

# 機械学習を用いた植物判定アプリの開発に関する研究

倉田源大† 櫻井淳†

文教大学情報学部†

## 1. はじめに

国際自然保護連合が公表した調査[1]によると、調査対象の約 7.6 万の野生生物の内、約 3 割が絶滅危惧種と選定されている。これらの保全などのために、我が国では生物多様性国家戦略が策定され、自然共生社会づくりの取組が推進されている。また、SDGs (持続可能な開発目標) では、「陸の豊かさを守ろう」という目標があり、多様な生物が生きられる環境を目指す取り組みが鋭意進められている。このように、今後、生態系や生物多様性保全は極めて重要と考えられる。

こうした取組みの一環として、環境省の九州環境事務所では、野焼きや小規模樹林地の除去などの草原管理作業の支援事業を行っており、その作業前後における生物多様性の変化を評価する手法が求められている。実際に、この事務所では、「阿蘇草原の生物多様性評価用調査マニュアル」[2]を策定し、600 種類以上の草原の植物を対象に、1 種類ずつ調査マニュアルの指標種を参考に調査している。そのため、植物を判定する作業に多大な人的コストと時間コストがかかる課題が潜在している。その対処法として、既存研究において、Mask R-CNN[3]や DNN[4]を用いて植物の種類を自動判定するシステム開発が行われているが、背景が異なることによる精度低下を課題として挙げている。

そこで、本研究では、機械学習を用いた植物の種類を判定するアプリを開発する。そして、5 種類の植物を対象に、背景の違いに着目した判定精度を比較検証する。

## 2. 研究の概要

本システムの概要を図 1 に、画面例を図 2 に示す。本システムは、判定したい植物を入力データとする。システムの機能として、A) 植物の撮影処理と B) 植物の種類判定処理から構成され、植物の判定結果を出力する。なお、開発環境として、Android Studio と Teachable Machine を使用した。まず、A) 植物の撮影処理機能では、カメ

ラ撮影ボタンを押下すると、カメラが起動し、判定したい植物を撮影できる。また、撮影した植物は画面中央で表示される。次に、B) 植物の種類判定処理では、機械学習を用いて、撮影した植物を判定できる。その学習方法として、Google 社の画像認識モデル作成のクラウドサービスである Teachable Machine を使用し、植物 5 種類 400 枚 (1 種類 80 枚) の画像を読み込んで学習する。そして、その学習モデルを本アプリと連携させ、撮影した植物の種類を判定する。その判定結果は、画面下部に 5 種類の植物の名前を表示し、その左側に横棒グラフで確率を表示する。

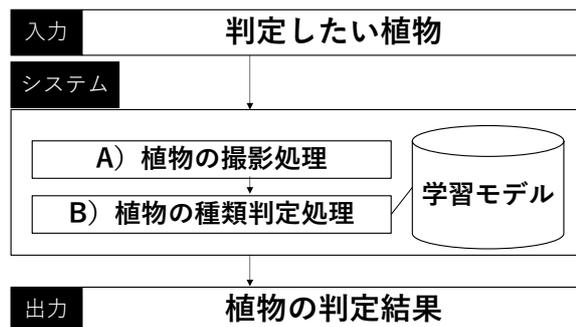


図 1 本システムの概要

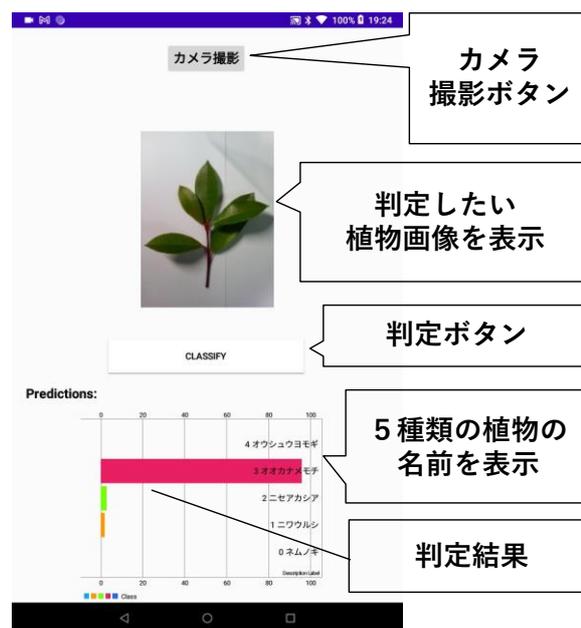


図 2 本システムの画面例

Research on development of plant determination application using machine learning,  
 † Motohiro Kurata, Jun Sakurai  
 Faculty of information and Communications, Bunkyo University, 1100 Namegaya, Chigasaki City, Kanagawa Japan.

