

フィールドでの生態系の学習に スマホの画像位置情報を利用する方法

横山一郎¹

横浜国立大学大学院環境情報学府博士課程後期

**How to use location information of images
taken with smartphones for learning about ecosystems in the field**

Ichiro YOKOYAMA

**Yokohama National University Graduate School of
Environment and Information Sciences**

要旨；中高生がフィールドで生態系の学習を行うとき、スマホで観察した対象を画像で保存し、観察後に画像位置情報取得ツール（ソフトウェア）や Google の提供するグーグルマイマップを活用して、撮影したスマホの画像の位置情報から、地図上に観察した位置を保存し観察記録とする方法を考案した。この方法を使用した生態系の学習に関する事例を 2 つ紹介した。この方法により、高度な GIS や情報処理技術を使用せずに、フィールドにおける観察記録を地図上等に落とし込むことができた。

キーワード；画像位置情報，ジオタグ付き写真，スマートフォン，生態系

はじめに

中高生におけるスマホ（スマートフォン）の普及率が顕著に高い。総務省によれば、我が国においてはスマホをインターネット接続端末としての利用率が 13～19 歳で 82.2 % もあり、20 代 30 代では 90 % 以上の利用者がスマホを保有することが示された（総務省 2018）。急速に普及するスマホの教育現場での利活用も進められつつあり、例えば神奈川県教育委員会は、県立高校など全 144 校への無線 LAN とインターネット回線の設置をほぼ終え、生徒が私物のスマホなどを学習に利用できる環境を整えた（日本経済新聞 2019）。スマホには画像撮影機能と GPS（Global

Positioning System）による位置情報の獲得が容易である特徴がある。しかし、自分で撮影した画像を地図上に表現するには、画像の位置情報を手入力で転記する必要があった。倉林ほか（2021）は、スマホやパソコン等の端末でピンを記録し、csv ファイルで出力できるアプリケーションを開発した。これは、画像を保存せずに、Google マップ上に直接ピンを打つシステムで、GIS（Geographic Information System）を生態系の学習に活用できることを示した。しかし、調査を行った生徒が誤認した情報を含む問題があった。

ところで、野外活動で得られたデータを地図上に表現することは重要な意味をもつ。伊

¹ 横山一郎

連絡先：yokoyamaichiro@jcom.home.ne.jp

湘南学園中学校高等学校 非常勤講師

関東学院大学理工学部 教職課程 非常勤講師

藤ほか（1998）は初等教育について「理科では各学年の生物とその環境や地球と宇宙などのテーマで、社会科同様、GISの幅広い利用が期待できる。GISは、社会科や理科だけでなく様々な教科にわたって、多様な可能性を秘めている」とした。また、『GISで環境学習』

（R.オーデッド・G.ルドウィグ著，岡部ほか訳 2002）は、都市の環境汚染問題、野生生物の分布などについて、専門家の使用する機器を用いて得られた情報をGISで活用した優れた事例であるが、簡便さや利便性に乏しかった。近年、地理教育にGISを活用する方法は発展しており、『統計・防災・環境情報がひと目でわかる地図の作り方』（朝日ほか 2019）では、様々なソフトウェアとGISの活用方法が示された。ここでは、オープンデータとQGIS（オープンソースソフトウェア 注1）の利用法を中心に示したが、スマホで撮影した画像の位置情報の活用には言及がなかった。

また、古川（2001）によれば、野外観察には教師主導型と生徒主体型の二つがある。「教師主導型の実践は生徒の主体的な活動を極力取り除く」という課題がある。一方で、「生徒主体型の実践では生徒自身が景観等の読み取りを行う」ことができるが、生徒主体型の実践を「実際に短時間で実施することはきわめて難しい」ことが示された。また、生徒主体型の野外活動における時間の短縮は、活動そのものについてだけでなく、活動成果をまとめる作業においても重要と考えられた。

ところで、生態学分野や地質学分野の大学レベル以上の研究を除くと、理科教育に関する地図またはGISを活用した事例には、活用の方向性に特徴があった。すなわち、参加者が提供する位置情報を含む情報を誰かが集約して、成果を参加者に還元する方向である。

さらに、GISを理科教育に活用した先行研究は少なく、授業への直接的な活用ではないが小学生でも入力しやすいフォームで仙台市におけるセミの分布調査を行った長島ほか（2011）の「インターネットを用いたこの指止まれ式（参加型）生き物分布調査活動」や、長島ほか（2012）の小学校6年生の授業における「児童による身近な生き物分布図を用い

