

## 特集「地図がつなぐ複層のランドスケープ」

特集 地図がつなぐ複層のランドスケープ

特集にあたって

座談会 ランドスケープの思考を拡張する地図

石川 初・今和泉隆行・杉浦貴美子・片桐由希子・土屋一彬・徳江義宏

### 基本図から計画へ

基盤情報としての地図

鎌田高造

地形を読み解き、活かすプランニング

増田 昇

都市をリフレームする地図

笠置秀紀

### 記憶から現在、未来へ

記憶地図から読む地域の景観の歴史—仁和寺門前地域を例に—

河角直美・板谷直子・中谷友樹・佐藤弘隆・谷崎友紀・前田一馬

災いのオーラル・ランドスケープ

渡邊英徳

逃げ地図の現在 — 地域や世帯をつなぐ災害を考えるための地図づくり

羽鳥達也

### 記録からコミュニケーションへ

地域文化資源としての地図が生み出すもの

真鍋陸太郎・片桐由希子

まちの緑のモニタリングと評価 - 米国における事例をもとに

平林 聡

スマホを利用した市民生物分布調査の有効性と課題

小串重治・鎌田磨人

公園と利用者・管理者をつなぐ「PARKFUL」

梅村夏子

ご近所のオンライン掲示板マチマチの紹介

六人部生馬

編集後記

vol. | 81 | 01

April 2017

ISSN 1340-8984



# スマホを利用した市民生物分布調査の有効性と課題

## Efficiency and Limitation of Smartphone-Based Civic Survey on Wildlife Distribution

小串 重治 *Shigebaru KOGUSHI* 鎌田 磨人 *Mabito KAMADA*  
 グリーンフロント研究所株式会社 徳島大学大学院理工学研究部

### 1. はじめに

広域的な生物多様性の保全のための効果的な手段として、市民自らが研究者と連携しながら、地域の自然環境を把握し、研究の多様なプロセスに参加し、問題を発見し、解決していく市民科学 (citizen science) への期待が国内外において急速に高まっている<sup>1), 2)</sup>。日本では、「モニタリングサイト 1000 里地調査」<sup>3)</sup>、「セイヨウ情勢」<sup>4)</sup>、「市民参加による生き物モニタリング調査」<sup>5)</sup>等の市民参加型生物モニタリング調査が全国規模で実施されている。また、我が国の市民生物モニタリング調査について、活動の内容、効果、課題等の整理が行われている<sup>2), 6), 7)</sup>。

こうした中、近年、調査手法や情報集積の手法に大きな変化が生じている。すなわち、「モニタリングサイト 1000 里地調査」といった従来型の市民調査では、メール、WEB サイト、FAX、郵送で市民からアナログ情報が寄せられ、事務局がそれらを整理している。一方、「セイヨウ情勢」や「市民参加による生き物モニタリング調査」では、画像情報や位置情報等の取得と集積にスマートフォンの専用アプリを利用することで、事務局の整理作業を介さずに地図表示できるようになった。この変化は、ソーシャル・ネットワーキング・サービスに見られるような、近年の IT 技術の進歩や普及が大きく影響している<sup>8)</sup>。市民調査における IT 技術の利用は、効率的な情報共有を可能とするであろう。

本報告では、徳島県域で行われた「スマホ生きもの調査」を事例として、スマホ等有する画像・位置情報の取得機能を活用した生物分布調査の有効性、及びプロジェクト運営にあたっての課題を検討する。

### 2. スマホ生きもの調査

#### (1) 調査システムの概要

スマホ生きもの調査には、グリーンフロント研究所 (株) が開発した「ふるさと・フォト・メモリ」が利用された。本システムでは、GPS 機能付きスマホ等で記録された写

真情報等が、スマホあるいは PC から専用サーバに送られ、自動でデータベース化される。そして、GoogleMap 上にリアルタイムで表示される。これらの情報は誰もが専用サイトで閲覧でき、共有できる (図-1)。このように、本システムでは、従来型の市民調査で事務局が担ってきた整理・データベース化に係る多大なコストを削減できる。

