

chapter

4

被害対策事例



4-1

カモ類等によるれんこん食害 ～夜間に生じる被害の実態の把握と今後の対策に向けて～

農研機構 畜産研究部門 動物行動管理研究領域 動物行動管理グループ 主任研究員 益子美由希

全国一のれんこん産地である茨城県霞ケ浦周辺では、鳥類による全国の農作物被害額の約1割を占める年間約2.5億円の被害が報告されている（カモ類約1.7億円、バン類約0.8億円、2022年度[1,2]）。茨城県のアス田は通年で湛水され、多数のカモ類が越冬する霞ケ浦に隣接して広がっているため、他の産地と比べて被害が格段に大きい[3]。

露地栽培のれんこんは、8月頃から年末をピークに翌年3月頃まで少しずつ収穫されるが、この期間は越冬カモ類が日本に滞在する時期と重なっている。収穫の際、泥中から掘り上げたれんこんにえぐられた傷があつて出荷できなくなる場合があり、夜間のアス田でカモ類等の群れが見られることなどから「カモ被害」と広く認識されてきたが、泥中にあるれんこんを夜間にどの種が、どのように食害しているかは長らく確かめられてこなかった。対策として、2004年頃から多くのアス田に防鳥網（畦に約2m高さの支柱を立て、天井網と側面網で圃場全体を覆う立体式のもの）が設置されてきたが、カモ類等の侵入を防ぐことは難しく、野鳥が網に引っかかって死ぬ事故（羅網死）が多発し、問題となっている[4]。

農研機構では2020年度から、被害実態の調査や防鳥網に代わる対策手法の検討を進めている。本稿ではその調査研究の一部を紹介する。

4-1-1 被害実態の調査

▶ 1. 加害鳥を突き止める [5]

れんこん食害を引き起こす種や採食行動を明らかにするため、収穫後のアス田に一時的にれんこんを設置して「れんこん食害試験」を行った。自動撮影カメラを用いて夜間の様子を撮影して翌朝回収し、食害の様子を確認した（図4-1）。

泥中のれんこんを食べたのはマガモとオオバンの2種で、頭を水中に浸したり、倒立を繰り返したりしてれんこんを食べる様子が観察された（図4-2左側）。浅い位置のれんこんほど食害を受けやすく、水面下20cmまでのれんこんは容易に完食され、40cmまではマガモが脚で泥を掘ったりオオバンが潜ったりすれば採食可能で、40cmより深いものは採食されなかった。

ほかに5種のカモが撮影され、水面や畦の上にあるれんこんを食べる行動が3種（オカヨシガモ、ヨシガモ、ヒドリガモ）で観察されたものの、2種（コガモ、ハシビロガモ）ではれんこんを食べる行動はみられず、これら5種とも泥中のれんこんを食べる様子は確認されなかった（ただし観察個体数が少なかつたため、追加調査が望まれる）。

図4-1 れんこん食害試験の様子(左)と、設置・回収したれんこんの一例。れんこんを支柱に結わえ、日没前にハス田に挿して固定して、夜間の様子を自動撮影カメラで録画。翌朝回収すると、泥面がすり鉢状に掘られ、水面下40cmよりも深い一節(矢印)だけを残して完食されていた。[5]の図1及び図5より一部改変

