

音響と視覚の刺激を併用したカワウ追い払い装置の効果

岩田靖宏・都築 基

The effect of the device for driving away great cormorant *Plalacrocorax carbo hanedae* by using movements of both the sound and the sightYASUHIRO Iwata^{*1} and MOTOI Tuzuki^{*2}

キーワード;カワウ, 追い払い, 音響装置, カカシ

近年全国的に, アユ *Plecoglossus altivelis altivelis* の遊漁や資源回復のために放流される稚魚が, 放流後に大型魚食性水鳥のカワウ *Plalacrocorax carbo hanedae* に被害され, 内水面漁業に深刻な影響を与えている。¹⁻³⁾カワウは体長が3cmから30cmまでの様々な魚類を, 1日に約500g捕食していると推定されている。^{4,5)}愛知県では, 1934年に同県知多郡美浜町の鵜の山を繁殖地として天然記念物に指定し保護してきたが, 1970年の初冬には約2,000羽にまで個体数は減少した。しかし, その後個体数は増加して, 1997~1998年には愛知県内の繁殖地は6ヶ所, 冬季個体数は約20,000羽,⁶⁾ さらに2009年には繁殖地が10ヶ所余り, 個体数が7~8月に約17,000羽, 12~1月に約33,000羽(愛知県自然環境課 私信)と日本でも主要な生息地となっている。こうして個体数の増大したカワウによりアユの被害が深刻化したため, 矢作川水系の豊田地区, 豊川水系の新城地区では1980年代の後半から, 矢作川水系の足助地区, 豊川水系の設楽地区では1990年代の前半から, 有害鳥獣としてカワウの駆除が行われるようになった。⁷⁾駆除はもっぱら銃器によるため, 場所や時期に制限があり, 日常的には漁業者によって花火や爆竹などでの威嚇による追い払いや, テグス等を着水進入路に張り巡らせるような飛来防除も行われているが, 何れも効果が限られており, また多大な労力と時間を要するため, 現場からはより簡便で効率的な追い払い方法の導入が求められている。そこで, 本試験では音響と動く「カカシ」を併用したカワウの追い払い装置を制作し, その効果を検証したので報告する。

追い払い装置は, 電源が設置されていない野外で稼働させること, 遠隔地に設置した場合でのメンテナンスの簡便性や安価で誰にでも製作できること等を考慮して, バッテリー(GS ユアサ社, UN40B19L-NP)の駆動で連続して1週間以上作動できるようにし, 廃材などを利用して組み立てた。追い払い装置(図1参照)は, 音響装置と動く「カカシ」で構成した。音響装置は, デジタル音楽プレーヤー(グリーンハウス社, GH-KANAGT), アンプ(ノボル社, 10w, YA-412)とスピーカー(SONY, XS-205, 60W, 4, 廃車のカーステレオを利用)を組み合わせ, 音源として花火の音, 爆弾の音, 人の追い払いの声(「こらー」と脅す声)を音楽プレーヤーのメモリに収録して用いた。これらは防水と破損防止のためアルミ製のケース(430×310×270mm)に収容した。ケースはスピーカーの前部に直径100mmの穴を開けた。動く「カカシ」は, 廃材を骨格として, 右腕部は自動車用ワイパー(廃車のリア用)により上下に動くようにし, 人間に見せかけるため, 骨格には雨合羽を被せ, 頭部に帽子とサングラス, 左腕先端に軍手, 右腕先端に農業用の防鳥テープをそれぞれ固定し, 右腕は旗振り動作を行っているようにした。なお, 音響装置と自動車用ワイパーは図2に示したようにバッテリーと配線した。また, 周辺への防音対策とカワウの行動を考慮して, 装置の駆動は夜明けから日暮れまでとし, 明るさセンサー(EK JAPAN社, PU-2204)により制御し, アナログタイマー(オムロン社, H3CR-F8)を用いて間欠的に駆動(作動1分間, 無作動5分間)させた。

