

特定鳥獣保護管理計画作成のための
ガイドライン及び保護管理の手引き
(カワウ編)

2013 年（平成 25 年） 10 月

環 境 省

目 次

はじめに <必読のこと>	1
--------------	---

ガイドライン

1. カワウの特性	5
(1) カワウの保護管理を巡る諸情勢	5
(2) カワウの生態と生息状況	6
2. カワウの保護管理の基本的な考え方	7
(1) 保護管理の考え方と進め方	7
(2) 順応的管理	7
(i) 現状把握	
(ii) 被害とは何か	
(iii) 保護管理の目標設定	
(iv) モニタリングの調査基準	
(3) 保護管理手法	9
(i) 個体群管理	
(ii) 被害防除対策	
(iii) 生息環境管理	
(4) 体制整備と広域保護管理	12
(5) 対話・教育・参加・啓発活動	12

保護管理の手引き

I. 鵜的フェーズによる都道府県の状況把握	17
II. 技術編	23
1. 計画の策定	23
(1) 体制づくり	23
(i) 都道府県保護管理協議会	
(ii) 広域協議会と都道府県と現場の連携	
(2) 順応的管理	24
(3) 管理計画の作り方	26
(i) 階層の異なる3つの計画	
(ii) 広域保護管理指針および特定鳥獣保護管理計画等の策定手順	
(iii) 広域保護管理指針および特定鳥獣保護管理計画等の策定	
(iv) 地域実施計画の策定	

(4) 市町村の役割	・ ・ ・ ・ ・	39
(5) 広域保護管理	・ ・ ・ ・ ・	40
(i) 広域保護管理協議会		
(ii) 全国的な情報共有とデータの活用		
2. 調査手法の技術指針	・ ・ ・ ・ ・	46
(1) カワウの生息状況の調査方法	・ ・ ・ ・ ・	46
(i) 現状把握のために必ずおこなうべき基本調査		
(ii) 計画づくりのための調査		
(iii) カワウの生息状況の情報を共有する		
(2) 被害状況の把握とモニタリング	・ ・ ・ ・ ・	54
(i) 被害調査の役割		
(ii) 水産被害		
(iii) ねぐら・コロニーにおける被害		
(3) 対策の実施状況の記録	・ ・ ・ ・ ・	72
3. 管理手法の技術指針	・ ・ ・ ・ ・	76
(1) カワウの特徴と対策	・ ・ ・ ・ ・	76
(i) 個体群の維持		
(ii) カワウと付き合うための文化		
(iii) 被害発生の本質的原因と長期的な管理		
(iv) カワウの食性と被害防除対策		
(v) 新しいねぐらやコロニーの形成阻止		
(vi) 繁殖抑制と水産被害の軽減		
(vii) カワウの移動能力と広域保護管理		
(2) 保護管理手法の解説	・ ・ ・ ・ ・	80
(i) 保護管理の考え方・進め方		
(ii) 個体群管理 I: ねぐらやコロニーの分布を管理する		
(iii) 個体群管理 II: 個体数を管理する		
(iv) 被害防除対策		
コラム: カワウに人を怖がらせるには		
(v) 生息環境管理 I: ねぐらやコロニーを管理する		
(vi) 生息環境管理 II: 魚類の生息環境を保全する		

Ⅲ. 資料編	・ ・ ・ ・ ・	123
1. カワウや社会的背景の理解	・ ・ ・ ・ ・	123
(1) カワウの生態・行動・分布・機能	・ ・ ・ ・ ・	123
(i) 分類と形態		
コラム：カワウとウミウの識別		
(ii) 食性と採食行動		
(iii) ねぐら行動		
(iv) 繁殖		
(v) 生残率		
(vi) 移動		
(vii) 分布の変化		
(viii) 生息数		
(ix) 生態系における位置と役割		
(2) 歴史的経緯	・ ・ ・ ・ ・	141
(i) 歴史的経緯		
(ii) 環境汚染の影響と生物指標の役割		
(iii) 生息状況の変遷		
コラム：カワウの遺伝的構造		
(iv) カワウと人の共存の文化		
(v) 新しい展開		
(3) 被害の現状	・ ・ ・ ・ ・	152
(i) 水産被害の現状		
(ii) ねぐら・コロニーにおける被害の現状		
(4) 海外での広域管理	・ ・ ・ ・ ・	159
(i) ヨーロッパでのカワウの現状と対策		
(ii) アメリカでのミミヒメウの保護管理計画		
2. 事例集	・ ・ ・ ・ ・	165
(1) 山梨県の事例	・ ・ ・ ・ ・	165
(2) 新潟県の事例	・ ・ ・ ・ ・	167
(3) 愛知県の事例	・ ・ ・ ・ ・	171
(4) 京都府の事例	・ ・ ・ ・ ・	177
(5) 滋賀県の事例	・ ・ ・ ・ ・	180
－Ⅲ章 参考・引用文献－		
Ⅳ. 用語解説	・ ・ ・ ・ ・	199

カワウ保護管理検討会名簿
(50 音順)

委 員

井口恵一朗 (長崎大学)
須川恒 (龍谷大学)
坪井潤一 (水産総合研究センター 増養殖研究所)
座長 羽山伸一 (日本獣医生命科学大学)
山本麻希 (長岡技術科学大学)

臨時委員

石田朗 (愛知県森林・林業技術センター)
亀田佳代子 (滋賀県立琵琶湖博物館)
須藤明子 (イーグレット・オフィス)

平成 24 年 10 月 9 日 平成 24 年度カワウ保護管理検討会 第一回会合
11 月 19 日 平成 24 年度カワウ保護管理検討会 第二回会合
平成 25 年 2 月 26 日 平成 24 年度カワウ保護管理検討会 第三回会合
6 月 14 日 ～ 7 月 13 日
パブリックコメント
8 月 16 日 平成 25 年度カワウ保護管理検討会

はじめに

本冊子を手にする皆さんの多くは、行政的にカワウ被害に携わることになった方や、被害に直面している関係者の方であろうと推測する。被害を減らすためには、どのような対策を実施すべきか、誰もが考えることだろう。しかし、魚を食べるために飛来するカワウを銃器で撃つだけで問題は解決しない。このことは、多くの失敗事例が物語っている。急がば回れである。冷静に被害状況を把握し、持続可能な体制とカワウを管理するための計画を作ることが先決である。

本冊子は、平成24年度に開催された「カワウ保護管理検討会」での議論をもとにパブリックコメントを経て作成された。平成16年に公表した「特定鳥獣保護管理計画技術マニュアル（カワウ編）」について、全国の事例をもとに大幅に見直し、「ガイドライン」と「保護管理の手引き」の2部構成とした。前段の「ガイドライン」では、カワウ個体群の変遷と生態的特性について触れた上で被害対策の基本的な考え方を示し、本編である「保護管理の手引き」では、カワウ問題解決に向けた被害対策の進め方を具体的に紹介している。まずは「ガイドライン」を読み、全体像を理解した上で、「保護管理の手引き」へと読み進んでいただきたい。

カワウは古来より日本に暮らす在来種であるため、撲滅や駆逐ではなく「ほどほどにしていること」を目指すことが大前提となる。つまり、カワウ問題解決のゴールは、ヒトとカワウの平和的共存を実現することにある。ゴールまでの道のりにはいくつかの段階（以下、フェーズ）がある。①被害状況を把握できているか、②カワウの被害状況や被害軽減対策について話し合う場があるか、③カワウの管理計画はあるか、といった観点から、カワウ対策のフェーズは分かれる。皆さんには「保護管理の手引き」の冒頭で、管轄されている地域のフェーズ診断を行っていただきたい。診断された各フェーズの項をご覧ください。今やるべきこととそのやり方が紹介されている。

具体的な対策については地域の環境条件やカワウの生息状況によって様々であるため、マニュアル化は難しい。しかし、近年、従来の対策は効率化され、新しい技術も開発されてきた。その結果、有効な対策を複合的に実施することにより、問題解決に向かっている地域もみられるようになった。そこで「保護管理の手引き」では、個々の対策のやり方に加え、地域ごとの実施体制や対策メニューを紹介している。これらの事例を参考にいただき、皆さんの地域でもより現実的で効果的な管理計画を作っていただきたい。

特定計画の作成は主に自然部局の役割であるが、被害の把握や実際の被害対策などは、水産部局や漁協関係者等との連携・協力なしでは進まない。そのため、本冊子においては、水産部局の取組についても参考に盛り込んでいる。問題の解決に向けて、関係者が分野横断的に集まり、連携して問題に取り組むことが何よりも重要となるであろう。

カワウ対策は、被害が深刻化した状態になってから行われる場合が多いことから、本

冊子では数年程度で効果が出ると思われる取り組みを中心に紹介している。また、中長期的な取組として、豊かな魚類資源を維持・回復するための生息環境の保全の取組が重要である。本冊子は平成16年に作られたマニュアルを大幅に見直したものであるが、次の見直しでは中長期的な取り組みについて、皆さんの地域での成功事例を本冊子に盛り込めることを願っている。

ガイドライン

1. カワウの特性

- ・ 保護管理を行うにあたっては、カワウの生態や行動、生息状況、これまでの保護管理の歴史・背景や現状、課題などを正しく理解して取り組むことが、問題解決への近道である。(手引き編Ⅱ-3-(1)p. 76、Ⅲ-1 p. 123)

(1) カワウの保護管理を巡る諸情勢

- ・ カワウはかつて全国に分布していたが、1970年代に絶滅が危惧されるほどに個体数が激減し、分布域も縮小した。その原因については、環境汚染物質の影響など、いくつかの原因が関与していたと指摘されているが、明らかではない。しかし、1980年代になると分布は拡大し、個体数は増加に転じた。(手引き編Ⅲ-1-(2)-(iii)p. 143)
- ・ 水産被害地での飛来防止対策や有害捕獲は広く実施されているが、科学的・計画的に行われていることは少ない。しかし、ごく一部の地域では、被害を着実に減少させている。(手引き編Ⅱ-3-(2)-(iv)p. 93、Ⅲ-2-(1)p. 165)
- ・ 1990年代以降、カワウの捕獲数は増加している。2007年に狩猟対象に指定されたことに加え、被害拡大に伴う有害捕獲の推進が要因としてあげられる。また、全国的にも個体数が多い琵琶湖のコロニーで、専門家集団によるエアライフルを用いた捕獲が行われるようになったことで、捕獲数はさらに増加した。(手引き編Ⅱ-3-(2)-(iii)p. 88)
- ・ ねぐら・コロニーの箇所数が少ない地域において、個体数の多い大規模なねぐら・コロニーを無計画に攪乱すると、今まで利用されていなかった地域へのねぐらやコロニーの拡散が起き、結果として分布拡大の要因となる。攪乱によって形成された新しいコロニーでは、元のコロニーに住み続けた場合に比べ、繁殖開始年齢の若齢化やヒナの巣立ち率の上昇がみられる場合もあるため、個体数の増加率が大きくなることが危惧される。(手引き編Ⅱ-3-(1)-(v)p. 77、Ⅱ-3-(2)-(i)p. 80、Ⅱ-3-(2)-(ii)p. 84、Ⅱ-3-(2)-(v)p. 101)

ねぐら： 夜間にカワウが休息する場所のこと。カワウは基本的に集団でねぐらをとることが多いが、単独から少数でねぐらをとることもある。

コロニー： 繁殖を行う場所のこと。ここでは、1巣でもカワウの巣が作られ、繁殖が確認されたねぐらをコロニーと呼ぶ。

(Ⅳ用語解説 p. 199 を参照)

(2) カワウの生態と生息状況

- ・ カワウは大型の水鳥であり、集団で繁殖し、群れで採食を行なうことが多い。主に沿岸部や河川湖沼で魚（1日当たり約500g）を捕食する。飛翔できるため、哺乳類に比べて移動能力が高いという特徴を持つ。（手引き編Ⅲ-1-(1)-(ii)p.128、Ⅲ-1-(1)-(vi)p.132）
- ・ カワウは昼行性で、夜間は集団でねぐらをとることが多く（まれに1羽のこともある）、繁殖もコロニーを作って集団で行う。ねぐら・コロニーを生活の足場として、そこから周辺の水域へ採食に出かける。（手引き編Ⅲ-1-(1)-(iii)p.128）
- ・ カワウは、一年のどの時期にも繁殖することが可能であり、場所による差も大きい。育雛期は初春から夏になる場所が多く、アユの遡上・放流～釣りの解禁時期と重なる。（手引き編Ⅲ-1-(1)-(iv)p.129）
- ・ 巣が壊れてなくなったり、卵がなくなったりすると、カワウは再営巣して卵を産みなおすので、繁殖期間が長くなり被害が長期化する。（手引き編Ⅱ-3-(1)-(vi)p.78、Ⅱ-3-(2)-(iii)p.88）
- ・ カワウはねぐらから15kmほど離れた場所まで毎日採食に出かけるが、ねぐらと採食地が40kmほど離れている場合もある（衛星追跡個体の例：東京湾の第六台場コロニーから神奈川県相模湾にある三浦半島沖、千葉県の戸神調整池から茨城県の利根川河口堰）。また、季節的に複数のねぐらを利用して、都道府県境界を越えて長距離を移動する（衛星追跡個体の例：愛知県の弥富野鳥園から岐阜県の今渡ダムを經由して琵琶湖、琵琶湖から岐阜県の船附鳥獣保護区や広島県の広島湾や徳島県の吉野川中下流域）。（手引き編Ⅲ-1-(1)-(vi)p.132）
- ・ カワウに魚種の選択性はなく、食べやすい魚を食べている。（手引き編Ⅲ-1-(1)-(ii)p.128）
- ・ カワウは水域生態系の高次捕食者であり、里山生態系の猛禽類同様に、豊かな環境がそこにあることを映す鏡であると同時に、生物濃縮により環境汚染の影響を受けやすい。（手引き編Ⅲ-1-(1)-(ix)p.139、Ⅲ-1-(2)-(ii)p.142）
- ・ 近年は、捕獲数の増加によって、個体数の増加は頭打ちもしくは減少傾向にあるが、その一方で、北海道や東北、九州などこれまでカワウの分布があまり広がっていなかった地域では、カワウのねぐらやコロニーが増加し分布が広がっている。（手引き編Ⅲ-1-(1)-(vii)p.136）
- ・ 現在カワウは北海道から沖縄まで広く分布し、繁殖している。関東地方、中部地方、近畿地方ではねぐらやコロニーが密に分布し、個体数の増加は頭打ちになっているか、個体群管理によって減少傾向にある。一方、東北地方、中国地方、四国地方、九州地方では、ねぐらやコロニーの数が比較的少ない地域が多く、今後もねぐらやコロニーが増加し、個体数が増加する可能性がある。（手引き編Ⅲ-1-(1)-(vii)p.136、Ⅲ-1-(1)-(viii)p.138）

2. カワウの保護管理の基本的な考え方

(1) 保護管理の考え方と進め方

- ・ カワウは日本に生息している在来種であり、かつては、全国に広く分布し、人間は適度な距離を保って、時にはカワウを利用しながら共存する文化があった。しかし、カワウの個体数が減少している間にカワウと共存するための文化が失われてしまった。カワウの保護管理は、個体群の安定的な維持を図りながら、被害を軽減するための施策を推進しなければならない。(手引き編Ⅱ-3-(1)-(i)p.76、Ⅱ-3-(1)-(ii)p.76、Ⅲ-1-(2)-(i)p.141、Ⅲ-1-(2)-(iv)p.149)
- ・ 現在、環境汚染物質の影響など、かつてカワウが減少した原因と思われるものの多くは取り除かれつつあり、現時点では積極的に個体群管理を進めても、すぐには個体群の存続が危ぶまれるような状況にはならないと考えられる。しかし、これまでの経緯を踏まえ、継続的に生息状況のモニタリングを行なっていく必要がある。また、カワウの保護管理は、技術を磨きながら継続していくことが必要であり、状況の変化に対応しながら、柔軟に実施していく順応的管理が必要である。(手引き編Ⅱ-1-(2)p.24)
- ・ カワウの保護管理は、広域的な視点と情報と体制を整備した上で、科学的に計画を立て、複数の管理手法を組み合わせ、地域ごとに最適な手法を試行錯誤の中から見出して実施していくことが重要である。(手引き編Ⅱ-1-(3)p.26、Ⅱ-3-(2)-(i)p.80)

(2) 順応的管理

- ・ カワウによる水産被害対策は、厳しい状況のなか、被害を受けている内水面漁協が中心となって、精力的に続けられてきた。被害を最小限にするために、実施した対策の効果を検証し、次の対策につなげている。この繰り返しが、順応的管理である。
- ・ カワウにおける順応的管理では、地域が置かれているカワウの保護管理に関する状況を正確に把握することが最重要である。現状をもとに計画を立て(Plan)、計画を実行し(Do)、効果を検証するための調査を行ない(Check)、科学的評価をもとに計画を改善する(Act)という4つのステップからなる。これはPDCAサイクルとよばれ、順応的管理の基本である。(手引き編Ⅱ-1-(2)p.24)
- ・ 生息状況のモニタリング調査結果を考慮し、保護管理計画は3～5年ごとに順応的に見直されるのが望ましい。(手引き編Ⅱ-1-(2)p.24、Ⅱ-1-(3)p.26)

(i) 現状把握

- ・ カワウの個体数が多いほど被害は大きくなる傾向があり、そのような地域ほど、行政のカワウ被害に対する理解や、対策実施のための体制整備が進んでいる。カワウ

の生息数は、今後実施すべき対策の戦略を立てる際の参考になる。手引き編Ⅰの、「鵜的フェーズによる都道府県の状況把握」を読めば、今後実施すべき対策が見えてくるはずである。(手引き編Ⅰ p. 17)

- ・ カワウ保護管理計画策定の際は、カワウのねぐら・コロニーの位置とその生息数の季節変化、被害の内容と発生場所、発生時期、大まかな被害量の把握、現在実施している対策、といった現状把握が必要不可欠である。(手引き編Ⅱ-2 p. 46)
- ・ カワウの保護管理は、被害が拡大する前に、できるだけ早く始めることが大切である。大まかな現状把握を1年程度で完了させ、対策の実施に向け、できる限り速やかに管理計画を策定すべきである。(手引き編Ⅱ-1-(2) p. 24)

(ii) 被害とは何か

- ・ カワウによる被害は大きく分けて「採食地における水産被害」と「ねぐらやコロニーにおける森林等の被害」の2つがある。(手引き編Ⅱ-2-(2) p. 54、Ⅲ-1-(3) p. 152)
- ・ 水産被害は、放流した種苗が食害に合う場合、漁獲し蓄養している魚類が食害に合う場合、カワウの飛来による風評被害で入漁者数が減少する場合に顕在化する。(手引き編Ⅱ-2-(2) p. 54)
- ・ カワウが河川湖沼等において天然魚を食べることは、カワウ本来の生態である。一方で、内水面漁業者が放流した種苗が食害にあっている。農作物がすべて農家の所有物であるのに対して、天然魚は無主物であるため、カワウの捕食量の全てを被害とすることはできない。このことが、被害量の把握を難しくしている。(手引き編Ⅱ-2-(2) p. 54)
- ・ 森林等の被害は、植林地などでの樹木の枯死等による林業上の損失、天然林などの枯死による森林機能の低下、景勝地や公園等での景観の悪化や糞の飛散・悪臭、農業用水の富栄養化等の水質悪化がある。(手引き編Ⅱ-2-(2) p. 54、Ⅲ-1-(3) p. 152)
- ・ 被害状況の把握は、保護管理計画の策定には欠かせない情報であり、また、実施した管理の効果検証のためにも必要である。正確な被害量が求められないとしても、最低限、どういう被害が、いつ、どこで起きているのかを取りまとめる必要がある。(手引き編Ⅱ-2-(2) p. 54)
- ・ 地域ごとに被害状況の指標を定め、定量的に評価し、その増減を経時的に記録する必要がある。捕食金額(カワウが食べた魚の量を金額換算したものだが、すべてを被害とするべきではないため、被害額とは異なる)を求めるためには以下の式が一般的に用いられ、それぞれの情報が必要となる。

$$\begin{aligned} & \text{カワウの飛来数} \times \text{飛来日数} \times 1 \text{羽あたり1日の捕食量} \\ & \quad \times \text{捕食される魚種別重量比} \times \text{魚種別単価の合計} \end{aligned}$$

地域によっては、カワウが漁獲された魚を食べるときに漁具を破損することによる被害もあることから、計算式をベースとしつつ、それぞれの地域の漁業実態に応じて被害をとらえることも重要である。(手引き編Ⅱ-2-(2)p. 54)

(iii) 保護管理の目標設定

- ・ カワウの保護管理の大きな目標の1つは、被害を減らしていくことである。野生動物の保護管理では、対象生物の個体数を管理目標とすることが多いが、個体数のコントロールは被害を減らすための手段のひとつに過ぎない。地域ごとの被害状況により、管理目標は千差万別である。水産被害であれば飛来数、被害額が、森林等の被害であればねぐらやコロニーの利用個体数や被害面積などが管理目標に設定されるべきである。(手引き編Ⅱ-1-(3)p. 26)

(iv) モニタリングの調査基準

- ・ カワウは夜間に集団でねぐらをとるため、ねぐらやコロニーの場所を把握し、そこで夕方や早朝にカワウの個体数を数えることで、比較的正確に個体数を把握することができる。(手引き編Ⅱ-2-(1)p. 46)
- ・ カワウの個体数のモニタリングは、最低年2回、繁殖最盛期(3～5月)と、冬の12月に、発見されているすべてのねぐらとコロニーで個体数の調査が行なわれることが望ましい。さらに、ヒナが巣立った直後の7月にも調査を行なうことで、繁殖状況のモニタリングが可能となる。(手引き編Ⅱ-2-(1)p. 46)

(3) 保護管理手法

- ・ カワウの保護管理のための施策には、個体群管理、被害防除対策、生息環境管理の3つの柱がある。地域の被害状況に応じて、これら3つの柱の優先順位は異なる。最新の技術や事例を知る専門家のアドバイスを受けて、適切な目標設定の下で関係主体が連携し、より効果的な計画を策定した上で、各種対策を総合的に実施すべきである。(手引き編Ⅱ-3-(2)-(i)p. 80)
- ・ カワウの生息状況をコントロールする個体群管理は、被害エリアを縮小し、より効率的な被害防除対策を可能にする。(手引き編Ⅱ-3-(2)-(i)p. 80、Ⅱ-3-(2)-(ii)p. 84、Ⅱ-3-(2)-(iv)p. 93)
- ・ 被害防除対策は、すぐにでも実施できる短期的な対策であり、直接的に被害を軽減するものである。一方で、被害を根源から解消することが難しいため、持続可能な体制づくりが必要である。(手引き編Ⅱ-3-(2)-(iv)p. 93)
- ・ 中長期的な対策として、カワウの捕食が「被害」にならないほど豊かな魚類資源を維持・回復するための生息環境の保全の取組が、カワウ問題の解決には欠かせない。(手引き編Ⅱ-3-(2)-(vi)p. 111)

(i) 個体群管理

- ・ 個体群管理を実施する場合は、始める前に、専門的知見と技術を持つ従事者による実施体制を確立し、最後までやり遂げる覚悟をもって、科学的かつ計画的に実施しなければならない。(手引き編Ⅱ-3-(2)-(i)p. 80)
- ・ 個体群管理はねぐらやコロニーの位置や箇所数を管理する「分布の管理」と「個体数調整」の2つに大別される。(手引き編Ⅱ-3-(2)-(ii)p. 84、(iii)p. 88)
- ・ 分布の管理は、新規に形成されたねぐらを早期に発見し除去することで、カワウの分布の拡大とその後の個体数の増加を抑制するほか、被害地に近いねぐらやコロニーを除去することで、被害防除対策の効率化を図り、被害を軽減するものである。(手引き編Ⅱ-3-(2)-(ii)p. 84)
- ・ 個体数調整は、繁殖抑制によって個体数の増加を抑制するほか、科学的で計画的な捕獲によって個体数を減少させるものである。(手引き編Ⅱ-3-(2)-(iii)p. 88)
- ・ 個体数の多いねぐらやコロニーを対象に分布の管理や個体数調整を行なうと、近隣のみならず自治体や水系を超えてカワウが分散する可能性がある。そのため、対策の実施前に、広域レベルでの協議や説明が必要となる。(手引き編Ⅱ-1-(1)p. 23、Ⅱ-1-(5)p. 40、Ⅱ-3-(1)-(vii)p. 78)

(ii) 被害防除対策

- ・ 被害状況の記録や、被害防除対策は漁業従事者等の被害者自身によって継続的に実施されなければならない。しかし、経営が厳しくなり、体制が弱っているところは、十分な対策を行うことができず、そのことがさらに経営を厳しいものとしていることが多い。対策の指導普及や予算的な補助については、表面的なものにとどまらず、都道府県行政が積極的にバックアップする必要がある。(手引き編Ⅱ-3-(2)-(iv)p. 93)
- ・ どのような対策を行なった時に、どのような効果が得られたのか、記録をつけておくことが、対策の改善には欠かせない。すべての対策には、それぞれに効果があり限界がある。現場では個々の手法と向き合い、じっくり技術を磨くことが被害軽減への近道である。(手引き編Ⅱ-2-(3)p. 72)
- ・ カワウ対策には、ねぐらやコロニーの土地所有者や土地を管理している機関の協力や許可が必要なものがある。そのため、対策を行なう者は、スムーズな協力や許可手続きがされるよう、日ごろから関係者と連絡をとって、カワウ問題への理解が得られるようにしておくが良い。また、近隣の住民等と友好的関係を保ちながら、防除対策を実施することも重要である。(手引き編Ⅱ-3-(2)-(iv)p. 93)

(iii) 生息環境管理

- ・ カワウによる影響を許容できない社寺林などの林では、被害を拡大させないように対

策を行っていた例もある。一方、古くはカワウのコロニーで糞を採集し、それを肥料として利用していた事例もある。森林とそこにすむ野生生物と関わる文化の喪失は、人々とカワウとの関わりをなくし、管理を難しくしている。(手引き編Ⅱ-3-(1)-(ii)p. 76、Ⅲ-1-(2)-(i)p. 141、Ⅲ-1-(2)-(iv)p. 149)

- ねぐらやコロニーにおける森林等の被害に対して行なうゾーニング管理や営巣台の設置、植栽木の育成技術なども重要な生息環境管理であり、個体群管理のねぐら・コロニーの分布の管理とも関係する。(手引き編Ⅱ-3-(2)-(v)p. 101)
- 各水域における魚類の減少には、さまざまな要因が指摘されている。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、120件中63件でカワウが挙げられていた(成末ほか 1999)。カワウ対策だけでなく、魚類の棲みやすい環境を保全、復元していく必要がある。(手引き編Ⅱ-3-(2)-(vi)p. 111)
- 高次捕食者としてのカワウなどをも抱え込む力のある水域生態系の実現が目指すところである。1997年の河川法改正以降、河川環境の整備と保全が求められるようになり、全国で先進的な整備事例が蓄積されつつある。このような取組を通じて、魚類の生息環境を着実に改善していくことが重要である。(手引き編Ⅱ-3-(2)-(vi)p. 111)
- 河川横断工作物付近では魚が滞留しやすくなっている場合もあり、特に放流されたばかりの遊泳力の弱いアユは、カワウなどの魚食性鳥類や魚食性魚類に集中的に捕食されることが懸念されているため、遡上・降下環境の改善が進められている。魚の休息場所や捕食者からの逃避場所を創出し、カワウの直接的な捕食圧を減じるために、竹ぶせ・粗朶等を利用した魚の逃げ場作りや淵、淀み、産卵場を守るための紐張り、多自然工法などの事例が報告されているところである。(手引き編Ⅱ-3-(2)-(vi)p. 111)
- カワウの胃内容物を調べてみると遊泳力の高いアユ以上に河川の現存量が多い魚(内陸河川であれば多くはコイ科魚類)を捕食している傾向が高い。カワウがこれらコイ科魚類の親魚を食べつくしてしまうと資源量は減少の一途をたどり、河川内が種苗放流されるアユの優占する生態系となり、結果的にカワウのアユへの捕食圧が高まることになる。中長期的な取組となるが、生息環境管理の取組を進めることは、河川の魚類資源全体(生物多様性)の維持・回復につながり、結果としてアユへの捕食リスクを下げる上でも有効と考えられる。(手引き編Ⅱ-3-(2)-(vi)p. 111)
- ねぐら・コロニー管理など、生息環境管理の取組を進める上では、土地所有者や土地を管理している機関の理解を得ることが重要である。そのためには、関係者が互いに協力し、カワウの保護管理を行なう中で蓄積された知見を、関係機関に積極的に提供していくことが求められる。(手引き編Ⅱ-3-(1)-(iii)p. 76、Ⅱ-3-(2)-(v)p. 101、(vi)p. 111)

(4) 体制整備と広域保護管理

- ・ 【都道府県内での広域管理の視点】 カワウは広域的に移動するため、被害発生場所での個別の被害防除対策や有害捕獲のみでは、被害軽減は難しい。都道府県内全体を見渡し、鳥獣行政だけでなく水産行政や河川行政などと連携して、計画的に管理を進めなければ、ゴールにはたどり着けない。(手引き編Ⅱ-1-(1)p. 23)
- ・ 【都道府県境界を越えた広域管理の視点】 カワウは、都道府県を越えて移動する。隣接しない都道府県をまたがり広域に分布するカワウの生息状況や、保護管理の実施状況がわからないままでは、効果的な保護管理計画を立てることはできない。そのため、広域協議会などを立ち上げ、情報交換や情報収集の体制を整えることが効果的である。(手引き編Ⅱ-1-(1)p. 23)
- ・ 連携による効果的な管理の実施に期待するところは大きいですが、そのための課題は多く、すぐに効果を上げることができるものではない。しかし、それでもなお、都道府県の内外を問わず、関係者が話し合う場があり、情報を共有できていること自体に、大きな価値がある。そのことを理解し、広域保護管理の体制を整え、維持していくべきである。(手引き編Ⅱ-1-(1)p. 23)

(5) 対話・教育・参加・啓発活動

- ・ カワウの生息状況や、社会的状況に加え、保護管理のノウハウも蓄積されるなど、カワウの保護管理を取り巻く状況は日々変化している。そこで、保護管理に精通し、日々変化する状況に応じて柔軟に対応できる人材が育つことがカワウの保護管理の礎となる。そのためにも、環境省や水産庁などが開催・運用・作成する研修会やシンポジウム、ホームページ、パンフレットなどを有効に活用することが重要である。(手引き編Ⅱ-1-(5)p. 40)
- ・ カワウの問題については、たびたび、マスコミにも取り上げられているが、一般市民の理解はまだ十分でない。カワウの生態、魚類の生態、社会的な状況を含めた学びの場やコンテンツを創造し、問題の本質への理解を広げることが、保護管理の推進力になる。(手引き編Ⅱ-1-(5)p. 40)

保護管理の手引き

I．鵜的フェーズによる 都道府県状況把握

I 鵜的フェーズによる都道府県の実況把握

カワウは1970年代に一度個体数が減少し、その後、分布域が拡大していることから、カワウの個体数、水産被害の実況、対策に必要なデータの集まり方、対策の実施体制の有無などは、都道府県ごとに様々なフェーズが存在する。そこで、カワウの保護管理に取り組もうとする都道府県の担当者は、鵜的フェーズをもとに、自身の都道府県が置かれている実況をフローチャートで確認してほしい（図 I-1-1）。各フェーズについて、次ページの該当欄を読めば、都道府県の実況に応じて異なる優先課題と、この手引きのどこから読めば良いかがわかる。

現在、カワウの個体群管理に特定計画や任意計画を持っている都道府県は少なく、鵜的フェーズ1～4のケースが大多数を占める。鵜的フェーズ診断に基づいて、各都道府県の実況を正しく把握し、科学的なデータに基づいた順応的管理を実施し、鵜的フェーズ6を目指して欲しい。

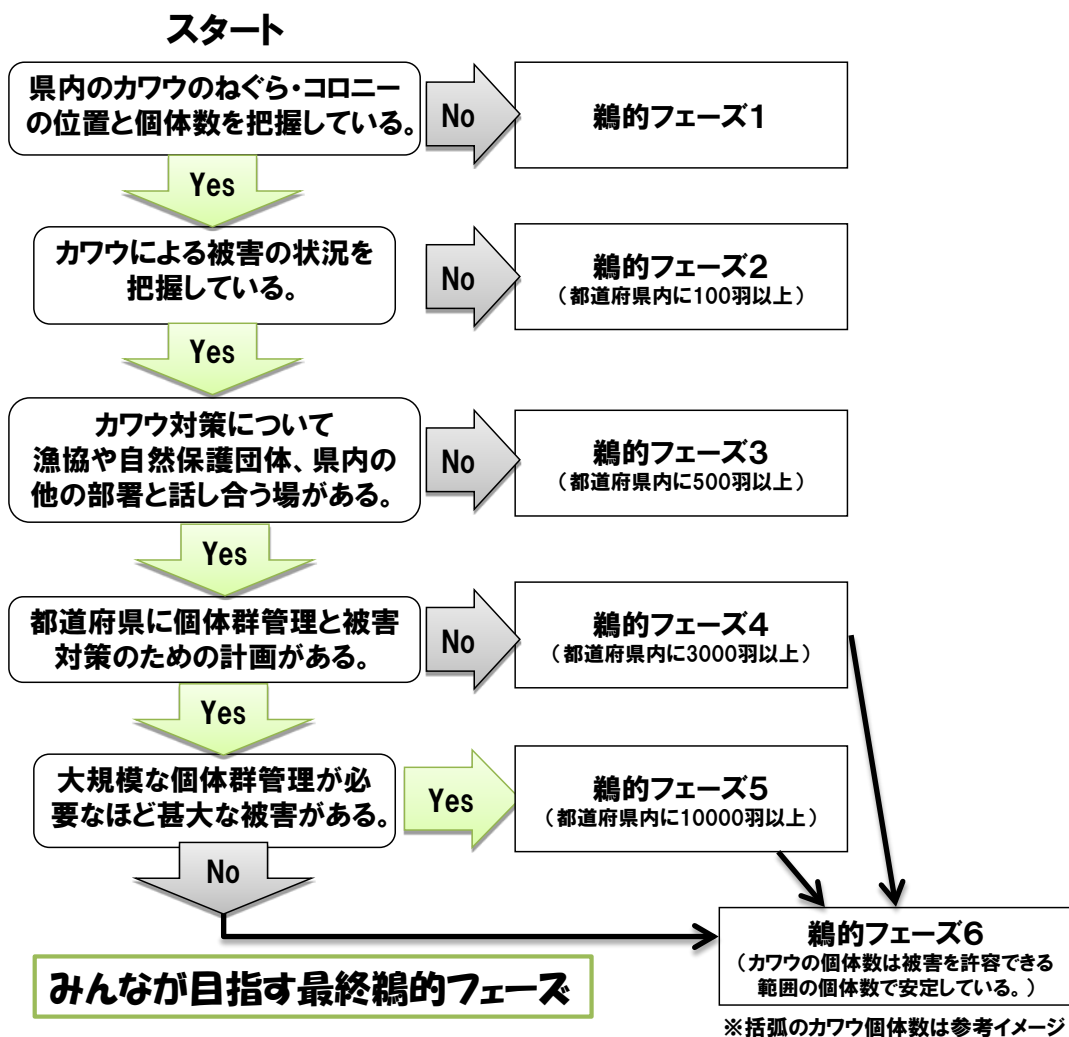


図 I-1-1. 鵜的フェーズによる都道府県の実況把握フローチャート

鵜的フェーズ1

このフェーズは、都道府県内のカワウのねぐら・コロニーの位置、個体数を把握できていない状態で、一般に、都道府県内に生息するカワウの個体数が100羽以下で、まだ被害が顕在化していないことが多い。

鵜的フェーズ1の都道府県は、手引きの

- ・Ⅱ－2（1）カワウの生息状況の調査方法・・・・・・・・ p. 46
- を参考にし、個体数の把握を行う。

鵜的フェーズ2

このフェーズは、個体数の把握はできているが、被害状況の把握ができていない場合で、一般に、都道府県内に生息するカワウの個体数は100羽から500羽以下程度で、カワウの被害が一部地域で顕在化し、狩猟者団体に依頼してカワウの捕獲実施を考え始める段階に相当する。

鵜的フェーズ2の都道府県は、手引きの

- ・Ⅱ－2（2）被害状況の把握とモニタリング・・・・・・・・ p. 54
- ・Ⅱ－2（3）対策の実施状況の記録・・・・・・・・ p. 72
- ・Ⅲ－1（3）被害の現状・・・・・・・・ p. 152

などを参考にして、被害状況の把握を行う。

鵜的フェーズ3

このフェーズは、カワウの個体数、被害状況の把握はできているが、今後のカワウ管理に向けた合意形成の場がない段階で、一般に、都道府県内に生息するカワウの個体数は、500羽から3000羽程度で、被害が顕在化している漁協などから、カワウを何とかして欲しいという要望が高まっている頃に相当する。

そこで、漁協、地方自治体の行政担当者、自然保護団体など、様々な立場の人が集まって都道府県レベルの広域的な視野でカワウについて話し合いを持つ必要がある。また、話し合いの前に、正しいカワウの保護管理手法について研修会を開き、カワウと人間の共存のあり方について合意形成を行う人たちの間で共通のゴールを明確にしておくことも非常に重要である。

鵜的フェーズ3の都道府県は、手引きの

- ・Ⅱ－1（1）体制づくり・・・・・・・・ p. 23
- ・Ⅲ－2 事例集・・・・・・・・ p. 165

などを参考にしながら、都道府県の関係者で話し合いを重ね、その地域にあったカワウの保護管理への方向性を作っていくことが求められる。

鵜的フェーズ4

このフェーズは、県全体としてカワウの管理指針を作って取り組む段階で、話し合いを重ねていくうち、カワウ対策を継続して行っていくための体制作りが求められたり、隣接する県との調整が必要となるケースも生じてくる頃である。

鵜的フェーズ4の都道府県は、手引きの

- ・Ⅱ－1 計画の策定・・・・・・・・ p. 23
- ・Ⅱ－1（5）広域保護管理・・・・・・・・ p. 40
- ・Ⅱ－3 管理手法の技術指針・・・・・・・・ p. 76

などを参考にしながら、個体群管理、被害防除、生息環境管理の3本柱に則った特定鳥獣保護管理計画の策定、もしくは、県の任意計画の策定を行う。その後は、PDCAサイクルに則り、順応的管理を実践する。できれば、カワウの個体数が少なく、被害の状況が小規模のうちに鵜的フェーズ6に向かうことが理想である。

鵜的フェーズ5

このフェーズは、カワウの個体数が大幅に増え、特定鳥獣保護管理計画のもと、大規模な個体群管理を実施しなければならない段階で、カワウの生態と個体数管理に精通した専門的・職能的捕獲技術者（カラー）によるシャープシューティングを導入し、カワウの個体数調整を実施した滋賀県のケースがこれにあたる。

鵜的フェーズ5の都道府県は、手引きの

・Ⅱ－3（2）（iii）個体群管理Ⅱ：個体数を管理する・・・ p. 88

・Ⅲ－2（5） 滋賀県の事例・・・ p. 180

などを参考にして、特定計画によって個体数の管理目標を決め、科学的なモニタリングデータにもとづく計画的な個体数調整によって大幅な個体数の削減を行う。なお、各都道府県によって被害を許容できる範囲内の個体数は異なるので、被害状況のモニタリングから、各都道府県に見合った個体数目標を立て、カワウの個体数の状況を見ながら臨機応変に保護管理計画を実施していく必要がある。

鵜的フェーズ6

このフェーズは、その都道府県でカワウの被害を許容でき、かつ、絶滅が回避できる個体数の範囲内で共存が可能な段階で、県内のねぐら・コロニーの分布を管理し、カワウによる水産被害量を減少させていく計画と体制が整っている、または、すでに被害の軽減に成功している頃である。

山梨県の事例がこの段階に相当する。比較的被害が小さい初期段階で、正しいカワウの被害対策に対する啓発活動や県でのとり組み体制を整備したこと、また、その後も県の水産技術センターにカワウ専門の担当職員を置いて、カワウの管理の専門家を継続して育成してきたことがカワウとの共存に成功した大きな要因と考えられる。

鵜的フェーズ6を目指す都道府県は、手引きの

・Ⅲ－2（1）山梨県の事例・・・ p. 165

を参考にし、都道府県内に生息するカワウの個体数が増加するよりも早く、カワウを管理する体制を整えてこのフェーズに到達し、その後も管理しやすい状況を維持するために、必要な取り組みを継続していく必要がある。

II. 技術編

1. 計画の策定

(1) 体制づくり

(i) 都道府県保護管理協議会

カワウの保護管理を実施する際は、都道府県内でも複数の部署が連携する必要がある。都道府県内全体を見渡し、鳥獣行政だけでなく水産行政や河川行政と連携して、計画的に管理を進めなければ、ゴールにはたどり着けない。カワウの保護管理の目的の一つとして水産被害をいかにして減らすかが重要である。そのためには、漁業関係者が何に困っているのか、しっかりと把握する必要がある。そこで、どのような形でも構わないので、関係者が顔を合わせて話し合える場が必要である。理想的には、協議会として年1回は会議を開催して、カワウの生息状況や、被害の現状、対策の実施状況などの情報を共有し、保護管理計画の策定や変更について協議することが望ましい。

カワウの保護管理に関する情報は、

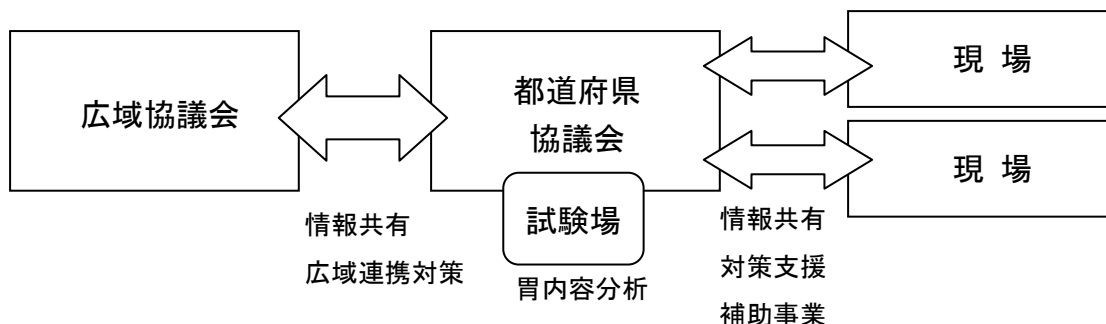
「カワウの保護管理ぽーたるサイト」を利用するとよい。

<http://www.biodic.go.jp/kawau/index.html>

集まるべき関係者は、都道府県の鳥獣行政、水産行政、河川行政、鳥獣害対策行政の各担当部署、内水面にかかわる水産試験場等の試験研究機関、これらと関係する出先事務所、主要な被害地域の市町村、被害を受けている漁業協同組合、公園等水辺の林地管理者、自然保護団体、狩猟者団体であり、カワウの生態や保護管理に詳しい専門家を呼んでアドバイスを受けることができるとより良い。最低限、都道府県の鳥獣行政、水産行政、内水面にかかわる水産試験場等の試験研究機関、内水面漁業協同組合連合会、被害を受けている漁業協同組合を構成員とする必要がある。また、保護管理計画を策定する際は、専門家らによる科学委員会を設けることが望ましい。

(ii) 広域協議会と都道府県と現場の連携

カワウの保護管理の実施体制の基本は、都道府県である。しかし、隣接都道府県のカワウの生息状況や対策の実施状況が分からなければ、計画的、科学的な保護管理を行うことは難しい。一方で、変化する状況に柔軟に対応しつつ、効果的な対策を投入するには、被害が起きている現場を良く理解し、被害を受けている漁協が高い意識を持って対策に挑み続けられるよう、現場ごとに保護管理や被害対策への支援を工夫しなければならない。そこで、都道府県は、広域協議会と現場の両方と上手く連携していくことが求められる。(図Ⅱ-1-1)



図Ⅱ-1-1．広域協議会と都道府県と現場の連携

(2) 順応的管理

カワウの被害対策については、各地で被害防除対策や有害鳥獣捕獲(駆除)などの施策が行なわれてきている。しかし、明確な被害防除の成果は得られていない地域が多い。この一因として、順応的管理が十分に行なわれていないことが挙げられる。被害対策を行なう場合、全ての被害をゼロにすることが目標とされやすく、実際には効果のあった対策が、効果がないと見なされてしまうことが多かった。カワウの被害対策については、例えば水産業関係者や自然保護団体からの意見を踏まえつつも、関係分野の研究者やその他の関係者の意見が反映されておらず、事業方針の決定に関する説明も不足しがちであった(図Ⅱ-1-2)。また、捕獲などの施策に対して、最初から効果測定が計画に入っておらず、それらの施策の効果の有無や、効果があった場合どういった状況下でどう有効だったかが把握されないまま、毎年同じような施策を繰り返すか、あるいは理由が十分明らかにされずに他の施策に変更されることもある。

しかし、特定鳥獣保護管理計画制度に基づいて順応的管理を行おうとする場合には、問題の出発点は農林水産業被害対策や自然保護への要求であったとしても、現状把握のためのさまざまな調査を行ない、それらの調査結果にもとづいて科学的な知見を基にした事業計画を策定する(図Ⅱ-1-3)。そして、そのプロセスには様々な利害関係者間の合意形成と、それらへの説明責任が存在する。もちろん、カワウの保護管理に関してはニホンジカなどに比べて歴史が浅く、技術的にも未確立な部分が多いので、十分な現状把握に基づいた計画の策定であったとしても、期待通りの成果があげられないかもしれない。したがって、事業の実効性を高めるためには、効果測定のために必要なモニタリング調査を十分に行ない、その結果を農林水産業関係者や自然保護団体、研究者など幅広い人々と共有し、科学的評価を行ない、必要に応じて計画の修正を図っていくことが重要である。