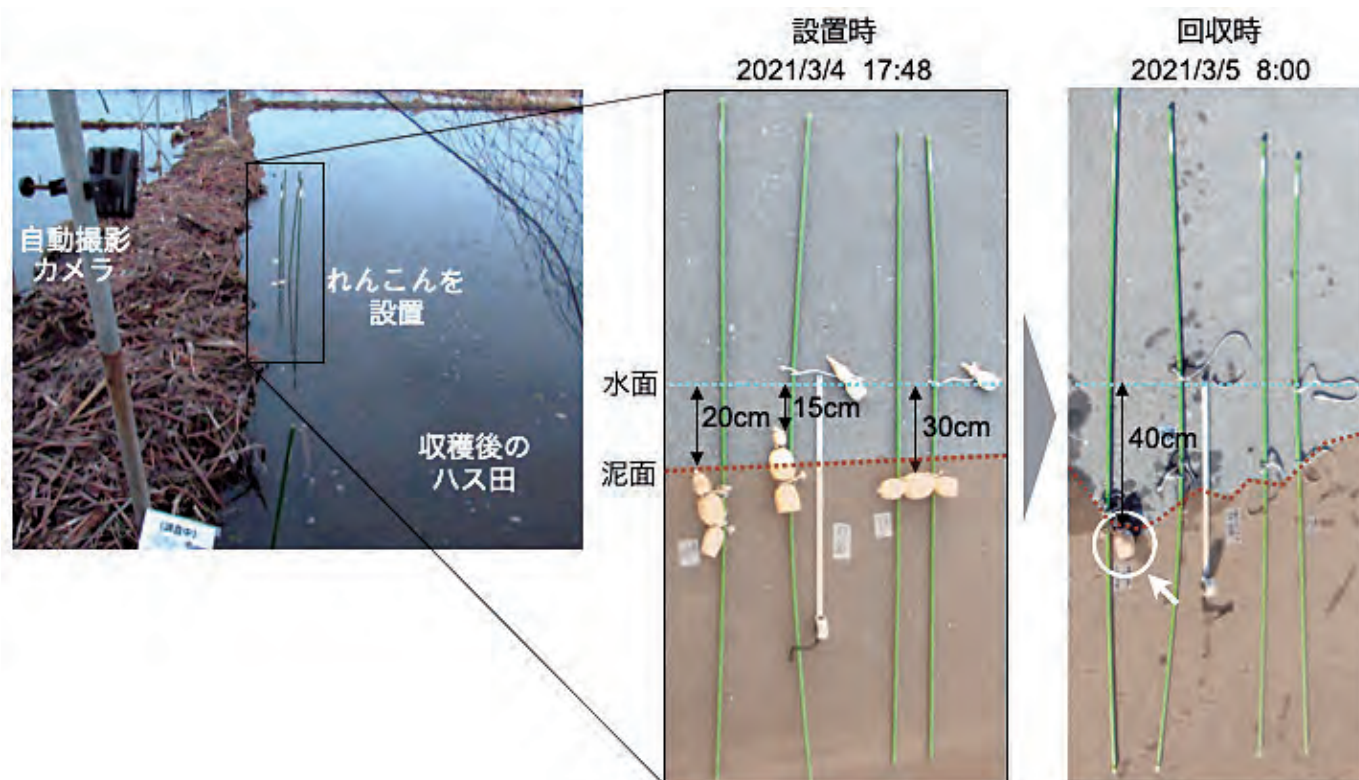


図4-2 れんこん食害試験での録画映像から確認された加害種がれんこんを食べる様子(左写真)と、取得した食痕の代表的な形状(a~h)。ア~キの形状の凡例は図4-3を参照。数字はついばんだ回数(動画で確認)。マガモのみや、他のカモ類による食痕は今回は得られなかった。[6]の図2より一部改変



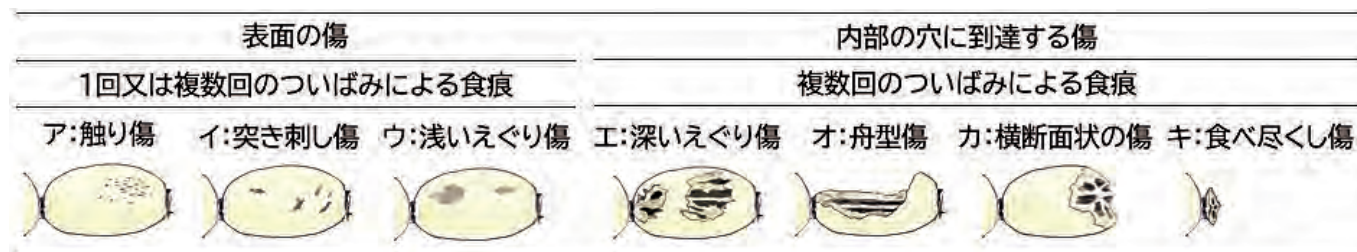
▶ 2. 食痕を確かめる [6]

農作物に残された食痕は、加害鳥獣を特定する手がかりとして用いられるが、れんこんでは加害種と食痕の形状を結び付けた知見がこれまでなかった。そこで、収穫に立ち会うなどして傷のあるれんこんを多数回収して精査したところ、農家により「カモ被害」とされた傷の形状は7通りに類別でき(図4-3)、外からの力が加わったことによる傷や欠損が特徴だった。ほかに、病害等によるとされた傷は、内側からの腐敗や凹み、表面の斑点が特徴で、「カモ被害」の傷とは区別可能だった。

加えて、1の食害試験で回収したれんこんについて、それを食べた種を録画から確認した。すると、オオバンのみが食べた食痕と、マガモとオオバンの両種が食べた食痕が得られ(図4-2)、それらの形状は図4-3の7通りのいずれかに合致した。