材料及び方法

*1 愛知県水産試験場(Aichi Fisheries Research Institute, Miya, Gamagori, Aichi 443-0021, Japan)

*2 西三河農林水産事務所水産課(Fishery Division, Nishimikawa Agriculture, Forestry and Fisheries Office, Aichi Prefectural Government, Okazaki, Aichi 444-0860, Japan)

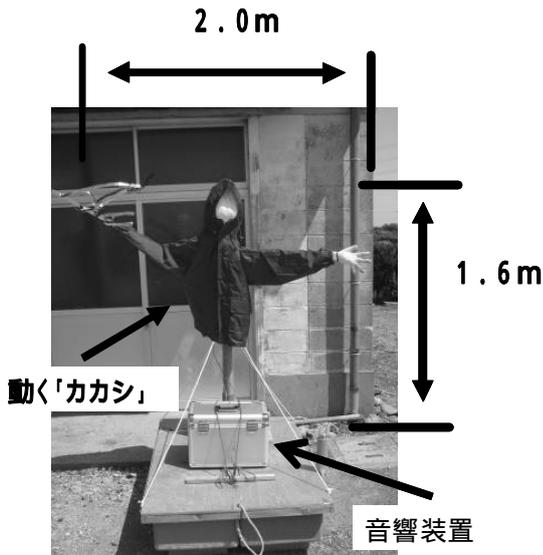


図1 音響と視覚の刺激を併用したカワウ追いつ払い装置

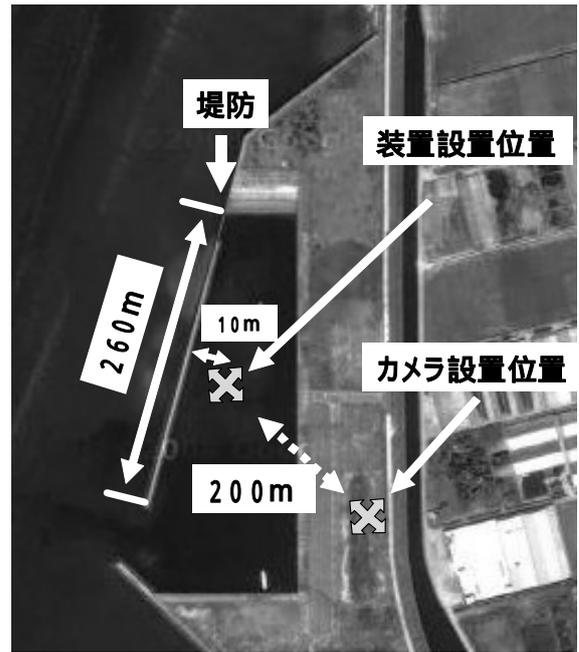


図3 装置およびカメラ設置位置

いた。2009年7月から同年12月にかけて、堤防から約10m沖、堤防中央付近の港内海上に設置したフロートの上に装置または防鳥機を固定した。なお、フロートは風波等で移動しないようにアンカーとロープで固定した。カワウの飛来個体数を記録するため、1時間毎に撮影するように設定したデジタルカメラ(PENTAX optio 60)を、港護岸にある小山に据え付けた。撮影画像は堤防全体がフレームに入るようにした。装置、カメラ等の配置については図3に示した。観察は静穏期間の6月25日から開始し、音響装置による発音なしで「カカシ」の動きなしの場合(試験1:7月7日から7月20日までの15日間)、防鳥機の発音の場合(試験2:8月11日から8月17日までの7日間:スズメ、カラス、ヒヨドリ、ムクドリ、鷹、オナガの悲鳴・警戒音をランダムに発音)、音響装置の発音なしで「カカシ」の動きありの場合(試験3:8月24日から9月8日までの16日間)、音響装置の発音ありで「カカシ」の動きありの場合(試験4:9月14日から9月23日までの10日間、10月20日から11月3日までの15日間及び12月9日から12月23日までの15日間)について、それぞれカワウの飛来個体数を調べた。なお、各試験の間には装置を撤去して静穏期間(4日間から35日間)を設け、同様にカワウの飛来個体数を調べた。なお、音響装置からは花火の音、爆弾の音、人の追い払いの声をランダムに発音させた。