最初から有効な手法にたどり着かないとしても、このフィードバックシステムをもとに、カワウ問題の解決はスパイラルに前進していく。いくつかの都道府県では、試行錯誤を重ねながらも、順応的管理を取り入れることによって、カワウの保護管理が前進している。具体的事例を資料編で紹介しているので、そちらを参考にすると良いだろう。

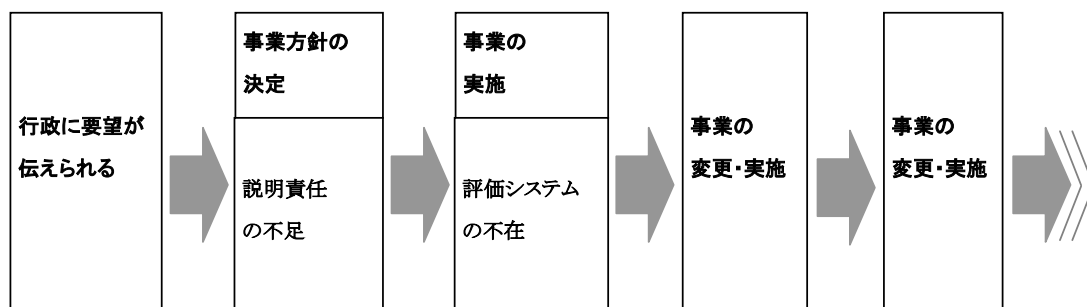


図 II-1-2. 非順応的管理の例

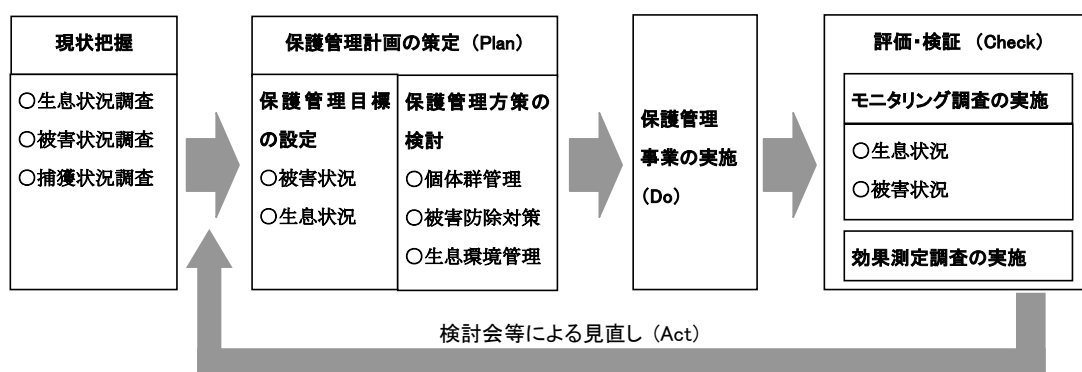


図 II-1-3. 順応的管理のモデル

シートによる現状把握

カワウの保護管理に取り組むためには、カワウのねぐら・コロニーの位置と生息数の季節変化、および被害の内容と発生場所、発生時期、大まかな被害量の把握、現在実施している対策の把握が必要不可欠である。カワウの保護管理は、被害が拡大する前に、できるだけ早く始めることが大切である。大まかな現状把握を1年程度で完了させ、対策の実施に向け、できる限り速やかに管理計画を策定すべきである。そこで、計画策定当初の現状把握については「ねぐら・コロニーシート」と「採食地シート」を作成し、ねぐら・コロニーの位置と被害が起きている採食地を示した地図を作成すると、現状の全体像が掴めるようになる（技術編Ⅱ-2-（1）p. 46、技術編Ⅱ-2-（2）p. 54 参照）。

(3) 管理計画の作り方

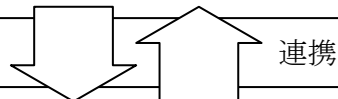
(i) 階層の異なる3つの計画

鳥獣保護法第7条に規定する特定鳥獣保護管理計画は、それぞれの地域において対象とする地域個体群について、科学的知見を踏まえながら専門家や地域の幅広い関係者の合意を図りつつ明確な保護管理の目標を設定し、これに基づき保護管理事業を科学的かつ計画的に実施するものである。当該計画は、その数が著しく増加又は減少している鳥獣がある場合において、適正な保護管理を図るため都道府県単位で策定されるものであり、未策定の場合には策定することが望ましい。

一方、広域に移動するカワウの保護管理にあたっては、広域的に状況を把握して推し進める必要がある一方で、変化に富む現場ごとに柔軟な対策の立案と実施が必要である。そこで、カワウの保護管理計画には、広域協議会で策定する広域保護管理指針、都道府県で策定する特定鳥獣保護管理計画等の計画、被害現場単位で策定する地域実施計画の3つの階層に分けて考える。これらは、それぞれ異なる役割を持ち、互いに連携して効果を高めるものである。

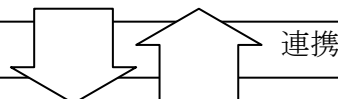
広域保護管理指針

広域保護管理指針は、広域協議会が策定し、広域的に移動するカワウの広域保護管理に向けた基本的な考え方や対策の方向性を示すものである。広域協議会を構成する都道府県は広域保護管理指針に示される方向性にのっとり、地域の実情を踏まえた上で、実施可能な対策を講ずる。なお、広域保護管理指針には、地域実施計画の策定方法や一斉モニタリング調査の手引き等の資料を必要に応じて添付する。また、広域保護管理指針は、科学的情報の蓄積や社会的状況を踏まえ必要に応じて適宜見直しを行う。



特定鳥獣保護管理計画等

都道府県ごとに、本冊子に留意して、鳥獣保護法に基づく特定鳥獣保護管理計画制度等によるカワウ保護管理計画を必要に応じて策定し、実施することとする。特に、広域保護管理指針が策定され、共通の管理目標や具体的管理手法等が設定されている場合には、その内容を反映して策定する。また、特定鳥獣保護管理計画等は、都道府県全体の被害対策や一斉モニタリング調査等について記述するものであり、地域実施計画を踏まえた構成とする。



地域実施計画

問題解決に向けた対策の内容は、個々の被害現場の特徴を踏まえたものでなければならないことから、各地域において地域実施計画を策定し、都道府県管理計画に反映させる。

地域実施計画は、任意に設定された市町村の範囲、あるいは漁協の活動範囲等の対策を実施する地域を明確にし、実施する対策等を具体的に記述する。

(ii) 広域保護管理指針および特定鳥獣保護管理計画等の策定手順

広域保護管理指針および特定計画等の策定にあたって、基本的な手順について考え方を示す。なお、実際の手順については、広域保護管理の取り組みが必ずしも先行していなければならないわけではなく、これまでの都道府県の取り組み状況などを踏まえ、効率的なものとなるよう柔軟に対応してもらいたい（図Ⅱ-1-4）。

①広域保護管理指針の策定と目標設定

広域保護管理協議会は、現状把握およびモニタリング調査の指針を検討し、都道府県（都道府県保護管理協議会）に伝える。また、広域保護管理協議会は、都道府県（都道府県保護管理協議会）による現状把握をもとに重点的課題を明確化し、保護管理の目標を設定する。そして、目標を達成するための具体的な事業を選定し、これらをまとめて広域保護管理指針を策定する。なお、保護管理の目標は、被害の軽減として、保護管理の評価は被害状況の変化をもとに判断するのが望ましい。

②都道府県協議会における計画の策定

都道府県保護管理協議会は、広域保護管理協議会が設置されている場合には、その指針で設定された共通の管理目標と具体的管理手法に基づき、被害防除対策、生息環境管理、個体群管理、対話・教育・参加・啓発活動のそれぞれについて実行主体を検討し、「鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律」（鳥獣保護法）に定める「特定鳥獣保護管理計画」やそれに準じる任意計画を3～5年ごとに策定・変更する。また、これを受けて年次事業計画（地域実施計画）を策定する。

事業計画策定のための現状把握に関する情報は、立ち上げの段階では限定されたものにならざるを得ないが、最低限の現状把握を行なう。都道府県における保護管理の実施にあたって重要なことは、さまざまな対策事業の実施に際し、どのようにその効果測定をして、フィードバックのシステムをつくることができるかを計画策定の段階で十分に検討しておくことである。

③評価

都道府県保護管理協議会は、モニタリング調査によって把握した事業の実施結果を、広域保護管理協議会および科学委員会に報告する。広域保護管理協議会あるいは科学委員会の評価を受けて、年次事業計画に反映する。

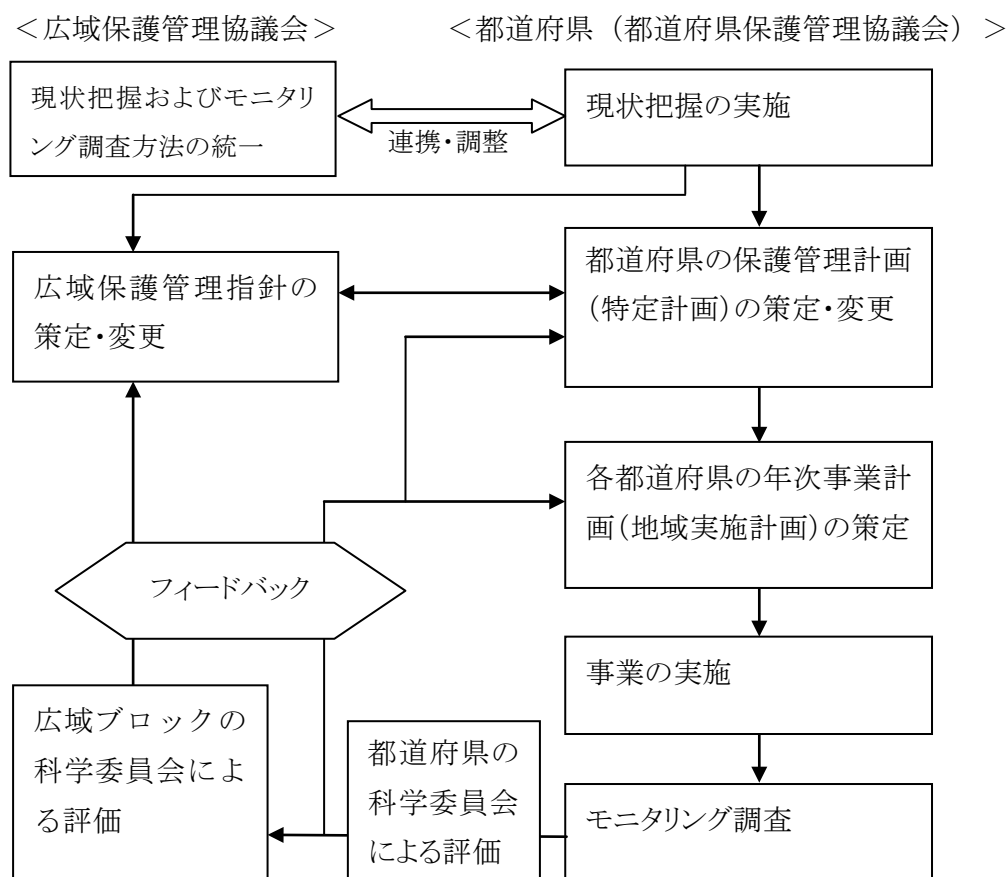
広域保護管理協議会は、都道府県保護管理協議会のモニタリング調査の結果を収集し、科学委員会の評価と提言に基づいて3～5年を目安に広域保護管理指針の見直しを行う。

④対話・教育・参加・啓発

なお、保護管理事業を進める上では、以下のような点に関して、関係者間で情報を共有し、また、子供たちを含む多くの人々に幅広く理解を得ていく必要がある。

- ・カワウの形態・行動・生態、生態系における役割
- ・カワウの生息環境である水辺の環境への理解を深める情報
- ・被害の実態・被害発生背景
- ・解決に向けての考えや計画など

これらの諸点について対話・教育・参加・啓発をはかるためには、都道府県独自に計画を進めていくだけでなく、自然系博物館やカワウが営巣している都市公園など他機関・団体等の活動と連携して計画を進めていく。



図Ⅱ-1-4. カワウの広域保護管理の進め方

(iii) 広域保護管理指針および特定鳥獣保護管理計画等の策定

広域保護管理指針および特定鳥獣保護管理計画等の策定にあたって、指針や計画に記載する内容について示す。広域保護管理指針と特定鳥獣保護管理計画等は、互いに連携することが重要であり、記載項目はほぼ同じであるが、それぞれ以下のように定められている。

【広域保護管理指針の記載項目（基本指針）】

- 1 広域的な保護管理の目的及び背景
- 2 保護管理すべき鳥獣の種類
- 3 広域指針の期間
- 4 広域指針の対象地域
- 5 広域的な保護管理の目標
- 6 広域的な保護管理における特定鳥獣の数の調整に関する事項
- 7 広域的な保護管理における生息地の保護及び整備に関する事項
- 8 広域的な保護管理における被害防除対策
- 9 広域的な保護管理におけるモニタリング及びフィードバック
- 10 その他広域的な保護管理のために必要な事項

【特定計画の記載項目（鳥獣保護法第7条及び基本指針）】

- 1 計画策定の目的及び背景
- 2 保護管理すべき鳥獣の種類
- 3 計画の期間
- 4 特定鳥獣の保護管理が行われるべき区域
- 5 特定鳥獣の保護管理の目標
- 6 特定鳥獣の数の調整に関する事項
- 7 特定鳥獣の生息地の保護及び整備に関する事項
- 8 その他特定鳥獣の保護管理のために必要な事項

広域保護管理協議会と都道府県協議会の役割の違いで、広域指針と指定計画それぞれがどのような役割を担うかが異なるため、具体的には、前節の策定手順や広域保護管理について記載している節などを参照し、既に広域協議会に参加している都府県や特定計画等を策定している都府県の状況も参考にしつつ、記載内容を検討してほしい。なお、実際の記載項目や内容については、これまでの都道府県の取り組み状況などを踏まえ、以下の内容を参照して、適宜記載項目を追加するなど、効率的なものとなるよう柔軟に対応してもらいたい。

①対象地域の決定

カワウの移動能力とねぐら・コロニーの形成や消失が繰り返し発生している状況等から、広域保護管理指針は広域協議会の参加都道府県全域、特定鳥獣保護管理計画は都道府県全域とすることが望ましい。

②指針策定に必要な調査および現状の把握

広域指針または特定計画等の策定に必要な調査および現状の把握の方法について検討する。それをもとに現状把握の実施指針を立てる。なお、現状把握およびモニタリング調査の結果は、地図化して一元管理されることが望ましい。

1. カワウの生態

カワウの生息状況の把握を行なう。

- ・ ねぐら・コロニーの分布調査
- ・ 個体数や繁殖状況の調査
- ・ 河川湖沼でのカワウの飛来数調査

2. 生息環境

生息環境は、ねぐら・コロニーのある林地と、採食地である湖沼河川に分けて考える。

- ・ ねぐら・コロニーの環境
- ・ 採食地の環境

3. 被害状況および被害対策

生息環境と同じく被害状況と過去の被害対策は、ねぐら・コロニーのある林地と、採食地である湖沼河川に分けて考える。

- ・ ねぐら・コロニーのある場所での被害
- ・ 採食地での被害

4. その他特記事項

- ・ 地域社会の動向（地域住民のカワウについての知識と認識の程度など）
- ・ これまでの管理体制（対策や協議会の実施主体や構成員等、許可権限の所在、データの所在、評価方法や基準）とその問題点

③保護管理目標および具体的管理手法の選定

都道府県（都道府県保護管理協議会）による現状把握をもとに重点的課題を明確化し、保護管理の目標を記載する。

被害防除対策、生息環境管理、個体群管理、対話・教育・参加・啓発活動のそれぞれについて、管理目標と具体的管理手法を選定し、実施スケジュールを記述する。なお、その際はモニタリング調査が円滑に行えるように計画することが望ましい。

④モニタリング調査

個別の保護管理事業ごとに広域ブロック内に共通の効果測定のための調査項目と方法を選定し評価基準を設ける。また、実施スケジュール等を記載する。

⑤実施体制

協議会に参加する行政機関、利害関係者、科学委員会の専門家の役割分担を記載する。

⑥実施状況の評価

モニタリング調査の結果について、評価すべき項目とポイントについて記述する。評価については専門家による科学委員会等により、モニタリング調査の結果を科学的に判断し、広域保護管理指針の見直しに反映させる具体的な手順を明記する。

⑦ 保護管理上重要な調査、研究課題とそのための体制

広域連携の上で実施することが望ましい、保護管理上重要な調査研究課題と、個別の調査研究を行なう実施主体や体制、調査研究の成果を広域保護管理指針へ反映させる仕組みについて記述する。

(iv) 地域実施計画の策定

カワウの被害は、河川の構造や流況といった被害地の環境、放流する魚種、放流の時期によっても異なることから、地域の被害状況にあった対策を実施することが必要である。したがって、被害地ごとに、カワウの飛来や被害等に関する情報を収集・整理した上で、講ずる対策を決定し、その行動計画を策定しておくことが肝要である。これにより、効果測定を適切に実施し、対策の問題点を明確化してより効果的な対策に向けた取組につなげることができる。地域実施計画は、上記の目的でそれぞれの地域の情報の整理と実施する被害対策の行動計画を記載するものであり、必要に応じて広域協議会の付属書として転載して使用するものとする（図Ⅱ-1-5）。

1. 基本事項の決定

(1) 地域実施計画の対象範囲

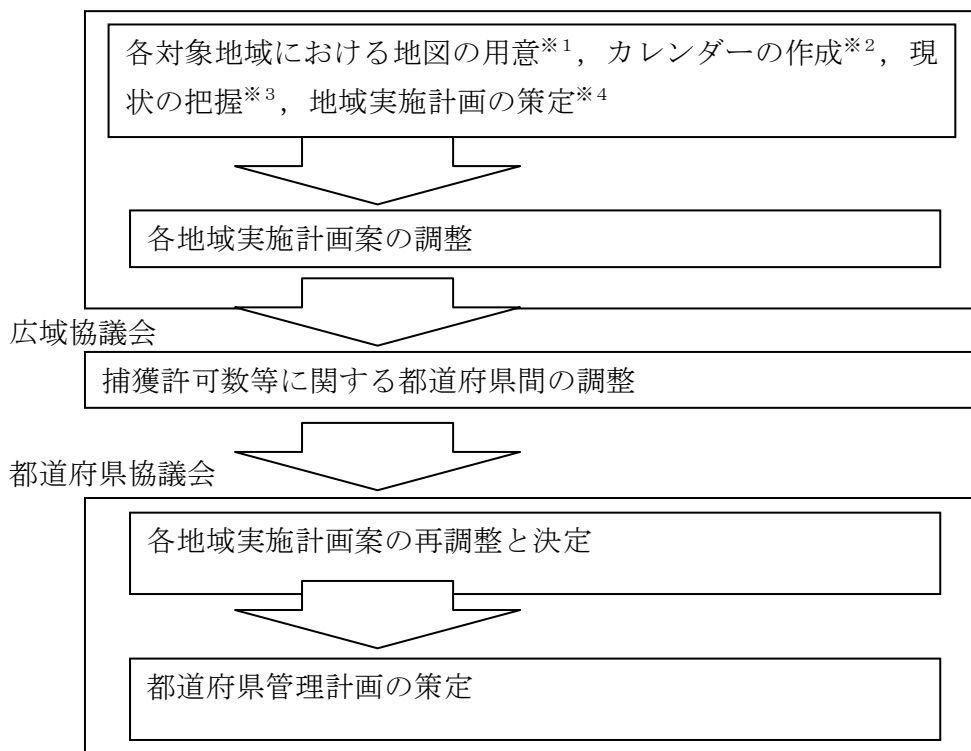
地域実施計画の対象範囲は、漁協の管轄区域等、まとまった対策がとれる範囲とし、都道府県協議会で決定する。

(2) 計画策定者

地域実施計画の策定に関わる関係者は、都道府県協議会の構成員等（行政、漁協、自然保護団体等の関係者）とし、計画策定者は各都道府県協議会で決定する。

2. 地域実施計画策定と調整の流れ（例）

都道府県協議会



図Ⅱ-1-5. 地域実施計画をもとに特定計画等を策定する場合の進め方

※1 地図の用意

範囲全体の状況がわかる白地図を用意する

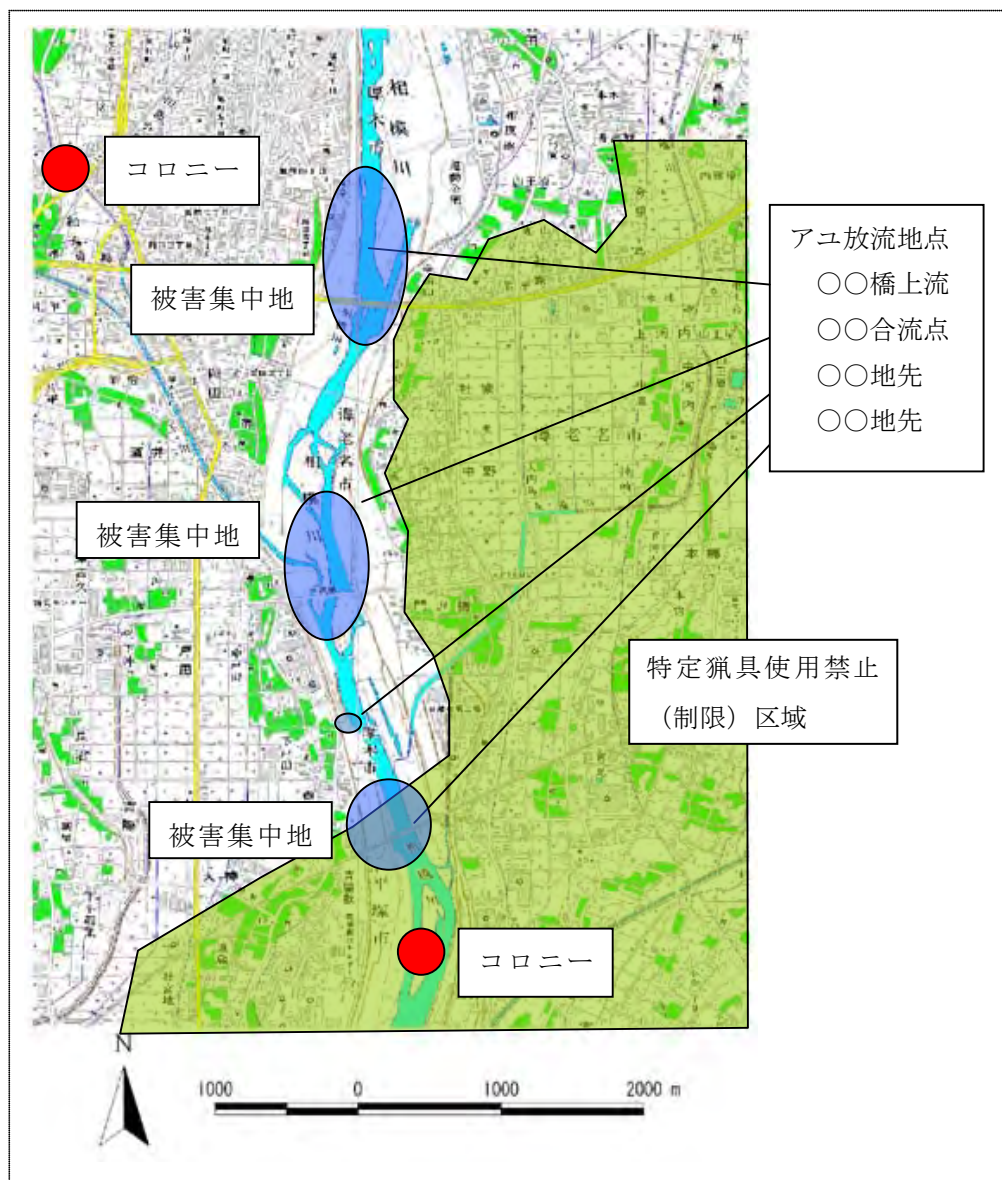
※2 カレンダーの作成

環境の変化や、利用の状況、カワウの生息状況、被害の発生状況、これまでの対策の実施状況等の季節的な変化がわかるように、記入できるカレンダーを用意する

※3 現状の把握

以下の情報を可能な範囲で関係者が持ち寄り、地図上に位置を落とし（図Ⅱ-1-6）、カレンダーに記入する（図Ⅱ-1-7）。新たに調査を実施する必要はなく、既存情報を基に計画案を策定する。

【現状把握地図の例】



図Ⅱ-1-6. 現状把握地図

【現状把握カレンダーの例】

	3 月	4 月	5 月	6 月
アユの放流		4 月 15 日から ←	5 月 30 日まで →	
フナ放流	3 月中旬まで →			
解禁日等				アユ解禁 3 日
アユの遡上	3 月下旬から ←	上旬がピーク	上旬まで →	
近くのねぐらの 個体数	300	中旬から減少し 始める。	100 羽程度。	50 羽程度。
コロニーの 繁殖期	営巣開始 3 月上旬 ←		月末から巣立ち 始める →	
水域への飛来	ねぐらの数よりも 多い。	少しずつ減少。		ほとんど河川で は見かけない。
被害	遡上してくるアユ が堰の下に群れる ため、そこにカワ ウが多数飛来する	放流地点での被 害が大きい。特 に〇〇地先の被 害は甚大。	放流地点での被 害が大きい。	
防除対策 追い払い		花火を巡視員に 持たせ追い払う		
防除対策 設置物	遡上に合わせ堰下 流にロープを張る	放流地点にかか し 12 体設置		
防除対策 生息地整備	河川に設置したボ サの撤去			
捕獲		5 日、15 日、25 日に実施		

図Ⅱ-1-7. 現状把握カレンダー

※4 地域実施計画の策定

現状把握の結果に合わせて、時期ごとの対策のセットを決めて、新しい地図とカレンダーに記入する。対策の詳細は別紙にまとめ、実施主体を明確にする。また、防除対策や捕獲のスケジュールだけではなく、実施した活動の記録方法についても事前に定めるほか、効果測定調査についてもできるだけ計画的・具体的に記載することが望ましい（図Ⅱ-1-8、図Ⅱ-1-9、図Ⅱ-1-10、図Ⅱ-1-11）。

■対策セット（例）

- アユ放流地点防衛
- 遡上アユ防衛
- ウグイ・オイカワ防衛
- アユ産卵場防衛
- 一斉追い払い

■手法のメニュー

- ・捕獲
- ・追い払い（銃器・ロケット花火・ラジコンヘリコプター等）
- ・かかし、CD 吊り下げ、ロープ等
- ・魚の隠れ場所提供
- ・放流方法（時期・場所・量）の工夫
- ・ねぐらの除去
- ・技術開発的なトライアル
- ・その他

【対策セットのイメージ】

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
捕獲												
追 払 い（花 火）												
かかし												
隠れ場所設置												
．．．．												

○一斉追い払い

○アユ放流地点防衛

○アユ産卵場防衛

○遡上アユ防衛

図Ⅱ-1-8．対策セットと手法のメニュー

【地域実施計画書に添付するカレンダーの例】

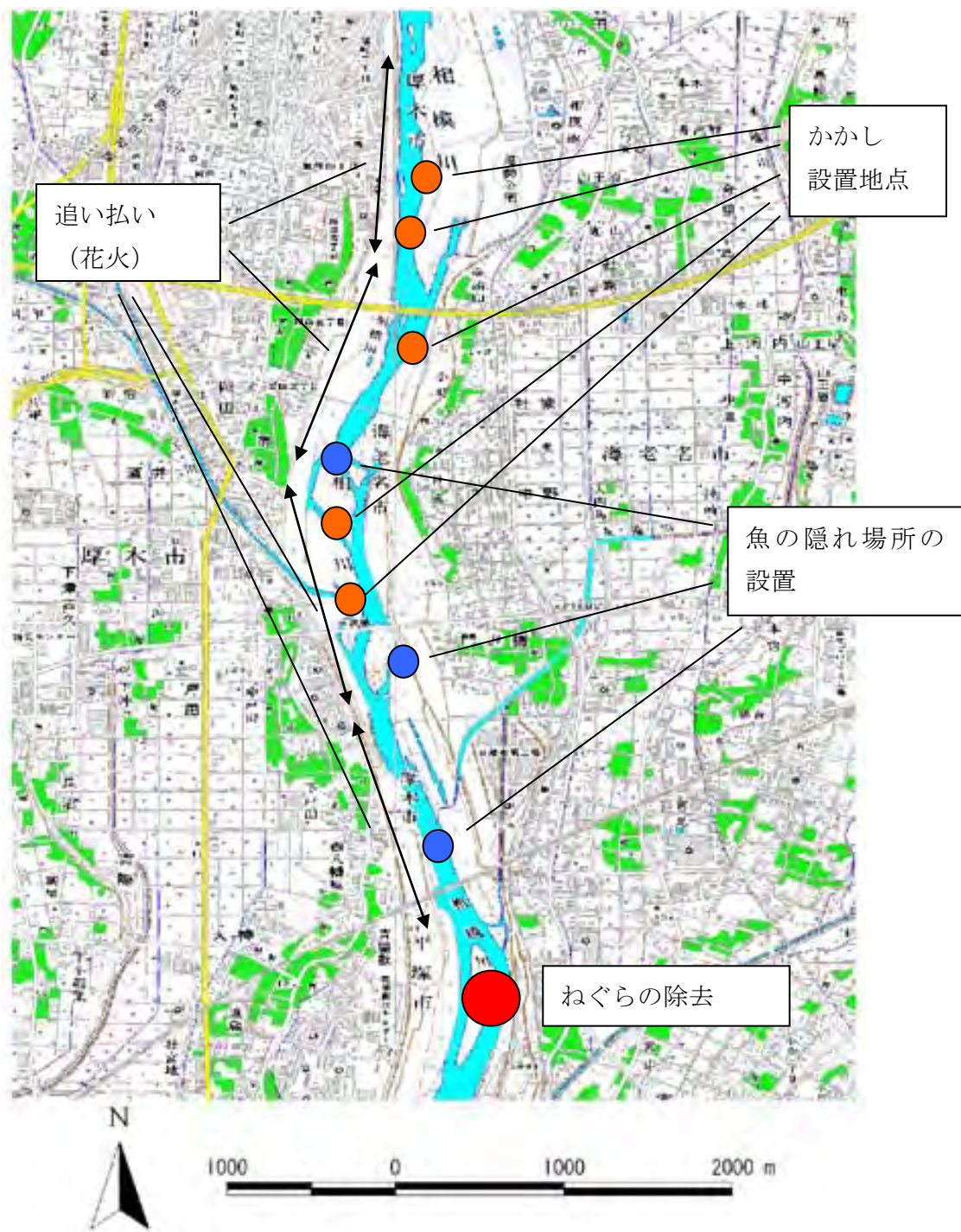
	1 月	2 月	3 月	4 月
捕獲				4 月 4 日に実施
追払い (花火)		2 月 10 日より 5 日間 連続実施		
かかし	下旬に設置	位置の変更	位置の変更	
隠れ場所設置			ボサの撤去	
．．．．				

【実施した活動と対策、効果測定調査結果の記録カレンダーの例】

	1 月	2 月	3 月	4 月
アユの放流				合計 1900kg 〇〇地先 1 日 300kg 23 日 400kg ××橋下流 1 日 450kg 23 日 550kg □□地先 16 日 200kg
フナ放流		2 月の放流を 3 月に延期	合計 850kg 〇〇地先 23 日 400kg ××橋下流 1 日 450kg	
捕獲				4 月 4 日に実施
追払い (花火)		2 月 10 日より 5 日間連続 実施		
かかし	下旬に設置	位置の変更	位置の変更	
隠れ場所設置			ボサの撤去	
．．．．				

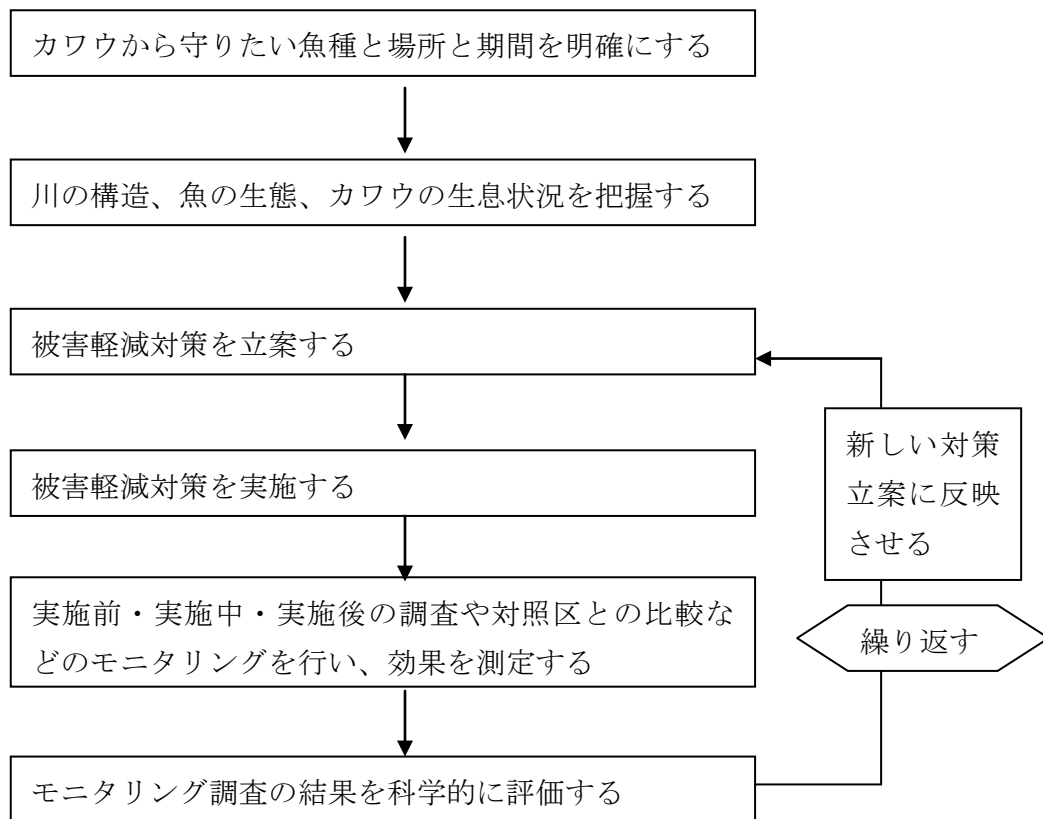
図Ⅱ-1-9. 地域実施計画カレンダーと結果の記録カレンダー 例

【地域実施計画書に添付する地図の例】



図Ⅱ-1-10. 地域実施計画のための地図例

【推奨される手順】



図Ⅱ-1-11. 推奨される地域実施計画の手順

（４）市町村の役割

カワウは広域に移動することから、これまでは都道府県またはそれよりも広い範囲での連携による管理の重要性が説かれてきた。しかしその一方で、被害の状況や管理体制は現場ごとに異なり、それに応じて柔軟かつ迅速な対応の重要性が再認識されてきている。広域的な視点で考え、現場で実行する、その片翼を担うのが市町村である。

近年では、カワウの有害捕獲の許可権限が、市町村に下ろされていることが増えてきている。カワウによる水産被害は年度を越えた直後の４、５月に集中しており、迅速な許可手続きが被害の軽減につながる。

カワウの採食域はねぐらから 15km 程度であり、単独市町村では、水産被害が起きていてもねぐらは当該市町村外である場合や、ねぐらがあっても水産被害は当該市町村内では起きていない場合がある。このようにカワウによる水産被害は哺乳類による農業被害に比べると地域性が高くないため、市町村で被害防止計画を策定する際に、その対象種にカワウが入っていないことが多い。しかし、都道府県に問い合わせ、カワウによる被害が当該市町村内で起きている場合は、カワウについても対象に含めるべきである。「鳥獣による農林水産業等に係る被害の防止のための特別措置に関する法律（以下、鳥獣被害防止特別措置法）」にもとづく行政的支援の多くは、市町村を窓口としている。市町村は、カワウ対策費を自前では負担しきれずに苦しむ漁業関係者を支えられる立場にある。予算的なものについては年度ごとに変化してしまうが、カワウ対策にどのような予算が使えるか、という情報は関係行政機関（水産庁や都道府県）へ問い合わせさせていただく他、「カワウの保護管理ポータルサイト」（<http://www.biodic.go.jp/kawau/index.html>）でも情報を掲載、あるいは情報源へリンクしていく予定であるので、参照すると良い。

（５）広域保護管理

保護管理を考えるうえで、カワウとニホンザルやニホンジカなどの哺乳類との大きな違いは採食域の広さにある。日々のねぐらと採食地との往復だけでも数十 km を越えることがあり、都道府県の境界を越えて移動している場合も多い。

このようにカワウの採食域は哺乳類と異なり非常に広域にわたるため、隣接する都道府県のカワウの生息状況や、保護管理の実施状況がわからないままでは、効果的な保護管理計画を立てることはできない。こうした背景を踏まえて、カワウでは広域連携による総合的な保護管理計画が必要であり、都道府県境界を越えた自治体の参加と協力が求められる。また、全国的なカワウの生息状況や保護管理事業の実施状況を収集整理し関係者間で共有することが、カワウにおける保護管理の円滑な実施において非常に重要である。

（い）広域保護管理協議会

広域保護管理協議会の構成員としては各都道府県の鳥獣行政担当者、水産行政担当者、河川管理者、公園等水辺の林地管理者、国関係機関、自然保護団体、漁協等利害関係者などが想定される。また、必要に応じて各広域保護管理協議会には、鳥類学、魚類学、河川環境学などの専門家による科学委員会を設置する等、生息状況や被害状況、実施された保護管理事業の評価を行なうための機能を持つことが必要である。広域保護管理協議会は以下のような項目について検討する。

- ・ 現状把握およびモニタリング調査の項目と方法の統一
- ・ 効果測定と評価方法の合意
- ・ 保護管理の目標設定や被害防除対策、個体群管理、生息環境管理、対話・教育・参加・啓発活動など、実施内容の方向性を定める広域保護管理指針の策定と変更
- ・ 各都道府県及び関係する国の鳥獣行政担当者、水産行政担当者、河川管理者間の役割分担と情報交換等の実施体制
- ・ 科学委員会の設置

現在のところ環境省では、農林水産省、国土交通省や関係都府県（鳥獣・水産部局）等とともに平成 17 年に関東地区（11 都県）、平成 18 年に中部近畿地区（15 府県）のそれぞれにおいてカワウ広域協議会を設置している（図Ⅱ-1-12）。各協議会では、各都府県から鳥獣行政、水産行政、河川行政の担当者のほか、水産庁、林野庁、国交省の本省及び出先機関の担当者が構成員として参加している。

各広域協議会においては、広域保護管理指針を策定し、広域的なモニタリング調査、一斉追い払いなどの取組を行っているほか、ねぐら除去や繁殖抑制技術など、より効果的な手法の確立に向けた情報共有などを推進している。広域協議会の取組により、継続的なモニタリング実施体制の整備や各種情報の集約、情報の共有が図られてきた

ことは、大きな成果である。また、関係都府県の中から、主体的に、被害状況の情報の共有や、都府県間の連携による対策の必要性を訴え、アクションを起こす機関が現われてきており、今後の取組の進展と広域協議会との連携による保護管理の推進が期待される。

関東カワウ広域協議会では、広域一体的な対策として平成 18 年 4 月から毎年 4 月の 10 日間について、関係する漁協が一斉にカワウ対策を行なう、「一斉追い払い」が実施され、カワウの飛来数の減少効果が得られている。関東の広域協議会では平成 22 年 4 月、中部近畿の広域協議会では平成 24 年 4 月に行政機関主体の協議会へと体制変更を行い、環境省（地方環境事務所）が事務局となって運営を行っている。

（関東地区）

H17. 4 関東カワウ広域協議会設立

H17. 11 関東カワウ広域指針策定

H18. 4 ～ H24. 4 河川等の飛来地において一斉追い払い実施

（※協議会構成員の合意により毎年実施）

→追い払い実施前後のモニタリングにより、

カワウ飛来数 20～40%の減少を確認

H25. 3 関東カワウ広域指針改訂

（中部近畿地区）

H18. 5 中部近畿カワウ広域協議会設立

H19. 3 中部近畿カワウ広域指針策定

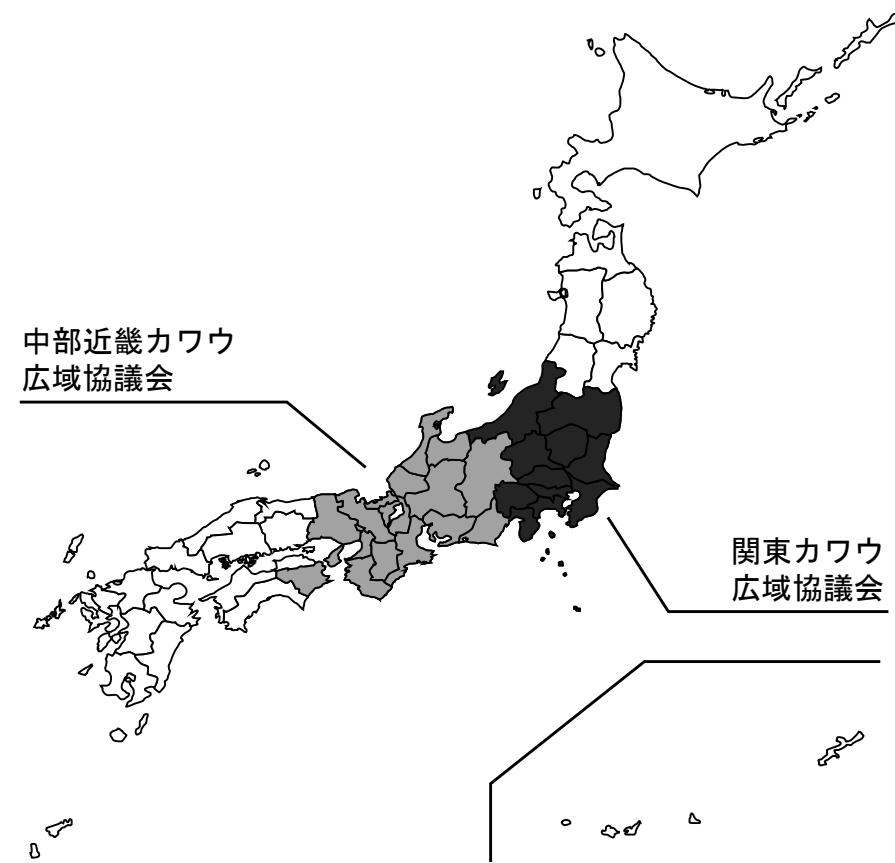
H24. 4 中部近畿カワウ広域指針改訂

（主な構成員）

国（環境省(事務局)、水産庁、国交省等の本省及び出先機関）

関東関係 11 都県（福島、茨城、栃木、群馬、埼玉、千葉、東京、神奈川、山梨、静岡、新潟）

中部近畿関係 15 府県（富山、石川、福井、長野、岐阜、静岡、愛知、三重、滋賀、京都、大阪、兵庫、奈良、和歌山、徳島）



図Ⅱ-1-12. 関東カワウ広域協議会および中部近畿カワウ広域協議会の範囲。平成 23 年度より、新潟県が関東カワウ広域協議会に新たに参加し、関東カワウ広域協議会を構成する都県は 11 都県になった。静岡県は関東と中部近畿の両方の広域協議会に参加しており、データは富士川を境として、東側が関東広域協議会、西側が中部近畿カワウ広域協議会に分類している。

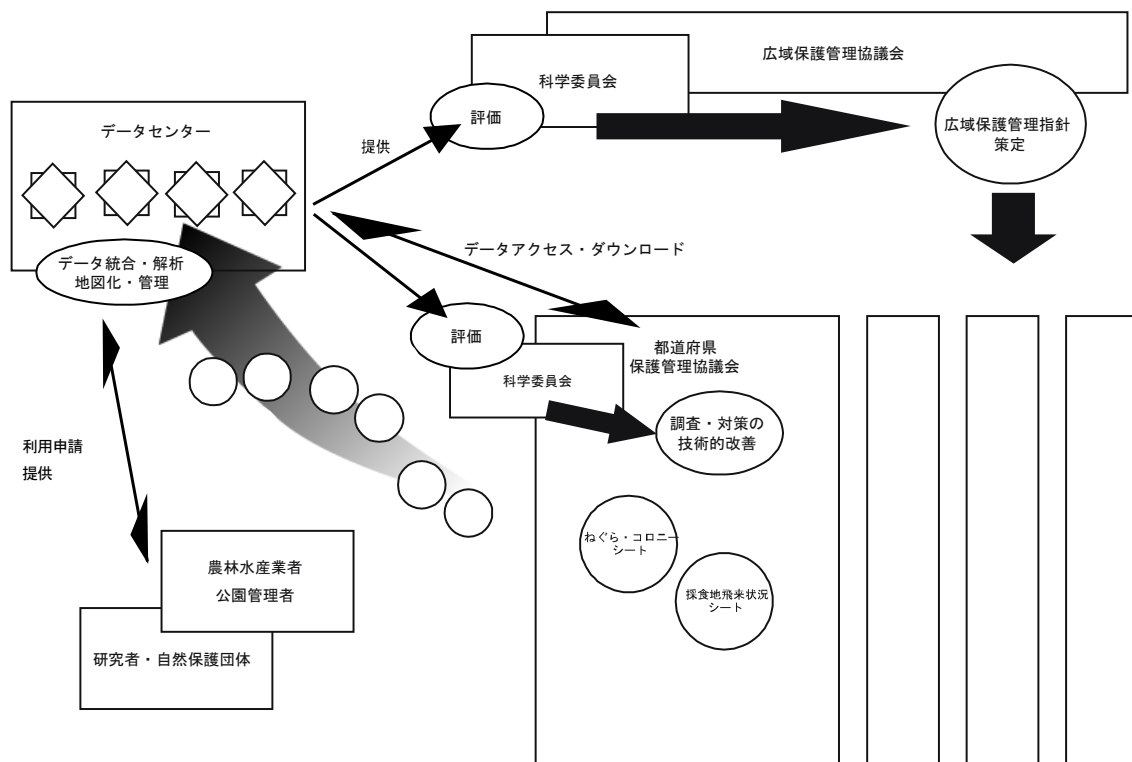
(ii) 全国的な情報共有とデータの活用

広域保護管理協議会の円滑な運営と効率的な保護管理技術の開発や普及のために、全国的な生息状況や保護管理事業の実施状況、最新事例の情報を共有することが重要である。

広域的な取り組みを推進するため、関東および中部近畿のカワウ広域協議会に参加している 25 都府県が実施した一斉モニタリング調査結果、および一斉追い払いの実施記録と飛来数調査結果のデータを収集し、実態等を分析するとともに、都府県の利用者向けの専用サイト「カワウ保護管理データセンター」と、一般向けのポータルサイト「カワウの保護管理ポータルサイト」(<http://www.biodic.go.jp/kawau/index.html>)により情報発信を行ない、カワウの広域的な保護管理の推進が環境省によって行われている(図Ⅱ-1-14)。