よって、これまで「カモ被害」と言われてきた傷は、カモ類又はオオバンの食痕と考えるのが妥当だとわかった。カモ類がその扁平な嘴で硬いれんこんを食べることの想像しにくさ等から、これまでは本当に「カモ被害」なのかと疑われることもあったが、食痕を用いてれんこん被害を客観的に把握できることが確かめられた。

図4-3 カモ類等によるれんこん食痕の7通りの形状を類別した模式図。アからキの順に食べ始めから食べ尽くしに至る。[6]の表1より一部改変



4-1-2 今後の対策に向けて

現地では、従来の立体式の防鳥網以外の対策手法の模索も進んでいる。既往の知見[4]や今回の実態調査の結果を踏まえ、有用と考えられる方策を3つ紹介する。

▶ 1. 【侵入防止】直置き防鳥網を張る(べたがけ)

秋、枯れたハスの立ち葉の上に防鳥網を直接被せ、収穫時に外しながら収穫する。農家自身で必要な時期・場所に網を設置・撤去しやすいことと、資材が比較的安価であることが利点である。ただし、網が水面に沈んだりハスの茎が絡まったりすると扱いにくい、耐用年数が短いといった弱点がある。

用いる防鳥網は、目合いが細かく、糸が太いものがよい。目合いが大きいと、網の目からカモ等が頭を入れて網越しに食害される可能性が高くなる。また、糸が細いと、小鳥類を含む様々な鳥が羅網しやすくなり危険である。ホームセンター等でよく市販されている網では、橙色の「防鳥網」(30mm目や45mm目、400デニール)よりも、糸が太く青色の「強力防鳥網」(30mm目、1,000デニール)が好ましい。



写真1 強力防鳥網を直置きした収穫前の圃場の様子。

▶ 2. 【営農管理】水管理を工夫する（落水、又は深水管理）

マガモは湛水田で好んで採食することが知られており[7]、落水によって飛来を防ぐ効果が期待できる。資材が不要であることが利点である。ただし、水管理しにくい圃場もあるほか、水はけの悪い部分にできた水たまりに食害が集中すること、落水するとれんこんの品質が劣りやすくなることなどが懸念される。

逆に、れんこんが着生する位置が水面下40cmよりも深くなるように深水管理する方が、カモ類等が採食できない深さとなるため、収穫作業の効率は下がってしまうが、食害を防ぐためには確実と考えられる。



写真2 カモ類の飛来抑制を念頭に落水した収穫前の圃場の様子。カモ類が歩いた跡とみられる足跡や道筋が一部にみられ、浅く水が残っている。

▶ 3. 【生息環境管理】収穫後の圃場をカモ類等の採食場所として生かす

れんこんは収穫期間が半年以上に及び、その間、ハス田地帯には収穫前後の圃場が隣り合って混在する。その特徴を活かして、収穫前の被害を防ぎたい圃場では防除対策をとりつつ、収穫後の圃場はカモ類等の採食場として機能させれば、ハス田地帯全体として、被害を軽減しながら鳥類の生息環境の保全を両立することも可能と考えられる。

実際に、収穫後の圃場には収穫残さのれんこん、ウキクサ類、プランクトンといったカモ類等の食物が豊富に存在し、夜間に多数のカモ類等が採食する様子が確認されている。また、収穫残されんこんの量が多い圃場ほど、カモ類とオオバン の個体数が多い傾向がわかっている[8]。収穫後の圃場では防鳥網を外し、カモ類等を引き寄せて「代替採食場」（3-3-3及び4-3も参照）として機能させることで、収穫前の圃場への飛来を少なくし、採食効率の低い泥中に存在するれんこんに対する採食圧を相対的に下げられる可能性がある。