### 3. 実証実験

実証実験では、図3に示すように、白・手あり・手なしの3種類の背景画像でそれぞれ学習し、背景画像の違いによる判定精度を比較検証する。

#### 3.1 実験内容

本実験では、植物5種類（ネムノキ、ニワウルシ、ニセアカシア、オオカナメモチ、オウシュウヨモギ）を対象に1種類100枚の画像を用意し、学習データ80枚、評価データ20枚とする。そして、表1に示すように、学習データと評価データで組み合わせ、適合率、再現率、F値で評価する。

#### 3.2 結果

適合率、再現率、F値を求めた実験結果を表2に示す。実験結果から、No. Aの組み合わせにおいて、F値が0.99で最も良い結果となった。一方で、No. Cの組み合わせは、F値が0.56と全体の中で一番低い結果となった。これらの結果より、背景の違いが精度大きく影響することがわかる。

また、No. Aの失敗例を図4に示す。これは、図右のニワウルシが正解であるのに対し、オウシュウヨモギと誤判定した結果である。この結果から、全体の形状は異なるが、図4赤枠内のように葉の生え方が似た部分が影響した可能性がある。これに対しては、様々な角度で多くの葉を撮影し、学習枚数を増やす対策が考えられる。

また、No. D, Eの組み合わせは、F値が0.85, 0.86とNo. Aの次に精度が高い結果となった。そのため、背景の撮影条件を合わせることで判定精度が向上することがわかった。

以上より、背景の統一化で適合率、再現率、F値の値が1.0に近い結果となった。特に、背景を白色に統一した場合が最も正確に判定でき、システムの有用性を示せた。一方で、植物をそのまま撮影すると誤判定が増加するため、実際の調査などで活用する際には植物を採取してから撮影するなどの工夫が必要と考えられる。

#### 4. おわりに

本研究では、5種類の植物を対象に、機械学習を用いて植物判定アプリの開発をした。そして、実証実験で背景の違いに着目した判定精度を検証した。今後は、似た植物を含めて、判定する植物種を増加させた場合の認識率の検証や、判定した植物から調査カルテを作成する機能を追加するなどにより、実務に適用可能なシステムへと発展させていきたい。

#### 参考文献

[1] 環境省：第2章 生物多様性の保全及び持続可能な利用～豊かな自然共生社会の実現に向けて～、<<https://www.env.go.jp/policy/hakusyo/h27/html/hj15020201.html>>, 2015.



図3 各背景の撮影方法（白・手あり・手なし）

表1 実験の組み合わせ

No.	学習データ/評価データ
A	背景（白）/背景（白）
B	背景（白）/背景（手あり）
C	背景（白）/背景（手なし）
D	背景（手あり）/背景（手あり）
E	背景（手なし）/背景（手なし）

表2 実験結果

No.	全数	推定数	正解数	適合率	再現率	F値
A	100	100	99	0.99	0.99	0.99
B	100	100	66	0.66	0.66	0.66
C	100	100	56	0.56	0.56	0.56
D	100	100	85	0.85	0.85	0.85
E	100	100	86	0.86	0.86	0.86



図4 失敗例

（左：オウシュウヨモギ，右：ニワウルシ）

[2] 九州地方環境事務所：阿蘇草原の生物多様性評価用調査マニュアル、<[https://www.aso-sougen.com/teaching/research/research\\_m\\_01.pdf](https://www.aso-sougen.com/teaching/research/research_m_01.pdf)>, 2015.

[3] 平田 結愛, 笠松 雅史, 村上 幸一, 重田 和弘：Mask R-CNN を用いた理科教育向け植物判定システムの検討, 2020年度人工知能学会全国大会（第34回），Vol.2020, No.1, pp.1-4, 2020.

[4] 進藤 隆史, 星野 洋平, 楊 亮, 曹 羸：AIによる画像認識を用いた植物種判別法の基礎的研究, 第60回自動制御連合講演会, Vol.2018, No.1, pp.175-179, 2018.