

鳥獣害対策における情報通信技術 (ICT) の活用

菊池隆展 小平佳延*

Introducing ICT in grasp of wild animal habitat to decrease crop damage

KIKUCHI Takahiro, ODAIRA Yoshinobu

要 旨

鳥獣害の状況を地図に描画するとともに、被害・捕獲・目撃・防護柵の設置位置などの鳥獣害情報を管理する PC 用ソフトウェア「Animal PicMa! (アニマル・ピクマ)」を開発した。本ソフトウェアは、愛媛県農林水産研究所と株式会社環境シミュレーション研究所が共同開発したもので、野生鳥獣による被害や捕獲現場などの画像や動画ファイルに、位置情報や撮影日時、鳥獣種などの情報を登録することができるものである。また、画像ファイルに付与した衛星利用測位システムの測位情報 (GPS-IFD) を取り込むことができるほか、電子地図データを利用して場所を選択、或いは住所や郵便番号を選択する等により、位置情報を登録することも可能である。さらに、汎用性を高めるため、防護柵の設置位置等を GPX 形式のファイルで登録することもできる。なお、登録した情報は、電子地図データ管理画面で閲覧が可能で、カレンダー式に時系列で並べて表示することもできる。また、日時や鳥獣種別の被害状況など、任意の情報を取り出すことも可能である。

キーワード：鳥獣害，野生鳥獣，ICT

1. 緒言

愛媛県の野生鳥獣による農作物被害は、過去 10 年 (2005～2014) 平均で約 3 億 8 千万円となっており、高止まりの様相を示している。このうち 60% 以上がイノシシによる食害で、島しょ部においても被害の発生が見られる。

このような状況の中、野生鳥獣による被害を防止するためには、個人での取り組みだけでは限界があり、地域住民が一丸となって鳥獣害対策に立ち向かうことが必要である。そのため、県と市町の担当者が連携して地域に入り、住民とともに集落環境や被害状況を把握し、野生鳥獣の餌場や隠れ場所となる放任地の解消、防護柵 (鉄筋や金網柵、電気柵など) の設置計画について、地域ぐるみで協議することが必要である。

しかし、地域における野生鳥獣の被害や捕獲、目撃情報、さらには防護柵の設置位置に関する情報などについては、整理されていないのが実情である。

そこで、社会基盤としての衛星測位システム (GPS：表 1) や電子地図といった情報通信技術 (ICT：表 1) を活用し、鳥獣害の状況を地図上に

描画するとともに、鳥獣害情報を地域で管理できるパソコン (PC) 用ソフトウェア「Animal PicMa! (アニマル・ピクマ)」(以下「Animal PicMa!」) を開発した。

以下に、開発したソフトウェアについて紹介する。



図 1 「Animal PicMa!」の起動画像 (スプラッシュスクリーン)

2. 方法

本ソフトウェア (図 1) は、画像や動画ファイルを位置情報と共に管理できる PC 用ソフトウェア「PicMa! (Pictures Map! : 株式会社環境シミュレーション研究所 (埼玉県川越市)) を

*株式会社環境シミュレーション研究所

表 1 用語・略語

略 語	英 文	日本語訳等
AVI	Audio Video Interleave	動 画 フ ァ イ ル (拡 張 子 : avi)
CSV	Comma-Separated Values	カンマ区切りテキスト (拡 張 子 : csv)
GIS	Geographic Information System	地 理 情 報 シ ス テ ム
GPS	Global Positioning System	衛 星 利 用 測 位 シ ス テ ム
GPS-IFD	GPS-Image File Directory	Geo タグ (ジオタグ)
GPX	GPS Exchange Format	G P S 測 位 デ ー タ (拡 張 子 : gpx) (GPS データ交換フォーマット)
ICT	Information and Communications Technology	情 報 通 信 技 術
JPEG	Joint Photographic Experts Group	画 像 フ ァ イ ル (拡 張 子 : jpg)
KML	Google Earth (Keyhole) Markup Language	作 図 情 報 (拡 張 子 : kml)
PNG	Portable Network Graphics	画 像 フ ァ イ ル (拡 張 子 : png)

