

## 岐阜県における野生生物調査システムの新たな社会的展開

## Development of Gifu Prefecture Wildlife Research System to New Social Needs

戸松 準貴<sup>1</sup> 廣瀬 康之<sup>1</sup> 小川 恭平<sup>2</sup> 田島 孝治<sup>1</sup> 川端 光昭<sup>1</sup> 馬淵 洋介<sup>3</sup>  
 Junki Tomatsu Yasuyuki Hirose Kyohei Ogawa Koji Tajima Mitsuaki Kawabata Yosuke Mabuchi

## 1. 研究の背景と目的

近年、日本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。ニホンジカやイノシシ等、野生鳥獣の分布が全国的に拡大しており、希少な高山植物の食害等、生態系被害、生活環境被害、農林水産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っており、被害が深刻となっている。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、広域的な管理などの取り組みを進めることが急務となっている[1]。

2018 年 9 月 7 日、岐阜県の養豚場で死亡豚が増加しているとの届出が同県にあり、翌日に同県における病勢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より、「豚コレラに関する特定家畜伝染病防疫指針」が制定され、1992 年以來 26 年ぶりの 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行ったところ、発生農場から半径 10 km 以内の範囲で回収された死亡イノシシ個体から CSF ウイルスが確認された。2023 年 6 月 10 日時点でも事態は収束に至っておらず、CSF ウイルスの感染は全国に拡大している。同日時点での感染状況を図 1 に示す。1 都 17 県の養豚場の飼育豚及び、1 都 2 府 30 県における野生イノシシから CSF ウイルスの陽性が確認されている[2]。

しかし、一部地域では CSF ウイルスへの対策が進み、断続的に CSF 陰性が確認されている事例もある。2021 年 4 月、農林水産省によって「CSF 感染確認区域におけるジビエ利用の手引き」が公布され、CSF ウイルスの感染確認後に禁止されていた野生イノシシ肉のジビエ利用が条件付きで可能となった[3]。そこで、CSF 発生県のジビエ業者など

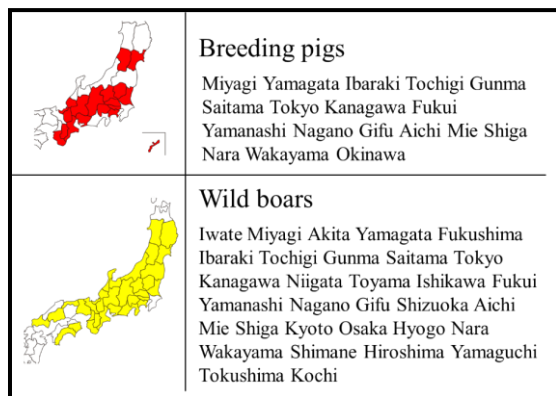


図 1 飼育豚と野生イノシシの CSF 感染状況

から、陰性個体のジビエ利用再開を望む声もあり、適切に野生鳥獣肉の利用を図る体制の構築が求められた。

このような社会情勢で、汎用的な野生生物調査システムを考えている中、今回はイノシシを取り上げて検証する。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行われている感染確認検査、防護柵の設置、ワクチン投与などが行われているが、野生イノシシの移動範囲や他の個体との接触など、生態について不明な点が多い。そこで、岐阜県では、感染検査確認情報や防護柵・罠の設置情報、ワクチンの投与情報などを位置情報とあわせて WebGIS 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行っている[4]。本システムは、岐阜県農政部家畜防疫対策課、岐阜県建設研究センター、岐阜高専の三者共同で行っている。三者の関係を図 2 に示す。岐阜高専廣瀬研究室のマネジメントチームが主体となり、岐阜県の担当者と機能の精査に関する打ち合わせ、相談を行い、ヒアリング調査によって本システムの評価を行う。評価の結果を受け、システムの改修を行うことで、システムの安定的な運用と継続的な発展を促すことを目標としている。今回は、システム改修を行い、追加した新機能と今後の社会的展開について報告する。