広域協議会で集約しているモニタリングデータ等は、カワウの保護管理データセンター(パスワード認証による非公開ページ)において、各府県のねぐらコロニーシートを共有している(図Ⅱ-1-13)。

また、環境省では、「特定鳥獣保護管理計画」制度にもとづく野生鳥獣の保護管理を前進させるため、地方行政官などを対象に研修を実施している。カワウについては 2004 年度から 2012 年度まで 9 年間の研修の積み重ねがあり、カワウの生態や調査方法、特定計画等の計画の策定、河川等での対策やコロニーの管理など、カワウの保護管理に必要な情報が集約されている。研修会で使用されたスライドの一部は、カワウの保護管理ポータルサイトで公開されている(図Ⅱ-1-15)。



図Ⅱ-1-13. データセンターの概念図

情報発信

カワウの保護管理ポータルサイト

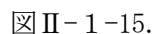


情報共有

カワウ保護管理データセンター



図Ⅱ-1-14. 環境省がカワウの保護管理に関する情報を一元的にとりまとめて、ポータルサイトとしてホームページを公開しているほか、関東カワウ広域協議会と中部近畿カワウ広域協議会を支援する形で、情報の共有のための専用の Web ページを作成し運営している。



野生鳥獣保護管理技術者育成研修の概要と講義資料をまとめたカワウの保護管理ぽ一たるサイトのページ。左上から、研修内容の一覧のページ、計画の策定に関するものをまとめたページ、水産被害防止に関するものをまとめたページ、コロニー管理に関するものをまとめたページ、生態や調査方法に関するものをまとめたページのイメージ。

2. 調査手法の技術指針

(1) カワウの生息状況の調査方法

被害量の変化について考察したり、対策計画を策定したり、対策効果を検証するために、カワウの生息状況調査は必須である。また、対策を行うことの根拠をこのようなデータで示すことにより、さまざまな立場の人の理解を得ることができるようになる。

カワウは、夜間を過ごすねぐらやコロニーを中心としてそこから 10～40 kmの範囲を日々の採食域として利用して生きている。カワウの生息状況をできるだけ正確にかつ簡便に把握を行うため、調査は、(i) → (ii) と段階を踏んで進めていく。

(i) 現状把握のために必ずおこなうべき基本調査（調査 a、b、c）

a. カワウが集団で夜を過ごす「ねぐら」の位置を明らかにする。

ねぐらは、カワウにとって安全な水辺に形成される。そのため、河川や湖沼や沿岸部で人が普段立ち入らないような水辺の樹林を中心に探す。糞で白くなっている樹林を見つけるようにする。夕方、カワウが向かう方向から見当をつけていくと、ねぐらを見つけるのは比較的容易である。水辺で活動する釣り人やバードウォッチャーなどの協力を得られるよう事前に働きかけておくと、情報を集めやすい。ガンカモ調査など昼間の調査を利用する手もある。

b. ねぐらのカワウの個体数を把握する。

カワウは季節移動をするので、調査は、年 3 回（繁殖最盛期、繁殖終了期、冬季）実施することを基本とする。夜間にねぐらをとる場所の利用個体数を調べる。昼間の個体数調査では過小評価する恐れがあるため、ねぐら入り時間帯の調査を推奨する。

- ・ 調査用具と持ち物

調査用紙、ねぐらの地図、野外用下敷き、筆記具、双眼鏡、数取器、時計
季節や天候に応じて、防寒具、帽子、日焼け止め、雨具、飲み物など

- ・ 調査人数 ねぐら場所の条件によって 1～6 人でおこなう。

- ・ 調査手順（ねぐら場所の条件によって、手法を工夫して改良してもよい）

日の入り 2 時間半前に、調査を開始する。

- ① 記録用紙（表Ⅱ-2-1）に調査日時、調査場所、調査者名を書き込む。
- ② 地図にねぐらの位置を、おおよそのねぐら面積が分かるように、記す。
- ③ ねぐらの樹種（わからなければ、広葉樹、針葉樹でもよい）を記録する。
- ④ ねぐら全体の環境がわかるような写真を撮影する。
- ⑤ 既にねぐらにいるカワウの数を数える。（巣内のヒナは数えない）
- ⑥ カワウの出入りを 8 方位別に時間と共に羽数を記録する。
- ⑦ 日の入り 20 分後くらいに調査を終了する。

カワウの帰還がまだ見えるようであれば、時間を延長する。

⑧ 調査結果を集計する。

調査開始時にいた個体数に、帰ってきた羽数を足して、出て行った羽数を引いて求められた数を、その日にその場所でねぐらをとったカワウの数とする。

表Ⅱ-2-1. 個体数調査用紙の例

[illegible]

【大きな群れが来た時】

- ・ 慌てない。
- ・ 数取器を1羽ずつ押すのが間に合いそうもないと判断したら、5羽とか10羽ごとに1回押す。途中でそのルールは変えない。その後、カウンターの数字にルールとした羽数をかけて出した数を記録する。
- ・ 数取器が間に合わないときは、10羽を数え（場合によってはその10個分=100羽を単位として）、その群れの大きさにあたる群れが何個あるか、推測する。
- ・ 諦めない。
- ・ 事前に大きな群れが来ることが想定できる時には、デジタルビデオで録画し、それをあとからスロー再生してカウントの精度を上げる方法も利用できる。

c. ねぐらで繁殖活動があるかどうかを確認する。

ねぐらの中には、繁殖活動がおこなわれるところもある。このような場所をコロニーと言う。各ねぐらで繁殖活動があるかどうかを確認する。直径 60cm くらいの大きな巣ができ、ヒナは「ピーピー」とよく鳴くので分かりやすい。これまで繁殖活動が見られていないねぐらでも、頭が白くなったカワウ（繁殖羽）を多く見かけるようになったら、新たに繁殖活動が始まる可能性があるので注意する。

(ii) 計画づくりのための調査（調査 d、e、f、g、h）

カワウの対策事業の効果を、広域的、長期的な視点で詳しく知ろうとした場合の調査について述べる。地域でカワウが増加する要因には繁殖による増加と他の地域からの移入による増加があり、減少の要因としては死亡による減少と他の地域への移出による減少とが考えられる。地域の生息状況の特徴を把握し、今後の変化を予測するため、以下のような調査を行う。

d. コロニーの巣作りから巣立ちまでの繁殖期間を調べる。

カワウの繁殖期は、日長や気温などに左右されることが無く地域によって異なる。

e. コロニーごとに、巣数を調べる。

巣の中の様子を見るのが難しいこともあるため、巣の形をしているものはすべて数えることとする。ただし、サギ類との混合コロニーの場合は、サギ類の巣と混同しないよう注意する。

f. 巣立ちに成功したヒナ数を 1 巣ごとに調べる。

調査には、全数を調べ上げるものとサンプルを調べる 2 つの方法がある。サンプルをとって調査する場合は、場所の偏りが少ないように、観察しやすい巣を、少なくとも全体の巣数の 10 分の 1 以上は選ぶ。各巣のヒナの成長段階とヒナ数を記録していく（表 II-2-2）。営巣木に印をつけたり、写真を撮ったりして巣に番号を振っていくと良いだろう。営巣を失敗し、その後再営巣することなどがあるため、2 週間に 1 度以上は調査をおこなう。全身の産毛がほとんど抜けて親と同じ大きさにまで育ったものを、巣立ちに成功したと判断する。

表Ⅱ-2-2. 繁殖調査用紙記入例

(dis : ディスプレイ、A : 抱卵、B→C→D→E : ヒナの成長段階)

※ 繁殖段階の判別については、p. 130-131 を参照のこと

カワウ 繁殖調査

場所 鵜の池

天気 晴れ

調査者 鵜飼ウー子

2011年 5月21 日(土) 15:00 ~ 15:20

巣	親	ヒナ	樹種	巣高	備考
1	1dis		コナラ	この木に 3巣ある	1羽が巣の上でディスプレイ
2	2		"		2羽親が巣の上に居る
3	カラ		"		カワウはいない
4	1+1A		コナラ	この木に 4巣ある	1羽抱卵 1羽そばにいる
5	1B		"		1羽抱雛
6	1B	1B	"		1羽抱雛 小さなヒナが1羽見えた
7	2	2C	"		2羽親がいる 2羽のC段階のヒナ
8	1	3D	クヌギ		1羽親がいる 3羽のD段階のヒナ
9		1E	アカマツ		親はいない 1羽のE段階のヒナ
10					

g. 若鳥の分散や生残率などを把握するため、ねぐらごとに若鳥の割合を調べる。

ねぐらの調査時に、ある程度帰還が落ち着き、なお日の明るさが残っているようなときに調べる。若鳥は比較的ねぐらの周縁部にいることが多いため、場所に偏りの無いようにカウントする。

【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である。成鳥と若鳥では身体の大きさは変わらない(図Ⅱ-2-1)。頭が白く、腿のあたりに白いパッチ状の羽毛が出る繁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。

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。

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。ただしこれは稀である。

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、目を横切る黒い線が若鳥でははっきり見えることがある。

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。



2002 年 2 月撮影

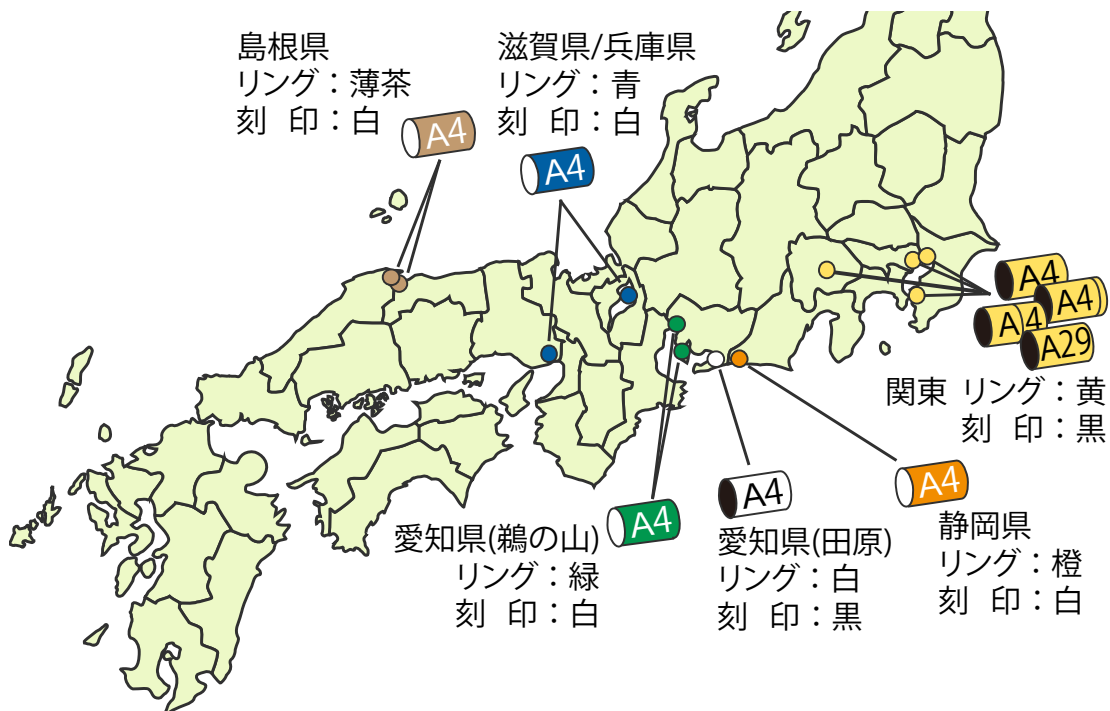


2003 年 3 月撮影

図Ⅱ-2-1. 若鳥（左）と成鳥（右）：2001 年春に千葉県行徳鳥獣保護区で生まれた同一個体

h. カラーリングを標識したカワウの発見に努める。

カワウの移動状況などの調査のために、各地で専門家がカラーリングを装着している（図Ⅱ-2-2）。カラーリングの色や刻印を読み取れると、その個体の出生地や生まれた年が判明し、カワウの移動や定着についての情報が得られる。また、その個体に注目した観察の継続で、止まり場所の選択や繁殖行動などの調査を独自に立ち上げることも可能になる。



図Ⅱ-2-2. カワウの標識地と使用されているカラーリングの色

刻印はリングの表面に刻まれ、アルファベット、数字、カタカナなどが使われている。
(リングの内側の色が、刻印した文字の色になる。) 刻印を読むときは、通常カワウの
身体側から水かき側へ読む。

カラーリングを見つけたときに報告していただきたい項目

- ① 観察日時 ② 観察場所 ③ カラーリングの色 ④ カラーリングの刻印
- ⑤ カワウが何をしていたか ⑥ 観察者氏名 ⑦ 観察者の連絡先
- ⑧ あれば写真

カラーリング観察の報告先

NP0 法人バードリサーチ カワウ調査グループ

Email kato@bird-research.jp

〒183-0034 東京都府中市住吉町 1-29-9

詳しくは、以下の各地のカワウ標識情報 のサイトを参考にしてほしい。

- ・ 関東地方の標識カワウ情報
カラーリングのついたカワウ (カワウ標識調査グループ)
<http://www6.ocn.ne.jp/~cring973/index.html>
- ・ 東海地方の標識カワウ情報
あいちのカワウ (愛知県カワウ標識調査グループ)
<http://www6.ocn.ne.jp/~akawau/>
- ・ 近畿地方の標識カワウ情報
カラーリングをつけたカワウ探し (大阪鳥類研究グループ)
<http://www.mus-nh.city.osaka.jp/wada/OBSG/Pc-rings.html>
- ・ 山陰地方の標識カワウ情報
カワウ標識のお知らせ (米子水鳥公園)
<http://www.yonago-mizutori.com/kawau/>

(iii) カワウの生息状況の情報を共有する

(i) 現状把握のために必ずおこなうべき基本調査もしくは(ii) 計画づくりのための調査とで得られた情報は更新しながら、関係者間で共有し利用できるようにする。ここでは、そのためのツールとなる「ねぐら・コロニーシート」(図Ⅱ-2-3a、図Ⅱ-2-3b)を作成していく方法を解説する。必要な項目は以下のとおりであるが、状況に応じて、次ページの事例を参考に項目を増やしていくようにする。

- | | | |
|-----------|--------------|-------------------|
| ・ ねぐらの名前 | ・ 記入者名 (連絡先) | ・ 記入年月日 |
| ・ ねぐらの所在地 | ・ 生息環境 | ・ ねぐら場所の管理者 (連絡先) |
| ・ 地図 | ・ 生息地の状況 | ・ 人との関係 |
| ・ 実施事業 | ・ カワウの生息状況 | |

ねぐら・コロニー シート参考例 ○○県 名前 【○○鳥獣保護区】		ねぐら・コロニー番号 1
記入者氏名	○○○友の会	記入年月日 2013年 2月 14日
記入者連絡先	住所 〒000-0000 ○○市○○町○○番地 電話 000-000-0000 E-mail ○○○@x x x x . J p	
所在地	〒000-0000 ○○市○○町○丁目 ○○鳥獣保護区	
生息地環境1	海・内湾・河口・河川下流・河川中流・河川上流・池・湖沼・ダム・その他(埋立地)	
生息地環境2	公園緑地・雑木林・植林地・アシ原・草地・鉄壁・その他(雑木 人工営巣台)	
生息地環境3	鳥獣保護区・休猟区・銃猟禁止区域・鉛散弾規制地域・都県立自然公園・国立(国定)公園・その他(	
施設管理者等 1:○○県○○課 2:○○市○○課	連絡先 000-000-0000	
調査関係者 ○○ ○○	連絡先 000-000-0000	
地図	 	
2012年3月撮影		

◆生息地の状況

ねぐら利用可能樹林面積	m	ねぐら利用面積	m
ねぐら利用場所	(樹上・地上・構造物)	ねぐら利用樹種	クロマツ マテバシイ トベラ ニセアカシア他
営巣利用場所	(樹上・地上・構造物)	営巣利用樹種	なし・0~5m<5~m
樹木枯死面積	m	樹高	

樹種別枯死状況

樹種によってコロニーができてから3年で枯死したものもあり(マテバシイ)。

営巣がはじまって10年たっても健全なもの(ビャクシン・エノキ・ムクノキ等)もある。

湾岸道路に面して10m弱の幅で列植されているキョウチクトウは巣作りには好まれないようで、

樹勢等はほとんど衰えていない。

カワウの利用場所のゾーニング

- ・枯死の進んだ場所には、人工の営巣台を設置し、カワウがねぐらや営巣の場所を拡大しないように努めている。

◆人との関係

苦情の有無	(苦情有り・苦情なし・今後苦情でそう・不明)	苦情の件数/年	0・1~10・11~100・100<・不明
苦情の出所	管理者・所有者・利用者(散歩の人・釣り人)・近隣居住者・その他()		
苦情の内容	景観 におい 水質 樹木枯死 林業()		
	騒音 糞の落下() 漁業()		
	その他()		

◆備考(周辺のねぐらなどの状況)

樹木の枯死に対して批判の声あり。

人家が近くないためか、臭気等の表立った苦情は聞かれない。

「ヒナの成長が楽しみ」という声もある。

図Ⅱ-2-3a. ねぐら・コロニーシート例(1枚目) (千葉県提供)

◆実施事業

ねぐら・コロニー番号 1

調査項目 個体数調査 営巣数調査 巣立ちヒナ数調査 帰還方向調査 標識調査 植生調査 水質調査 利用者の意識調査 吐出魚調査	調査実施概要 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
対策項目 生息場所制限 生息場所確保 樹木の枯死対策 水質の改善対策 臭いへの対策 その他	対策実施概要 ○ ○
環境教育項目 パンフレット 教材 室内展示 室外展示 観察会 講座 観察設備	実施概要 ○ ○ ○ ○

◆カワウの生息状況

現在の状況 (☒ 継続 ・ ☐ 消滅)

ねぐら成立
ねぐら期間

1990年ごろ
1月～12月

営巣開始
営巣期間

1995 年
12月～8月

個体数・営巣数の推移

2005年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
個体数				4,267羽					1,518羽			2,810羽
営巣数				247巣					306巣			901巣
2006年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
個体数				3,087羽					1,716羽			1,433羽
営巣数				322巣					433巣			408巣
2007年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
個体数				2,738羽					1,723羽			1,742羽
営巣数				273巣					129巣			756巣
2008年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
個体数				2,872羽				2,183羽				1,506羽
営巣数				362巣								839巣
2009年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
個体数				2,353羽					1,433羽			1,433羽
営巣数				299巣					237巣			879巣
2010年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
個体数				2,879羽					1,043羽			1,096羽
営巣数				343巣					282巣			654巣
2011年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
個体数				3,655羽					1,048羽			1,938羽
営巣数				277巣					175巣			963巣
2012年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
個体数				3,243羽					1,272羽			
営巣数				317巣					325巣			

図Ⅱ-2-3b. ねぐら・コロニーシート例（2枚目）（千葉県提供）

（２）被害状況の把握とモニタリング

カワウによる被害は主に、河川湖沼などの内水面で起きる水産被害と、ねぐらやコロニーで起きる樹木の枯死や糞害の２つがある。まず、被害の対象や時期、時間帯、そして場所を把握し、次に、被害量や捕食金額を算定する。

この節では、保護管理計画の策定までに行なう被害状況の把握と、その後の保護管理の効果検証のためのモニタリングにおいて、最低限実施すべき調査手法と、理想的な調査手法について、その技術指針を示す。加えて、被害の定量的な評価に必要な胃内容物調査と、捕食量や捕食金額の算出方法について紹介する。なお、この作業は、その内容から水産部局が中心となり、鳥獣担当部局と連携して行なわれることが望ましい。

（ｉ）被害調査の役割

被害調査とは、カワウの採食地で起こる被害またはカワウのねぐらやコロニーで起こる被害について、その実態を明らかにするための調査である。客観的かつ統一された基準で実際の被害の有無や状況を調査することにより、個々の現場に即した適切な対応を検討することが初めて可能になる。また、対策の前後で行なうことにより、その被害防除の効果を測定し、その後の対応へフィードバックすることが可能になる。被害状況の調査は、保護管理計画等を策定しない場合でも、効果的な対策の立案や、対策の効果検証のためにも、実施するべきである。

（ii）水産被害

①水産被害の概要

水産被害として、漁具及び漁獲物の損害、天然資源の大規模減耗、放流種苗の選択的食害、防除対策の自己負担、入漁料収入の風評被害などが挙げられる。関係者は、カワウが魚を食べること自体が内水面漁業における被害と考える傾向が強い。しかし、カワウによる被害をどうとらえるかについては、それぞれの地域の漁業実態により変わってくるので地域ごとに被害をとらえることになる。

また、湖沼や河川は漁業による生産の場であると共に、一般の人のレクリエーション、環境保全の場でもあるため、被害の把握をする際には地域住民の意向も重要である。

カワウの被害内容について、「飛来数が多くなればなるほど被害が増大する直接被害」と「カワウの飛来数の増減とは必ずしも一致しない間接被害」に分けて以下にまとめた。

直接被害（カワウの飛来数が増えると被害が増加する）

1. 漁獲物の食害（天然魚、放流魚に関わらず、漁具に入った獲物や畜養中のストックが食害にあう場合）

- ・養魚場や釣り堀、琵琶湖のエリ、沖掬い網漁などの被害
（ウナギ、コイ、フナ類、ニジマス等）

2. 放流魚の食害

- ・放流した魚の摂餌→資源への加入量の減少（アユ、コイ、フナ、ニジマス等）

3. 被害対策費の負担

間接被害（カワウの飛来数の増減が被害の増減と必ずしも一致しない）

1. 入漁料収入の損害（釣り対象種の減少）

- ・湖沼河川の生息魚類の摂餌 →資源の減少（魚類全般）
- ・海からの遡上魚の摂餌 →資源への加入量の減少（アユ、サクラマス）
- ・産卵場に集まる親魚の摂餌 →次世代加入資源の減少
（アユ、ウグイ、ワカサギ、オイカワ等）
- ・カワウが多数飛来して釣れないなどの風評被害による年間遊漁券の販売割合の減少
- ・釣り人口の減少や釣り対象種の変化
- ・台風による増水や週末の悪天候などによる釣り機会の減少

2. 放流した魚が食害されることによる、追加放流と放流経費の増加

3. 定置網内にカワウが入り込むことによる魚の商品価値の低下

- ・魚取り部でカワウが暴れることによる魚の損傷、カワウのおう吐物による悪臭

4. その他、釣り人からの苦情

- ・早朝カワウが採食した場所では、魚がおびえて釣れなくなる（アユ、マス類）
- ・冬場のオイカワやウグイ釣りができなくなっていることに対する不満

直接被害は捕食量との関わりが大きいいため、カワウ個体数の増減や飛来する場所・時期により被害の大きさが変わる。また、魚ばかりでなく刺網や定置網等漁具の破損もある。間接被害は遊漁者が減少することにより起こる遊漁料収入の減少が主体となるが、原因はカワウによるものだけではなく、台風による増水や週末の天気による釣り機会の減少、遊漁者そのものの減少、アユ釣り解禁前の評判等（風評被害）による年間遊漁券の買い控え等様々な要因が複雑に絡み合っており、カワウによる被害割合の推定を困難にしている。

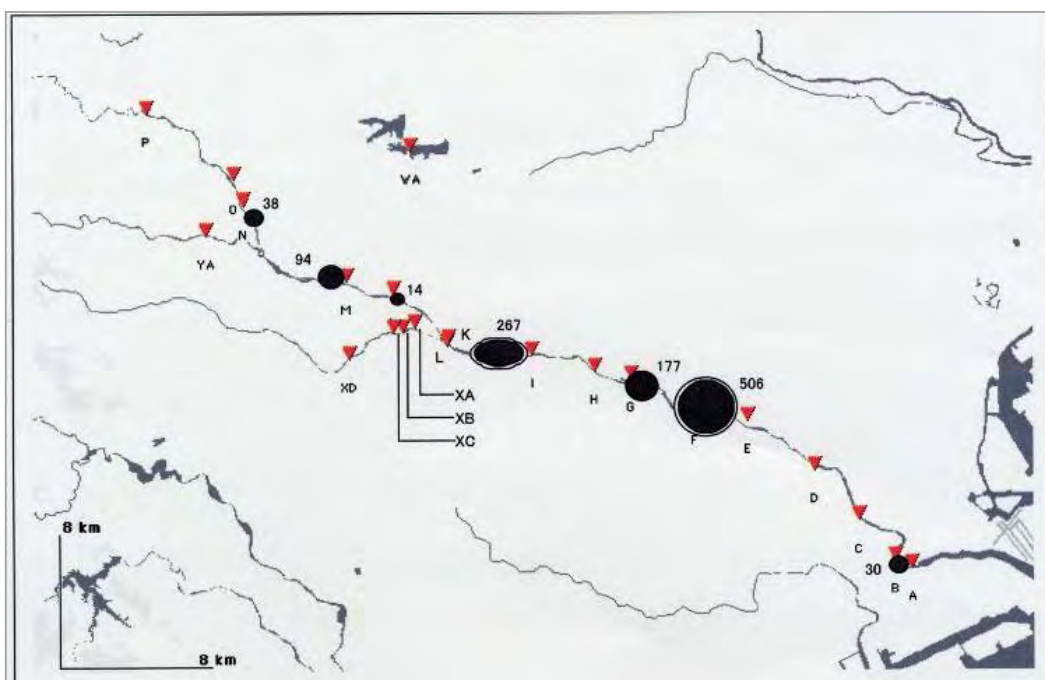
②カワウの飛来数による水産被害状況の把握

管理計画の策定段階では、いつ、どこで、何が被害にあっているのかを把握し、被害量についてはカワウの飛来羽数を参考にするとよい。また、被害量の経年変化をモニタリングする際にも、カワウの飛来羽数を指標とすることでコストを削減できる。

飛来数のカウントは、カワウが盛んに採食を行なう明け方に実施する。採食場所を把握するため、橋の上や土手など見晴らしが利く場所に、数キロおきに人を配置し、飛来の方角別にその時刻とともに飛来羽数を調査表（表Ⅱ-2-3）に記入していく。これらを地図上にまとめることで、地点ごとの飛来や着水の羽数が明らかになる（図Ⅱ-2-4）。飛来数調査は被害のある時期に、概ね1か月に1回を目安に実施されることが望ましい。

表Ⅱ-2-3. 河川での飛来調査用紙例

調査場所		天候 ()		1 枚目							
調査者氏名											
調査時刻 開始(:) ~ 終了(:)											
番号	時刻	飛来			着水		休息	飛去			備考
		上流から	下流から	その他	潜水有	潜水無		上流へ	下流へ	その他	
1											
2											
3											



図Ⅱ-2-4. 多摩川での調査からわかったカワウの採食場所。▼は調査地点、●上の数字は、カワウの着水羽数。

③採食地シートによる水産被害の把握

水産被害の把握は、被害量を把握するよりも、まずは被害が起きている場所を特定し、被害の内容と対策の実施状況、そして放流やダムなどの河川構造物などと被害との関係について把握することが重要である。またこれらの情報は関係者間で共有することが望ましい。そのために、次にあげるような、漁協で作成する採食地シート、対策カレンダー（図Ⅱ-2-5）、そしてそれらを都府県ごとにまとめた情報シート（図Ⅱ-2-6）を使用して、取りまとめると良い。

採食地シート

採食地シート 京都市 採食地番号(α)

採食地管理組合名 ○○川漁業協同組合 記入年月日 平成24年7月25日

記入者氏名 住所 000-0000 電話 000-0000 0000 FAX 000-0000 E-mail アドレス

関係機関等 00市(00区から上流) 関係先 00市(00区)00市(00区) 000-0000

地図

河川と流域 流域の状況

魚種	アユ	アマゴ	ハエ	カサギ	ナナ	コイ	ゴウ
魚種	○	○	○	○	○	○	○

今シーズンの魚獲状況

調査年度(平成24年)

調査年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
調査年度										

① 調査地の今年度の魚獲状況、特徴を記載してください。記入を入れてください。

アユの調査に入る8月下旬から解禁し、今年度は時期も早く、数も多くなっています。大きな群れも、10月頃から30～40羽の群れが確認されています。11月から12月は、多い日は90羽の群れが確認されています。

・ 今までで、調査より多い、もっとも多かった時期をおよその範囲

・ 今シーズンより調査地(アユ)の状況

調査地	調査地	調査地	調査地
調査地	調査地	調査地	調査地

・ 調査地(アユ)の状況

調査地	調査地	調査地	調査地
調査地	調査地	調査地	調査地

・ 調査地(アユ)の状況

調査地	調査地	調査地	調査地
調査地	調査地	調査地	調査地

① 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

② 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

③ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

④ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

⑤ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

⑥ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

⑦ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

⑧ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

⑨ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

⑩ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

⑪ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

⑫ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

⑬ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

⑭ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

⑮ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

⑯ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

⑰ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

⑱ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

⑲ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

⑳ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

㉑ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

㉒ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

㉓ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

㉔ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

㉕ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

㉖ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

㉗ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

㉘ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

㉙ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

㉚ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

㉛ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

㉜ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

㉝ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

㉞ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

㉟ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

㊱ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

㊲ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

㊳ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

㊴ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

㊵ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

㊶ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

㊷ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

㊸ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

㊹ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

㊺ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

㊻ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

㊼ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

㊽ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

㊾ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

㊿ 採食地の状況 (採食地の状況と特徴)

・ 被害が少なく、被害が多い場所 → ○ ・ アユの放流場所 → ◆ ・ 水質が良好な場所 → □

被害対策シート

漁業協同組合名 ○○川漁業協同組合 記入者名 ○○事務局長 記入年月日 平成24年12月21日

連絡先 住所: ○○市○○区○○町○○の0 電話: 000-000-0000 FAX: 000-000-0000 E-MAIL:

平成24年 1月 2月 3月 4月 5月 6月 7月 8月 9月 10月 11月 12月

漁業の漁獲

カワウ飛来数(数値に○多○少○無し○)

最も多い飛来月に○

飛来数記入 (1日あたり平均飛来数)

被害対策(頻度記入)

例: 1日2回、週2日

農作物

花火等による被害

農作物の被害

防鳥網

分散放流

その他()

漁場付近の地図

飛来数が多い地点と被害対象魚

被害の状況

・ ○○地区と△△地区を中心に、種苗放流後のアユ、アマゴ、寒バエが主に被害を受けている。

カワウの飛来は前年(平成23年)よりも多い・変わらない・少ない

カワウによる被害は前年(平成23年)よりもとても悪化・少し悪化・変わらず

少し改善・とても改善

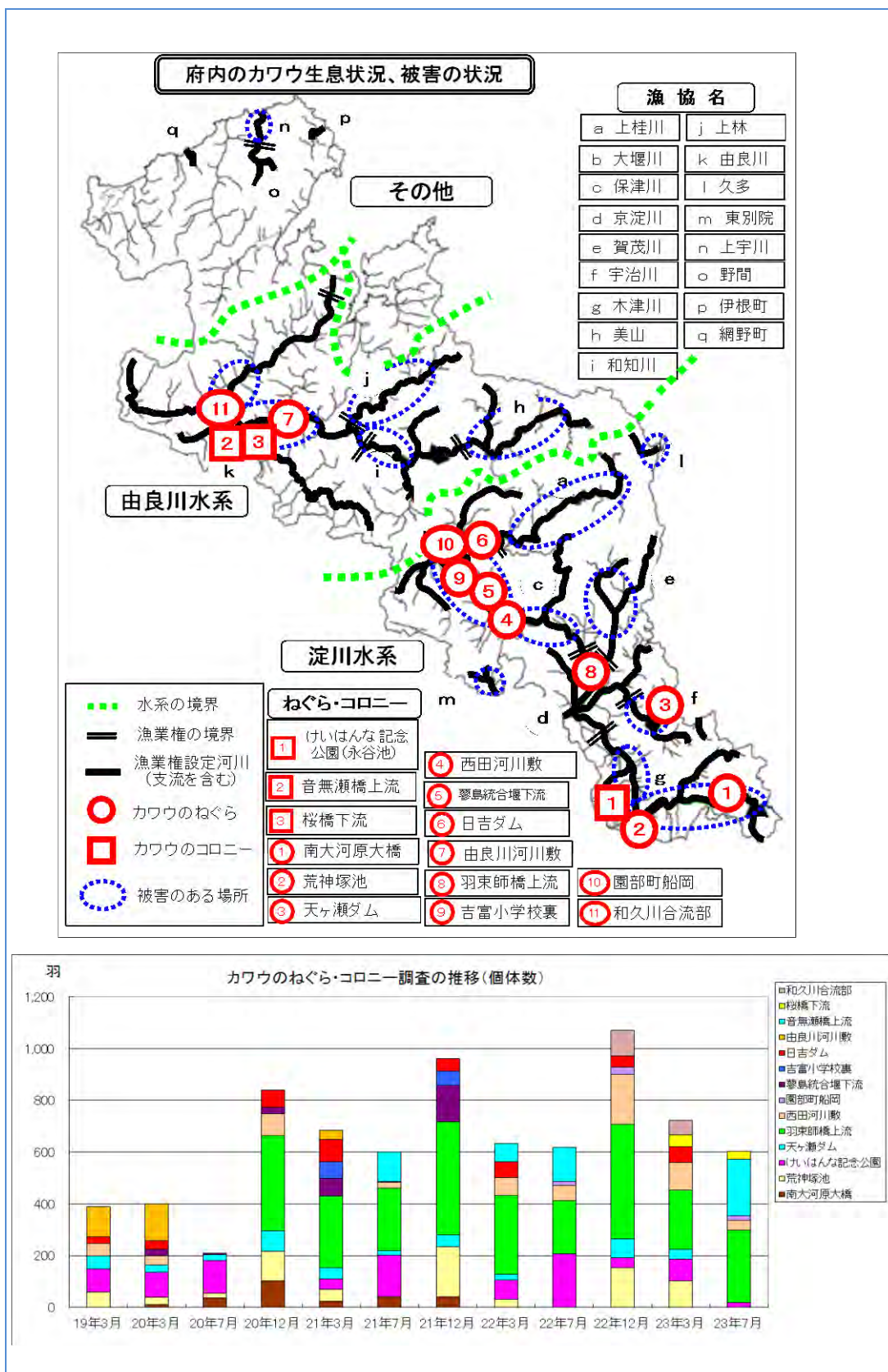
備考(対策の効果、困りごと、工夫していることなど)

・ 以前は、漁解禁後は人を怖がって飛来が無くなっていったが最近では周年飛来があるようになった。

・ ○○市の一斉追い払いの後、かなり飛来が増えた。

・ 餌師が減少し、捕獲が難しくなっている。

図Ⅱ-2-5. 採食地シートと対策カレンダーの例 (京都府提供)



図Ⅱ-2-6. 情報シートの例(京都府提供)

④採捕日誌による対策の効果検証

カワウの被害対策を実施した後、その対策の効果を評価することは翌年の対策を検討する上で非常に重要である。カワウによる水産被害の算定方法の一つに、遊漁（釣り）による採捕数量の記録「採捕日誌」がある。

採捕日誌は、アユの友釣りの釣果の記録によく用いられる。耐水紙に図Ⅱ-2-7のような採捕日誌を裏表印刷して各漁協に送付し、組合員で友釣りをする人にアユ釣り解禁前に配布してもらう。組合員がアユの友釣りを行いながら、釣りを行った時間、場所、釣りの方法、釣れたアユの匹数を記入する。釣りの方法を記載するのは、別の方法で釣ったものを記載する組合の方が多いので、友釣りを区別するためあえて設けるようにしている。アユ釣りのシーズン終了後、日誌は再び各漁協が取りまとめ、分析をする研究機関で1時間あたりのアユが釣れた数（釣果）を計算する。時期や河川毎の釣果が把握できるため、カワウ対策だけでなくアユの資源管理の上でも大切なデータを提供することになる。

採捕日誌は毎年継続して取り続けると興味深いデータが得られる。例えば、天然遡上魚が多いエリアでは、年によって釣果が良い年と悪い年がある。これは、放流アユの定着具合も当然だが、天然魚の遡上量の違いが大きい。このような傾向を把握した上で、カワウの飛来がある漁協はない漁協に比べ極端に釣果が低いこと、これまでカワウの飛来のなかった漁協にある年カワウが飛来したところ釣果が急激に減少したということがあれば、カワウによる水産被害を示す一つの根拠となるだろう。

また、毎年新しい採捕日誌を送付する際、昨年の採捕日誌結果と県内のカワウの分布状況を書いた簡単な報告書を一緒に配布することで、現場の漁協組合員の方が自分の川のアユの釣れ具合について客観的に見る機会が得られること、カワウの生息実態の理解を漁協組合員の間に広げることにつながるなどの利点もある。

友釣りによるアユ採捕日誌（調査対象河川：〇〇川水系）

採捕日誌記載者 氏名 〇〇

採捕 月日	曜日	採捕した時間帯		アユ 採捕 数	河川	方法	備考
〇/〇	日	6時30分	から 12時00分 まで	30	海川	友釣り コロガシ・投 網	解禁日。水温低め。
/		から					
/		から	で				
/		から	まで				

必ず漁法に○をつける。

休憩したら同じ日でも次の欄に記入

釣果＝釣れた鮎の個体数/釣りに費やした時間（匹/時間）
→1時間あたりの友釣りによる鮎の釣果。
カワウがくる前後の釣果があると被害量の推定に信憑性

図Ⅱ-2-7. 採捕日誌

⑤胃内容物調査

カワウの食性や捕食量、捕食金額を算出するためには、カワウの胃内容物を調査する必要がある。カワウを捕獲するか、もしくは有害捕獲された個体を有効活用し、解剖して捕食した魚種別重量を調査する。

まずカワウの体重を測定し、年齢を羽の色（成鳥羽と幼鳥羽）などから識別して記録する。その後に解剖し、精巣と卵巣から雌雄を判別し、胃内容にあった魚種とそれぞれの魚の重量を計測する。

⑥水産被害の評価手法

魚が食べられる被害があつて初めて、カワウを捕獲したり、捕食の機会を減らしたりする対策を実施することになる。被害がどの程度であるかを把握しておくことは被害対策を実施する上で、また対策の予算を獲得する上でも重要である。

水産被害の評価として飛来数、魚種別捕食量、捕食金額と段階を踏んで示していく。

(a) 飛来数

飛来数は被害を評価するための基礎データとなる。定性的ではあるが、飛来数が確認できれば、被害の有無が分かり、飛来数調査を継続して続けることによって被害の季節変化や経年変化が見えてくる。

(b) 魚種別捕食重量

魚種別捕食重量は定量的に被害を把握できる一つの手法であり、胃内容物調査から得られたデータを利用し、以下の方法で算出される。

カワウの飛来数×飛来日数×1羽あたり1日の捕食量×胃内容物に占める魚種別重量比

飼育下でのカワウの採食量と基礎代謝率を測定し、そこに、野外での行動別に1～12の係数を掛け、カワウの野外活動に必要なエネルギー量を計算し、野外における1日の採食量は体重1kgあたり262gと推定されている。(佐藤ら 1988)。この報告をもとに、本算定式においては、体重が約2kgである成鳥の場合、1羽、1日あたり約500gの採食を行うと仮定した。ただし、今後研究が進み、新しい知見が得られた際には、採食量も修正されていく可能性がある。カワウは場所や季節ごとに採食しやすい魚を優先的に捕食していると考えられるため、有害捕獲等によって得られたカワウを解剖し、胃内容物調査を実施する必要がある。その際、被害の発生水域、発生時期の胃内容物に関する情報量が、魚種別捕食重量の推定精度に直結するため、できる限り多くのカワウを解剖することが望ましい。それらの結果を踏まえ、必要に応じて場所や季節ごとに対象となる魚種を検討すべきである。なお、胃内容物に占める魚種別重量比は、被害発生場所に生息する魚種の重量比でも代用できるが、胃内容物の手法と異なり捕食割合ではなく河川全体の魚類生息割合となっていること、アユの天然遡上量は年変動が大きく、場所や季節によっても河川の魚

類相が変化することに留意し、データの収集や利用を検討する必要がある。

また、カワウの食性を餌重要度指数 (Index of Relative Importance; IRI) の組成 (以下、%IRI) によって評価することもできる。IRI は胃内容物調査によって得られた胃内容物重量、餌生物種、及びそれぞれ個体ごとの全長、体長、体重を利用し、以下のよう

$$IRI = (\%N + \%W) \times \%F$$

$$\%IRI = \text{ある餌生物種の IRI} / \text{すべての餌生物種の IRI の合計} \times 100$$

%F は餌生物種の出現頻度、%N は餌生物種の個体数組成、%W は餌生物種の重量組成である (藍・尾崎 2007)。それぞれのパラメータは以下のように計算される。

$$\%F = \text{ある餌生物を捕食していたカワウの羽数} /$$

$$(\text{捕獲されたカワウの羽数} - \text{空胃羽数}) \times 100$$

$$\%N = \text{カワウ胃内容物中のある餌生物種出現個体数} /$$

$$\text{全ての餌生物種の出現個体数} \times 100$$

$$\%W = \text{カワウ胃内容物中のある餌生物種重量} /$$

$$\text{全ての餌生物種の重量} \times 100$$

魚種別重量比の事例として、千葉県の実間川水系および養老川水系におけるカワウの食性について以下に示す。

藍・尾崎 (2007) は実間川水系および養老川水系におけるカワウの食性を餌重要度指数 (Index of Relative Importance; IRI) を用いて評価を行った。両水系の河川では、%IRI が春にアユが 60%以上、冬にニジマスが 55%を示し、周年オイカワが 8.8~63.4%と高かった。河川上流では4月にアユ種苗が放流されており、春はその放流種苗を多く捕食しているものと推測される。冬にニジマスが多いのは、実間川ではニジマスが自然分布しておらず、実間川漁協では 10 月から5月に河川で管理釣り場を運営し、ニジマスやヤマメを放流しているためと考えられる。一年を通して多く放流されているオイカワは両水系に広く分布しており、遊泳種であることから、発見・捕食されやすく、カワウの餌生物として周年利用される重要種といえる。

(c) 捕食金額

被害を重量ではなく、捕食した魚を金銭に換算した捕食金額 (カワウが食べた魚の量を金額換算したものだが、すべてを被害とするべきではないため、被害額とは異なる) として示すことが可能である。カワウの捕食金額は上記で算出した魚種別重量に魚種別単価の合計を掛けることで得られる。飛来したカワウ全個体が対象地域で1日分の捕食をすべて行くと仮定して、魚種別重量の算出方法と合わせて示すと、以下のよう

$$\begin{aligned} & \text{カワウの飛来数} \times \text{飛来日数} \times 1 \text{羽あたり 1日の捕食量} \\ & \times \text{胃内容物に占める魚種別重量比} \times \text{魚種別単価の合計} \quad (1) \end{aligned}$$

ここで試算した捕食金額はカワウの飛来数から推定したカワウの食費であり、実際の被害量及び損失金額ではない。しかし、相対値として、被害の経年変化を把握する指標としては有用なものといえる。また、本当に川でその魚が釣れているかを採捕日誌や漁獲高によって計測し反映させることが必要である。以下に示す神奈川県事例では河川の全魚種を対象としているが、山梨県事例では主な被害である養殖アユを対象としている。新潟県では漁協組合員に採捕日誌をつけることを依頼している。この式を用いた捕食金額の算出事例について、山梨県と神奈川県内水面試験場の2つの事例を紹介する。

【事例：山梨県の事例】

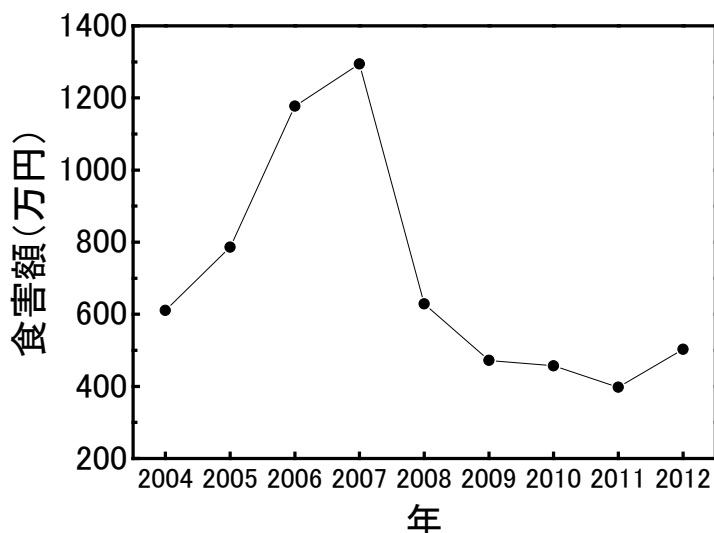
山梨県には他地域とは違う少し特殊な事情があるため、独自に水産被害額の算定を行っている。カワウによる主な水産被害はアユのみであるが、現在、天然アユの遡上はほとんどみられない。つまり、カワウの胃に占めるアユはすべて放流された養殖魚であり、その値段をそのまま捕食金額としている。