た環境教育的な授業実践」として児童自らが学区の身近な生き物分布調査を行い、その結果に基づき地域の環境評価を行う授業実践を行った事例がある。その中で長島ほか（2012）は、「理科という教科学習の中で環境教育的な活動を導入するための視点として、主体・時間軸・空間軸の3つの視点を意識して授業設計を行うことの重要性と、分布図の重ね合わせ（オーバーレイ）によって、複数間の環境情報を総合的な評価するという学習活動につなげることができる」と指摘した。しかし、透明TPシードで重ね合わせる手法はアナログな手法で、GISの活用につなげることが難しかった。

さらに、小池（2005）は、市民参加型の調査で得られたデータをGIS技術者が一方的にGISシステムの中へ送り、出力された内容を環境評価マップとして市民に還元する方式よりも、市民が研究者やGIS技術者に助言を得ながら野外調査をして自ら評価地図作りを行う方式がよいとして、野外の生物の生育場所の解析ができる小規模で自由なソフト「みんなdeGIS」（注2）を公開してきた。しかしながら、「みんなdeGIS」は、利用者を「参加する市民の立場として高い技術レベルを持った市民（住んでいる研究者・技術者、大学院卒の専業主婦）」と想定したため、中高生が取り扱うには若干敷居が高いことは否めなかった。

中高生を対象とした、フィールドでの観察行動を主体とした従来の野外学習では、地図、フィールドノートまたはメモ帳、カメラが持ち物となるが多かったが、観察をしながらこれらを取り扱うことは煩雑であった。

そこで、筆者は、中高生が生態系の学習をする際に、フィールドで観察した対象を画像としてスマホに記録して、画像の位置情報をもとに地図上に落とし込んで記録を保存し、生態系の学習に利用する方法を提案する。

この方法では、スマホで撮影した画像の位置情報を、アクセスが容易なGISである「グーグルマイマップ」（以下、マイマップと表記する、注3）に保存することにより、生徒主体型で、生徒自らが評価地図を簡便かつ短時間に作成することが可能となった。マイマップ

は、グーグルの提供する地図（グーグルマップ）上に、自分だけの地図を作製し、他者とも共有できる機能である。本稿に示した作成方法は、倉林ほか（2021）のアプリケーションを使用せずに生物の位置情報を地図上に記録する方法で、画像も保存されることから、種の同定の確認（画像レベル）ができる。すなわち、伊藤ほか（1998）の指摘した可能性を、簡便かつ短時間に具現化する方法と考えた。

方法

(1) テーマと野外活動場所の選定

自分の興味関心に応じてテーマを選定する。また、テーマに沿った活動をする場所を選定する。旅行先〇〇で見られた生物を地図上に記録する場合、「〇〇の生物」などでよい。

(2) スマートフォンによる画像の収集

スマートフォンをもって野外へ出かけ写真を撮影する。その際、スマートフォンの設定の位置情報サービスがオンになっていることを確認しておく。また、写真を撮影する関係上、撮影可能な場所・対象かどうかなど、配慮すべき個人情報に気を付ける。

(3) 画像の位置情報の csv ファイル化

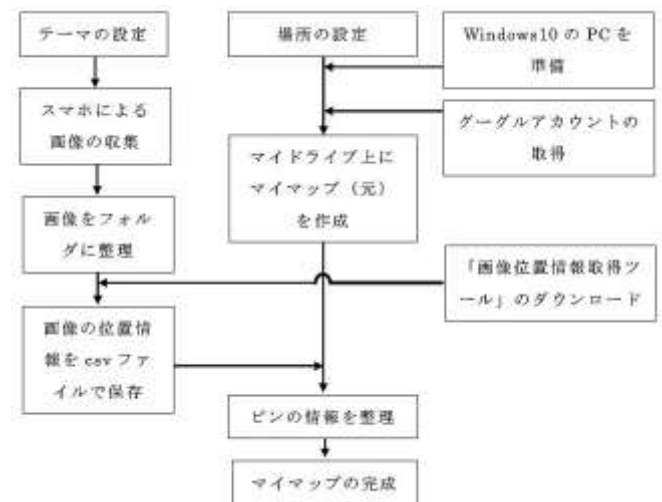
撮影後、PC 上にフォルダをつくり（例えば「〇〇の生物」と名前を付ける）、スマートフォンの画像をコピーして貼り付ける。次に、フォルダ内の画像から位置情報を取得したファイルを作成する。現在のスマートフォンのプロパティからは、位置情報をコピー&ペーストで抜き出すことが難しいため、専用のソフトウェアを用いる。「画像位置情報取得ツール」は、Windows10 の PC においてスマートフォンなどで撮影した画像から位置情報を取り出すことができるフリーソフトウェア（注4）で、csv 形式のファイルに保存することができる。Windows10 の PC にダウンロードしてプログラムを起動すると、画像（ただし対応するのは JPEG 形式のファイルのみ）を含むフォルダ毎に、JPEG ファイルのファイル名、サイズ、更新日時、撮影日時、緯度、経度、および地図上の位置をピンで表示する。さら