写真3 収穫後の圃場で夜間にカモ類が採食する様子。マガモ、ヒドリガモ、ヨシガモ、オカヨシガモが水面に浮いた収穫残さのれんこんなどを食べている。

引用文献

- 1.茨城県 (2023) 野生鳥獣による農作物被害対策に関するお知らせ.茨城県農林水産部農村計画課. (オンライン)
<https://www.pref.ibaraki.jp/nourinsuisan/nokan/katsei/choju.html>,参照 2024-2-7.
- 2.農林水産省 (2023) 全国の野生鳥獣による農作物被害状況について (令和4年度).農村振興局農村政策部鳥獣対策・農村環境課. (オンライン)
https://www.maff.go.jp/j/seisan/tyozyu/higai/hogai_zyoukyou/index.html, 参照 2024-2-7.
- 3.沢田英司 (2010) 新特産シリーズ レンコン 栽培から加工・販売まで. 農文協,東京.
- 4.池野 進 (2020) レンコン栽培と野鳥の共存を図る防鳥対策の提案. Strix 36: 115-144.
- 5.益子美由希・山口恭弘・吉田保志子 (2022) 泥中のレンコンはカモ類等の食害を受ける:実地試験による確認. 日本鳥学会誌71 (2) :153-169.
- 6.益子美由希・佐伯 緑・山口恭弘・吉田保志子 (2023) カモ類等によるレンコン食痕の形状と劣化の経過. 日本応用動物昆虫学会誌67 (1) :1-13.
- 7.嶋田哲郎・植田睦之・高橋佑亮・内田 聖・時田賢一・杉野目 斉・三上かつら・矢澤正人 (2018) GPS-TXIによって明らかとなった越冬期のオオハクチョウ、カモ類の環境選択. Bird Research 14: A1-A12.
- 8.小田谷嘉弥・山口恭弘・熊田那央 (2019) ハス田における防鳥ネットの水鳥類侵入抑制効果. 日本鳥学会誌68:317-325.

4-2

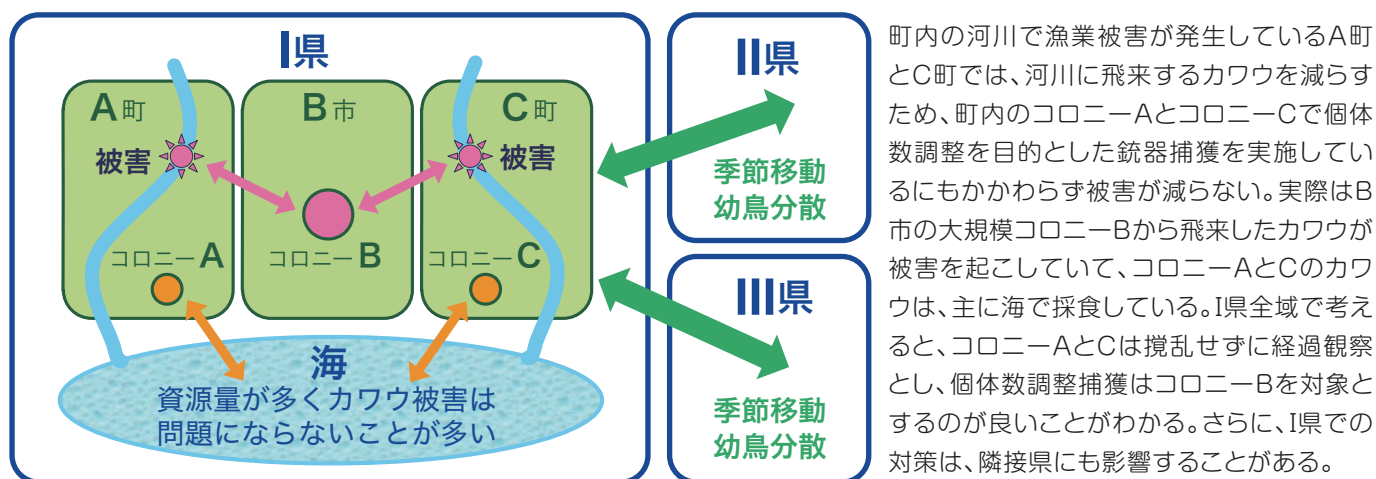
カワウを管理する

株式会社イーグレット・オフィス 須藤明子

カワウ管理では、人間生活とカワウ生活の平和的共存を目指して、漁場の保護、植生の回復などを目標におき、目標達成のために、「生息地管理」「被害防除対策」「個体群管理」からなる計画（戦略）が作成される。計画を実行するための方策（戦術）として、魚道管理や河川環境の保全、採食地での追い払い、コロニーでの繁殖抑制や捕獲による個体数調整などが位置づけられる。

日常の行動圏サイズ（2-2-7参照）から、カワウの管理ユニットは都府県（北海道では振興局）が適当である[1]。季節移動や幼鳥分散の観点から、広域連携も必要不可欠であり、環境省カワウ広域協議会による広域管理が進められている（図4-4）。

