

ディストレスコールとその応用の研究

中 道 義 忠*

Study of the Distress-Call and its application

Yoshitada Nakamichi

Various birds have been doing a great deal of damage to the crops. A variety of defending-systems from these damages are on the market. These systems use an explosion, an electronic sound and an electromagnetism etc. But, few paper explain an effect of these systems.

The system in this paper uses the Distress-Call of Ardea-cinerea and Egretta-garzetta that have been inhabiting the Hokuriku.

This paper explains the products of the estimation-tests and the assignments.

1. はじめに

鳥による農作物の被害は人類が農耕生活を始めると同時に発生したと考えられ、古代から中世の被害や対策については特に記されたものはないが、文芸作品などの端々から当時の様子をかいま見ることができる。例えば、案山子（かかし）は「古事記」では久延毘古（くえびこ）または曾富騰（そほど）と記されている⁽¹⁾。

自然保護が盛んに叫ばれる最近、テレビおよび新聞紙上では、農作物の被害以外にベランダを汚すドバト、ゴミ捨て場をあさり散らかすカラスの害や空港におけるジェットエンジンに吸いこまれた鳥によるトラブルなどが報じられている。これらに同調するように養魚場や庭の池の稚魚を採ったり、田植え後の苗を踏み荒らすサギによる被害もよく耳にするようになってきた。しかし、サギによる被害の防除法に関する研究者がほとんどいないため野放し状態になっているのが現状である。

鳥害防除法としては、視覚刺激や聴覚刺激を利用したものが主流となっているが、帰巢本能に重要な関わりを持つと考えられている磁気を利用したものも考案されている。しかし、これらの多くはその効果の程を学術的に明らかにしたものがほとんどないと言われている。

本論文では、北陸地方に生息しているアオサギ（図－１）やコサギ（図－２）が緊急時に発す

* 電気工学科

と言われるディストレス・コールを用いた鳥害防除器を製作し、各種実験における結果にもとづき実用化の可能性を検討すると共に今後の課題について述べる。

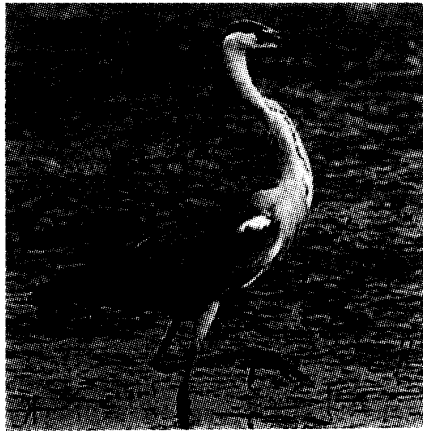


図-1 アオサギ (Ardea-cinerea)



図-2 コサギ (Egretta-garzetta)

2. ディストレスコールの収録とその周波数成分

鳴鳥類はアラーム・コール（警戒声：以下、ACとする）やディストレス・コール（遭難声：以下、DCとする）を発すると言われている⁽²⁾。ACとは、天敵を発見し、その時点で危険を回避できる可能性が大きい場合に発する音声である。一方、DCとは、天敵に追い詰められたときや捕獲されたときに発する音声である。一般的に、ACを収録することは非常に困難であると言われている。これは、観測者にとって、鳥がACを発している場に遭遇することが稀であったり、遭遇してもACを識別することが困難であるためである。一方、DCは対象となる鳥の捕獲状態を容易に作ることができるため、ACに比べ収録しやすい。

本実験におけるアオサギおよびコサギのDCは、石川県野鳥園において飼育されているアオサギとコサギを飼育檻内で捕獲した際に発した声を収録したものである。

図-3はアオサギのDCの周波数成分の一例であり、図-4はコサギのDCの周波数成分の一例である。これらは、収録したアオサギおよびコサギのDCを積分形騒音計（リオン社製：NL-14）で取り込み、FFTアナライザー（リオン社製：SA-71）にて解析したものである。

