

# GoogleMap を用いた外来植物駆除のためのカルテシステムの開発

中村大樹 南野謙一 後藤裕介 渡邊慶和

岩手県立大学 ソフトウェア情報学部 ソフトウェア情報学科

## 1. はじめに

近年、様々な場所で外来植物が侵入しており、生態系に悪い影響を及ぼすことから環境問題となっている<sup>1)</sup>。岩手県においても岩手山のセイヨウタンポポ（以下、対象植物）が問題の1つとなっており、駆除作業を行っている。これまでの駆除作業により、対象植物の数が減少してきており、今後は主な作業が駆除から監視に変わり、少人数で効率的に作業を行う必要が出てきている。

そこで本研究では、岩手山の外来植物駆除に焦点を当て、少人数で効率的に作業を行うために、外来植物駆除のためのカルテシステムを開発した。対象植物を増やさないように、本システムでは、これまでの駆除記録（駆除地点等）から監視範囲を定め、効果的な作業の実現を目指す。本システムの評価実験を行い、有効性を調査する。

## 2. 問題分析

### 2.1. 岩手山外来植物駆除作業

岩手山は貴重な高山植物帯として天然記念物や国立公園、特別保護区域として保護されてきたが、10年程前から多数の対象植物が確認された。高度が高く、地面は砂礫で、過酷な気象のため自然遷移による消滅も考えられたが、対象植物の生命力と繁殖力により、さらに在来種の駆逐が進む可能性があった。そこで岩手山の生態系や景観を守るために2010年（年間駆除数：6134本）から駆除作業が続けられている。長年の活動の成果もあり年間駆除数が100本程度まで縮小してきているが、いまだ対象植物の根絶には至っていない<sup>2)</sup>。

### 2.2. インタビュー調査

本駆除作業のステークホルダーは、作業発注者の環境省東北地方環境事務所、受託者の一般財団法人自然公園財団八幡平支部、作業員である。駆除作業の現状や問題を分析するために、自然公園財団職員のO氏、作業員（岩手県・滝沢市山岳協会、自然公園指導員）にそれぞれインタビュー調査を行った。また駆除作業に参加し作業内容の体験および作業員の観察を行った。

インタビュー調査から、作業従事者は指定された駆除エリアを探索するが、具体的なポイントは今までの経験や勘を頼りにしていること、対象植物の再生能力が高いため根の取り残しに注意しながら先端から駆除しなくてはならないことなどの

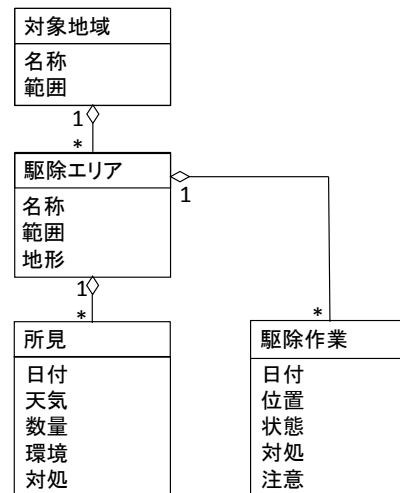


図 1 外来種駆除のためのカルテ

問題があげられた。

2016年度までは年6回の駆除作業だったが、2017年度は年3回へと減少した。今後駆除作業は駆除から監視へと変動していく可能性が高く、個体数が減少しているからできることを少人数かつ少ない日数で効率的に行う必要がある。現在までの駆除履歴はすべて紙媒体で管理（年度末に任意で環境省に外来植物駆除実施報告書として提出）されているが、紙媒体ゆえに具体的な駆除地点や根の取り残しなどの情報が存在しない。

## 3. システム提案

本研究では、これまでの駆除記録（駆除地点や群落状況、根の取り残しの有無等）をその場で電子的に記録し、無駄なく効率的な作業を実現する。外来種駆除のためのカルテは、図1に示すように、岩手山（対象地域）を駆除エリアに分割し、駆除エリア毎に、駆除エリアの所見と駆除作業のデータから構成される。

駆除エリアの所見には、日付、天気、数量（どれくらいあるか）、環境（どのような場所か）、対処（どのくらい駆除ができたか）を記録する。駆除作業には、1つの作業毎に、日付（いつ行ったか）、位置（どこに生息していたか）、状態（どのように生息していたか）、対処（どのような処置をしたか）、注意（懸念すべきことはないか）を記録する。

カルテの記録は駆除地点が多いと手間が増え時間を多く使ってしまうが、岩手山の疎らな分布であれば問題はない。経年変化が分かりやすく、記録が整理されるため第三者が閲覧しても分かりやすいという利点がある。

