

汎用性と持続可能性を考慮した市民参加型調査支援システムの開発

新田弘也† 富澤浩樹† 市川尚† 阿部昭博†

岩手県立大学ソフトウェア情報学部†

1. はじめに

近年、ボランティア意識の高まりを背景に、市民参加型調査（以下、調査）が各地で行われている。また、2015年に国連で採択された持続可能な開発目標（SDGs）では、包摂的かつ持続可能な都市化（目標 11）や生物多様性損失の阻止を図ること（目標 15）が目的に含まれており、それらを支える情報システムにも期待が寄せられている。そこで著者らは、スマートフォンを用いた調査支援システム（以下、先行システム）を開発して来たが、異なる実施主体による調査を開始できない、対象生物の同定作業にかかる調査実施者の負担が大きい、活動継続のための動機付けに乏しいといった課題があった。本研究では、先行システムの構築・運用知見を踏まえ、汎用性と持続可能性を考慮した調査支援システムを新たに開発する。本稿では、その設計、開発、および評価について報告する。

2. 調査

2.1 先行システムについて

先行システムは、特定外来生物オオハンゴンソウの生息数調査を行うために開発され、2014年より運用されている。システムは、予備調査と啓発に一定の効果があつたものの、調査参加者の確保と、調査実施者による同定作業に掛かる負担軽減に課題があつた。また、環境展示会エコプロダクツ 2018（2018年12月6～8日）にて、先行システムに関するヒアリング調査を行ったところ、各地の市民参加型調査や環境学習に携わる団体に利用ニーズがあり、システムの汎用性が求められていることが明らかとなった。

2.2 関連研究・事例

市民参加型調査を支援するシステムの事例として、安川ら²⁾のコウノトリを対象とした試行がある。具体的には、コウノトリのモニタリングデータの収集を目的に一般市民による調査を行い、Web上でデータ報告から公開までを行った。また、小串ら³⁾は徳島県で行われた「スマホ生き物調査」を事例として、スマホを利用した市

民参加型調査の有効性を検証した。しかし、以上の研究は、調査者または対象種が固定であるという点で本研究と異なっている。

3. システム設計・開発

3.1 設計方針

前章を踏まえシステムの設計方針を以下に定めた。すなわち、調査者・対象種等を問わず利用できる汎用性の考慮（方針 1）、相互検証機能による調査の持続可能性の考慮（方針 2）、先行システムの報告内容との互換性（方針 3）、そして収集データの可視化（方針 4）、である。

以上の方針により、様々な利用者がシステムを用いることでの相乗効果を期待できる。

3.2 システム構成

システム構成を図 1 に示す。本システムは、前節の方針を満たす機能をレスポンシブデザインに対応した Web アプリとして開発する。

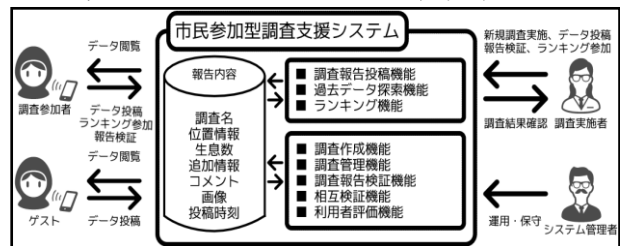


図 1 システム構成図

3.3 システム開発

本システムは開発言語に PHP, Javascript, HTML を、データベースは MySQL を使用した（図 2）。機能の概要は以下の通りである。

- 1) 調査作成機能：対象種・期間などを設定し調査を作成することができる。また、項目を自由に追加できる。
- 2) 調査管理機能：新規調査作成機能で作成された調査内容を編集することができる。
- 3) 調査報告投稿機能：対象生物の生息情報投稿機能を提供する。
- 4) 相互検証機能：投稿された調査報告に対して利用者が相互に検証投票を行うことできる。賛成票多数の場合に公開される。
- 5) 過去データ探索機能：現在地から過去に発見報告された場所までのルート表示を行う。
- 6) 調査報告可視化機能：投稿された調査報告を集計し、ヒートマップなどで可視化することができる。

Development of a Citizen-science Support System considering Versatility and Sustainability