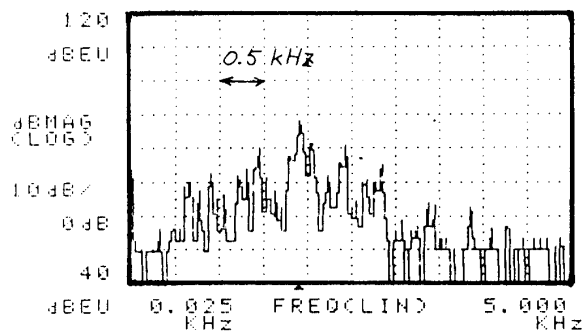


図-3 アオサギのDC周波数成分の一例

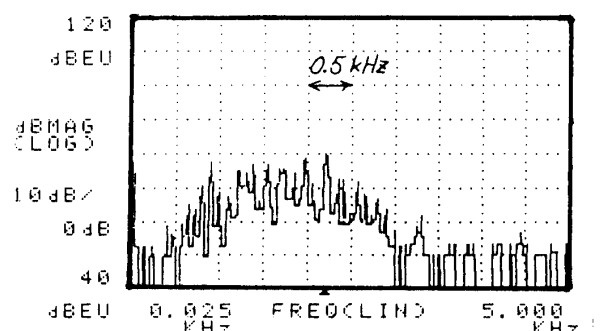


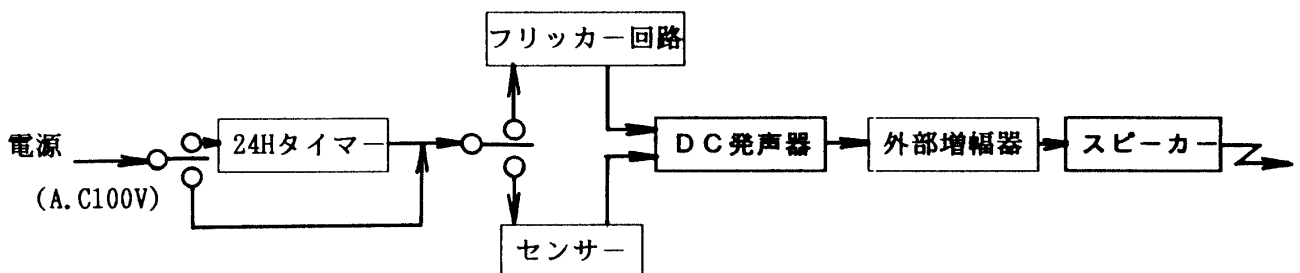
図-4 コサギのDC周波数成分の一例

3. 鳥害防除器の構成

本器の構成を図－5に示す。本器は基本的にはDC発声器およびスピーカーで構成されている。DC発声器にはアオサギとコサギのDC発声回路が内蔵されており、切り換え可能となっている。

また、実験場所の広さや周囲の状況（民家が隣接しているかどうか）などによって実験に制限が加わるため、外部増幅器、24時間タイマーおよびセンサーを取り付けることが可能となっている。外部増幅器は実験場所が広大な場合に、タイマーは実験時間が制限されたとき、センサーは実験場所が狭くサギの飛来が検出可能と考えられる場合に使用する。

実験場所が広大でサギの飛来が検出不可能な場合は実験時間帯内はフリッカー回路にて設定時間ごとにDCを発声させ、音量は外部増幅器で調整する。なお、センサーを用いた場合はサギの飛来を検出した際にのみDCを発声する。



図－5 鳥害防除器の構成

4. DCに対するサギの体温変化（実験－1）

人間は緊張したりストレスを感じたりすると体温上昇という生理学的反応を起こすことは赤外線カメラによって解明されている。

本器より発せられるDCにアオサギやコサギがどのような生理学的反応を示すかは、非常に興味あるところである。

本実験では、石川県野鳥園の飼育檻内のアオサギとコサギにそれぞれのDCを聞かせ、DC発声前、DC発声中およびDC発声停止後におけるアオサギとコサギの体温変化を赤外線カメラで観測した。

アオサギのDCによる体温変化の一例を図－6、コサギのDCによる体温変化の一例を図－7に示す。

図－6に示すアオサギの例では、DCを聞かされたことによって明らかに体温上昇という反応が観測された。アオサギが緊張したりストレスを感じたりしたとき人間と同じ体温上昇という生理学的反応を示すものとすればDCの効果が期待できる。