## 2. 野生イノシシ調査システムの概要

本研究は 2019 年から研究を行っており、現在も改善と検証を継続的に行っている[4][5]。本システムの概要を以下に示す。

## 2.1 使用するユーザ

本システムでは、情報に過不足のない、必要十分な情報を集積できるシステムとするため、登録ユーザごとに情報の表示・編集についての権限が分けられている。

本システムには①捕獲イノシシ情報、②罠設置情報、③ワクチン散布情報、④CSF 感染確認地点情報の 4 種類の情報が保存される。これらの情報は、主に(a)狩猟者、(b)行政担当者、(c)委託事業者の 3 者が表示・編集を行うため、表 1 に示すように権限を付与し、必要な情報を取得できたり、意図しない情報の編集が発生したりしないよう設定した。

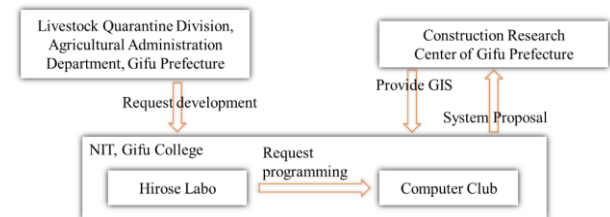


図 2 システム開発のマネジメント

1 岐阜工業高等専門学校, NIT, Gifu College

2 名古屋港管理組合, Nagoya Port Authority

3 岐阜県建設研究センター, CRCR

表1 各ユーザの権限

区分	(a)	(b)	(c)
①	編集可	編集可	表示のみ
②	編集可	編集可	表示のみ
③	非表示	編集可	編集可
④	表示のみ	編集可	表示のみ

表2 登録する情報

区分	内容
①	・捕獲したイノシシの情報 ・性別、体長、遠沈管番号などを記録
②	・設置した罠の情報 ・撤去時に情報を更新 ・散布したワクチンの情報
③	・回収時に情報を更新 ・ワクチン業者以外には非公開
④	・CSFの陽性確認の情報 ・記録から半年間赤色の円で表示

## 2.2 登録する情報

本システムを開発するにあたり、岐阜県からは捕獲イノシシ情報では100項目、罠設置情報では50項目、ワクチン散布情報では20項目以上を記録したいとの提案があったが、野外でスマートフォンなどを用いてシステムを使用することが想定されるため、3者間での協議を行い、項目数を限定して入力するようにした。また、実際に運用を行った上で協議を行い、現在は以下の項目を登録することができるになっている。また、各情報について概要を表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、罠の種類、性別、体重などのほか、歯列写真や現地写真といった計9項目を登録する。

### ② 罠設置情報

設置年月日、撤去年月日、設置位置、罠の種類、捕獲の有無の計5項目を登録する。情報は罠の設置時に登録され、その罠を撤去する際に情報の編集を行う。

### ③ ワクチン散布情報

散布年月日、散布位置、散布数、回収年月日などの計8項目を登録する。情報はワクチンの散布時に登録され、回収する際に摂食数などの情報を更新する。また、ワクチン散布情報はワクチン業者と行政担当者のみが情報の閲覧・登録を行うことができ、そのほかのユーザには非公開にする。

### ④ CSF感染確認地点情報

捕獲日、位置、体長などの6項目を登録する。情報が登録されると、登録された位置から半年間、半径10kmの範囲が赤色の円で表示される。

## 2.3 使用する WebGIS

本システムでは、地図画像の配信・情報の記録のため、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 WebGIS サービスである「県域統合型 GIS ぎふ」を用いる。この WebGIS サービスには第1世代から第3世

代の3種類があるが、第1世代や第2世代のサービスは2020年までに終了することが決定しているため、本システムの開発の開始と同時期に運用が開始された第3世代の県域統合型 GIS ぎふを使用している。

## 2.4 システムの使用例

決定した登録項目より、野生動物調査システムに期待される動きを図3に示す。本システムは以下に示す流れを想定している。

- 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 WebGIS に登録する。
- ② WebGIS 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罠を設置し、情報を WebGIS に登録する。
- ③ ワクチン業者は、登録されたイノシシの捕獲情報や罠設置情報から、イノシシの位置に合わせてワクチンを散布し、情報を WebGIS に登録する。
- ④ 県職員や研究員は、登録された情報をもとに、イノシシの生態を分析する。

