

パラメトリックスピーカーを用いたカラスの 撃退に関する研究*

日大生産工（院） ○鳥海友規 日大生産工 大塚哲郎

1 まえがき

近年、野生の鳥類による農作物の被害や住宅地での被害が問題となっている。その中でも、鳥害の代表的な鳥であるカラスに着目し、カラスにディストレスコールを照射し撃退する研究を行った。音源は、周囲への騒音に配慮し、指向性の高いパラメトリック・スピーカーを用いた^[1]。

2 パラメトリック・スピーカー

2.1 装置

Fig.1 にパラメトリック・スピーカーを示す。今回作成したパラメトリック・スピーカーは縦幅 275 [mm]、横幅 395 [mm] で直径 10 [mm] の振動子を 1000 個並べて構築した。搬送波は 40.3 [kHz] とし、変調は FM 変調を用いている。Fig.2 に振動子が 400 個の場合の指向特性を示す。パラメトリック・スピーカーは振動子 50 個で 1 ユニットとなっていて、今回作成したものは横一列 4 ユニットで一組になっている^[2]。

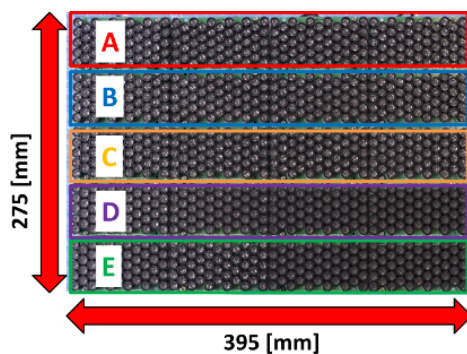


Fig. 1 Parametric speaker

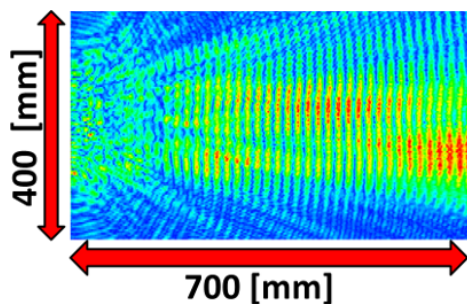


Fig. 2 Sound pressure distribution

2.2 音圧測定

パラメトリック・スピーカーの枚数を増やすことにより音圧が高くなることを確認するため出力電圧の測定を行った。実験装置の概略を Fig.3 に示す。

搬送波は 40.3 [kHz] とし、変調入力は 1 [kHz] としてマイクロフォンアンプは 22.5 [kHz] の LPF を使い測定した。測定箇所は中央と左に 100 [mm]、右に 100 [mm] ずらした 3 箇所を 5 回ずつ測定しその平均を結果とした。また、スピーカーの枚数による変化をみるのでスピーカーを 4 ユニットずつ増やしていき出力電圧を測定した。音を出力するスピーカーは C → B → D → A → E (Fig.1) の順番で中央に近いものから順番に増やしていった。出力電圧の結果を Fig.4 に示す。この結果より枚数が増えたと出力電圧が高くなることが確認できた。また、左右に 100 [mm] ずらしたところでもほぼ中央と同じような結果となった。20 ユニットでの中央の音圧はマイクロフォンアンプの電圧感度を踏まえたうえで計算すると 125.4 [dB] となった。

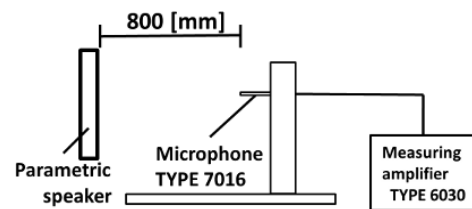


Fig. 3 Experiment circuit

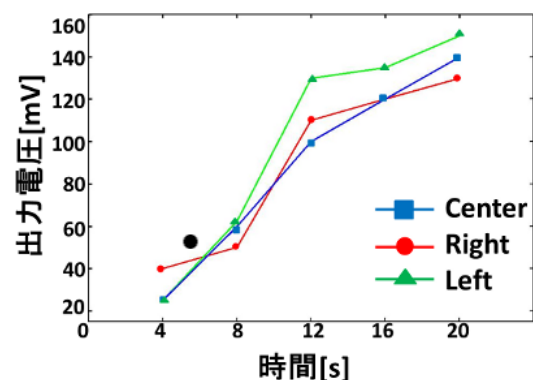


Fig. 4 Sound pressure measurement results

* Study of defeating crow using a parametric speaker.
Tomoki TORIUMI, Tetsuro OTSUKA

