情報共有を行う場を持ってきた。今後、新潟県の個体数は増加の道を辿ることが予想されるので、カワウの被害対策について関係者が集って合意形成をする場を持ち、県としてカワウの保護管理指針を策定し、広域的な視野に立ったカワウの順応的管理を行っていくことが求められている。



図III-2-2. 新潟県の2007年夏のカワウコロニー分布



図III-2-3. 新潟県の2011年夏のカワウコロニー分布



図Ⅲ-2-4. 新潟県の2012年夏のカワウコロニー分布

(3) 愛知県の事例

現在、愛知県ではカワウについて、特定鳥獣保護管理計画の策定は行っていない。しかしながら、愛知県は 1970 年代にかけて全国的にカワウが減少した際、数少ない繁殖地のひとつであった知多半島の鵜の山があり、その後他の地域に先駆けて個体数の増加とそれに伴う漁業被害や森林被害への対応を経験し、現在でも滋賀県と並ぶ全国有数のカワウの生息地となっている。また、外洋や広い内湾、半島部を中心としたため池、平野部から中山間地の河川まで変化に富んだ環境を擁しており、当県でのカワウ問題とその対応への効果を検証することは、他県における今後のカワウの個体数変化や問題解決に役立つ様々な情報が含まれていると考えられる。

愛知県のカワウのコロニーは、1970 年には鵜の山 1 ヶ所（約 2000 羽生息）だけであったが、40 年経過した 2010 年の時点には 11 ヶ所、ねぐらを含めると 20 ヶ所あまりと増加してきた（愛知県 1983、愛知県環境部自然環境課資料）。県内の繁殖期は 1 月から 7 月で、年により前後にずれることもある。コロニーのほとんどは大きな内湾である伊勢湾や三河湾の周辺に分布しており、非繁殖期には内陸部でも小規模なねぐらができる（図Ⅲ-2-5）。県内の個体数については 2006 年以降、中部近畿カワウ広域協議会の活動の中で 3 月、7 月、12 月にモニタリングを実施している。12 月に最も多く 2～3 万羽、7 月が最も少なく 1～2 万羽とほぼ横ばいで、個体数増加に頭打ちの傾向が認められる（図Ⅲ-2-6）。

被害については、鵜の山以外の新たなねぐらができ始めた 1980 年代以降に漁業被害が認められるようになり、主に有害鳥獣捕獲での対応が行われている。これらの捕獲数は 1988 年の 300 羽弱から 2002 年の 1000 羽余りにかけて増加したものの、その後現在にかけては 1000 羽前後の状態が続いている。樹木等の枯死や景観悪化の問題、近接する池の水質悪化の問題などは、単発的に起こっている（図Ⅲ-2-7）。これらへの対応としては、個々の場所の特性を踏まえて「利用場所を制限しての許容」や「追い出し」などが実施されており、問題の解消が図られている（石田 2002b、日野ほか 2008）。

図Ⅲ-2-8 には、愛知県における内水面漁業権設定箇所とその主な対象魚種を示した。愛知県中～東部（西三河～東三河）内陸部および北西部岐阜県境の木曾川の河川沿いではアユなどの川魚を対象として、弥富市の河川や碧南市の湖沼ではコイなどを対象として漁業権が設定されている。図Ⅲ-2-9 には、2010 年にカワウの有害鳥獣捕獲が実施された市町村を示した。愛知県内で年間 100 羽以上と他よりも多くの捕獲が実施されているのは、西三河や東三河のやや内陸部に入った市町村であった。これらの市町村では、内水面漁業権が設定されており、かつ多くのコロニー・ねぐらが分布する三河湾に近いこと、そこから直接飛来するカワウが多く捕獲数が多かったと考えられる。一方で、捕獲数が 100 羽以下であった市町村のうち県北東部の中山間地の市町村では、現状ではコロニーがないために、最も問題となるアユの放流時期に飛来するのが非繁殖個体や早期に巣立った幼鳥など少数であったこと、県の西部から南部にある平野部の市町村では、被害地が池など狭いエ

リアであることや対象となる魚種がカワウの主な餌ではないこと、市街地が多く銃器が使用し難いことなどが、捕獲数が少ない理由と考えられる。

図Ⅲ-2-10 には、カワウの日常の採食域を 15km（日野・石田 2012）とした場合のコロニー・ねぐらからの採食域と被害地域（内水面漁業権設定箇所）との重なりを表した。愛知県では、伊勢湾周辺や三河湾入り口周辺の沿岸部にあるコロニーでは、最も問題となるアユの漁業権のある場所と採食域の重なりはない。三河湾奥の沿岸部や尾張のコロニーでは、採食域の端がアユの漁業権のある場所と一部重なっている。西三河や東三河の内陸部のねぐらでは、採食域の中にアユの漁業権のある場所がほとんどである。このような採食域と内水面漁業権設定箇所との重なり方で分けられた 3 タイプのコロニー・ねぐらでは、それぞれ被害軽減に向けての効果的と考えられる対応は異なるので、表Ⅲ-2-1 にまとめることとする。

まず、森林被害が起こった場合の対応は、どのタイプでも同じである。カワウの生息が許容できれば経過観察、被害拡大がある程度抑えられる等の条件つきで許容できれば個体数や利用場所の抑制などの管理、許容できなければ追い出しと、方針により対応が決まる。

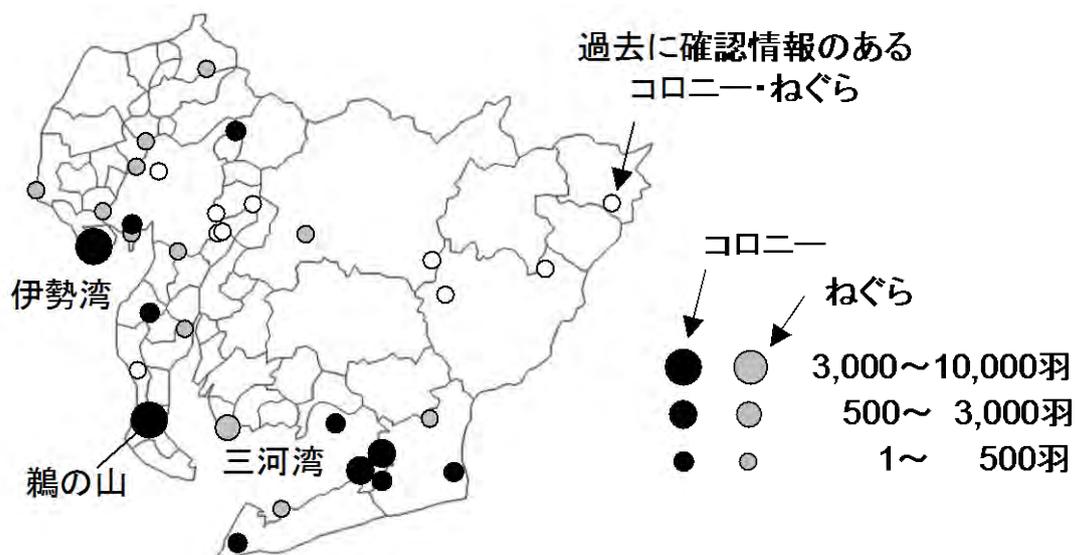
これに対し、漁業被害への対応で見ると、まず、採食域と漁業権設定箇所との重なりが大きい西三河、東三河の内陸部では、確実な効果を望むのであれば、その地域を日常の採食域とするコロニーを除去し、域外に追い払うことが必要である。実際、1994 年に豊根村のみどり湖で営巣開始時に有害捕獲を行った事例では、その後現在まで繁殖は確認されておらず、これがこの地域の被害抑制につながっていると考えられる（日野ら 2010）。非繁殖時期にできる小規模のねぐらについては、アユの放流時期等の被害時期との重なりがなければ問題はないために、特に対応はなされていない。ただし、ねぐらの個体数増加や利用時期の変化に注意し、繁殖が開始された時にできるだけ早く対応できるように備えておく必要はある。

採食域と漁業権設定箇所の一部重なりがあるコロニー・ねぐらのうち、森林被害等のあった尾張内陸部のコロニーでは、営巣初期に追い出しを行ったことで現在では周辺にコロニーはなくなっている。このケースでは、周辺に新たなコロニーが形成されることはなかったが、新たにコロニーが形成されないような配慮は特にされずに追い出しが行われてしまっていた。今後、新たなコロニーの形成を防ぎながら、ねぐら・コロニーの分布を管理していく体制が構築できれば、漁業被害への対応としてもより効果的なものとなると期待できる。この地域では、ねぐらについては、被害地での捕獲や追い払いにより、それ以外の場所で採食するよう誘導する。一方、三河湾奥の沿岸部では、田原市のコロニー等で一部利用場所の制限が行われているが、無用の分散を避けるためにコロニーやねぐらでの大きな攪乱は控えられている。また、採食域の中には、餌が豊富な沿岸部もあるため、河川での銃器使用で海側にカワウを追い払うことが被害軽減につながるとともに、内陸部へのコロニーやねぐらの分布拡散を抑制する効果も期待できる。