図4-4 カワウの行動圏と行政区画のイメージ



4-2-1 被害発生場所による対策の違い：採食地とねぐら・コロニー

採食地での対策には、ロケット花火やドローンによる追い払い、テグスなどの防鳥糸を張って漁場に着水させないようにするなどの方法があり、いずれも市町村単位や個々の漁協単位で適切な実施が可能であり、中でもテグスの効果は大きく被害を軽減することができる[2][3]。護岸工事などによって魚の逃げ場がない河川では、竹束で隠れ場所を造るのも有効である[3][4]。

ねぐら・コロニーでの対策では、ローカルで目標を設定するとカワウの広い行動圏を考慮することができず、的外れな対策となってしまった結果、かえって漁場に近い場所にねぐら・コロニーが移動、あるいは拡散してねぐら・コロニーの数が増加してしまったケースがある。ローカルの取り組みと、都府県の管理計画や広域指針との整合性がとれるように、採食地よりも慎重な対策が求められる。

■目的の異なる捕獲

捕獲においても、採食地とねぐら・コロニーでは視点が異なる。採食地での捕獲目的は、カワウを漁場に近づかせないことであり、漁協や市町村単位で個別に実施しても、広域での管理に大きな影響を及ぼすことはない。一方、ねぐら・コロニーにおける捕獲では、仮に多数のカワウを捕獲できる状況であっても、ねぐら・コロニーの移動や拡散を防ぐために一定数のカワウを残すといった、捕獲圧の調整が必要なケースが多く、その判断にはカワウの行動や繁殖状況を詳細に把握しなければならない。

4-2-2 個体群管理の事例

個体群管理では、複数のねぐら・コロニーの場所を俯瞰した上で、「守りたい漁場から、ねぐら・コロニーを遠ざける」という視点が必要である[5]。特に、ねぐら・コロニーにおける「個体数調整」を目的とした繁殖の抑制や個体の捕獲については、広域での「ねぐら・コロニーの分布管理」を念頭に置いて実施することが求められる(図4-4)。

▶ 1. 繁殖の抑制

緩やかな個体数低減が期待される。卵を取り除くと産み足すため、孵化しない卵を抱卵させて雛数を減らして繁殖による増加を抑制する。卵を擬卵と置き換える方法、ドライアイスにより卵を冷却して殺す方法、食物油や石鹼水等により卵を窒息させて殺す方法が知られている。投入方法は、人が営巣木に登るほか、ドローンも活用されている。

山梨県では、下曽根コロニーでのドライアイスによる繁殖抑制と新規コロニーの除去によって、県内個体数を3割程度減少させることに成功した[6]。京都府由良川の明智数コロニーでは、他地域に拡散させることなく緩やかに個体数を減らすことを目指している。営巣木が20～30mと高いうえに、樹冠部にはサギ類の巣があり、下層にあるカワウの巣にドローンが接近できないため、特殊伐採の技術者(アーボリスト)の協力により、ドライアイスによる繁殖抑制を継続している[7]。