#### (2) 市民調査の概要

スマホいきもの調査は、徳島県内の 22 の自然・環境保全団体のネットワーク組織「生物多様性とくしま会議」<sup>9)</sup> が核となり、2013~2016 年の間に 5 回、調査対象種を変えて徳島県全域で実施された。これら調査におけるシステム設計及び運用はグリーンフロント研究所 (株) が担当した。対象種は市民団体・専門家の協議で決められ、結果の

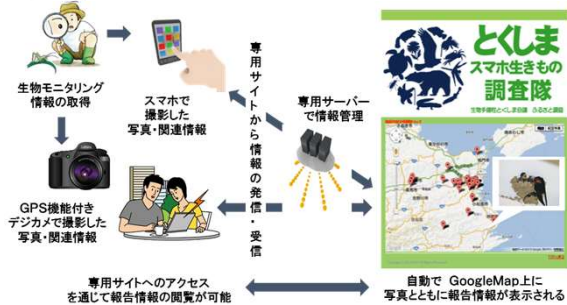


図-1 システム（ふるさと・フォト・メモリ）の概要

表-1 スマホ生きもの調査の概要

調査名 (調査期間)	報告内容	調査対象種の 主な生息地
第1回 ツバメの巣調査 (2013/5/7~6/30)	巣を撮影・報告	建造物の軒下等
第2回 ジャンボタニシ調査 (2014/8/1~9/30)	個体を撮影・報告	農水路等
第3回 セミ調査 (2015/7/7~10/31)	鳴き声を収録・報告	街路樹、樹林地
第4回 カメ調査 (2015/7/7~10/31)	個体を撮影・報告	ため池等
第5回 ナルトワサギ調査 (2015/12/28~ 2016/2/29)	個体を撮影・報告	道路・堤防法面等 の整備地周辺等

解析は徳島大学生態系管理工学研究室が行った。

対象種は身近な種、同定しやすい種が選定された(表-1)。調査者はスマホ生きもの調査の専用サイトで、ユーザー名、パスワード、郵便番号等の登録を行い、システムを利用した。各自が取得した対象種の写真等は、スマホあるいはPCから専用サーバに送信され集積・共有された<sup>10)</sup>。

### (3) 評価の視点

Dickinson ら<sup>11)</sup>は、市民参加型調査における課題として、i) 参加者の興味・関心の偏りや、データ取得場所や時間等の偏り、また、それらによる収集可能な情報の偏りと、ii) 同定精度や、取得された情報の確認時間や確認位置等に係る記録の曖昧さをあげている。

桜井ら<sup>2)</sup>は、継続的に生物調査を行っている4団体からヒアリングを行い、若者の新規参加者がなく、参加者が高齢化していることを明らかにした。そして、参加モチベーションの提供と維持が、継続的活動を行う上での重要な課題であるとし、市民の参加を促す調査対象の選定、継続的な参加を促す仕組みの整備が不可欠であると報告している。

これらを踏まえ、i) 参加者の調査範囲、ii) 取得データの精度(生物種の同定精度、スマホGPSの位置精度)、iii) 参加者のモチベーションについて評価を行うこととした。

## 3. スマホ生きもの調査の評価方法

### (1) 参加者の調査可能範囲について

ツバメ及びジャンボタニシ調査の際に専用サイトに登録された自宅郵便番号で居住地の字界を抽出し、その重心点を自宅所在地とした。そして、収集データの位置情報を用いて、個々の調査者が調査を行った距離範囲を推定した。

### (2) 取得データの精度確認について

#### 1) 生物種の同定精度の確認

各調査者が送信した画像情報(セミについては鳴き声の音声情報)をそれぞれの生物の専門家が確認した。そして、同定に誤りのない報告を有効報告とし、精度を検討した。

#### 2) 位置情報の精度の確認

ツバメ及びジャンボタニシ調査に参加した4人に、各々が撮影した写真を見せ、それぞれの撮影場所をGoogleMap上に示してもらった。その地点の座標を真値とし、アップロードされた写真に付された位置座標とのずれを求めた。

### (3) 参加者のモチベーションについて

調査の事務局5名、及び対象種の選定・精度検証を行った専門家3名へのヒアリング、及び調査参加者へのアンケートを行い、調査の対象とした種と調査への参加動機との関連性を把握した。