鳥獣害用に改修した鳥獣害情報管理ソフトウェアである。

また、「QGIS」(旧称「Quantum GIS」)(図 2)などの地理情報システム(GIS:表 1)や地図描画ソフトウェア「GMT(The Generic Mapping Tool)」を用い、登録情報の更なる活用が図れるよう、CSV(表 1)形式と KML(表 1)形式の出力を設けた(図 3)。



図 2 「QGIS (Version 2.12)」の起動

ウェアの導入作業が不要(ポータル使用が可能)である。

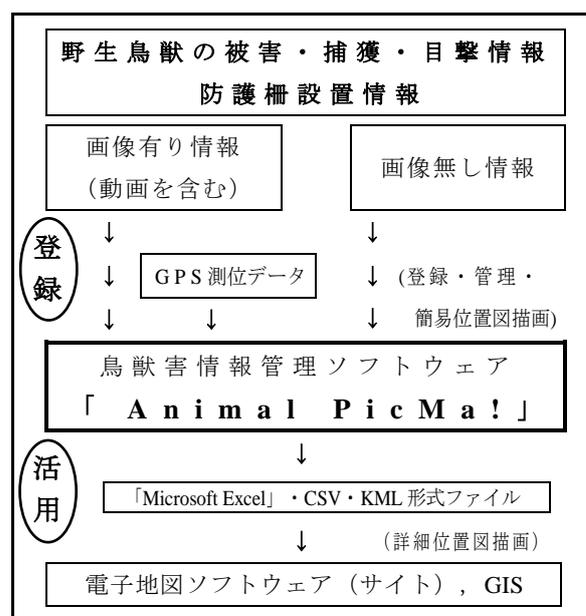


図 3 ソフトウェア「Animal PicMa!」の概要

3. 結果および考察

「Animal PicMa!」には「簡単な情報登録操作」, 「便利な情報管理機能」, 「正確な位置情報登録」, 「簡便な情報伝達」の 4 つの操作機能を設けた。

以下に具体的な機能を紹介する。

3.1 簡単な情報登録操作

本ソフトウェアは、PC 本体のシステムドライブにインストールすることなく、ハードディスクにコピーして起動させることから、ソフト

情報の登録は、デジタルカメラやスマートフォン、携帯電話などで撮影した画像ファイル(JPEG(表 1)形式)を選択後、ファイル管理画面(図 4)にドラッグ&ドロップ(ひきずって、手放す)操作を行うことにより登録ができる。

また、画像ファイルのほか、監視カメラ(赤外線センサーカメラ・防犯カメラ)などによる動画ファイル(AVI(表 1)形式)も登録でき、動画ファイルの静止画を画像ファイルに変換することが可能である(図 5)。

さらに、目視や鳴き声による野生鳥獣の確認など、画像や動画ファイルがない場合も情報を登録することができる。

このほか、GPS 機器による GPX (表 1) 形式の

測位データや、PC で作成した GPX 形式のファイルが登録できる。GPX 形式のファイルは、ヤフー社のルート地図作成・共有サービス「ルートラボ」、杉本智彦氏作成の 3 次元地図ナビゲータソフトウ

