

岐阜県における野生生物調査システムの社会実装

Implementation of Gifu Prefecture Wildlife Research System

廣瀬 康之¹ 丹羽 拓実² 榎本 紘之³ 戸松 準貴¹ 田島 孝治¹
 Yasuyuki Hirose Takumi Niwa Hiroyuki Enomoto Junki Tomatsu Koji Tajima
 川端 光昭¹ 馬淵 洋介⁴
 Mitsuaki Kawabata Yosuke Mabuchi

1. はじめに

わが国における生物多様性は危機的状況にあり、野生生物の保全は緊急を要する重要な課題となっている。近年、ニホンジカやイノシシ等の野生鳥獣が全国的に分布を拡大し、希少な高山植物の食害など、生態系被害、生活環境被害、農林水産業被害が深刻化している。また野生鳥獣に鳥インフルエンザやCSF (Classical Swine Fever, 豚熱・豚コレラ) 等の感染症が発生し、病原体の感染経路となり被害を深刻にしている。このため、これらの捕獲の担い手の確保・育成、捕獲技術の開発、生息環境管理、被害防除、広域的な管理等の取組を進めることが急務となっている[1]。

2018年9月7日、岐阜県の養豚場から、飼養豚において死亡豚が増加している旨、同県に届出があり、翌日に同県における病性鑑定及び農研機構農業・食品産業技術総合研究機構動物衛生研究部門で実施した遺伝子解析においてもCSF ウイルス特有の抗原が確認されたことから、「豚コレラに関する特定家畜伝染病防疫指針」の規定により、1992年以來のCSFの患畜と判定された。また同指針に基づき、野生イノシシ群に対する感染確認検査を実施したところ、発生農場から半径10kmの範囲内で回収された死亡イノシシ個体からCSFが確認された。その後、2021年6月10日までの感染状況を図1に示す。現時点で岐阜県、愛知県、三重県、滋賀県、長野県、埼玉県、福井県、山梨県、群馬県、栃木県、山形県の12県の養豚場で、また岐阜県、愛知県、三重県、滋賀県、長野県、埼玉県、福井県、山梨県、静岡県、群馬県、富山県、石川県、新潟県、京都府、神奈川県、茨城県、東京都、福島県、奈良県、和歌山県、大阪府、兵庫県、栃木県、山形県の24都府県において野生イノシシからCSFの陽性事例が確認されている[2]。

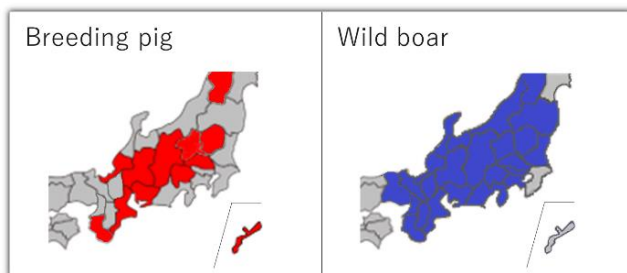


図1 飼育豚と野生イノシシのCSF感染状況

このような社会情勢から、汎用的な野生生物調査システムを考えている中で、今回イノシシを取り上げて検証する。

- 1 岐阜工業高等専門学校, NIT, Gifu College
- 2 奈良先端科学技術大学院大学, NAIST
- 3 大分市, Oita City
- 4 岐阜県建設研究センター, CRCR

CSFの感染経路の一つと考えられる野生イノシシに対して感染確認検査、防護柵の設置、国内初の試みとしての野生動物へのワクチン投与などが行われている。しかしながら野生イノシシの個体や集団の移動範囲、他の個体や集団との接触など生態について不明な点が多い。そこで、岐阜県において、感染確認検査の陽性・陰性、防護柵、罠、餌(ワクチン投与)、捕獲目撃の位置情報等をウェブGIS上にマッピングする野生イノシシ調査システムの開発を、岐阜県、岐阜県建設研究センター、岐阜工業高等専門学校の三者で行っている。三者の関係を図2に示す。マネジメントチームが主体となり、岐阜県の担当者とプログラミングチームと共同で機能の精査に関する打ち合わせ、相談を行い、システム開発を推進している。またヒアリング調査やアンケート調査によって本システムの評価を行う。これにより、安定的な運用と継続的な発展を促すことを目的としている。今回は、システム開発に当たり、改修前後での本システムの操作性に関するアンケート調査、ヒアリング調査を行った。その結果について検証を踏まえ、本システムが社会実装に至った経緯を報告する。