に、これらの情報を選択して csv 形式のファイルに保存できる（最上部の行をクリックし Shift キーを押しながら最下部の行をクリックし、青に反転している状態で右クリック、ファイルの出力から csv 保存を選択する）。ファイルには、例えば「〇〇の生物.csv」などと名前を付けておく。

(4) マイマップの作成

グーグルアカウントを作成した後、PC のブラウザから自分のグーグルアカウントでログインする。次に、「マイドライブ」から「+新規」、「その他」、「google マイマップ」と順に選択し、さらに、現れた画面上の「無題のレイヤ」から「インポート」を選択して、作成した csv 形式のファイルをドロップする。そうすると、ブラウザ上のマイマップに、「〇〇の生物」を示したレイヤを示すことができる。無題のレイヤから、例えば「〇〇の生物」という名前の地図で保存し、マイマップ上のピンに必要な情報を埋め込むなどの編集をして、ピンを保存する。この例で、「〇〇の生物」のフォルダ内に植物と昆虫の 2 種類の生物のグループがある場合には、サブフォルダに分けて画像ファイルを管理し、サブフォルダごとに「レイヤを追加」からマイマップ上にインポートすると、同じ地図上にそれぞれの分布を別のレイヤで示すことができる。この場合、ピンの色も変えると判別がしやすい。

この作業の流れを第 1 図に示した。



第 1 図. 作業の流れ

実践事例と考察

(1) 高校生が作成したマレーシアの野外調査報告の事例

横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校の古井ほか（2020）は、マレーシア研修の事前学習として、BES(Biodiversity and Ecosystem Services)マップ（横山，2020）の概念とスマホの位置情報を地図上に示す方法を学び、学習成果をポスター（古井ほか，2020）にまとめたものである。



第 2 図. 高校生が作成した野外調査報告の事例

「マレーシアにおけるパーム油産業と生物多様性」
古井快大・木村和寛・松尾奈穂・江藤毬花・木村風菜
（横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校
2020）日本森林学会 2020 発表ポスターから著者らの
了承を得て引用

この事例では、アブラヤシプランテーション（OPP）と森林研究所（FRIM）の 2 か所のマイマップを作成し、マイマップ上のピンの数から 2 か所の生物多様性を比較した。この作業は、既成の地図の縮尺を気にすることなく、自由に地図の大きさを変化させることもできる。また、動植物を示したピンの数を比較し、OPP では動物が 0 で植物が 2、一方の FRIM では、動物が 5 で植物が 18 となっていた。また、アブラヤシプランテーションと森林研究所内の植生について生物多様性と生態系サービスの視点からも評価した。

古井ほか（2020）が作成したマイマップを分析することにより、学習した内容を検討し

た。ピンを立てて保存した画像は、PC のブラウザ上でピンをクリックすることにより編集ウィンドウが表示できるため、画像そのものや画像に含まれる撮影日時・緯度・経度などの属性に加え学習者のコメントまで表示できるしくみとなっている（本稿では詳細を省略）。また、撮影時刻から 1 か所のマイマップのピン数（保存した画像数）を時間当たりの数 pin/h とすることができた。第 2 図の OPP ではマイマップ上のピンの画像の撮影日時から、170 分の学習活動で 84 枚の画像を撮影したので 29.6 pin/h，FRIM では、同様に 40 分の学習活動で 349 枚の画像を撮影したので 524 pin/h であった。この値からは、時間当たりの興味をもって画像を撮影した頻度を測ることができた。さらに、概ね線状の観察経路となった OPP では、マイマップ上のピンの位置から 6.6 km と概算し、距離当たりの観察結果を 12.7 pin/km とできた。一方、観察面積を 0.38 km² と概算した FRIM では 918 pin/km² とすることができた。