Electronic Record System using Google Maps for Exotic Plants Removal. Hiroki Nakamura, Kenichi Minamino, Yusuke Goto, Yoshikazu Watanabe. Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

#### 4. システム開発

システム利用者は作業の管理を行っている自然公園財団職員の O 氏（60 代）である。高齢の方でも苦なく利用してもらうために、タブレットを使用して主要操作はメニュー選択（キーボードは使用せず画面タッチ）のみとした。

##### (1) 駆除作業の登録

Google Maps API を用いて、これまでの駆除実績から、主要駆除エリアごとに駆除地点が一目でわかるようにピン留めをして登録する。ピン情報として日付、群落状況、根の取り残しの有無などを記録する。

また根残りの有無や再生状況からピンを色分けし重点監視地点を可視化する。駆除地点及び色分けをもとに、次回の駆除から設置されたピン周辺の根の取り残し等による再生の有無を監視する。

##### (2) 駆除エリアの所見の登録

駆除作業の終了後に、駆除エリア内の全体の作業についての所見を記録する。個々の作業記録をまとめたものであり、駆除エリアの全作業を概観するために使用する。

##### (3) カルテの参照

駆除作業、駆除エリアの所見の登録後、これらのデータを参照することができる。過去のデータも確認することができるため、経年変化も確認できる。

#### 5. 評価

##### 5.1. 評価実験

本システムは、2017年10月5,6日に実施された岩手山外来植物駆除作業において、システムの操作性と有用性の検証を目的に評価実験を実施した。駆除作業当日は作業従事者と同様に対象植物の搜索を行いながら、発見地点ではシステム利用者である自然公園財団職員の O 氏と共に駆除情報の記録を行った（図 2）。当日は妙高山で 2 本、8 合目避難小屋で 9 本、平笠不動小屋で 12 本の対象植物を駆除し、駆除数も比較的予想通りであった。また、運用実験終了後に O 氏にインタビューを実施した。

##### 5.2. 実験結果（インタビュー調査）

###### (1) 駆除作業の登録

駆除地点の登録は現在地を長押ししてピンを設置、記録の登録はすべて選択制になっており、使い勝手が非常に良かった。今までは具体的な駆除地点ではなく、駆除エリアごとにまとめた記録しか残すことができなかったが、簡単に必要な情報だけを残すことができた。このため、操作性については問題がないことが分かった。

###### (2) カルテによる再生状況の監視

今まで大量の対象植物を駆除してきたが、個体数が減少している今だからこそ、再生状況から監視が可能だと思う。設置されたピンの周辺をさがすということで作業時間の短縮が見込め、駆除か



図 2 駆除作業の記録

場所	日付	本数	状態	座標
8合目避難小屋	2017年10月06日	1	切れない	(39.84419631958008,141.00645446777344)
8合目避難小屋	2017年10月06日	1	切れない	(39.84418487548828,141.0064697265625)
8合目避難小屋	2017年10月06日	1	切れない	(39.84406661987305,141.0063018798828)
8合目避難小屋	2017年10月06日	1	切れない	(39.843963623046875,141.00611877441406)
8合目避難小屋	2017年10月06日	1	切れた	(39.84413528442383,141.005859375)
8合目避難小屋	2017年10月06日	1	切れない	(39.84413146972656,141.0058899257813)
8合目避難小屋	2017年10月06日	1	切れない	(39.84413146972656,141.005859375)
8合目避難小屋	2017年10月06日	1	切れた	(39.84422302246094,141.00584411621094)
8合目避難小屋	2017年10月06日	1	切れない	(39.844295501708984,141.005859375)
妙高山の外側	2017年10月05日	2	切れた	(39.848506927490234,141.0033416748047)

図 3 カルテの参照

ら監視へと作業が変わっても効率的な作業が可能である。また記録をリストとして参照することができるので経年変化や誰が見ても分かりやすいものになっている。

#### 6. おわりに

本研究では、少人数で効率的に作業を行うために、外来植物駆除のためのカルテシステムを開発した。そして評価実験を行い、有効性を調査した。

今後の課題として、継続的な評価実験を行い、効率的な駆除作業を行えるか量的質的に調査することがあげられる。

#### 謝辞

本研究においてご協力いただいた一般財団法人自然公園財団八幡平支部、岩手県・滝沢市山岳協会、自然公園指導員の皆様方、並びに関係者の皆様方に、心から感謝申し上げます。

#### 参考文献

- 辻本明（箱根自然環境保全活動研究会・元神奈川自然環境保全センター箱根出張所）：神奈川県箱根地域のオオハンゴンソウ調査と駆除, pp. 21-29 (2014. 11).
- 一般財団法人自然公園財団八幡平支部：平成28年度十和田八幡平国立公園岩手山地域外来植物駆除実施報告書 (2016. 12).