装置によるカワウ追い払い効果の判定には、1日のうちで最大の個体数をその日のカワウ飛来個体数として求

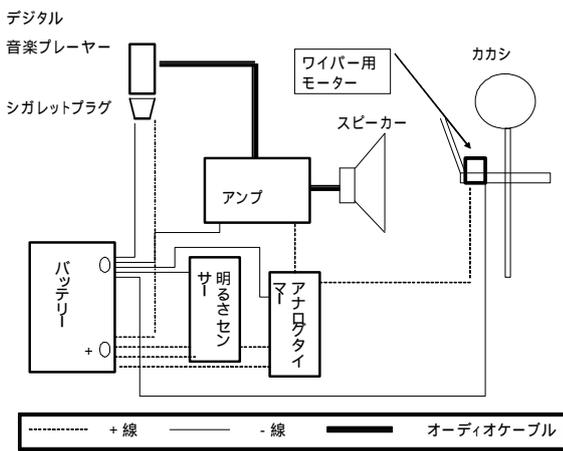


図2 配線図

音響装置の性能を確認するため、音の到達範囲を、従来から防鳥に用いられている防鳥機(アルト社、バードガード・A120型(鳥の悲鳴・警戒音)及び打ち上げ花火(中国製、8連発)と比較した。音の到達範囲は音源から10m毎に騒音計(アズワン社 SM-325)により測定して判定した。測定は、無風となった2009年2月3日に愛知県幡豆郡一色町の衣浦港一色地区護岸において行った。なお、同港は調査時には完工前であったため、船舶等の入出港はなく静寂であった。

装置によるカワウの追い払い効果の検証は、カワウの休息場となっている前述の衣浦港一色地区において実施した。なお、同港は調査時には完工前で人が無く、港入り口に設置された堤防上(長さ約260m)がカワウの休息地となって、常時20羽から30羽の個体が飛来して

め、試験直前の静穏期間中のカワウ飛来個体数平均値と試験期間中のカワウ飛来個体数平均値を比較した。

結果及び考察

音の到達範囲については、図4にそれぞれの音源において測定距離毎の音量を示した。音源付近の音量は、防鳥機が84dBと最も大きく、音響装置が80dB、打ち上げ花火が74dBであった。しかしながら、防鳥機の音量は距離が離れるとともに速やかに減衰して50mでは静穏レベルとされる50dB以下となった。また音響装置についても120mでは静穏レベルとなっていた。これに対し、音源付近で最も音量が小さかった打ち上げ花火の音は150mでも60dBを維持していた。音は距離減衰により弱まるとされており、⁸⁾本試験の打ち上げ花火の音量は想定される減衰率⁸⁾となっていたが、防鳥機や同じ花火の音を発音した音響装置ではそれ以上に減衰して音量は小さくなっていった。これは、音響装置と防鳥機がスピーカーにより発音したことが原因と推定されるが、音の到達距離をより広範囲にしたい場合には、高性能のアンプやスピーカーなどの導入が必要と思われる。