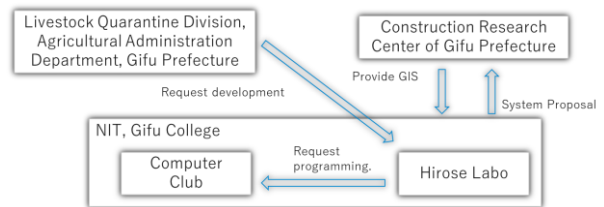


図2 システム開発のマネジメント

2. 野生イノシシ調査システムの概要

2.1. 登録ユーザ

野生イノシシ調査システムについて、情報が多すぎず、必要な情報のみを登録できるシステムとするため、登録する情報、項目を岐阜県農政部・岐阜県建設研究センター・岐阜高専の三者で協議を行った[3]。

登録ユーザについて、①捕獲イノシシ情報②罠情報③ワクチン情報の3種を狩猟協会、行政担当者、委託事業者等がユーザとなって登録すること、表1のようにユーザに応じてそれぞれ情報の表示や編集についての権限を分けることに決まった。

表1 各ユーザの権限

区分	狩猟協会	行政担当	委託事業者
捕獲イノシシ	編集可	編集可	表示のみ
罠	編集可	編集可	表示のみ
ワクチン	非表示	表示のみ	編集可

2.2. 登録する情報

当初、岐阜県から提案のあった登録項目は捕獲イノシシ情報が100項目、罾情報が50項目、ワクチン情報が20項目以上あった。この数で登録を行うと、野外での使用やスマートフォン・タブレットでの使用が想定されているため、入力量の多さが登録者の負担となると考え、三者間で協議を重ねた結果、以下のような情報を扱うことが決定した。また、詳細について表2に示す。

① 捕獲イノシシ情報

調査目的の調査捕獲、害獣駆除としての有害捕獲、死亡した状態での捕獲といった捕獲区分、位置、罾、性別、体重等のほか、歯列写真や現地写真といった計9項目を登録する。

② 罾情報

設置年月日、撤去年月日、設置位置、罾の種類、捕獲の有無の計5項目を登録する。登録した情報は撤去時に情報を更新できるようにする。

③ ワクチン情報

散布年月日、散布数、回収年月日、摂食の有無といった計9項目を登録する。登録した情報は回収時に情報を更新できるようにする。また、ワクチン業者のみがデータの登録・編集ができ、行政担当者は閲覧のみ、それ以外には非公開にする。

表2 各項目の登録する情報

登録項目	登録する情報
捕獲イノシシ情報	・調査捕獲・有害捕獲などで捕獲したイノシシの情報 ・性別・体長・体重等を登録
罾情報	・設置した罾の情報 ・設置時に登録/撤去時に情報を更新
ワクチン情報	・野生イノシシ用に散布したワクチンの情報 ・散布時に登録/回収時に情報を更新 ・ワクチン業者以外には非公開

2.3. 使用するウェブGIS

基盤となるGISは、岐阜県建設研究センターふるさと地理情報センターが提供している「県域統合型GISぎふ」[4]を用いる。現在GISは第3世代まで存在するが、第1、第2世代は運用が終了することが決定し、開発中ではあるが今後主流となることを見越して第3世代を採用する。詳細について表3に示す。

表3 使用するウェブGIS

	通信速度	運用について	備考
GIS第一段階	遅い	2020年3月まで運用	最も初期のGIS 外部システムが多数存在
GIS第二段階	普通	2019年9月まで運用	
GIS第三段階	早い	2019年10月から運用予定	いまだ開発中 このGISを用いた外部システムは存在していない