## 4. 結果及び考察

### (1) 参加者の調査範囲

個々の参加者の調査範囲を整理した結果、居住地から10km以内が64%、20km以内が79%を占め(図-2)、一般参加者は自宅近辺での調査を行うことが明らかになった。このことから、県域全体といった比較的広い範囲を対象として調査を行う場合には、半径10km圏域に1名程度の調査協力者を配置できるよう、調査設計段階の工夫が必要であることが示された。

### (2) 収集データの精度

#### 1) 生物種の同定精度

5回の調査における報告数、有効報告数、参加者数、有効参加者数(有効な報告をした参加者数)を図-3に示した。有効報告率は89~100%、有効参加者率は93~100%であり、極めて高い割合で正しい同定が行われていた。この結果は、一般に知られている身近な種や、ナルトサワギクのように他種の花がない時期での調査期間の設定等、一般参加者による同定のしやすさが調査の設計段階で検討されたことを反映している。

#### 2) 位置情報の精度

写真撮影を行った地点の真値と、写真に付与された位置情報を比較した結果、73%が誤差30m未満に収まった(図-4)。100mを超える誤差を伴う情報も含まれるが、スクリーニングを目的とするような、徳島県全域といった広

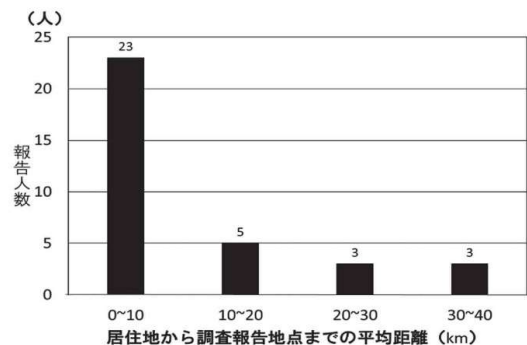


図-2 参加者別 居住地から報告地点までの平均距離

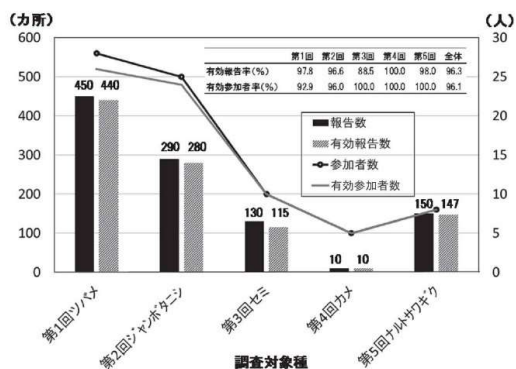


図-3 スマホ生きもの調査への報告情報等の推移

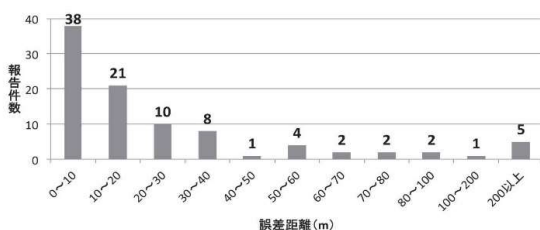


図-4 位置情報の誤差検証結果

域を対象にした調査では許容範囲であると考えられる。一方、調査結果を解釈する際には、こうした誤差を含むことを認識し、統計的な手法等を用いた検討を行う必要があることを示している。

### (3) 参加のモチベーションに係る調査対象種の影響

調査の設計・運営に携わった事務局及び専門家へのヒアリング結果を、表-2に示す。ツバメ、ジャンボタニシ、ナルトワサギクに対しては「不適當」と回答した者はいなかった。一方、セミ、カメについては評価が低かった。セ

ミについては、スマホの動画機能を利用して鳴き声を録音して報告するという方法的な煩わしさがネガティブ要因であったと考えられた。また、カメは写真を撮ろうと構えた時には水中に逃げ込んでしまっているため、記録が困難であったことが課題としてあげられた。ナルトワサギクは、調査対象としては適当と思われたものの、その生育地が一般の人の生活範囲とずれていることが調査を困難にしたであろうとの意見が寄せられた。

