

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

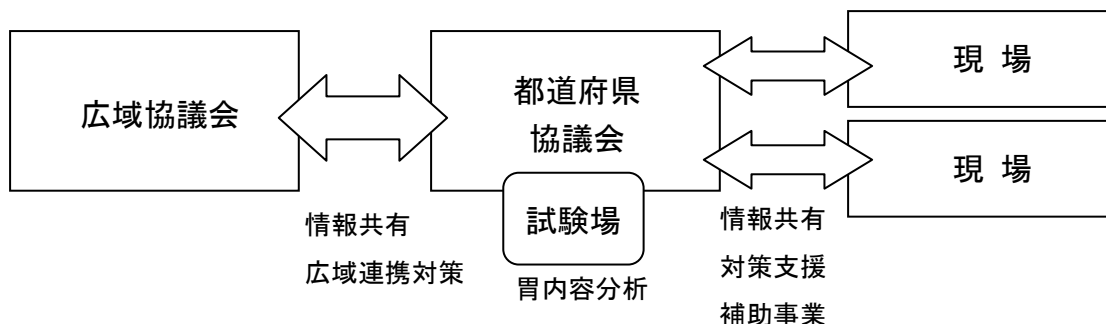
カワウの保護管理を実施する際は、都道府県内でも複数の部署が連携する必要がある。都道府県内全体を見渡し、鳥獣行政だけでなく水産行政や河川行政と連携して、計画的に管理を進めなければ、ゴールにはたどり着けない。カワウの保護管理の目的の一つとして水産被害をいかにして減らすかが重要である。そのためには、漁業関係者が何に困っているのか、しっかりと把握する必要がある。そこで、どのような形でも構わないので、関係者が顔を合わせて話し合える場が必要である。理想的には、協議会として年1回は会議を開催して、カワウの生息状況や、被害の現状、対策の実施状況などの情報を共有し、保護管理計画の策定や変更について協議することが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

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、例えば水産業界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界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。

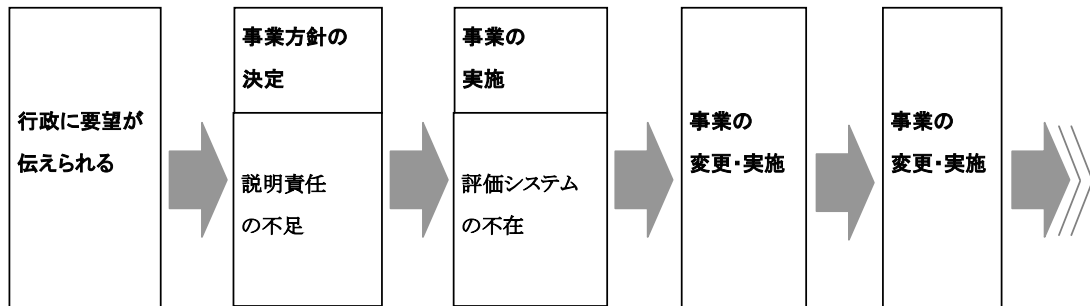


図 II-1-2. 非順応的管理の例

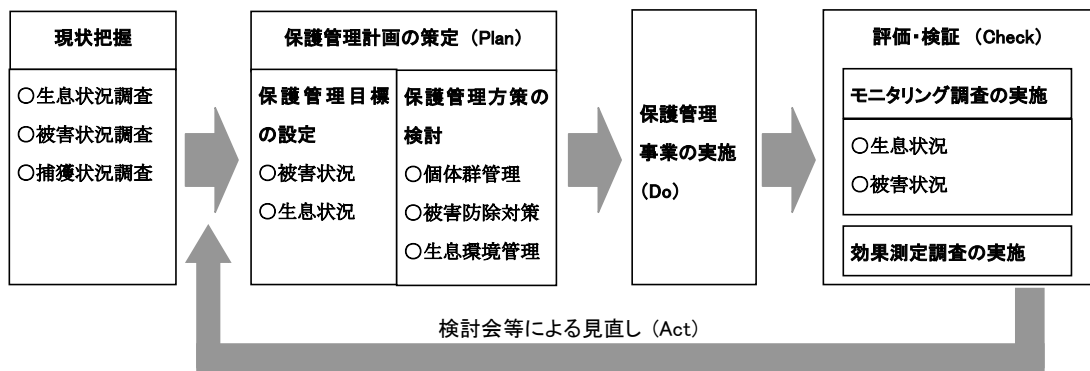


図 II-1-3. 順応的管理のモデル

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

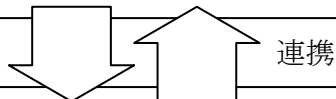
(i) 階層の異なる3つの計画

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押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。

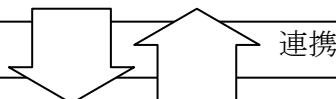
広域保護管理指針

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。

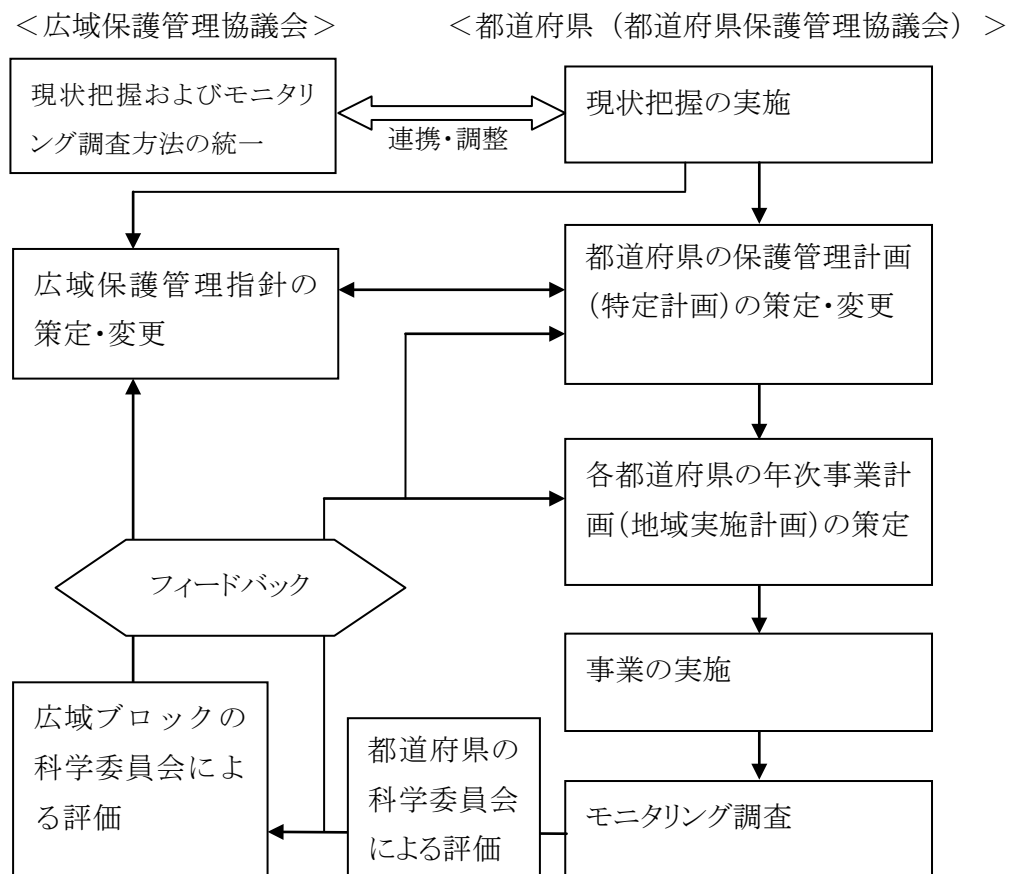
広域保護管理協議会は、都道府県保護管理協議会のモニタリング調査の結果を収集し、科学委員会の評価と提言に基づいて3～5年を目安に広域保護管理指針の見直しを行う。