3 ディストレスコール

Distress Call (ディストレスコール) は鳥が恐怖を感じているときに出す声で、今回使用したディストレスコールはカラスがタカに襲われているときの声である。通常時のカラスの鳴き声は最大周波数が 8 [kHz] (Fig.5) であるのに対し、ディストレスコールの場合は通常時の 2 倍近くの 15 [kHz] (Fig.6) の最大周波数になっている。

過去の研究^[3]よりカラスにディストレスコールを聞かせると大きく反応することが確認されている。そのため、ディストレスコールを使うことによりカラスを撃退することができるのではないかと考えた。

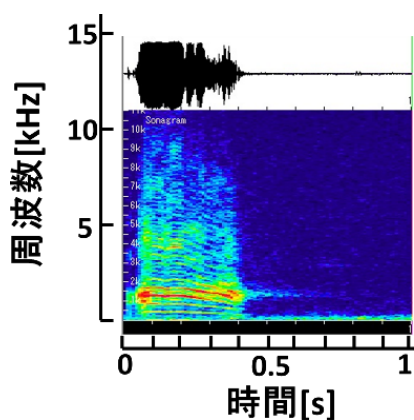


Fig. 5 Normal state

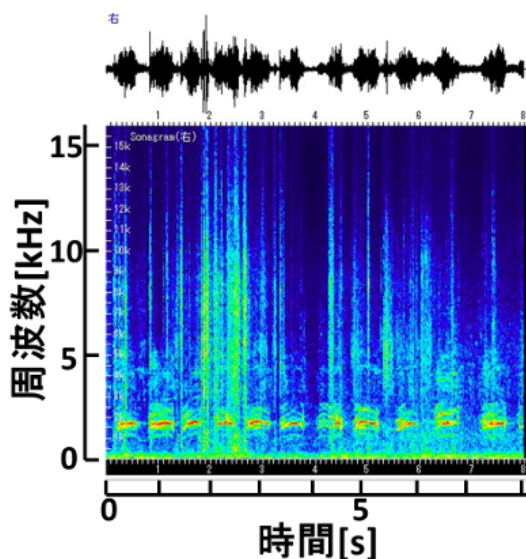


Fig. 6 Distress Call

4 カラスの撃退実験

早朝の学内の木や柵、屋上、ゴミ捨て場にいるカラスに対して 10 [m] から 15 [m] の距離からパラメトリック・スピーカーでディストレスコールを照射しカラスの反応を観察した。Fig.7

に照射前 (a) と照射後 (b) を示す。

照射前は Fig.7(a) の円で囲んだところで木に止まっていたカラスが、ディストレスコールを照射すると止まっていた場所から少し動き、その後どこかへ飛び去って行った。そのほかのカラスでも同様の結果を得ることができた。

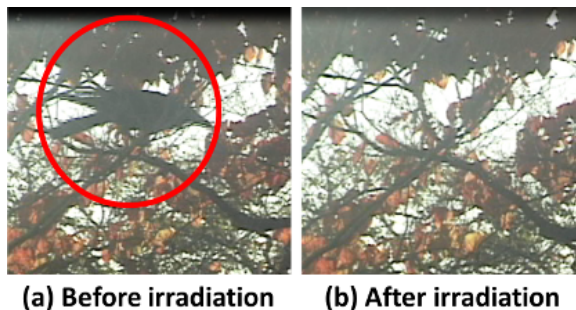


Fig. 7 Irradiation experiment

5 まとめ

今回はディストレスコールをカラスに照射し撃退する研究を行った。カラスにディストレスコールを照射すると止まっていたところから動きだしその後逃げていくというデータが取れた。これによりディストレスコールがカラスの撃退に対して有効な手段であると考えられる。今後はより多くのカラスに対してディストレスコールを照射し撃退することができるということを確認していく。また、ディストレスコールは通常時の声より高いということが分かっているので、高い周波数を利用して新たに撃退するための音を作っていく。

パラメトリック・スピーカーはユニットを増やしていくことにより音圧と音の届く距離が大きくなることが確認できた。これを応用していくと鉄塔の上にいるカラスを周りに騒音を発することなく駆除できると考える。

参考文献

- [1] 大塚, 鳥海, 移動物体認識装置を備えた鳥害対策装置に関する研究, 都市有害生物管理学会第 35 回大会, No.12
- [2] 大塚, 鳥海, 物体認識装置を備えた鳥害対策に関する研究, 日本音響学会 2014 年秋季研究発表会, 3-p-32
- [3] 平成 14 年, 小山田実, 卒業論文, 鳥類の聴覚特徴