2.4. 開発するシステムのスタイルの検討

本システムを開発するにあたり、ストアでダウンロードする専用アプリケーションか、ブラウザにURLを入力して使うウェブアプリケーションとして開発するか、比較検討を行った。比較検討を行った結果についてまとめたものを表4に示す。これらより総合的に判断し、パソコンをはじめスマートフォン・タブレットなどのより多くのデバイスでの操作や閲覧に対応ができる点を大きく評価し、ウェブ

アプリケーションによるシステムとして開発することとなった。

表4 アプリケーションとウェブシステムの比較

アプリケーション	ウェブシステム
アプリをダウンロードして使う	ブラウザにURLを入力して使う
アプリの更新時にストアの審査が必要	システムの更新が即座に行われる
一度ダウンロードすれば簡単にアクセスできる	URLの控えが必要
パソコンでの利用は不可	パソコンでも利用することができる
端末やOSごとの開発が必要	ひとつのURLで対応できる

2.5. システムの利用例

決定した登録項目より、野生イノシシ調査システムに期待される働きを図3に示す。

- ① 猟師が有害捕獲または死亡状態で確認されたイノシシの情報をウェブGISに登録。
- ② ウェブGISから得られたイノシシの捕獲情報から、イノシシが生息しそうな場所に罾を設置、情報をウェブGISに登録。
- ③ ワクチン業者は、登録されたイノシシの捕獲情報や罾情報からイノシシの位置に合わせてワクチンを配布し、情報をウェブGISに登録。
- ④ 県職員や研究員は、登録された情報からイノシシの生態を分析することができる。

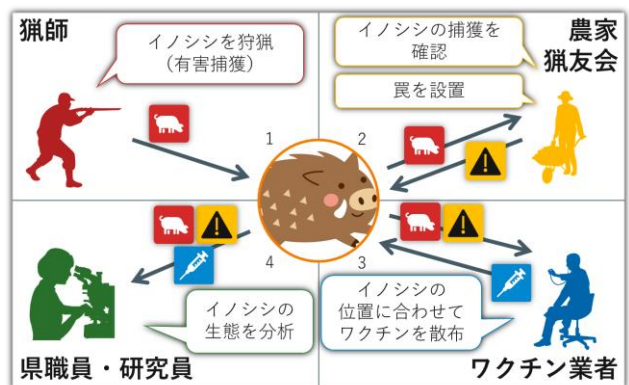


図3 システムの利用例

3. システムの評価と改修

3.1 デモンストレーション版でのシステム評価

デモンストレーション版が公開されたのち、システムが正しく機能しているか、システムの操作性や閲覧性を評価するために、ヒアリング調査、アンケート調査[5]を行った。アンケート調査は岐阜工業高等专科学校環境都市工学科の学生を対象に2020年1月～3月に行った。

質問項目は、データの登録や編集のしやすさ、地図やマーカの見やすさ、システムの使いやすさ、生態把握に役立つかの計7点に関して、5段階評価で回答を集めた。ここで5段階評価とは、数字が大きいほど「良い/そう思う」、数字が小さいほど「悪い/そう思わない」としており、数

字が大きいほどその質問に肯定的であるといえる。アンケート結果の一部について図4に示す。

最高評価の「とても良い」と次点の「良い」評価の合計がいずれも全体の6割を超える評価となったことから、今回開発したシステムは高い操作性・閲覧性があることが分かる。また、「正しく動作しなかった」といった評価がなかったことから、本システムは安定して運用ができていくことが分かる。「野生イノシシの生態把握に役立つと思うか」という質問から、「とても良い」と「良い」評価の合計が7割を超していることから、今回開発したシステムの将来性にも期待されていることが分かる。