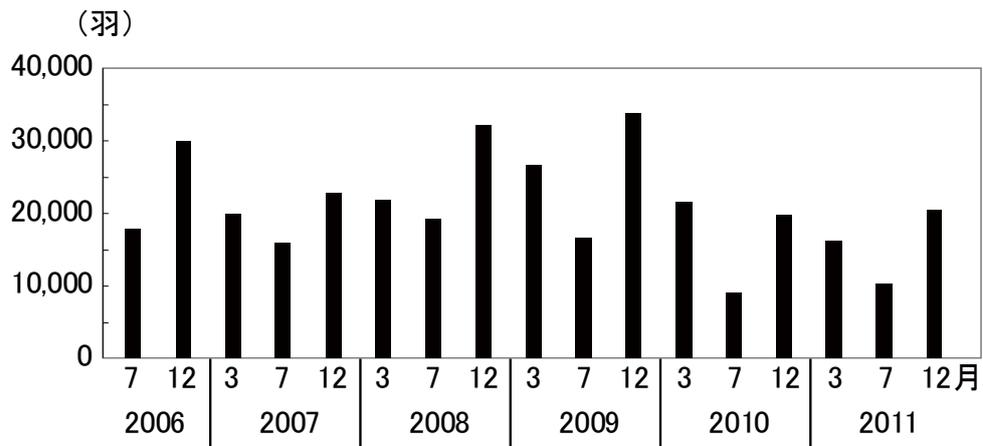
採食域と漁業権設定箇所との重なりがほとんどない伊勢湾や三河湾のコロニーやねぐら

では、その存続は原則として許容して差し支えない。ただし、営巣数が年々増加するような場所では、放置すると県内外の個体数の増加につながるため、繁殖エリアや繁殖自体の抑制により個体数増加を抑えることで、地域の被害軽減につながる可能性はある。現時点で愛知県におけるこのような場所と考えられている伊勢湾奥の沿岸部にある弥富野鳥園で、森林被害等への対応として実施された繁殖場所の抑制や追い出しが、結果として県内の個体数増加の抑制へ貢献しているのかもしれない。採食域と漁業権設定箇所の一部重なりがある場合と同様に、特定計画がない場合でも、森林被害への対応の中で繁殖抑制を手法として取り入れ、周辺地域における漁業被害の軽減にも配慮するという視点があるとよい。

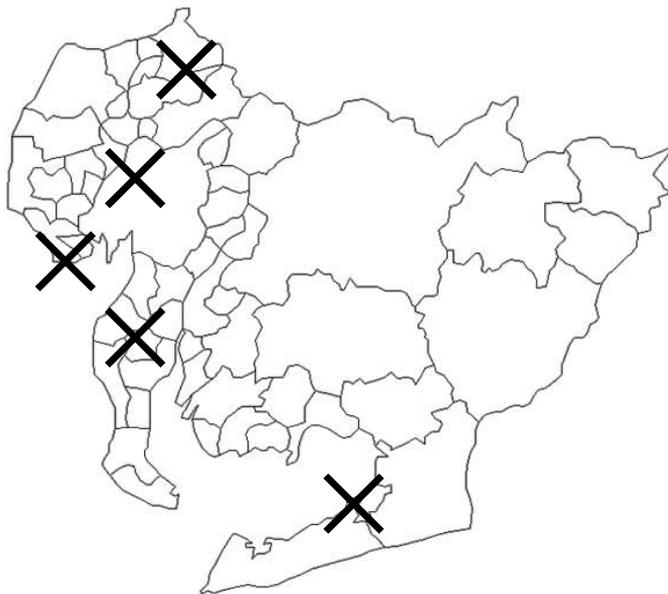
このように愛知県では、全国有数のカワウ生息数であるものの、漁業被害の少ない沿岸部のコロニー・ねぐらは許容し、漁業被害の大きな内陸部のコロニー・ねぐらでの追払いや採食地での有害捕獲を実施することで、被害の拡大抑制に一定の成果を挙げている。今後、県内の地区ごとの特性を十分に把握し、コロニーやねぐらを管理する視点を明確にして対応に生かせば、被害軽減の効率化はさらに進むと考えられる。



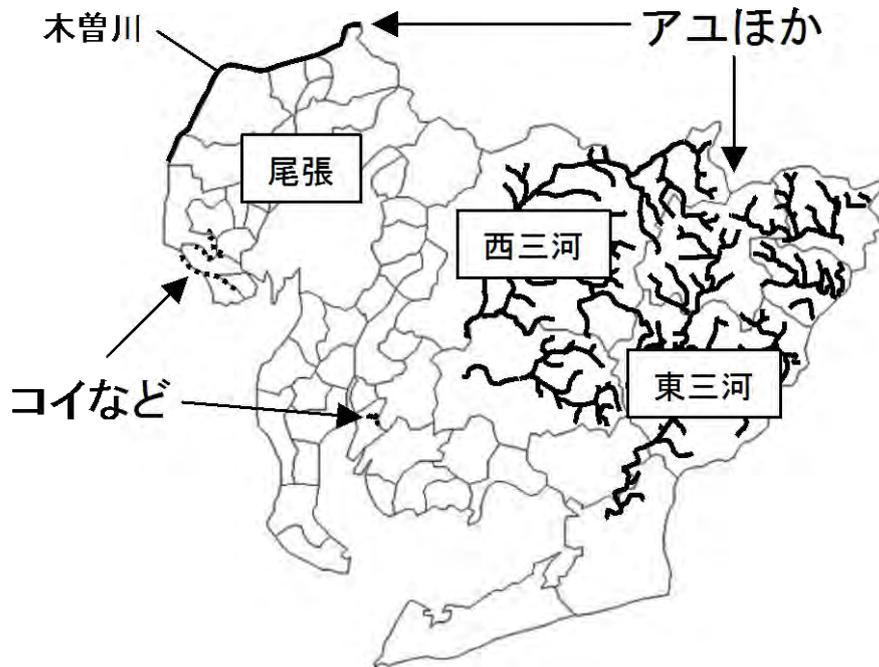
図Ⅲ-2-5. 愛知県における2010年7月のコロニー・ねぐらの分布状況
(愛知県環境部自然環境課資料より作成)



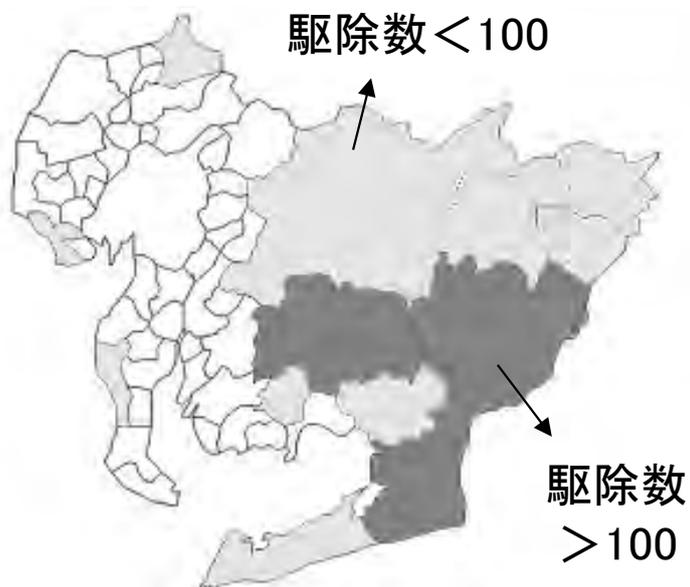
図Ⅲ-2-6. 愛知県における2006年～2011年のカワウ個体数
(愛知県環境部自然環境課資料より作成)



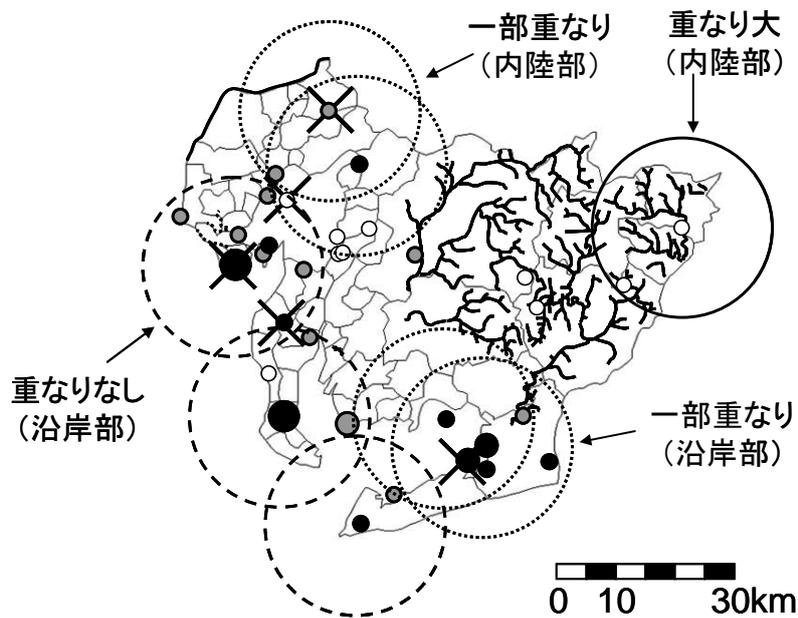
図Ⅲ-2-7. 愛知県における2010年までの森林被害等発生箇所(×印)



図Ⅲ-2-8. 愛知県における漁業権設定箇所（太線）と主な対象魚種
 (愛知県農林水産部水産課資料より作成)



図Ⅲ-2-9. 愛知県におけるカワウ有害捕獲実施市町村（2010年）
 (愛知県環境部自然環境課資料より作成)



図Ⅲ-2-10. 採食域と被害地域（内水面漁業権設定箇所）との重なりによるコロニー・ねぐらの分類

表Ⅲ-2-1. 愛知県における ねぐら・コロニーでの対応の考え方

●森林被害等での対応

所有者の意向・対策の方針	対 応		
	ねぐら・コロニーの移動	個体数等の抑制	経過観察
許容不可	○: 追い出し		
条件つきで許容		○: 管理(個体数や利用場所の抑制)	
許容			○: モニタリング(個体数・利用場所)