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

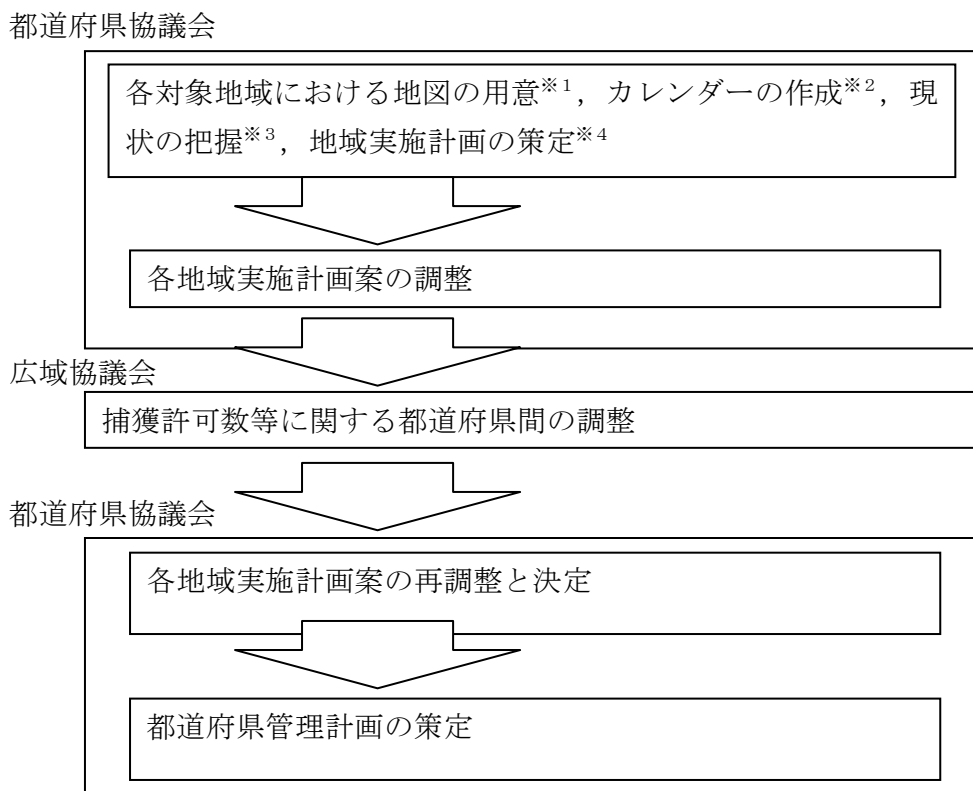
(1) 地域実施計画の対象範囲

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）



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

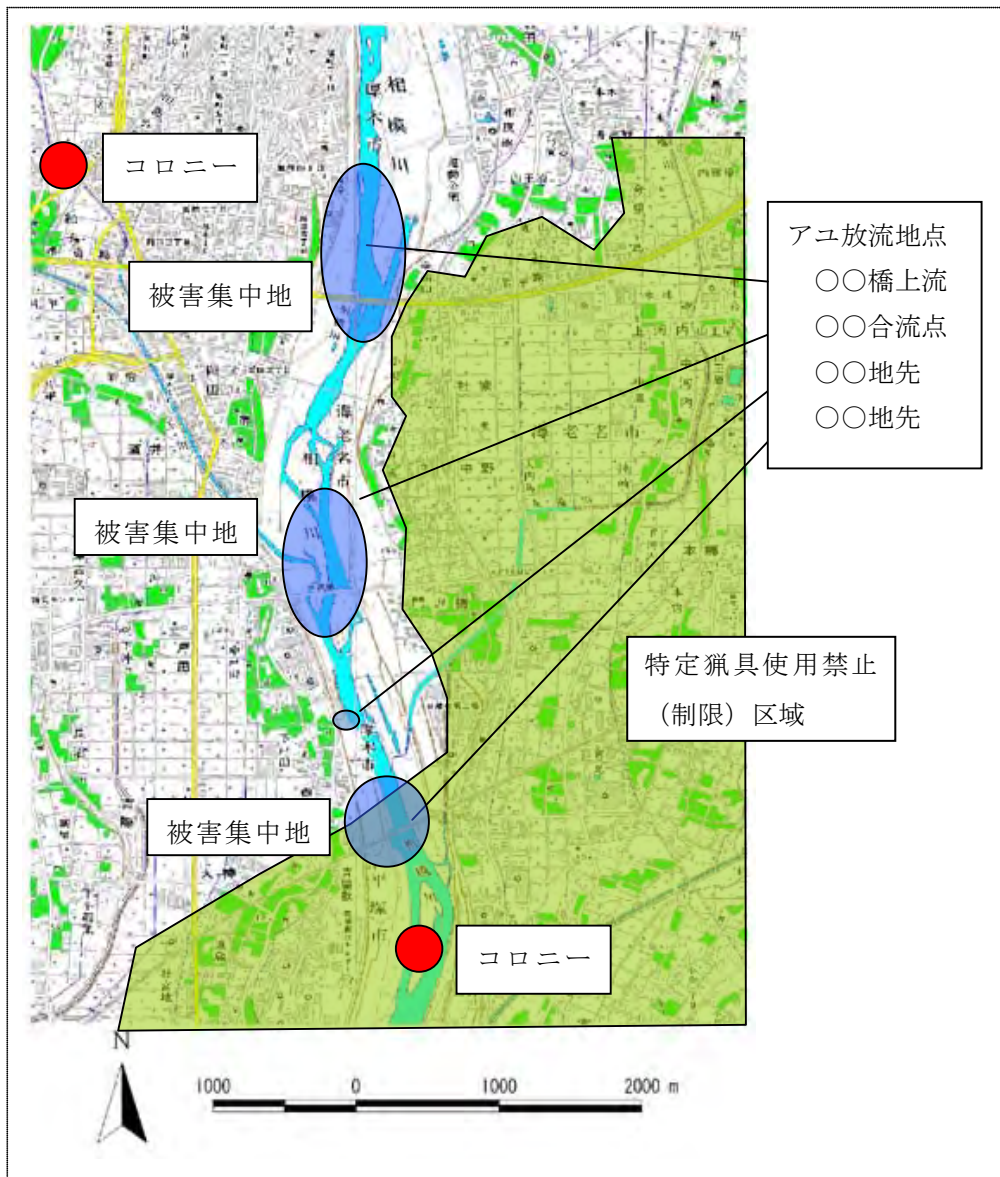
※2 カレンダーの作成

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	
フナの放流	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												
追い払い（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
○遡上アユ防衛
- アユ産卵場防衛

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】

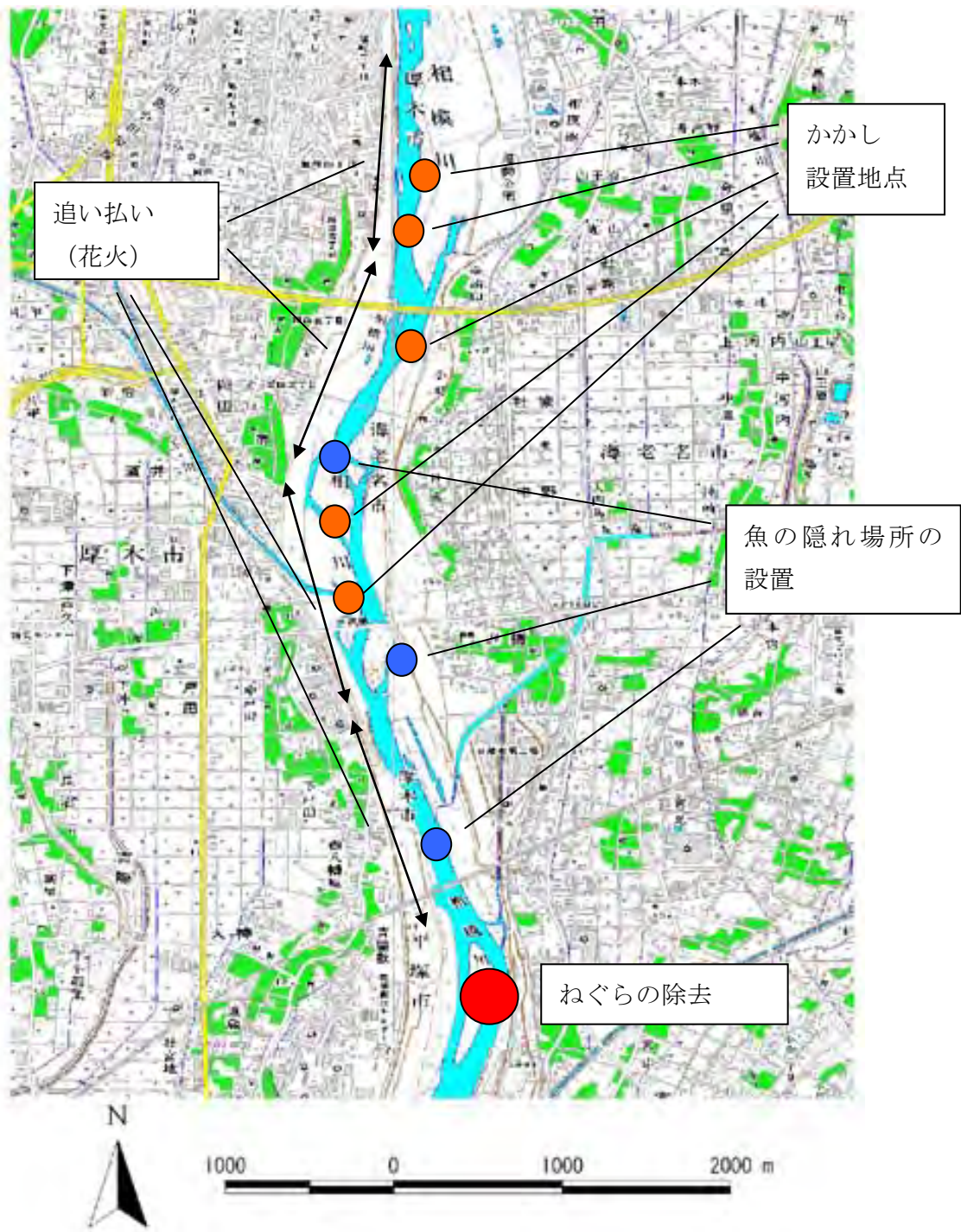
	1月	2月	3月	4月
捕獲				4月4日に実施
追払い (花火)		2月10日より5日間 連続実施		
かかし	下旬に設置	位置の変更	位置の変更	
隠れ場所設置			ボサの撤去	
.....				

【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 ○○地先 1日 300kg 23日 400kg ××橋下流 1日 450kg 23日 550kg □□地先 16日 200kg
フナの放流		2月の放流を 3月に延期	合計 850kg ○○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	
.....				

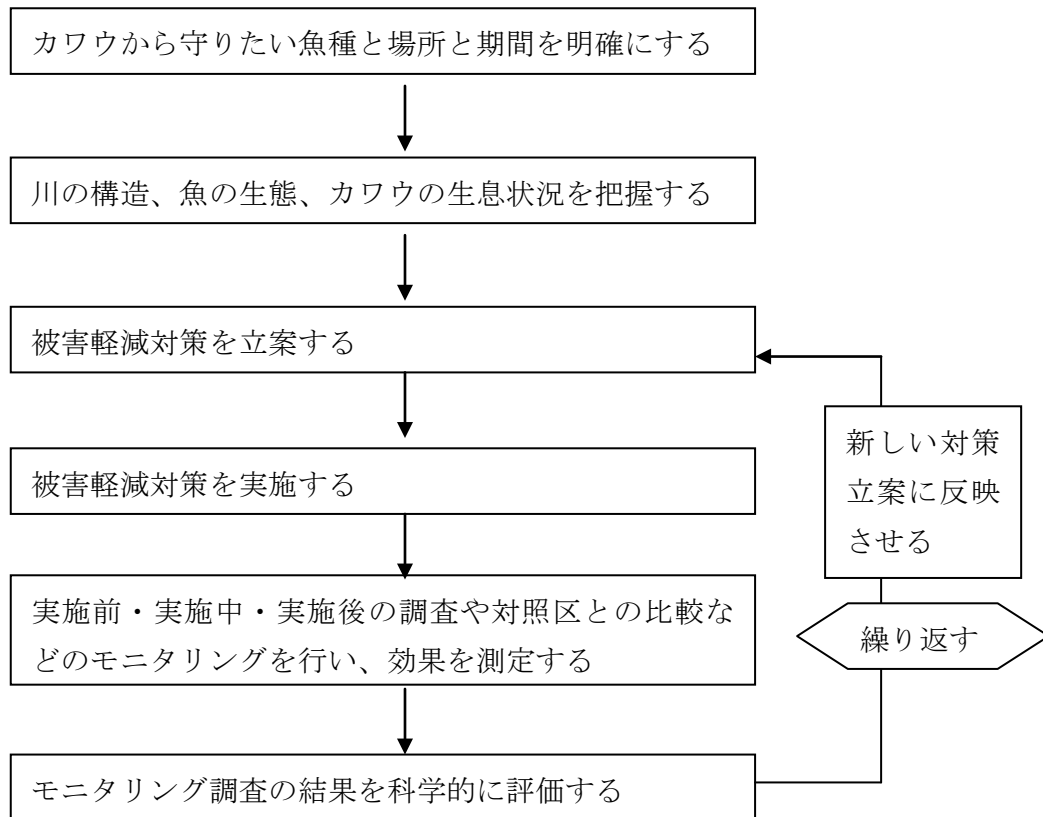
図Ⅱ-1-9. 地域実施計画カレンダーと結果の記録カレンダー 例

【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）へ問い合わせをいただく他、「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。

