

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 21 日現在

機関番号：82111

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2015～2016

課題番号：15K12154

研究課題名(和文) ケータイ端末を使った生物調査を成功させるには? トンボウォッチ!

研究課題名(英文) TomboWatch! the entertainment web application game for citizens' science

研究代表者

山中 武彦 (YAMANAKA, Takehiko)

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構・農業環境変動研究センター 環境情報基盤研究領域・上級研究員

研究者番号：50354121

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000円

研究成果の概要(和文)：携帯電話を使った生物調査のツールの中に、トンボの撮影ポイントを競い合うゲーム性を追加した「トンボウォッチ」を開発した。このトンボウォッチを使って全国7ヶ所の教育機関でイベントを実施した。システムの維持管理とサーバの保守に時間が掛かったため5ヶ月間だけの実運用であったが、21名から127件の投稿があり、トンボ目の61種が記録された。投稿件数は少なかったが、イベント当日だけの投稿だけではなく、その後の自主的な投稿も見られた。これまで我々が実施した市民参加型調査では、イベント終了後に投稿が続くケースはなかったもので、ゲーム機能の導入がモチベーション向上に働いていたことを期待させる結果であった。

研究成果の概要(英文)：We developed a web-application system, "TomboWatch", which includes an entertainment gaming function to compete total scores of their dragonfly observations among participants.

We conducted citizens' observation events of dragonflies in seven educational institutes. Though we could have operated TomboWatch only for five months because it took a lot of time for the server settings and for preparing the security countermeasures, we had 127 contributions from 21 participants. Though the number of contributions was not so many as we have expected, there were continuous self-contributions after the events. We hope that the entertainment flavor in our TomboWatch will work properly to enhance the motivation of public contributors.

研究分野：個体群生態学

キーワード：市民参加型生物調査 携帯電話 トンボ エンターテイメント ウェブゲーム

1. 研究開始当初の背景

近年、生物多様性の劣化が問題視されているが、この現状を科学的に検証するには、限られた研究者による調査だけでは限界がある。研究者以外の人々が問題意識を持つためにも、一般市民を含めた網羅的な調査の重要性が指摘されている。専門知識を持たない一般市民が生物調査に参加する一つの方法として、多くの市民が普段から使うデジタルカメラとGPS機能を搭載した携帯電話の活用が検討され始めている(大澤ら、2013)。しかし、何のフィードバックもなく長期間の調査を継続してくれる一般の人がどれだけいるだろうか? 調査としての継続性を担保するためには、参加者へのなんらかの利益還元が必須である。利益はお金や懸賞などに限ったことではなく、調査にエンターテインメント性を付与することも一つの方法であると考えられる(Silvertown、2009)。

2. 研究の目的

本研究では、市民参加型調査に、自己発見的なエンターテインメント性を付与することで、参加者へのメリットを創出する。参加者が楽しみながら調査を継続してくれる本手法が確立されれば、日本国民総出でのリアルタイム生物多様性モニタリングが実現するだろう。具体的には、

(1) 過去のデータを元に対象種をスコア化し、種ごとの相対重要度を周知することで、調査のターゲットを明確にする

(2) 観察・記録した種ごとに得点を設定し、総合得点を使って参加者同士を競わせる

の2つを実装するだけで調査参加者自身のモチベーションが向上し継続的な調査が可能になることを示す。

3. 研究の方法

携帯電話を使った生物調査のツールの中に、1. 過去の観察記録が見えるツールと、2. 参加者同士が競い合う得点制度、の2つの機能を加えて、エンターテインメント性を付与した市民参加型トンボ調査を実施する。これらの2つの機能は、「トンボウォッチ」として専用のソフトウェアを開発して実現する。市民参加型トンボ調査は、これまで研究協力の実績があり、過去の採集記録が充実している各県で実施し、エンターテインメント性の付与が参加者のモチベーション維持に大きく貢献することを確認する。

4. 研究成果

(株)富士通FIPが開発している携帯フォ

トシステムを基本モジュールとして、トンボ観察競争ゲーム「トンボウォッチ」を開発した(図1)。携帯フォシステムは、携帯電話から送られてきた写真付きメールを解析し、写真の撮影日時と写真に埋め込まれた位置情報、メールの送信者をデータベースに登録し、ウェブ上で管理・閲覧できるパッケージである。

これに、1. 自分のデータを閲覧・編集できる機能(図2)、2. 参加者同士が競い合う得点計算と表示(図3)、3. 同定に不慣れな参加者のための簡易図鑑機能(図4)の3つの機能の新規開発と統合を行った。

トンボウォッチは、ネットワーク上のサーバに展開され、メーラー、データベースと連携してサーバサイドで駆動する。参加者は、特別アプリなどをダウンロードすることなく、普段から携帯電話やパソコンで使用しているブラウザから参加することができる。