●漁業被害との関連での対応

採食域と被害地域（内水面漁業権設定箇所）との重なり	愛知県で該当する地域	対 応		
		ねぐら・コロニーの除去	個体数等の抑制	経過観察
重なり大	西三河、東三河の内陸部	○: 営巣が開始されたら、できるだけ早く実施		○: 被害時期の重ならないねぐら、規模が小さなねぐらなど
一部重なり	尾張の内陸部	○: 営巣が開始されたら、できるだけ早く実施		○: 被害地での捕獲や追い払いで対応
	三河湾奥の沿岸部		○: 営巣数増加が著しい場合	○: 被害地での捕獲や追い払いで対応
重なりなし	伊勢湾周辺、三河湾入り口		○: 営巣数増加が著しい場合	○: モニタリング(個体数・利用場所)

(4) 京都府の事例

京都府水産課は、京都府内水面漁連の協力を得て、ねぐらコロニー調査を開始した。2007年は3月のみの調査だったが2008年3月から、3月、7月、12月のねぐらコロニー調査がはじまった。それまでは、調査も行われていたが、カワウ問題の状況を把握するためにどのように結果を生かすかのイメージが不十分と思われ、継続的な協議会も開催されておらず、関係者間で不満も出ていた。

そこで、ねぐらコロニー調査の結果をもとに、ねぐらコロニー情報シートを作成し、並行して漁協単位の飛来地情報シートを作成して、京都府のカワウ問題の現状を把握することを前提に、調査が行われ、協議会が開催されることになった。

2009年以降継続的な京都府カワウ対策協議会が年2～3回開催されるようになった。

協議会の構成(16～18名)は、漁業団体(3～4漁協代表)、遊漁者団体・自然保護団体(各1名)、学識経験者(2名)、行政(野生鳥獣・水産・都市公園が各1名)、オブザーバーとして京都市や公園管理者。事務局は京都府内水面漁連、京都府水産課であり、協議会会長は中原紘之(京都大学名誉教授、京都府内水面漁場管理委員会会長)、副会長は須川恒(龍谷大)である。

協議会の目的は、内水面資源への被害が問題となっているカワウについて、

- (i) 漁業者団体や遊漁者団体、学識経験者、自然保護団体、行政などの関係者で協議する場を設定し、関係者の情報共有と相互理解を図りながら関係者が協働し、
 - (ii) 生息状況・被害対策の実態を把握し、
 - (iii) 被害防止対策に関する情報を共有し、また対応について検討する、
 - (iv) 近隣府県のカワウ情報や、全国のカワウ対策に関する情報を紹介する、
- ことである。

(ii)としては、京都府内の生息状況調査として、3月、7月、12月のねぐらコロニー調査結果を紹介し、京都府内におけるカワウの状況を評価している。地域として情報が抜けている可能性がないかを、日本野鳥の会京都支部が毎年1月に京都府の委託で実施しているガンカモ類生息地調査におけるカワウ個体数情報の資料と対照させるなどして検討し、さらなるねぐらやコロニーの探索に生かしている。

2008年3月からの傾向をみると、京都府内で確認されたねぐらコロニーは15ヶ所あり、そのうち3ヶ所(府南部のけいはんな記念公園(永谷池)と府北部由良川河岸2ヶ所)がコロニーである。ねぐらコロニーを完全に把握していると、それらの調査を行うことで京都府におけるカワウの総個体数が把握できるという点は協議会で毎回確認している重要なポイントである。12月の総個体数は800羽から1200羽と徐々に増加傾向にある。一方、3月および7月の総個体数は、主なねぐらが発見された2009年3月以降では、500～700羽ほどで12月よりは少なく、総個体数の傾向はほぼ横ばいであった。

それぞれのねぐらとコロニーの詳細については、ねぐらコロニーシートに記入している。シートには、位置や毎回の個体数の記録、カワウによる営巣林への影響や人への影響がまとめられ、取られた対策およびその結果が記入されている。

飛来地については、京都府内に17ヶ所ある漁協のうち12ヶ所の漁協に関して、飛来地の情報シートを作成し、漁協がカバーする河川の範囲図、漁業の形態、カワウの季節別の飛来数などの情報、被害の場所と時期、とった被害対策の内容その効果などが記入されている。地図には、確認されたねぐらやコロニーをその通し番号とともに記入し、それらの詳細を知りたい場合は、ねぐらコロニーシートの該当する番号のシートにより詳細を知ることができるようにしている。

(iii) の被害防止対策の検討は、協議会において漁業団体などが抱えているカワウ被害状況や対策について紹介いただき、抱えている課題について協議会で対策の検討をしている。以下2例を示す。

賀茂川漁協が、放流アユをカワウから守るために紐張りをしたところ、ほとんどカワウがいないのに賀茂川の景観上問題だと市民団体から指摘されることがあった。水産課が早朝に紐張り予定地の確認調査をしたところ、カワウが飛来して採食していることが確認され、また鴨川河口近く(桂川右岸)に見つかっているカワウの集団ねぐら(京都府内で最多数が集結する)を、紐張りに反対していた関係者も含め調査観察会をおこなうことによって、カワウの実態を理解してもらうことができた。観光地ともなっている鴨川で、アユ釣りができる風景を取り戻すために、アユの放流後解禁までの一時的な対策であることへの理解が深まった。

けいはんな記念公園の永谷池周辺では、市民がマツタケ復活のためにアカマツ林保全活動をしていたが、カワウが営巣してアカマツを枯らす問題がおこった。2010年7月、2011年3月、9月の3回の協議会は記念公園内で行い、現地視察と対策の検討や結果報告を行った。管理用の道の整備、造巣開始のタイミングを狙った花火などによる追い払いの効果があつた。追い払われたカワウに関して情報収集を行ったが移動先は見つからなかった。

(iv) 京都府以外におけるカワウに関して、中部近畿カワウ広域協議会や関西広域連合によって把握された情報の紹介や、参考となる対策事例の紹介をしている。

京都府では、内水面の漁協の課題を深く把握している水産試験場などの専門家はいないが、水産課や京都府の内水面漁連が中心となって、ねぐら・コロニーと、漁協単位での河川の採食地シートを作成して協議会を開催することで、どのようなカワウ問題が起こっているかを関係者が把握して、具体的な対策計画が立てやすくなっている。

今後の課題としては、より効果的な被害対策を行うために、市町村との連携や、広域協議の場を生かすことである。また中長期的な課題としては、河川の生息環境改善につながる情

報として、魚類の遡上に障害となり、カワウの被害を発生させやすい井堰や落差工の実態を把握する必要がある。京都府北部の日本海に流入する由良川などの河川では天然アユの遡上も多く、秋期の産卵場におけるカワウの集結が問題となっている。また、京都府南部でも淀川から遡上する天然アユが木津川などに多数遡上するようになっているものの、桂川や鴨川にある井堰や落差工のために遡上が困難で、一時的な木製魚道を設けることで、市内の鴨川でも天然アユが釣れるようにする活動も行われている(図Ⅲ-2-11)。



図Ⅲ-2-11. 京都府最大のねぐら(桂川羽束師)近くにある鴨川龍門堰は、天然アユの遡上を妨害することから、遡上期に木製魚道を設けることで、効果をあげている。(京の川の恵みを生かす会 <http://ikasukai.web.fc2.com/blog/files/archive-may-2012.html>)

(5) 滋賀県の事例

滋賀県では、戦前から戦中にはカワウの繁殖記録があるものの、戦後しばらくは繁殖記録が途絶えていた。1982年に琵琶湖北部の竹生島で5巣が再発見されてから営巣数が急激に増加し、1988年には琵琶湖東岸の伊崎半島でも営巣が発見された。その後、竹生島と伊崎半島は巨大コロニーとなり、2009年までの県内生息数は、繁殖期（5月）に3万～4万羽程度で推移し、冬期はカワウ数が減少するものの国内でも突出してカワウ生息数が多い状況であった。

琵琶湖と周辺河川における漁業被害と巨大コロニーにおける植生被害は、いずれも全国で最も深刻となり、漁場での花火や防鳥糸による飛来防止、爆音機、目玉風船、ロープ張り等による営巣防止、有害鳥獣駆除、オイリング（卵に食物油や石鹼水などを塗布することによって胚の発生を中断させ、孵化しない卵を抱卵させ続ける方法）による繁殖抑制などあらゆる対策が実施された。しかしながら、膨大な生息数に阻まれて十分な効果を得られず、カワウの生息数も被害も増加し続けた。

2009年から新たな捕獲体制を追加したことにより、大コロニーの生息数が急速に減少し、2012年の繁殖期には、生息数を1万羽にまで低減することに成功した（表Ⅲ-2-2）（手引き編Ⅱ-3-(2)-(iii)②p.91)。