静穏期間及び各試験におけるカワウ飛来個体数平均値を標準偏差とともに図5に示した。試験直前の静穏期間

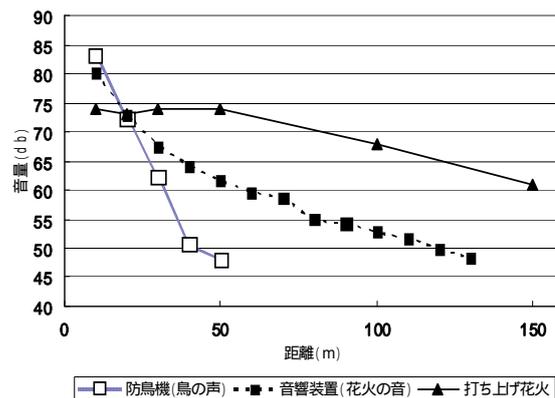


図4 音響装置,防鳥機および打ち上げ花火の音源からの音量変化

られたものの、期待した効果は得られなかった。

カワウは追い払いの刺激に慣化して忌避行動が弱くなるとされており、⁹⁾変化の認められた試験1について「カカシ」設置後のカワウ飛来個体数の日変化を、「カカシ」を起点として左右130mの堤防上区間と左右50mの堤防上区間とに区切ってそれぞれ図6及び図7に示した。試験1前後の静穏期間の飛来個体数平均値を結んだ帰線

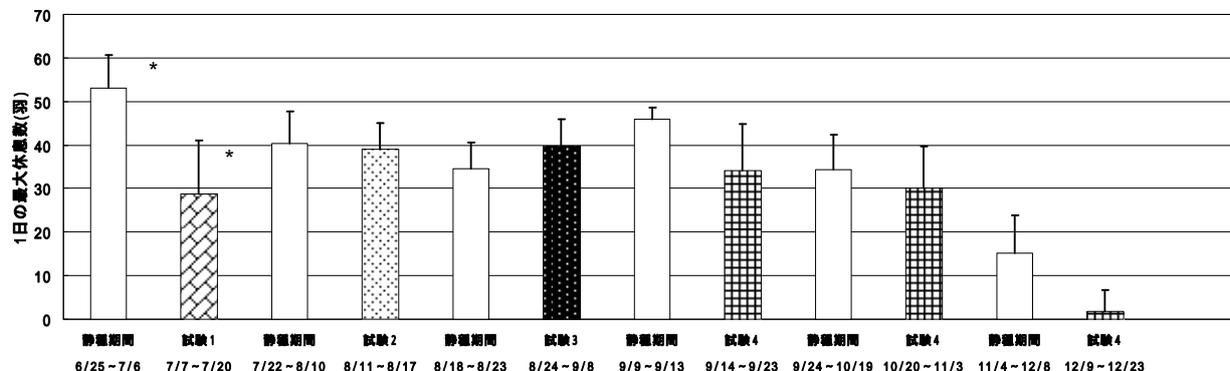


図5 静穏期間および試験期間中における1日あたりのカワウ飛来数(平均値とSD)

* Mann-Whitney U検定 $P < 0.01$ はSDを示す

と試験期間に変化があると判定されたのは、発音なしの動かない「カカシ」を設置した試験1のみであった(Mann-Whitney検定, $P < 0.01$)。防鳥機を用いた試験2では静穏期間と差は認められず、防鳥機のみではカワウを効果的に追い払うことは難しいと思われた。「カカシ」を動かした試験3では静穏期間よりも飛来個体数は増加しており、「カカシ」の動きでは効果は認められなかった。また、本試験の音響と視覚の刺激を併用した追い払い装置を稼働した試験4においては、若干の変化は認め

よりも大幅に下回った場合を効果ありと仮定すると「カカシ」から左右130mの区間では設置後4日目まで、左右50mの区間では設置後8日目までが効果ありとされた。「カカシ」を用いてカワウの追い払い効果は数日間程度と考えられることから、河川等に「カカシ」を設置する場合には、稚アユ放流日の前日に設置することや、遡上アユや放流稚アユが蝸集する魚道下部に設置するなど、時期や場所を限定することが効果的と思われる。また、室内飼育したカワウでの試験結果では、ストレス(恐怖)

