

AI 野鳥観測システム及び若年層の干潟への 関心を高めるアプリの開発による湿地保全

川口明莉*1・川道かのん*1・江原風花*1

指導教員：都丸 希和*2

Email: tomaru.kiwa.f3@f.mail.nagoya-u.ac.jp

*1: 国立名古屋大学教育学部附属高等学校 1 年

*2: 国立名古屋大学教育学部附属高等学校

◎Key Words 湿地保全, 藤前干潟, AI 画像認識, 市民参加, ゲーミフィケーション

1. はじめに

地球の陸地表面積のわずか約 6%にあたる湿地には、世界の生き物の約 40%の種が生息している⁽⁸⁾。また、湿地は大量の炭素を吸収して蓄えるため、気候変動の緩和にも貢献している⁽⁴⁾。しかし湿地は今、深刻な危機に直面しており、過去 50 年間で約 35%が失われ、森林の約 3 倍の速度で消失している⁽⁶⁾。この問題の解決は、SDGs の目標 13「気候変動に具体的な対策を」、目標 14「海の豊かさを守ろう」、目標 15「陸の豊かさを守ろう」に直結する課題である。

私たちは、特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約であるラムサール条約の登録湿地である藤前干潟（愛知県名古屋市）の現状から仮説を立て、湿地を守るための新しいソリューションを開発した。本稿では、その開発の過程と成果、そして社会実装に向けた課題について報告する。

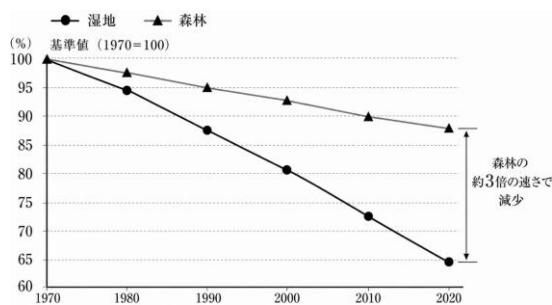


図1 湿地と森林の減少率の比較

2. 課題の把握と仮説

2.1 湿地減少の原因

Murray et al. (2019) が衛星データを分析した研究によれば、湿地消失の主な原因は、埋め立てなどの人間による開発であることが示されている⁽³⁾。また、湿地面積の変化を継続的に観測した研究でも同様に、人間活動による湿地の減少が報告されている⁽¹⁾。

2.2 藤前干潟の現状

湿地を守る手がかりは、藤前干潟の歴史にある。この場所にはかつてごみ処理場として埋め立てられる計画があった。しかし「野鳥の観測データ」と市民の強い反対運動がその国際的価値を証明し、ラムサール条約への登録⁽⁷⁾につながり、埋め立て計画は中止された。

2.3 仮説

藤前干潟の事例から、私たちは、湿地保全には「①継続的な観測データ」と「②市民の関心」という2つの要素がともに重要であるという仮説を立てた。これは、登録湿地の継続的なモニタリングと地域社会の参加を重視するラムサール条約の考え方とも一致する⁽⁷⁾。

しかしながら現在、この両方が危機にある。①の観測データについては、観測を担う人材が高齢化により減少している。②の市民の関心については、若年層の自然への関心が11歳頃から急激に低下しているという研究結果があり⁽⁹⁾、将来の社会を担う若年層の自然離れは、中長期的には市民全体の関心や参加の低下につながる可能性がある。

そこで私たちは、持続可能な観測データの蓄積と、若年層の干潟への関心向上を目的としたソリューションを開発することにした。

3. 開発したソリューション

私たちは、観測データを相互に連携させるシステムとアプリの2つを開発した。湿地管理者向けの観測自動化システム「Bird Counter」と、市民向けのアプリ「Bird Quest」である。

3.1 Bird Counter

現在、藤前干潟では、長年の経験を持つ観測者が毎日手作業で鳥を数えている。しかし、観測者は高齢化により減少している。こうした観測者を支えるため、私たちが開発した「Bird Counter」は、