表Ⅲ-2-2. 滋賀県におけるカワウ対策年表

	管理体制	個体数管理	被害対策(飛来地)	被害対策(営巣地)	生息環境管理
1992		生息数調査(湖周一周調査)の開始		巣落とし	
1993			有害捕獲の開始	爆音機設置	
1994				爆音機設置	
1995				有害捕獲の開始	
1996				磁石付き鳥類嫌悪器	
1997				音声銃爆音機	
1998				音声銃爆音機	
1999				音声銃爆音機	作業道敷設、植栽(竹生島)
2000				音声銃爆音機	
2001			花火による追払の開始	ロープ張り	
2002		継続的ハンディング調査の開始		ロープ張り	
2003		オイリングによる繁殖抑制実験		ロープ張り	
2004		生息数調査(コロニー調査)の開始 オイリングによる繁殖抑制実験	防鳥糸(河川)の開始	ロープ張り	主要河川における人工構造物と 魚道の設置状況調査
2005		石鹼液による繁殖抑制		ロープ張り	
2006		石鹼液による繁殖抑制		樹上へのネット掛け	
2007	滋賀県カワウ総合対策計画 伊崎国有林の森林管理に おけるカワウ対策方針				管理歩道整備(竹生島)
2008					ハイキングコースの整備完了 (伊崎国有林)
2009		カラー捕獲の開始			主要河川における人工構造物と 魚道の設置状況調査
2010	特定鳥獣保護管理計画(カワウ)				
2011					
2012					
2013	滋賀県カワウ特定鳥獣保護 管理計画(第2次)				

(i) カワウ管理体制

滋賀県は、2007年3月に任意計画「滋賀県カワウ総合対策計画」を、2010年3月に第1次特定計画として「特定鳥獣保護管理計画(カワウ)」を、2013年4月に「滋賀県カワウ特定鳥獣保護管理計画(第2次)」を策定している。計画では、膨大な生息数を被害対策が実効力を持つレベルにまで低減すること

を短期目標とし、多様な河川環境の創出や植生復元など生息環境整備に取り組み、人とカワウが共存できる豊かな生態系を取り戻すことを長期目標としている（表Ⅲ-2-3）。

特定計画の実施にあたって、県関係機関、近畿中国森林管理局（滋賀森林管理署）、試験研究機関、市町、漁業関係者、地域住民、自然保護団体、有識者等の参画による滋賀県カワウ総合対策協議会を設置し、情報共有と合意形成をはかっている。さらに、竹生島カワウ対策協議会、伊崎国有林の取扱いに関する検討におけるワーキンググループ、竹生島の保安林機能の維持および回復に関するワーキンググループとの連携により実施体制を強化している。また、多岐にわたる事業の年間スケジュールを作成し、各事業の実施時期の調整によって、事業の相乗効果をもたらしている（表Ⅲ-2-4）。

また、広域管理体制として、中部近畿カワウ広域協議会に参画している。2010年に設立された関西広域連合においても、府県を越えた鳥獣保護管理の取組課題としてカワウ対策があげられており、関西地域における広域保護管理計画に基づく取組が実施されている。

表Ⅲ-2-3. カワウ保護管理の目標

（滋賀県カワウ特定鳥獣保護管理計画（第2次）をもとに作成）

地域区分	琵琶湖・河川	竹生島	伊崎半島	その他池沼
被害の態様	漁業被害	植生被害		植生被害等
短期目標	平成25年度～平成29年度 ●カワウが利用期間、地形、対応のしやすさなどのコロニー毎の特徴を考慮しながら、管理しやすい程度まで生息数を速やかに削減 ●効果的な防除および漁場へのカワウ飛来数の低減による被害の減少	●健全な森林が残る島東南部では、今後ともカワウの営巣阻止により、植生被害を防止 ●土砂流出、崩落の防止	●健全な森林が残る半島北東部では、今後ともカワウの営巣阻止により、植生被害を防止 ●カワウが営巣する半島南西部エリアでは、湾岸部にカワウの営巣の限定集中化 ●他の箇所のカワウの営巣阻止、森林植生の回復	●新規、既存コロニーの監視 ●新規コロニーについては早急に対応 ●既存コロニーについては生息数増加を阻止
長期目標	平成30年度以降 ●漁業被害および植生被害が表面化していなかったところのカワウの生息数4000羽程度まで個体数を低減（4000羽は指標であり、生息数や被害状況などによって増減する場合がある） ●高い水準での安定的な漁獲を確保 ●多様な河川環境の保全・整備	●照葉樹林（タブノキ・シイ林）への移行	●針広混合林への移行	
カワウの被害を感じさせない豊かな琵琶湖と河川を取り戻す				

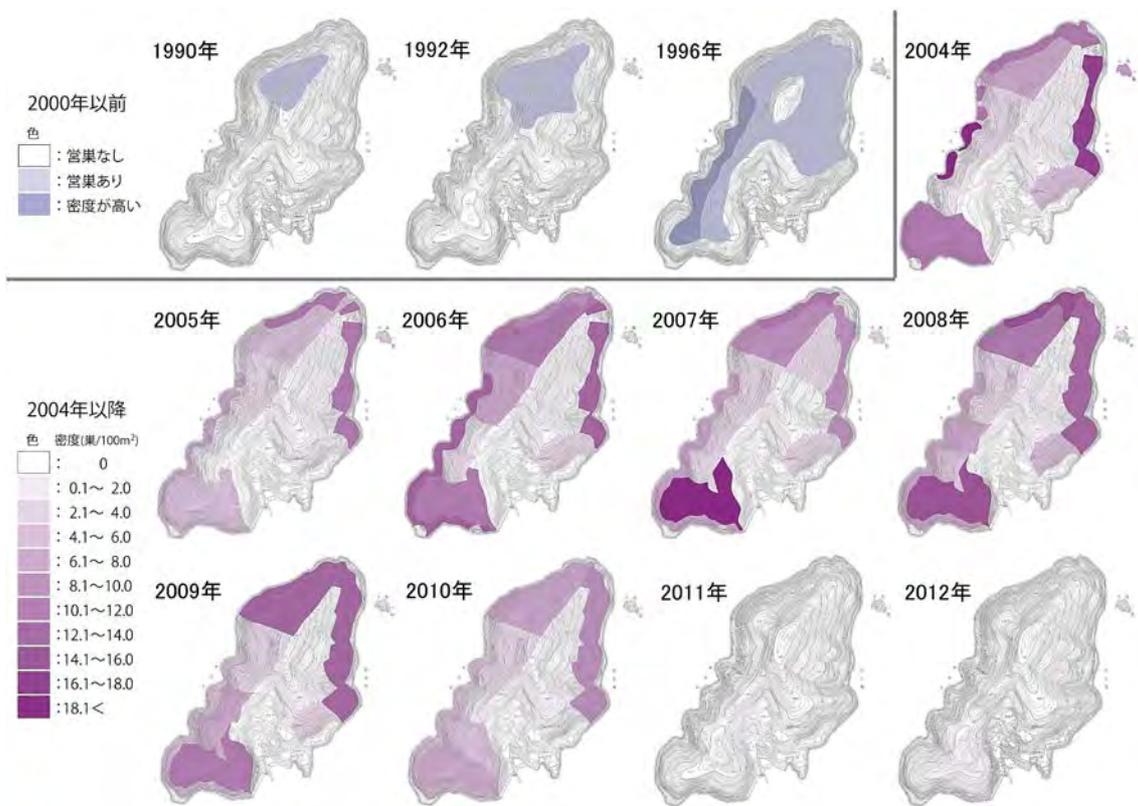
表Ⅲ-2-4. 滋賀県の平成23年度のカワウ対策スケジュール

カワウの1年と地域期間別対策				4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	カワウ総合対策推進事業		
				営巣(育雛)			巣立ち			多数が県外へ移動			営巣					
項目	内容	地域	実施主体													国交付金対象		
調査	大コロニー	生息数・繁殖状況調査	竹生島・葛籠尾崎・伊崎半島	関西広域連合														
		広域移動調査	バンディング調査	関西広域連合														
		森林環境影響調査	伊崎半島	滋賀森林管理署														
		植生被害調査	竹生島	竹生島カワウ対策事業推進協議会														○
	ねぐら河川等	生息数・繁殖状況調査	ねぐら・コロニー(関西広域府県) ねぐら・コロニー(滋賀県内)	関西広域連合 自然環境保全課・森林整備事務所等														
		生息数一斉調査	各河川	各河川漁協														
飛来調査(カメラ調査)		琵琶湖岸・河川・湖沼	環境省・自然環境保全課															
個体数調整	大コロニー	銃器捕獲他	草刈(下刈・歩道刈払)・追い払い	竹生島・伊崎半島	竹生島カワウ対策事業推進協議会												○	
		銃器による捕獲	竹生島	竹生島カワウ対策事業推進協議会														○
		銃器による捕獲	竹生島・葛籠尾崎・伊崎半島	水産課														○
	飛来地	追払・銃器捕獲	花火・銃器による防除	琵琶湖や河川の漁場	水産課													
		防鳥糸の設置	河川漁場やアユの主要産卵河川	水産課														
		協議会等	カワウ漁業被害防止対策検討会	滋賀県	水産課													
協議会等	中部近畿カワウ広域協議会	中部・近畿	環境省															
	伊崎国有林WG	伊崎半島	滋賀森林管理署															
	竹生島WG	竹生島	湖北森林整備事務所															
	カワウ総合対策協議会	滋賀県	自然環境保全課															
	竹生島カワウ対策事業推進協議会	滋賀県	竹生島カワウ対策事業推進協議会														○	
研修会等	研修会	滋賀県	竹生島カワウ対策事業推進協議会														○	
	パンフレット作成	滋賀県	竹生島カワウ対策事業推進協議会														○	
				竹生島カワウ対策事業実施期間 (生物多様性保全推進交付金事業)														