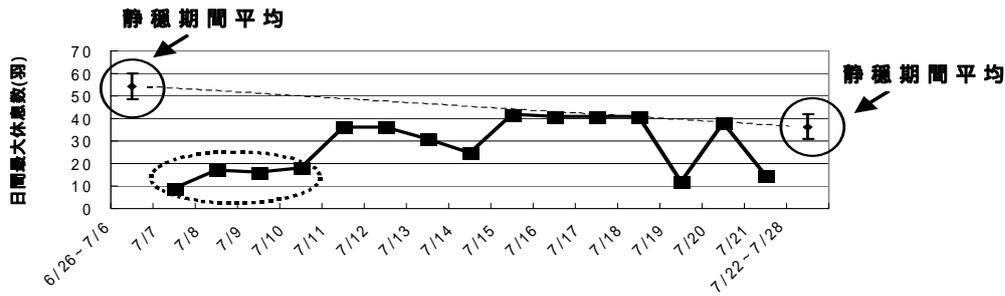


図6 カカシを基点とした左右130m区間の堤防上のカワウの変化

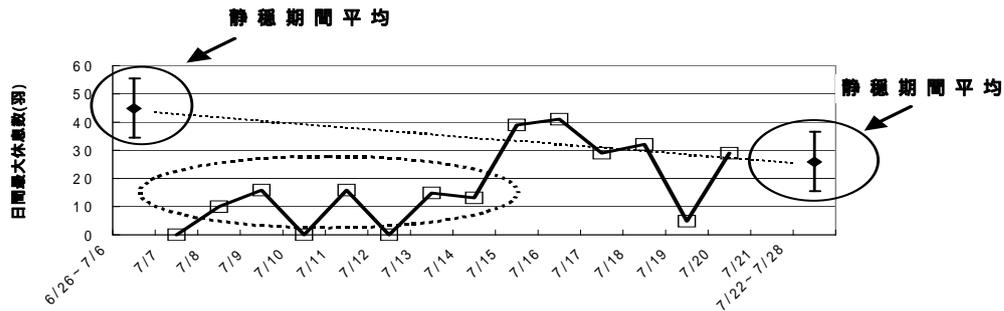


図7 カカシを基点とした左右50m区間の堤防上のカワウの変化

の経験と結びついた刺激を与えた場合、「カカシ」などへの忌避効果を高められるとされており、⁹⁾設置する「カカシ」の服装と、銃器や花火を打つ人の服装を同じにすることも有効と思われる。

なお、今回製作した追い払い装置は、約47,000円であり、本試験で用いた市販の防鳥機の価格（防護ケース、バッテリー代含む）とほぼ同額であった。

謝 辞

本研究を進めるに当たり内水面漁業研究所の職員の方々には、装置の設置・管理やカワウの計数を、新城設楽農林水産事務所新城林務課石田朗博士には有益な助言や多数の資料をいただいた。ここに記して謝意を表す。

文 献

- 1) 鈴木信・廣瀬充 (2005) 福島県のカワウ生息状況と内水面漁業への影響. 福島県内水試研報, 6, 77-84.
- 2) 戸井田伸一(2002)相模川水系におけるカワウ

Phalacrocorax carbo の食性. 神奈川県水産研究所研究報告, 7, 117-1223

- 3) 藍憲一郎・尾崎真澄 (2007) 夷隅川におけるカワウ *Phalacrocorax carbo* の食性. 千葉県総合研究センター研究報告, 2, 43-51
- 4) 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.
- 5) 佐藤孝二 (1988) カワウの採食量と基礎代謝率. 応用鳥学集報, 8, 58-62.
- 6) 佐藤孝二・斉藤成人・倉橋義弘・石田朗 (1998) 愛知県におけるカワウの生息実態調査. 愛知県自然緑化課,
- 7) 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.
- 8) 子安勝(1977)騒音の防止対策技術. 計測と制御, 16, 5.
- 9) 小西浩司 (2010) 追い払いによる被害防除—その効果を高めるには—. 日水誌, 76, 713.