(i) 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

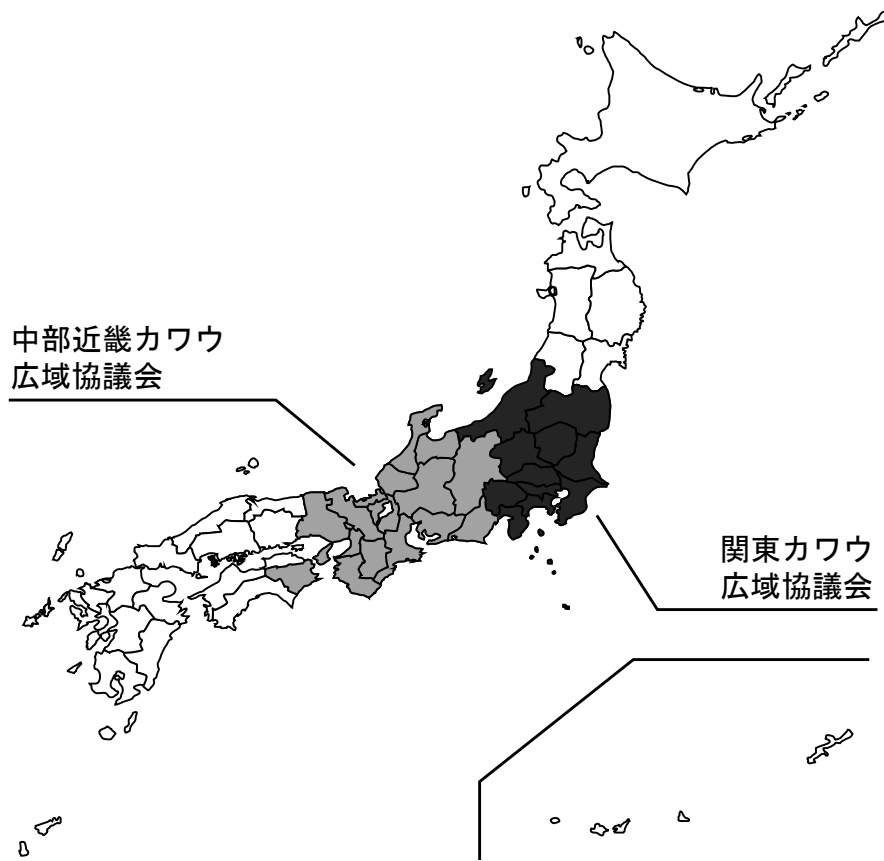
H24. 4 中部近畿カワウ広域指針改訂

（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。

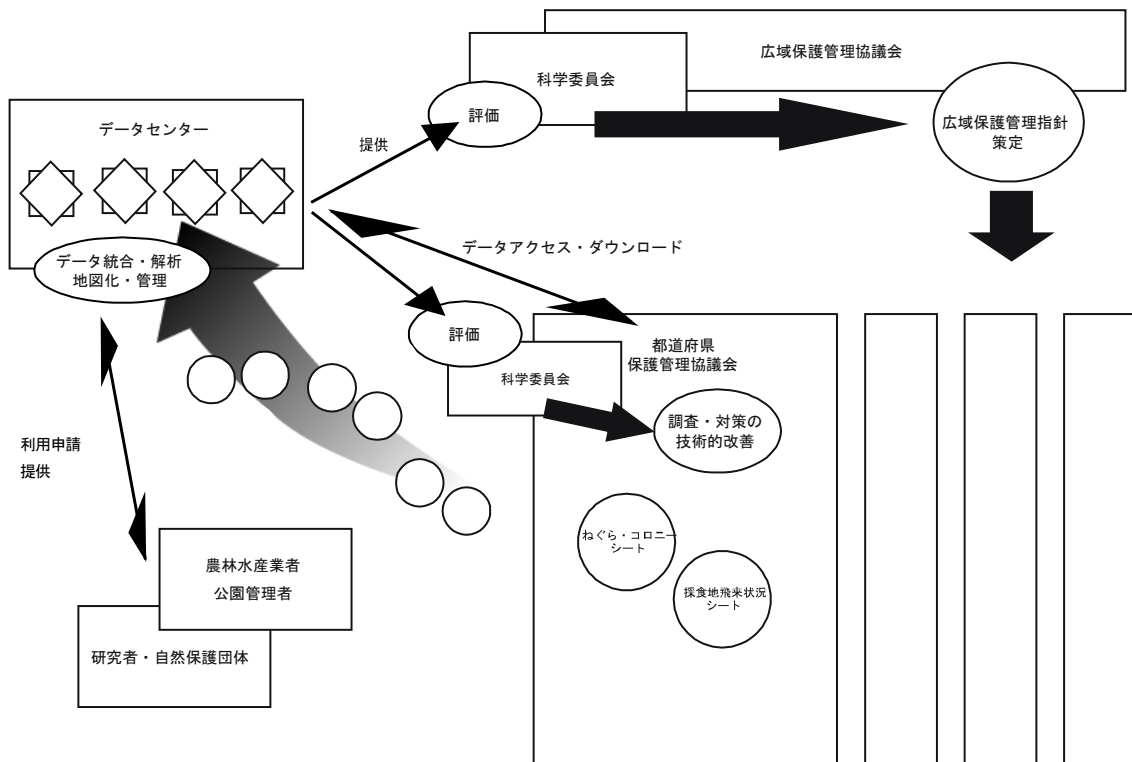
(ii) 全国的な情報共有とデータの活用

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。



図II-1-15.

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ぼー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。(巢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。

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 鶺鴒の池		天気 晴れ		調査者 鶺鴒ウー子	
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

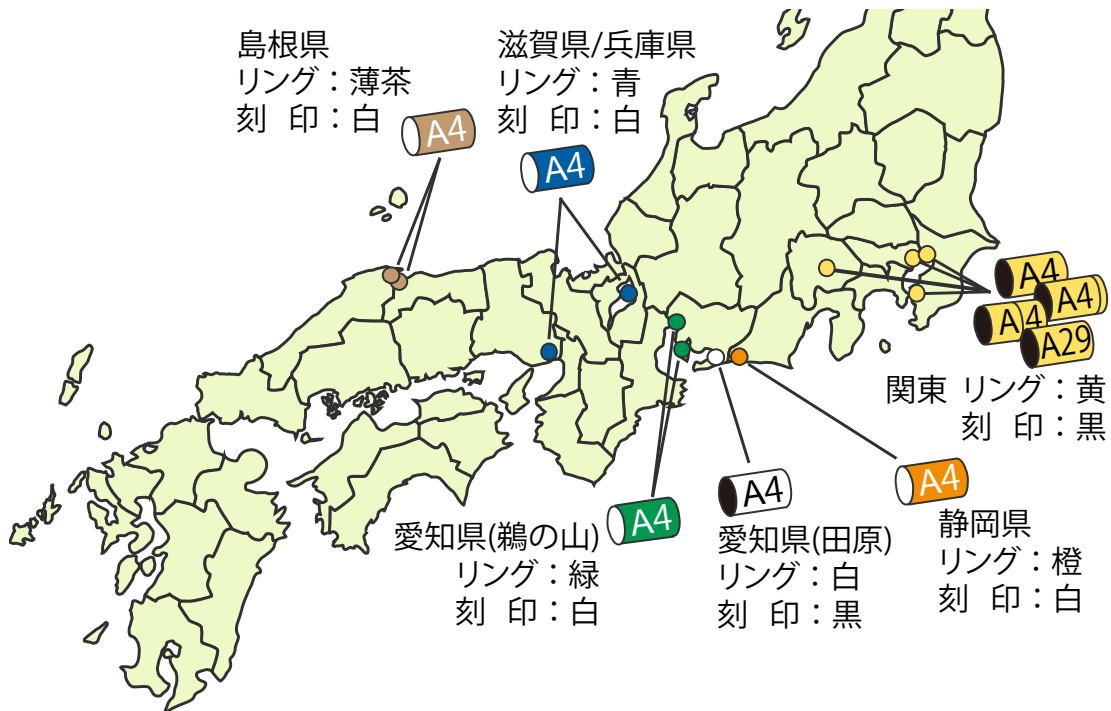


2003年3月撮影

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

NPO 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		ねぐら・コロニー番号	1
名前		【○○鳥獣保護区】	
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・鉄橋・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 ²	ねぐら利用面積	m ²
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 ²	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)・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 (<input checked="" type="radio"/> 継続 ・ <input type="radio"/> 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。

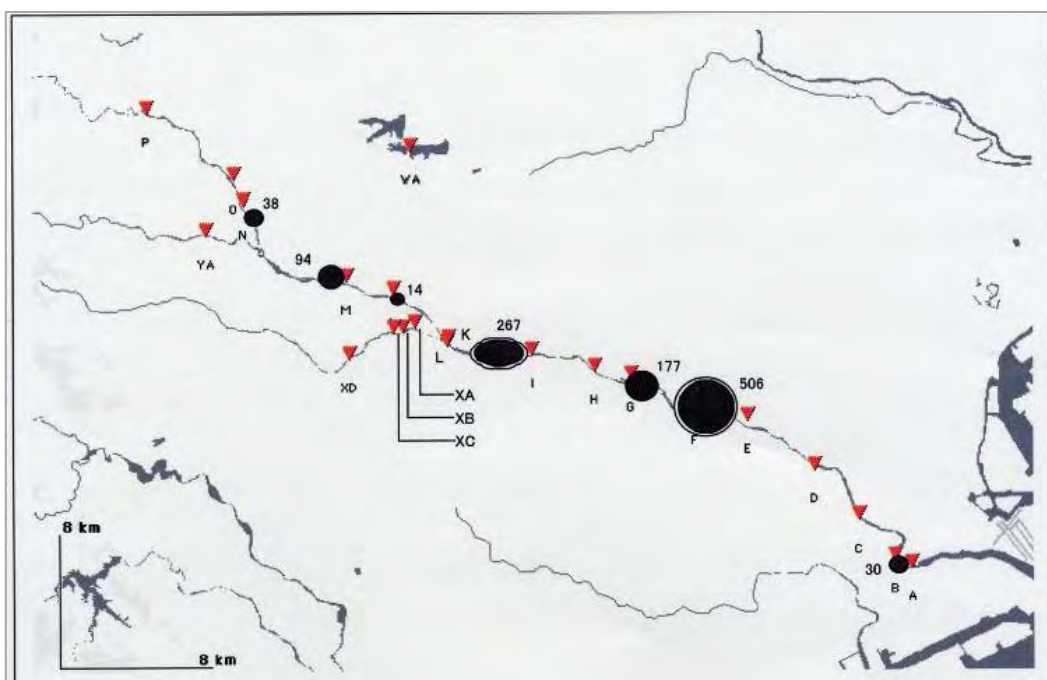
②カワウの飛来数による水産被害状況の把握

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、飛来の方向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