これまで、捕獲された全てのカワウを解剖し、胃内容物重量組成を明らかにしてきた。

カワウの飛来数は放流日からアユ釣り解禁日までの飛来数、捕食される魚種別重量比は胃内容物に占めるアユの含有率、魚種別単価には放流時のアユ単価を導入している。

捕食金額は毎年算出しており、2007年をピークに大幅に減少している（図Ⅱ-2-8）。

2000年から開始したアユ放流場所でのカワウ追い払い対策が功を奏してか、カワウの胃内容物に占めるアユの含有率が年々減少傾向にあること、カワウの繁殖を抑制する対策によって2007年から個体数が減少傾向に転じたことが、原因としてあげられる。



図Ⅱ-2-8．被害額の変化

【事例：神奈川県内水面試験場の事例】

神奈川県内水面試験場では平成 12 年度にカワウの飛来数から被害量と捕食金額を推定した。対象地区は神奈川県内の相模川水系全域の相模川の小倉橋から河口までと支流の中津川とし、推定には 1999 年から 2001 年の 3 ヶ年分のデータを利用し、p. 61 の捕食金額を算出する（1）式を用いて試算した。ただし、魚種別重量比は胃内容物ではなく、河川における魚類の生息割合を利用した。各年の捕食金額は、1999 年が 13 百万円、2000 年が 29 百万円、2001 年が 41 百万円であった（表Ⅱ-2-4）。数量的にはフナ類、ウグイ、オイカワ、コイが多く、金額的には、オイカワ、フナ類、ウグイ、アユの割合が高かった。アユに関しては、天然遡上による資源の添加量が年により異なるため、生息数は年により大きく変わる。アユの被害を明確にする場合には、生息魚の割合を過去の平均値でなく、調査年度における生息割合で推定することが必要である。

捕食金額の算出に用いたそれぞれのパラメータの根拠を以下に示す。表Ⅱ-2-5 に相模川水系におけるカワウの月別飛来数とその合計値（すなわち、カワウの飛来数×飛来日数）を示した。ここで月別飛来数を算出する際に、カワウの飛来数は日々変化するために、ひと月を 10 日間毎に上旬、中旬、下旬と分け、旬別の最大観察数を求め、それぞれに日数を乗じ、合計することで月平均飛来数とした。たとえば、2000 年 11 月の相模原沈殿池において、上旬（1～10 日）に 4 回の調査を行い、7 羽、24 羽、20 羽、24 羽を確認した。そこで最大値の 24 羽を採用し、毎日 24 羽が飛来したこととした。中旬、下旬も同様に計算し、それぞれを合計することで 11 月の飛来数 5, 120 羽を得た。カワウは日によって休息場所を変えたり、群れが複数に分かれたりするなど、観察する場所や時間により観察数が変わることが予想され、単純に観察数の平均値を求めるよりも最大数を当てはめた今回の方法が実態に即していると考えられる。ただし、旬単位（10 日単位）で最大数を当てはめることについては、過大評価となる場合もあり今後検討すべき課題であるが、調査間隔が 7 日を越えることも多く、10 日間隔の集計が妥当であると考えられた。相模川のように飛来数の変動が多い河川では、少ない観察記録から月平均飛来数を計算することは、計算値の精度が大きく低下することを考慮しなければならない。

捕食される魚種別重量比を表Ⅱ-2-6 に示した。カワウ食性調査から採食場所における優占魚種を多く食べる傾向があることから（戸井田 2002）、相模川における魚類の生息割合をカワウが採食する魚の魚種別重量比とした。魚類の生息割合は、季節により変わるため、既存の魚類生息状況調査（神奈川県水産総合研究所内水面試験場）資料を用いて、季節毎に魚種別の生息重量を集計し算出した。季節はアユの生態や放流日程等考慮して春（3～5 月）、夏（6～8 月）、秋（9～11 月）、冬（12、1、2 月）に分けた。

魚種別平均単価を表Ⅱ-2-7 に示した。相模川で漁獲された魚は市場流通することは無く、個別販売や自家消費が大半であることから魚価は公表されていない。そこで農林水産省統計情報部資料の漁業・養殖業生産統計年報による全国の魚種別生産量と生産額から魚種別に平均単価を算出した。今回試算に用いた魚価は、市場等に出荷された価格ではない。

河川における漁獲物は自家消費や再放流の割合が多く、試算した捕食金額は被害額ではなくあくまでも被害の大きさを現す一つの目安である。

表Ⅱ-2-4. 魚種別採食量と金額

1999年

季 節	春 (k g)	夏 (k g)	秋 (k g)	冬 (k g)	合計 (k g)	魚価 (円)	金額 (千円)
フ ナ 類	1,604	179	648	4,594	7,025	482	3,386
ウ グ イ	636	77	573	1,557	2,843	959	2,726
オ イ カ ワ	214	60	433	2,923	3,630	1,208	4,385
コ イ	279	14	378	1,114	1,785	462	825
ア ュ	150	24	206	25	405	2,865	1,160
ボ ラ	68	33	166	291	558	235	131
ワ カ サ ギ	4	0	6	114	124	450	56
マ ス 類	18	0	6	38	62	1,379	85
ウ ナ ギ	4	1	6	0	11	2,931	32
その他魚類	595	88	444	1,999	3,126		0
合 計	3,572	476	2,866	12,655	19,569		12,786

2000年

季 節	春 (k g)	夏 (k g)	秋 (k g)	冬 (k g)	合計 (k g)	魚価 (円)	金額 (千円)
フ ナ 類	4,937	2,298	1,433	7,445	16,113	482	7,766
ウ グ イ	1,957	988	1,268	2,523	6,736	959	6,460
オ イ カ ワ	660	768	958	4,738	7,124	1,208	8,606
コ イ	858	183	837	1,805	3,683	462	1,702
ア ュ	462	311	457	41	1,271	2,865	3,641
ボ ラ	209	427	368	472	1,476	235	347
ワ カ サ ギ	11	0	13	185	209	450	94
マ ス 類	55	0	13	62	130	1,379	179
ウ ナ ギ	11	18	13	0	42	2,931	123
その他魚類	1,835	1,103	982	3,240	7,160	0	0
合 計	10,995	6,096	6,342	20,511	43,944		28,918

2001年

季 節	春 (k g)	夏 (k g)	秋 (k g)	冬 (k g)	合計 (k g)	魚価 (円)	金額 (千円)
フ ナ 類	5,069	1,802	4,605	8,670	20,146	482	9,710
ウ グ イ	2,009	775	4,075	2,938	9,797	959	9,395
オ イ カ ワ	677	602	3,077	5,517	9,873	1,208	11,927
コ イ	881	143	2,690	2,102	5,816	462	2,687
ア ュ	474	244	1,467	48	2,233	2,865	6,398
ボ ラ	214	335	1,182	549	2,280	235	536
ワ カ サ ギ	11	0	41	215	267	450	120
マ ス 類	56	0	41	72	169	1,379	233
ウ ナ ギ	11	14	41	0	66	2,931	193
その他魚類	1,887	866	3,156	3,773	9,682	0	0
合 計	11,289	4,781	20,375	23,884	60,329		41,199

季節毎の合計数字は四捨五入の関係で縦軸の合計とは一致していない

魚価は農林水産省統計情報部資料より算出した平成9～13年の平均値

表Ⅱ-2-5. 相模川におけるカワウの月別飛来数

(単位：千羽)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計	摂餌量	漁獲量	割合
1999年	13.5	7.1	4.0	2.1	1.1	0.0	0.1	0.8	1.4	2.3	2.0	4.7	39.1	20t	758t	2.6%
2000年	9.2	18.4	12.2	5.7	4.1	3.5	5.2	3.4	2.7	2.3	7.7	13.5	87.9	44t	841t	5.2%
2001年	11.6	12.2	12.0	5.9	4.7	2.3	3.5	3.8	4.1	13.7	22.9	24.0	120.7	60t	820t	7.3%

採食量は飛来数の合計に500 g /羽を乗じた， 漁獲量は、農林水産統計年報による

表Ⅱ-2-6. 相模川における季節別魚種別重量比

	春 (%)	夏 (%)	秋 (%)	冬 (%)
フ ナ	44.9	37.7	22.6	36.3
ウ グ イ	17.8	16.2	20.0	12.3
オ イ カ ワ	6.0	12.6	15.1	23.1
コ イ	7.8	3.0	13.2	8.8
ニ ゴ イ	13.0	4.9	7.2	7.2
ア ュ	4.2	5.1	7.2	0.2
ボ ラ	1.9	7.0	5.8	2.3
アブラハヤ	0.3	1.7	2.3	2.0
ハ ゼ 類	0.6	4.2	1.5	0.5
カ マ ツ カ	0.3	0.6	0.9	1.0
モ ツ ゴ	0.0	0.3	0.9	1.3
ワ カ サ ギ	0.1	0.0	0.2	0.9
マ ス 類	0.5	0.0	0.2	0.3
ウ ナ ギ	0.1	0.3	0.2	0.0
その他の魚	2.6	6.3	2.8	3.7
合 計	100.0	100.0	100.0	100.0

(相模川魚類調査報告書(平成4～9年度の合計)より算出)

(マス類はヤマメ・ニジマス)

(ハゼ類は、ヌマチチブ、ボウズハゼ、ヨシノボリ類、マハゼ等)

表Ⅱ-2-7. 魚種別平均単価

(単位：円)

	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	平均
フナ類	450	500	482	469	517	482
ウグイ	997	939	937	934	984	959
オイカワ	911	1,164	1,140	1,282	1,653	1,208
コイ	423	440	418	502	545	462
アユ	2,976	2,853	2,756	2,758	2,971	2,865
ボラ類	223	185	188	277	284	235
ハゼ類	341	332	334	428	471	369
ワカサギ	559	521	407	340	399	450
マス類	1,180	1,171	1,333	1,501	1,759	1,379
ウナギ	2,447	2,517	2,933	3,276	3,681	2,931
その他の魚	878	845	726	647	738	773

(漁業・養殖業生産統計年報より、魚種別生産額を魚種別生産量で除した)

(マス類はヤマメとニジマスの平均値)

この捕食金額の計算方法は、平成 25 年 5 月 14 日付で水産庁から都道府県知事宛てに発せられた通知でも、漁業被害金額の計算方法のひとつとして示されている。水産庁の通知では、河川へのカワウの飛来数が不明な場合でも漁業被害金額が算定できるよう、被害地の近隣にあるカワウのねぐら・コロニーの個体数をもとに計算する方法や、養殖池のようにすべての魚類が所有者の管理下にある場合の対応方法についても示されている。通知文を以下に掲載する。

25水推第132号
平成25年5月14日

***** 殿

水産庁長官

鳥獣による農林水産業等に係る被害の防止のための特別措置に関する法律
に基づく被害防止計画の作成におけるカワウによる漁業被害金額の算定方
法について

このことについて、市町村が鳥獣による農林水産業等に係る被害の防止のための特別措置に関する法律に基づく被害防止計画を作成する際に活用できるよう、カワウによる漁業被害金額の算定方法を別紙のとおりとりまとめたので、御了知願いたい。

なお、貴管下市町村長に対しては、貴職から通知するとともに、本対策の実施につき適切な御指導を願いたい。

鳥獣による農林水産業等に係る被害の防止のための特別措置に関する法律に基づく被害防止計画の作成におけるカワウによる漁業被害金額の算定方法について

鳥獣による農林水産業等への被害対策としては、「鳥獣による農林水産業等に係る被害の防止のための特別措置に関する法律」（平成 19 年法律第 134 号。以下「鳥獣被害防止特措法」という。）により、市町村が被害防止計画を作成して行う鳥獣被害防止のための総合的な取組に対し、特別交付税措置等による支援が講じられている。

一方で、市町村が被害防止計画を作成する際には、被害の現状として被害金額を算定することが必要であるところ、被害防止計画を作成する市町村からカワウによる被害金額の算定方法を示してほしいとの要望が寄せられている。

カワウ被害対策としては、水産庁として、漁業協同組合等が行うカワウ駆除等の取組に対する支援も行っており、市町村がカワウに係る被害防止計画を作成してカワウ駆除等を行う者と連携することが、対策の効率的な推進につながるものと考えられる。

このため、市町村が被害防止計画を作成する際に活用できるよう、カワウによる漁業被害金額の算定方法を下記のとおり示すものである。

記

（１）河川におけるカワウの飛来数情報を活用する方法

漁業協同組合等がその漁場におけるカワウの飛来数や飛来日数の情報を把握している場合、以下の計算式により、当該漁業協同組合の漁業被害金額を算定することが可能である。

（計算式）

カワウの飛来数×飛来日数×１羽あたり１日の捕食量（500 g）×捕食される魚種別重量比×魚種別単価

（２）ねぐら・コロニーでの個体数情報を活用する方法

カワウの個体数については、関東や中部近畿の広域協議会において、ねぐら・コロニーでの継続的な調査が行われている。ねぐら・コロニーでの個体全てが単一の漁業協同組合に被害を及ぼすわけではないため、カワウの行動範囲（地域差はあるが、一般にねぐら・コロニーから半径 15km 程度）内にある全ての漁場が等分に被害を受けると仮定し、当該漁場を管理する漁業協同

組合の規模に応じて按分することで、漁業協同組合毎の漁業被害金額を算定することが可能である。

(計算式)

ねぐら・コロニーでのカワウの個体数×飛来日数×1羽あたり1日の捕食量
(500 g) ×捕食される魚種別重量比×魚種別単価×漁協規模按分係数

※漁協規模按分係数：放流量、遊漁料収入等をもとに算出

いずれの場合においても、カワウの飛来数や個体数、捕食される魚種別重量比、ねぐら・コロニーからの行動範囲等については、水産試験場や大学等の協力を得て行う定期的な調査により得られたデータをもととすることが望ましい。これが困難な場合であっても、都道府県水産試験場、大学、カワウ広域協議会等有する知見を活用するなど、科学的なデータをもって算定を行うようされたい。

なお、このほか養殖場におけるカワウによる被害がある場合には、養殖業者へのアンケート調査等で実態把握を行うことによって、被害金額を算定することが可能である。

(iii) ねぐら・コロニーにおける被害

①被害の概要

コロニーが形成される場所としては、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、河畔林が多い。また、景勝地や国定公園、国有林や民有林でも問題が起きている。

ねぐらやコロニーにおける問題は以下のように整理される。

- ア 樹木の衰弱や枯死
- イ 悪臭や騒音、周辺への糞飛散
- ウ 樹木枯死による景観の悪化
- エ 樹木枯死による文化財価値の低下
- オ 植生変化に伴う土砂流失や崖崩れ
- カ 木材としての価値の低下
- キ 農業用水の富栄養化等の水質悪化

これらは、いずれの場合にも人間による林地の利用とカワウの営巣やねぐらによる利用が重なることにより生じる問題である。

被害が生じた場合、その場所での生息状況調査（個体数および繁殖状況とその季節変化）とともに被害の客観的な把握を行なう。これまで営巣地やねぐらでの被害調査には統一された方法はなかったため、調査項目は統一し、被害状況の場所間や経年での比較、さらには対策の前後での状況変化の比較が行えるようにする必要がある。そのためには、漠然と捉えられがちな被害の実態をできるだけ統一された方法で数値化し、それができないものについても詳細に記載することが望ましい。同じ規模のねぐらやコロニーでも地理的条件や人による感じ方の差により被害の有無が分かれるため、意識調査なども盛り込むとより総合的な被害把握が可能になる。

②被害発生場所での被害状況の把握

カワウの利用状況を把握するために、被害発生地ではねぐらの利用や営巣利用が始まった時期を聞き取り調査により明確にしておく。ねぐら利用時期と営巣利用時期については、「何月から何月まで」と1年の中での利用時期を記載する。個体数については、生息状況調査に合わせて少なくとも、繁殖最盛期（3～5月）と、冬期の12月に、発見されているすべてのねぐらとコロニーで個体数の調査を行なう。これに加えて、可能な限り夏期の7～8月にも調査を行なうことが望ましい。営巣数についても生息状況調査に準ずる。

その後、得られたカワウのねぐら・コロニーの範囲を地図に図示する。時期による利用面積の違いがある場合は、年間の最大面積を図示する。さらに、ねぐら利用と営巣利用で

面積の違いがある場合は、それぞれの年間最大面積を図示しておけば、生息密度・営巣密度を推定し対策につなげやすい。これらの調査は見通しが利く場所から目視で行ってもよいが、林内を歩きながらトレースするとより正確に把握できる。ただし、生息地の林内に入る場合には、対策を実施する前に攪乱の影響がでないよう、多くのカワウが採食のためにねぐらを離れている午前中に調査する等の注意が必要である。また、サギ類が同所的に繁殖している場合は、あらかじめ巣の形態の違いを観察しておき、カワウのみの営巣、サギ類と混在して営巣のそれぞれの場所を区別して記録しておくといよい。

その他、対策を講じる際には所有者や管理者の了解をとる必要があるため、ねぐらやコロニーのある場所の所有者または管理者の名称とその連絡先をはっきりさせておく。所有者や管理者の理解を得るために、被害や対策の内容等については丁寧に説明する必要がある点を忘れてはならない。また、その場所が人によりどのように利用されているかも記載する。

③被害内容の把握

被害対象は樹木枯死、景観悪化、騒音・悪臭、斜面崩壊、水質悪化など問題となる項目を主要なものとしてそれに付随するものに分けて具体的に記載する。公園や景勝地での被害であるならば管理者・利用者などへの、住宅地周辺での被害であるならば付近住民などへの聞き取り調査をして、カワウや樹木枯死、悪臭などへの意識を明らかにしておくことと対策の必要性を判断する材料となる。

樹木の枯死が主な問題である場合には、枯死や衰弱した樹木のおおまかな割合（全枯損、枯れ枝多いなど衰弱度を数段階に分けたときのそれぞれの個体割合）、林床の状態（裸地、草本繁茂など）を記述するか、方形区を設定しての植生調査を行なう。植栽による植生回復を対策に盛り込む場合には、植栽に適した樹種を検討するために、土壌の変性状態（化学的・物理的性質）や土壌断面（土壌型）を調査しておくといいだろう。水質悪化が問題となった場合には、季節別の水の化学的性質を測定しておくことと、対策による生息数の減少による改善状況を示すことができる。騒音や悪臭などの問題がある場合には、問題が起こる時期も明確にしておく。

④被害規模の把握

森林面積による被害量の算出例として、調査場所では、ねぐらやコロニーとして利用されている範囲をそれぞれ地図に記録する（図Ⅱ-2-9）。

そして、利用範囲が今後拡大する可能性があるかどうかを検討するために、隣接する人が近づきにくい水辺の森林等をすべて含む範囲も利用可能範囲として合わせてトレースしておく。これらの範囲について、プランメーター（紙面上で外周をなぞると面積を算出する器具）や面積を計算できるパソコンソフトや面積計算ができる Web サイトを用いて面積を計測する。



トップページ | サイトマップ | Presented By Winterfall

図Ⅱ-2-9. 航空写真を活用したねぐら利用範囲（糞や枝枯れで変色した範囲）とねぐら利用可能範囲の取得方法の例。▽の印で囲んだ部分がねぐらとして利用されている範囲である。この場所では、河川に面した社寺林にまだ余裕があることがわかる。そのため今後カワウの生息数が増えることも予想される。

最低限、年ごとに最大面積とその時期を記録するが、より細かく対策やその評価へ生かすことを考えると、月ごとに調査しておくことが望ましい。

チップや木材を生産するために管理している場所での被害の場合には、樹木の枯死による品質低下がもたらす経済的損失についても算出する。

⑤被害対策と対策の効果の把握

対策内容とコストを把握するため、実施された対策の具体的な内容、タイムスケジュール、および費用を記録する。

対策前後のカワウの利用状況や被害の規模や時期の調査結果を比較・検討することにより、対策の被害防除効果や費用対効果の判定を行なうことができる。

(3) 対策の実施状況の記録

①対策自体の記録（日時、場所、人員、費用など）

②対策の事前事後のカワウ飛来数のモニタリングの記録

①と②のセットで、対策の費用対効果が検証でき、さらに効果的な対策の改良へと発展させることができる。①と②の記録表に加えて対策専用のカレンダーと地図があるとわかりやすくなるだろう。以下の2つの事例を参考にして、それぞれの現場で使いやすいように工夫していくことが望ましい。

【事例：関東カワウ広域協議会一斉追い払い記録用 実施日記】

関東カワウ広域協議会の範囲内における、各現場での記録表から、関東一帯の情報の取りまとめまでを以下に紹介する。

A. (漁協) 一斉追い払いの前後に、カワウの飛来数を調査する（図Ⅱ-2-10）。

カワウ飛来数調査表							
漁協名: _____			調査地点: _____				
調査日: _____			調査日: _____				
天候: _____			天候: _____				
調査時間: _____			調査時間: _____				
調査者氏名: _____			調査者氏名: _____				
連絡先: _____			連絡先: _____				
事前調査			事後調査				
時刻	飛来方向		備考	時刻	飛来方向		備考
	下流から	上流から			下流から	上流から	

図Ⅱ-2-10. カワウ飛来数調査表

B. (漁協) 一斉追い払い期間におこなった対策の努力量を1日ごとに記録する（図Ⅱ-2-11）。

実施日記							
漁協名: _____				記入者名: _____			
月日	曜日	()による追い払い		()による捕獲		その他	備考
例		1人×3箇所	6:00～9:00	2人×2箇所	6:00～11:00	案山子の着せ替え 分散放流	1人×1箇所 3人×6箇所 捕獲数1羽
事前におこなわれていた対策							
4月19日	水						
4月20日	木						

図Ⅱ-2-11. 対策実施日記

C. (都県) 漁協から寄せられた対策のデータを担当者が表にまとめる (図Ⅱ-2-12)。

追い払い対策実施規模のまとめ (行政担当者記入用)

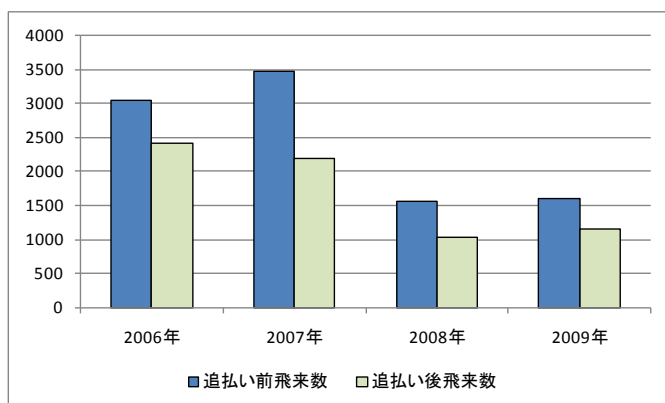
漁協名	A ロケット花火など	B 銃器による捕獲	C 釣針による捕獲	D かかし	E 防鳥テープ・テグスなど	F 魚の隠れ場所設置	G その他1	H その他2
例 A漁協	10日×2人	1日×5人	2日×2人×3箇所	5体(2箇所)	2箇所	ボサ(竹)3箇所	分散放流 2日×10人	

図Ⅱ-2-12. 追い払い実施規模のまとめ

D. (関東カワウ広域協議会) 各県からの情報を事務局がまとめる。



図Ⅱ-2-13. 追い払い実施状況地図

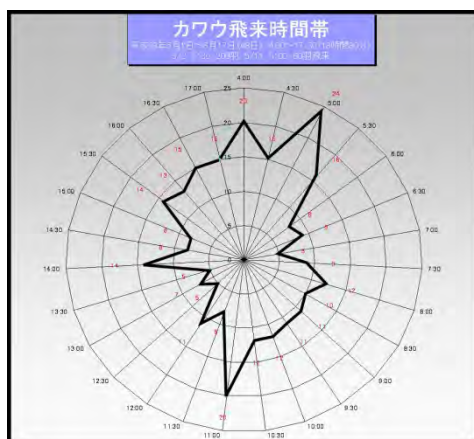
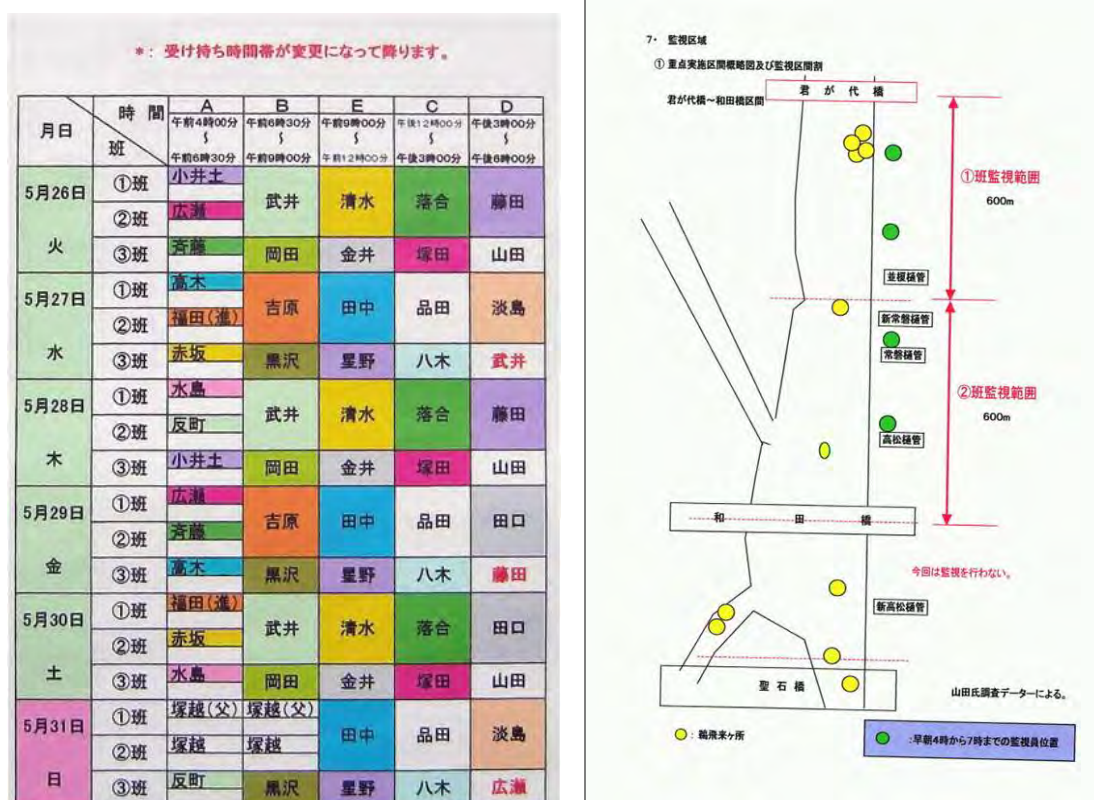


どこでどのような対策がおこなわれたのかを地図化し (図Ⅱ-2-13)、一斉追い払い (10日間) の前後でのカワウの飛来数の変化を示す (図Ⅱ-2-14)。

図Ⅱ-2-14. 追い払い前後の飛来数の変化

【事例：群馬県上州漁協】

群馬県の上州漁協では、アユの放流から解禁の時期までの毎日、日の出から日の入りまで、組合員のボランティア作業でカワウの追い払いをおこなっている。1日を5つの時間帯に分けて担当者を割り振った受け持ち表と、監視範囲を図示した地図を用意している（図Ⅱ-2-15）。「アユ生育・カワウ追払日報」（図Ⅱ-2-16）では、カワウの飛来情報の他、水温や水位、彩度など川の状況やアユの居場所や群れの状態も記録される。精力的な追い払いがおこなわれていることがよくわかる。



図Ⅱ-2-15. 上州漁業協同組合による飛来調査実施状況

アユ生育・カワウ追払日報				ご協力ありがとうございます。 上州漁業協同組合			
(日の出30分前から開始)				山田 勝次			
場所() (班) 月 日 (曜) 調査開始				:	~	:	日の出 :
氏 名				引 継 者 氏 名			
NO	項 目						
1	天 気 快晴 (6・8・10・12・14・16・17) 晴 (6・8・10・12・14・16・17) 曇 (6・8・10・12・14・16・17) ----- 小雨 (6・8・10・12・14・16・17) 雨 (6・8・10・12・14・16・17)						
2	風 無風 (6・8・10・12・14・16・17) 微風 (6・8・10・12・14・16・17) 類に心地よい2~3 (6・8・10・12・14・16・17) ----- 枝ゆらぐ5m (. . . .) 砂が飛7m (6・8・10・12・14・16・17) 木が揺る8m (6・8・10・12・14・16・17)						
3	気 温 (指定場所) (6・8・10・12・14・16・17) ℃						
4	水 温 (指定場所) (6・8・10・12・14・16・17) ℃						
5	水 位 (指定場所) (6・8・10・12・14・16・17) cm						
6	彩 度 (透明・ササ濁り・濁り) (6・8・10・12・14・16・17)						
7	アユ稚魚の居場所 (高松・常盤・新常盤・道標・オタ下) (6・8・10・12・14・16・17)						
	アユ稚魚の群れ 匹 (6・8・10・12・14・16・17) cm						
	アユの全長 (6・8・10・12・14・16・17) cm						
	アユの食み跡の大きさ cm						
	アユ稚魚放流日 年 月 日 cm kg						

カワウ飛来調査

[illegible]

図Ⅱ-2-16. カワウ飛来調査表の例（上州漁業協同組合）

3. 管理手法の技術指針

(1) カワウの特徴と対策

(i) 個体群の維持

日本の在来種であるカワウは、かつて全国に広く分布していたが、1970 年代末には絶滅が危惧されるまでに減少した経緯がある。したがって、被害が全国に拡大している現状であっても、被害の軽減を図りつつ個体群を維持する必要がある。

カワウは水域生態系の高次捕食者であり、里山生態系の猛禽類同様に、豊かな環境がそこにあることを映す鏡であると同時に、生物濃縮による環境汚染などの影響を受けやすい。事実、カワウでは有機塩素系化合物による甲状腺の異常が起きている (Saita et al. 2004)。したがって、カワウ自身やカワウが採食する生物の化学物質汚染状況やその影響をモニタリングし、今後もカワウの個体数の動向を睨みながら絶滅が危惧されるような急激な減少が起こらないように注意する必要がある。

カワウの地域個体群を被害の軽減を図りつつ維持するためには、水辺に形成されるねぐらやコロニーは、被害軽減のためにねぐら・コロニーの完全除去以外に手段がない場合を除き、攪乱しないことを基本とする。この考え方は、個体群管理などを積極的に進める場合でも、ねぐらが乱立して管理が煩雑になるといった管理上のデメリットを削減することにもつながる。

(ii) カワウと付き合うための文化

1970 年代以降、カワウの個体数が回復し分布が拡大するとともに、被害が拡大し、内水面漁業者やねぐら・コロニーができている林地の管理者によっては『カワウはもともといなかった鳥であって後から入ってきたものだ』という印象を強く持っている。しかし、カワウはかつて全国的に分布していたと考えられており、当時はカワウが存在することを前提とした対処方法や、逆に積極的にカワウを利用する生活技術や思想もいくつかの地域で存在していた。このような人間と野生生物との共存の文化の多くが、カワウが激減している間に消失してしまったと考えられる。科学技術が進んだ現在では、当時と全く同じ対応や利用の仕方ができるものばかりではないが、野生動物が人々の生活の場に存在することを前提とした、地域でのカワウとのつきあい方の復元、保存は重要な課題である。また、教育観光資源としての活用など、さらに新たな利用方法を通して、カワウの存在を積極的に活用できる可能性も考えられる。

(iii) 被害発生の根本的原因と長期的な管理

採食地における水産被害は、カワウの分布拡大や個体数の増加により各地で顕在化しているが、その根本には、漁業形態の変化や野生生物との共存の文化の消失などさまざまな原因もあると考えられている。また、過去の河川環境の激変による影響が残っていること

などが要因になっているとの指摘もある（田子 1999、2001、Tsuboi et al. 2013）。

ねぐらやコロニーにおける森林等の被害は、昔から認識されていたと考えられる。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も見られる。しかし、その時代には、カワウが営巣できる林地が多数あったため、カワウの糞の飛散や樹木の枯死などの問題はそれほど深刻では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、カワウの生息を許容できる水辺の林は少なくなってきた。このことが、カワウのねぐらやコロニーで問題が起きる一因となっていると考えられる。したがって、生息を許容できる場所では、カワウのねぐらやコロニーを残しつつ、その場所で管理していく必要がある。

水産被害については、河川の生産力が人とカワウとが共存していた頃に比べて減少していることに留意し、短期的な被害防除対策と合わせて、長期的な生息環境の保全が保護管理の対応に盛り込まれることが望ましい。近年、河川工作物への魚道の設置や既存魚道の改善、多自然川づくりなどによって、河川が本来有している生物の生息・生育・繁殖環境及び多様な河川景観を保全・創出するための努力が積み重ねられている。こうした取組により、魚類がカワウなどによる捕食を回避できる環境や魚類の再生産力を回復するための環境づくりが必要である。そのためには、カワウ問題に取り組む関係者は互いに協力し、カワウの保護管理で蓄積された知見を、関係機関に積極的に提供していくことが求められる。

（iv）カワウの食性と被害防除対策

カワウの食物はほとんど魚類である。1日に約500gの魚を食べるのではないかと試算されていて、魚種の選択性はなく、利用した場所でその時一番捕りやすい魚種を食べているとみられている（亀田ほか 2002）。被害問題が起きやすいアユの成魚は遊泳力が比較的高く、そのため様々な魚類を増やすことが、被害の軽減につながる場合がある。

カワウは賢く臆病であるため、ほとんどの設置型の被害防除対策は最初のうちは効果があるが、時間が経つと慣れてしまい効果が薄まる。そこで、設置物に不規則な変化を加えたり、人による見回りや銃器捕獲など他の手法を組み合わせたりすることでカワウの警戒心を持続させ、防除対策の効果を高めることが必要である。

（v）新しいねぐらやコロニーの形成阻止

ねぐらやコロニーを追い出し目的で攪乱すると、群れはその場所から他の場所へ移動してしまう。そして、そのような群れが、カワウが利用していなかったような地域へ分散すると、カワウはそこで新たな食物資源や営巣地を獲得する。結果的に、個体数の増大を招くことが危惧される。

鳥類の繁殖成績はコロニー規模の拡大で低下する傾向があり（Coulson et al. 1982、Møller 1987）、海鳥類やコロニー性水鳥での各種の研究でも、大きいコロニーよりも小

さいコロニーの方が、ヒナの生存率もしくは巣立ち率が高いことが示されている (Coulson et al. 1982、Birkhead & Furness 1985、Hunt et al. 1986、Cairns 1989 など)。カワウ (亜種 *P. c. sinensis*) についてのヨーロッパでの研究によると、長年使われている大きいコロニーでは、やはり繁殖成績が低下する傾向がみられている (Bregnballe et al. 1997)。

また、Bregnballe et al. (1997) や Grieco (1994) の報告は、新しいコロニーの成長期に若い年齢で繁殖を開始する個体が出現しやすいことを示唆している。東京都台東区不忍池コロニーでの長期研究においても、コロニーが安定して生息数が多くなった時期に比べ、コロニー成長期は繁殖開始年齢が早くなり、繁殖に成功したつがいの平均巣立ち雛数が多くなっていた (福田 2003)。

これらの結果から、新しいコロニーが形成されると、古くからのコロニーに住み続けた場合に比べ、カワウは早く繁殖を開始しヒナの巣立ち率が高くなる可能性がある。その結果、カワウ個体数の増加率が大きくなると予測される。このことから、まだカワウの個体数が多い地域では、個体数の増加率を低く抑えるために、新規のねぐらやコロニーの形成を阻止することが有効である。

(vi) 繁殖抑制と水産被害の軽減

巣落として繁殖を攪乱すると、再営巣が起こるために繁殖期間が長くなり、結果的に管理の長期化に伴うコストの増加を招く可能性がある。また、卵やヒナを巣から除去した場合も、再産卵が起きるため同様の事態を招く可能性が高い。そのため、繁殖による個体数の増加を抑制するためには、孵化しない卵を抱かせ続ける手法が採られる。方法はいくつかあるが、孵化抑制効率が高い方法として、卵を石膏などで作った擬卵に置き換える方法と、ドライアイスをお卵にかけて孵化を止める方法がある。なお、孵化抑制により繁殖を抑制しても、他のコロニーなどからの移入があるため、将来的に地域のカワウの個体数を減らすことを目指すのであれば、移入率など他の要因の影響も考慮する必要がある。

カワウは一年のどの時期にも繁殖することが可能であるが、育雛期は3～7月であることが多く、アユの遡上・放流から釣りの解禁までの被害が起きやすい時期と重なる。このため、繁殖抑制はヒナに給餌されるはずであったアユの捕食が無くなり、被害が減る効果もある。

(vii) カワウの移動能力と広域保護管理

カワウはねぐらから 15km ほど離れた場所まで採食に出かけるが、ねぐらと採食地が 40km ほど離れている場合もある (日野・石田 2012、環境省自然環境局 2009)。また、季節的に複数のねぐらを利用して、都道府県境界を越えて長距離を移動する。

このため、被害発生場所での個別の被害防除対策や有害捕獲のみでは、地域全体の被害軽減は難しい。都道府県内全体を見渡し、鳥獣行政だけでなく水産行政や河川行政と連携

し、関係市町村とも連携して、計画的に管理を進める必要がある。また、隣接する都道府県のカワウの生息状況や、保護管理の実施状況を把握することで、効果的な保護管理計画を立てることが可能となる。そこで、広域協議会などを立ち上げ、情報交換や情報収集の体制を整える必要がある。

広域連携による効果的な管理がすぐにできなくても、都道府県の内外を問わず、関係者が話し合う場を持って情報を共有できていること自体に、大きな価値がある。そのことを理解し、広域保護管理の体制を整え、維持していくべきである。

カワウは全国で遺伝的交流があるとみられている（長谷川ほか 2007）（Ⅲ-1-（2）コラム参照 p.147）。したがって、遺伝的な集団に着目して個体群を特定し、個別に管理することはできない。そこでカワウの個体群管理では、カワウのねぐらやコロニーでの個体数の変動や、足環標識調査による幼鳥の移動分散、衛星追跡による成鳥の移動などの知見と、ねぐらやコロニーの分布、地形から考えて、個体の頻繁な行き来が想定される範囲を一つの管理対象として捉えることが有効である。

（２）保護管理手法の解説

（い）保護管理の考え方・進め方

①保護管理の目標設定

カワウの保護管理の目標は、あくまでも被害を減らしていくことである。野生動物の保護管理では、対象生物の個体数でもって目標を示すことが多いが、個体数のコントロールは被害を減らすための手段のひとつに過ぎない。被害が発生している現場をよく理解し、個々の現場で何を指標として、どのような状況を目指すべきかを考え、その上で目標を設定することが、カワウの保護管理には適している。

②保護管理手法を使うノウハウと専門家

カワウ問題と向き合い、カワウによる被害を減らそうとしても、一筋縄ではいかない。水産被害やねぐら・コロニーで起きる被害に対して有効な対策は、すでに多数の事例報告がなされており、パンフレット等も多数発行されている。しかし、これらの方法をいくら実施しても、なかなか思うように被害は減っていかないことが多い。それはなぜなのか？

カワウの保護管理では、個々の対策手法を「どう使うか」というノウハウが重要なのである。被害の構図は、被害が発生している現場ごとに異なり、ある方法を使えば、即座に被害がなくなるというものではない。現場の河川や湖沼、森林の構造がどうなっているのか、被害を受けている魚や樹木は何か、被害が多い時期はいつなのか、魚や樹木の量はどれくらいあるのか、被害を起こしているカワウはどこからやってくるのか、彼らは普段どこで何を食物として一年を過ごしているのか、被害地に関わる人は誰で、対策を実施する体制や実行力がどのくらいあるか、行政側のバックアップ体制がどうなっているかなど、それぞれの状況に応じて、どういう対策を、どういう順番で、いつ実施して、なにを守るのか、という戦略が、カワウの保護管理には必要である。そのためには、最新の概念や技術を知る専門家のアドバイスを的確に受けることが欠かせない。

③トータル管理としての個体群管理の考え方

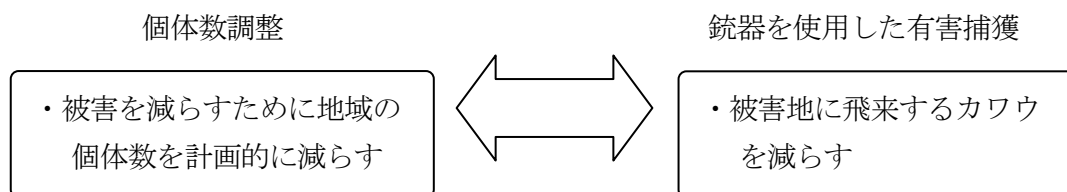
カワウの個体群管理は、カワウを捕獲することだけでは成り立たない。そこで、個体群管理に取り組む際には、計画の中に被害防除対策や生息環境管理の要素を盛り込むことになる。特定鳥獣保護管理計画の３つの柱である個体群管理、被害防除対策、生息環境管理を個別に考えるのではなく、相互に組み立ててトータルとして掲げた目標の達成を目指すことが重要である（図Ⅱ-3-1）。



図Ⅱ-3-1. トータル管理としての個体群管理

④個体数調整と銃器を使用した有害捕獲との区別

これまで、各地でカワウの捕獲は行われてきている。しかし、カワウの個体数を管理しようとする場合は、相当な覚悟をもって、計画的、科学的に、専門の技術と組織体制で挑まなければならない。中長期的な目標設定のもと、カワウの移動能力を考慮し、周辺のねぐらやコロニーでの、捕獲以外の管理についても合わせて行っていく必要がある。したがって、個体数調整は、被害時期に被害現場で行う銃器による捕獲とは一線を画す（図Ⅱ-3-2）。被害地での銃器の使用は、有害捕獲など加害鳥獣を取り除く目的で行われるものであり、カワウを撃ち落としはするものの、個体数を大幅に減らすことができるほど捕獲効率は高くない。その一方で、花火などよりも威嚇効果が高く、見回りなどの被害防除の効果を高めることもできるため、被害防除の側面では非常に効果的である。カワウの管理に当たっては、この二者の違いをしっかりと理解しておく必要がある。



図Ⅱ-3-2. 個体数調整と有害捕獲

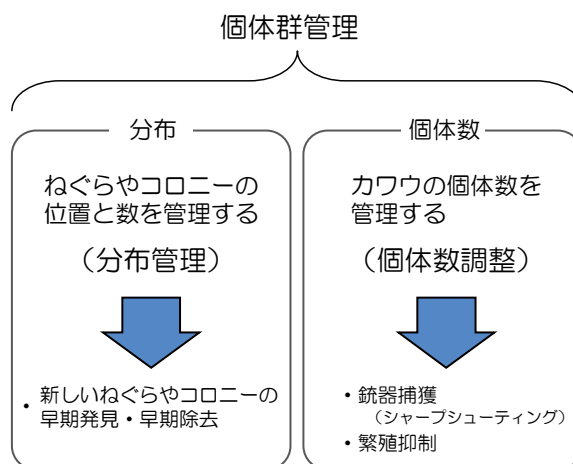
⑤個体群管理の2つのアプローチとしての分布管理と個体数調整

カワウはねぐら・コロニーをベースに活動するという特性を持つ。これは、特定鳥獣保護管理計画の対象となっている他の種類と比較して個体数の把握が容易であるという調査上のメリットになる。また、カワウのねぐらやコロニーに適した環境は限られるため、場

所の制約があるという対策上のメリットにもなる。このような特性を生かして、保護管理の効果を上げるという考え方から、カワウのねぐら・コロニーの分布管理という概念が生まれた。

一方で、カワウの個体数を計画的に管理できるような個体数調整の手法は、これまで存在していなかった。しかし、兵庫県や山梨県のコロニーでのドライアイスと擬卵の取組によって、コロニーからほぼヒナが巣立たない手法が示され、滋賀県で行われたシャープシューティングの導入による個体数調整の実施によって、体制と、技能と、条件がそろえば、個体数を計画的に減らすことが可能であることが示された。

前者は、カワウのねぐら・コロニーの位置と数を管理するもので、ビニールひも張りなどによって、新規コロニーの早期発見・除去を行う。後者は、カワウの個体数を管理するもので、銃器捕獲（シャープシューティング）や繁殖抑制によって、実際にカワウの個体数を減らしたり、個体数の増加を抑制したりする。カワウの個体群管理は、状況に応じて、この分布管理と個体数調整をうまく使いこなすことで成り立たせるものである（図Ⅱ-3-3）。