しかし、このDCによる体温上昇という生理学的反応がDCによるサギの忌避行動に直接結び付くものかは定かでない。

図－7に示すコサギの例では、アオサギの例で観測されたような体温上昇という反応は観測されなかった。これは、アオサギとコサギの檻が隣接しており、アオサギの観測実験の直後にコサギの観測実験を実施したためアオサギに対するDCの効果が残っていたためと思われる。

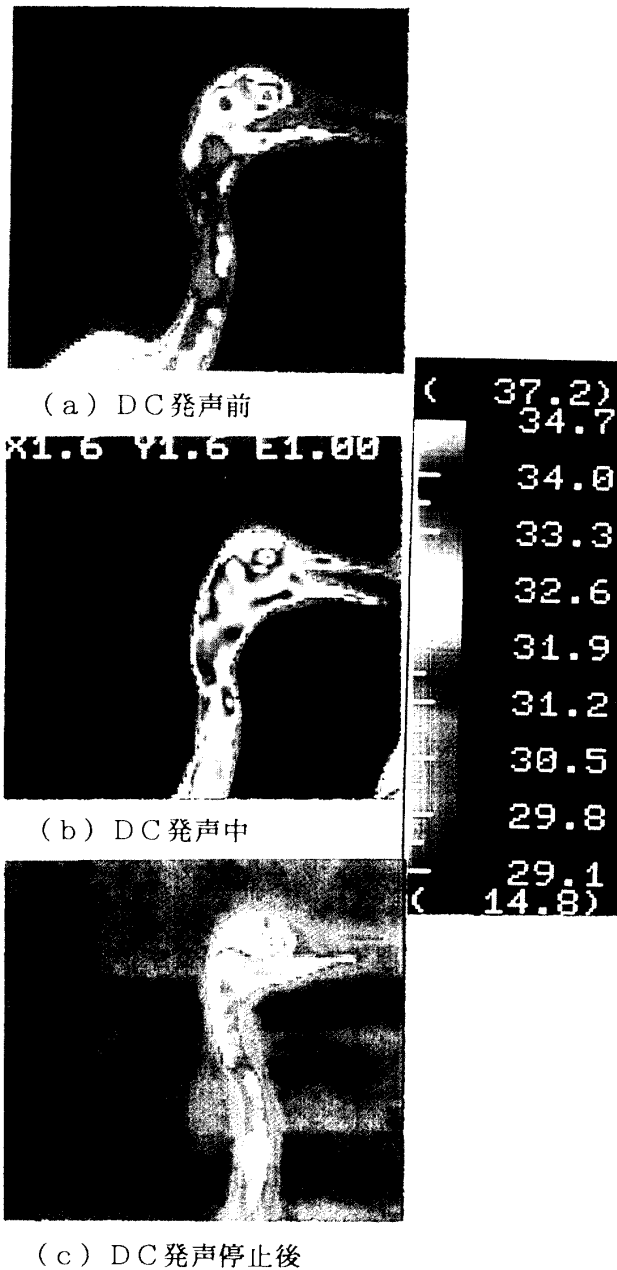


図-6 アオサギのDCによる体温変化

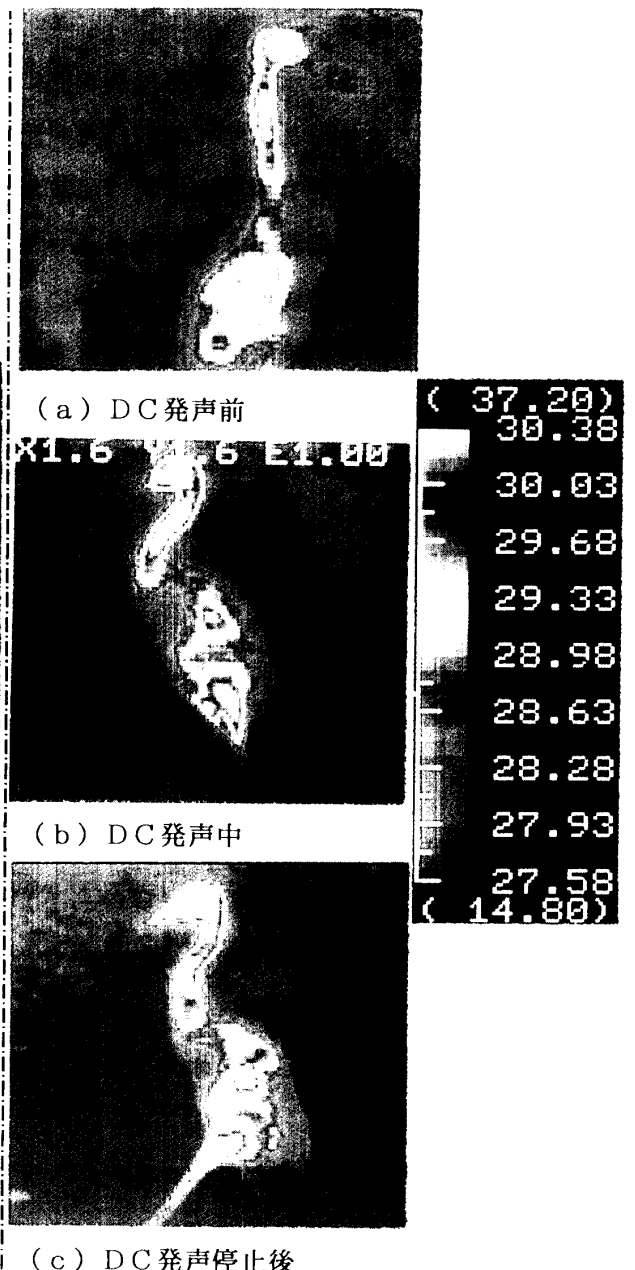


図-7 コサギのDCによる体温変化

5. コロニーにおける追い払い(実験-2)

たくさんのサギが一ヶ所に集まって繁殖しているところをコロニー(図-8)と呼んでいる。福井では2月下旬から3月上旬にかけてアオサギやコサギが繁殖のために松林や竹林に集まって巣作りをはじめる。繁殖時期は4月から9月にかけてであり、巣作り期間も含めると約8ヶ月間コロニーで生息し、繁殖活動や近隣の餌場で採餌活動を行う。このコロニーが住宅地に隣



図-8 アオサギのコロニー

接していると、糞害や安眠妨害となり地域住民にとっては厄介ものとなっている。

本実験は、福井県永平寺町役場の依頼で同町轟にて平成10年8月から9月までと平成11年4月から5月の計4ヶ月実施した。