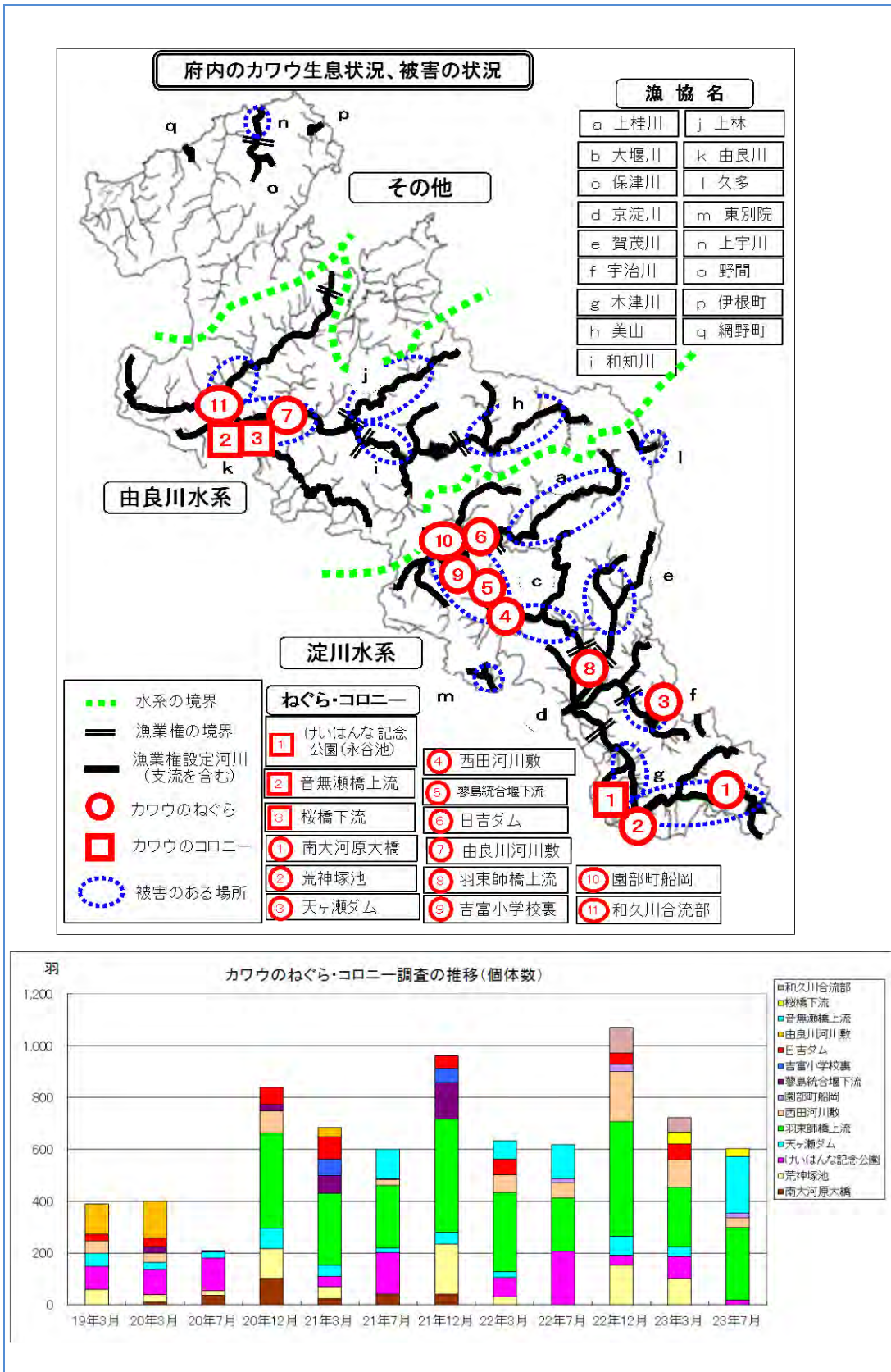
調査場所		天気 ()		1 枚目							
調査者氏名											
調査時刻 開始(:) ~ 終了(:)											
番号	時刻	飛来			着水		休息	飛去			備考
		上流から	下流から	その他	潜水有	潜水無		上流へ	下流へ	その他	
1											
2											
3											



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。



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:○○川水系)

採捕日誌記載者 氏名 ○○

採捕 月日	曜日	採捕した時間帯		アユ 採捕 数	河川	方法	備考
○/○	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				
/			から				

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。

$$\%F = \text{ある餌生物を捕食していたカワウの羽数} / \text{(捕獲されたカワウの羽数 - 空胃羽数)} \times 100$$

$$\%N = \text{カワウ胃内容物中のある餌生物種出現個体数} / \text{全ての餌生物種の出現個体数} \times 100$$

$$\%W = \text{カワウ胃内容物中のある餌生物種重量} / \text{全ての餌生物種の重量} \times 100$$

魚種別重量比の事例として、千葉県の上隅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) は上隅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、上隅川ではニジマスが自然分布しておらず、上隅川漁協では 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

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

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试験場の2つの事例を紹介する。

【事例：山梨県の事例】

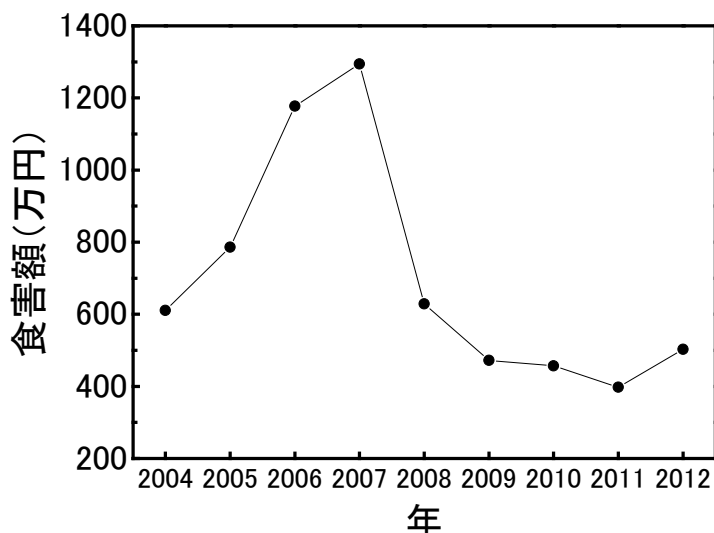
山梨県には他地域とは違う少し特殊な事情があるため、独自に水産被害額の算定を行っている。カワウによる主な水産被害はアユのみであるが、現在、天然アユの遡上はほとんどみられない。つまり、カワウの胃に占めるアユはすべて放流された養殖魚であり、その値段をそのまま捕食金額としている。

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 (kg)	夏 (kg)	秋 (kg)	冬 (kg)	合計 (kg)	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
アユ	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 (kg)	夏 (kg)	秋 (kg)	冬 (kg)	合計 (kg)	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
アユ	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 (kg)	夏 (kg)	秋 (kg)	冬 (kg)	合計 (kg)	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
アユ	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500g/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
アユ	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(500g)×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
(500g)×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、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。



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)

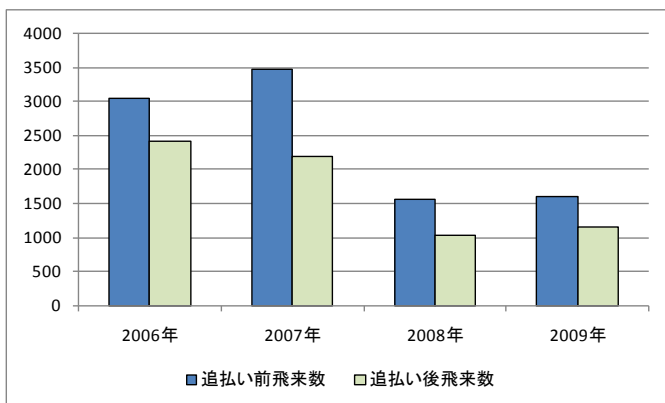
漁協名	A ロケット花火など	B 銃器による捕獲	C 釣針による捕獲	D かかし	E 防鳥テープ・テグスなど	F 魚の隠れ場所設置	G その他1	H その他2
例 A漁協	10日×2人	1日×5人	2日×2人×3箇所	5体(2箇所)	2箇所	ボヤ(竹)3箇所	分散放流 2日×10人	

