

令和 3 年 6 月 21 日現在

機関番号：13101

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2019～2020

課題番号：19K24382

研究課題名（和文）春植物の開花がもたらす文化的生態系サービスの定量的評価

研究課題名（英文）Assessment of cultural ecosystem services generated by flowering of spring plants

研究代表者

柴田 嶺（Shibata, Rei）

新潟大学・自然科学系・助教

研究者番号：00802654

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,200,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、ソーシャルメディアに投稿された位置情報付きの写真情報を分析し、新潟県内の春植物（オオミスミソウ、ミスバショウ、カタクリ）の群生地周辺において、これらの開花期に投稿数の顕著な増加（文化的サービス利用者の増加）が見られるか、そして投稿された写真の内容（文化的サービス利用内容）にどのような季節変化が見られるたのかを検証した。その結果、春植物の開花は、文化的サービス（審美的価値・レクリエーション）利用者数の増加への貢献は部分的であるが、文化的サービス利用の質的な面（どのような生態系の要素が被写体となっているか）への貢献が大きいことが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

生物多様性の保全や生態系管理の結果、私たちの暮らしにどのような良いこと（生態系サービス）が得られるのかを明らかにすることは、保全の効果を正しく評価し、どのような環境政策を進めるのかを決定する上で重要である。本研究の結果は、春植物の群生地を保全・管理することは観光客の増加という直接的な効果よりも訪問者が春植物を撮影・観察することによる満足度の増加など、訪問の質を向上させる効果が大きい可能性があり、保全の効果を訪問者数の増減のみで評価することの危険性を示唆している。

研究成果の概要（英文）：This study analyzed geo-tagged photos posted on social media to reveal following questions; (1) Is there a significant increase in the number of posts (i.e., increased number of cultural service users) during flowering periods around the colonies of beautiful spring plants (*Hepatica nobilis*, *Lysichiton camtschatcensis*, *Erythronium japonicum*)? (2) Does the content of the posted photo (content of cultural service usage) change seasonally? As a result, this study showed that the flowering of spring plants (1) contributed little to the increase in the number of users of cultural services, and (2) contributed significantly to the qualitative aspect of the use of cultural services (i.e., what kind of ecosystem elements are enjoyed by visitors).

研究分野：森林生態学、生態系サービス

キーワード：生態系サービス 文化的サービス レクリエーション 審美的価値 ソーシャルメディア分析 ビッグデータ 機械学習

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

ミレニアム生態系評価により報告された通り、生物多様性の現象や生態系の劣化により、文化的サービスを含む多くの生態系サービスが低下している。こうした中で、生態系サービスの現状や変化について科学的な評価が進められてきたが、生物多様性国家戦略で指摘されているように、生態系サービスの価値や機能については未解明な部分が多く、さらなる科学的な評価・分析が必要な状況にある。特に、モノとして存在しない文化的サービスについては定量的な評価が難しかったことから、供給・調整サービスと比べて科学的な分析が遅れており、生物多様性や生態系機能との関係性についてはほとんど明らかにされていないのが現状であった。

国内においては「生物多様性及び生態系サービスの総合評価報告書(JBO2)」において多くの生態系サービスの評価が行われたが、これらの生態系サービスの変化要因については十分に明らかにされていない。文化的サービスを含む生態系サービスの持続的な利用に向けた生態系管理・保全を実現するためには、生態系のどのような要素がそれぞれの生態系サービスを生み出しているのかを定量的に評価することが必須である。

2. 研究の目的

本研究では春植物(オオミスミソウ、ミズバショウ、カタクリなどの春に開花する植物)の開花によって文化的サービス(審美的価値・レクリエーション)利用の空間分布や季節変化にどのような影響を与えるのかの定量的な評価を試みる。文化的サービスの空間分布・季節変化を定量的に評価する手法としてソーシャルメディア分析を用いる。ソーシャルメディア上に投稿される位置情報付きの写真は文化的サービス利用の指標として用いられており、投稿される写真の空間分布やその季節変化を分析することで、文化的サービス利用の定量評価が可能となる。ソーシャルメディア分析により定量化した文化的サービス利用の時空間変動パターンと春植物の開花情報とを組み合わせることで、春植物の開花が人々の文化的サービス利用パターンに与えている影響を明らかにすることを目的とする。