Map	ID	名前	撮影日時	タグ	入力精度	緯度	経度
<input type="checkbox"/>	1	DSC01532	2013/11/27 09:09:45	イワナ 成獣 田いわな 狩猟	LatLong	N33° 58' 49.8252"	E132° 4'
<input type="checkbox"/>	2	定点_20140904	2014/09/04 09:31:13	定点	住所	N33° 32' 6.324"	E132° 4'
<input type="checkbox"/>	3	狐	2013/10/19 01:10:15	成獣 セシカカ	LatLong	N33° 58' 49.6488"	E132° 4'
<input type="checkbox"/>	4	狸	2013/10/18 00:00:00	成獣 セシカカ	LatLong	N33° 58' 39.7488"	E132° 4'
<input type="checkbox"/>	5	猪	2013/10/21 21:28:54	成獣 セシカカ	LatLong	N33° 58' 49.6884"	E132° 4'
<input type="checkbox"/>	6	PICT0022	2014/09/16 20:57:20	成獣 セシカカ	LatLong	N33° 58' 49.6884"	E132° 4'
<input type="checkbox"/>	7	MFDC0007	2014/01/21 03:50:16	成獣 セシカカ	LatLong	N33° 58' 53.3964"	E132° 4'
<input type="checkbox"/>	8	MFDC0019	2014/03/02 19:56:24	成獣 セシカカ	LatLong	N33° 58' 53.3964"	E132° 4'
<input type="checkbox"/>	9	MFDC1728	2014/06/15 20:24:43	成獣 セシカカ	LatLong	N33° 58' 53.3964"	E132° 4'
<input type="checkbox"/>	10	DSC01439	2014/01/14 10:05:19	田いわな	LatLong	N33° 58' 53.3964"	E132° 4'
<input type="checkbox"/>	11	240731【イノシシ】	2012/07/31 19:06:25	成獣 セシカカ	LatLong	N33° 58' 49.8252"	E132° 4'
<input type="checkbox"/>	12	PICT0057	2014/10/09 20:07:17	成獣	LatLong	N33° 54' 43.38"	E132° 4'
<input type="checkbox"/>	13	PICT0058	2014/10/09 20:07:34	成獣	未設定		
<input type="checkbox"/>	14	猪	2014/10/09 16:33:48	成獣 セシカカ	住所	N34° 4' 15.276"	E132° 4'
<input type="checkbox"/>	15	猪2	2014/10/09 16:38:01	成獣 セシカカ	LatLong	N33° 54' 43.38"	E132° 4'
<input type="checkbox"/>	23	Image1	2014/09/17 08:42:20		LatLong	N33° 57' 56.4372"	E133° 5'
<input type="checkbox"/>	24	MFDC0030	2014/09/28 00:21:32	成獣 セシカカ	LatLong	N33° 58' 53.3964"	E132° 4'
<input type="checkbox"/>	25	MFDC0008	2014/09/27 00:47:36	成獣 セシカカ 成獣	LatLong	N33° 58' 53.3964"	E132° 4'
<input type="checkbox"/>	26	20140927	2014/09/27 00:47:26	成獣 セシカカ	LatLong	N33° 58' 53.3964"	E132° 4'
<input type="checkbox"/>	27	20140928	2014/09/28 00:21:23	成獣 セシカカ	LatLong	N33° 58' 53.3964"	E132° 4'
<input type="checkbox"/>	28	20141002	2014/10/02 11:51:29	成獣 成獣 くくりわな 有害捕獲	LatLong	N33° 45' 26.0928"	E132° 4'
<input type="checkbox"/>	29	MFDC0087	2014/10/19 06:31:18	成獣 セシカカ	LatLong	N33° 58' 53.3964"	E132° 4'
<input type="checkbox"/>	30	20141106	2014/11/06 14:15:45	成獣	LatLong	N33° 32' 41.3808"	E132° 4'
<input type="checkbox"/>	31	20130817	2013/08/17 14:56:50	成獣 種わな	LatLong	N33° 15' 16.9668"	E132° 4'
<input type="checkbox"/>	32	PICT0058	2014/11/09 10:01:04	成獣 セシカカ	LatLong	N33° 54' 47.1276"	E132° 4'
<input checked="" type="checkbox"/>	33	キツネ	2014/11/08 10:00:53	成獣 セシカカ	LatLong	N33° 54' 47.1276"	E132° 4'
<input type="checkbox"/>	34	20140712	2014/07/12 11:53:02	成獣 セシカカ	LatLong	N33° 1' 5.5596"	E132° 4'
<input type="checkbox"/>	35	20140711	2014/07/11 11:52:38	成獣 セシカカ	LatLong	N33° 1' 5.5596"	E132° 4'
<input type="checkbox"/>	36	20141118	2014/11/18 08:33:15	成獣 目撃	LatLong	N33° 39' 58.3476"	E132° 4'