(2) フィンランドのヌークシオ国立公園内の観察事例

筆者が 2019 年 8 月 23 日にフィンランドのヌークシオ国立公園内のトレッキングコースを観察したときの事例を示した（第 3 図）。



第 3 図. フィンランド・ヌークシオ国立公園での観察地点を示したマイマップ

ピンの色は、観察した対象の属性（樹木・森林内の景観・生態系サービスなど）によって変えたが、ここでは紙面の関係で省略する。

スフロンティア高等学校の古橋卓先生に生徒の事前学習でご協力いただいた。また、湘南学園中学校高等学校の小林勇輔先生にはグループマイマップに関する技術情報をご提供いただいた。ここに記して、感謝の言葉に換えたい。

文献

直接引用したものには各項の末尾に引用したページを、参考文献には全体のページ数を pp として示した。参照したウェブ情報は、発表年が明らかな pdf は文献として示し、他は注にまとめた。

朝日孝輔・大友翔一・水谷貴行・山手規裕 (2019) 統計・防災・環境情報がひと目でわかる地図の作り方 技術評論社 255pp

中央教育審議会 (2016) 幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について (答申) 3-9.

浜口哲一 (1998) 『生き物地図が語る街の自然』 岩波書店 152pp

福田英樹 (2001) 地理学習における情報の発信 授業のための地理情報 井田仁康・伊藤 悟・村山祐司 編 古今書院 119-130.

古井快大・木村和寛・松尾奈穂・江藤毬花・木村風菜 (横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校) マレーシアにおけるパーム油産業と生物多様性 日本森林学会 2020 (ポスター発表)

古川 顕 (2001) 教師主導型と生徒主体型の野外観察 授業のための地理情報 井田仁康・伊藤 悟・村山祐司 編 古今書院 69-78.

IUCN (International Union for Conservation of Nature) (2012) A framework for corporate Action on biodiversity and ecosystem services 32pp

<<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2012-036.pdf>> (2019.12.25 閲覧)

伊藤 悟・井田仁康・中村康子 (1998) 学校教育における GIS 利用 - アメリカ合衆国の動向とわが国の可能性 - Theory and Applications of GIS Vol. 6; 2 65-70.

小池文人 (2005) 「生態学と GIS」 (講演会資料) <<http://vege1.kan.ynu.ac.jp/EcologyAndGIS.pdf>> (2019.12.25 閲覧)

倉林正・深谷将・高橋瑛人・武村政春 (2021) 特定外来生物「クビアカツヤカミキリ」を題材とした授業実践と防除対策 - サクラ被害マップの作成と活用 - 生物教育 63(1).10-21.

オーデッド, R. ・ルドウィグ, G. 著, 岡部篤行・鈴木厚志・黒岩朋子訳 (2002) GIS で環境学習 古今書院 111pp

文部科学省 (2018) 高等学校学習指導要領 (平成 30 年告示) 解説総則編 1-5

長島康雄・攝待尚子・相良毅・溝田浩二 (2011) 「フリーウェブサービスを用いた身近な生き物分布図作成とその教育的な意義」 宮城教育大学環境教育研究紀要, 13 ; 31-38

長島康雄・攝待尚子・柳沼和也 (2012) 「児童による「身近な生き物分布図」を用いた環境教育的な授業実践」 宮城教育大学環境教育研究紀要, 14 ; 17-23
日本経済新聞 (2019) 「対話型授業 スマホ役 神奈川の全県立高で導入へ」

<<https://www.nikkei.com/article/DGKKZO50891940R11C19A0CK8000/>> (2019.12.25 閲覧)

横山一郎 (2020) 第 2 回研究会 生物多様性と生態系サービスを指標とした BES マップの作製 生物教育学雑誌 Vol.31;32-35.

横山一郎 (2022) スマホの画像位置情報を活用した「みんなで作る外来植物マップ」の提案 生物教育学雑誌 Vol.32; . (印刷中)

注 (すべて 2019.12.25 閲覧)

1 QGIS <<https://www.qgis.org/ja/site/>>

2 小池文人 「みんなde GIS」 <<http://www.minnagis.com/>>

3 グーグルマイマップ <<https://www.google.co.jp/intl/ja/maps/about/mymaps/>>

4 OsadaSoft 画像位置情報取得ツール <<https://www.osadasoft.com/software/getgpsinfo/>>