写真1 ドライアイスで卵を凍死させて孵化しない卵をカワウに抱卵させる。



写真2 明智数コロニー ザイルで登攀したアーボリストがミラーで巣内を確認する。

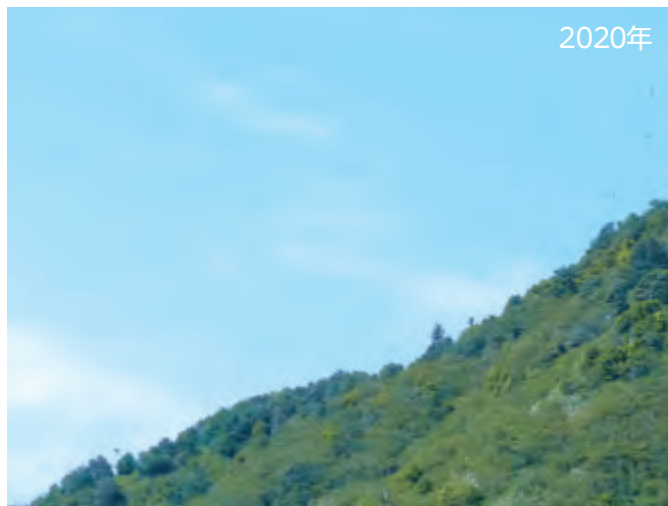
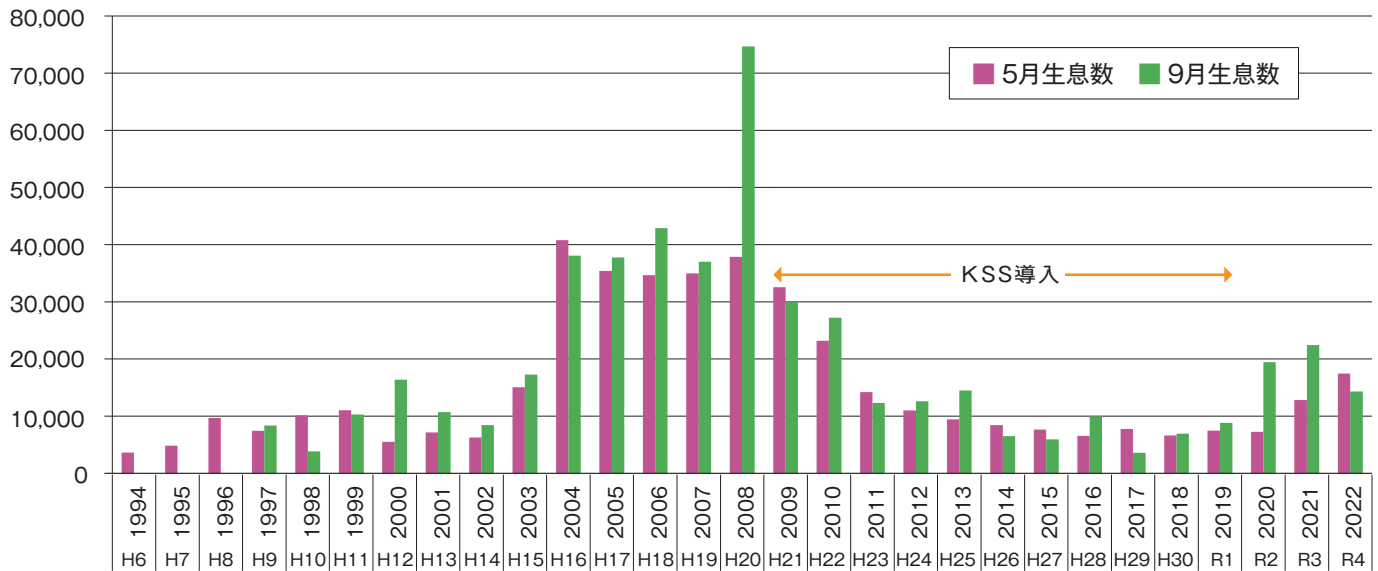


写真3、4 琵琶湖の竹生島コロニー 2008年と2020年(同じ場所の写真)

2008年には樹木が枯死して土壌も流出し始めていたが、KSS(カワウシャープシューティング)によってカワウが顕著に減少し、植生が回復している。

図4-5 滋賀県におけるカワウ生息数の推移



データ:[滋賀県および関西広域連合調べ]

狩猟者が従事していた2007年までは生息数が増加した。2009年から2019年までの「カワウシャープシューティング(KSS)」導入によって生息数は顕著に減少した。2020年に従来の狩猟者による捕獲体制に戻ってから再び生息数が増加傾向となっている[9]。

▶ 2. 成鳥の捕獲

成鳥を選択的に捕獲できれば、速やかな個体数削減が期待されるが、雛や幼鳥の捕獲は増加を防ぐことしかできないため繁殖抑制と同等の効果しかない。選択的捕獲では、飛行中の鳥類の捕獲に適している散弾銃よりも、樹木や巣に留まっている鳥類の精密狙撃が可能な高性能空気銃や小口径ライフル(国内では使用が認められていない)が適している。

■専門的・職能的捕獲従事者による捕獲

シカ類の管理で開発されたシャープシューティング(以下SS)は、「野生動物管理者として相応しい能力と姿勢を備えたプロフェッショナル(専門的・職能的捕獲技術者)の従事を前提とした包括的な捕獲体制」であり、科学性と計画性をそなえた体制で望むことが必須であるため、通常の狩猟者が従事する体制では成果は期待できないとされている[8]。

筆者は専門的・職能的捕獲技術者として滋賀県の琵琶湖において、2009年からの11年間にわたって実施されたプロジェクトKSS(カワウSS)に参画した。KSSは、SSをカワウ管理に応用して明確な成果を出した世界初の事例である。KSSでは、科学性と計画性を担保するために、モニタリング体制と捕獲体制を刷新して、精度の高い個体数推定による捕獲の計画と評価を行ない、少数精鋭の専門的・職能的捕獲技術者が、高性能空気銃を使用して成鳥の選択的捕獲を実施した結果、個体数を大きく低減し、被害軽減を達成することができた(図4-5)。