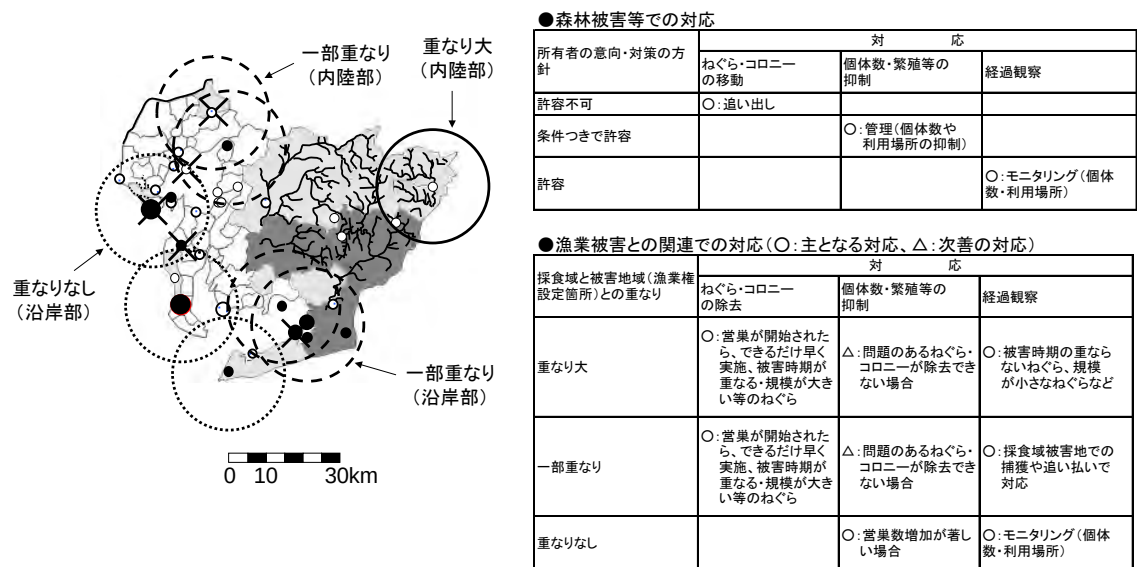
図Ⅱ-3-3. 個体群管理（分布と個体数を管理する）

⑥ねぐら・コロニーの分布管理の考え方

個体群管理をする際は、まずは、情報収集とその地図化を行なう（図Ⅱ-3-4）。そろえる情報は、①カワウのねぐら・コロニーの情報（位置、成立年代、個体数・営巣数とその季節変化など）と、②被害地の情報（各市町村の駆除申請・実施状況、各漁協の管轄域や養魚場の位置、放流の時期や魚種など）である。①の情報を集めるためには、調査・情報収集体制（行政、野鳥の会や漁協、ねぐら管理者との連携）を構築する必要があるが、ねぐら・コロニーシートをしっかりと整えていれば、それを活用すればよい。②の情報を集めるためには、行政部局間（環境、水産、農林など）・県市町村間の情報交換が必要であり、これらは採食地シートの形にまとめると利用しやすい。

収集した情報をもとに、被害地に影響のありそうなねぐら・コロニーをリストアップし（採食域 15km（日野・石田 2012）を活用）、水産被害地への影響を評価する。それをもとに、森林等被害地の対策をどうすればよいか、水産被害地に直接影響のありそうなねぐら・コロニーでの対応（追い出し、個体数や営巣数の抑制など周辺への影響も考慮）をどうすればよいか、県や地域内でカワウ許容エリアや許容個体数（分布拡大や個体数増加をどの段階で押しとどめるのが効果的か）と各ねぐら・コロニーのステージを考慮した対応

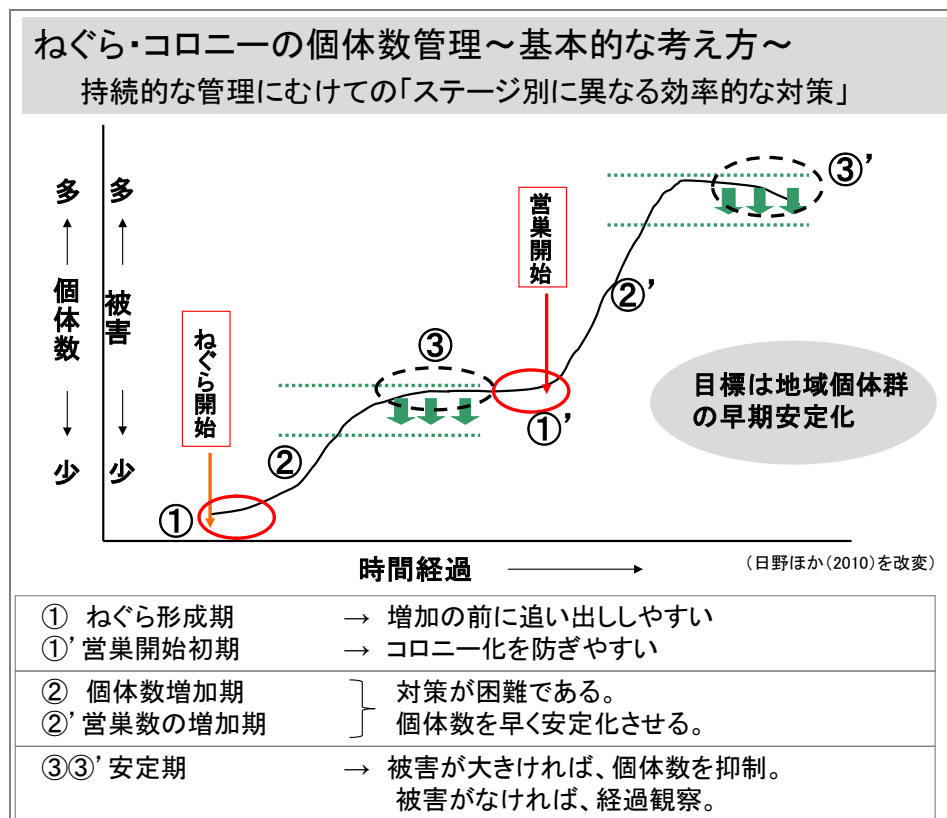
をどうすればよいかを検討する。これらを地図と表に整理し、分布管理の設計図とするのが良い（手引き編Ⅲ-2-（3）p.171）。



図Ⅱ-3-4. カワウの生息状況と被害関連情報をまとめた地図の例（○：ねぐら・コロニーの位置、点線：ねぐら・コロニーからの採食域、×：森林等被害地、太線：漁業権設定箇所、グレー：有害捕獲が実施された市町村）、およびねぐら・コロニーでの対応の考え方をまとめた表の例

⑦ねぐら・コロニーのステージを見極めた個体数調整

カワウのねぐらが新しい地域に形成されると、徐々に個体数が増加し、ある程度の時間が経過すると繁殖を開始する。個体数がさらに増加すると、あるところで個体数の増加は頭打ちになり、徐々に減少するようになる。このように、カワウのねぐらやコロニーは形成からの時間経過とともにステージが変化する。このステージによって効率的な管理方法は異なる（図Ⅱ-3-5）。ねぐら形成初期や営巣開始初期は、カワウがまだその地域に馴染んでいない時期であり、個体数や営巣数が増加する前に追い出しやコロニー化の防止がしやすい。個体数や営巣数が増加している時期では、対策が困難であり、個体数を早く安定化させる状況を作る必要がある。個体数の増加が頭打ちになっている安定期では、被害が大きければ個体数を抑制することを検討し、被害がなければ攪乱せずにねぐらやコロニーを維持した状態で管理を続ける。県や地域での目標として、個体数増加が顕著なねぐらやコロニーをできるだけ少なくする状態を保つようにすれば、地域の個体群は安定状態になり、被害地での対策労力も軽減できるようになると考えられる。



図Ⅱ-3-5. ねぐら・コロニーのステージによる管理の考え方。

カワウのねぐらやコロニーは形成からの時間経過とともに、効率的な管理方法が変化し、これを初期、増加期、安定期という3つのステージにわけて考えることができる。

(ii) 個体群管理Ⅰ：ねぐらやコロニーの分布を管理する

①新規ねぐら・コロニーの早期発見、早期除去

・早期発見

ねぐらやコロニーの箇所数が少ない地域で、新たなねぐらやコロニーが形成されると、カワウは新たな食物資源を得ることができ、個体数が増加する可能性がある。そこで、新しいねぐらやコロニーを早期に発見し、除去することで、被害の拡大を抑止することができる(図Ⅱ-3-6)。これを成し遂げるためには、新しいねぐらやコロニーの早期発見が最重要である。各自治体では、早期発見・早期除去のために、以下のような点に注意して体制を整えておくといよい。

- 1) 各県のカワウ協議会等で有事の際の対応(早期発見、早期除去)の合意形成をしておく
- 2) カワウ生息状況の情報を関係者間で共有しておく
- 3) 新規ねぐら・コロニーの発見の際、除去作業や事後調査の実施主体をあらかじめ決めておく
- 4) 河川管理者にビニルひも張り等の除去作業の内諾をとっておく

なぜ、コロニーを除去するのか？

ねぐら、コロニーの箇所数が増

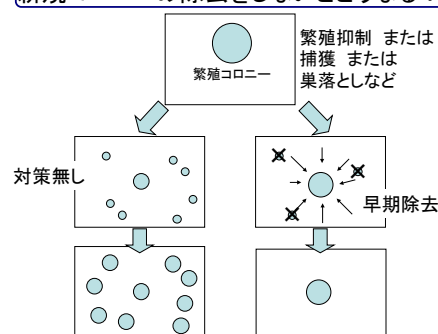
実態の把握が困難

どこにでも飛んで行ける

餌の利用可能性がUP → 個体数UP

ねぐらの位置とその箇所数を管理

新規コロニーの除去をしないとどうなる？



図Ⅱ-3-6. ねぐらやコロニーの除去の考え方

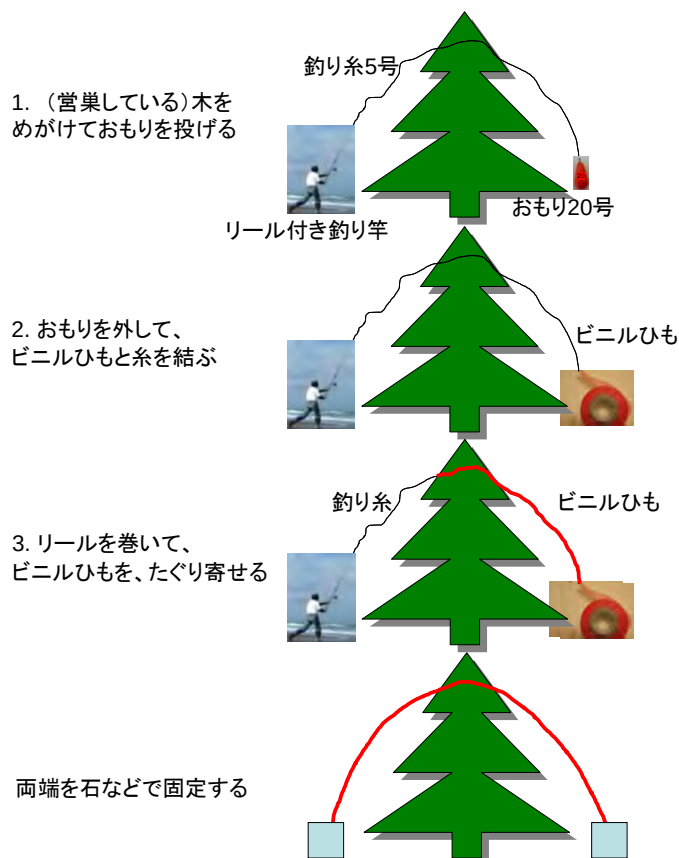
・ ビニルひも張りをを用いた新規コロニー除去

これまで、新しく形成されたねぐらやコロニーの除去は、銃器を用いて行われてきた。しかし、人件費等のコストがかかる上、安全確保が難しく、銃器の使用が禁止されている区域では、対策の実施自体が不可能であった。近年、生分解性のビニルひも(トウモロコシが原料のポリ乳酸樹脂製フィルム)を使用した手法が開発され(図Ⅱ-3-7)、普及しつつある。ビニルひもを張ることによる視覚(長いひもが、とまり木を巻いている)、聴覚

(微風でもビニルひもがなびいて大きな音がでる)、物理的障害(飛び立つ際に邪魔)により、カワウが非常に嫌がる対策である。

また、ダム湖畔など歩いては行けない場所であっても、ボートから作業を行うことができる安全な対策である。一方、同所的に繁殖するアオサギについては、対策の効果(繁殖阻害等の悪影響)がみられず、カワウにのみ効果的な対策である。

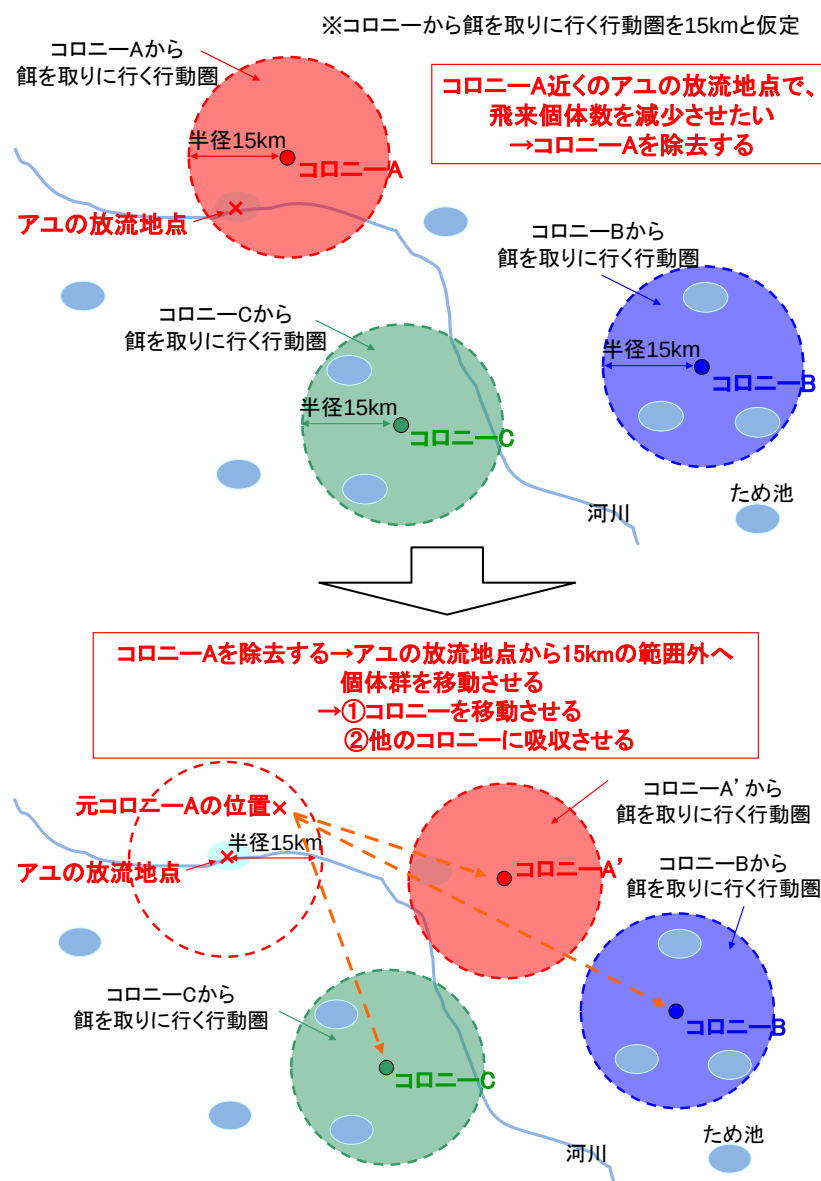
作業直後は追いやられたカワウが、どの方角に飛び去ったか観察しておく。対策のおよそ1週間後に、除去に成功したかどうかの確認を行うとともに、対策を行った場所周辺を中心に新たな場所へ分散が見られないか、事後の追跡調査を行う必要がある。



図Ⅱ-3-7. ビニルひも張り方法

②主要な被害地に近いねぐらやコロニーの除去

古くからカワウが生息し、ねぐらやコロニーの箇所数が多い愛知県において、GPS 機能を搭載した衛星追跡用送信機を用いてカワウの行動を追跡した研究によると、ねぐらやコロニーから採食地までの距離は2～11km であり、そのほとんどが 15km 以内であった（日野・石田 2012）。裏を返せば、被害が発生している場所が、ねぐらやコロニーを中心とする半径 15km の範囲外になれば、カワウの採食効率が低下し被害が軽減するのではないかと（図Ⅱ-3-8）。この想定に基づけば、できるだけ被害地から遠いねぐらやコロニーに個体群を吸収させ、新たなねぐらやコロニーが作られるとしても、被害地から遠い場所に行けるよう、①被害発生場所に魚類資源が少ない時期に除去作業を実施する、②誘致しようとする既存のねぐらやコロニーでは同時期に攪乱しないことが重要である。



図Ⅱ-3-8. 被害地に近いコロニーの除去モデル

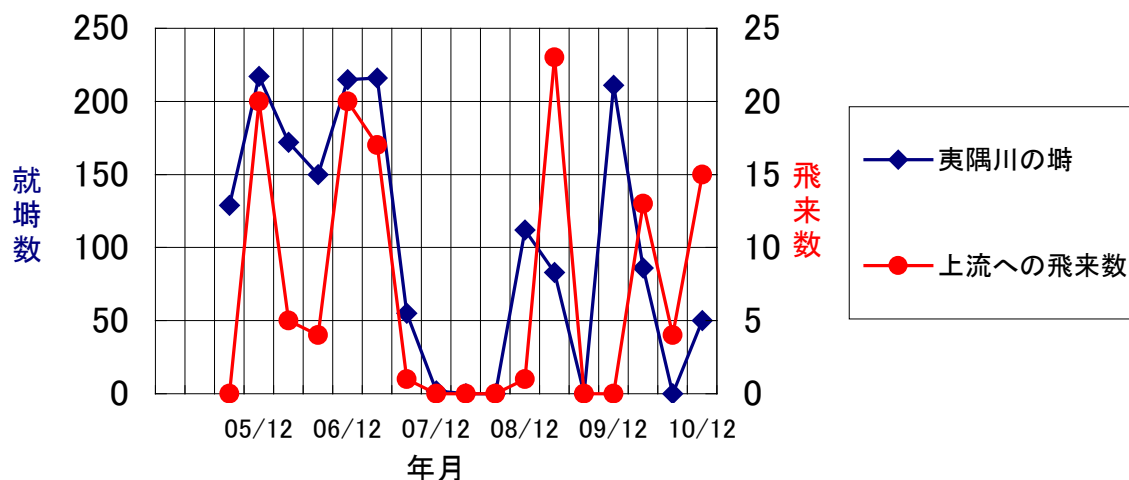
【事例：夷隅川でのねぐらの除去と河川上流部へのカワウの飛来数】

千葉県夷隅川の上流では、夷隅川漁業協同組合がアユの遊漁やニジマス等の管理釣り場を営んでいるが、カワウの食害を防ぐため、飛来数を減少させることが喫緊の課題であった。漁協が 2007 年 5～12 月にかけて河口から約 6 km にあるねぐらを追い払ったところ（表Ⅱ-3-1）、そのねぐらから約 4 km 離れた農業用堰にねぐらに移り、夷隅川上流への飛来数が減少した（図Ⅱ-3-9）。しかし、2008 年 11 月には再び元のねぐらを利用するようになり、それ以降、飛来数が増加した。このことから、ねぐらの除去は、飛来数の減少につながる有効な対策ではあるが、ねぐらの利用を防ぐには、継続した対策が必要と考えられた。

表Ⅱ-3-1．ねぐらでの追い払い作業とカワウ個体数の変化

日付	追い払い行為*	就塹数
2007年3月6日		216羽
5月4日	午後1時から夕方まで銃(50発)使用	
5月15日	午後1時から夕方まで銃使用	
7月18日		55羽
7月21日	午後1時から夕方まで銃使用	
9月8日	午後1時から銃(15発)使用	
9月15日	午後1時から銃使用	
11月26日	午後1時から花火使用	
12月13日		2羽
12月19日	午後1時から銃使用	
2008年3月5日		0羽
7月10日		0羽
12月19日		112羽

* 夷隅川漁協の資料を元に取りまとめた



図Ⅱ-3-9．ねぐら利用の個体数と上流（被害地）への飛来数の変化

(iii) 個体群管理Ⅱ：個体数を管理する

繁殖抑制と捕獲による個体数調整法について解説する。繁殖抑制も捕獲もコロニーでの繁殖を攪乱することになるため、カワウが新たな生息地を求めて移動し、新たにねぐら・コロニーが形成されるリスクがある。そのため、個体数調整を実施する場合は、事前に新規ねぐら・コロニーの早期発見・除去に対応する準備を整えてから、着手することが求められる。

①繁殖抑制

繁殖抑制とは、ヒナの孵化を抑制し、成鳥として個体群に加入することを防ぐものである。カワウは卵を巣から取り出すだけでは再び産卵するため、繁殖抑制では石膏等で作った擬卵と置き換えるか、ドライアイスによる冷却によって卵の発生を停止させる必要がある。山梨県では、より確実に繁殖抑制を行うため、擬卵の置き換えをメインに行い（図Ⅱ-3-10）、産み足し卵があった場合、ドライアイス処理（図Ⅱ-3-10）を実施している。しかし、新潟県では1巣あたり2度のドライアイス処理により、90%以上の卵でヒナの孵化を抑制できている。ここでは、擬卵よりも簡便なドライアイスによる冷却処理による方法を紹介する。

アユ釣り用の竿の先端を取り外し、代わりに鏡やザルを装着したものを使用する。巣内の全ての卵が、深さ半分程度が埋まるように粒状のドライアイス（約7500円/20kg）を投入する（図Ⅱ-3-10）。しかし、処理後に産み足す可能性がある。産卵から孵化までおよそ28日間であるため、産み足し卵の処理のため、初回の処理からおおよそ3週間後にもう一度ドライアイスを投入する。

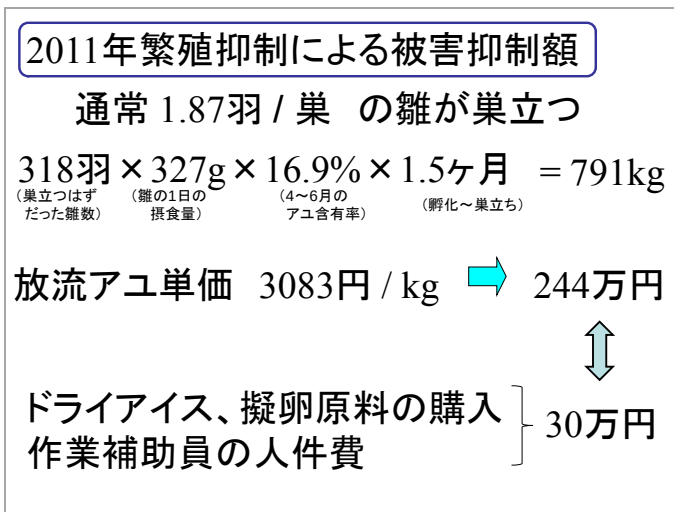
営巣や孵化の状況を把握するために、可能であれば1週間に1回、最低でも2週間に1回は、巣ごと、あるいは営巣木ごとにモニタリング調査を行う。また、繁殖抑制作業はコロニー内に人が侵入し、繁殖期のカワウを攪乱することになる。そのため、新コロニーができていないか、常に注意を払う必要がある。新コロニー発見の際は前述のビニルひも張りによって、速やかに除去すべきである。

山梨県では、胃内容物調査から、カワウがヒナを育てるために食べる（はずだった）アユの金額は毎年約200万円にのぼり、人件費等の対策費用約30万円と比較すると、繁殖抑制は費用対効果の高い対策といえる（図Ⅱ-3-11）。

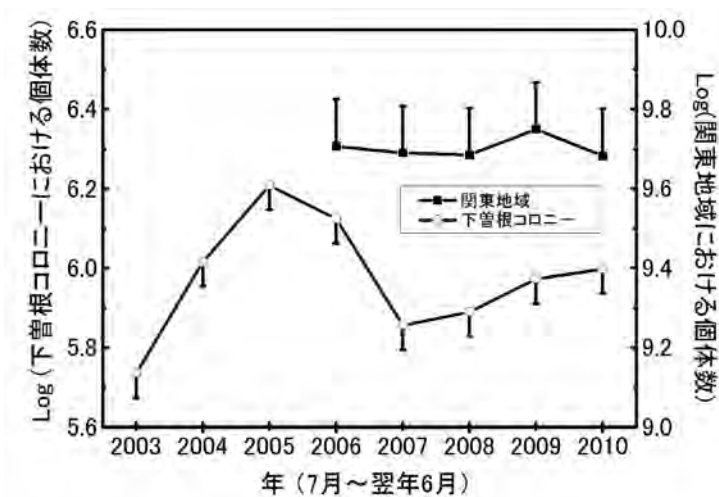
2006年以降はほぼ全ての巣で繁殖抑制を実施した結果、孵化雛数は毎年10羽前後であり、2007年には個体数は減少に転じた（図Ⅱ-3-12）。



図Ⅱ-3-10. 擬卵（左）およびドライアイス（右）を用いたカワウの繁殖抑制



図Ⅱ-3-11. 山梨県における繁殖抑制による被害抑制額（2011年）



図Ⅱ-3-12. 山梨県内唯一の繁殖コロニーである下曽根コロニー（左軸）と関東地域（右軸）におけるカワウ個体数の経年変化の比較。

【事例：長岡技術科学大学での繁殖抑制】

新潟県にある長岡技術大学ではドライアイスを用いた繁殖抑制を行っている。その費用対効果を定量的に検証するため、繁殖抑制によって守られた推定資源額と対策実施費用との比較によって評価をしている。繁殖抑制によって守られた推定資源額は

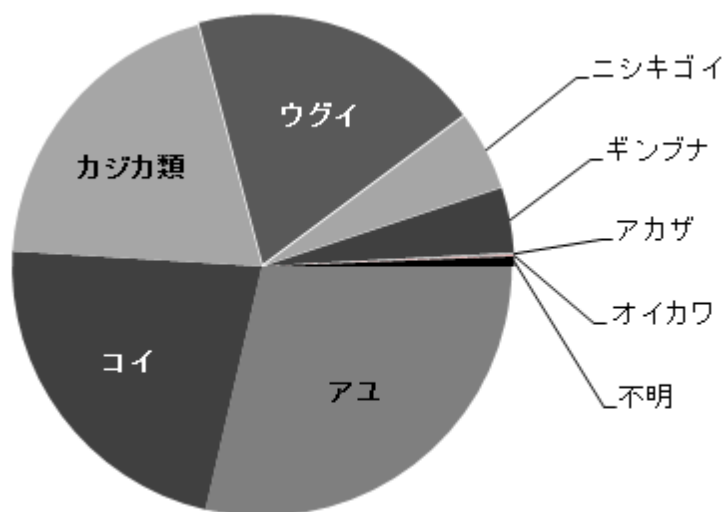
$$\text{ヒナが食べるはずだった捕食量} \times \text{各魚種の重量\%} \times \text{魚種別の kg 単価} \quad (1)$$

によって算出する。ヒナが食べるはずだった捕食量はヒナが巣立つまでに必要なエサ量として、以下の式で求めた。

$$\text{繁殖抑制に成功した雛数} \times \text{成長に必要なエサ量} \times \text{巣立ちまでの日数} \quad (2)$$

繁殖抑制に成功した雛数を求めるために、繁殖抑制実施群とコントロール群とでそれぞれ 64 巣と 37 巣で調査を行った。繁殖抑制を行った 64 巣あたりの孵化雛数は 15 羽であり、繁殖抑制を行わなかった場合の巣立ち雛数はコントロール群の巣あたりの巣立ち雛数（1.16 羽／巣）から 74 羽と推定した。そこから、繁殖抑制に成功した雛数を 59 羽とした。ヒナの成長に必要なエサ量は 0.386kg/日（Platteeuw et al. 1995）、ヒナの巣立ちまでの日数は 45 日（芦澤・坪井 2011）とした。それぞれを（2）式に代入して、59 羽のヒナが巣立つまでに必要なエサ量は 1020kg と算出された。

各魚種の重量%は胃内容物調査から得られた捕食魚種の結果（図Ⅱ-3-13）を用い、魚種別の kg 単価は全国内水面漁業協同組合（2008）から得た。（1）の式に代入した結果、繁殖抑制によって守られた推定資源額は約 99.3 万円と得られた。64 巣の実施費用は人件費とドライアイス料金を含めて約 9.8 万円であり、対策効果は約 89.5 万円と得られた。



図Ⅱ-3-13. 捕食魚種割合（藤田 2013）

②個体の捕獲

前項の繁殖抑制では、繁殖による増加分を抑制し、個体数の維持ないし緩やかな減少を目指す、被害が甚大で個体数を短期間に低減させる必要がある場合は、個体の捕獲が必要となる。ヒナや幼鳥の捕獲では、繁殖抑制と同様の効果に留まるため、個体数を短期間に低減させるためには、成鳥を選択的に捕獲する必要があり、コロニーでの短期決戦型の捕獲が適している。大規模なコロニーを除去しようとする場合についても、個体数を減らさずに追い払うと広域に被害が拡散するリスクがあるため、追い払う前に個体の捕獲が必要となる。捕獲方法としては網・わなによる方法も可能であるが、銃器を使用する捕獲が一般的である。

銃器による捕獲がカワウの被害対策に有効であったという報告は、これまで世界的にもほとんどなく、銃器捕獲はコロニーやねぐらを攪乱してカワウを拡散させ、新たな生息場所を増やして個体数を増加させる危険があると言われてきた (Mellin et al. 2003、環境省 2004)。これは、過去に行なわれてきたカワウの有害鳥獣捕獲が、多くの場合、科学的な根拠や個体群管理のための戦略を持たずに実施されてきたからであろう。現場では、個体数調整に必要な詳細なデータ収集がなく、モニタリングや効果測定も実施されないケースが多いことから、多くの関係者が、「科学的」であることをなかば諦めていた。

しかし、滋賀県琵琶湖の事例が示すように、適切な実施体制を整備し、科学的な根拠に基づく計画的な捕獲を実施することができれば、カワウの個体数調整は可能であり、カワウ管理において重要なツールとなることが明らかとなった。

【事例：琵琶湖におけるシャープシューティング】

滋賀県では、1990 年～2007 年の 18 年間に渡り、カワウの銃器捕獲を実施したが、カワウ生息数を低減させることはできず、カワウによる被害は年々深刻化していった。

そこで、滋賀県は、「適切な捕獲によりカワウ生息数を低減し被害を軽減する」という目標を設定した。そして、株式会社イーグレット・オフィスの協力により、まず精度の高い生息数推定法によるモニタリング体制を確立するとともに、従来の捕獲体制を見直し、カワウの生態と個体数管理に精通した専門的・職能的捕獲技術者（カラー）によるシャープシューティング*を導入した。カラーによる科学的な根拠に基づく計画的な個体数調整を導入した結果、カワウ個体数の低減に効果があり、その結果被害の軽減につながっていると考えられる。

* シャープシューティング (sharpshooting) の言葉の由来

2007 年に発行された米国コネチカット州における市街地に出没するシカの管理に関する手引き書によれば、「シャープシューティングは、増えすぎたシカの個体数削減のために、州政府の野生動物担当部局により認証された熟練した射手を雇用することを意味する」と解説されている。ハンティングは一般狩猟（趣味としての狩猟）を意味するが、一方で、専門家を意味する場合にはプロフェッショナルハンターという言葉を使うと誤解を招くため、シャープシューティングと呼ぶことが提唱されている。これは、訓練を受け、個体数調整の意味を理解していることを明示するためである (DeNicola 2013)。また、周辺環境など個別の条件にあわせて誘引給餌をはじめ多様な手技・手法が導入されることもシャープシューティングの特徴とされている (DeNicola et al. 2000)。琵琶湖のカワウの事例が、シカのような誘引給餌は行っていないにもかかわらずシャープシューティングと称されるのは、このような海外における提唱に基づくものである。

2009 年からの本格実施に先立ち、2006～2007 年に実証研究を実施し、個体数削減効果の高い成鳥を選択的に捕獲するための戦略的かつ科学的な高効率捕獲法、カワウシャープシューティング（カワウ SS）を確立した（二宮 2009、須藤 2013）。

カワウ SS は、高効率捕獲のための戦略を立案し、適切な捕獲方法を選択する必要がある、カラーによる少数精鋭チームが実施している。カラーは、高効率捕獲のための戦略を立案し、適切な捕獲方法を選択する。従来の捕獲では、一般的に鳥猟に適しているとされる散弾銃を使用して、成鳥・幼鳥・ヒナの区別無く捕獲していたが、カワウ SS では発砲によるカワウの飛去行動を抑制するため、発砲音が小さく射程距離の長い高性能空気銃（エアライフル）による精密狙撃法を導入した。また、カラーはカワウの生態を熟知しており、カワウの行動を分析し、カワウの繁殖状況に応じて戦術やスケジュールを柔軟に変更することによってカワウの繁殖をコントロールしながら捕獲を実施し、高い捕獲効率を維持する。さらに、高い射撃技術と狙撃のためのストーキング技術を兼ね備え、捕獲のチャンスであっても周辺の状況を的確に判断し、不適切な状況下では発砲しない強い精神力が求められる。

カワウ SS では射手と補助員が 2 名 1 組となって行動し、全ての射撃について 1 発ごとの射撃結果、ターゲットの齢や行動など、個体数調整に必要な記録を正確にとる体制を強化した。補助員は、ワイルドライフマネジメントの素養を備えた人材に限定し、科学性の保持と高いモチベーションの維持を実現している。

捕獲個体は解剖して性判別（カワウでは外見による性判別が難しいため生殖器によって判別する）をするとともに、生殖器の肉眼観察による繁殖ステージの確認、胃内容物調査や環境ホルモン調査などを、琵琶湖博物館、森林総合研究所、岐阜大学、愛媛大学、名城大学等との共同研究として実施している。

カワウ SS は、2009 年度から滋賀県カワウ特定鳥獣保護管理計画に基づくカワウ個体数調整事業として、地元の漁協とも連携して本格的に導入され、2009～2012 年の 4 繁殖期に、射手 2～3 人で 95 日間実施し、トータル 38,460 羽（うち成鳥 35,627 羽）を捕獲した。なお、巣に執着を示す親鳥の割合が減少する営巣後期には、散弾銃による捕獲も行なわれるなど、従来からの手法による捕獲も併せて実施された。

その結果、滋賀県全域の生息数は、繁殖前期（5 月）では、2008 年の約 3 万 7 千羽から 2012 年には約 1 万羽へ、繁殖後期（9 月）では、2008 年の約 7 万 5 千羽から 2012 年には約 1 万 3 千羽へと大きく低減することができた（図Ⅱ-3-14）。特に竹生島では、2008 年の約 3 万羽から、2012 年には約 2 千羽と顕著に減少したため、裸地における下層植生の繁茂や枯損が進行していた照葉樹の大木が芽吹くなど、急速に植生が回復し始めた。また、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。

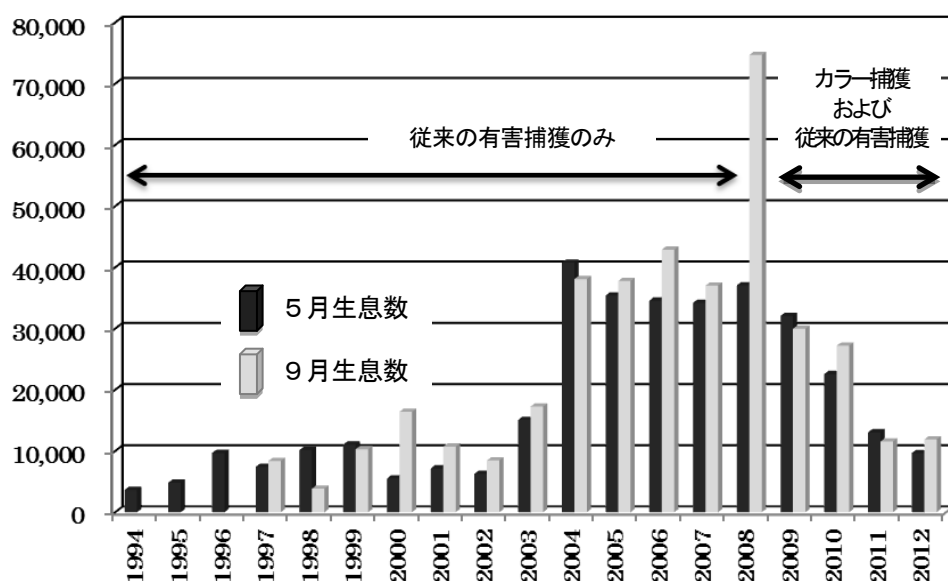


図 II-3-14. 滋賀県（琵琶湖）のカワウ生息数の変遷。2003 年までは湖岸および船を使った湖面からの調査、2004 年から 2010 年までは竹生島と伊崎半島のコロニーにおけるねぐら立ち調査、2011 年以降は竹生島と伊崎半島のコロニーにおけるねぐら立ち調査に加え、その他のねぐらやコロニーにおけるねぐら入り調査の結果を集計したもの。

(iv) 被害防除対策

① 地域実施計画づくり（複数の被害軽減対策を行うスケジュールを立てる）

漁協が種苗放流などを行い大切にしている漁場（釣り場）は、カワウの格好の餌場でもある。カワウに魚を食べられないようにするために行うのが被害軽減対策である。しかし、カワウは餌を食べるのに必死であるため、どんな対策も数日で慣れてしまう。そこで、慣れることを前提に、複数の対策を準備することが大切である。図 II-3-15 は、カワウ対策カレンダーの一例で、放流時期の前後に飛来数モニタリング調査を行い、放流直後に花火による追い払い、銃器捕獲といった対策を集中的に実施している。

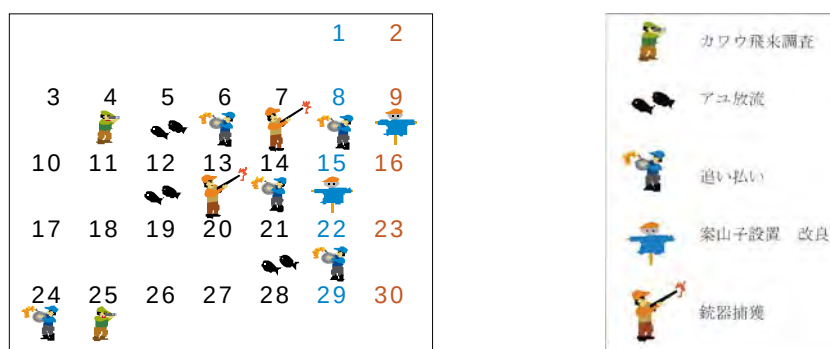


図 II-3-15. アユの放流スケジュールと対策実施のカレンダー

②ロケット花火を用いた追い払い

人がカワウに向かって花火を打つのがこの対策である（図Ⅱ-3-16）。原始的だが、最も効果的な方法である。追い払いに従事する人は、銃器捕獲者と服装を統一し、同じオレンジ色のベストなどを着用すると、カワウにより大きな恐怖心を与えることができる。ただし、発射された花火が河畔の草木に落ちると火事になる恐れがあるため、花火は川や湖の中心に向かって発射されるべきである。また、追い払い従事者が火傷（やけど）しないよう、写真のような火の粉をかぶらない発射台を用いると良い。



図Ⅱ-3-16. ロケット花火の工夫

③ 案山子（カカシ）

カワウは案山子など設置型防除具に対しては慣れを生じる。そのため、駆除や追い払い作業に従事する人員の服装を統一し、カワウにその服装と駆除や追い払いを関連付けさせ、同一の服装をした案山子を組み合わせること（図Ⅱ-3-17）で、防除の効果を高めることができる（小西ら 2010）。



図Ⅱ-3-17. オレンジ色の服を着た案山子と追い払い作業者

④ テグス張り

テグス（釣り糸）張りは、物理的にカワウの着水を防除する対策である。カワウにテグスの存在を気づかせるため、また、川を訪れた人が引っ掛からないようにするため、黄色のテグスを使ったり、テグスにビニルテープを張ったりして、テグスを目立たせる手法が一般的である。しかし、テグスの場所を学習したカワウは、テグスの張っていない場所に着水し、テグスの直下に泳いで進入する行動がみられることもある。

近年、カラスの農業被害を軽減するための対策として、目立たない黒色のステンレスワイヤ（直径 0.3mm 程度）やテグスの使用が広まりつつある。富士川水系荒川で、黒色のテグスをアユの放流場所付近に設置したところ（図Ⅱ-3-18）、カワウやアオサギでも効果がみられ、糸の直前で存在に気づき、糸を避けて飛び去る行動が観察された。つまり、糸を目立たなくすると、カワウはどこに張ってあるのかわからないため学習することができず、恐怖心だけが植え付けられることが明らかになった。しかし、余りにも目立たないため、人が気づかない危険性があるので、看板等で周知が必要である。また周知徹底を図ったとしても、ミサゴ等の希少猛禽類ほかカワウを含めた野鳥が羅網することがある。そのため、野鳥の行動をよく観察して設置場所を工夫する、鳥が絡みにくいようテグスを強く張る、見回りを高頻度で行ない絡んだ野鳥をすぐに放鳥するなどの工夫が必要である。それでも危険性が高い場合は、使用を控えるべきである。以上のような制約があるものの、アユを含む多くの魚類が通過する魚道や、ニシキゴイ、ヘラブナ等の養殖池では、効果の高い対策といえる。



図Ⅱ-3-18. テグス張り

⑤ キュウリネット張り

湖沼ではカワウが安心して休息できる場所は限られる。そのため、湖沼内に干出している岩礁帯などをカワウが利用できないようにすれば、カワウにとっての湖沼の価値を下げ

ることができる。ホームセンター等で市販されているキュウリの弦（つる）をはわせるためのネット、通称キュウリネットを張ると有効である。キュウリネットは他のネットと比較して安価であり、細いという特徴を持つ。また、軽いので張りやすい。河口湖では、大きく干出している岩礁帯をできる限りネットで覆い（図Ⅱ-3-19）、飛来数の増加を防いでいる。ただし、ネット状の構造物はテグス以上に野鳥が絡みやすいので、テグス張りの項目で記載した留意事項の他、設置期間をカワウの飛来時期に限定するほか、野鳥が羅網しないように注意が必要である。



図Ⅱ-3-19. カワウが休む岩礁帯への対策

⑥ 銃器を用いた捕獲

カワウの飛来する場所（餌場）での銃器による捕獲は、目的をはっきりとさせた上で実施されるべきである。捕獲された個体を目の当たりにすると、関係者は個体数の減少効果を期待するが、1羽捕獲すると他個体の警戒心が高まり飛来数が激減するため、2羽目以降の捕獲効率は落ちる。実際に、餌場での銃器による捕獲のみによって、個体数が顕著に減少した事例は報告されていない。

餌場での捕獲は、個体数調整ではなく、飛来防除を目的に行われるべきである。餌場での捕獲は、放流直後の養殖魚など守りたい魚がいるから実施しているのであり、1羽でも捕獲できれば、飛来数の減少効果が見込める。山梨県の桂川漁協では、アユ放流時期に、複数のハンターが無線で連絡を取り合い、日の出直後に飛来するカワウを効率的に捕獲している（図Ⅱ-3-20）。効果の測定には、飛来数モニタリング調査が必要不可欠である。



図Ⅱ-3-20. 銃器捕獲の準備

⑦ 釣り針による捕獲

銃器が使用できないエリアで、生きたアユやニジマスを餌として、カワウを釣り針により捕獲する方法である（図Ⅱ-3-21）。釣り針を使つての狩猟は鳥獣保護法で禁止されているため、地方自治体からの捕獲等に係る許可が必要となる。山梨県では、2004 年から県水産技術センターが調査捕獲として釣り針による捕獲を実施し、計 6 羽のカワウを捕獲すると同時に、設置場所を水深 1 m 以上深くすることでサギ類の混獲が無いことおよび捕獲する際の安全性を確認した。その後、2005 年から 2006 年まで現場レベルでの調査捕獲として、漁協組合員による釣り針捕獲が実施され、計 47 羽のカワウが捕獲された。これらの調査捕獲の結果をうけて、2007 年からは銃器と同じ有害捕獲の手法として認可された。

釣り針による捕獲では、あらかじめ釣り針のついた魚を設置しておくため、いつも同じ場所に飛来する個体の捕獲に効果的である。銃器による捕獲と同様に、1 羽獲ると、他のカワウの警戒心が高まり、飛来防除の効果が期待できる。



図Ⅱ-3-21. 釣り針による捕獲方法

⑧ まとめ

ねぐら・コロニーで起こる被害問題と水産被害問題への対応を行なう際には、地域で合意された方針のもと、方策を選択していくことになる。それぞれの対策と効果、および対策を行なう際の注意点について、以下の表にまとめた（表Ⅱ-3-2、表Ⅱ-3-3）。

表Ⅱ-3-2. ねぐら・コロニーにおける対策の方針、具体的方策、効果、注意点

方針	具体的方策	効果	注意点
追い出し	人による威嚇（巡回＋一斗缶たたき等） 銃器による捕獲・追い払い テープ張り、ロープ張り 営巣木の伐採 ※追い出された個体の移動先に注意	◎ 労力がかかり継続が負担。面積が大きいと困難。 ◎ 許可申請が必要。実施場所が限定される。 ○ 面積が大きいと困難。 ○ 他の生物や景観にダメージ。 △ すぐ慣れて効果減少。 △ すぐ慣れて効果減少。 △ 営巣域拡大・営巣期間延長の危険。	
許容	管理 営巣環境（植生、営巣環境等） 植樹 散水（糞洗い流し） カワウ管理（個体数、営巣数、利用エリア等） 営巣台 ドライアイス、擬卵、オイリング、 人による威嚇、テープ張り、ロープ張り 銃器による捕獲、威嚇 とまり木の伐採	○ 営巣木の下では、植栽木が枯死。 ？ 継続が負担。面積が大きいと困難。 ○ 営巣場所確保・固定に効果。 周囲に高木があると利用されにくい。 ○ 個体数抑制に効果。個体数減少への効果は不明。 産み出しへの対応。 ○ 継続が負担。面積が大きいと困難。 ○ 許可申請が必要。実施場所が限定される。 ？ 他の生物や景観にダメージ。	
	放置	？ 森林への影響は継続・拡大する。	