しかし、地図表示の遅さや画面の挙動等の問題があるとの意見が指摘されており、更なる改良が必要であることが分かった。

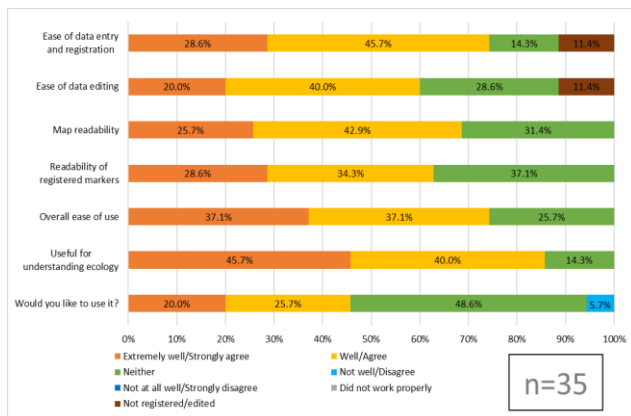


図4 デモンストレーション版のアンケート結果

3.2 ヒアリング調査

本システムを改修するにあたり、岐阜県農政部と岐阜県建設研究センターの担当者を対象として、アプリやシステムの現在の状況とそれに対する意見をヒアリングした。期間は2020年6月9日から2021年1月6日である。ヒアリング調査によって得たシステムに関する意見や改修要望の一部を以下の通りに示す。

① マップ画面

- ・現状、どのアイコンが最新のものかわからないため、「いつ登録された情報か」容易に判別できるようにする。

② 画像登録

- ・1度の捕獲情報の登録において、複数枚の画像を登録できるようにする。

③ 一覧表機能の追加

- ・県HPにおいて、県の支出情報を公表しており、年度、所属、支払日等を検索条件とし、一覧表の形式での表示機能を追加する。

④ 捕獲情報

- ・「わなの種類」の下に項目「幼獣・成獣の別」を設ける。回答は、「幼獣」「成獣」にする。

⑤ わな情報

- ・初期表示を「くくりわな」にする。

⑥ ワクチン情報

- ・入力画面に「破損なし」を追加し、数字を入力できるようにする。

3.3 改修後のシステム評価

ヒアリング調査で得られた意見や改修要望を基にシステ

ムの改修を行い、その後、改修前と改修後での評価の違いを比較するために再びアンケート調査を実施した。今回のアンケート調査は、前回と同じく主に岐阜工業高等専門学校環境都市工学科2, 3, 4, 5年生の約160名を対象として調査を行った。また、新型コロナウイルス感染症対策の観点から紙媒体での配布は行わず、Microsoft teamsを利用し、2021年1月15日から順次案内し1月31日までの回答を集計した。質問項目に関しては、前回と同じ質問を行った。アンケート結果について、図5に示す。今回のアンケートでは、前回よりも49人増えて、84人から回答を得ることができた。

入力・登録とデータ編集のしやすさの項目では、最高評価の「とても良い」と次点の「良い」評価の合計がいずれも全体の4割を超えていた。前回と比較すると、データ登録を行っていない人の割合が増加していることが分かる。しかし、「悪い」、「とても悪い」といった回答がなかったことから、データ登録を行った人の中で、肯定的な評価が得られていることが分かる。また、「正しく動作しなかった」といった評価をされなかったことから、前回と同様本システムが安定して運用ができていくことが分かる。「野生イノシシの生態把握に役立つと思うか」の質問には、「とてもそう思う」と「そう思う」の評価の合計が前回と同じく8割を超える評価を得たことから、前回と同様システムの将来性が評価されたといえる。しかし、「本システムを利用したいか」という質問に関しては、「とてもそう思う」と「そう思う」の評価の合計が4割で前回と同様であった。この項目は、本運用された際にシステムを継続的に利用できるかの評価を狙っているため、今回学生による回答分布が確認できたが、ユーザに対して今後も利用したいと思えるようなシステムに改良を行っていく必要があるといえる。

自由記述欄に寄せられた意見・要望には、「アイコンやマップ、マーカが分かりやすい」などの好意的な意見が寄せられていたものの、「画質が悪い」、「ログインするときに時間が掛かる」といった意見も寄せられた。