既存の望遠鏡にスマートフォンとモーターとマイクロコンピュータ(micro:bit)を後付けすることで、AI 観測が可能になる。このシステムは、気象庁の API (JMA API) から潮汐情報を取得し、干潮時刻になるとスマートフォンが Bluetooth 経由で micro:bit へ指示を送り、モーターが望遠鏡を約 180° 自動回転させてスキャンする。そして、鳥を検知した瞬間に AI がシャッターを切る。撮影された画像から重複を除去しながら鳥を種類ごとにカウントし、クラウドデータベースに登録する。

私たちは、中核となる AI を 2 段階構成とした。第一段階は端末上で高速にシャッター判定を行う ML Kit⁽²⁾、第二段階はクラウド上で重複除去と詳細な種類判定を行う OpenAI の API⁽⁵⁾である。(図 2, 表 1 参照)

専用の AI 双眼鏡が 50 万円程度であるのに対し、このシステムは約 10 万円の費用で AI 機能を付加できる点に優位性がある。



図 2 Bird Counter 概要

表 1 Bird Counter の技術要素

Bird Counter (管理者向け)	
対象	湿地の管理者／観測の自動化
形態	望遠鏡に後付けする観測装置
ソフト開発	Flutter、MakeCode
AI①	ML Kit (シャッター判定)
AI②	OpenAI (重複除去・カウント)
ハード制御	micro:bit+モーター
外部データ	気象庁 API (JMA API)
通信	Bluetooth(端末⇄micro:bit 間)
DB	Firebase (観測結果)

3.2 Bird Quest

「Bird Quest」は、自然から離れた若年層を主な対象とするアプリである。私たちは、Google 社が提供する開発基盤である Flutter と Firebase を用いて開発し、QR コードからすぐに使える Web アプリとして提供することで参加の障壁を下げた。鍵となるのはゲーミフィケーションである。干潟で鳥にスマートフォンをかざすと OpenAI の API が即座に種類を判定し、図鑑に登録される。新たな発見をするたびに、ユーザーは可愛いイラストのバッジを獲得でき、投稿画面ではユーザー同士で発見やコメントを共有できる。

また倫理面に配慮し、投稿時には OpenAI の API

が画像とテキストの内容を自動で判定し、差別的・不適切と判断された投稿を公開前に検出してブロックする仕組みを実装した。(図 3, 表 2 参照)

さらに Home 画面では、Bird Counter が当日カウントした情報や干潮時刻を確認できる。逆に、市民が未カウントの珍しい鳥を発見した場合には管理者へ通知されるなど、管理者と市民の間でデータを双方向に連携する機能を実現した。これにより「データ」と「関心」が相互に高め合う仕組みとなっている。



図 3 Bird Quest 概要

表 2 Bird Quest の技術要素

Bird Quest (市民向け)	
対象	市民・若年層／関心の喚起
形態	Web アプリ (QR コードで起動)
ソフト開発	Flutter
AI	OpenAI (種類識別、投稿判定)
外部データ	干潮時刻・カウント情報表示
DB	Firebase (投稿・プロフィール)

4. 評価と検証

Bird Counter の計測精度を検証するため、現在目視で野鳥の数を計測している観測者の計測結果と比較するテストを行った。ここで精度とは、専門的な観測者による計測値を基準とし、それに対する AI の計測値の一致度を表したものである。開発当初の精度は 43%であったが、モーターの速度や AI の判定閾値の調整、および前述の 2 段階構成への変更により、最終的に最大 84.55%の精度に達した。比較テスト時に藤前干潟で観測できた鳥の種別ごとの計測結果を表 3 に示す。

表 3 専門的な観測者と AI の精度比較(最大値)

種名	観測者	AI	精度
カワウ	1193	1004	84.15%
アオサギ	13	14	92.86%
ダイサギ	4	5	80.00%
合計	1210	1023	84.55%