岐阜県の千本松原コロニーでは、カワウの営巣により国の史跡であり河川管理施設でもある松林の植生被害、隣接する県道の交通障害などが発生している。過去には鷹を使った追い払いなどが実施されたが効果がなかったため、筆者ら専門的・職能的捕獲従事者が、コロニーに隣接する県道を約8kmにわたって封鎖したうえで、射撃方向を限定して空気銃を使って個体数調整捕獲を実施している。ここでは、河川管理者である国土交通省が、カワウ管理の実施主体となっている。

■捕獲の評価

捕獲数のみでは適切な評価ができない。漁場に飛来するカワウが減少したのか、植生被害や生活被害が軽減できたのか、捕獲数だけでなく被害軽減効果を丁寧に評価し、管理計画にフィードバックさせることが必要である。特に採食地での捕獲は、数を多く捕獲することよりも捕獲頻度を増やすことで追い払い効果が得られることもあり、この場合は捕獲数が少なくても目的を達成したと考えることができる。

引用文献

1. 須藤明子 (2020) カワウにおける広域管理とローカル被害対策の整合性: ねぐら・コロニーの配置計画に基づく重層的管理. 保全生態学研究, 25: 169-176
2. 環境省 (2013) 「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)」 環境省自然環境局野生生物課鳥獣保護業務室, 東京
3. 加藤ななえ (2014) カワウのほんー共生ってなんだろうー. バードリサーチ, 東京
4. 坪井潤一 (2013) 空飛ぶ漁師カワウとヒトとの上手な付き合い方～被害の真相とその解決策を探る～. 成山堂書店, 東京
5. 環境省 (2018) 分布管理が「被害を与えるカワウの個体数」を減らす. (バードリサーチ 編) 平成29年度カワウの保護及び管理に関するレポート, 3-7. 環境省自然環境局野生生物課鳥獣保護業務室, 東京
6. 坪井潤一 (2012) 山梨県におけるカワウ繁殖コロニー管理. 日本鳥学会誌, 61: 38-45
7. 須藤明子 (2022) 京都府由良川におけるカワウ繁殖抑制の取り組み～アーボリストとのコラボレーション～. ゼんない, 66: 22-23. 全国内水面漁業協同組合連合会, 東京
8. 鈴木正嗣・八代田千鶴 (2014) シカ捕獲事業における体制論と手法論 ～シャープシューティングをめぐる考え方の整理～. 水利科学, 336: 9-20
9. 鈴木正嗣 (2023) 「公共的・専門的な捕獲」の担い手育成をめぐる起承転結. Wildlife Forum, 28: 12-15. 「野生生物と社会」学会, 東京

かつてマガンは全国的に飛来が少なく、1970年代の越冬数は数千羽程度であったが、1980年代から増加に転じ、現在では20～30万羽が国内で越冬する。そのほとんどは宮城県北部で越冬するが、数千羽単位で穴道湖・中海、福井平野、新潟平野などでも越冬する。渡りの中継地としては、秋田県西部、津軽平野、石狩低地帯、十勝平野、サロベツ原野などを利用するが、八郎潟などでは積雪の少ない冬季にも利用し、越冬地が北上する傾向も見られている。

ガン類は食べ物にうるさく、エネルギー摂取効率のいい食物をシビアに選択することが知られている。収穫後の水田はエネルギー価の高い落ちもみが豊富にあり、マガンに最も好まれるが、落ちもみが減少すると単位時間あたりに獲得できるエネルギー量も少なくなり、選好性が低くなる。田んぼの落ちもみが減少し、成長途中の麦類の葉や他の作物残さを食べたほうが多くのエネルギーを獲得できるようになると、食物資源をシフトさせる。越冬地である宮城県伊豆沼周辺の農地では、飛来初期に水田を利用するが、徐々に大豆畑も利用するようになり、飛来後期には麦類、ブロッコリー、はくさいも利用する。渡りの中継地である北海道宮島沼周辺の農地では、春の飛来期の途中で水田から小麦畑に採食地がシフトする（図4-6、図4-7）。

水田や大豆畑の食物資源が枯渇した状態で麦類の食害が発生する場合、麦畑における追い払いの効果は限定的である。他に食べる場所がない状況で追い払っても、食害圃場への執着が強いため、しばらくすると戻ってくることが多く、度重なる追い払いでエネルギーを消費し、採食時間を削られた分だけ食害が悪化する恐れがある。防除器具には慣れが生じやすく、電子爆音器やタカ型のカイトはほとんど効果がない。宮島沼周辺では、圃場周囲に高さ2～4mでテグスを張ることで、マガンの飛翔の障害物とし、侵入を防げるとして多く実施されている。