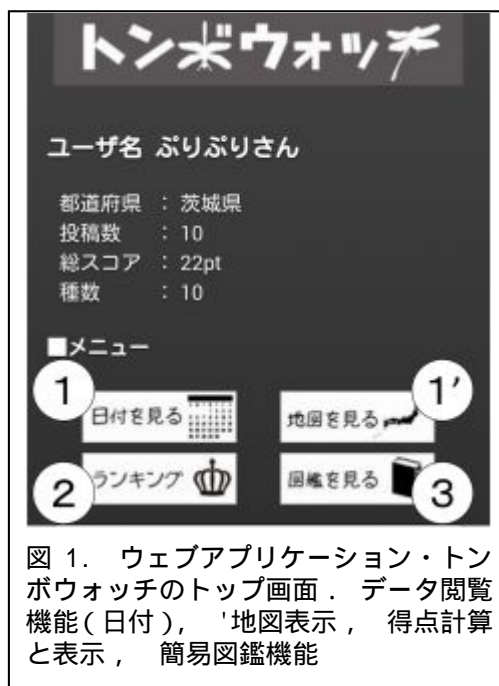


図1. ウェブアプリケーション・トンボウォッチのトップ画面. データ閲覧機能(日付), '地図表示', 得点計算と表示, 簡易図鑑機能

参加者はまず、自分のハンドル名を決めてシステムへの参加登録を行う。参加登録後にパスワードが送られてくるので、トンボウォッチにログインすることができる(図1)。ゲームでは、フィールドでトンボを撮影することが主要目的である。トンボ撮影後、携帯電話から決められたメールアドレス宛に写真を添付・送信する。その際、自己申告制ではあるが、件名にどのトンボ種を撮影したか報告することを推奨している。サーバは送られてきたトンボ種名を使って、その土地での希少性を考慮した点数を計算し、参加者の総スコアに加算する。登録したデータは、日付ごとに整理されたカレンダー表示と、地図上に撮影地点が表示される地図表示の2つからアクセスすることができる(図2)。



図 2. データ閲覧機能. カレンダー表示と地図表示を選べる. 詳細データから種を同定したり、データを削除できる.

自分の写真データにアクセスして、これを削除したり、改めて同定をやり直したり、撮影地点の微調節を行うことができる。撮影地点を後から変更できる機能があるので、GPSを搭載していない携帯電話を使ってもゲームに参加できる仕様になっている。



図 3. ランキング画面.

参加者は常に自分のランキングをチェックすることができる(図3)。各県ごとに生息するトンボ相が違うので、県内ランキングと全国ランキングの2つが用意されている。また星取表をランキングに併設しており、日本産トンボ193種のうち、どのトンボを撮

影したかこれを使って確認できる(図3末尾)。

トンボウッチは初心者向けに簡易図鑑機能を持っている。トンボ科、イトトンボ科など科レベルの分類、全体的な色、大きさなどから絞込みを行い、写真と見比べて同定を行うことができる(図4左)。

種の詳細情報画面では、区別点を写真図解するだけでなく、よく間違える種へのリンクがあったり、生態情報などを閲覧できる(図4右上)。また、これまでに採集されているデータを大雑把な日本地図上で時期ごとに分けて閲覧できる(図4右下)。この過去を閲覧できる機能によって、自分の撮影したトンボを正しく同定できたか、形態だけではなく、生態学的見地からも多角的に検討することができる。



図 4. 簡易図鑑機能.

この市民参加型トンボ調査ゲーム「トンボウッチ」を使って、全国7ヶ所の小学校・大学・博物館・国立公園などでイベントを実施した。

システムの維持管理とサーバの保守に時間が掛かったため2016年6月からのスタートとなり、トンボの発生期間5ヶ月間だけの実運用であった。そのため十分なデータ数が集まらず、ゲーム性の追加が参加者のモチベーション維持に有効であったかなかったかの定量的な検討はできない状況であった。それでも実施期間中合計で21名から127件の投稿があり、トンボ目の61種が記録された(図5、表1)。投稿件数は少なかったが、イベント当日だけの投稿だけではなく、その後の自主的な投稿も見られた。これまで我々が実施した市民参加型調査では、イベント終