3. 研究の方法

本研究の対象地は新潟県とした。新潟県内には春植物の群生地が多数存在しており、観光資源として重要な役割を持つ。そこで、まずは新潟県の観光ガイドブックや観光ウェブサイトなどからオオミスミソウ、ミズバショウ、カタクリの群生地に関する情報を取得し、位置情報や開花期間などについてデータベース化した。文化的サービス利用の時空間変化を評価するため、写真共有を目的としたソーシャルメディアである Flickr に投稿された写真情報を取得した。取得した写真の中から、新潟県内に位置情報があり、撮影年が2010年から2019年の間であるデータを解析に用いた。取得した写真情報は地域3次メッシュ単位で集約し、投稿数の空間分布と月別変化を評価した。また、春植物の群生地が所在する地域3次メッシュ内で撮影された写真を抽出し、オオミスミソウ、ミズバショウ、カタクリのそれぞれの群生地の周囲で撮影され Flickr に投稿された写真数の月別変化を評価した。さらに、Flickr に投稿された写真に写されている内容を評価するために、画像認識 AI である Google Vision API により写真にキーワードのタグ付けを行った。春植物の群生地の周囲で撮影され Flickr に投稿された写真にタグ付けされたキーワードの月別変化を評価した。

どのような景観・環境で野生植物に関する写真の Flickr への投稿が増加するのかを評価するために、画像認識 AI により Wildflower のタグが付けられた Flickr 写真を抽出し、各地域3次メッシュ内の Wildflower 写真数を目的変数に、地域3次メッシュ内の景観要素(森林率、二次林率、原生林率、農地率、草原率)や社会要因(人口密度、道路密度)、気候要因(年平均気温、年降水量、年最大積雪深)、春植物群生地の有無などを説明変数に、機械学習の一種である勾配ブースティングによりモデル化した。その際、合計写真投稿数も説明変数に加えることで、写真がたくさん投稿されることで偶然野生植物に関する写真投稿が増えてしまうバイアスを補正した。

4. 研究成果

新潟県内に所在する春植物の群生地として、オオミスミソウ群生地を7地点、カタクリ群生地を19地点、ミズバショウ群生地を7地点について情報を取得した。対象期間内に投稿された新潟県内に位置情報が付与された Flickr 写真投稿 79,057 枚分のデータを取得した(図1)。

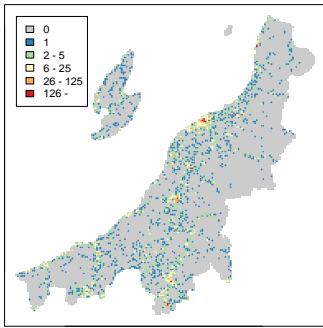


図1 取得した Flickr 写真の空間分布

新潟県内に位置情報が付与された全ての Flickr 写真投稿数の月別変化を見ると、5月と8月に投稿数のピークが見られた(図2a)。これは、ゴールデンウィークや夏休みなどの休暇中に撮影された写真が多く投稿されていたことを示す。一方、春植物の群生地を含む地域3次メッシュに投稿された写真数の月別変化を見ると、いずれにおいても3月に最大のピークが見られ、オオミスミソウ及びカタクリの群生地においては10月にもピークが見られた(図2b)。3月中に開花のピークを迎えるのがオオミスミソウであること、カタクリやミズバショウの群生地の一部においてはオオミスミソウの群生も見られることから、3月の投稿数のピークは主にオオミスミソウの開花によるものであると考えられる。一方、4月から5月にかけて開花のピークを迎えるカタクリやミズバショウの群生地においては Flickr 写真投稿数の顕著な増加は見られなかった。カタクリやミズバショウは人気の山野草であるものの全国的に広く分布しており有名な群生地が県外にも多く見られること(例えば尾瀬のミズバショウなど)から、文化的サービス利用者数への正の効果は限定的であったことが考えられる。一方で、オオミスミソウの分布は本州日本海側に限られており、新潟県内の群生地が花の色も多様で有名であることから、他二種に比べて正の効果が大きかったと考えられる。以上のことから、春植物の開花は文化的サービス利用者数の増加への貢献は部分的であると思考された。