図-3に示したとおり、ツバメ、ジャンボタニシについては25名以上からの報告があったが、セミ、カメについては、それぞれ10名、5名にとどまった。ナルトワサギクは、調査対象種としての妥当性についてのヒアリングでは高い評価が得られていたものの、参加者数は9名にとどまった。全体として調査回数とともに参加者や報告数は減少し、また、新規の参加者も少なくなった。

これらの結果は、調査対象種による参加動機への影響が大きいこと、また、新規参加者を得ることが困難であることを示している。

### (4) 課題の整理

徳島県での事例から、スマホ等による位置座標付き写真等の情報取得機能と通信機能を活用した市民調査を展開して行くための留意点は以下のようにまとめられる。

県域全体といった比較的広い範囲を対象として調査を行う場合には、スマホGPSによる位置情報の誤差は許容範囲である。一方、半径10km圏域に1名程度の調査協力者を配置できるよう、調査設計段階の工夫が必要である。

対象種の選定にあたっては、一般に知られている身近な種や、誤同定しにくい調査期間の設定等、調査の設計段階での十分な検討が肝要である。素早い動きを伴う種や、動画・音声のように、アップロードに手間がかかるものは参加を得にくい。

調査対象種の変更等、目先を変える努力を行っても、新

表-2 運営事務局及び専門家へのヒアリング調査結果

調査対象種	妥当性評価(人)					感想・所見	
	妥当	やや妥当	わからない	やや不適當	不適當	評価事項	懸念事項
ツバメ	5	2	1	0	0	・広く分布し、知られている生きものなので調査しやすい ・ツバメの巣は動かないので撮りやすい	・巣の形態からの種の判別は難しいのではないかと
ジャンボタニシ	7	1	0	0	0	・見た目が特徴的で判別しやすい ・外来種であり、調べる意義がある	・分布域が農水路が中心であるため探しにくい可能性がある
セミ	3	1	1	2	1	・身近でわかりやすい	・スマホの動画機能を用いた録音処理は難しく報告が集まらないのでは？
カメ	4	1	0	1	2	・みんなが探してくれそう ・在来種、外来種のカメの分布について把握できるのは意義深い	・カメは素早く動くから、写真撮影が難しく、報告が集まらないのでは？
ナルトワサギク	5	2	1	0	0	・冬季に開花する黄色の花は少なく、一般市民にもわかりやすい ・外来種であり、調べる意義がある	・分布域が道路法面、堤防、公園が中心であるため市民探しにくい可能性がある

規参加者を得ることは困難で、市民調査における参加者の獲得・維持は、運営上の最大の課題の一つである<sup>2), 7), 8)</sup>。最後に、この課題を解決するための方向性について検討しておきたい。

Smith<sup>12)</sup> は、ボランティアへの参加動機は、インセンティブとディスインセンティブの割合に結びついていると述べ、Olson<sup>13)</sup> は、ボランティアの参加動機を高めるためには、個人の利己的動機に働きかけるようなセレクトティブなインセンティブを与える一方で、ディスインセンティブを最小化する必要があると述べている。

イギリスのオープン大学が運営する「iSpot」<sup>14)</sup> や、神奈川県立生命の星・地球博物館が運営している WEB 魚図鑑<sup>7)</sup> は、セレクトティブなインセンティブの提供を通じ、参加者の維持・促進を可能にしている例である。

前者では、市民が報告した情報の精度に応じて Scientific Score が加算され、賞品が贈られるという娯楽性のあるサービスが提供されている。後者では、市民が報告した写真がマスメディア等で活用された場合には著作権収入を得ることができる、あるいは、提供情報が研究等に活用された場合には科学論文等に自身の名前が掲載される可能性があるといったメリットを提供している。こうした事例の蓄積と分析をとおした改善方法の検討が必要である。

市民調査では、真摯に調査に取組み、報告をすればするほど調査者の交通費等の負担が大きくなる。市民調査が、外来種対策といった公共政策と関連付けられるような場合は、こうしたディスインセンティブを最小化するために、経費の一部を有償化する手立てを検討することも必要であろう<sup>15)</sup>。