表Ⅱ-3-3. 水産被害地における対策の方針、具体的方策、効果、注意点

方針	対策	具体的方策	効果		注意点
			河川	湖沼	
追い出し	人員巡回型	巡回＋ロケット花火による追い払い 銃器による追い払い 釣り針捕獲	◎ ◎ ○	◎ ◎ ○	最も効果的だが、最も労力が必要。 ハンターに似せたオレンジ色衣服が有効 許可申請が必要。実施場所が限定される。対策費が高額。 許可申請が必要。混獲の危険性。
	設置型	案山子（かかし） テグス張り キュウリネット張り	○ ○ △	△ △ ○	慣れてしまうため、着せ替え（オレンジ色衣服が効果的）が必要。 設置回収が手間。大河川、湖沼には不向き。 湖内に浮かぶ小島等で効果的。 テグスやネットでは、ヒトや野生動物に危険が無いよう配慮が必要。
魚の保護	魚礁型	笹伏せ 粗朶沈礁	○ ○	△ ○	設置の許可申請が必要。場所が限定的。 設置の許可が必要。高額。

コラム： カワウに人を怖がらせるには

藤岡正博・富永光（筑波大学）

街中ではカラスがゴミを漁るのが常態化しています。近くを人が通ってもチラッと見るだけ。たとえ追い払っても、とりあえず近くの電線などに逃げて様子をうかがうだけ。完全になめられています。街中のカラスは、人は怖くないことを学習しているのです。

カワウも同じです。しかし、多少の手間をかければ、カワウが人のことを怖がるように仕向けることができます。カワウに人を怖がらせることができれば、たとえば、アユ釣りが解禁されてからは釣り人の存在そのものが持つ追い払い効果を高めることができます。

カワウがどれぐらい人を怖がるかは、「接近可能距離」という指標で測ることができます。カワウから見れば安全距離ということになるでしょう。測り方は簡単です。川でカワウを見つけたら、カワウを見ながらまっすぐにカワウに向かって歩きます。カワウが飛び立った時の観察者の位置からカワウがいた位置までの距離が接近可能距離です。泳いでいる個体ではカワウのいた位置がわかりにくいので、休んでいるカワウを対象とした方が楽です。実際の調査では、深みに邪魔されて近づけなかったり、準備中に他の原因で飛び立ったりと、いろんな苦労がありますが、安全にさえ気を付ければ誰にでもできる調査です。

私たちはまず、防除の時期や中身の違う群馬・神奈川・栃木・山梨の4県でこの調査を行いました。アユの放流期にあたる4月と5月、およびアユの産卵期にあたる9月と10月に計104回、接近可能距離を測ることができました。

結果を図にまとめました。全体として、接近可能距離は栃木県と山梨県で大きく、群馬県ではやや小さめ、神奈川県でもっとも小さいことがわかりました。これは、調査当時、栃木県では猟銃を用いた駆除や追い払いが盛んに行われており、山梨県では主に早朝にロケット花火を用いた追い払いが行われていたのに対して、群馬県と神奈川県では追い払いが散発的だったという、防除活動の違いを反映しているようです。

時期による違いはどうでしょう。栃木県では春・秋を通して接近可能距離が大きいままでした。これは、県内のカワウの約40%に相当する約700羽を春に有害捕獲した上に、その後も防除活動が継続されたためでしょう。逆に、神奈川県では有害捕獲や追い払いの実施と関係なく、接近可能距離は小さいままでした。はっきりした原因はわかりませんが、調査した相模川ではカワウのことを気にしない人と接触する機会が多かったことが影響したのかもしれませんが。群馬県と山梨県では防除実施後に接近可能距離が大きくなり、時間とともに小さくなりました。人を怖がらせる効果は長続きしないということです。これは学習効果が薄れるというよりも、「もう逃げなくても安全」ということをカワウが学習してしまうためと考えられます。

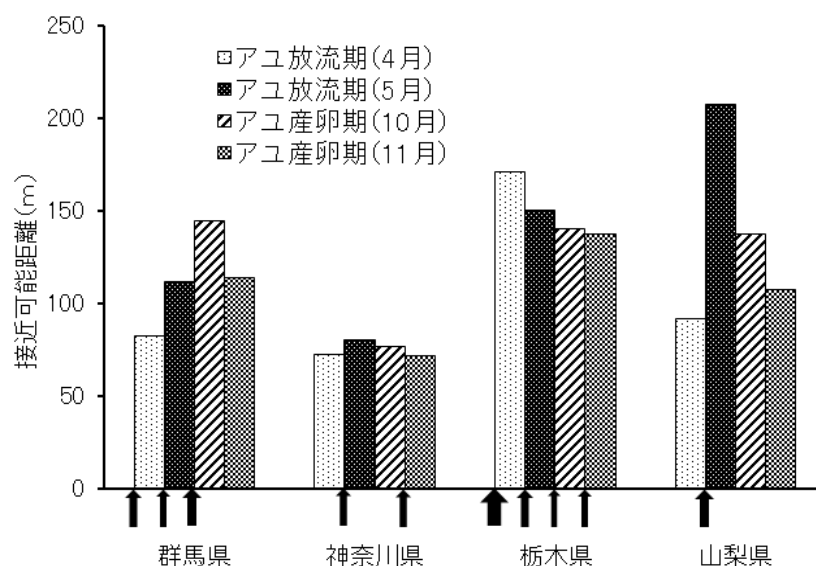
その後、群馬県と山梨県でより詳細な研究を実施しました。その結果、追い払いを実施すると追い払いをしていない区間でも接近可能距離が伸びることがわかりました。その一

方で、すぐ近くにもかかわらず都市部では郊外に比べて接近可能距離が小さく、追い払いをしても接近可能距離はあまり伸びないことがわかりました。なかなか解釈が難しいのですが、カワウは追い払われた場所そのものが危険だと学習しているわけではなく、危険な場所の特徴やパターンを学習しているようです。あるいは、人を怖がらない個体だけが都市部を利用している可能性もあります。

これらの研究結果から効率的な被害防除を考えてみましょう。カワウを怖がらせるには、カワウに危ないと感じさせることが大事です。銃を使えば仲間が死ぬわけですからカワウは危ないと感じます。しかし、山梨県での例でわかるように、ロケット花火でも十分に効果があります。

ロケット花火は、ただやみくもに打ってもゴミを散らかすだけです。発射用のパイプを用意して、銃で撃ち落とすつもりになって必ずカワウのほうにめがけて発射します。カワウがよく通ることがわかっている複数地点で早朝に実施するのがベストです。日中であれば河川を巡回してカワウを探す方が効率的でしょう。アユの放流前に短期集中で実施すれば放流後の被害防止に役立ちます。恐怖感を持続させたいなら、防除を繰り返しますが、慣れを防ぐために、ずっと継続するよりも間欠的に集中して実施する方がよいでしょう。ただ、都市部では効果が薄いので別の方法を考える必要があります。

ロケット花火の意外な効果は、案山子やテグスの設置に比べて、従事者がカワウを観察する機会が増えることです。こんなことが実はよりよい防除につながるかもしれません。



図．地域と時期によるカワウへの接近可能距離の違い（2008 年）

下部の矢印は、防除の時期と大まかな規模（捕殺数または述べ動員数）を示す。

(v) 生息環境管理Ⅰ：ねぐらやコロニーを管理する

カワウのねぐらやコロニーは、餌場から近くて、安全な水辺の樹林に形成される。カワウは日本の在来種であるため、基本的にはそのねぐらやコロニーは保全されるべきである。しかし、人間の生活空間の拡大と共に、カワウの利用する場所や資源と人間の利用する場所や資源とが重なりあう地域が多くなってきたことで、さまざまな問題が起きるようになってきた。ここでは、ねぐらやコロニーの存在自体が軋轢の原因になっている場合と、ねぐらから近い場所にある採食場所で起こる水産被害について、単独のねぐらやコロニーへの対処の方針の考え方とその手法を示す。なお、複数のねぐらやコロニーと採食場所とを総合的に管理する方法については、Ⅱ－3（2）（ii）「個体群管理Ⅰ：ねぐらやコロニーの分布を管理する p.84」の「②主要な被害地に近いねぐらやコロニーの除去 p.86」を参照のこと。

①ねぐら・コロニーでの被害への対処

- ・ねぐらやコロニーの利用を全面的に阻止する。

文化財や観光資源の保護、生活被害があると認められる場所での被害の回避、ねぐらに隣接して重要な漁場がある場所での水産被害を軽減するなどの目的のために、すべてのカワウをその場所から追い出す方策がとられる場合もある。具体的な技術としては、銃器の利用、人による威嚇、紐張りなどの方法がある。いずれにしても、この場合は徹底してカワウの生息を阻止することが重要なポイントである。

この管理での注意点は、追い出されたカワウを人にとって都合のよいような場所に誘導することが難しい点である。そのため追い出されたカワウの移動先でも対策を講じる必要が生じることを想定して、準備しておくが良い。このようなリスクも含めて管理の方針を決定することが求められる。以下の事例を参考に、地元での調整や費用対効果などを考慮しながら計画をつくることが望ましい。

【事例：浜離宮庭園】

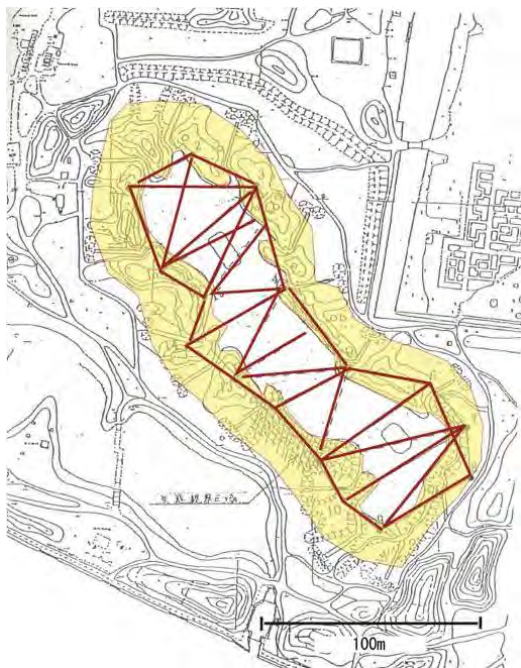
東京都中央区の沿岸部にある浜離宮庭園（東京都立恩賜浜離宮公園）は国指定文化財庭園であり、特別名勝・特別史跡に指定されている。タブやクスノキなどの植生が復元し都心にあつては貴重な緑地となっている。カワウは1988年以降繁殖していたが、1996年3月には営巣数1,400に達した。この頃、カワウが利用していた鴨場の林が急速に枯れ始めたため、庭園を管理する東京都は景観を守るためにカワウの生息状況調査と対策を開始した。当初人による追い出しは、人がいなくなると一旦避難したカワウが戻って来てしまうため、繁殖活動やねぐら利用をやめさせるまでには至らなかった。様々な追い出し技術の試行錯誤を経た後、追い出されたカワウの受け入れ先が必要との考えから、問題の起こらない代替地へのカワウの誘導が計画された。人の立ち入りが禁止されていたことから、カワウがねぐらおよび繁殖地として選択・利用する可能性があるという理由で、浜離宮庭園

から約2キロ離れた隅田川河口の無人島「第六台場」(図Ⅱ-3-24)が代替地の候補に選ばれた。浜離宮と同じ東京都の管理下にあるため手続きが容易であった点も選定の判断のうえで決め手となった。

第六台場へのカワウの誘導という方針のもと、受け入れ側の第六台場では、人為的に設置した巣台や樹上にカワウとサギのデコイやカワウの空き巣を設置し、下草刈りなどの植生整備を行なったうえで、浜離宮庭園では、カワウの巣を除去し、また鴨場の池の上を渡すように樹木にシュロ縄を張り巡らした(図Ⅱ-3-22、図Ⅱ-3-23)。その結果、カワウは1996年12月に浜離宮庭園を一斉に離れ、第六台場にねぐらをとり始めた。翌年の4月には第六台場での営巣数は754巣になった。2012年12月現在、浜離宮庭園にカワウのねぐらは復活していない。

この事例のポイントは、①近くに安全な移住先を確保することで、追い出しがしやすくなったこと、②計画実行までに3年半の調査と準備期間を使い検討を重ねたこと、③同時に関東地方全体のモニタリングを実行し、対策の効果や影響を明らかにしたこと、が挙げられる。

ほぼ計画どおりにすすんだ対策のなかで、③のモニタリングから明らかとなった問題点は、浜離宮にいた1万羽近いカワウの第六台場への移住と同時に14km離れた千葉県行徳鳥獣保護区にもカワウの大きな群が移住したことである。すなわち、大規模なコロニーからの追い出しでは、分散により新たな問題が起きることが示唆された。リスクを小さくするためには、ねぐらやコロニー形成初期の規模が小さい段階で追い出す、移動先を見極めるために段階的に追い出すなどの方法が考えられる。



図Ⅱ-3-22. 紐張り図



図Ⅱ-3-23. 樹冠に紐を張ったようす



図Ⅱ-3-24. 誘導先の第六台場

・ねぐらやコロニーの個体数や利用域を管理（抑制）する。

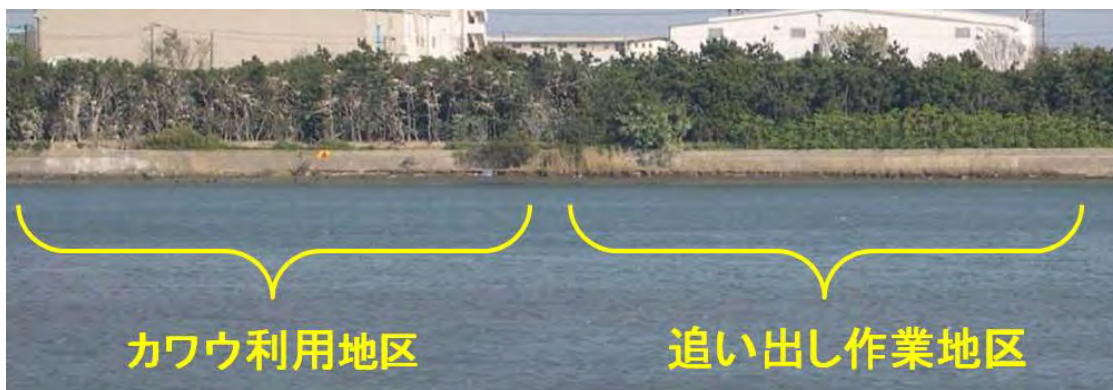
ある程度のカワウを受け入れながらも、被害が拡大しないようにねぐらやコロニーの拡大を阻止したり、繁殖による個体数の増加を抑制したりする。具体的な技術は、カワウの分布や数の拡大抑制、受入れ場所での樹木枯死の防止、営巣環境の整備などの内容に分けられる。カワウの拡大抑制としては、カワウの侵入を妨害する紐張り、繁殖抑制などがある。樹木に与えられるストレスを軽減して枯死を遅らせるやり方には、葉に付着した糞をスプリンクラー等での散水で落とす方法や、土壌が改変しないように地面に落ちる糞を敷きわら等にしみこませて持ち出す方法などが考えられるが、現時点では効果が確認されている事例はない。また、営巣環境の整備としては、人工の止まり木や営巣台などを設置して安定した営巣場所を確保し、営巣木の枯死に伴う周辺への利用域拡大を抑制したり、糞の影響に強い樹種を植えることが植生の保持に役立つ。

【事例：行徳鳥獣保護区】

千葉県市川市にある県指定行徳鳥獣保護区は、かつては水鳥の生息地として知られた行徳・浦安地域一帯にあり、隣接する宮内庁の「新浜鴨場」と合わせて約 83ha の面積がある。ここは水鳥や水辺の自然環境の保護のために保存・造成されたもので、今では住宅地等に囲まれているものの、保護区内への人の立ち入りは指導者の引率による観察会などにとどめられている。カワウの大きな群れの生息は 1995 年から確認されている。その後も継続して利用されており、2010～2013 年にはおよそ 1,000～3,000 羽のカワウが利用していた。2013 年時点では、関東地方でも大きな規模のコロニーのひとつとなっている。

ねぐらは、潮入り池の南岸沿いの幅 20m ほどの樹林帯が使われている。緑地の主要樹種はクロマツ、キョウチクトウ、トベラ、シャリンバイなどである。年々カワウがねぐら利用する範囲が拡大していることから、近隣の住宅地への悪臭などの影響が心配され、営巣域が住宅地に近い場所へ広がらないよう制限することが試みられている（図Ⅱ-3-25）。具体的には、住宅地に近い部分の樹木に目立つよう黄色と黒のトラロープが掛けられた。また、特に防除したい場所に限り、県への採卵の許可申請を行った上で、カワウが巣を作り始めてから産卵するまでの約 10 日間、1 週間に最低 1 回以上の巡回を行い新たにできた巣を落とすという対策がとられた。また、コロニーの拡大を防ぐため、営巣台を設置した（図Ⅱ-3-26）。その結果、ねぐらと営巣場所の拡大は抑えられている。ただし、トラロープによる妨害の効力だけに頼ってはカワウの慣れも生じる。そのため、行徳野鳥観察舎のスタッフがカワウの生息状況を日々観察し、新たな場所へのカワウの進出に対してはすばやく見回りに出るなど、こまめな対応がなされている。

この事例のポイントとしては、①鳥獣保護区であり、基本的にカワウの存在を許容できる下地があること、②カワウの生態に詳しいスタッフが現地に常駐しており、生息状況の変化に合わせて的確かつ迅速な対応がとられていること、③営巣エリアの樹林帯の幅が狭く、樹高も 10m 前後とそれほど高くなく、対応がしやすいこと、が挙げられる。



図Ⅱ-3-25. 対岸から見たコロニーのようす



図Ⅱ-3-26. 営巣台利用のようす

【事例：田原市自動車工場】

愛知県渥美半島田原市の自動車工場敷地内では、1998年にそれまで1箇所であったコロニーが拡散し、新たに3箇所でねぐら・コロニーが形成された。そのうち、2箇所のコロニーは、車両走行のテストコースを挟んでおりテストに支障がでることと、また防風林に営巣されたことから、将来的に木が枯れて、潮風が工場内に吹き込むことが懸念された。残る一箇所は、従業員の駐車場の中に立っている鉄塔であったことから、駐車中の車に糞が付着することで苦情が出た。

これらの問題が起こった背景としては、元からの営巣地で多くの営巣木が枯死して、営巣場所が不足していることが考えられた。そこで、管理者である工場は、①新しいねぐらとコロニーへのカワウの利用防除、②新たな問題の発生を極力抑えるための工場外への分散の抑制、③②を確かなものにするため、元からの営巣地での営巣場所の確保を方針とした。また、工場とねぐらの鉄塔を管理する電力会社との協力により、具体的な手法として、

①新しい営巣地での人の巡回による追い出しと鉄塔へのテグス張り、②元からの営巣地での営巣台 20 基の設置（図Ⅱ-3-27）と草刈りが行われた。

これらの対応策は、攪乱が最も少ないと考えられる非営巣期に行われた。また同時に対策の影響・効果判定のため、周囲 20 km 以内にある 5 ヶ所のねぐらを利用する個体数のカウントと次の繁殖期には営巣台を利用した営巣数が調査された。

追い払いにより、問題となっていた場所でのカワウの利用はなくなり、周囲のねぐらでの個体数増加がなかったため、ほとんどの個体は元からの営巣場所へ吸収されたと考えられた。しばらく後、再び戻ってくる個体もあったが、そのたびに追い払いを行ったところ、つぎの繁殖期までは寄りつかなくなった。一方、営巣台を利用するカワウの営巣数は順調に増加し、工場内での新たな営巣地の再形成は以降認められていない。

この事例のポイントとしては、①営巣エリアの樹林の樹高が 10m より低く対応がしやすかったこと、②追い出されたカワウの行き先として、元からの営巣地内に営巣台を設置することで新たな営巣場所を確保したこと、③一度追い払った場所に戻ってくる個体をそのたびに追い払ったこと、が挙げられる。



図Ⅱ-3-27. 営巣台による安定した営巣場所の確保

【事例：弥富野鳥園】

愛知県弥富市の弥富野鳥園では、1990 年代後半にカワウの繁殖が始まり、数年で 1,000 巣を超える規模にまで増加した。それに伴い園内の樹林地で樹木の枯死が急速に広がり、このままでは森林性の野鳥の生息地の消失につながることを懸念された。野鳥園では、カワウの営巣地を維持しつつも、その拡大を抑制することを方針として、営巣地の許容地域と抑制地域を決め、営巣抑制地域では前年の繁殖期間にカワウの営巣が確認された樹林地の側面に沿って約 20m おきに樹高と同等の高さの鉄塔を配置し、その間にタフロープを格子状に張りカワウの飛来を妨害した（図Ⅱ-3-30）。また、営巣許容地域には 20 基の営巣台を設置した。その結果、増加の一途であった営巣数や生息個体数は、ロープ西側への営巣拡大の勢いがとまり、対策を実施した翌年（2003 年）から頭打ちとなった（図Ⅱ-3-28、図Ⅱ-3-29）。この事例から、営巣域を抑制することで、営巣数や個体数を抑制できることが明らかとなった。

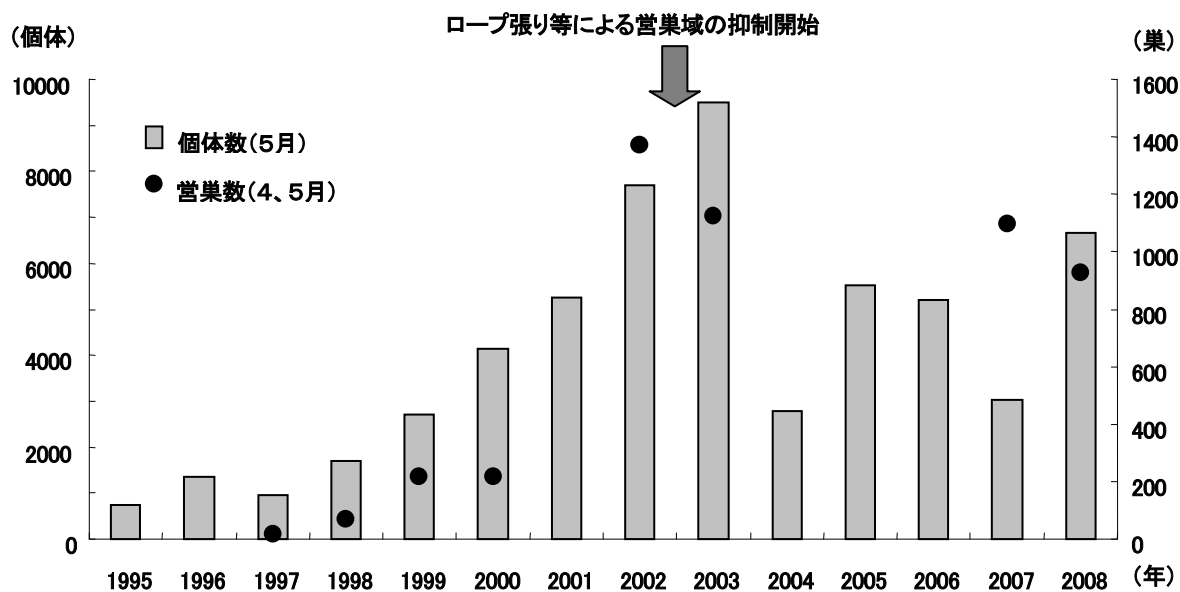


図 II-3-28. 個体数と営巣数の推移

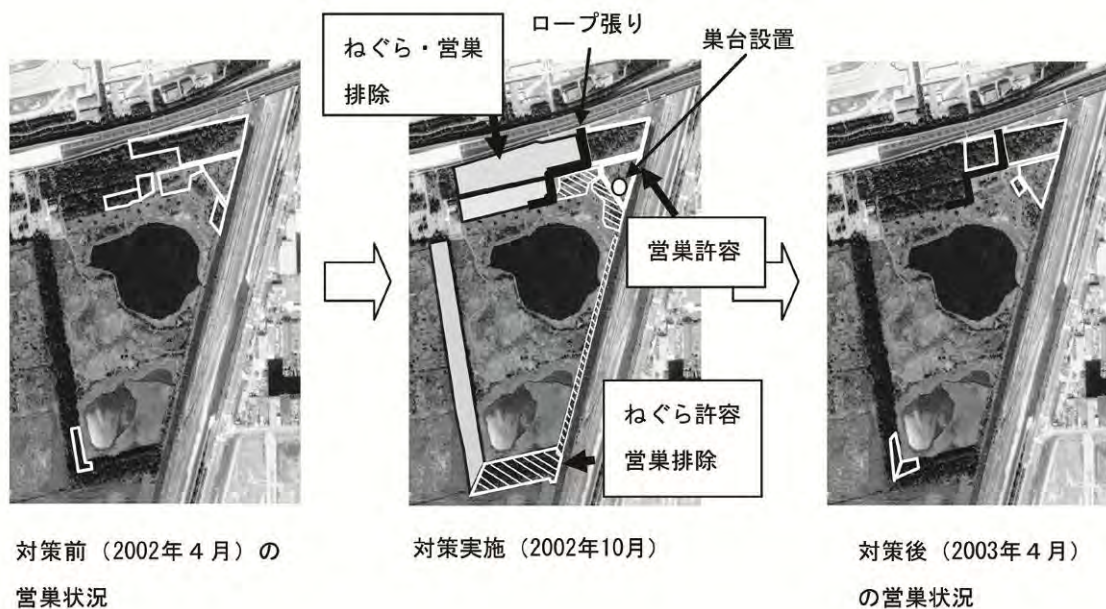


図 II-3-29. 対策前後の営巣域の変化



図Ⅱ-3-30. 鉄塔間のロープ張りによるカワウ飛来防止

【事例：滋賀県 竹生島と伊崎半島】

滋賀県には、琵琶湖北部の竹生島と南東の沿岸部の伊崎半島に大規模なコロニーがある。滋賀県はカワウを対象に特定鳥獣保護管理計画を策定して、この二つのコロニーに対して保護管理の目標を設定している。

竹生島は周囲2kmの島で、日本三大弁才天の一つを本尊とする宝厳寺や本殿が国宝となっている都久夫須麻神社等があり、年間10万人以上の観光客や参拝者が訪れる。ここでは、樹齢200年以上のタブノキなどへの植生被害、異臭や糞害による観光被害、裸地化に伴う土壌浸食による景観悪化や治山上の機能低下などが問題となっていた。2000年以降、ロープ張りやネット張り、銃器駆除などさまざまな対策がおこなわれてきたものの、数万羽におよぶ数が毎年カウントされていた。2009年から、水産課主導による計画的で高効率な銃器捕獲が展開され、その結果、2013年5月のカウントでは5,386羽とカワウの減少が明らかになり、高密度に生息していたカワウを島全体で減少させる結果となった。それによって、数年で島の植生に回復の兆しが見えてきたのは大きな成果であろう。2010年、2011年には対岸に一部のカワウが移動しコロニーが形成されたが、迅速な対応によりそのコロニーは消失し、全体としてカワウの数は抑えられている。

伊崎国有林は、「森林と人との共生林・森林空間利用タイプ」と位置付けられている。ここでは、営巣阻止や営巣域の限定集中などのエリアを設定して、カワウの利用場所のゾーニングを図っている。具体的には、生息防止区域へのカワウの分布拡大を阻止するための対策や、ハイキングコースを整備し人による営巣抑制を促すなどの取組も行っている。またこれと並行して、植栽木の保護管理技術の検討など、森林植生の復元の試みも行われている。管理者である林野庁近畿中国森林管理局が中心となり、カワウや植物の専門家で構成される検討会を開催し、伊崎国有林の区域ごとの目標と具体的な対策とが、モニタリング結果を通して検討されている。

・経過を観察する。

樹木枯死が進むと、多くの場合、カワウはねぐらやコロニーを維持できなくなり、他の場所へ移動していく。そして、このような場所は高木の減少によって草本が増加する。しかし、地上性の捕食者や人の立ち入りなどがなく、カワウにとって安全な場所の場合は、樹木が枯死しても地上に巣を作り繁殖を継続させることもある。カワウの放棄後は、何年も草原状態が持続しているところもあれば、カワウがいなくなった翌年には樹木の葉が回復し、森林に戻ったところもある。環境改変の程度によって、草原化の程度や森林の回復速度は大きく異なる可能性がある。

なお、現状で被害が認められないようなねぐらやコロニーであっても、今後の問題発生の可能性や、近隣において実施される対策の影響の評価を考慮すると、カワウの生息状況の変化を把握できるようにしておいた方が良好だろう。

②ねぐら・コロニーの近隣で起きている水産被害への対処

アユなど重要な漁業資源を守るために、ねぐらやコロニーをコントロールする方法がある。カワウは、日々ねぐらやコロニーと採食場所を行き来する。地域によっては、ねぐらから 10 km から 50 km 圏内で採食をすると推測されている。このため、守りたい漁場に近い場所にあるねぐらやコロニーを遠ざけることや、そのような場所のカワウ生息数を制限することは、水産被害防除に有効な対策であろう。なお、ここでも追い出されたカワウの移動先で対策を講じる必要が生じることもあるため、その準備を想定しておくことが大切である。

【事例：山梨県の試み】

山梨県カワウ保護管理指針のもと、県内で下曾根コロニー 1 か所のみにカワウの利用を制限して、その他に新しくできるねぐらは除去の対象としている。下曾根コロニーでは、擬卵との置き換えや卵のドライアイス処理によって、ほとんどの巣で繁殖抑制を行っている。詳しくは、Ⅲ-2-(1) 山梨県の事例 p. 165 を参照のこと。

【事例：千葉県夷隅川での試み】

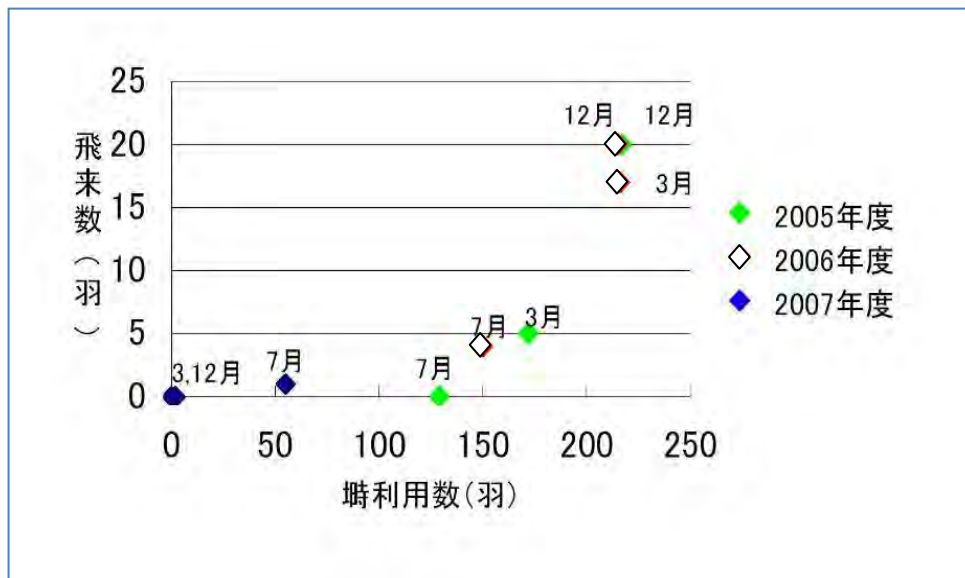
千葉県水産総合研究センター 内水面水産研究所；平成 20 年度野生鳥獣保護管理技術者研修会 資料より

房総半島の南東部を流れる夷隅川には潮止堰の上流側に桑田ねぐら（約 100～200 羽）がある（図Ⅱ-3-31）。このねぐらを利用するカワウが上流の漁場へ飛来して、漁協が放流するアユやマスなどを捕食するため、2007 年 3 月から 12 月にかけて桑田ねぐらで銃器捕獲が 7 回行われた。これにより、2007 年 12 月以降約 1 年間、カワウは桑田ねぐらを利用しなくなった。この間、桑田ねぐらの個体数の減少と比例するように、上流の漁場へのカワウの飛来数も減少した（図Ⅱ-3-32）。その後の調査から、桑田ねぐらから約 4 km 離

れた海岸に近いため池に新たなねぐら（中原堰）が形成されていることがわかった。中原堰ねぐらのカワウは主に沿岸部に採食に出かけており、そこから河川を遡る個体はほとんどいなかった。このため、夷隅川上流部の被害を軽減させるために、桑田ねぐらの利用を制限することは効果が高いことがわかった。



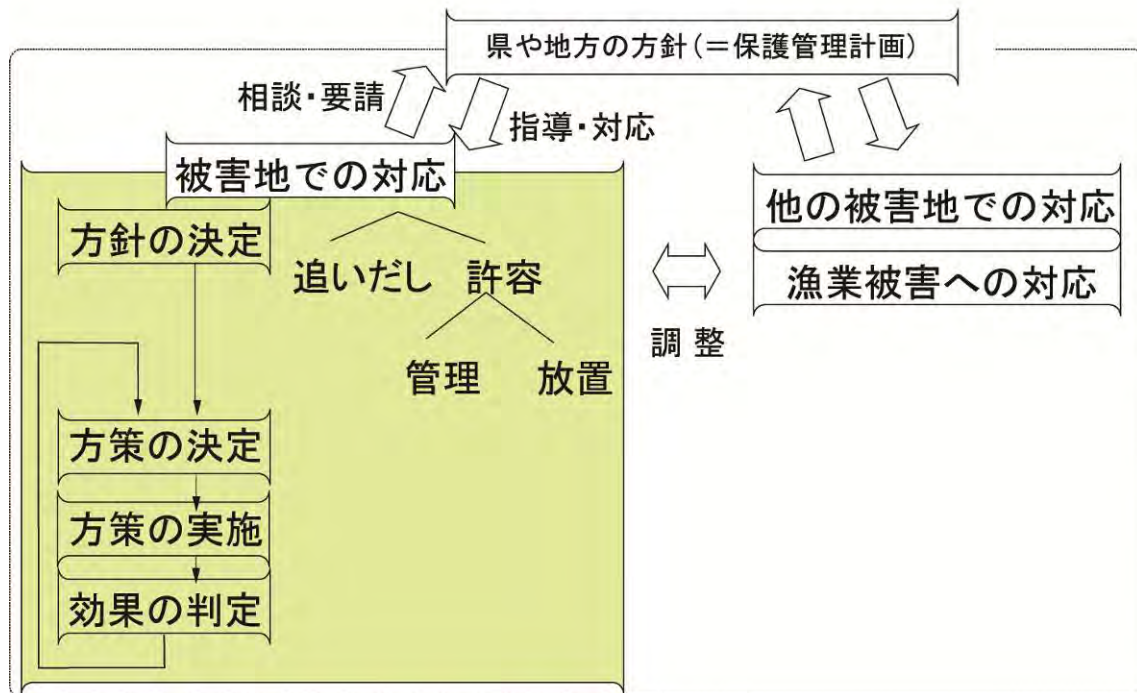
図Ⅱ-3-31. 夷隅川水系とねぐらの位置。○で囲った場所が守りたい漁場。河畔のねぐらは桑田。新たなねぐらは中原堰。



図Ⅱ-3-32. 桑田ねぐらの利用数と上流域の漁場への飛来数の関係
2007年度は漁場への飛来がほとんど無かったことが分かる。

③まとめ

カワウのねぐら・コロニーにおける問題への対応のフローと、対応方針と具体的方策については、図Ⅱ-3-33 と表Ⅱ-3-2 (p. 98) 参照のこと。



図Ⅱ-3-33. ねぐら・コロニーにおける問題への対応のフロー

(vi) 生息環境管理Ⅱ：魚類の生息環境を保全する

各水域における魚類の減少の要因として考えられるものとしては、さまざまな要因が指摘されている (Fausch et al. 2010、Tsuboi et al. 2013) ため、カワウ対策だけでなく、魚類の棲みやすい環境を保全、復元していく必要がある。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(回答 120 件、複数回答あり)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、63 件でカワウが挙げられていた。また、被害にあう魚種としてはアユが最も多かった(成末ほか 1999)。高次捕食者としてのカワウなどをも抱え込む力のある水域生態系の実現が目指すところである。

1997 年の河川法改正以降、河川環境の整備と保全が求められるようになり、全国で先進的な整備事例が蓄積されつつある。このような取組を通じて、魚類の生息環境を着実に改善していくことが重要である。

漁業法では、内水面における第五種共同漁業の免許の条件として漁業権魚種の増殖を義務付けている。増殖行為として、放流や産卵場の造成などがあるが、放流でこの義務を履行している漁協がほとんどである。放流されるアユは放流の数時間前まで数万匹の群れで飼育池を泳いでいる(図Ⅱ-3-34)。放流直前には、さらに高密度で活魚水槽に押し込められて運ばれる。そのような魚が川への放流直後すぐに分散することは難しい。また飼育されてきたアユは敵に襲われた経験が無いいため、捕食者の襲撃にも弱いと推測される。言い換えると、放流される養殖アユがカワウの採食条件を向上させている原因のひとつになっている可能性がある。放流手法の工夫(図Ⅱ-3-35)も必要であるが、捕食を回避できる能力が高く病気に強い放流魚を増やすことが求められる。本来の生態系は、放流のように人の手を借りることなく、様々な生き物がバランスをとりながら再生を繰り返していくものである。天然遡上のアユを増やすことを目標に設定して活動を始めている漁協もある。



図Ⅱ-3-34. アユの養殖場のようす



図Ⅱ-3-35. 蓄養放流のようす

魚類の生息環境を保全するためにどのように考えてすすめていくのか、以下に3つの視点から示す。

① 生息環境の保全によって在来の天然魚を増やす。

現在、河川横断工作物により河川が分断され（図Ⅱ-3-36、図Ⅱ-3-37）、魚類の遡上・降下が困難な区域において、魚道等の整備を行い（図Ⅱ-3-38）、遡上・降下環境の改善が進められている。河川横断工作物付近では魚類が滞留しやすくなっている場合もあり、特に放流されたばかりの遊泳力の弱いアユは、カワウなどの魚食性鳥類や魚食性魚類に集中的に捕食されることが懸念されている（井口ら 2008、Kumada et al. 2013）。魚の休息場所や捕食者からの逃避場所を創出し、カワウの直接的な捕食圧を減じるために、竹ぶせ・粗朶等を利用した魚の逃げ場作り（図Ⅱ-3-39、図Ⅱ-3-40）や淵、淀み、産卵場を守るための紐張り設置、多自然工法などを取り入れた事例が報告されているところである。

河川の本流だけではなく、その支流や農業用水路、田んぼなどもかつては魚が産卵したり稚魚が成育したりする大切な場所だった。しかし近年においても、本流と支流の移動を妨げるような樋門、樋管が多く残っており、場所によっては水位の高低差により流れが途切れるなど、魚類の生育、特に再生産に悪影響を与えている（片野 1998）。この問題を解消するために、田んぼ魚道や水位の高低差を減らすような田んぼ作りの取組が、国や都道府県によって進められている。また、国土交通省では平成 17 年に「魚ののぼりやすい川づくりの手引き」をとりまとめ、全国の河川で魚類の遡上・降下環境の改善に取り組んでいる。



図Ⅱ-3-36. 堰



図Ⅱ-3-37. コンクリート護岸



図Ⅱ-3-38. 山口県樫野川に設置された「水辺の小わざ魚道（側面設置型）」 浜野龍夫氏撮影



図Ⅱ-3-39. 竹を使ったアユの隠れ場所提供（栃木県水産試験場）



図Ⅱ-3-40. 粗朶沈床図

【事例：河道に石を配置する取組】

山梨県内の各漁協では、河川工事などで撤去されることの多い巨石を、河道内に残しておいてもらうよう、河川管理者や施工業者にお願いしている。一般的に、施工業者には魚類に関する知識があまりないため、工事現場で巨石の配置など、きめ細かな要望をすることによって魚類生息環境の保全につなげている。



図Ⅱ-3-41. 巨石のある川の中

巨石を川に残すことは、全ての魚類の生息場所やカワウなど捕食者から逃避場所の創出につながる（図Ⅱ-3-41）。また、アユの餌となる藻類の付着する場所を守ることにはほかならないので、アユの餌である付着藻類の生育環境を守る効果が期待できる。

②地域固有の遺伝子をもった丈夫な放流魚を増やす。

放流に際しては、在来アユの遺伝的多様性を攪乱することのない種苗を選ぶことが望ましい。地域個体群をまたぐ、遠隔地産の種苗放流は避けるべきである。

アユは寿命が1年の年魚であるため、養殖された親から、また次の世代を養殖する継代飼育がおこなわれている。しかし、地域固有の遺伝子をもったアユであっても、何世代も継代すると家畜ならぬ家魚化されたアユになってしまう。山梨県水産技術センターで養殖されているアユを用いた実験では、継代数（養殖環境での世代数）が少ないアユほど、遡上力が強いことが確認されている。また、継代数が多くなると、病気に弱くなることも広く知られている。

近年、放流される川に遡上してくるアユを養殖アユの親として、できる限り野性味の強いアユを生産する試みが全国で始まっている。今後、地域固有の遺伝子を大事にしながら、病気に強く遊泳力のある魚を増やす試みがより一層進められるべきである。

③ 有用魚ばかりでなく河川の魚類資源全体（生物多様性）の回復を目指す。

カワウの胃内容物を調べてみると遊泳力の高いアユ以上に河川の現存量が多い魚（内陸河川であれば多くはコイ科魚類）を捕食している傾向が高い。アユが河川で生活する時期は短い、コイ科魚類の多くは冬期も河川に留まっているため、カワウの捕食圧を1年中受け続け、資源量の減少が大きくなると予想される。また、水産資源の増殖手法としてアユやイワナ、ヤマメといった溪流魚については種苗放流がメインであるが、ウグイ、オイカワなどコイ科魚類では産卵床造成が一般的である。カワウがこれらコイ科魚類の親魚を食べつくしてしまうと資源量は減少の一途をたどり、河川内が種苗放流されるアユの優占する生態系となり、結果的にカワウのアユへの捕食圧が高まることになる。中長期的な取組となるが、河川環境の復元こそが河川の魚類資源全体の回復につながり、アユへの捕食リスクを下げるうえでも有効と考えられる。

【事例：アユ以外の魚を殖やす取組】

カワウはアユだけを狙っているわけではなく、食べやすい魚であれば何でも食べるジェネラリストである。アユの寿命は1年で、毎年秋になると産卵し、孵化後すぐに海に降りるため、一年中カワウの捕食圧にさらされることはない。また、翌春には天然アユの溯上や養殖アユの放流によって水産資源が維持される。一方、ウグイやオイカワといったコイ科の魚たちは寿命が複数年である上、ウグイを除くほぼ全ての魚種が、淡水域で一生を暮らす。アユがいない冬季、カワウは餌をコイ科魚類に頼ることになる。実際に、富士川では、カワウの個体数の急増と同時に、ウグイやオイカワの個体数の減少が確認されている。

コイ科魚類の減少に歯止めをかけるため、2011年より峡東漁協では、オイカワの人工産卵場を造成する取組を始めている。堰堤の直下は上流域から供給される土砂量が著しく減少するため、オイカワの産卵適地がなくなってしまう。そのため、人工的に土砂を投入し、オイカワの再生産を促す試みである（図Ⅱ-3-42）。人工産卵場の造成に限らず、生息環境改善による魚類資源全体の底上げは、今後のカワウ対策の柱となるだろう。



図Ⅱ-3-42. オイカワの人工産卵場造

【Ⅱ章 参考・引用文献】

- 藍憲一郎・尾崎真澄 (2007) 夷隅川水系および養老川水系におけるカワウ *Phalacrocorax carbo hanedae* の食性. 千葉県水産総合研究センター研究報告 2:43-51. (Ⅱ-2 (2) 被害状況の把握)
- 芦澤晃彦・坪井潤一 (2011) 魚類被害軽減のための繁殖抑制によるカワウの個体群管理. 山梨県水産試験センター事業報告書 38:38-43. (Ⅱ-3 (2) 保護管理手法の解説)
- Birkhead, T. R. and R. W. Furness (1985) Regulation of seabird populations. In: Sibly, R. M., and R. H. Smith (eds.) Behavioural Ecology. Blackwell, Oxford. p145-167. (Ⅱ-3 (1) カワウの特徴と対策)
- Bregnballe, T., J. D. Goss-Custard, and S. E. A. le V. dit Durell (1997) Management of Cormorant numbers in Europe: A second step towards a European conservation and management plan. In: van Dam C. and S. Asbirk (eds.) Cormorants and human interests: Proceedings of the workshop towards an international conservation and management plan for the great cormorant (*Phalacrocorax carbo*), 3 and 4 October 1996. Lelystad, The Netherlands. p62-129. (Ⅱ-3 (1) カワウの特徴と対策)
- Cairns, D. K. (1989) The regulation of seabird colony size: a hinterland model. The American Naturalist 134:141-146. (Ⅱ-3 (1) カワウの特徴と対策)
- Connecticut Department of Environmental Protection Bureau of Natural Resources - Wildlife Division (2007) Managing Urban Deer in Connecticut. —A Guide for Residents and Communities, Second Edition.
- Coulson, J. C., N. Duncan, and C. Thomas (1982) Changes in the breeding biology of the herring gull (*Larus argentatus*) induced by reduction in the size and density of the colony. Journal of Animal Ecology 51:739-756. (Ⅱ-3 (1) カワウの特徴と対策)
- DeNicola, A. J. (2013) 野生動物管理における専門的・職能的個体数調整と狩猟. In: 梶光一・伊吾田宏正・鈴木正嗣編. 野生動物管理のための狩猟学. 朝倉書店, 東京. pp. 88-98.
- DeNicola, A. J., VerCauteren, K. C., Curtis, P. D., & Hygnstrom, S. E. (2000). Managing white-tailed deer in suburban environments. Cornell Cooperative Extension, Ithaca, New York, USA.
- Fausch, K. D., C. V. Baxter, and M. Murakami (2010) Multiple stressors in north temperate streams: lessons from linked forest-stream ecosystems in northern Japan. Freshwater Biology 55:120-134. (Ⅱ-3 (2) 保護管理手法の解説)