私たちは、2026 年 3 月 29 日に実施された

「Coolest Projects Japan」で、Bird Quest を10代を中心とする 33 名に体験してもらった。「ゲーム感覚で野鳥の名前がわかって楽しい」と好評で、アンケートでは 94%が「干潟に興味を持つきっかけになりそう」と回答した。若年層の関心を取り戻せることを実証できたといえる。

5. 社会実装に向けた課題

Bird Counter と Bird Quest は、社会実装に向けてそれぞれ異なる課題を抱えている。以下では、それぞれの課題を整理する。

5.1 Bird Counter の精度とハードウェアの課題

Bird Counter については、社会実装に向けて AI のさらなる精度向上が不可欠である。4 章で示した精度は、あくまで都合の良い特定の条件下で得られた最大値であり、実用化には長期的な検証と改善が必要である。具体的には、次のような課題が残されている。

- ① 季節によって干潟に飛来する鳥の数や種類が大きく異なるため、鳥の種類や個体数が非常に多い時期には正確にカウントできない可能性がある。
- ② 雨の日や、気温の高い日に発生する陽炎によって画像が乱れ、精度が低下する可能性がある。
- ③ 鳥がより広範囲に分散した場合には、望遠鏡の画角に収まらず、カウントに必要な画像が撮影できない場合がある。
- ④ モーターをはじめとするハードウェアの耐久性や、日々のメンテナンスについては未検証であり、機器の劣化によりカウントができなくなる可能性がある。

5.2 Bird Quest の関心の持続と普及の課題

Bird Quest については、体験会で若年層から高い評価を得られたものの、社会実装に向けては次のような課題がある。

- ① 体験時の一時的な興味を、継続的な利用や実際の干潟への来訪へとつなげられるかは、まだ検証できていない。
- ② 利用者を増やすためには、展示会以外での周知や学校教育との連携など、普及のための仕組みづくりが必要である。

6. おわりに

本研究では、湿地保全に不可欠な「継続的なデータ」の蓄積と「市民の関心」を高めるソリューションとして、Bird Counter と Bird Quest を開発し、その有効性と課題を検証した。藤前干潟は、

私たちが小学生の頃から学んできた場所である。干潟を見守る目を AI に託し、私たち若者が干潟を守ってきた人の想いを継いでいきたい。今後は本稿で挙げた課題の解決に取り組みながら、この取り組みを日本全国、そして世界の湿地へと広げ、地球規模の生物多様性の維持に貢献することを目指す。

謝辞

本研究を進めるにあたり、藤前干潟関係者の皆様に多大なご協力とご助言をいただきました。ここに記して深く感謝申し上げます。

参考文献

- (1) Darrah, S. E., et al. : “Improvements to the Wetland Extent Trends (WET) Index as a tool for monitoring natural and human-made wetlands”, Ecological Indicators, 99, pp.294-298 (2019) .
- (2) Google for Developers : “Image labeling | ML Kit Overview”, p.1, Google (2026) .
- (3) Murray, N. J., et al. : “The global distribution and trajectory of tidal flats”, Nature, 565, 7738, pp.222-225 (2019) .
- (4) Nahlik, A. M. and M. S. Fennessy : “Carbon storage in US wetlands”, Nature Communications, 7, 13835 (2016) .
- (5) OpenAI : “OpenAI API Platform Documentation”, p.1, OpenAI (2026) .
- (6) Ramsar Convention on Wetlands : “Global Wetland Outlook 2018 Executive Summary”, pp.1-16, Ramsar Convention Secretariat (2018) .
- (7) Ramsar Sites Information Service : “Ramsar Sites Information Service Database”, p.1, Ramsar Secretariat (2026) .
- (8) United Nations Environment Programme (UNEP) : “Wetlands and Biodiversity”, pp.1-4, UNEP (2020) .
- (9) University of Derby : “New study pinpoints when teenagers fall out of love with nature”, p.1, University of Derby (2019) .