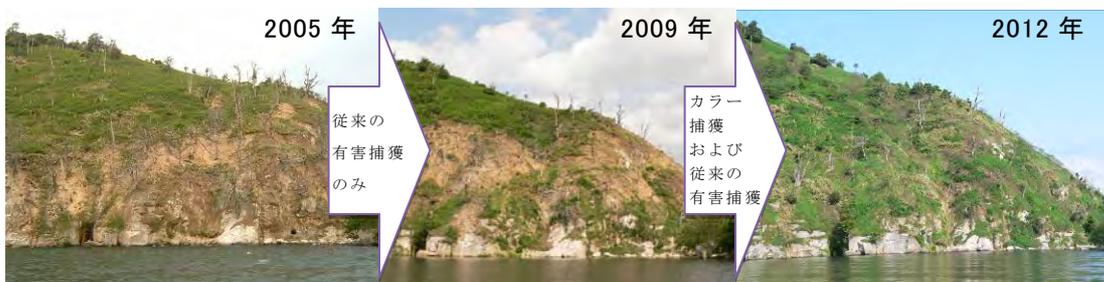
(ii) 個体数管理

2007年の任意計画において、カワウによる被害が顕在化する以前の1994年と1995年の平均生息数4000羽を共存のための個体数管理の目標生息数と設定し、第2次特定計画においても引き続き4000羽を目標生息数としている。数値目標を設定することによって、撲滅を目指すのではなく「ほどほどのカワウと共存する」という県の姿勢が示され、合意形成のためのわかりやすいメッセージとなっている。なお、4000羽はあくまでも指標であり、被害状況によって増減することも想定されている。

県では、目標生息数4000羽を実現するため、カワウ生息数シミュレーションを作成し、主要なコロニーにおいて、銃器捕獲をメインとした大規模な個体数調整事業を実施している。2009年以降、科学的根拠に基づいた計画的な個体数調整を開始したところ、顕著に生息数が低減し、被害軽減効果も確認されている。漁協へのアンケート結果によれば、カワウ生息数の減少と歩調を合わせて漁場への飛来数の減少を実感している漁協が増えている。竹生島など主要なコロニーにおいて、営巣密度が低下し(図Ⅲ-2-12)、裸地化していた箇所での下層植生の繁茂、立ち枯れていると思われた照葉樹の大木が芽吹く(胴ぶき)など、植生回復の兆しが確認されている(図Ⅲ-2-13)。



図Ⅲ-2-12. 竹生島コロニーにおける営巣範囲と営巣密度の推移



図Ⅲ-2-13. 竹生島の植生の回復状況（5月中旬）

①モニタリングの重要性（生息数）

滋賀県の個体数調整の成功には、捕獲体制の見直しが大きな効果をもたらしたが、捕獲に先立ち、2004年から導入した精度の高い生息数推定法によるモニタリングの充実によって、計画的捕獲が実現可能となった。また、生息数を適切に把握することは、大規模捕獲による個体数調整の実施において、関係者間の合意形成に大きな役割を果たした。竹生島と伊崎コロニーにおける生息数調査は、通常のカワウ調査で実施される「ねぐら入り調査」が困難であった。ねぐら入り調査では、開始時にコロニー内にいる個体を数えるが、繁殖期の竹生

島と伊崎コロニーは、常時数千羽のカワウが滞在している上に、林内にいて目視できないカワウの数が多く、生息数が大幅な過小評価になる可能性が高いためである。そこで、新たに「ねぐら立ち調査」を開発した。ねぐら立ち調査は、抱卵・育雛初期に採食のため早朝に飛び立つカワウの数と営巣数から生息数を推定する方法で、滋賀県での実施結果から、精度の高い生息数推定法であるといえる。このように、滋賀県で実施したねぐら立ち調査は、竹生島や伊崎のような、コロニー内のカワウが見えない条件の大型コロニーでは、生息数推定法として有効であると考えられる。

②モニタリングの重要性（幼鳥分散）

滋賀県では、竹生島コロニーで巣立った幼鳥の移動分散状況を調べる目的で、足環による標識調査（バンディング）が実施されている。2002年から2012年までに、合計535個体に足環を装着し、2012年までに107個体の確認情報が得られている。バンディング調査により、カワウ幼鳥が広域に移動分散していることが確認され、広域管理の必要性が示されている（図Ⅲ-2-14）。また、数年後に巣立ちした場所に戻って繁殖している個体が確認されるなど、長期的なカワウ対策の検討に資する情報も得られている。



図Ⅲ-2-14. 竹生島コロニーで巣立ちしたカワウ幼鳥の分散状況（2012年3月）
（関西地域カワウ生息動向調査および広域保護管理計画策定業務報告書より）

(iii) 被害対策

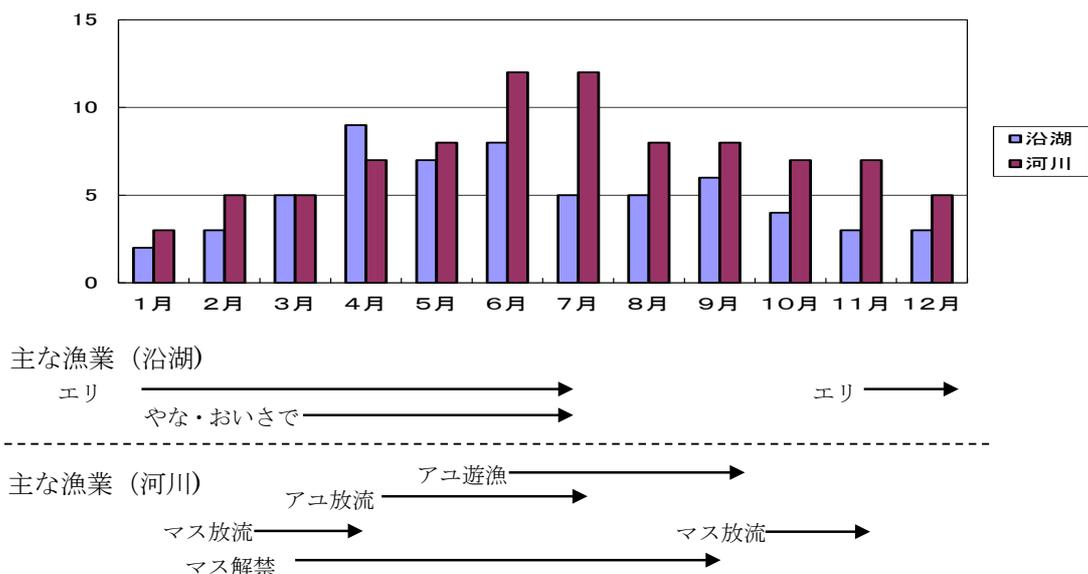
① 漁業被害対策

琵琶湖の漁協（沿湖漁協）の約3割、河川の漁協（河川漁協）の約7割において、何らかのカワウ対策が行われている（2011年度アンケート調査より）。対策は、操業時期に応じて3月～7月に多くの漁協で実施されている。この時期は、琵琶湖漁業においてアユ漁、また河川漁業においてアユの種苗放流と遊漁が行われるためである。一方、カワウ個体数が減少する冬期には、取組も減少する傾向がある（図Ⅲ-2-15）。

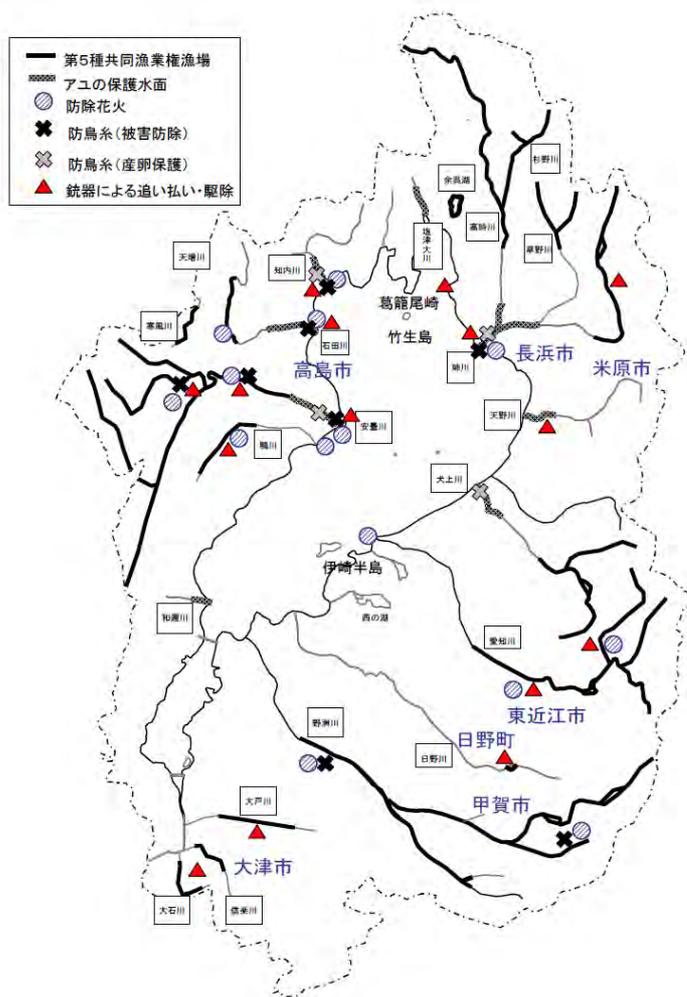
主要な対策は、見回り、花火などを用いた追い払い、防鳥糸の設置である。追い払いを目的とした銃器による有害鳥獣捕獲が実施されている漁場もあるが、効果は一時的で費用も高い。銃器捕獲によってカワウの警戒心を高めておいて、花火で追い払うというように、花火と銃器捕獲を組み合わせることによって追い払い効果を高めている事例もある。