## 3. ジビエ利用の再開

### 3.1 ジビエ利用再開の動き

2021年4月、農林水産省から「CSF感染確認区域におけるジビエ利用の手引き」が交付され、CSFが確認されている地域でも条件付きで野生イノシシ肉の食肉が可能となった。厚生労働省の「野生鳥獣肉の衛生管理に関するガイドライン」では、家畜伝染病のまん延が確認された地域でのジビエ利用は禁止されているが、CSF感染区域におけるジビエ利用の手引きに従い、捕獲から出荷まで適切な措置が講じられた場合に限りジビエ利用が可能となった[7]。

### 3.2 トレーサビリティシステム

昨年、ジビエ利用再開の促進と、消費者の安全確保を行うため、本システムにトレーサビリティシステムを導入した。システムの概要図を図4に示す。

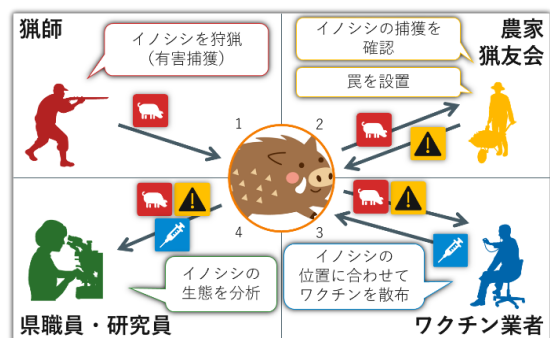


図3 システムの使用例



図4 トレーサビリティシステムの概要図

トレーサビリティシステムは、食肉利用される野生イノシシ肉の情報を、捕獲から消費まで一元的に管理するためのシステムであり、これを使用することで、イノシシがジビエとして流通するまでの流れを消費者が受け取ることができる。次にシステムの利用の流れを示す。

- ① ジビエ業者が捕獲したイノシシをシステムに登録する。この時に個体番号が付与される。
- ② イノシシから血液を採取し、それを入れた遠沈管の番号と登録情報を紐づける。
- ③ PCR 検査を行い、検査結果をいのししマップぎふに入力する。この時、事前に入力した遠沈管番号により、個体情報を参照する。
- ④ 消費者が個体番号と紐づく確認番号を入力し、その番号と紐づくイノシシの情報を閲覧する。

このような流れでシステムは運用され、イノシシ毎の個体番号を検査結果と結びつけることで、ジビエとして流通した際、消費者側がそのイノシシについての情報を得て、安全の確認ができるようなシステムとなっている[8]。

### 3.3 ジビエ利用の現状

岐阜県では、2022年8月より、同県の承認を受けた場合にイノシシ肉の食肉利用が可能となった。これまでに、岐阜県内のジビエ業者8業者中4業者が食肉利用解禁後に取り扱っており、その流通数は2022年9月に1体、10月に2体、11月に5体、12月に3体、2023年1月に2体の計13体である。安全にジビエ利用を行う体制が整い、流通実績も増えていく中で、消費者の需要が高まり、さらにジビエ産業が活発化していくと考えられる。消費者の方々にもこのような体制が整えられているということを知ってもらうため、ジビエ利用再開に関する広報活動が重要になると考えられる。

## 4. システムの改修・評価

### 4.1 システムの改修

2022年6月から7月にかけて、システム改修を行った。その内容の一部を以下に示す。

- ① CSF 陽性確認地点情報の表示方法の変更  
CSF 陽性確認地点情報で表示される円の濃度を調整し、以前のものより可視性を向上させる更新を行った。
- ② 凡例表示機能の追加  
以前のシステムでは、地図上に表示されているアイコンのピンの意味を表示することができなかったが、この改修によってどのアイコンがどの情報を示しているかを表示できるようになった。
- ③ 地点検索機能の追加  
特定の地点を表示したい場合、これまではその位置を探してスクロールするしかなかったが、この更新により、市町村名や、緯度経度を入力して特定の場所を表示できるようになった。
- ④ マップ上のピンにラベルを表示する機能の追加  
マップ上に表示されているピンの下に、捕獲日などの情報を表示するように変更する改修を行った。
- ⑤ メッシュの表示方法の変更  
メッシュを塗りつぶしで表示していた部分を枠だけに変更し、中央にメッシュ番号を表示するように改修を行った。