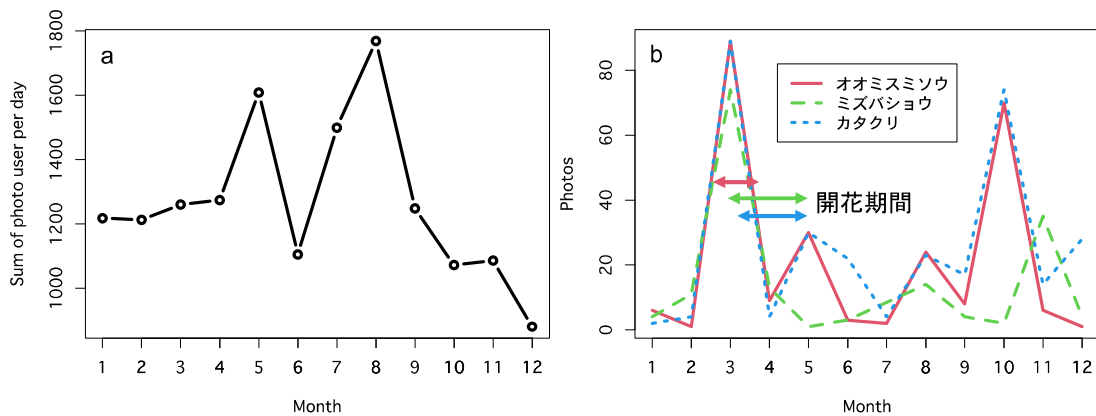


図2 (a)新潟県内で Flickr に投稿された写真数の月別変化、(b)春植物群生地を含む地域3次メッシュ内で Flickr に投稿された写真数の月別変化

春植物の群生地を含む地域3次メッシュ内では、3月には Flowering plant, Wildflower など春植物に関するキーワードがタグ付けられた写真が多く投稿されていた(図3a)。一方、5月には Garden や Plantation などの人間により植栽された植物に関連するキーワードが多く(図3b)、8月や10月には Sky, Tree, Landscape などの景観に関するキーワードが多く検出された(図3cd)。このことから、3月には春植物群生地の周辺では春植物を撮影した写真が投稿される割合が高いが、他の季節には植栽された園芸植物の写真や風景写真が投稿される割合が高くなるなど、春植物を含む植物のフェノロジーに合わせて文化的サービス利用者が撮影・投稿する被写体に変化していることが示された。

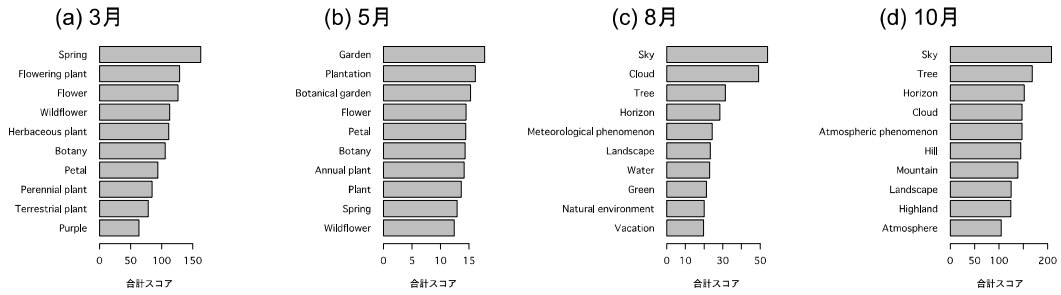


図3 春植物群生地を含む地域3次メッシュ内でFlickrに投稿された写真にタグ付けされたキーワードの季節変化

Wildflowerのタグが付与されたFlickr写真投稿数の空間分布を予測する機械学習モデルにおいて、春植物開花期間(3~5月)には人口密度や道路密度などの社会的要因に加えて二次林率、農地率といった土地利用パターンの重要度が高いことが示された(図4a)。この結果は、オオミスミソウやカタクリなどの春植物は明るい二次林や耕作地周辺などの里山環境に多く分布していることと一致しており、文化的サービス利用者はこのような里山環境で春植物を被写体とした写真撮影・ソーシャルメディア投稿を楽しんでいたと考えられる。一方、比較対象として示した夏季(6~8月)には原生林率の重要度が高く、より自然度の高いエリアで野生植物を被写体として写真の投稿が増加していた(図4b)。このことから、夏季には登山者による高山植物の投稿が増加するなど、野生植物の分布や開花パターンが文化的サービス利用者によるソーシャルメディア写真投稿の被写体の変化を生み出していたと考えられる。

