

ヤンバルクイナの鳴き声収集と環境音からの自動識別

応募者:熊本高等専門学校 森下功啓



図 1 ヤンバルクイナ(左:車の前に飛び出した個体、右:保護施設の個体)

1. 背景

私は屋外で長時間録音された音源から、何の鳥が鳴いているのか当てるソフトウェアを開発してきました¹²。元々は所属していた熊本大学三田長久教授の研究室で研究されていた内容で、インターネット上に公開しているプログラムは研究テーマとは別に趣味として取り組んできたものです。野鳥の鳴き声の自動識別ができれば、より広範囲で環境の変化や生息状況の変化を素早く捉えるツールとなります。今では本格的に研究として取り組みたいと考えており、社会的なインパクトの強いヤンバルクイナ(図 1)の識別を最初の目標として自動識別に取り組んでいます。

これまでに、2017 年~2020 年に渡って録音データを集めてきました。今では IC レコーダーに単 1 電池を並列に接続することで 10 カ月以上の録音ができています。録音時間も合計で 1500 時間を超えました。しかしながら、ヤンバルクイナは頻繁に鳴く鳥ではなく、昆虫の鳴き声が入ることも多いため、より多くの録音が必要です。また、ヤンバルクイナを識別するには、ヤンバルクイナ以外の野鳥や昆虫やカエルなどの鳴き声も十分に良質な音声での録音が必要とわかりました。

2. 目的

良質な録音データを集め、ヤンバルクイナを環境音から識別するソフトウェアと実現することを目的とします。そのために、IC レコーダーの設置及び回収、そしてマイクロホンアレイによる録音を行います。回収した録音データを基に、教師データを作成し、ディープラーニングによって鳴き声を識別するソフトウェアを開発します。

2. 研究手法

沖縄県最北端に位置する奥集落の周辺において、沿道のガードレールに樹脂製のケースを取り付け、その中に IC レコーダーを設置します(図 2)。IC レコーダーはタイマーで周期的に録音するようにし、単 1 電池を接続します。また、より雑音の少ない音源を手に入れるために、円形に配置したマイクロホンアレイと低電力で動作する組み込み Linux マシンも設置します。マイクロホンアレイで録音した多チャンネル音声データからは鳴き声の到来方向を基に SN 比を最大化した音声データの作成を試みます。

¹ GitHub, https://github.com/KatsuhikoMorishita/birdsong_project

² 個人のサイト, <https://morimori2008.web.fc2.com/contents/BirdRecognition/index.html>

録音した環境音は、機械学習を用いて識別します。識別には多数の野鳥の識別が同時にできるようにスペクトログラム(ソナグラム)を用います。特定の野鳥のみの識別であればその野鳥の特徴を捉える特徴量を用いれば良いのですが、それでは将来的に複数の野鳥を識別することはできません。そこで、録音データからスペクトログラムを作成し、機械学習で識別します。識別にはディープラーニングを有名にした VGG16 などの転移学習を使用します。鳴き声の特徴量は追加された全結合層と畳み込み層に学習させます。

加えて、販売されている CD 音源からもスペクトログラムを作成し、ヤンバルクイナ・ウグイス・カラス・その他の鳥・昆虫・カエル・雨音・クルマの走行音、などに分類・学習します。学習したモデルは、学習に使用していない音源や、インターネット上の音源を識別させることで性能を評価します。



図 2 単 1 電池を接続した IC レコーダーと樹脂ケース

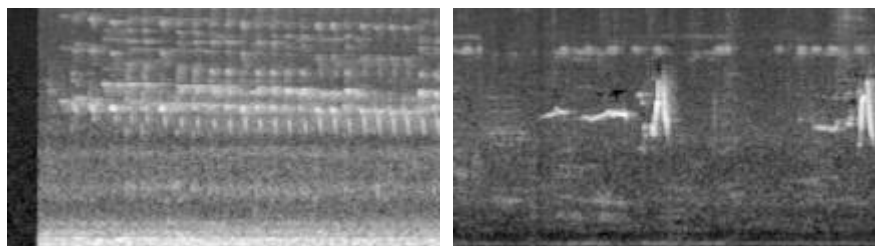


図 3 作成したスペクトログラムの例(ヤンバルクイナとウグイス)

3. 期待される成果

(1) ヤンバルクイナの高品質な鳴き声録音データの公開、(2) 環境音からヤンバルクイナを高精度に識別するソフトウェアの実現、(3) 他の鳥種への応用、が期待されます。

4. 支援金の使途

ご支援いただいたお金は、以下の用途で使用します。

- 調査地までの交通費・宿泊費
- 録音データ公開用の NAS (インターネットに接続し、FTP 接続でデータを公開)
- マイクロホンアレイ・組み込み Linux マシンとバッテリーなど
- 追加の IC レコーダー・防水ボックス+鍵+電池
- 機械学習に用いる GPU

これまででは自費で調査することもありましたが、より多くのご援助を頂ければより多くのサンプルが得られ、高品質の教師データセットと音声データを公開可能です。ご支援いただいた皆様には先行して試作版の識別プログラムをご提供いたします (Google アカウントが必要です)。ご支援の程、宜しくお願い致します。