表3 ヒアリング調査の結果

	内容
①	<ul style="list-style-type: none"> <li>・捕獲情報の報告が簡単で早い</li> <li>・場所や時間の制限なく報告ができる</li> <li>・写真の登録時にエラーが発生する</li> <li>・写真を取り込むのが難しい</li> <li>・画像の撮影位置から位置情報を登録することができる</li> </ul>
②	<ul style="list-style-type: none"> <li>・以前のバージョンより見やすくなった</li> <li>・個体情報、写真、捕獲場所の順番に登録したい</li> <li>・地図が見やすい</li> </ul>
③	<ul style="list-style-type: none"> <li>・行政と猟師の間で情報が共有できて良い</li> <li>・道を見つけるのが難しい</li> </ul>

表4 寄せられた意見・要望

意見・要望
<ul style="list-style-type: none"> <li>・衛星写真のレイヤを追加してほしい</li> <li>・オフラインでも使用したい</li> <li>・登録項目を追加したい</li> <li>・マニュアルが欲しい</li> <li>・地図の開始地点を設定したい</li> <li>・使い方の講習をしてほしい</li> </ul>

### ⑥ 位置情報の取得方法の変更

情報の登録を行う際、画像ファイル内に撮影場所が埋め込まれている場合に、その位置情報を情報登録時の位置情報記録画面の初期位置として表示するように改修を行った。

## 4.2 ヒアリング調査

今回のアップデートの操作性および有用性を検証するため、2022年12月にジビエ業者と猟友会を対象とし、ヒアリング調査を行った。今回は、以下の5つの項目について調査し、①から③の内容についてはヒアリング調査に加えて「良い・悪い」の2択でも回答を収集した。

- ① 電話やFAXと比べて報告が楽か
- ② データの登録、入力のしやすさ
- ③ マップは見やすいか
- ④ 不具合・感想など
- ⑤ 追加してほしい機能

今回のヒアリング調査では、猟友会支部は27支部中10支部から、ジビエ業者は6業者中3業者から40件の回答が得られた。①から③の、2択回答で質問を図5に、ヒアリング調査で得られた意見の一部を表3に示す。また、⑤で得られた意見・要望の一部を表4に示す。

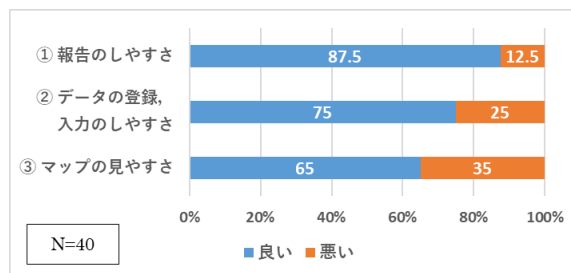


図5 ヒアリング調査で2択回答の質問を行った結果

報告が簡単、早い、報告する場所の制限がない、以前のバージョンより見やすくなったなどの肯定的な意見が多数集まったが、一方でエラーが発生している、情報の登録する順番を変更したい、地図画像のレイヤを変更したいなど、様々な改善点が寄せられた。また、システムにアクセスしたときの地図の初期位置についての意見が多く寄せられ、早急に対応する必要があることが調査により分かった。

報告のしやすさ、入力の手軽さ、マップの見やすさの 3 項目について「良い・悪い」の 2 択で質問をした場合、全ての項目で半分以上の人が良いと回答する結果となった。しかし、③マップの見やすさでは、悪いと回答した人が 35%を超える結果となった。

実際に業務で使用したユーザから報告がしやすくなったことや、情報追加時の位置情報がしやすくなったなどの意見があげられた。そのため今回行った改修に有用性があったと考えられる。しかし、本研究で行ったヒアリング調査の中で、改善点も多く発見されたため、今後も継続的にシステムの改修やヒアリング調査を行っていく必要があると考えられる。