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

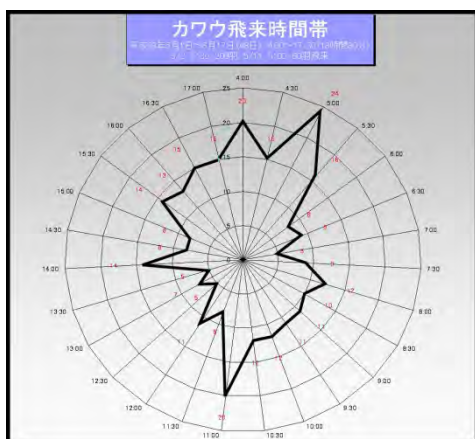
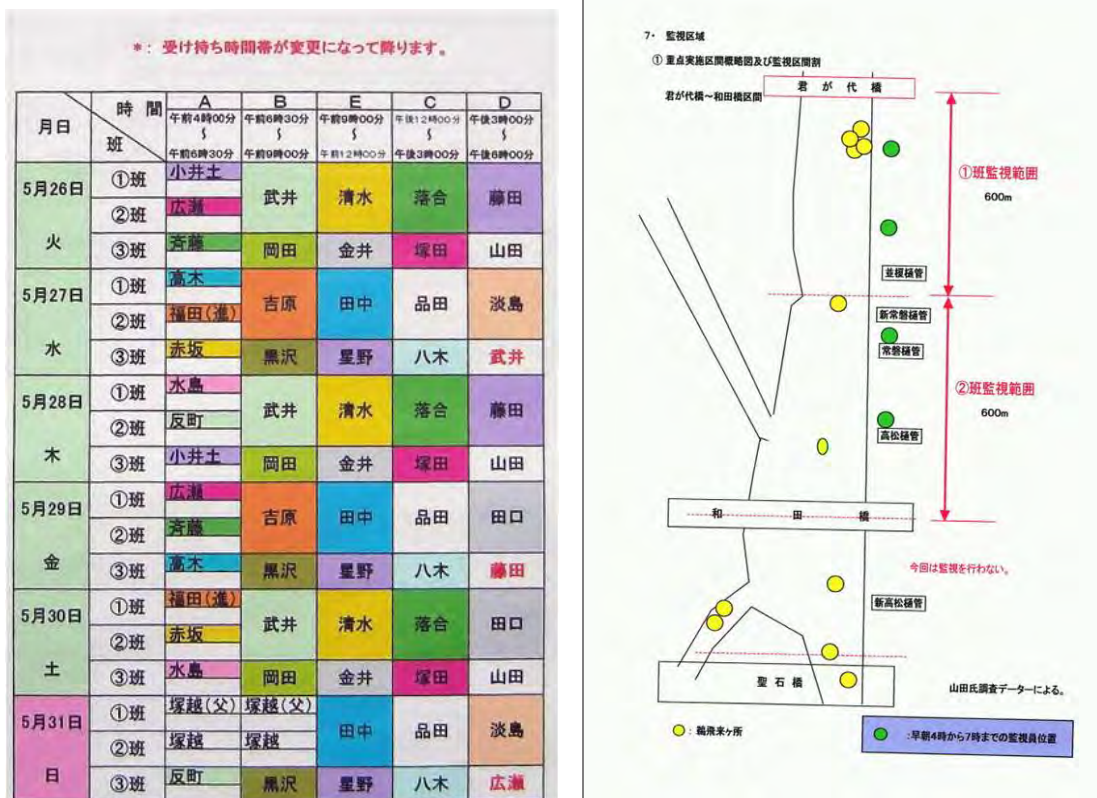


どこでどのような対策がおこなわれたのかを地図化し (図 II-2-13)、一斉追い払い (10日間) の前後でのカワウの飛来数の変化を示す (図 II-2-14)。

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

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ない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

(i) 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

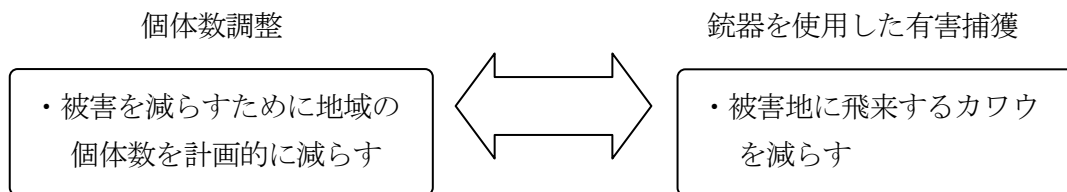
カワウの個体群管理は、カワウを捕獲することだけでは成り立たない。そこで、個体群管理に取り組む際には、計画の中に被害防除対策や生息環境管理の要素を盛り込むことになる。特定鳥獣保護管理計画の3つの柱である個体群管理、被害防除対策、生息環境管理を個別に考えるのではなく、相互に組み立ててトータルとして掲げた目標の達成を目指すことが重要である（図Ⅱ-3-1）。



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ことが必要である。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ことが必要である。



図Ⅱ-3-2. 個体数調整と有害捕獲

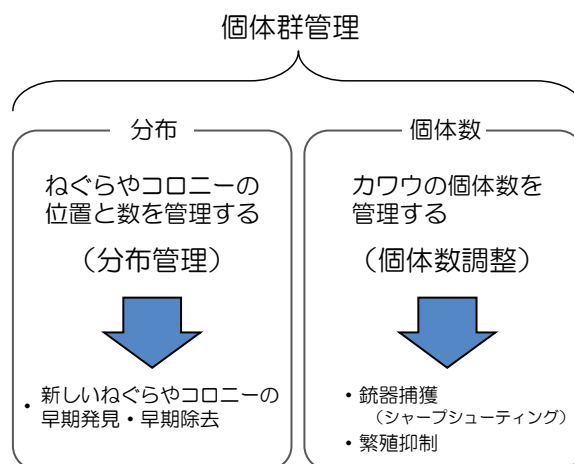
⑤個体群管理の2つのアプローチとしての分布管理と個体数調整

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）。



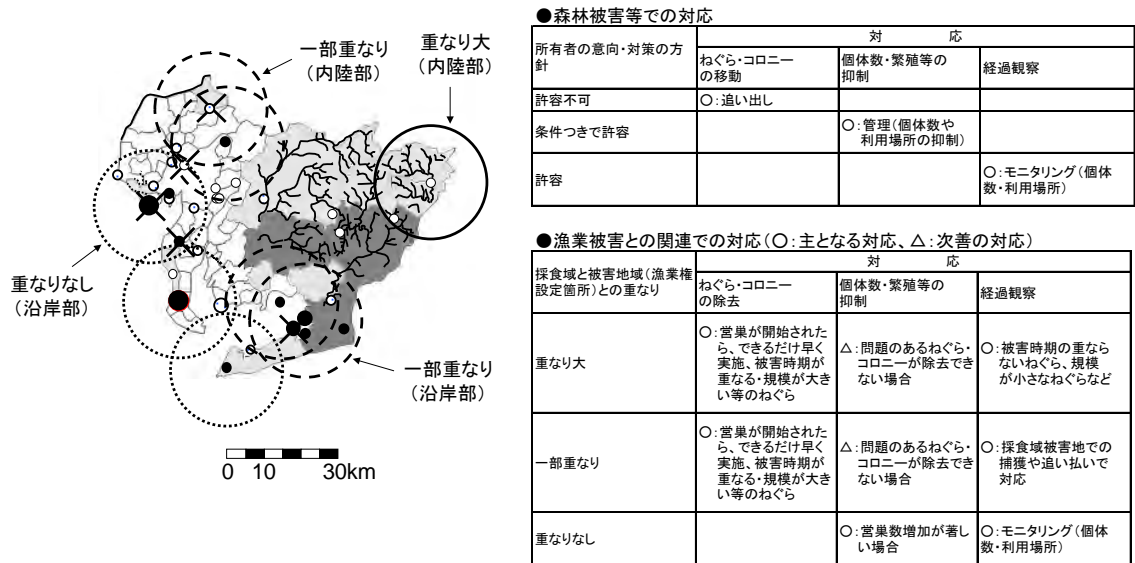
図Ⅱ-3-3. 個体群管理（分布と個体数を管理する）

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

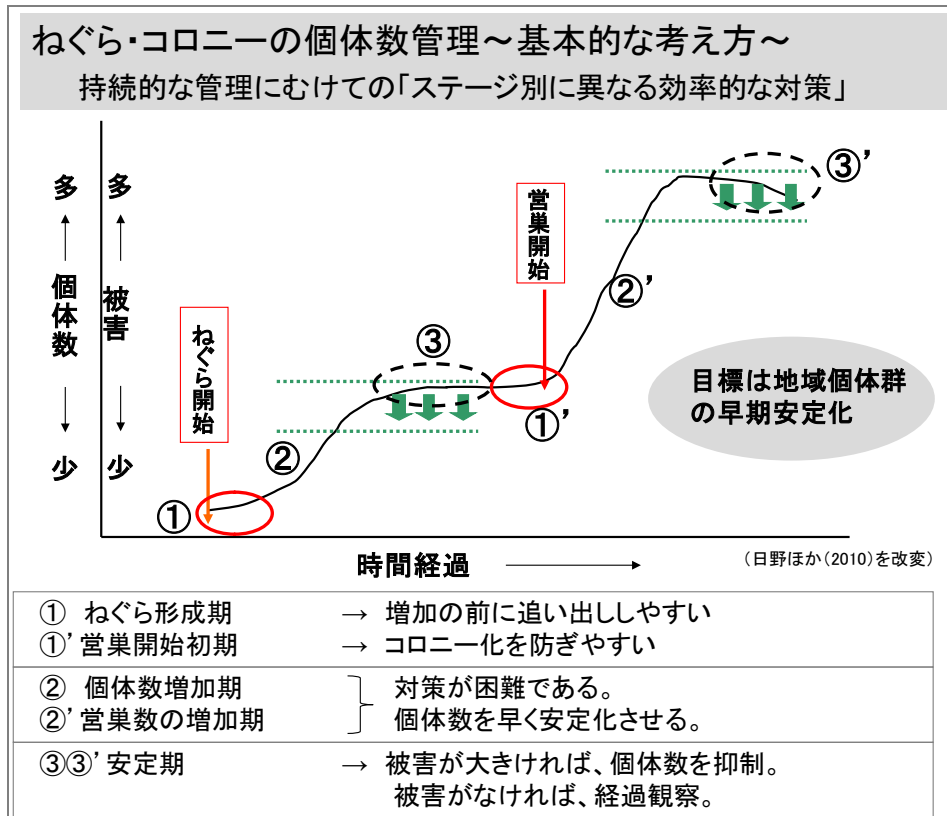
をどうすればよいかを検討する。これらを地図と表に整理し、分布管理の設計図とするのが良い（手引き編Ⅲ-2-（3） p.171）。



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

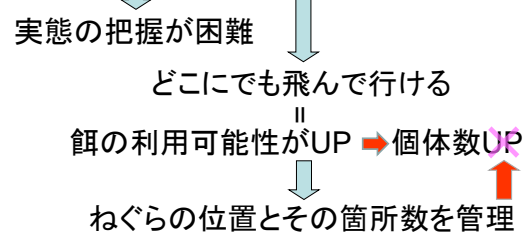
・早期発見

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。

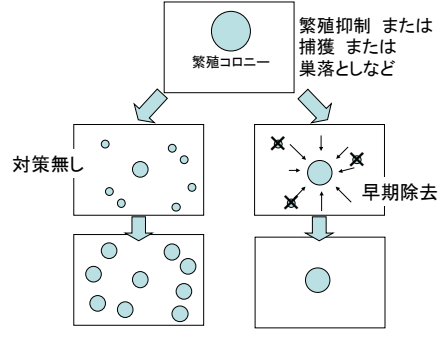
- 1) 各県のカワウ協議会等で有事の際の対応(早期発見、早期除去)の合意形成をしておく
- 2) カワウ生息状況の情報を関係者間で共有しておく
- 3) 新規ねぐら・コロニーの発見の際、除去作業や事後調査の実施主体をあらかじめ決めておく
- 4) 河川管理者にビニルひも張り等の除去作業の内諾をとっておく