防鳥糸は、カワウの着水を防止するため、河川の釣り場やヤナ漁場、アユの産卵保護水面に設置されている。設置間隔を狭くする（10m程度）、設置高をランダムにすることで非常に高い防除効果を示す。しかし、防鳥糸は河川を横断して設置する必要があり、手間や費用の面から漁場全域に設置するのは困難である。

個々の被害防除対策は、カワウの馴化など効果が限定的、費用の面から継続実施が難しいなど様々な問題があるため、実施時期や実施場所に応じて様々な対策を組み合わせることで、効率的・効果的防除の実施を目指している（図Ⅲ-2-16）。



図Ⅲ-2-15. 琵琶湖沿岸および河川における主な漁業と被害対策実施漁協数（滋賀県カワウ特定鳥獣保護管理計画（第2次）より転載）



図Ⅲ-2-16. 被害防除対策実施箇所（2011年度：回答数：
 沿湖（琵琶湖）20 漁協、内水面（河川）19 漁協）
 （滋賀県カワウ特定鳥獣保護管理計画（第2次）より転載）

② 竹生島コロニーの植生被害対策

竹生島では、カワウによる植生被害が顕著になり始めた1990年代初頭より、様々な対策が実施されてきた(表Ⅲ-2-5)。しかしながら、竹生島のカワウ生息数は2008年まで増加し続け、生息数増加にともなって植生被害も深刻化した。

カワウの営巣を物理的に妨害する目的で、2000年～2004年に樹木へのロープ張り、2006年にはネット掛けが実施された。ロープの設置当初は、カワウが忌避行動を示したが、効果は一時的なもので、慣れてしまうと効果は低下した。ネットについては設置時期が育雛期であったこともあり、設置直後から全く忌避行動が見られず、繁殖は継続した。また、ネットによって樹木全体をすっぽり覆うことは難しく、カワウが樹木の下方からアプローチ可能な状況であった。

2003年のオイリング実験において、ふ化抑制効果が認められた石けん液を用いた繁殖抑制を2005年と2006年に実施した。無人ヘリおよび人力によって、石けん液散布を試みたが、無人ヘリが接近しても親鳥が飛び立たず卵に石けん液を散布できない、均一に散布することが難しい、急峻な地形であるため人が巣に近づくことが難しい、などの理由により効果的な繁殖抑制には至らなかった。

1999年～2002年には、竹生島東斜面において照葉樹の植栽が行われたが、高密度で生息しているカワウが、植栽木を巣材として利用したことなどにより、植栽木の生存率は低かった。以上のことから、植生復元のための植栽は、竹生島におけるカワウの生息数が減少してから実施すべきであると考えられる。また、2009年以降のカワウ生息数の減少により、植生が自然回復しはじめており、当面は植生遷移に委ね状況を見守る方針である。

2005年度から港や寺社周辺の荒廃斜面での土砂流出や落石防止のため山腹工事が行われている。今後も落石防止の山腹工事、スギを中心とした枯死木の伐採、竹林の整備など復旧治山事業が予定されている。

また、各種対策を効率的に実施するために、管理歩道の整備が進められている。管理歩道は、必要に応じて人の巡回による追い払いにも使用するものである。

表Ⅲ-2-5. 竹生島コロニーにおける被害対策と効果

(滋賀県カワウ特定鳥獣保護管理計画 (第2次) より転載)

	被害対策	効果
以前	目玉風船、風車、金銀赤テープ	一時的に移動、産卵抑制に効果なし
H4 (1992年)	空巢落とし	抱卵されている巣を対象外としたためか効果小
H5 (1993年)	爆音機設置	効果は一時的、抱卵個体には効果小
H6 (1994年)		6カ月程度で慣れ
H7 (1995年)	捕獲	捕獲について、H7からH11まで春期生息数は増加傾向であり、個体数減に効果なし
H8 (1996年)	捕獲、磁石付き鳥類嫌悪器設置 音声銃声爆音機設置	
H9 (1997年)	捕獲、音声銃声爆音機設置	
H10 (1998年)	捕獲、音声銃声爆音機修繕保守	
H11 (1999年)	捕獲、音声銃声爆音機修繕保守 植林後のシロ縄張り、作業道敷設 植栽、伐倒	
H12 (2000年)	ロープ張り、爆音機保守管理 植栽、下草刈り、伐倒、木柵工	ロープを張った部分のカワウの生息数が減少し、一時的に効果有り
H13 (2001年)	ロープ張り、巡回用歩道新設 営巣防止のための巡回・追い払い 植栽、下草刈り、伐倒、木柵工	ただし、次第に馴化が見られるため、ロープのみによる忌避効果は徐々に減少
H14 (2002年)	ロープ張り、巡回用歩道新設 営巣防止のための巡回・追い払い 植栽、下草刈り、伐倒、木柵工	植栽については、生存率が33%~61%程度であり、植栽木の定着は難しい
H15 (2003年)	ロープ張り、営巣防止のための巡回・追い払い等 オリング実験	音を出すことにより効果がありそう
H16 (2004年)	捕獲、ロープ張り、営巣防止のための巡回・追い払い 繁殖率・バンディング調査・オリング実験	卵に石けん液を散布することにより孵化が抑制できることが判明
H17 (2005年)	ロープ張り、石けん液散布による繁殖抑制 繁殖率・バンディング調査	人力による散布を行うが、崖地等人が寄り付けられない箇所への散布は不可能
H18 (2006年)	樹上へのネット掛け 石けん液散布による繁殖抑制 繁殖率・バンディング調査	無人ヘリによる石けん液散布は、カワウの成鳥が巣から離れなかったこと等により、卵に効果的に散布できなかった
H19 (2007年)	管理用歩道設置、管理ルート整備 巢落とし・追い払い	ネット掛けについて、忌避効果は低く、効果なし
H20 (2008年)	管理用歩道設置、管理歩道整備 追い払い	巢落とし追い払いを重点に実施

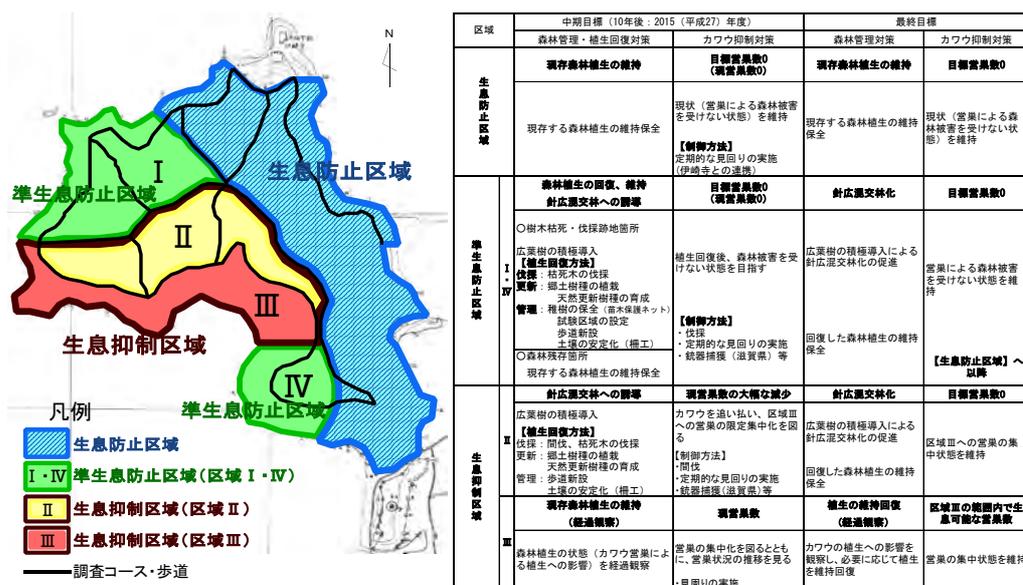
③伊崎コロニーの植生被害対策

伊崎コロニーは、全域が国有林であることから近畿中国森林管理局および滋賀森林管理署によって、2007年4月に「伊崎国有林の森林管理におけるカワウ対策方針」が策定されている。また、有識者、市町等の参画を得て「伊崎国有林の取扱いに関する検討におけるワーキンググループ」が設置されている。

伊崎コロニーでは、面積が広大であることや樹高が高いなどの条件により、カワウの完全な追い払いが困難であるため、ある程度の生息を前提とする対策方針を明確にしている。伊崎国有林をゾーニングし、銃器捕獲や追い払いなどにより、カワウを限定的な区域へ誘導することを目標としている(図Ⅲ-2-17)。また、「カワウと人との共生の森プロジェクト」が実施され、“カワウに強い森づくり”を目指した森林管理が行われている。

ゾーニングにもとづいて分布拡大を抑制するために、生息防止区域との境界尾根において、掛け矢叩きが実施されている。掛け矢叩きは、掛け矢という木製の槌のようなもので樹木を叩くことによってカワウを追い払うもので、カラスによるカワウ卵の捕食による繁殖抑制効果を期待するものである。2008年には、伊崎国有林を巡るハイキングコースが整備され、カワウ銃器捕獲の時期を除いて一般の人が国有林内の歩道を歩けるようになった。この歩道には、通行回数自動記録カウンターを設置し、ハイキングによるカワウの営巣抑制効果を検証中である。

また、2007年から4つの試験区を設置して試験的な森林施業を実施し、カワウによる植生被害を受けた森林における有効な植生回復技術が検討されている。



図Ⅲ-2-17. 伊崎コロニーのゾーニングと区域別対策目標

(伊崎国有林の森林管理におけるカワウ対策方針(2007)より転載)