## 5. 今後の展開

2022 年 2 月に行ったアンケート調査[8]や、ヒアリング調査の結果を受け、システムに以下の更新を行うことを考えている。

### ① アプリケーションのオフライン化

現在のシステムでは、スマートフォンがインターネットに接続されていないと使用することができない。そこで、PWA などの技術を使用し、オフライン状態で情報の仮入力をし、オンラインになったときに送信できるようにする改修をしたいと考えている。この改修を行うことで、防災情報の発信など、オフラインで使用する可能性が高い分野にも応用できるのではないかと考えている。

### ② マニュアルの追加

ヒアリング調査にて、操作方法がわかりにくい、アップデート後の機能追加についての説明がないとの意見があった。そこで、操作マニュアルへのリンクをメニューバーへ追加しいつでも確認できるようにしたり、アップデート後の初回ログイン時に更新内容についての通知を表示したりする更新を行うことや、必要に応じてシステムの講習会を行うことで、操作方法がわからないユーザにもシステムを利用してもらえるようになるのではないかと考えている。

### ③ 地図の初期位置の変更

ヒアリング調査で、地図の開始地点についての意見が多く寄せられた。現在のシステムでは、現在位置が取得できた場合にはその位置を、取得できなかった場合には県庁を表示する仕様になっていたため、本研究では前回の参照位置から表示されるように変更した。一方で、自分の担当している地域を初期表示位置としてほしいとの意見もあったため、ユーザごとに初期位置の設定をできるような変更を行うことを考えている。

### ④ 確認番号の QR コード化

野生イノシシ肉の食肉利用にあたり、トレーサビリティシステムを導入した。本システムでは、消費者が情報確認用ページにアクセスし、確認番号を入力する

ことでイノシシ肉についての情報を得ることができる。情報を確認するときに、QR コードへ確認番号も保存することにより、QR コードを読み込むだけで情報を得ることができるようになり、現在よりも手軽に情報が得られると考えられる。

また、トレーサビリティシステムの導入後、令和 3 年 8 月からこれまでに岐阜県のジビエ業者 8 業者中 4 業者がジビエ肉を取り扱っており、実際に計 13 体のイノシシ肉が流通した。CSF の感染確認後、野生イノシシを適切に食肉利用する体制が構築され、行政やジビエ業者は活気を取り戻しつつあるが、消費者への周知が不足していると考えられる。需要を高めるためにも今後もジビエ利用に関する広報活動も併せて行っていく必要があると考える。

CSF ウイルスは全国に感染を広げ、様々な影響を与えているが、現在一部地域では継続的に陰性が確認され、食肉利用の再開など、収束へと向かっていると感ずることができている。岐阜県では、CSF の陽性・陰性個体の両方が確認されているが、今回作成したシステムによって適切に管理され、一般消費者へ情報が適切に公開されることが重要であると考えた。今後も本研究が関係者の方々の役に立つよう、今後も継続してヒアリング調査を行い、改善を重ねていこうと考えている。

将来的には本システムの地図配信部分を県域統合型 GIS ぎふから変更することで、他地域へ展開することや、野生イノシシだけでなく他の生物種への対応を行うことも考えている。また、防災分野への応用も期待することができる。

## 謝辞

本研究は、岐阜県からの受託研究の一部であり、岐阜工業高等専門学校地域連携協力会の研究助成を受けたものです。

## 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, "国内における豚熱の発生状況について", <https://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/csf/domestic.html>, 2023.6.10.
- [3] 農林水産省, "豚熱感染確認区域におけるジビエ利用の手引き", 2020.
- [4] 廣瀬康之・丹羽拓実・榎本紘之ほか, "岐阜県における野生生物調査システムの開発", 電気情報通信学会・情報処理学会, 第 18 回情報科学技術フォーラム(FIT2019), O-034, 2019.9.
- [5] 榎本紘之・丹羽拓実・廣瀬康之ほか, "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", 電気情報通信学会・情報処理学会, 第 19 回情報科学技術フォーラム(FIT2020), O-008, 2020.9.
- [6] 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>, 2023.6.11.
- [7] 農林水産省, "豚熱感染確認区域におけるジビエ利用の手引き", 2021.4.
- [8] 小川恭平・戸松準貴・丹羽拓実ほか, "岐阜県における野生生物調査システムの社会的展開", 電気情報通信学会・情報処理学会, 第 21 回情報科学技術フォーラム(FIT2022), CO-005, 2022.9.