

研究題名	音による鳥害防除—ディストレスコールの適用—	報告書作成者	中村 和雄
研究従事者	鎌倉 友男、中村 和雄、岡ノ谷 一夫		
研究目的	<p>鳥による被害は、農作物をはじめとして、ジェット機のエンジンとの衝突、電力線への営巣による短絡事故、ベランダや街路樹などへの鳥の集合による環境汚染など、種々な場面で発生し、被害額は相当なものになると考えられる。特に、今日の情報社会においては、短絡事故による停電はコンピューター・ネットワークをまひしかねない危険性を持っている。このため、鳥による被害の回避が各方面から強く求められている。</p> <p>鳥による被害を回避する方法には様々なものがあるが、鳥の捕獲が禁止されているわが国では、鳥が忌避する刺激を鳥に与えて、鳥を追い払う方法が主体となる。その中で音刺激を使った追い払い法は、比較的操作が簡単で広い範囲をカバーできるなどすぐれた点を持つ一方、周囲に騒音をまき散らすほか、鳥がそうした刺激に比較的速く慣れてしまうなどの欠点を持つ。しかし、音刺激の中でも鳥同士が交信に使っている音声は、爆音機の音などに比べてそれほど騒音とならず、慣れもつきにくいと考えられる。</p> <p>そこで、鳥が天敵に捕獲されたときに発声するディストレスコール (Distress Call、以下、DCとする) に注目して、この音を分析して、鳥に最も嫌悪性を引き起こす音要素を取り出し、それらを合成することで、忌避効果が高く、慣れのつきにくい音の開発を目指した。</p>		
研究内容	<p>本研究では、主としてムクドリ DC を対象とした。これらの音は、農業研究センター鳥害研究室で収録されていたものに新たに録音したものを加えた。これらの音は、捕獲したムクドリを手で捕まえて揺すったり、逆さにしたとき発声した音を防音室内で録音した。捕獲した鳥のうち、DC を発した個体は 10 % 程度であった。DC を発声する割合と、鳥の年齢 (幼鳥か成鳥か) や性の違いとの間に特別の関係は見られなかった。</p> <p>捕獲したムクドリは、約 300 ms の長さの単位音を数十回繰り返した (図 1)。これらの単位音は多くの倍音を含み、複雑な周波数変調と振幅変調を持っていた。これらの構造は、単位音の間でも変動した。</p> <p>この DC の構成要素と鳥に対する嫌悪性との関係を分析するために、われわれはムクドリ DC から線形予測係数、強度の変化 (AM)、ピッチの変動 (FM) を抽出した。次に、これらのパラメータの値を基にして、以下の 3 種の音を合成した。          ①線形予測係数より作成した定状音に AM をかけたもの (AM)、② FM をかけたもの (FM)、③ AM と FM の両方をかけたもの (SY)。これらに、元々のムクドリ DC と白色雑音 (WN) とを加えた 5 種の音を用意した。</p>		

一方、鳥の嫌悪性を測定するためには、あらかじめオペラント条件付けがなされていたムクドリと、比較のためにドバトを用いた。これらの鳥は、スキナー箱と呼ばれる装置の中に入れられ、壁に取りつけたつつき窓をつつくと餌がもらえるように訓練された(図2)。鳥が窓をつつくと、平均して30秒に1回の割合で餌が出るようにしたが、1度餌が出てから次に餌が出るまでの時間はランダムにしたので、鳥はほぼ一定の速度で窓をつつき続けた。こうした鳥に嫌悪性のある刺激を提示すると、その間鳥は窓をつつき行動を止め、刺激の提示が終了すると、また再開することが期待される。この行動の抑制の強さは嫌悪性の強さに比例すると考えられるので、抑制の強さを測定することで嫌悪性の強さを知ることができる。

先に用意した5種の音を、これらのムクドリとドバトに提示して窓つつき行動の抑制度を測定した。その結果、ムクドリではSYに対して最も強い嫌悪性を示し、以下、 $SY > FM > AM > WN > DC$ の順序に低下した(図3)。本来のDCの抑制効果が最も小さく、FMとAMを入れた合成音(SY)が最も抑制効果が高かったことは一見奇異に感じられらるが、SYはDCに最も近似する音で、しかも今までに経験したことのない新奇な刺激であったため、ムクドリは強い警戒感を示したものと思われる。一方、ドバトは3種の合成音とも白色雑音よりは強い抑制を示した。これらの合成音はムクドリのDCを基にして作られたものであるから、ドバトにとってはいずれも新奇な刺激であったためと考えられる。