## 5. おわりに

スマホを用いて得られる位置情報、確認日時情報が付与された写真情報等を、GIS をプラットフォームとして一元的に集積・管理できれば、市民、研究者、行政等の間での合意形成・意思決定を促進するツールとなり得る。実際、その有効性に係る認識は研究者や行政の間に広まってきており、徳島県では、ウミガメ産卵地調査<sup>16)</sup>、鳥獣被害実態調査<sup>17)</sup>、ササユリ分布調査等に、グリーンフロント研究所(株)による「ふるさと・フォト・メモリ」が利用されている。そして、いずれの調査においても、「市民～研究者、市民同士の情報交換が活発になり、環境保全活動が活性化した」という感想を運営者から得ている。

今後、こうした具体的取り組みを増やし、また、本報告で示したような有効性に係る分析や課題解決のための検討を進めながら、生物多様性保全のための広域的取組み、市民科学の発展を支援して行きたいと考えている。

## 謝辞

本研究は、徳島大学工学部建設工学科生態系管理工学研究室に在籍していた岸本浩平氏、岸野晃子氏の協力のもと行われた。本研究の遂行には、科学研究費補助金基盤 C (課題番号 26340090, 代表; 鎌田) を用いた。

## 引用文献

- 1) 小堀洋美 (2013) : 地域をつなぐ生物多様性保全を目指した生涯学習—新たな市民科学の確立に向けて : 環境教育 23(1), 19-27
- 2) 桜井良・小堀洋美・関恵理華 (2014) : 市民科学の課題と可能性—市民調査団体への聞き取りから— : 人間と環境 40(1), 45-48
- 3) 日本自然保護協会 (2017) : モニタリングサイト 1000 里地調査 : <http://www.nacsj.or.jp/project/moni1000/>, 2017 年 3 月 18 日確認
- 4) 北海道生物多様性保全活動連携支援センター (2017) : <http://www.heco-spc.or.jp/HoBiCC/action/seiyou.html>, 2017 年 3 月 18 日確認
- 5) 生活協同組合パルシステム東京 (2017) : <http://butterfly.diasjp.net/>, 2017 年 3 月 18 日確認
- 6) 日本自然保護協会 (2002) : 里山における自然とのふれあいの活動調査—一人とのふれあいの観点からの里地自然の保全方策の策定報告書 : 日本自然保護協会, 東京, 315pp
- 7) 宮崎佑介 (2016) : 市民科学と生物多様性情報データベースの関わり : 日本生態学会誌 66, 237-246
- 8) 大澤剛士・神保宇嗣・岩崎亘典 (2014) : 「オープンデータ」という考え方と生物多様性分野への適用に向けた課題 : 日本生態学会誌 64, 153-162
- 9) 生物多様性とくしま会議 (2017) : <http://tokushima-kaigi.aicon-tokushima.co.jp/>, 2017 年 3 月 18 日確認
- 10) とくしまスマホ生きもの調査隊 (2017) : <http://tokushima-inochiphoto.com/>, 2017 年 3 月 18 日確認
- 11) Dickinson JL, Shirk J, Bonter D, Bonney R, Crain RL, Martin J, Phillips T, Purcell K (2012) : The current state of citizen science as a tool for ecological research and public engagement : *Frontiers in Ecology and the Environment* 10, 291-297
- 12) Smith, D.H. (1994) : Determinants of voluntary association participation and volunteering: A literature review, *Nonprofit and Voluntary sector Quarterly* 23, 243-263
- 13) Olson, M. Jr (1965) : The logic of collective action: Harvard University Press
- 14) The Open University (2017) : <http://www.ispotnature.org/>, 2017 年 3 月 18 日確認
- 15) 小野晶子 (2005) : 有償ボランティアという働き方—その考え方と実態— : 労働政策研究・研修機構, 東京, 55pp
- 16) 徳島県県民環境部環境指導課 (2017) : <http://tokushimagomizero.com/>, 2017 年 3 月 18 日確認
- 17) 徳島県県民くらし安全局生活安全課 (2017) : <http://kokoita-web.com/>, 2017 年 3 月 18 日確認