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



新規コロニーの除去をしないとどうなる？



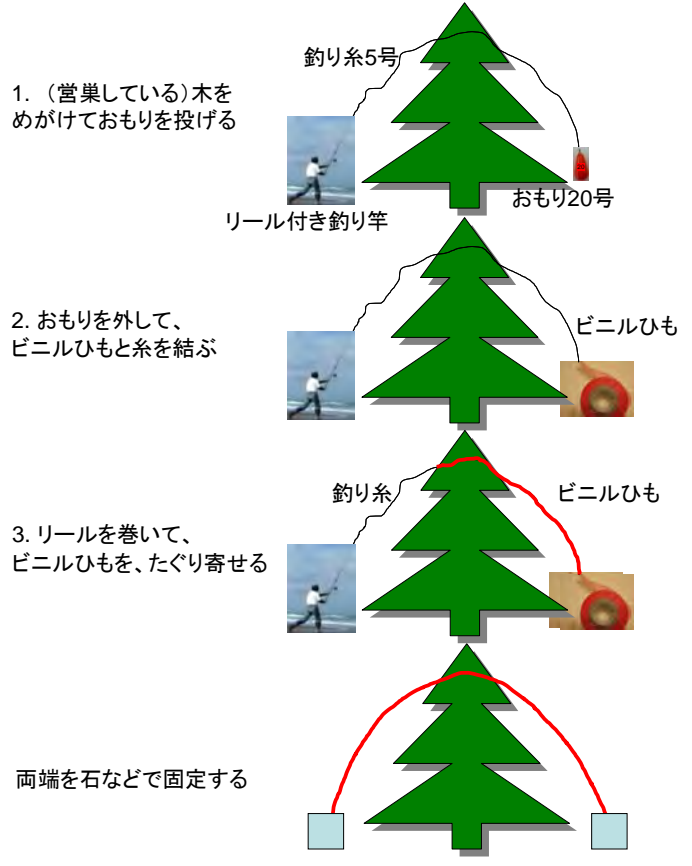
図Ⅱ-3-6. ねぐらやコロニーの除去の考え方

・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。

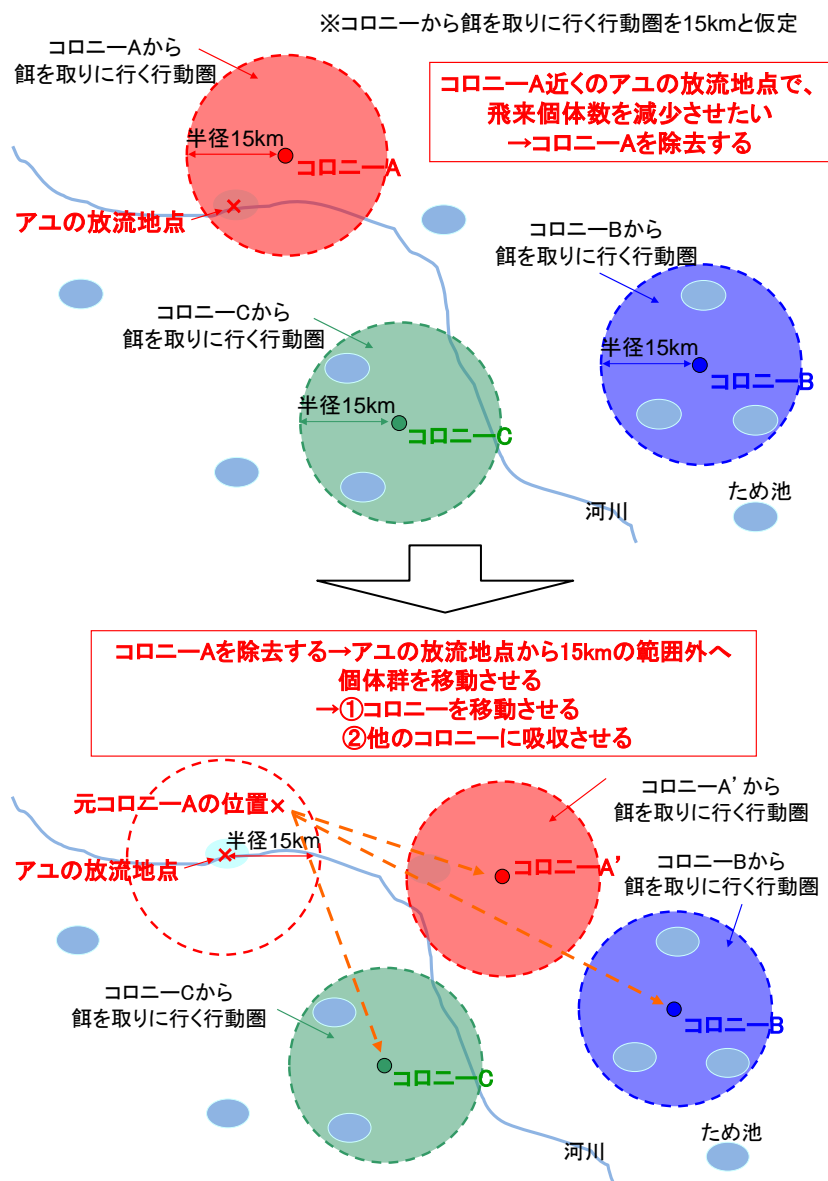
作業直後は追いやられたカワウが、どの方角に飛び去ったか観察しておく。対策のおよそ1週間後に、除去に成功したかどうかの確認を行うとともに、対策を行った場所周辺を中心に新たな場所へ分散が見られないか、事後の追跡調査を行う必要がある。



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

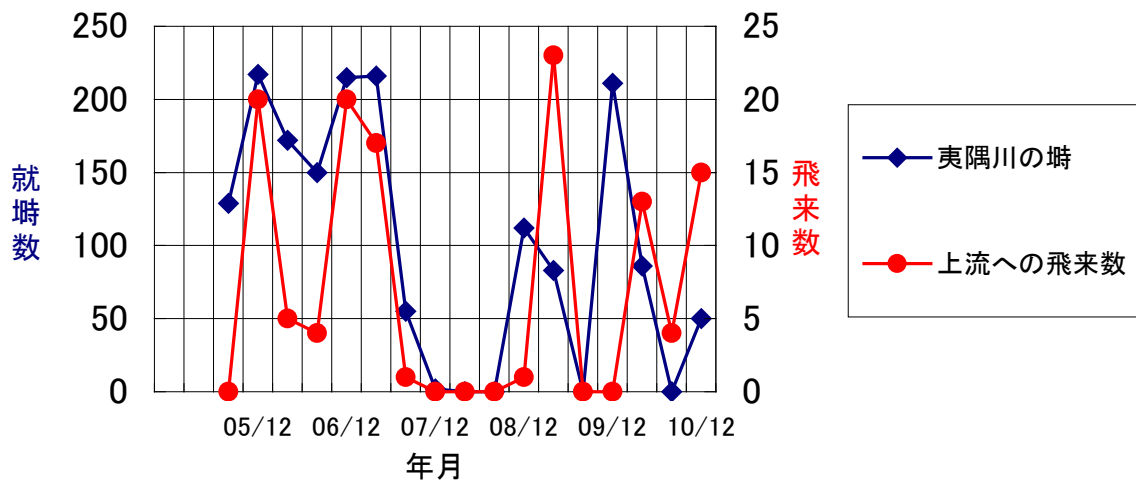
【事例：夷隅川でのねぐらの除去と河川上流部へのカワウの飛来数】

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6km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4km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*	就罫数
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、初回の処理からおよそ3週間後にもう一度ドライアスを投入する。

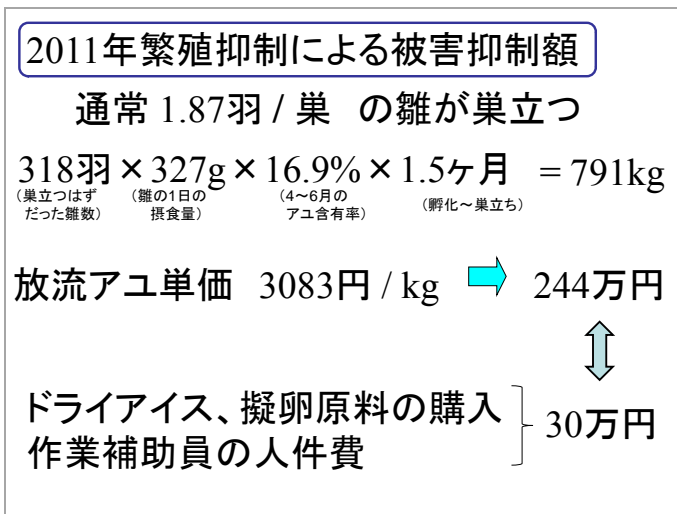
営巣や孵化の状況を把握するために、可能であれば1週間に1回、最低でも2週間に1回は、巣ごと、あるいは営巣木ごとにモニタリング調査を行う。また、繁殖抑制作業はコロニー内に人が侵入し、繁殖期のカワウを攪乱することになる。そのため、新コロニーができていないか、常に注意を払う必要がある。新コロニー発見の際は前述のビニルひも張りによって、速やかに除去すべきである。

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）。

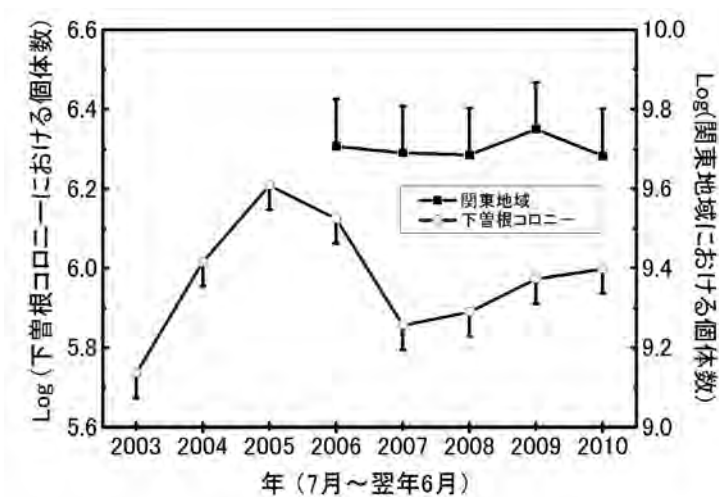
2006年以降はほぼ全ての巣で繁殖抑制を実施した結果、孵化雛数は毎年10羽前後であり、2007年には個体数は減少に転じた（図Ⅱ-3-12）。