本実験では、コロニーに集まっているサギをDCを用いて追い払うまでにはいかなかった。コロニーに向けてDCを発声させるとサギはDC音に反応し巣から飛び立ち、しばらくは遙か上空を旋回しているが、やがて巣に戻るといふ行動をする。これは、繁殖のための巣や雛を守るといふ本能によるものと考えられる。

6. ルースト（ねぐら）における追い払い（実験－3）

サギは繁殖が終わって秋になると、繁殖のためのコロニーはなくなり、夜に一緒に寝るための集まりであるルースト（ねぐら）を形成する。福井市近郊では餌場となる足羽川に近い林にコサギのルーストを確認することができる。

本実験は、福井市稲津町の足羽川河川敷きに形成されていたルーストのコサギに対してのDCをもちいた追い払い実験であり、平成10年9月から11月までの3か月間実施した。

コサギは小集団（数十から百羽程度）でそれぞれの餌場で採餌した後、暗くなる1時間前ごろにこのルーストに集まる。

図－9に実験状況を示す。同図（a）はルーストに集まったコサギの様子であり、DCを発声させる前の状態である。また、同図（b）はDCを発声させた直後の状態であり、同図（c）はDCを発声し続けているときの状態である。

本実験では、ルーストに集まるコサギは図－9に示すようにDCに敏感に反応し忌避行動を起こすことやDCに反応しルーストより飛び立ったコサギはルーストの上空を集団で旋回しているが、DCを発声し続けると、このルーストを放棄し日没までには2～3百m離れた場所に新たなルーストを形成することが実験的に確認できた。また、このルーストに対し2～3日連続して日没前にDCを発声し続けると、このルーストを再度使用することはないようである。