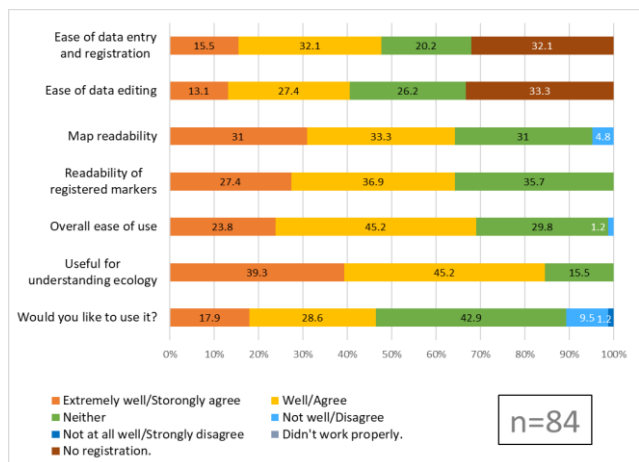


図5 改修後のアンケート結果

使用したデバイス、ウェブブラウザに関するアンケートでは、7割近くの人がiPhoneを使用していたことから、iOS標準のウェブブラウザであるSafariからの回答が多かった。また、iPhone以外からのデバイスでは、AndroidかWindowsPCとなり、これらのデバイスから使用されたウエ

ブラウザは、Google ChromeかMicrosoft Edge、AVG Secure Browserからの回答が多かった。

4. 公開版システムの開発と運用

ヒアリング調査による改修に加え、改修後のシステム評価の後、更に一般ユーザおよび管理者用のユーザインターフェイスに改良を加え、公開版システムの開発が行われた。公開版システムの画面を図6に示す。

岐阜県が主体となり狩猟協会や市町村自治体などの協力のもと運用体制も整い、2021年3月より公開運用となっている。



(a) ログイン画面



(b) マップ表示画面



(c) 情報登録画面



(d) 管理者用画面

図6 公開版システムの画面

5. まとめ

本研究では、各組織の連携をマネジメントチームが推進し、情報共有、意見交流を行いつつ、システムの改良について検討を行い、更なるシステムの改善につなげることができた。特にシステム開発の期間を通して、継続的段階的にアンケート調査とヒアリング調査を行うことにより、評価および改善点を抽出することができた。

ヒアリング調査により、開発中のシステムについて特に機能性について具体的な課題が抽出され、それらを検討することにより効果的な改修を行うことができた。

アンケート調査により、システムの閲覧性や操作性、将来性について非常に高い評価を受けたと同時に、「画質が悪い」、「ログインに時間が掛かる」などの指摘もあったため、更なるシステムの安定化と改善に研究チームと共同で管理・開発を行っていくための課題も抽出できた。また改修後には改修前のアンケート調査よりも多くの人から回答を得ることができ、より信頼度の高いシステムの評価を行うことができた。これにより効率的にシステム開発を進めることができ、公開版の完成および運用開始に至った。

そして、本システムの現状の課題として、WebGIS側の課題としては、地図の表示の遅さや画面の挙動等が挙げられる。今回アンケート調査の対象が理系若年層であり、通信機器にある程度慣れているバイアスがあると考慮しても、十分な操作性があると検証できた。今後、実際に利用する一般的なユーザ(猟師等)に対してヒアリング調査やアンケート評価を行い、さらなる閲覧性・操作性の向上につながる要素を積極的に検討していくことが望ましい。

また現在、餌入りワクチンの投与が開始され、同地域に偽陽性イノシシと陽性イノシシが混在している状況にあり、場所の把握のため、今後ますます本システムの有効性が発揮されると期待される。

なお、本システムの開発により得られた知見・手法を応用することにより、野生イノシシのみならずその他の野生生物、外来生物や害獣対策等にも有効活用が可能であると考えられる。

参考文献

- [1] 環境省, "令和2年版環境白書・循環型社会白書・生物多様性白書", 2020.
- [2] 農林水産省, "国内における発生状況について", www.maff.go.jp/j/syouan/douei/csf/, 2021/06/10.
- [3] 廣瀬康之, 丹羽拓実, 榎本紘之, 田島孝治, 川端光昭, 浅井博次, 藤井勝敏, 棚橋英樹, 馬淵洋介: 岐阜県における野生生物調査システムの開発, FIT2019, O-034, 2019/09.
- [4] 公益財団法人岐阜県建設研究センター, "県域統合型GISぎふ", <https://gis-gifu.jp/gifu/Portal>, accessed on 2021/06/07.
- [5] 榎本紘之・丹羽拓実・廣瀬康之・田島孝治・川端光昭・馬淵洋介: 岐阜県における野生生物調査システムの開発および検証, FIT2020, O-008, 2020/09.