防除器具の効果を高めるためには、マガンが食害圃場の代わりに安心して採食できる「代替採食地」を整備することが効果的である。北海道宮島沼周辺では、2013年から試験的に収穫後の水田にくす麦を散布して発芽させ、小麦畑同様の環境を作ることによって代替採食地としている。マガンの渡去後にはマガンが残した糞と麦の若葉は田んぼにすき込まれ、土づくりにも貢献することが期待できる。

代替採食地では、被害作物を上回るか同等のエネルギーをマガンが持続的に得られるように工夫する必要がある。例えば、草地に誘引する場合は、施肥などによって窒素含有量を増加させることで選好性を高めることができる。穀類を散布して直接食べさせる方法は、突如として非常に魅力的な採食地を作ることになり、食害に関わっていない個体も含む多くの個体を誘引し、早期に食べつくしてしまうため注意が必要である。

代替採食地は麦類への食害が発生する状況における対症療法であり、相応のコストもかかるため、麦類への食害が起こらないようにする予防的な防除と組み合わせることも検討する必要がある。水田の耕起や稲わらの搬出をしないで落ちもみの減少を防ぐことがもっとも効果的であるが、畦畔の除草剤散布を控えて食物資源となるスギナやイネ科の雑草を残すことも有効である。また、麦類は成長が進むと繊維質が多くなり、マガンの消化効率が悪くなって選好性が低くなるため、食害が発生する時期までに生育を進めておくことも有効となる。

図4-6 宮島沼周辺におけるマガンの採食地の変化

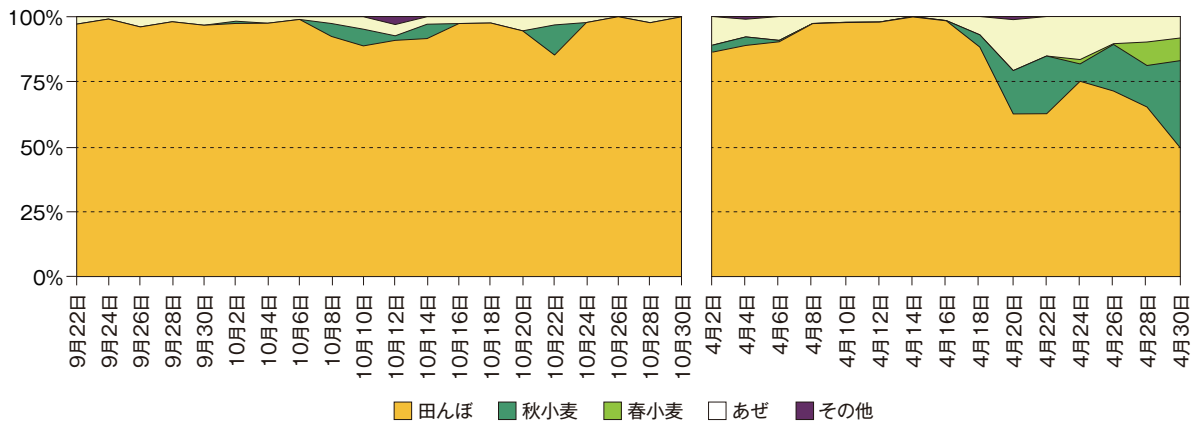


図4-7 農作業に伴う田んぼの落ちもみ密度の変化

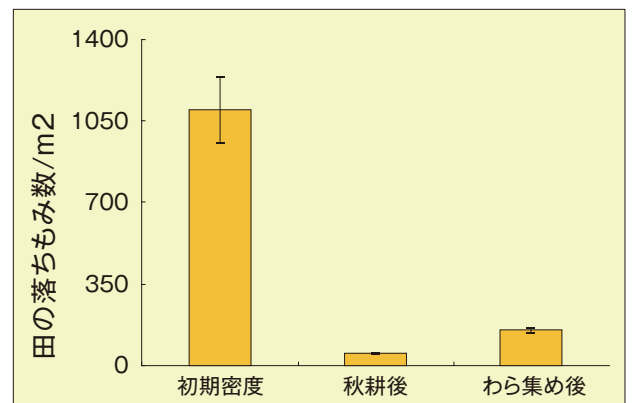


写真1 防除器具に対しては慣れが生じやすい



写真2 代替採食地に集まったマガン