図 4 ファイル管理画面

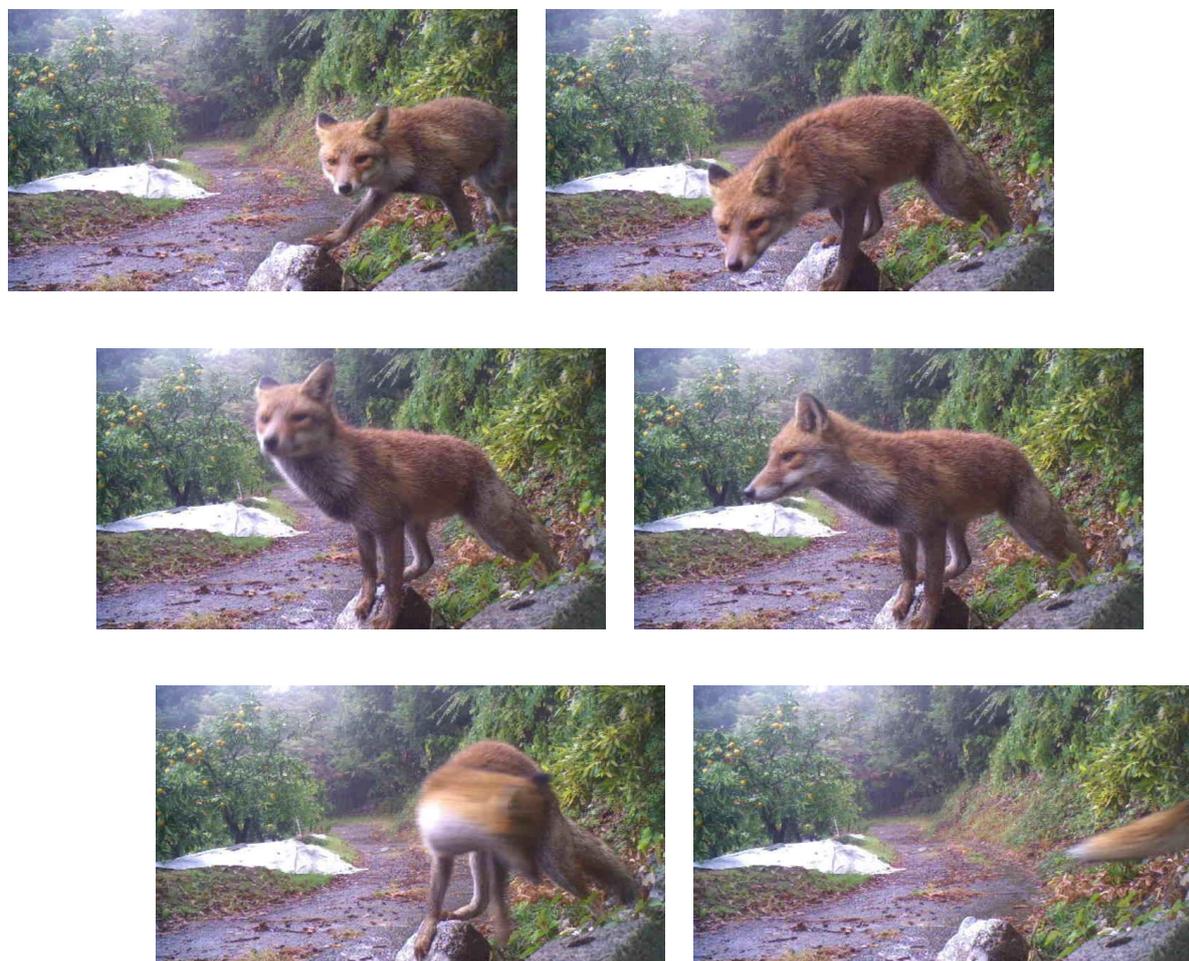


図 5 動画から静止画像への変換例

鳥獣害対策における ICT（情報通信技術）の活用

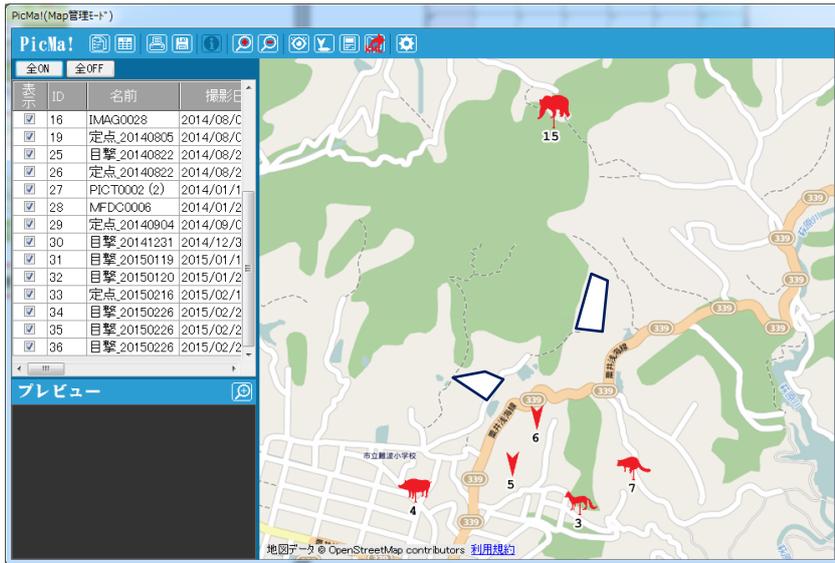


図 6 電子地図データ管理画面

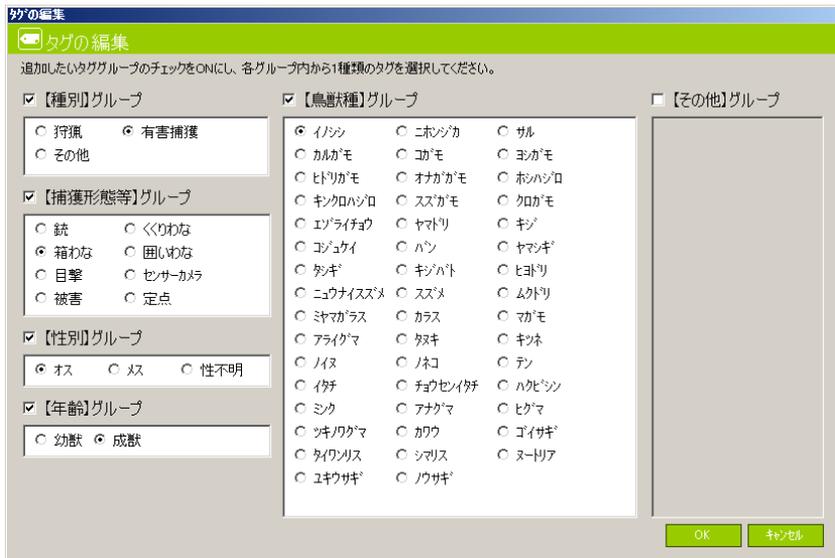


図 7 鳥獣害に関係したタグの登録画面



図 8 情報登録画面

ウェア「カシミール 3D」などに利用できる形式のファイルで、これらのソフトウェアを用いると、防護柵の設置位置などの作成が可能で、この機能を用いると、防護柵の設置位置を電子地図データ「Open Street Map」(道路地図などの地理情報データを誰でも利用できるよう、フリーの地理情報データを作成することを目的としたプロジェクト)に線描画(図6)することができるほか、集落環境点検調査等のフィールド調査や狩猟の出発から帰着までの行程の情報を登録することができる。

登録した情報は、グループごとに管理することができ、初期設定では「狩猟」、「有害捕獲」、「その他」の3つのグループを用意した。このほか、ユーザーが任意のグループを自由に作成することができ、用途に合わせて使い分けることができる。