(iv) 生息環境管理

特定計画の長期目標に掲げているように、健全な琵琶湖と河川環境の創出によって多様で豊富な魚類相を回復させ、人とカワウの共存を実現することが期待されている。

堰やダムで川を分断し河川改修や護岸整備によって改変された河川環境では遡上性の魚が減少していると考えられ、河川におけるよどみの創出、上下流や支流との連続性の確保など、河川に魚と魚の隠れ場所を増やす取り組みが求められている。滋賀県水産課では、2004年と2009年に県内の主要な河川における人工構造物と魚道の設置状況などについて、調査を行なっている。今後、河川管理者との連携により、このような視点での取り組みの実施が期待される。

また、秋期～冬期のカワウの食物資源となっている外来魚を減少させるための対策もカワウ対策と連携して実施されることが求められている。

さらに、各コロニーにおいて、植生回復の試みが行われているが、コロニーではない河畔林においても、繁茂した竹林の整備など河畔林整備を進めることも今後の生息環境管理の一環として必要であると考えられる。

以上のように、滋賀県におけるカワウ対策は、個体数管理を主軸においた対策である点が、他地域での取り組みと大きく異なっている。滋賀県の事例が示すように、カワウ生息数が1万羽を越え、植生に甚大な被害を与えるほどコロニーの営巣密度が大きいような状況では、実効性のある被害対策や生息環境管理が不可能である。そこで、まず被害対策が効果を発揮できるレベルまで、カワウの数を低減することが必要となる。

滋賀県では、2009年から開始した計画的な個体数調整によって、生息数が4万羽から1万羽に顕著に減少した結果、2つの巨大コロニー（竹生島と伊崎）が縮小し、新コロニーの出現と既存コロニーの消失など、カワウの生息状況は大きく変化しつつある。2009年には、万単位のコロニー2つと1,000以下のコロニー3つであったが、2012年5月の調査では、1,000～5,000羽程度のコロニー4つと1,000以下のコロニー3つとなった。コロニーは1つ増えたものの総個体数が減少したため、被害軽減が実感されるようになり、カワウとの共存のビジョンを描きつつ落ち着いて対策をとれる状況になってきた。

しかし一方で、カワウの変化が早く動向が予測しにくくなっており、これまで以上にフレキシブルな対応が要求される状況でもある。今後も予測を超えるカワウの反応に迅速に対応し続ける覚悟とそのための体制整備が必要と考えられる。

【Ⅲ章 参考・引用文献】

- 阿部誠一 (2003) 青森県のカワウ. シンポジウム「河川に生きるカワウと人との共存の道を探る」講演要旨集. 日本野鳥の会. p11-12. (Ⅲ-1 (1) 生態・行動・分布・機能)
- 愛知県 (1983) 「鵜の山」のカワウ生息調査報告書. p24. (Ⅲ-2 (3) 愛知県の事例)
- 秋田県 (2002) 秋田県の絶滅のおそれのある野生生物 2002 秋田県版レッドデータブック動物編. (Ⅲ-1 (2) 歴史的経緯)
- 千葉県 (2011) 千葉県の保護上重要な野生生物—千葉県レッドデータブック動物編—. (Ⅲ-1 (2) 歴史的経緯)
- Custer, T. W., C. M. Custer, R. K. Hines, S. Gutleuter, K. L. Stromborg, P. D. Allen, and M. J. Melancon (1999) Organochlorine contaminants and reproductive success of double-crested cormorants from Green Bay, Wisconsin, U.S.A. *Environmental Toxicology and Chemistry* 18:1209-1217. (Ⅲ-1 (2) 歴史的経緯)
- 大巖寺東京事務所 (1952) 伸びゆく千葉市と名刹龍沢山大巖寺 附「鵜の森」物語. (Ⅲ-1 (2) 歴史的経緯)
- 福田道雄 (1991) カワウとウミウの識別. 日本鳥類標識協会誌 6:77. (Ⅲ-1 (1) 生態・行動・分布・機能)
- 福田道雄 (1994) カワウの生態と関東地域での生活. カワウ生息実態調査報告書. 東京都鳥獣保護員協会. p38-45. (Ⅲ-1 (1) 生態・行動・分布・機能)
- 福田道雄 (1995) カワウ. 日本の希少な野生水生生物に関する基礎資料(Ⅱ). VIII. 水鳥. 日本水産資源保護協会. p684-689. (Ⅲ-1 (1) 生態・行動・分布・機能)
- 福田道雄 (1999) カワウの繁殖戦略. 日本鳥学会 1999 年度大会講演要旨集. p27. (Ⅲ-1 (1) 生態・行動・分布・機能)
- 福田道雄 (2000) カワウの観察・調査マニュアル. カワウ標識調査グループ. (Ⅲ-1 (1) 生態・行動・分布・機能)
- 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. (Ⅲ-1 (1) 生態・行動・分布・機能、Ⅲ-1 (2) 歴史的経緯)
- 福田道雄 (2010) カワウ標識調査—カラーリングを装着して調べた千葉県におけるカワウの移動状況. In: 野鳥観察舎友の会編. 千葉県カワウ生息状況等調査報告書. 千葉県環境生活部自然保護課. p121-134. (Ⅲ-1 (1) 生態・行動・分布・機能)
- 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. (Ⅲ-1 (1) 生態・行動・分布・機能)
- Gilbertson, M., T. Kubiak, J. Ludwig, and G. Fox (1991). Great lakes embryo mortality, edema, and deformities syndrome (GLEMEDS) in colonial fish-eating birds: Similarity to chick-edema disease. *Journal of Toxicology*

- and Environmental Health 33:455-520. (Ⅲ-1 (2) 歴史的経緯)
- Goudet, J. (1999) PCA-GEN, (version 1.2) Lausanne, Switzerland.
www.unil.ch/izea/software/pcagen.html. (Ⅲ-1 (2) 歴史的経緯)
- 長谷川淳・松田宗明・河野公栄・須藤明子・坪田敏男・平岡考・脇本忠明 (2003) 日本産鳥類におけるダイオキシン類の蓄積特性. 環境化学 13:765-779. (Ⅲ-1 (2) 歴史的経緯)
- Hatch, J. J., K. M. Brown, G. G. Hogan, and R. D. Morris (2000) Great Cormorant (*Phalacrocorax carbo*). In: Poole, A. (eds.) The Birds of North America Online. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York. (Ⅲ-1 (1) 生態・行動・分布・機能)
- 羽山伸一 (2001) 野生動物問題. 地人書館, 東京. (Ⅲ-1 (2) 歴史的経緯)
- 羽山伸一 (2002) カワウにおける保護管理の考え方. 日本鳥学会誌 51:56-61. (Ⅲ-1 (2) 歴史的経緯)
- 日野輝明・石田朗・亀田佳代子 (2008) カワウによる漁業被害防除技術の開発 平成19年度先端技術を活用した農林水産研究高度化事業 研究報告書. 水産総合研究センター. p39-42. (Ⅲ-2 (3) 愛知県の事例)
- 日野輝明・石田朗・亀田佳代子・栗田悟 (2010) カワウ被害軽減のための効果的なコロニーおよびねぐら管理手法の開発. 日本水産学会誌 76:719. (Ⅲ-2 (3) 愛知県の事例)
- 日野輝明・石田朗 (2012) GPS アルゴス追跡による東海地方のカワウの行動圏と季節移動. 日本鳥学会誌 61:17-28. (Ⅲ-1 (1) 生態・行動・分布・機能、Ⅲ-2 (3) 愛知県の事例)
- 市川市環境清掃部自然保護課 (2002) 平成14年度カワウ生息状況調査報告書. (Ⅲ-1 (1) 生態・行動・分布・機能)
- 市川市環境清掃部自然保護課 (2003) 平成15年度カワウ生息状況調査報告書. (Ⅲ-1 (1) 生態・行動・分布・機能)
- 井関直政・長谷川淳・羽山伸一・益永茂樹 (2002) 日本産カワウにおけるダイオキシン類汚染の現状. 日本鳥学会誌 51:37-55. (Ⅲ-1 (2) 歴史的経緯)
- Iseki, N., S. Hayama, S. Masunaga, and J. Nakanishi (2001) Dioxin and dioxin-like PCB exposure and their risk estimation: survival rate of Common cormorant in Japan. Proceedings of the 4th International workshop on risk evaluation and management of chemicals, Yokohama, Japan. p129-140
(Ⅲ-1 (2) 歴史的経緯)
- 石田朗 (1993) 日本のカワウの現状と問題点-森林に及ぼす影響を中心に. 森林防疫 42:2-5. (Ⅲ-1 (3) 被害の現状)
- 石田朗 (2001) カワウと人とのかかわり. 野鳥 647:4-6. (Ⅲ-1 (2) 歴史的経緯)
- 石田朗 (2002a) カワウのコロニーや集団ねぐらによる森林生態系への影響. 日本鳥学会