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曾根コロニー（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科学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。

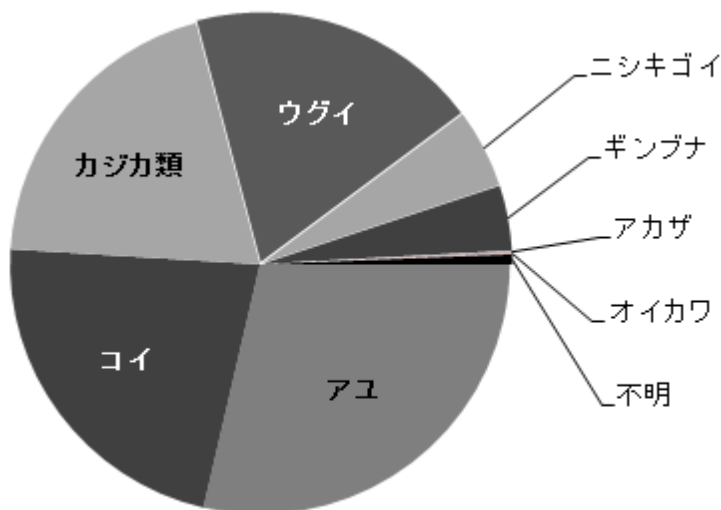


図 II-3-13. 捕食魚種割合 (藤田 2013)

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）。

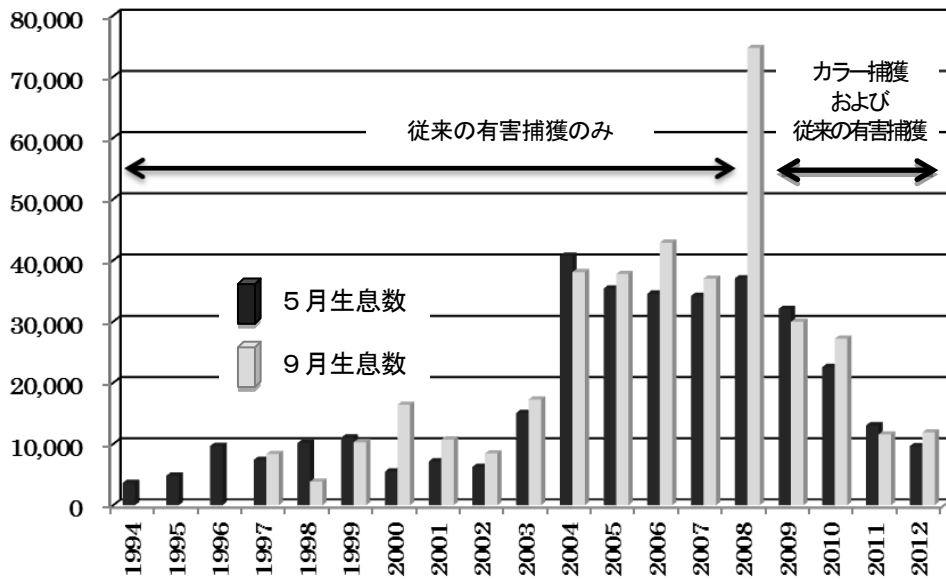
カワウSSは、高効率捕獲のための戦略を立案し、適切な捕獲方法を選択する必要がある、カラーによる少数精鋭チームが実施している。カラーは、高効率捕獲のための戦略を立案し、適切な捕獲方法を選択する。従来の捕獲では、一般的に鳥猟に適しているとされる散弾銃を使用して、成鳥・幼鳥・ヒナの区別無く捕獲していたが、カワウSSでは発砲によるカワウの飛去行動を抑制するため、発砲音が小さく射程距離の長い高性能空気銃（エアライフル）による精密狙撃法を導入した。また、カラーはカワウの生態を熟知しており、カワウの行動を分析し、カワウの繁殖状況に応じて戦術やスケジュールを柔軟に変更することによってカワウの繁殖をコントロール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。

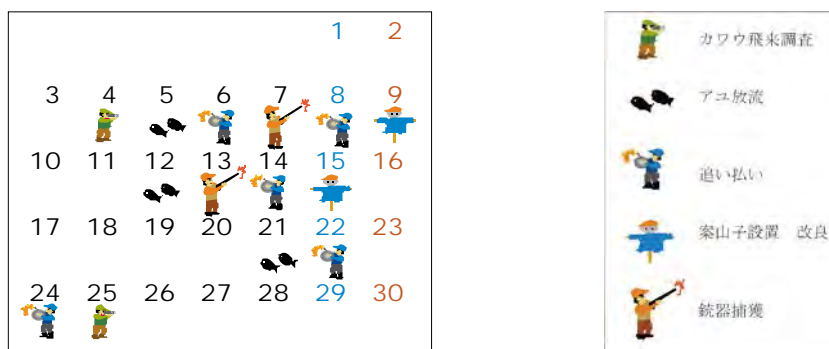


図Ⅱ-3-14. 滋賀県（琵琶湖）のカワウ生息数の変遷。2003年までは湖岸および船を使った湖面からの調査、2004年から2010年までは竹生島と伊崎半島のコロニーにおけるねぐら立ち調査、2011年以降は竹生島と伊崎半島のコロニーにおけるねぐら立ち調査に加え、その他のねぐらやコロニーにおけるねぐら入り調査の結果を集計したもの。

(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1m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 ※追い出された個体の移動先に注意	人による威嚇（巡回＋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 聴覚刺激（爆音機等） 視覚刺激（目玉風船等） 営巣妨害（巣落とし等）	◎ 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。 産み足しへの対応。 ○ 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、いろんな苦勞がありますが、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。

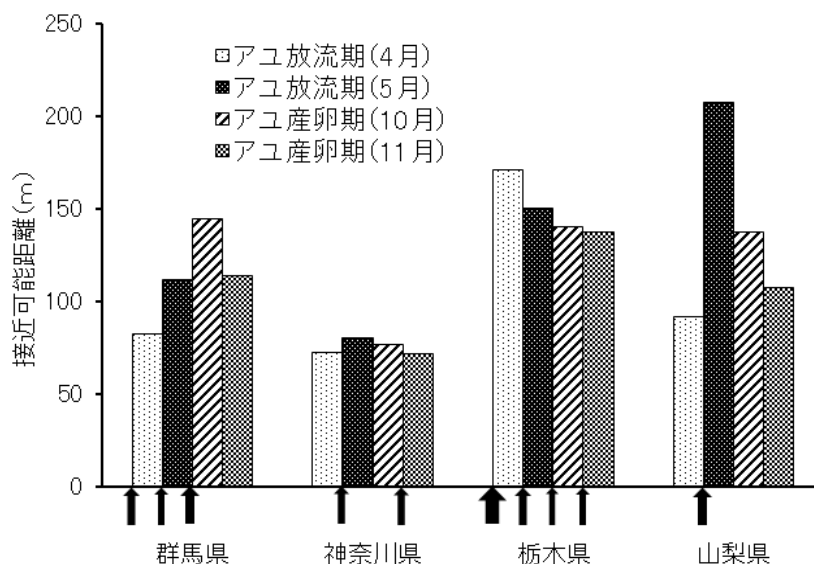


図. 地域と時期によるカワウへの接近可能距離の違い (2008年)

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】

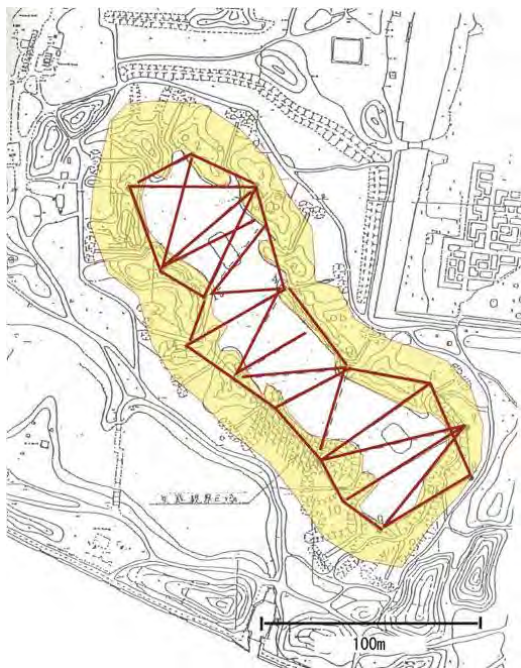
東京都中央区の沿岸部にある浜離宮庭園（東京都立恩賜浜離宮公園）は国指定文化財庭園であり、特別名勝・特別史跡に指定されている。タブやクスノキなどの植生が復元し都心にあっては貴重な緑地となっている。カワウは1988年以降繁殖していたが、1996年3月には営巣数1,400に達した。この頃、カワウが利用していた鴨場の林が急速に枯れ始めたため、庭園を管理する東京都は景観を守るためにカワウの生息状況調査と対策を開始した。当初人による追い出しは、人がいなくなると一旦避難したカワウが戻って来てしまうため、繁殖活動やねぐら利用をやめさせるまでには至らなかった。様々な追い出し技術の試行錯誤を経た後、追い出されたカ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。

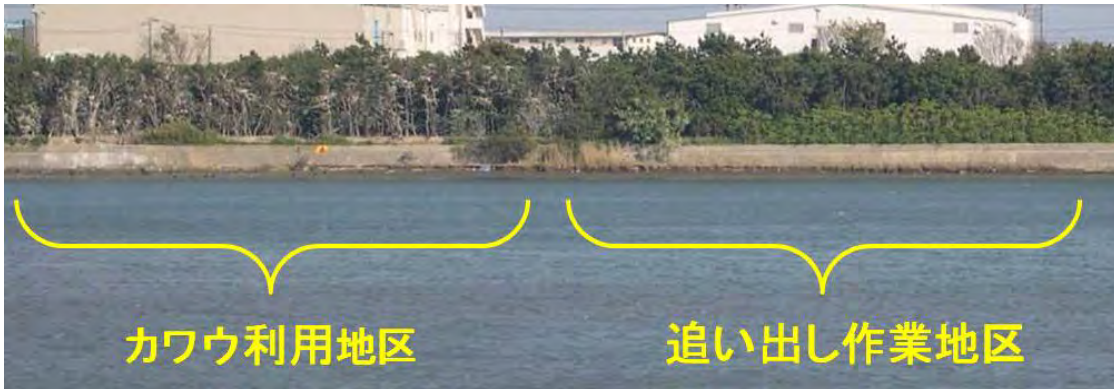
ある程度のカワウを受け入れながらも、被害が拡大しないようにねぐらやコロニーの拡大を阻止したり、繁殖による個体数の増加を抑制したりする。具体的な技術は、カワウの分布や数の拡大抑制、受入れ場所での樹木枯死の防止、営巣環境の整備などの内容に分けられる。カワウの拡大抑制としては、カワウの侵入を妨害する紐張り、繁殖抑制などがある。樹木に与えられるストレスを軽減して枯死を遅らせるやり方には、葉に付着した糞をスプリンクラー等での散水で落とす方法や、土壌が改変しないように地面に落ちる糞を敷きわら等にしみこませて持ち出す方法などが考えられるが、現時点では効果が確認されている事例はない。また、営巣環境の整備としては、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。