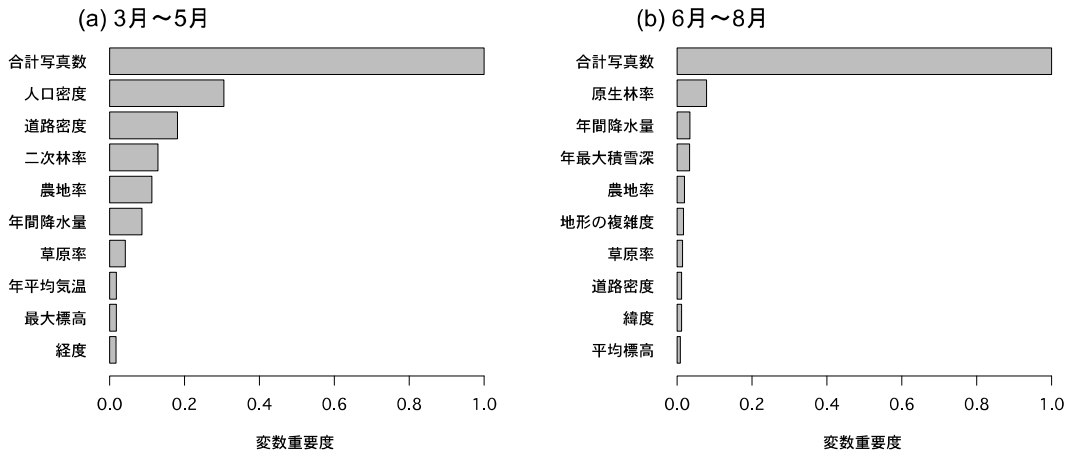


図4 Wildflowerタグが付与されたFlickr写真投稿数の空間分布を予測する機械学習モデルにおける重要度上位10の説明変数の季節変化

以上より、春植物の開花が文化的サービス(審美的価値・レクリエーション)利用者数の増加に与える影響はオオミスミソウにおいては一部見られたが、カタクリ・ミスバショウにおいてはほとんど見られず、その影響は部分的であることが示された。一方、春植物群生地の周囲では3月には野生植物を被写体とした写真の投稿が大多数を占めており、春植物の開花が文化的サービス利用者のソーシャルメディアへの投稿内容(つまり生態系の何を楽しんでいるのか)に大きく影響を与えていることが示された。この傾向は野生植物を被写体とした写真投稿の時空間分布変化にも現れており、3~5月に春植物が多く分布する里山エリアにおける投稿が増加し、6~8月になるとより自然度の高い原生林エリアに投稿が移動するなど、植物のフェノロジーに合わせて野生植物を被写体とした写真の投稿エリアも移動していることが示された。結論として、春植物の開花は 文化的サービス(審美的価値・レクリエーション)利用者数の増加への貢献は部分的であるが、 文化的サービス利用の質的な面(どのような生態系の要素を楽しんでいるか)への貢献が大きいことが示唆された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 柴田嶺、小黒芳生
2. 発表標題 自然景観の季節変化がもたらすレクリエーションの評価ービッグデータ分析ー
3. 学会等名 第131回日本森林学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 柴田嶺、饗庭正寛、小黒芳生、中静透
2. 発表標題 生態系サービス間のトレードオフ・シナジーを生み出す自然的・社会的要因の解明
3. 学会等名 日本生態学会第67回全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 柴田嶺、小黒芳生、饗庭正寛、中静透
2. 発表標題 ソーシャルメディア分析による野外レクリエーションサービスの全国評価
3. 学会等名 日本生態学会第68回全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 柴田嶺、小黒芳生
2. 発表標題 ソーシャルメディア分析による日本の各国立公園の魅力の評価
3. 学会等名 第132回日本森林学会大会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------