- 誌 51:29-36. (Ⅲ-1 (1) 生態・行動・分布・機能)
- 石田朗 (2002b) 渥美半島田原町におけるカワウ営巣地の拡散防止策—営巣場所確保と抑制による営巣地域のコントローラー. 森林防疫 51:2-5. (Ⅲ-2 (3) 愛知県の事例)
- 石田朗・松沢友紀・亀田佳代子・成末雅恵 (2000) 日本におけるカワウの増加と被害—地域別・問題別の概況と今後の課題—. Strix 18:1-28. (Ⅲ-1 (2) 歴史的経緯)
- 十王町一村一文化創造事業推進委員会 (2000) ウミウとの共生. 十王町一村一文化創造事業推進委員会、茨城. (Ⅲ-1 (2) 歴史的経緯)
- 亀田佳代子 (2002) カワウがつなぐ森と湖のネットワーク. エコソフィア. 昭和堂. (Ⅲ-1 (1) 生態・行動・分布・機能)
- 亀田佳代子・松原健司・水谷広・山田佳裕 (2002a) カワウの食性と採食場所選択. 日本鳥学会誌 51:12-28. (Ⅲ-1 (1) 生態・行動・分布・機能)
- 亀田佳代子・保原達・大園享司・木庭啓介 (2002b) カワウによる水域から陸域への物質輸送とその影響. 海洋 34:442-448. (Ⅲ-1 (1) 生態・行動・分布・機能)
- かみつけの里博物館 (1999) 第5回特別展 鳥の考古学展示解説図録. かみつけの里博物館、群馬. (Ⅲ-1 (2) 歴史的経緯)
- 環境庁 (1994) 鳥獣関係統計. (Ⅲ-1 (2) 歴史的経緯)
- 環境省 (1999-2002) カワウ保護管理方策検討調査報告書. (Ⅲ-1 (2) 歴史的経緯)
- 環境省 (2001) 平成12年度カワウ鳥獣害性対策調査. カワウ保護管理方策検討調査報告書. (Ⅲ-1 (2) 歴史的経緯)
- 環境省 (2002) 平成13年度カワウ保護管理方策検討調査報告書. (Ⅲ-1 (1) 生態・行動・分布・機能)
- 環境省 (2003) 平成14年度カワウ保護管理方策検討調査報告書. (Ⅲ-1 (1) 生態・行動・分布・機能)
- 環境省 (2004) 平成15年度カワウ保護管理方策検討調査報告書. (Ⅲ-1 (1) 生態・行動・分布・機能)
- 環境省 (2008) カワウとウミウの見分け方 カワウを銃猟する際の注意. 環境省自然環境局野生生物課鳥獣保護業務室、東京. (Ⅲ-1 (1) 生態・行動・分布・機能)
- 環境庁自然保護局野生生物課 (1961-1998) 鳥獣関係統計. (Ⅲ-1 (2) 歴史的経緯)
- 加藤ななえ・高木憲太郎・成末雅恵・福井和二・田中啓太 (2003) 関東地方のカワウの季節移動—ねぐら調査より—. 日本鳥学会弘前大会発表要旨集. P-40. (Ⅲ-1 (1) カワウの生態・行動・分布・機能)
- 加藤ななえ (2012) 日本におけるカワウの集団繁殖地とねぐらの分布その3. 日本鳥学会2012年度大会講演要旨集. p180. (Ⅲ-1 (1) 生態・行動・分布・機能)
- Kazama, K., H. Murano, K. Tsuzuki, H. Fujii, Y. Niizuma, C. Mizota. (2013) Input

- of seabird-derived nitrogen into rice-paddy fields near a breeding/roosting colony of the Great Cormorant (*Phalacrocorax carbo*), and its effects on wild grass. *Applied Geochemistry* 28:128-134. (Ⅲ-1 (2) 歴史的経緯)
- 清棲幸保 (1978) カワウ. 日本鳥類大図鑑Ⅱ増補改訂版. 講談社, 東京. p608-610. (Ⅲ-1 (1) 生態・行動・分布・機能)
- 国土交通省 (2006) 多自然川づくり基本指針. (Ⅲ-1 (3) 被害の現状)
- Kortland, A. (1942) Levensloop, samenstelling en structuur der Nederlandse aalsholverbevolking. *Ardea* 31:175-280. (Ⅲ-1 (1) 生態・行動・分布・機能)
- 黒田長禮 (1925) 日本産ウミウに就いて. *鳥* 4:336-350. (Ⅲ-1 (1) 生態・行動・分布・機能)
- 箕輪義隆 (2007) 海鳥識別ハンドブック. 文一総合出版, 東京. (Ⅲ-1 (1) 生態・行動・分布・機能)
- 箕輪義隆 (2008) あれはカワウ?それともウミウ? *BIRDER* 22(5):19-21. (Ⅲ-1 (1) 生態・行動・分布・機能)
- 成末雅恵・福田道雄・福井和二・金井裕 (1997) 関東地方におけるカワウの集団繁殖地の変遷. *Strix* 15:95-108. (Ⅲ-1 (2) 歴史的経緯)
- 成末雅恵・加藤七枝・金井裕 (2001) カワウによる被害を考える. *野鳥* 647:10-14. (Ⅲ-1 (2) 歴史的経緯)
- 成末雅恵・松沢友紀・加藤七枝・福井和二 (1999) 内水面漁業におけるカワウの食害アンケート. *Strix* 17:133-145. (Ⅲ-1 (3) 被害の現状)
- 日本鳥学会 (2012) 日本鳥類目録 改訂第7版. 日本鳥学会, 東京. (Ⅲ-1 (1) 生態・行動・分布・機能)
- 農林水産省 (2007) 野生鳥獣被害防止マニュアル イノシシ、シカ、サル 実践編一. 農林水産省生産局, 東京. (Ⅲ-1 (3) 被害の現状)
- 農林水産省 (2012) 平成23年漁業・養殖業生産統計年報. (Ⅲ-1 (3) 被害の現状)
- 農林水産省大臣官房統計部 (2010) 2008年漁業センサス. (Ⅲ-1 (3) 被害の現状)
- 農林省畜産局 (1930) 狩猟統計. (Ⅲ-1 (2) 歴史的経緯)
- 農林省林野庁 (1949) 狩猟統計/鳥獣関係統計. (Ⅲ-1 (2) 歴史的経緯)
- 農林省山林局 (1936) 狩猟統計. (Ⅲ-1 (2) 歴史的経緯)
- 大分県 (2011) レッドデータブックおおいたー大分県の絶滅のおそれのある野生生物ー. (Ⅲ-1 (2) 歴史的経緯)
- 大阪府 (2001) 大阪府における保護上重要な野生生物:大阪府レッドデータブック. (Ⅲ-1 (2) 歴史的経緯)
- Piertney, S. B., A. D. C. MacColl, P. J. Bacon, J. F. Dallas (1998) Local

- genetic structure in red grouse (*Lagopus lagopus scoticus*): evidence from microsatellite DNA markers. *Molecular Ecology* 7:1645-1654. (Ⅲ-1 (2) 歴史的経緯)
- Pritchard, J. K., M. Stephens, and P. Donnelly (2000) Inference of population structure using multilocus genotype data. *Genetics* 155:945-959. (Ⅲ-1 (2) 歴史的経緯)
- 林野庁近畿中国森林管理局箕面森林環境保全ふれあいセンター・滋賀森林管理署 (2007) 伊崎国有林の森林管理に置けるカワウ対策方針. (Ⅲ-2 (5) 滋賀県の事例)
- Saita, E., S. Hayama, H. Kajigaya, K. Yoneda, G. Watanabe, and K. Taya (2004) Histologic changes in thyroid glands from great cormorant (*Phalacrocorax carbo*) in Tokyo Bay, Japan: possible association with environmental contaminants. *Journal of wildlife diseases* 40:763-768. (Ⅲ-1 (2) 歴史的経緯)
- 佐藤孝二・皇甫 宗・奥村純市 (1988) カワウの採食量と基礎代謝率. *応用鳥学集報* 8:58-62. (Ⅲ-1 (1) 生態・行動・分布・機能)
- 滋賀県 (2007) 滋賀県カワウ総合対策計画. (Ⅲ-2 (5) 滋賀県の事例)
- 滋賀県 (2010) 特定鳥獣保護管理計画 (カワウ). (Ⅲ-2 (5) 滋賀県の事例)
- 滋賀県 (2013) 滋賀県カワウ特定鳥獣保護管理計画 (第2次). (Ⅲ-2 (5) 滋賀県の事例)
- 滋賀県森林管理署 (2012) 平成24年度伊勢国有林におけるカワウによる森林影響調査 (土壌pH調査) 報告書. (Ⅲ-1 (3) 被害の現状)
- 水産庁 (1999) 平成10年度内水面漁場高度利用調査委託事業 (かわう等野鳥関係) 報告書. p28. (Ⅲ-1 (1) 生態・行動・分布・機能)
- 高木憲太郎・加藤ななえ・福田道雄・茂田良光・田辺仁・中澤圭一 (2004) 衛星追跡によるカワウの行動圏調査. *日本鳥学会2004年度大会講演要旨集*. (Ⅲ-1 (1) 生態・行動・分布・機能)
- 高木憲太郎・古南幸弘・加藤七枝・福田道雄・茂田良光 (2003) カワウの衛星追跡. *日本鳥学会2003年度大会講演要旨集*. p139. (Ⅲ-1 (1) 生態・行動・分布・機能)
- Tillitt, D. E., G. T. Aukley, J. P. Giesy, J. P. Ludwig, H. Kurita-Matsuba, D. V. Waseloh, P. S. Ross, C. Bishop, L. Sileo, K. L. Stromborg, J. Larson, and T. L. Kubiak (1992) Polychlorinated biphenyl residues and egg mortality in double-crested cormorants from the Great Lakes. *Environmental Toxicology and Chemistry* 11:1281-1288. (Ⅲ-1 (2) 歴史的経緯)
- Van Tets, G. F. (1965) A comparative study of some social communication patterns

in the Pelecaniformes. Ornithological Monographs 2:1-88. (Ⅲ-1 (1))

生態・行動・分布・機能)

山口県土木建築部河川課 (2008) 水辺の小わざ. (Ⅲ-1 (3)) 被害の現状)