この実験ではSY以外の音では周波数変調を加えたもの(FM)が最も強い抑制効果を示したが、次にどのような周波数変調パターンにムクドリは嫌悪性を示すかを知らうとした。このために、ムクドリのDCを基にして、①本来の周波数変調パターン(上昇-下降)を持つもの(Normal)、②上昇パターンを持つもの(Up)、③下降パターンを持つもの(Down)、④下降-上昇のパターンを持つもの(Down-Up)、⑤周波数変調のないもの(Constant)の五つの音を合成した。これらの音を前の実験と同様に、オペラント条件付けされたムクドリとドバトに提示した。その結果、ムクドリではDown、Down-UpともNormalあるいはConstantよりも抑制効果が劣り、UpはNormalよりも強い抑制効果を示した。一方、ドバトではどの音も抑制効果に差がみられなかった(図4)。

次に、Normalの音圧を60, 70, 80, 90 dBの4段階に変えて提示したところ、ムクドリでは80 dB以上の音に対して抑制効果が見られたが、ドバトでは音圧を変えても抑制効果に差はみられなかった。

以上のことから、ムクドリに嫌悪性を引き起こす音刺激は、上昇パターンを持つ周波数変調音で、音圧が80 dB以上のものといえる。今後、野外の鳥に対してこの音の効果を調べ、ムクドリとその他の鳥に対する効果の強さ、慣れのつきやすさ、慣れのつきにくい提示法などを明らかにしていく予定である。

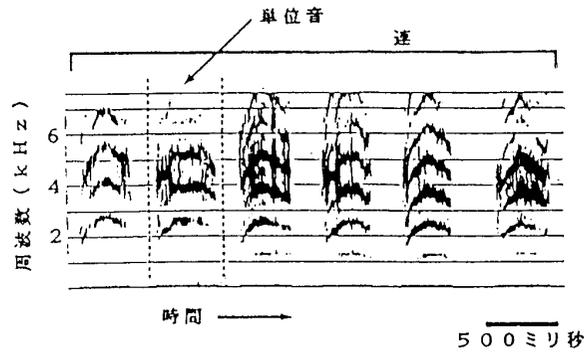


図1 ムクドリの子音のDCのソナグラム

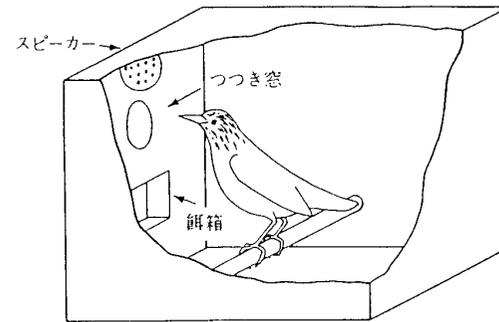


図2 オペラント条件付けに用いた装置 (スキナー箱)

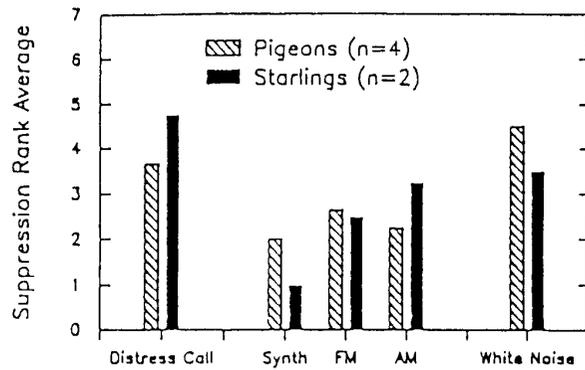


図3 ムクドリとドバトに5種の音を聞かせたときの窓つき反応の抑制度

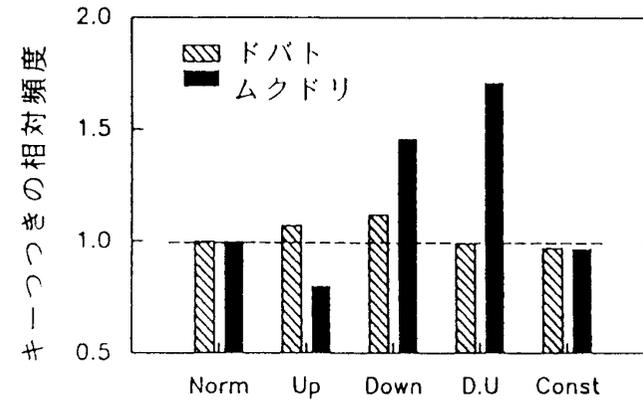


図4 ムクドリとドバトに周波数変調パターンの異なる5種の音を聞かせたときの窓つき反応の抑制度