了後に投稿が続くケースはなかったため、ゲーム機能の導入がモチベーション向上に働いていたことを期待させる結果ではあった。

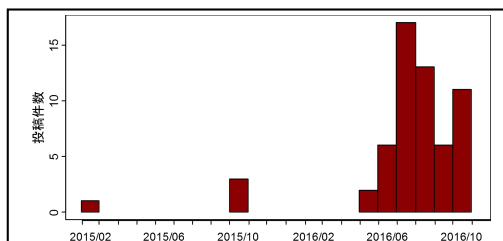


図 5. トンボウォッチに投稿された写真数（研究代表者と分担者を除く）。2015年2月10月のデータはテスト投稿。

表 1. 参加者のランキング（個人のハンドル名は匿名に変更）。下線は研究代表者及び分担者（FIPは開発者）

1位	<u>ぶりぶりさん</u> (茨城県)	: 84pt (28種)
2位	AAAAAAさん(東京都)	: 24pt (8種)
3位	<u>アニサンさん</u> (茨城県)	: 23pt (9種)
4位	<u>arosawaさん</u> (神奈川県)	: 20pt (6種)
5位	BBBBBBさん(北海道)	: 14pt (5種)
6位	<u>ぶりっと3さん</u> (茨城県)	: 9pt (2種)
7位	CCCCCCさん(北海道)	: 8pt (3種)
8位	FIPさん(東京都)	: 7pt (2種)
9位	DDDDDDさん(鳥取県)	: 6pt (2種)
10位	EEEEEEさん(鳥取県)	: 4pt (2種)

一方、実施したイベントの中で挙がってきたトンボウォッチに対する否定的な意見として、トンボに詳しい専門家からは「自分が苦労して開拓したトンボの産地の情報を他人と共有したくない」、「自分でデータ管理はできるし、学会等々で発表の場もあるので新しいシステムは必要ない」、トンボの初心者からは自己申告制であることについて「まったく判らないところからトンボの同定までするのは敷居が高い」などといったものが寄せられた。

またシステムの使いやすさや運用方法に関して「投稿して点数をためるだけでなく、どんなトンボを撮ったのか主催者や参加者同士のコミュニケーションが重要ではないか?」、「パスワードを入力するのが面倒で続けられない」などといった意見も見られた。

今後、登録手順を簡略化したりユーザビリティを向上するなど問題点の改善を行い、参加者と直接対話するネットワークの構築や貢献度に応じた仮想の賞与などを組み込んで更なるユーザの確保に努める予定である。

トンボウォッチは参加登録が必要な為、直接ゲーム画面にアクセスすることはできない。ポータルサイト「生物情報収集プロジェクト

(<http://tombo.dc.affrc.go.jp/tombowatc>

h01.html)」の末尾にある各県のチラシから居住県のものを選んでダウンロードし、チラシに記載された手順に従って参加できる。

<引用文献>

大澤 剛土, 山中 武彦, 中谷 至伸 (2009) 携帯電話を利用した市民参加型生物調査の手法確立. 保全生態学研究. 18: 157-165.

Silvertown, J. (2009) A new dawn for citizen science. Trends in Ecology & Evolution, 24, 467-471.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 2件)

佐々木 宏展, 大西 亘, 大澤 剛土 (2016) “市民科学”が持つ意義を多様な視点から再考する. 保全生態学研究. 21, 243-248. (査読有)

山中 武彦, 大澤 剛土, 中谷 至伸, 二橋 亮, 立田 晴記 (2016) ICTを活用した市民参加型生物調査の模索. インベントリー. 13, 23-29. (査読無)

〔学会発表〕(計 2件)

山中 武彦, 大澤 剛土, 中谷 至伸, 二橋 亮, 中 秀司, 立田 晴記. 一般参加型生物調査の効率化と成功へ導く提案 - トンボ携帯調査ゲーム(続報). 日本応用動物昆虫学会東京大会. 2017.3.29 東京農工大学(東京都・小金井市)

山中 武彦, 大澤 剛土, 中谷 至伸, 二橋 亮, 立田 晴記. 一般参加型生物調査の効率化と成功へ導く提案 - トンボ携帯調査ゲーム. 日本応用動物昆虫学会・日本昆虫学会合同大阪大会. 2016.3.29 大阪府立大学(大阪府・堺市)

〔その他〕

ホームページ(生物情報収集プロジェクト)
<http://tombo.dc.affrc.go.jp/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

山中 武彦(YAMANAKA, Takehiko)
国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構・農業環境変動研究センター 環境情報基盤研究領域・上級研究員
研究者番号: 50354121

(2)研究分担者

中谷 至伸 (NAKATANI, Yukinobu)
国立研究開発法人農業・食品産業技術総合
研究機構・農業環境変動研究センター 環
境情報基盤研究領域・上級研究員
研究者番号：30354088

(3)研究分担者

大澤 剛士 (OSAWA, Takeshi)
国立研究開発法人農業・食品産業技術総合
研究機構・農業環境変動研究センター 環
境情報基盤研究領域・主任研究員
研究者番号：40554332

(4)研究分担者

立田 晴記 (TATSUTA, Haruki)
琉球大学 農学部・教授
研究者番号：50370268

(5)研究分担者

二橋 亮 (FUTAHASHI, Ryo)
国立研究開発法人産業技術総合研究所
生物プロセス研究部門・主任研究員
研究者番号：50549889

(6)研究分担者

中 秀司 (NAKA, Hideshi)
鳥取大学 農学部・准教授
研究者番号：00443846
(平成28年度より研究分担者)