これは、ルーストの集団は成鳥だけで構成されているため、コロニーにおける繁殖のための巣および卵や雛を守るといふ本能が作用しないためと思われる。

本実験で追い払いの対象としたルーストは堤防上の道路から10m程度離れたところに位置している。DC音がコサギを追いかけるのに有効に作用しているかどうかを評価するために、DC音以外の音として堤防上からクラクションを鳴らしたが、コサギは飛び立つことさえしなかった。このことから、DC音はコサギにとって身の危険をしらせる不快な音であるということが確信できた。

7. 餌場（養魚場）における追い払い（実験－4）

この実験は、実際にサギ（アオサギ）による被害を受けているイワナの養魚場（福井市浄教寺町）において平成11年6月より実施しているものであり、養魚場主がサギの飛来や被害を確認

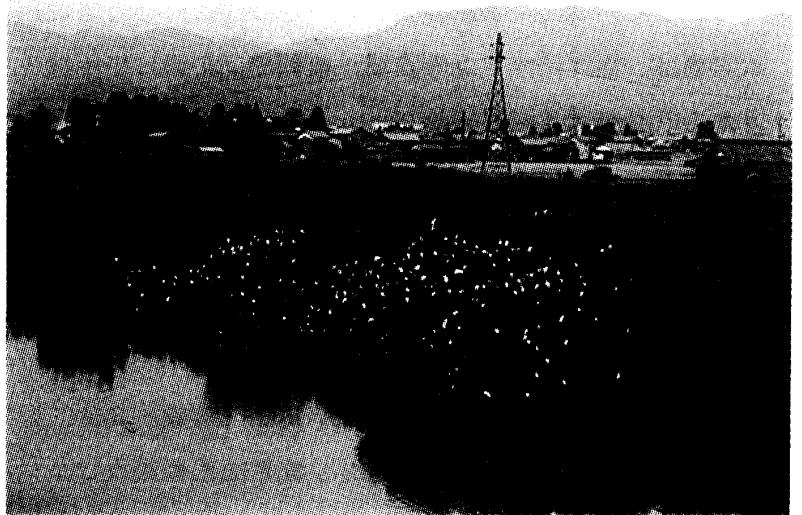
しにくい夜明け前後の2時間と日没前後の2時間の合計4時間DCを発声させている。

この実験では、観察記録の外養魚場主からの聞き取り調査を行っている。

聞き取り調査によるとDC発声器を設置後2ヶ月間は「サギの姿も見ないし、イワナの被害も確認していない。」との報告を受けていたが、その後の調査では、「サギが周囲の杉に止まっている姿を確認したし、イワナの被害も出ている。」との報告を受けた。この報告を受け調査すると、養魚場に隣接してキャンプ場があり、ちょうどこの期間は夏休みのキャンプ客がいるため、DC発声器の電源が切られていたことが判明した。

夏休み終了後、再度DC音を発声させて実験を継続している。最近の調査では「杉に止まっているサギを見る。」との報告を聞いているが、これもDC音を発声させていない時間帯のことが多く、DC発声時間帯では稀であるようだ。

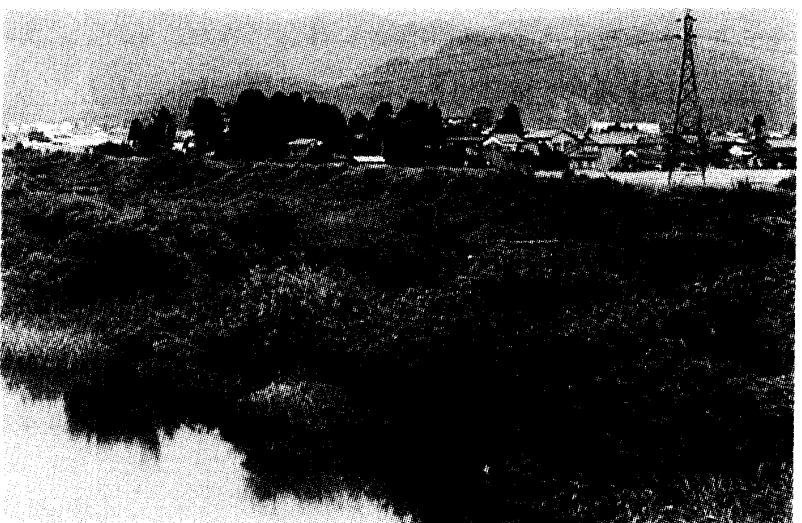
しかし、稀であってもDC発声時間帯に養魚場周辺の杉に止まっているサギが確認されということは、サギにDC音に対する「慣れ」が生じはじめていると考える必要があり、今後も