Hiroya Nitta†, Hiroki Tomizawa†, Hisashi Ichikawa† and Akihiro Abe†

†Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

- 7) 利用者評価機能：調査報告数などから利用者に報奨としてバッジを付与する。
- 8) ランキング機能：調査報告数を基にランキングを表示することができる。



図 2 システム画面例

4. 評価・改善

評価に先立って、学生 4 名による動作検証を踏まえ UI などの改善を行った。その上で、エコプロダクツ 2019 (2019 年 12 月 5~7 日)において、本システムにおける想定利用者(調査実施者、調査参加者)と環境分野専門家に本システムを試用してもらい、本システムに特徴的な 3 機能(調査作成、調査報告、相互検証)についての評価を 5 段階で答えてもらった上でさらに詳細に訊いた。表 1 は 5 段階評価の結果をまとめたものである。次節より詳述する。

表 1 評価結果 (※数字は 5 段階評価の平均値)

対象	分かりやすさ			使いやすさ			有用性		
	調査作成	調査報告	相互検証	調査作成	調査報告	相互検証	調査作成	調査報告	相互検証
A	3.5	3.5	4	3.5	3.5	4	4	3	2
B	-	5	4.33	-	5	5	-	3.66	3
C	4	4.66	3.66	4.33	5	4.33	4.66	4	3

A:調査実施者(2名), B:調査参加者(2名), C:専門家(3名)

4.1 想定利用者の評価

想定利用者の評価(表 1:A, B)は、調査実施者の相互検証機能の有用性評価以外は中央値を超えており、UI が説明不足との指摘を受けたものの、概ね高評価となった。特に調査参加者によるインタフェースの評価は高かった。具体的には「調査報告機能は見やすくして利用しやすい」「バッジはおもしろい試み」と肯定的であった。一方で、「不特定多数の調査に対応できると良い」「写真を撮ってすぐに投稿できると良い」「リストで一括して報告できると楽」といった改善案も提示された。汎用性については、桜の幹を喰い荒らすクビアカツヤカミキリの調査、野鳥の生態調査、海ゴミの分布調査への適用可能性が認められたが、1つの調査で複数の対象がある場合に対応できないことが指摘された。

4.2 環境分野専門家の評価

環境分野専門家の評価(表 1:C)は、全体として平均より高く、概ね高評価であった。特に、調査報告機能については、分かりやすく、使いやすいとの評価を受けた。一方、相互検証機能については、他の 2 機能と比べて評価が低くなった。意見として、「あくまで投票結果であることの明記が必要」「専門家の投票を区別する」等が寄せられた。さらに環境調査の観点から、「見つからなかったという情報の収集機能があると良い」「希少生物の位置情報が公開されると悪用されてしまう危険性がある」といった意見が得られた。

4.3 改善

評価結果をもとに改善を行った。特に説明不足と指摘された UI について、コメントや説明文を付記した。

4.4 考察

以上より、本システムは概ね肯定的な評価を受けた。特に汎用性に関しては、多様な調査実施者による調査作成を可能としたことが、海ゴミ調査など、著者らの想定を超えたシステムの応用が期待できる結果に繋がった。また、多様な調査を 1つのプラットフォームで実施することにより、複数調査への参加を促すことも期待できる。一方、相互検証機能については、一定の評価を得たものの、更なる検討が必要である。また、対象が複数ある調査にシステムが対応し切れていないという課題も明らかとなった。

5. おわりに

本研究では、汎用性と持続可能性を考慮した市民参加型調査支援システムを開発した。評価の結果、想定利用者及び環境分野専門家から概ね肯定的な評価を得た。本システムを利用した調査を実施するとともに、システムの改善を図ることが今後の課題である。

参考文献

- 1) 富澤浩樹, 市川尚, 阿部昭博: スマートフォンを用いた市民参加型調査システムの検討, 情報処理学会研究報告, 2015-IS-133, No.5, pp.1-8 (2015).
- 2) 安川雅紀, 服部純子, 井上遠, 鷺谷いづみ, 喜連川優: コウノトリを対象とした市民科学によるデータ収集の試行, 第 11 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM2019), F6-1 (2019).
- 3) 小串重治, 鎌田磨人: スマホを利用した市民生物分布調査の有効性と課題, 日本造園学会誌, ランドスケープ研究, Vol.81(1), pp.42-45 (2017).