- 藤田達也 (2013) 新潟県におけるカワウの個体数管理と粗朶を用いた被害防除技術の検証について. 長岡技術大学大学院工学研究科修士論文 (未公開). (Ⅱ-3 (2) 保護管理手法の解説)
- 福田道雄 (2003) コロニーの生態的状況の変化によるカワウの繁殖成績への影響. 日本鳥学会 2003 年度大会講演要旨集. p69. (Ⅱ-3 (1) カワウの特徴と対策)
- Gilbertson, M., T. Kubiak, J. Ludwig and G. Fox (1987) 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. (Ⅱ-3 (1) カワウの特徴と対策)
- Grieco, F. (1994) Fledging rate in the Cormorant *Phalacrocorax carbo* at the colony of Val Campotto (Po Delta, NE Italy). *Avocetta* 18:57-61. (Ⅱ-3 (1) カワウの特徴と対策)
- 長谷川理・石垣麻美子・福田道雄・新妻靖章・東正剛 (2007) 急速な分布拡大の過程で、カワウの遺伝的構造はどう形成されたか. 日本鳥学会熊本大会要旨集 P-27 (Ⅱ-3 (1) カワウの特徴と対策)
- 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. (Ⅱ-3 (1) カワウの特徴と対策、Ⅱ-3 (2) 保護管理手法の解説)
- 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 76:7-19. (Ⅱ-3 (2) 保護管理手法の解説)
- Hunt, G.L., Z.A. Eppley, and D.C. Schneider (1986) Reproductive performance of seabirds: the importance of population and colony size. *Auk* 103:306-317. (Ⅱ-3 (1) カワウの特徴と対策)
- 井口恵一朗・坪井潤一・鶴田哲也・桐生透 (2008) 放流アユ種苗を食害するカワウの摂餌特性. 水産増殖 56:415-422. (Ⅱ-3 (2) 保護管理手法の解説)
- 梶光一・伊吾田宏正・鈴木正嗣編. 野生動物管理のための狩猟学 (第 3 刷). 朝倉書店, 東京. pp. 55. (Ⅱ-3 (2) 保護管理手法の解説)
- 亀田佳代子・松原健司・水谷広・山田佳裕 (2002) 日本におけるカワウの食性と採食場所選択. 日本鳥学会誌 51:12-28. (Ⅱ-3 (1) カワウの特徴と対策)
- 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), 日本野鳥の会, 東京. (Ⅱ-3 (2) 保護管理手法の解説)
- 環境省自然環境局 (2009) 平成 20 年度魚食性鳥類であるカワウの移動実態の解明に関する研究委託業務報告書. p158. (Ⅱ-3 (1) カワウの特徴と対策)
- 片野 修 (1998) 水田・農業水路の魚類群集. In: 江崎保男・田中哲夫編. 水辺環境の保全—生物群集の視点から—. 朝倉書店, 東京. p67-77. (Ⅱ-3 (2) 保護管理

手法の解説)

- 小西浩司・田中英樹・鈴木究真・岩田靖宏・都築基 (2010) 音等の忌避効果を用いた効果的な追い払い技術の開発. カワウによる漁業被害防除技術の開発 研究総括報告書: 25-32. (Ⅱ-3 (2) 保護管理手法の解説)
- Kumada, N., T. Arima, J. Tsuboi, A. Ashizawa, and M. Fujioka (2013) The multi-scale aggregative response of cormorants to the mass stocking of fish in rivers. Fisheries research 137:81-87. (Ⅱ-3 (2) 保護管理手法の解説)
- Mellin, M., Mirowska-Ibro, I. (2003) Population trends of the great cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* in NE Poland (1993-1999), Vogelwelt 124 : 49-52. (Ⅱ-3 (2) 保護管理手法の解説)
- Møller, A.P. (1987) Advantages and disadvantages of coloniality in the swallow, *Hirundo rustica*. Animal Behaviour 35:819-832. (Ⅱ-3 (1) カワウの特徴と対策)
- 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. (Ⅱ-3 (2) 保護管理手法の解説)
- 二宮浩司 (2009) 滋賀県におけるカワウ漁業被害防止対策の取り組み. 全国内水面漁業協同組合連合会機関誌 ぜんない 14 : 8-9. (Ⅱ-3 (2) 保護管理手法の解説)
- 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.
- 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. (Ⅱ-3 (1) カワウの特徴と対策)
- 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. (Ⅱ-2 (2) 被害状況の把握)
- 須藤明子 (2013) カワウにおける個体群管理のための捕獲. In : 梶光一・伊吾田宏正・鈴木正嗣編. 野生動物管理のための狩猟学. 朝倉書店, 東京. pp.98-107. (Ⅱ-3 (2) 保護管理手法の解説)
- 田子泰彦 (1999) アユ網漁によるサクラマス幼魚の混獲. 水産増殖 47:369-376. (Ⅱ-3 (1) カワウの特徴と対策)
- 田子泰彦 (2001) 庄川で友釣りとテンカラ網で漁獲されたアユのC P U Eと大きさ. 水産増殖 49:285-292. (Ⅱ-3 (1) カワウの特徴と対策)
- 戸井田伸一 (2002) 相模川水系におけるカワウ *Phalacrocorax carbo hanedae* の食性. 神

奈川県水産総合研究所研究報告 (7):117-122. (Ⅱ-2 (2) 被害状況の把握)

Tsuboi, J. I., T. Iwata, K. Morita, S. Endou, H. Oohama, and K. Kaji (2013)
Strategies for the conservation and management of isolated salmonid
populations: lessons from Japanese streams. *Freshwater Biology* 58:908-
917. (Ⅱ-3 (1) カワウの特徴と対策、Ⅱ-3 (2) 保護管理手法の解説)

全国内水面漁業協同組合 (2008) カワウの食害額の試算 p43. (Ⅱ-3 (2) 保護管理手
法の解説)

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、野外での区別は難しい。羽色は全身褐色がかった黒色で、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ある。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良い。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）。

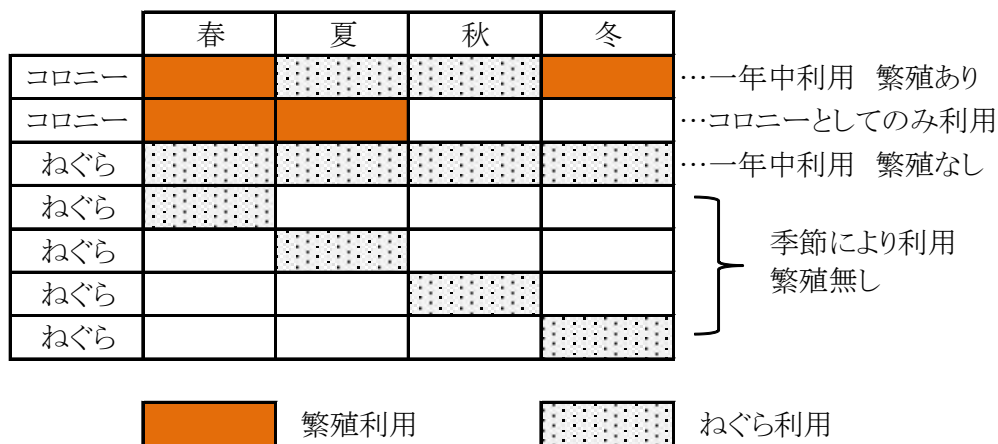
カワウの行動時間帯は昼間に限られ、夜間は採食・移動はしないと考えられている。おもに早朝の 2 時間ほどの間に採食が行われる。また沿岸部では潮汐との関係で採食時間が変動する。群れでの採食が目立つが、単独もしくは数羽で採食していることもある。群れであっても、リーダー的な存在は無いと考えられている。また、身の危険を感じたようなときに飛び立つ際には、胃の中の魚を吐き出して、体を軽くして飛び立つことが多い。

（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と一緒にコロニーを形成する。

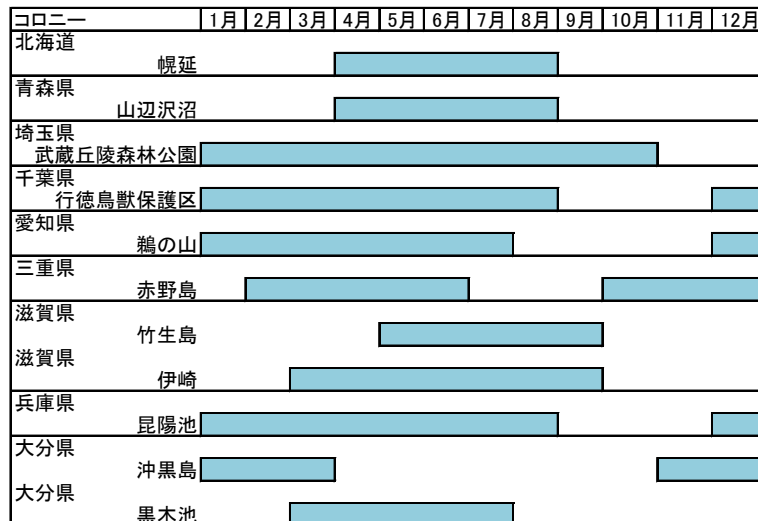
図Ⅲ-1-3は、日本の主要なカワウのコロニーにおける繁殖時期を示したものである（福田 1995 改変）。場所により繁殖の期間に大きな違いが見られる。北海道や青森県では春から夏に繁殖活動が観察される。そのほかの地域は、場所によって繁殖期も繁殖期間もさまざまである。このように、カワウは日長や気温に関係なく、どの季節にも生理的に繁殖可能な種であるとされている（福田 2002）。

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。



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

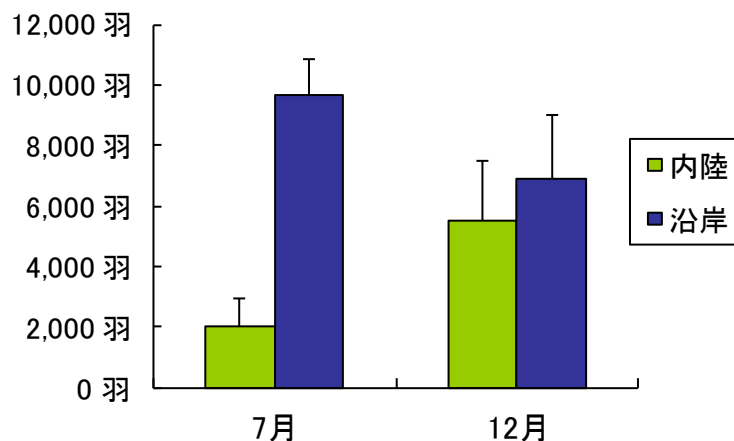
カワウは、日々、ねぐらと採食場所を往復する。このような日々の移動のほか、カワウは繁殖期と非繁殖期もしくは夏季と冬季で、ねぐら場所を変える季節移動も知られている。移動する主な原因は、餌資源の確保のためであろうと推測されているが、まだ解明されていないことも多い。カワウの移動を解明するには、いくつかの方法がある。以下にその方法とそれによって明らかになったことを紹介する。

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。

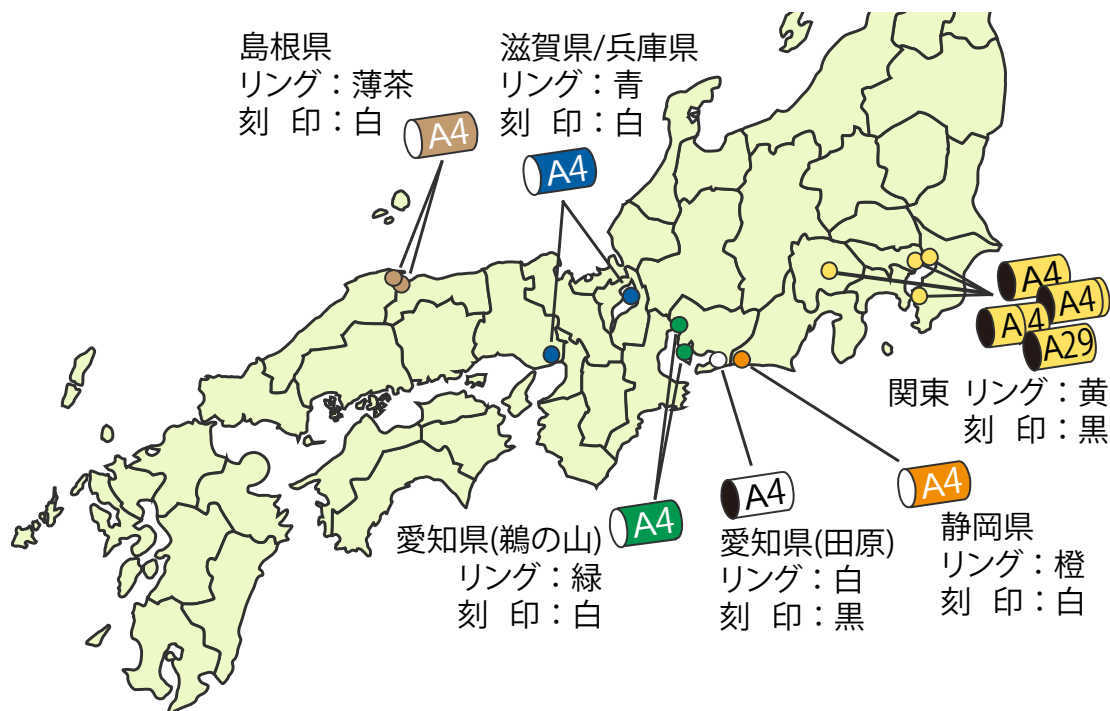


図Ⅲ-1-8. 関東地方における内陸と沿岸のねぐらにおける夏と冬それぞれの個体数（縦軸は 1994 年 12 月から 2002 年 12 月の期間における平均個体数。）

（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/>）。



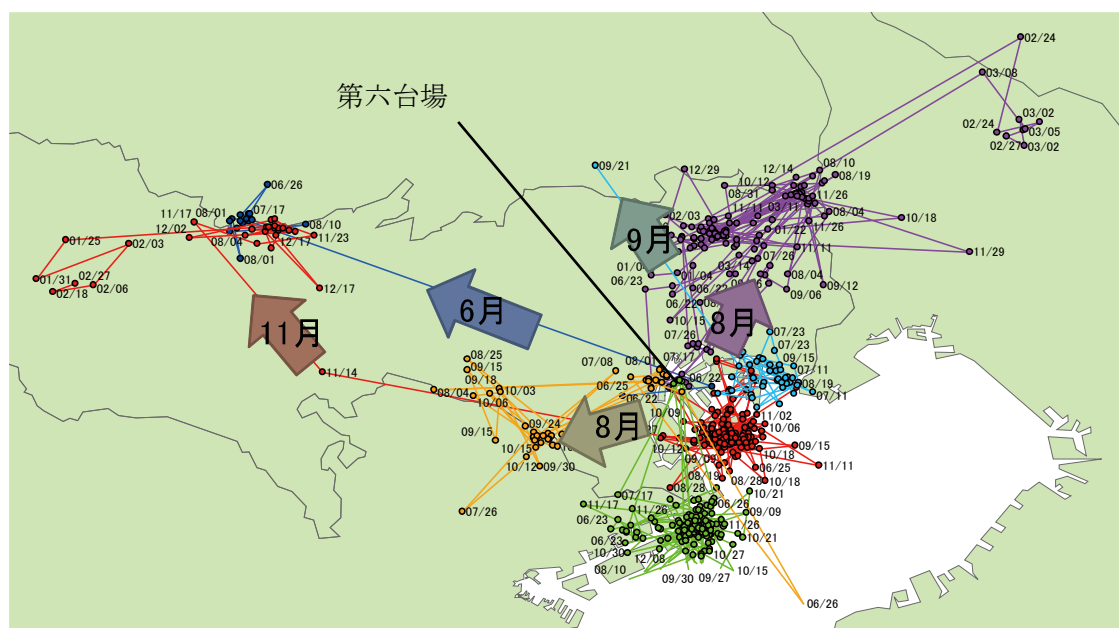
図Ⅲ-1-9. カワウの標識地と使用されているカラーリングの色。

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。

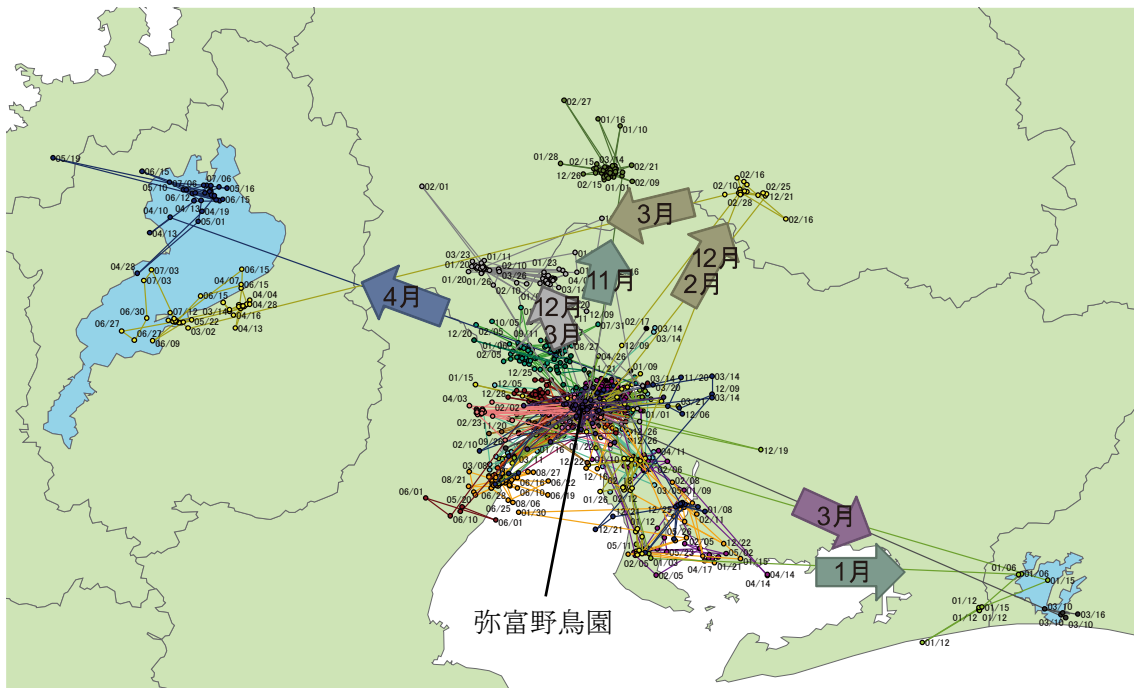
③ 衛星追跡

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。

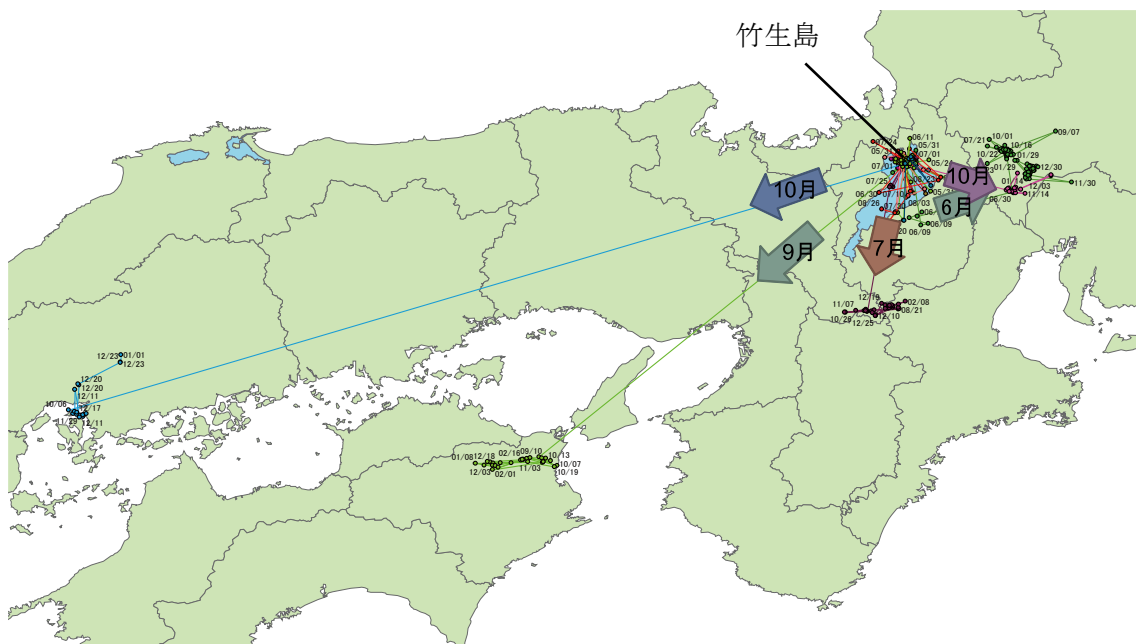
アルゴス・システムを用いたカワウの衛星追跡調査は、環境省の委託により財団法人日本野鳥の会およびNPO法人バードリサーチが関東地方、中部地方、近畿地方において行なったもののほか（環境省 2003、2004、高木ほか 2003）、上記の送信機にGPSを搭載し測位精度を高めた送信機を用いて中部地方で行われた調査がある（日野・石田 2012）。これらの調査結果によると、ねぐら・コロニーから採食地までの距離は平均 10km 程度であるが、40km 程度離れた場所まで採食に行くことがある（高木ほか 2004）。数日間という短期間においても複数のねぐらを使い分けてさらに広い範囲を移動することがあるが、個体によって、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月の期間に木曽川・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。

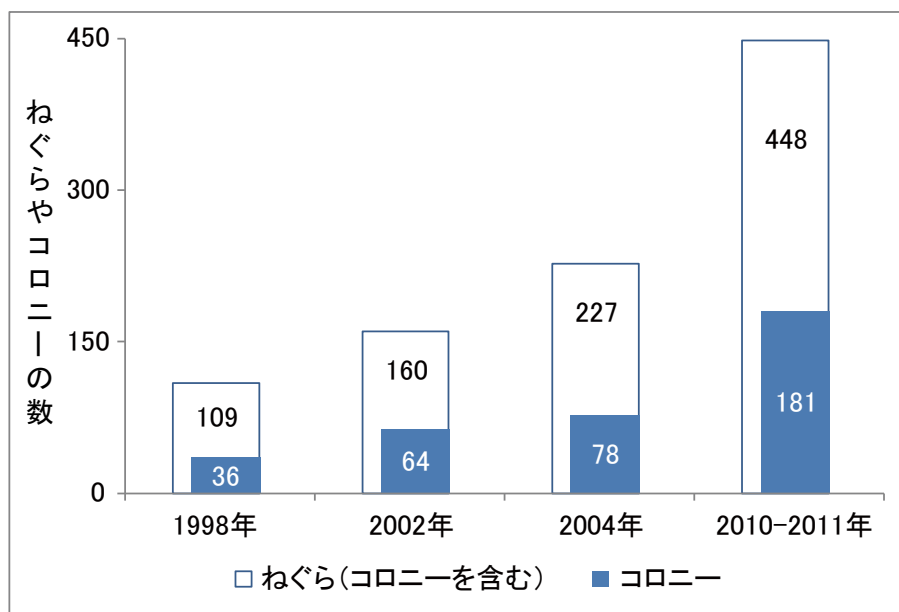
(vii) 分布の変化

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。

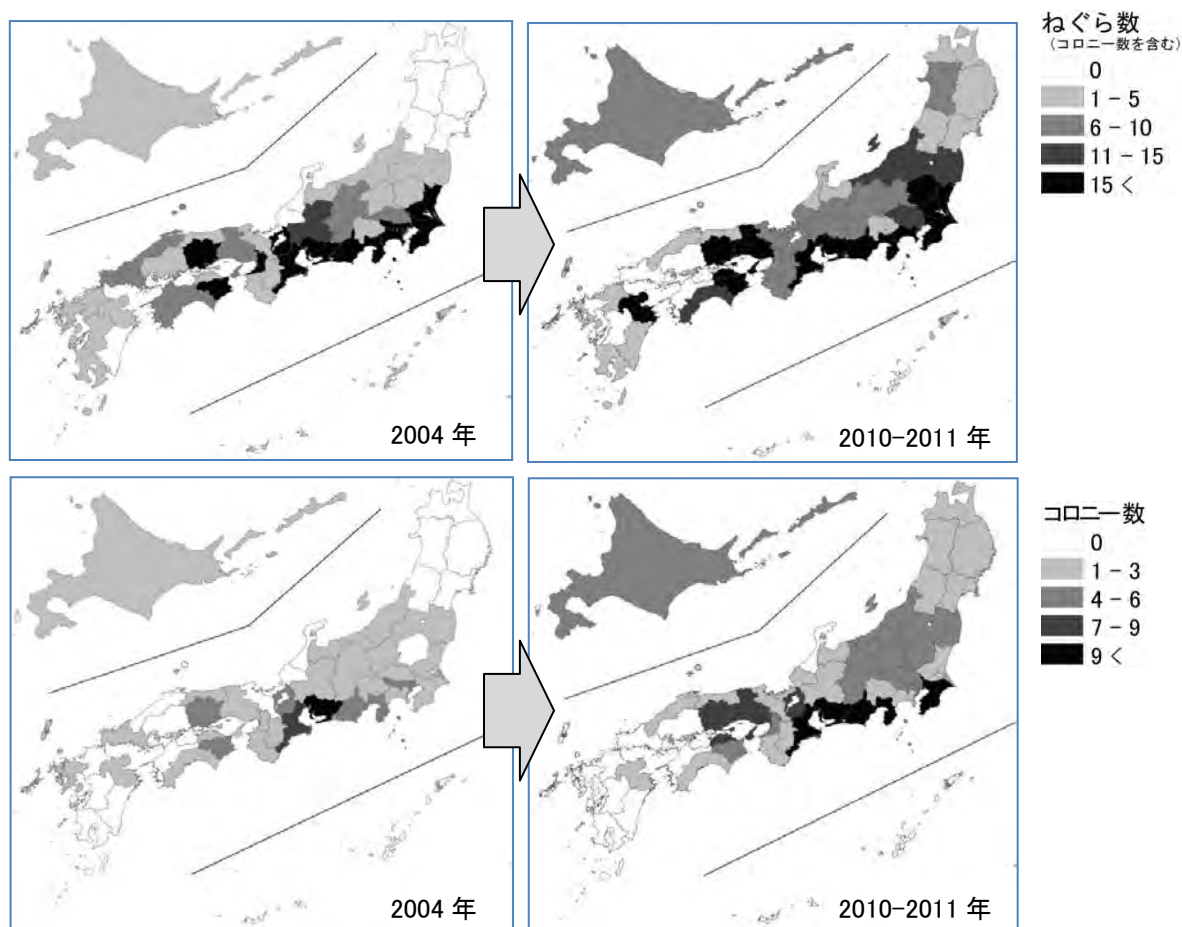
2004 年 3 月に確認されていたねぐら（コロニーを含む）が 227 箇所、そのうちコロニーが 78 箇所であり（環境省 2004）、およそ 7 年間でねぐら（コロニーを含む）が 221 箇所、そのうちコロニーが 103 箇所増加した（図Ⅲ-1-13、図Ⅲ-1-14）。増加の要因としては、カワウの個体数の増加による自然分散のほか、ねぐらやコロニーを攪乱したことによる小規模なねぐらやコロニーの増加、それに加え、調査努力量の増加の影響が大きいと考えられる。

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		



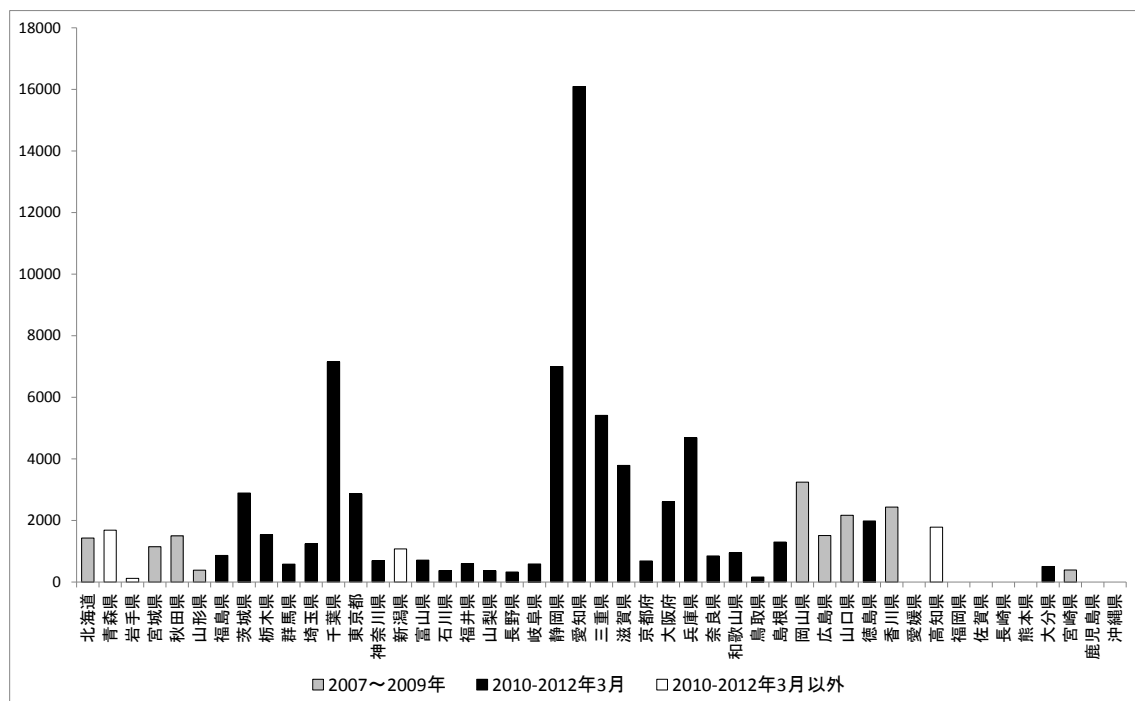
図Ⅲ-1-13. 全国のねぐらやコロニーの箇所数の変化（加藤 2012 をもとに改変）



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

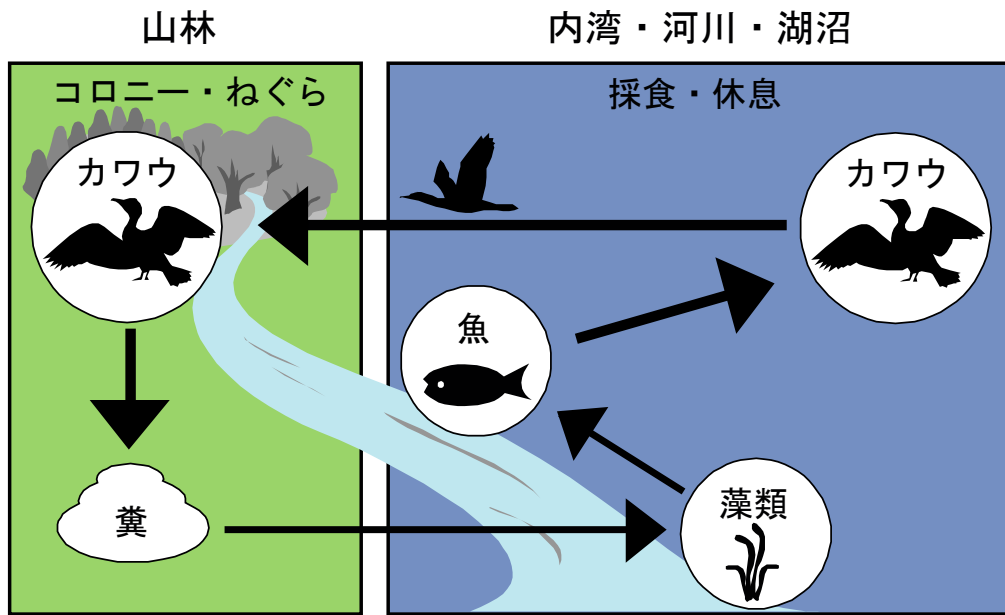
カワウは内湾や湖沼河川で潜水して魚を採り、ねぐらに戻って陸上に糞や吐き戻しを落とす。水域生態系におけるカワウは、食物連鎖における高次消費者であり、水中の栄養塩を結果的に外へ運び出すことになるため、採食地の水域の富栄養化を抑制する働きがある。一方で、コロニーのある森林に集中的に栄養分を供給することにより、隣接するため池などの水域を富栄養化させることもある。

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もできる。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。常温で気体とま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鵜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鵜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、何らかの形で人々に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。

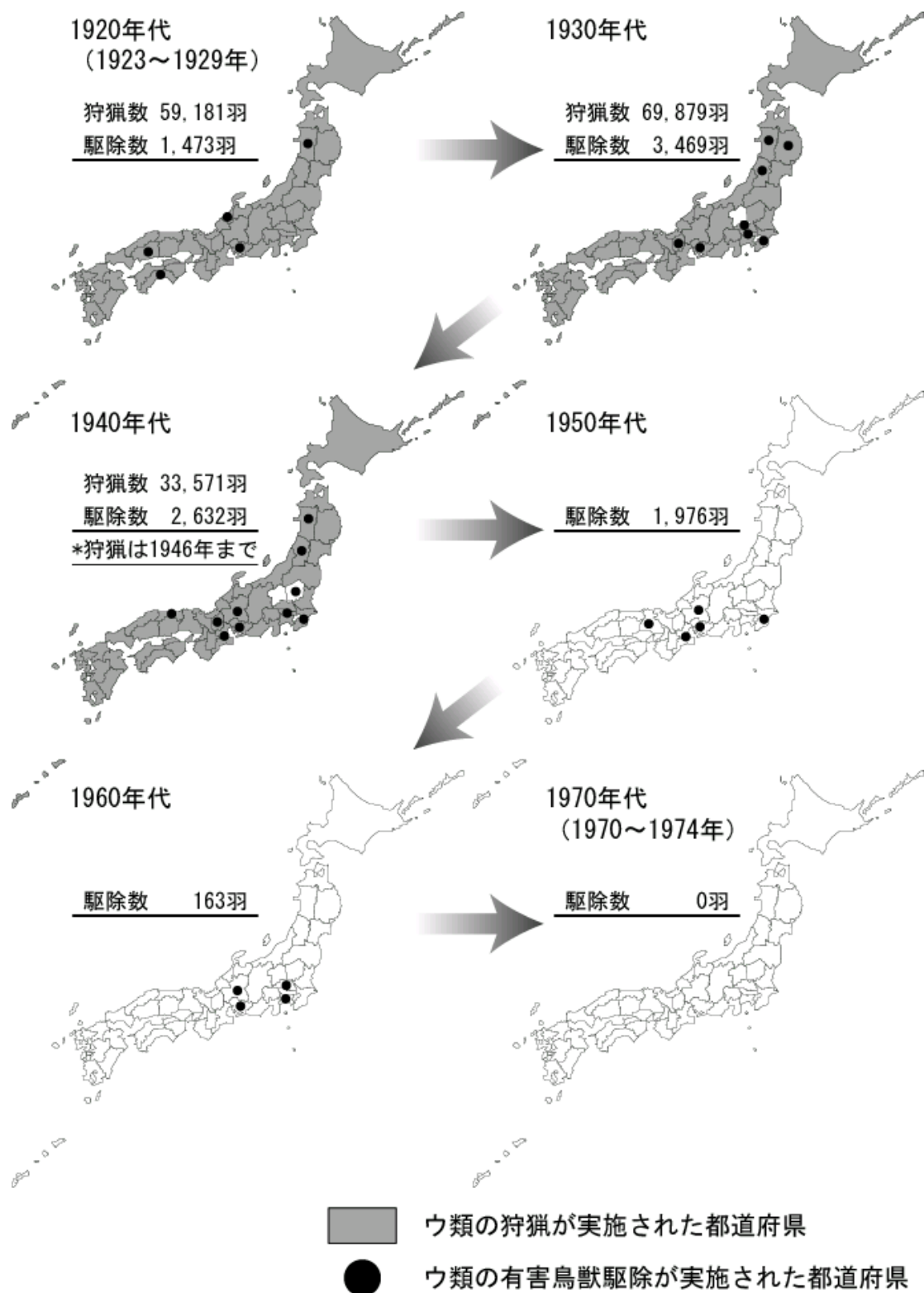
1970年以前のカワウの分布や個体数などの生息状況の記録は断片的なものしかないが、アンケートと文献調査により、青森、福島、茨城、千葉、東京、岐阜、愛知、三重、兵庫、大分、宮崎、鹿児島 の1都11県における生息は確認されている（成末ほか 2001）。また生息状況そのものではないが、過去の鳥獣関係統計（狩猟統計）により間接的にその生息状況が推定できる。図Ⅲ-1-17は、1920年代から1970年代のウ類の捕獲（狩猟と有害鳥獣駆除）の記録の分布について示したものである。ここで「ウ類」とは、ウミウとカワウを区別せずに記録しているが、ウミウの分布は北海道に偏っていることが知られているので、本州以南で駆除されているものは、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鵜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）。

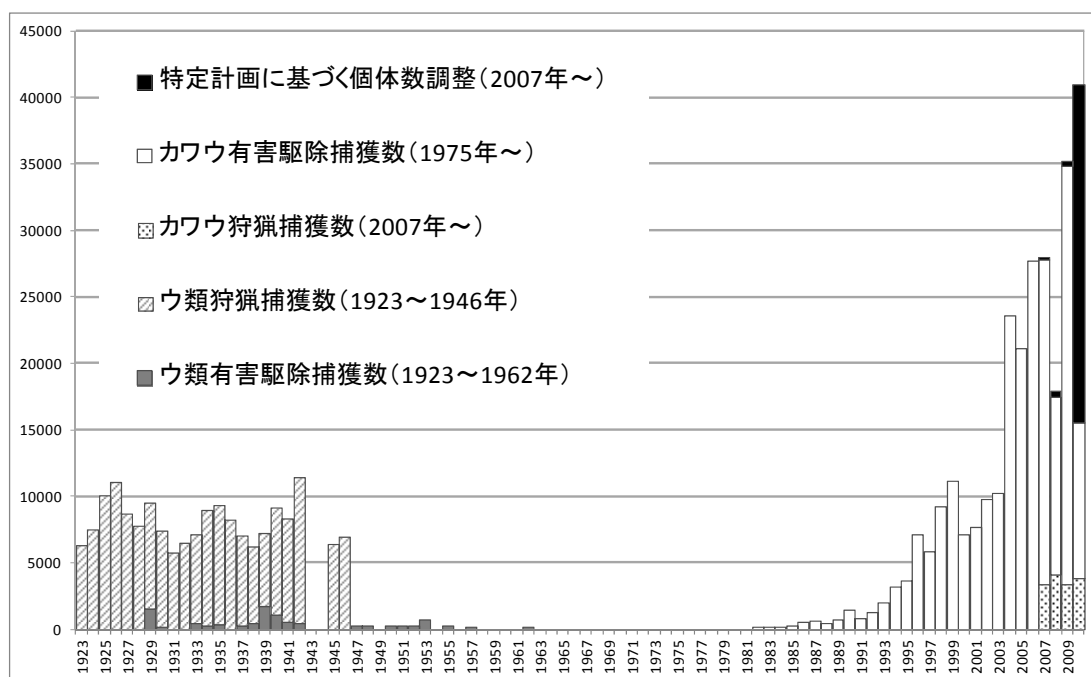
関東地方では1970年代前後の高度経済成長の時代に、主要な捕食場所である内湾の埋め立てや水質汚濁などが進行し、その結果カワウの採食環境が悪化し個体数が減少したと考えられている（成末ほか 1997）。またダイオキシン類などの化学物質汚染の影響によって繁殖が低下した可能性も指摘されている（Iseki et al. 2001）。世界的に見ても同様の現象が見られ、ヨーロッパのカワウや北米のミミヒメウは、1970年頃にかけて減少し、その原因として環境中の有害化学物質の蓄積、食物資源の減少、狩猟圧等によって繁殖力が低下したことが報告されている（石田ほか 2000）。

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。

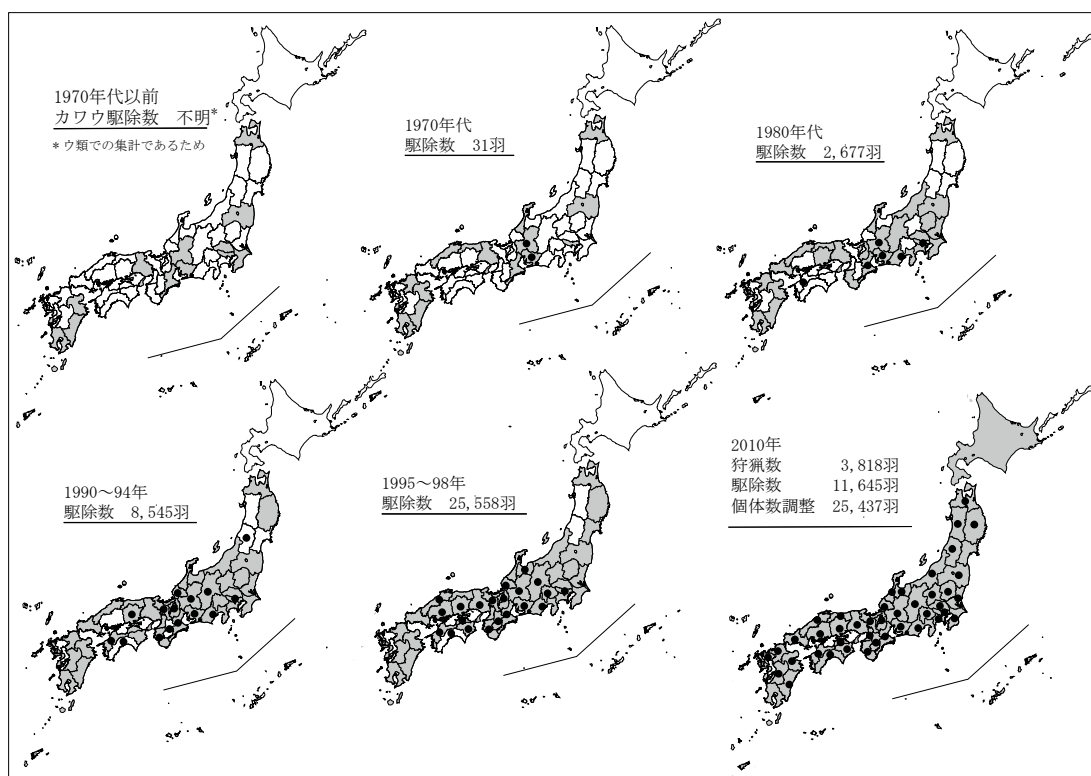
1980 年代以降急速に生息分布は拡大していき、1990 年から 1994 年までに 1 都 2 府 37 県、1995 年から 1998 年までに北海道と東北地方の一部を除いてほぼ全国に広がった（環境省 2001）。コロニーも、1998 年時点で合計 47 ヶ所のコロニーが確認されており、1978 年からの 20 年間にコロニーの数は約 10 倍に増えている（環境省 2001）。その後、コロニー数は、2004 年に 78 ヶ所、2010－2011 年に 181 ヶ所と急増してきた（手引き編Ⅲ－1（1）p.136 を参照）。



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）

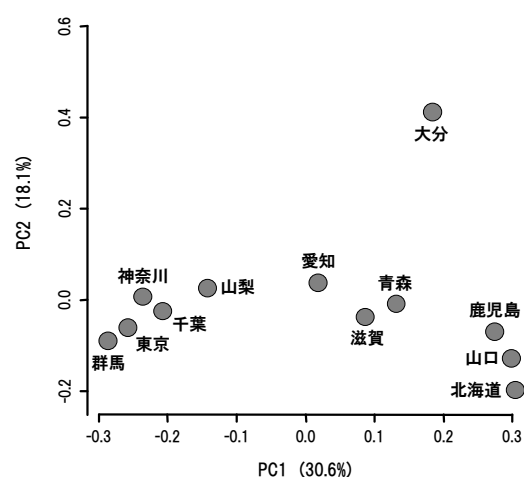
はじめに

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な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。



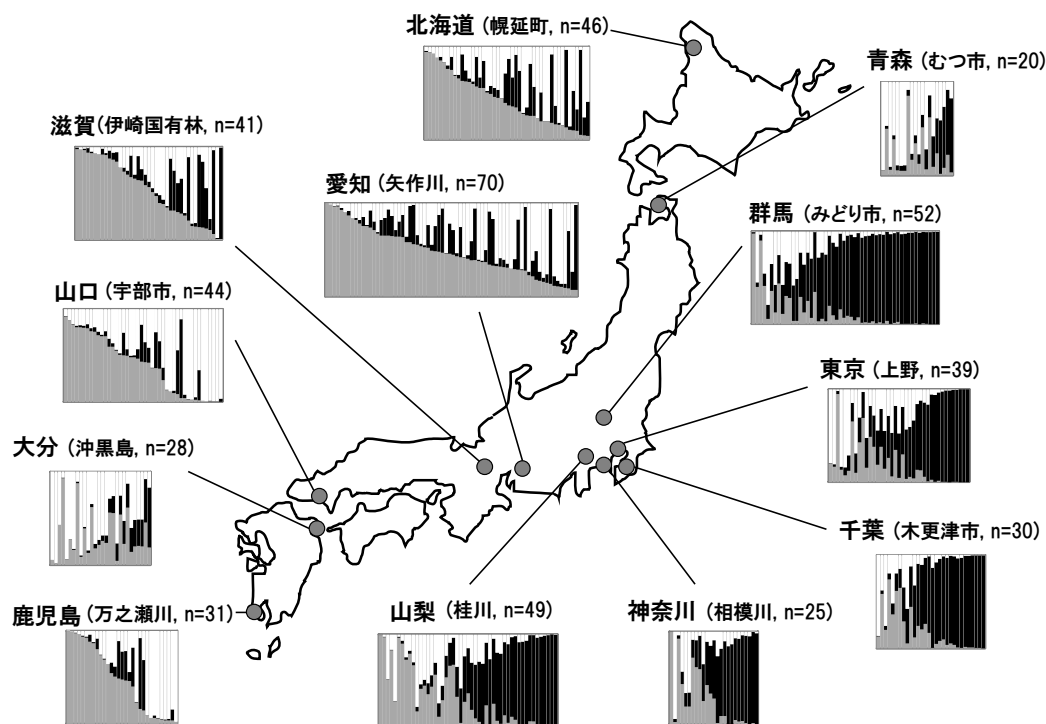
主成分分析

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べ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。