(a) コサギのルースト



(b) DC発声直後のコサギ



(c) DC発声中のルースト

図-9 ルーストにおける追い払い実験の状況

ここでの実験を継続していく考えである。

8. 今後の課題

本実験で用いているDC音はサギを捕獲した際に発する「ギャー・ギャー」という鳴き声を収録したものである。これまでの実験ではこのDC音はサギに緊張感やストレスを与え、追い払うのには有効であると考えられる。しかし、このDC音は人間にとってもあまり心地よい音とはいえないものであり、実験-4（養魚場における追い払い）において実験を停止させられたのもこれに起因するところである。

図-3および図-4に示すように、アオサギおよびコサギのDC音は共に約300Hz～3kHzまでの多くの周波数成分の音の合成音である。この状態のDC音では民家が隣接しているような場所では使用することが困難であり、実用化するには程遠い音であると言わざるを得ない。

図-10および図-11はアオサギおよびコサギのDC音の一部を解析したものであり、それぞれのDC音の特徴的な周波数成分を顕著に示している。アオサギでは約440、900、1370、1810、2220および2720Hz、コサギでは約470、940、1440、1870、2340および2660Hzの音が際立っている。これらの周波数成分の音はそれぞれ単独音として聞くと不快な音ではない。これらの音のいずれかにサギが不快感やストレスを感じているとすれば、これらの音を用いた簡単な人工音、例えば学校等で用いられているチャイムのような人間に不快感を与えないメロディーが作れるのではと考え、いくつかの人工音を作成し実験準備をしている。

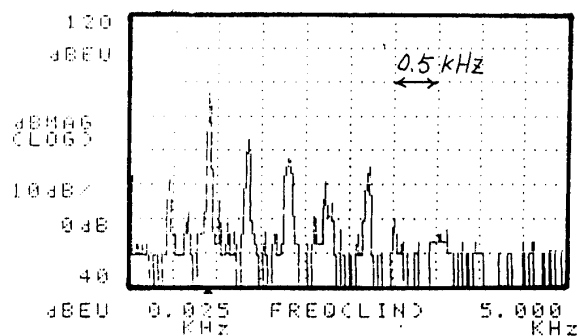


図-10 アオサギのDC周波数成分の一例

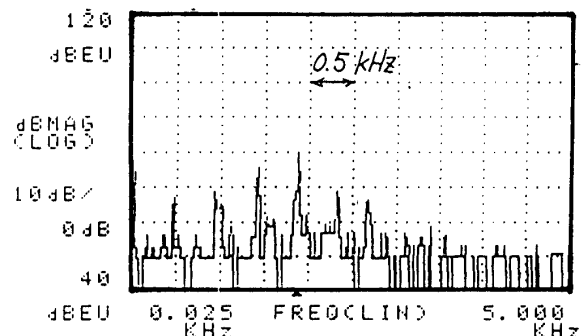


図-11 コサギのDC周波数成分の一例

9. おわりに

本研究で製作した鳥害防止器のDC音はアオサギやコサギを追い払う効果が十分あると思われるが、このDC音の場合、使用環境条件が厳しく制限されるため実用化することは難しい。今後は前述の人工音を用いた追い払い実験を行い、この人工音の効果については次の機会に報告する。

おわりに、DC音収録にご協力頂いた石川県野鳥園の皆様に感謝の意を表します。

<参考文献>

- (1)岡本大二郎：植物防疫増刊(No.3),「鳥害対策の歴史」, pp30-35, 1996

(2)岡ノ谷一夫・中村和雄：植物防疫増刊(No.3),「音による追い払い」, pp48-53, 1996

(平成11年11月30日受理)