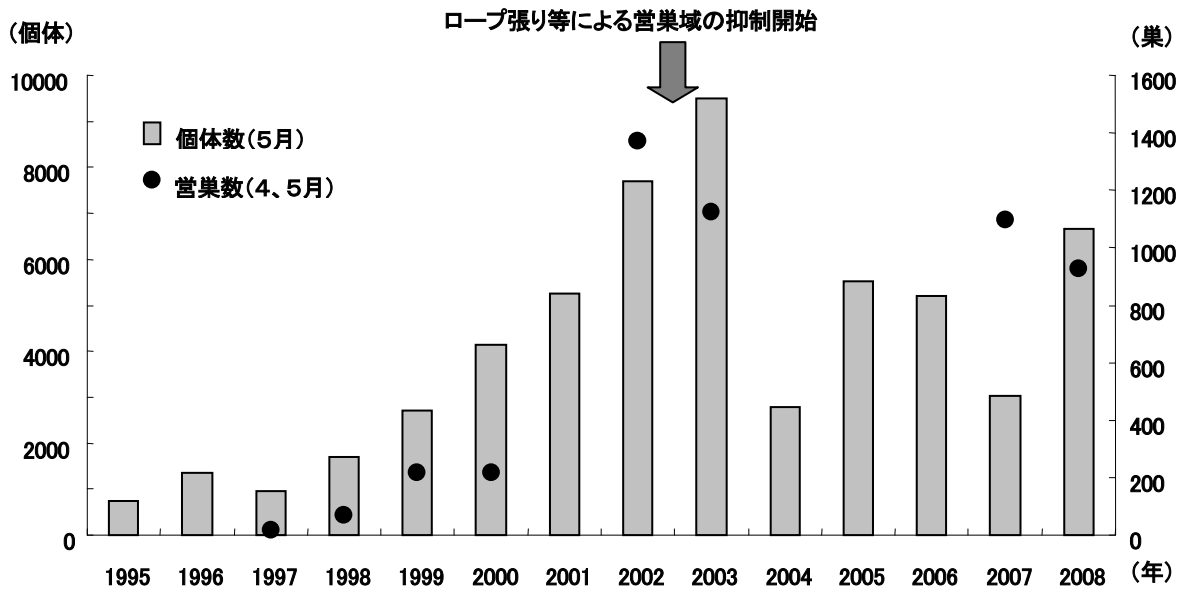


図 II-3-28. 個体数と営巣数の推移

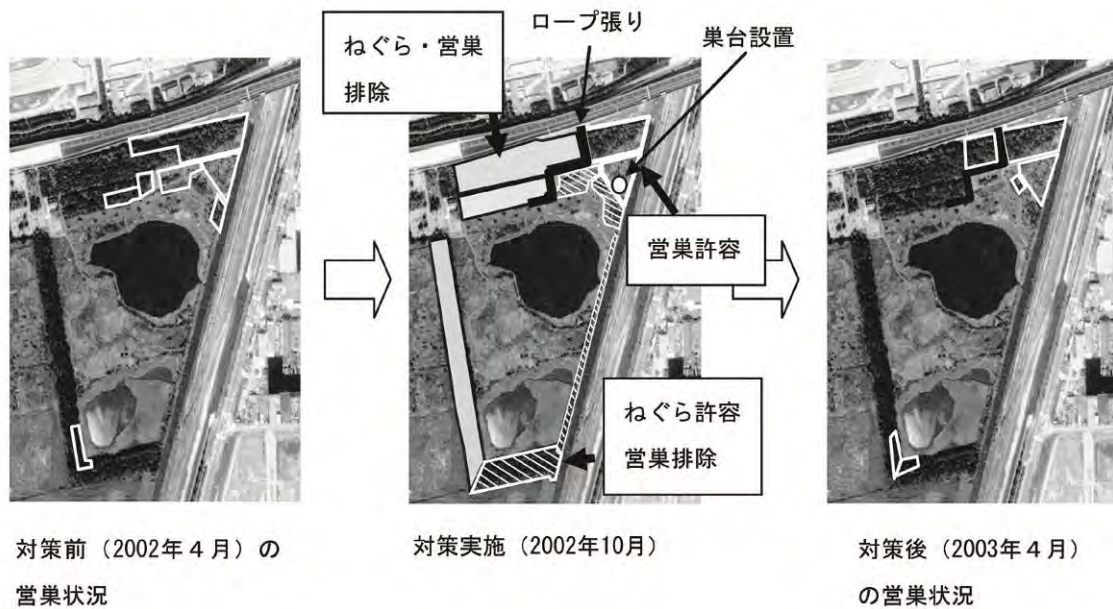


図 II-3-29. 対策前後の営巣域の変化



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 か所のみにか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】

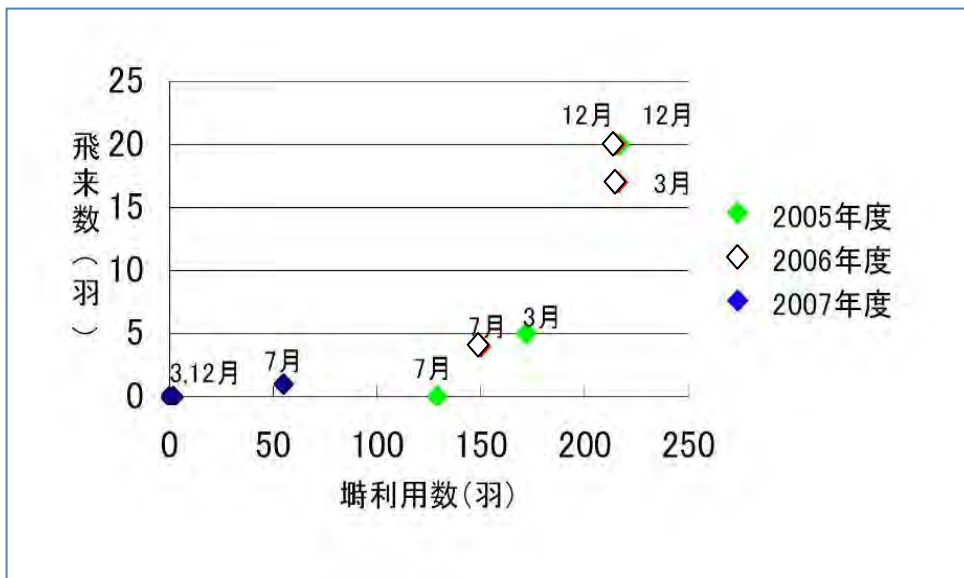
千葉県水産総合研究センター 内水面水産研究所；平成 20 年度野生鳥獣保護管理技術者研修会 資料より

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。



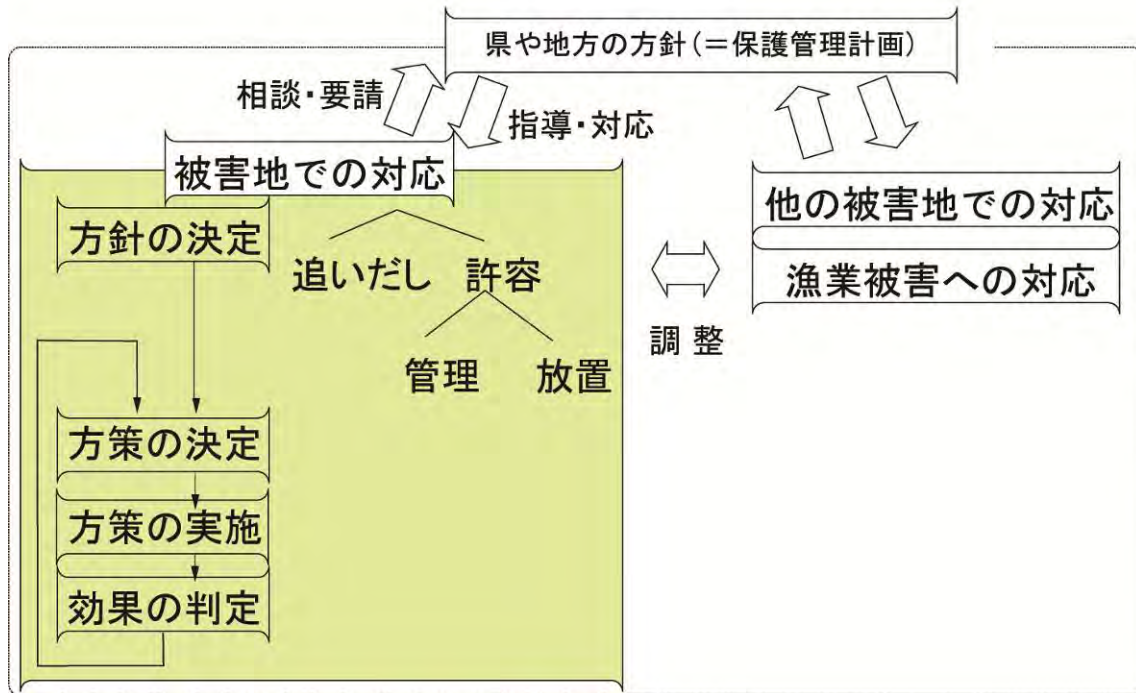
図Ⅱ-3-31. 夷隅川水系とねぐらの位置。○で囲った場所が守りたい漁場。河畔のねぐらは桑田。新たなねぐらは中原堰。



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。言い換えれば、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。

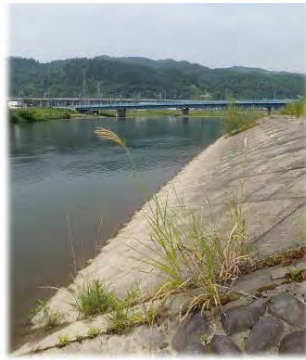
① 生息環境の保全によって在来の天然魚を増やす。

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. 山口県樺野川に設置された「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をお願いしている。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 (未刊) . (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) 庄川で友釣りやテンカラ網で漁獲されたアユのCPUE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)