（い）水産被害の現状

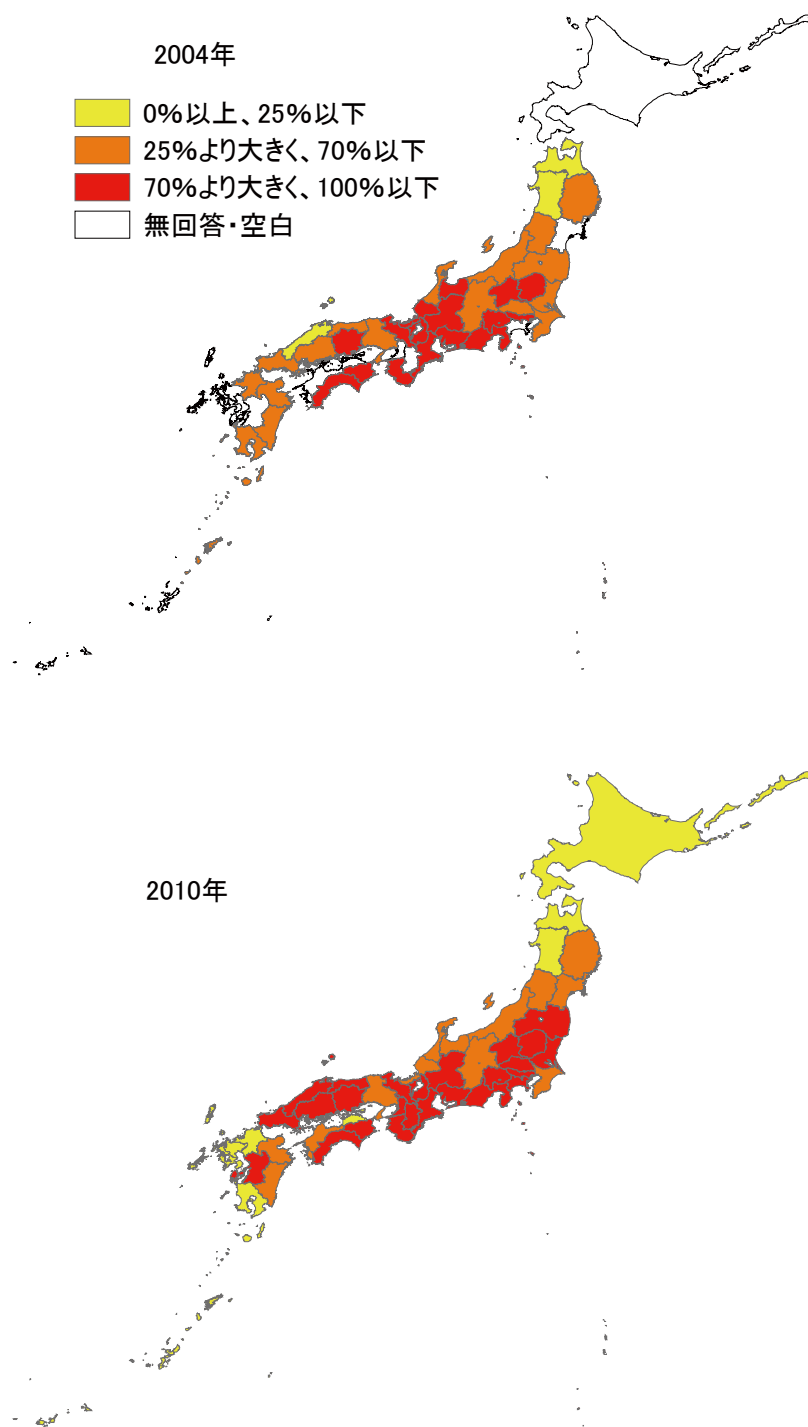
①対策の実施状況

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。

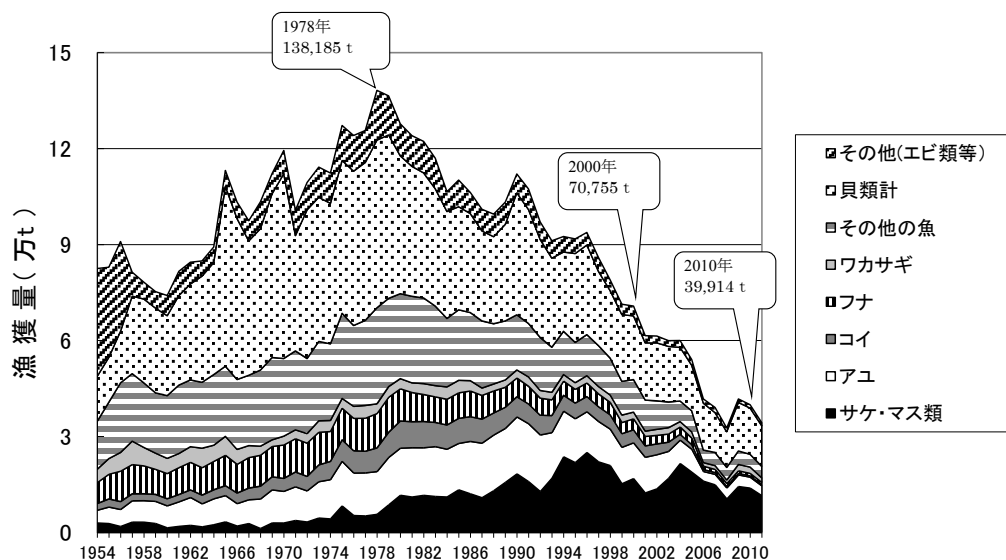
1997年に漁業組合や各都府県水産課に対して行った日本野鳥の会のアンケート調査結果によると、漁獲量が減少した原因として水質汚濁、河川改修や工作物に続いてカワウが挙げられた（成末ほか1999）。また、被害にあう魚種としてはアユが最も多かった。

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

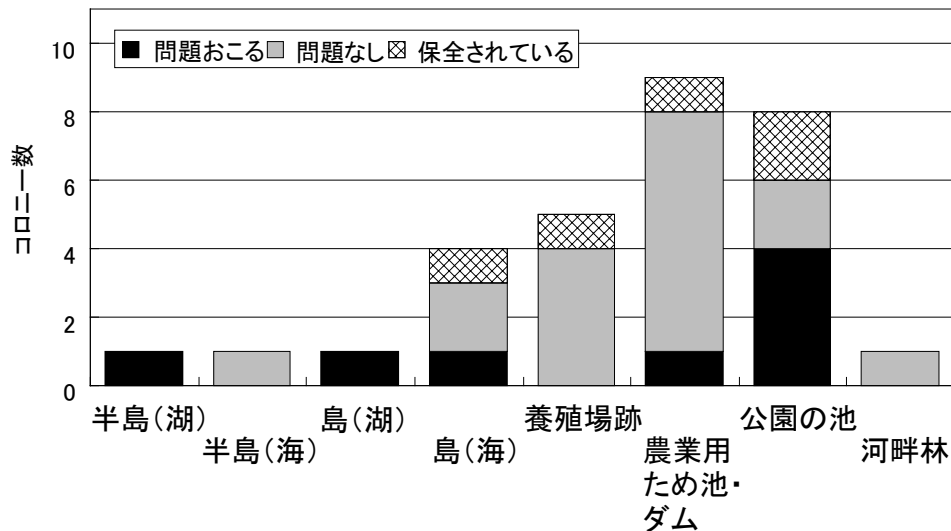
カワウのねぐら・コロニーは 水辺に隣接する林に形成される。樹上でのカワウの活動、すなわち、羽ばたきや踏みつけ、また、営巣時の巣材の約半分は生きている枝葉が利用されるために、多くのカワウが止まっている木では枝葉が折り取られ、葉量が著しく減少する。大量に排泄される糞は、葉に付着することにより太陽光線を遮り、気孔をふさぐことで光合成や呼吸、蒸散が阻害される（石田 1993）。また、滋賀県の伊崎国有林の調査で、糞が土壌に堆積することで土壌の酸性化につながる事が指摘されている（滋賀県森林管理署 2012）。それらが樹木の衰弱や枯死に起因し、特に公園や景勝地では景観の悪化を招く。また、大量の糞は水質汚濁や悪臭にもつながる。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こりやすい。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を感じる場合もある。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ートリーは、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ことで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箇所にのみ維持している。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 ・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	・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
	・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	・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、冬期はサケ漁が中心のため、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。

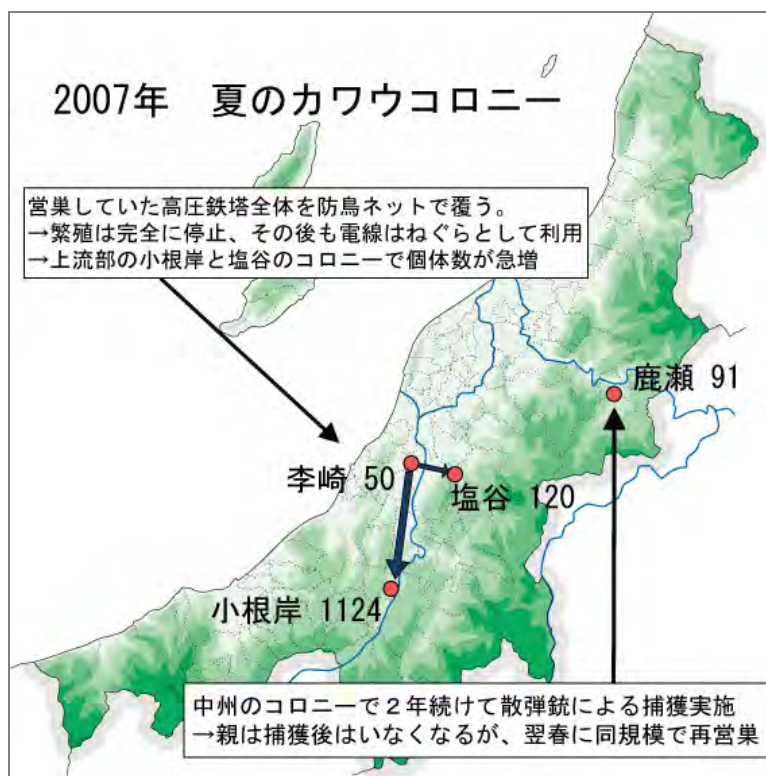
県としてカワウの管理に関する統一的な指針がなかったことから、研究者が中心となり、コロニーがある漁協や市町村と協力し、管理を実施した。コロニーを攪乱するとカワウが分散する危険があるため、成立年代の古い小根岸と鹿瀬のコロニーについては、繁殖抑制によって個体数の規模を縮小させ、比較的新しく作られた塩谷コロニーは撤去することとした。

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。

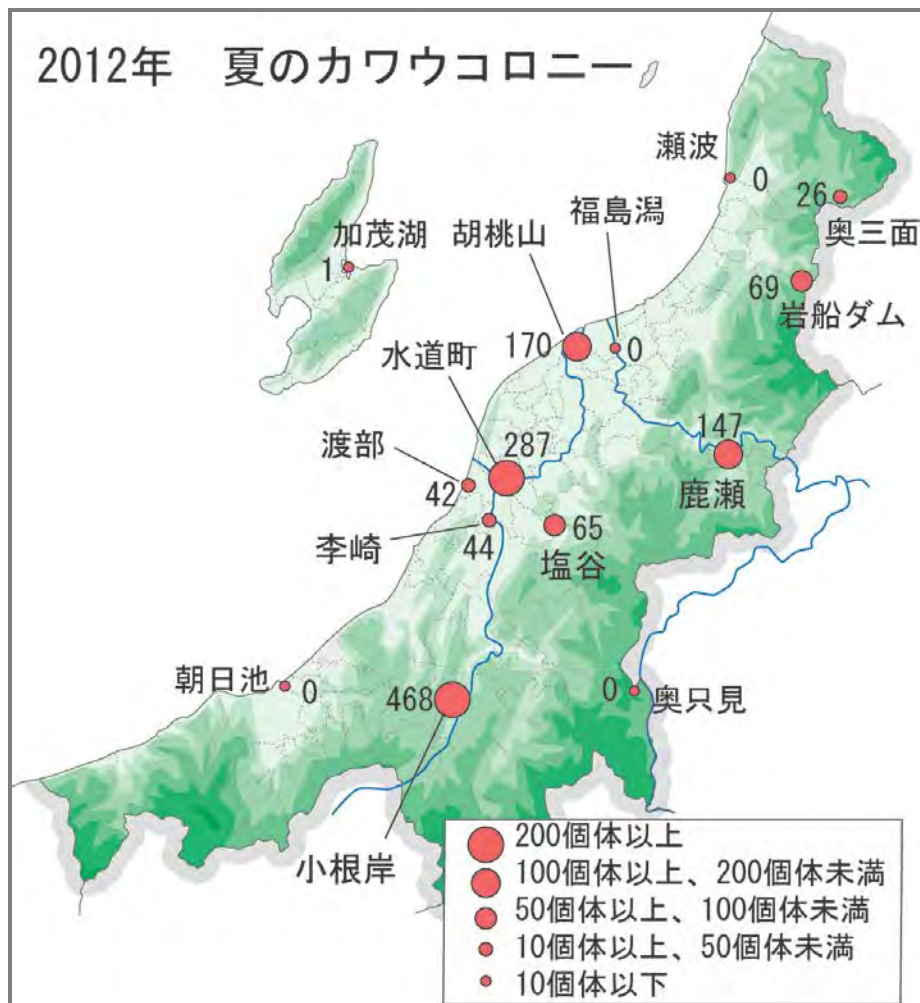
2010年までは小根岸と鹿瀬、塩谷の3カ所だけの個体群管理だったため、研究者、地元漁協、狩猟者団体や市町村担当者という体制で実施してきたが、2012年にはカワウの分布が急速に拡大しつつあることから（図Ⅲ-2-4）、内水試の協力を得て個体群管理を実施している。新潟県はカワウの分布と水産被害の状況は、研究者によって把握されているため、鵜的フェーズでいうと3の状況にある。また、県内漁連が研究者に依頼し、2008年よりカワウ分布や被害の状況について研修会を毎年開催し、普及啓発や情報共有を行う場を持ってきた。今後、新潟県の個体数は増加の道を辿ることが予想されるので、カワウの被害対策について関係者が集って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

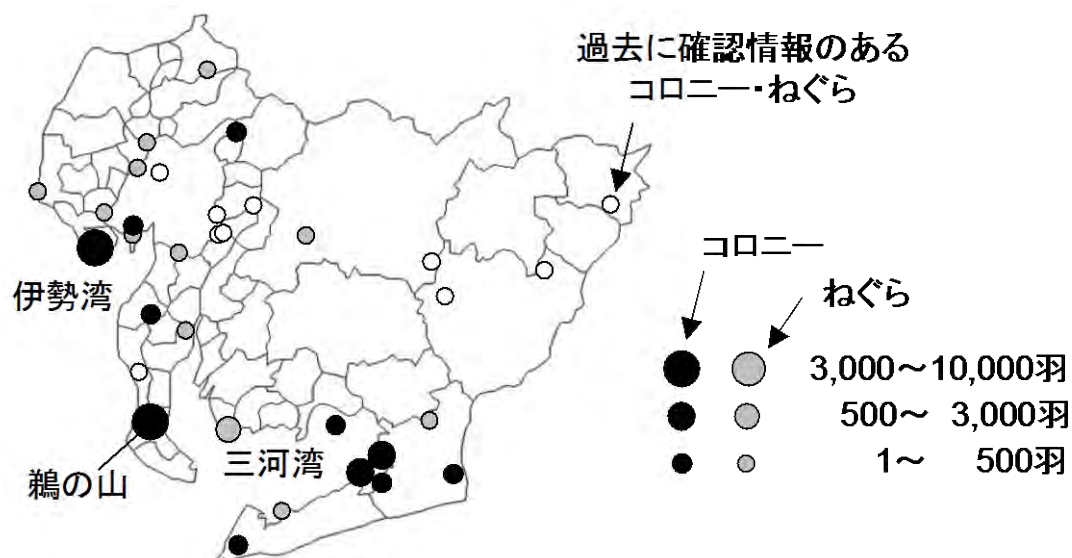
これに対し、漁業被害への対応で見ると、まず、採食域と漁業権設定箇所との重なりが大きい西三河、東三河の内陸部では、確実な効果を望むのであれば、その地域を日常の採食域とするコロニーを除去し、域外に追い払うことが必要である。実際、1994 年に豊根村のみどり湖で営巣開始時に有害捕獲を行った事例では、その後現在まで繁殖は確認されておらず、これがこの地域の被害抑制につながっていると考えられる（日野ら 2010）。非繁殖時期にできる小規模のねぐらについては、アユの放流時期等の被害時期との重なりがなければ問題はないため、特に対応はなされていない。ただし、ねぐらの個体数増加や利用時期の変化に注意し、繁殖が開始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

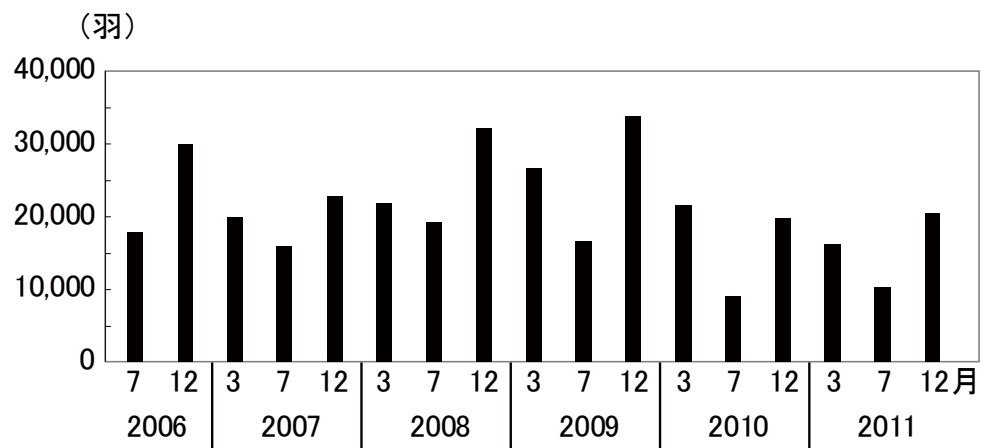
採食域と漁業権設定箇所との重なりがほとんどない伊勢湾や三河湾のコロニーやねぐら

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。

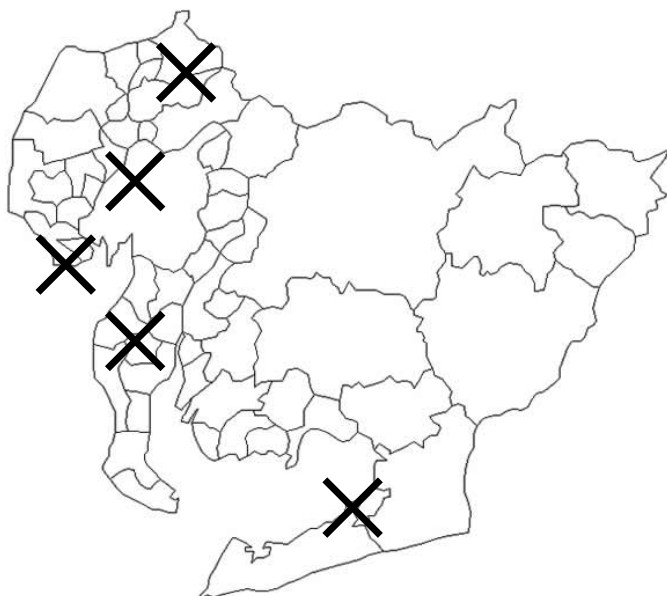
このように愛知県では、全国有数のカワウ生息数であるものの、漁業被害の少ない沿岸部のコロニー・ねぐらは許容し、漁業被害の大きな内陸部のコロニー・ねぐらでの追払いや採食地での有害捕獲を実施することで、被害の拡大抑制に一定の成果を挙げている。今後、県内の地区ごとの特性を十分に把握し、コロニーやねぐらを管理する視点を明確にして対応に生かせば、被害軽減の効率化はさらに進むと考えられる。



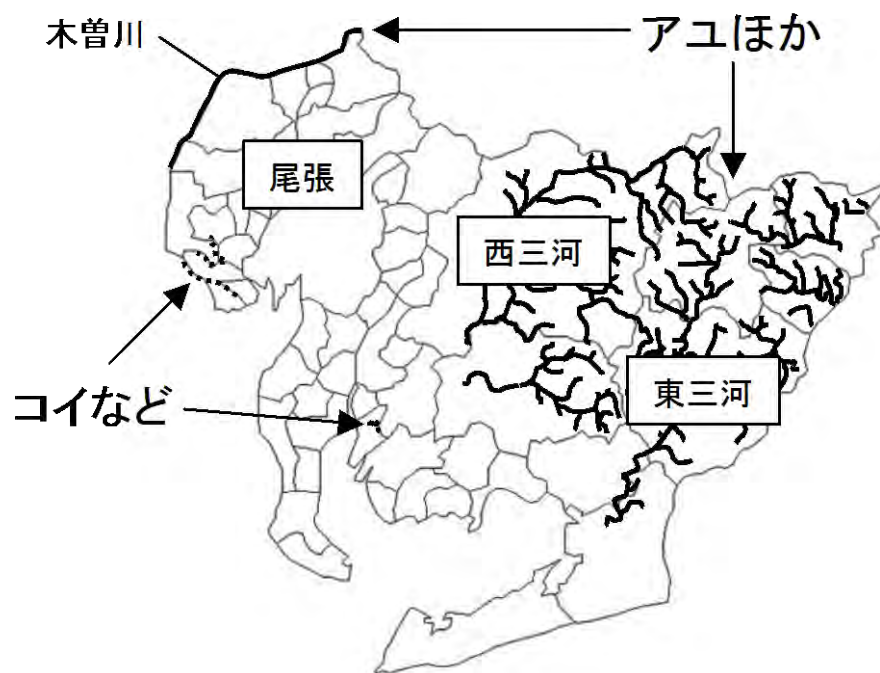
図Ⅲ-2-5. 愛知県における 2010 年 7 月のコロニー・ねぐらの分布状況
(愛知県環境部自然環境課資料より作成)



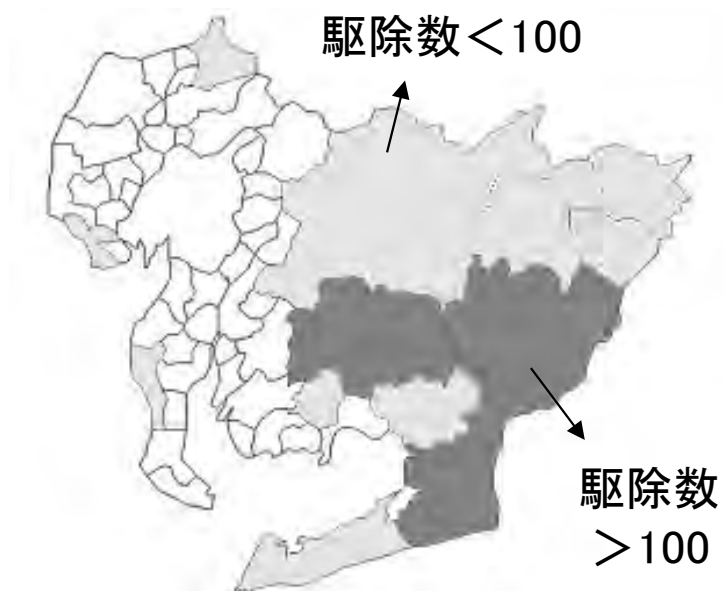
図Ⅲ-2-6. 愛知県における 2006 年～2011 年のカワウ個体数
(愛知県環境部自然環境課資料より作成)



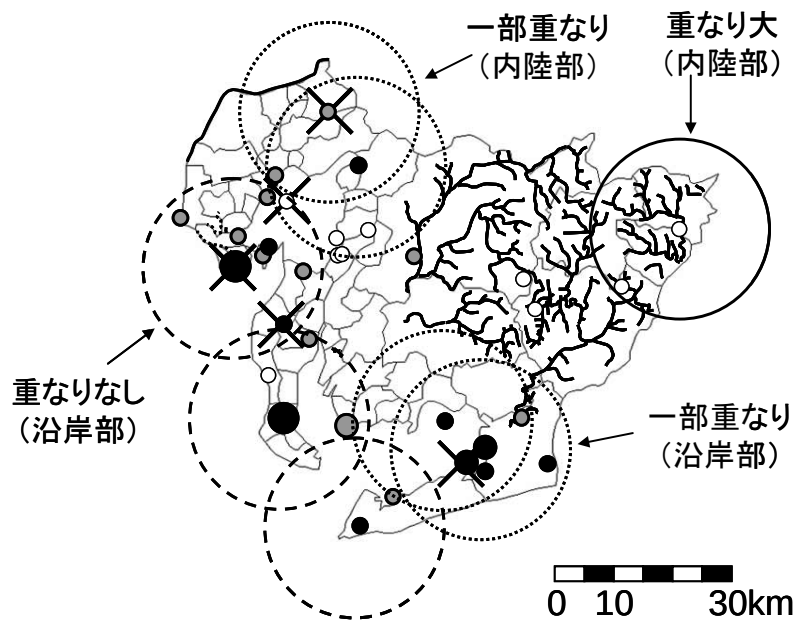
図Ⅲ-2-7. 愛知県における 2010 年までの森林被害等発生箇所 (×印)



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ら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、造巢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(湖西一周調査)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				音声銃声爆音機	
1998				音声銃声爆音機	
1999				音声銃声爆音機	
2000				音声銃声爆音機	作業道敷設、植栽(竹生島)
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	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
		オイリングによる繁殖抑制実験		ロープ張り	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		増上へのネット掛け	
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				

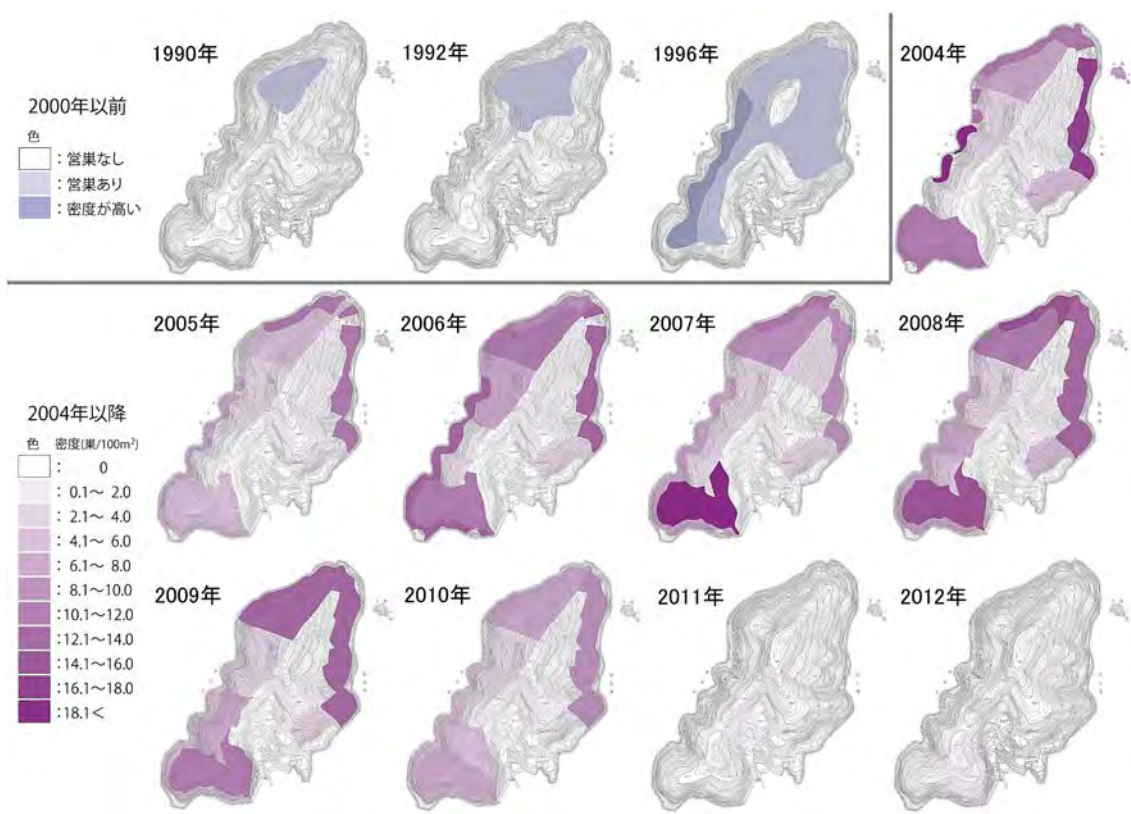
表Ⅲ-2-4. 滋賀県の平成23年度のカワウ対策スケジュール

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)	関西広域連合												
				ねぐら・コロニー(滋賀県内)	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(かんも調査)		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											○	
		管理歩道整備	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													
	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)									

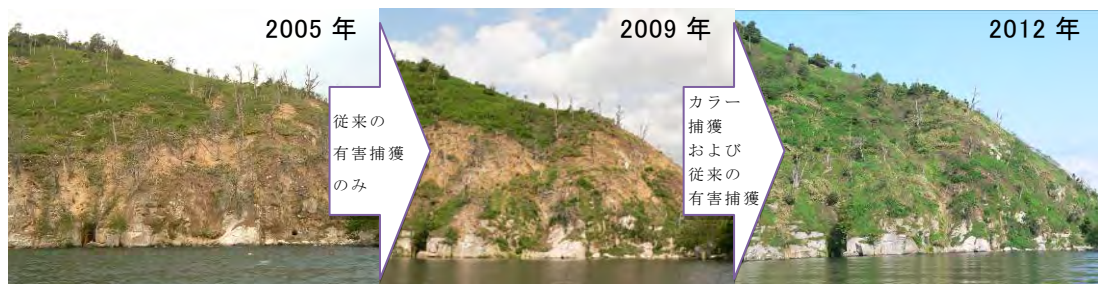
(ii) 個体数管理

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

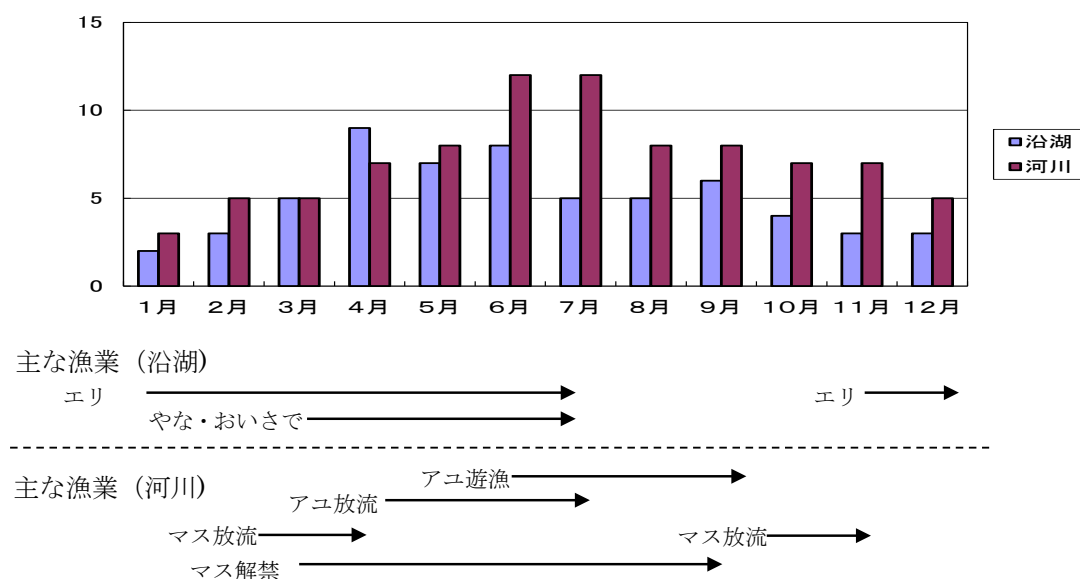
① 漁業被害対策

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）。

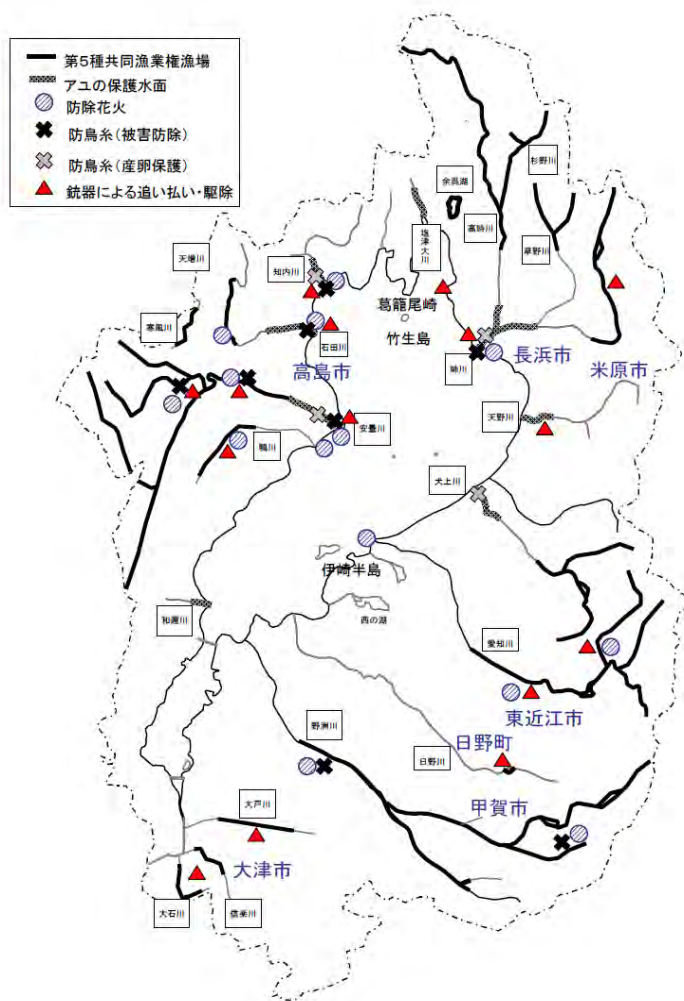
主要な対策は、見回り、花火などを用いた追い払い、防鳥糸の設置である。追い払いを目的とした銃器による有害鳥獣捕獲が実施されている漁場もあるが、効果は一時的で費用も高い。銃器捕獲によってカワウの警戒心を高めておいて、花火で追い払うというように、花火と銃器捕獲を組み合わせることによって追い払い効果を高めている事例もある。

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るため、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行っており、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)	空巣落とし	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 6カ月程度で慣れ
H6 (1994年)		
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	鳥類嫌悪器について、真上で営巣、効果なし 音声銃声爆音機について、一時的な効果、維持管理が難しい
H11 (1999年)	捕獲、音声銃声爆音機修繕保守 植林後のシュロ縄張り、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 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
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	
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、崖地等人が寄り付か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 巣落とし・追い払い	ネット掛けについて、忌避効果は低く、効果なし 巣落とし追い払いを重点に実施
H20 (2008年)	管理用歩道設置、管理歩道整備 追い払い	

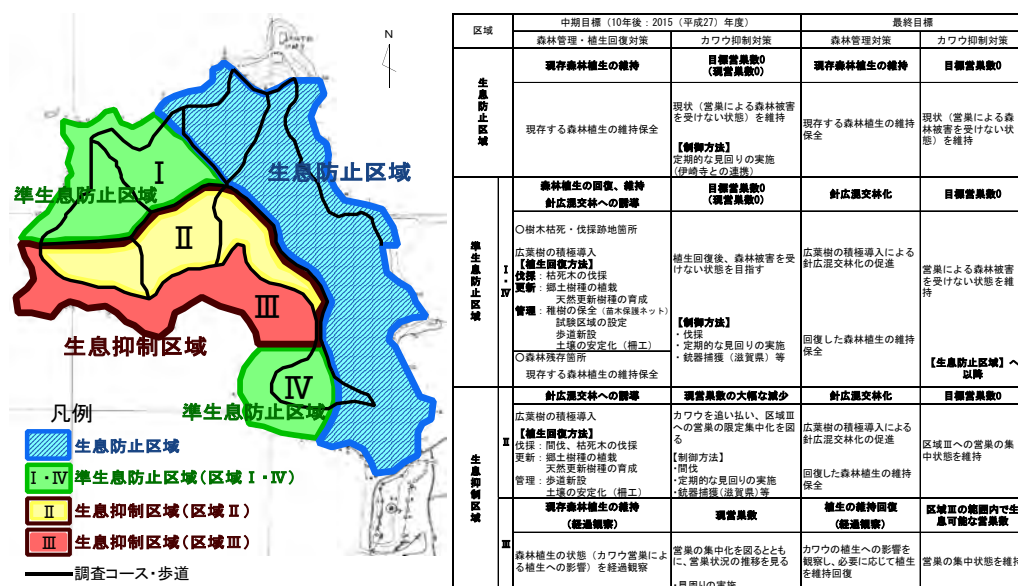
③伊崎コロニーの植生被害対策

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つかうもので、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、通行回数の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/softwares/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と大分県の絶滅のおそれのある野生生物一. (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)

IV. 用語解説

用語解説

◆ カワウの生態に関する用語。複数の表現があるので注意が必要。

ねぐら：	夜間にカワウが休息する場所のこと。カワウは基本的に集団でねぐらをとることが多いが、単独から少数でねぐらをとることもある。したがって、本文ではあえて「集団ねぐら」ではなく「ねぐら」と呼ぶ。「就 ^{しゅう} 埒 ^じ 」または動詞で「ねぐらをとる」とした場合はカワウが夜間休息する行動を指す。
コロニー、(集団)繁殖地、(集団)営巢地：	いずれも同じものを指し、繁殖を行う場所のこと。本文では「コロニー」を使う。なお、コロニーは常にねぐらとして利用される。
採食、捕食、採餌、摂餌：	いずれも動物が他の動物を捕まえて食べること。
採食地、採食場所：	採食する場所
採食域：	ねぐら・コロニーから採食地までの行動範囲を呼ぶ。採食域に季節的移動は含まない。
季節的移動：	カワウは季節によってねぐら・コロニーや採食地を変えることが知られており、これを季節的变化と呼ぶ。関東では夏期に沿岸に偏り冬期に内陸に広く分布するが、地方によってこの傾向は異なる。大陸の亜種の「渡り」は知られているが、国内亜種についてははっきりとしたことはわかっていない。
分散：	分散の原因により、二つの意味がある。 ①自然状態において、特に幼鳥が出生コロニーから他のねぐらやコロニーへ移動していくこと。ただし、移動先で定着するのか、その先も移動を続けるのかといったことについては、まだ解明されていない。 ②ねぐらやコロニーにおいて攪乱が起きた場合に、他のねぐらやコロニーへ移動、もしくは新規のねぐらやコロニーを形成すること。
ペリット：	消化できない骨や鱗など、口から吐き出されたもの。

◆ 保護管理体制に関する用語。実施体制や計画は、広域連携のために階層構造をとることになるので、注意が必要。

- 広域ブロック： カワウの保護管理を進める上で連携すべき都道府県の範囲。
- 広域保護管理協議会： 各広域ブロックにおける広域保護管理指針を策定する機関。指針の策定等のため、現状の把握、目標の設定、年次事業計画の立案、役割の分担等を行う。
- 都道府県保護管理協議会： 広域保護管理協議会の指針を踏まえ、都道府県保護管理計画等を策定し、モニタリング調査結果を広域保護管理協議会にフィードバックする。
- 科学委員会： 広域保護管理協議会及び都道府県保護管理協議会に必要な応じて併設される機関。現状及びモニタリング調査等の調査結果を評価検証し、保護管理計画についての指針をまとめ、協議会に対し必要な助言を行う。構成員は、鳥類学、魚類学、河川構造学などの専門家を中心に構成する。
- 広域保護管理指針： 広域に移動するカワウの保護管理を効果的に実施するために広域連携のもと広域ブロックごとに策定されるもの。
- 特定鳥獣保護管理計画（都道府県保護管理計画）： 都道府県が鳥獣保護法に基づいて策定するもの。広域保護管理指針が存在する場合は相互に整合性が求められる。
- 年次事業計画（地域実施計画）： 広域保護管理指針及び都道府県保護管理計画を実際に運用するために必要な年次計画。上述の保護管理計画は3～5年の中長期的な見通しの上で策定されるが、カワウの場合、被害軽減対策など技術開発を並行して進める必要があるため、年次事業計画が併せて策定されることが望ましい。
- 対話・教育・参加・啓発活動： 被害軽減対策、個体群管理、生息地管理と同じく重要な事業として対話・教育・参加・啓発活動がある。この用語はラムサール条約の作業における CEPA (Communication, Education, Participation and Awareness) という語から採用した。カワウの主たる生息環境は湿地であり、カワウ問題の解決のためには湿地の持続的利用を目指したラムサール条約のガイドラインに参考となる点が多い。CEPA は、野生鳥獣や環境に関する問題に対して、様々な立場の人々が関わり解決を図っていくというプロセスとして重要な活動である。

◆ カワウの保護管理に関する用語。

個体群管理：	カワウのねぐら・コロニーや採食地の位置、個体数の規模などを包括的に管理すること。個体数調整はこのうちの一つの方法。
個体数調整：	個体群管理に際し、目標個体数を決めて、カワウの捕獲等を実施すること。個体群管理のために、個体数調整をするという位置づけである。
ドライアイス法：	ドライアイスによる冷却によって卵の発生を停止させる繁殖抑制の手法の一つである。
カラーリング：	カワウの移動状況などを調査するためのプラスチック製の足輪。アルファベットや数字などが刻印されている。
専門的・職能的個体数調整 (professional culling)：	個体数削減効果の高い成鳥を選択的に捕獲するための、高性能空気銃（エアライフル）を用いた戦略的かつ科学的な高効率捕獲法である。
専門的・職能的捕獲技術者：	専門的・職能的個体数調整の従事者のことであり、カラー (culler) と呼ぶ。
ビニルひも張り：	ねぐら・コロニーの樹木にビニルひもを張ることによって視覚や聴覚に煩わしさを与え、そして物理的障害となる、カワウが非常に嫌がる対策である。ねぐら形成初期に実施すると効果的である。

◆ 捕獲等に関する用語。よく混同されて混乱の元になる。次のように分けて使うと良い。

鳥獣の捕獲等：	野生の鳥獣（鳥類又は哺乳類）を捕獲又は殺傷する行為。狩猟として行う場合や許可を得た場合等を除き、原則として禁止されている。カラーリングを装着する等、一度捕らえた鳥を放鳥する場合を含め、鳥獣保護法に基づく捕獲等の許可が必要である。
鳥類の卵の採取等：	野生の鳥類の卵を採取又は損傷する行為。捕獲等と同様、鳥獣保護法に基づく許可が必要である。
狩猟：	法定猟法により、狩猟鳥獣（鳥類のひなは除く）の捕獲等を行うこと。狩猟期間等の制限がある他、狩猟を行うには狩猟免許や狩猟者登録を受ける必要がある。なお、カワウは平成 19 年より狩猟鳥となっている。

追い払い：	被害を受けている場所からカワウを遠ざけること。採食地で実施する場合と、ねぐら・コロニーで実施する場合では目的や方法、得られる成果などが全く異なる。ねぐら・コロニーで実施する場合には、「追い出し」という表現を使って使い分けることもある。
攪乱：	既存の生態系やその一部を掻き乱すこと、または、掻き乱すような外部的要因。例えば、カワウのねぐらやコロニーに人が立ち入り就埒や繁殖などカワウの本来の生態を妨げること。
繁殖抑制：	カワウの卵を擬卵に置き換え、もしくはドライアイスやオイルなどによって殺した卵を親に抱き続けさせることにより、繁殖を妨害すること。鳥獣保護法に基づく許可が必要である。
分布管理：	個体群管理の方策の一つ。ねぐらやコロニーの位置と箇所数を調整することで、被害の軽減や地域全体の管理をし易くする。

◆ 調査に関する用語。次の2段階に分かれるが、内容としては重複する部分が多い。

現状把握：	特定計画策定のために必要な現地調査や既存の文献調査などを行うこと。
モニタリング(調査)：	特定計画策定後、実施事業の成果を評価検討するために継続して行う調査。

執筆関係者・関係機関一覧（50 音順）

井口恵一朗	（長崎大学）
石田朗	（愛知県森林・林業技術センター）
加藤ななえ	（バードリサーチ）
亀田佳代子	（滋賀県立琵琶湖博物館）
須川恒	（龍谷大学）
須藤明子	（イーグレット・オフィス）
高木憲太郎	（バードリサーチ）
坪井潤一	（水産総合研究センター 増養殖研究所）
長谷川理	（エコ・ネットワーク）
羽山伸一	（日本獣医生命科学大学）
藤岡正博	（筑波大学）
箕輪義隆	（日本鳥類保護連盟）
山本麻希	（長岡技術科学大学）

環境省自然環境局野生生物課鳥獣保護業務室

農林水産省水産庁増殖推進部栽培養殖課

国土交通省水管理・国土保全局河川環境課

特定鳥獣保護管理計画作成のための ガイドライン及び保護管理の手引き(カワウ編)

2013 年(平成 25 年) 10 月

発行者： 環境省自然環境局野生生物課鳥獣保護業務室

業務請負者： 一般財団法人自然環境研究センター

共同事業実施者： 特定非営利活動法人バードリサーチ

（平成 25 年度特定鳥獣に係る保護管理施策推進のための対応等調査・検討業務）

古紙配合率 100%、白色度 70%