3.2 便利な情報管理機能

本ソフトウェアには、「鳥獣種、捕獲方法、性別などのタグ管理」、「電子地図データによる位置管理」、「カレンダーによる時系列管理」の3つの情報管理機能を設けた。

これらの管理画面は、画像データとして保存(キャプチャ)することができ、JPEG形式やPNG形式(表1)の画像ファイルとして出力することができる。

3.2.1 鳥獣種、捕獲方法、性別などのタグ管理

ファイル管理画面(図4)では、タグを付加する操作を行うことができる。タグは情報操作検索キーとして機能し、「鳥獣種」といった鳥獣害に関係した設定タグを設けたほか、「その他」の任意タグを増設することができる(図7)。

また、タグ以外にもメモ(任意の情報)を付加したことから、体重や体長、捕獲・目撃者の情報なども入力することができる(図8)。

さらに、ソフトウェアの利用者間で登録情報ファイルを交換する場合は、任意の期間の画像ファイルを含んだ登録情報ファイルを出力することができる。この出力データは、本ソフトウェア独自の形式(拡張子: piex)を用いており、データのバックアップ機能の役目を兼ねている。

3.2.2 電子地図データによる位置管理

イノシシ、シカ、サルといった獣種の位置情報は、予め設定した動物アイコンで、電子地図データに点描画(簡易位置図描画: 図3)(図6)することができる。

鳥獣害等の情報取得位置をKML形式で出力し、Web地図サイト(国土地理院の「地理院地図(電子国土Web)」、グーグル社の「Googleマップ」など)やグーグル社のソフトウェア(「Google Earth」、「Google Earth プロ」(上位版))(図9)に取り込むことができ、航空写真や衛星写真、環境省が提供する植生図、3次元地図などにマッピングができる(詳細位置図描画: 図3)。



図9 「Google Earth」・「Google Earth プロ」の起動画像

3.2.3 カレンダーによる時系列管理

登録情報はカレンダーに表示(図10)するほか、日単位、或いは月単位で登録情報を地図上に表示することができる(図6)。さらに、メモ書きの機能を付加したことから、簡易日記(行動の備忘録など)としての機能も有する。

3.3 正確な位置情報登録

位置情報(緯度経度)は、電子地図データをクリックすると登録ができるほか、住所や郵便番号、愛媛県の鳥獣保護区等位置図の5km四方ごとの区画番号(通称:ハンターマップコード)でも登録ができる(図11)。

GPSの測位情報(GPS-IFD:表1)付きの画像ファイルは、位置情報の登録操作が不要である。また、位置情報の修正が可能で、登録後の位置情報を用いて、GPS-IFD付きの画像ファイルを出力することができる。

3.4 簡便な情報伝達

登録した情報は、出力レポートの選択画面(図 12)よりレイアウトを選択し、マイクロソフト社の表計算ソフトウェア「Microsoft Excel」形式でレポートファイルを作成することができる(図 13)。このレポートファイルには Web 地図サイトへのハイパーリンクを設定しており、登録した画像の位置情報を確認することができる。

また、地域住民が、野生鳥獣の生息・生育状況を把握することができるよう、レポートファイルの掲載サイト「Animal_PicMa! (アニマル・ピクマ) 通信」を開設した。このほか、登録情報から捕獲日誌(図 14, 図 15)と報告書(図 16)を「Microsoft Excel」形式で出力する機能を設けた。

3.5 ソフトウェア利用

登録した情報は、GIS を使用して行政区域や面積格子で空間解析を行うことができるほか、「Animal PicMa!」から出力した CSV 形式のファイルは、「Microsoft Excel」に読み込み、住所な

どの登録情報を用いてデータ集計を行うことができる。

また、捕獲場所などを記載する撮影用黒板を写し込んだ野生鳥獣の画像ファイルは、長さ(距離)を計測できるソフトウェアを用いると黒板の大きさから、野生鳥獣の体長を計測することができる。

なお、体長の計測や「QGIS」による空間解析、「Microsoft Excel」による集計結果事例に加え、操作アドバイスを前述の「Animal_PicMa!通信」に掲載した。

今後は、「Animal PicMa!」に登録した情報を活用して、地域で鳥獣害対策が進むよう、引き続き利用支援を継続していくこととしている。

最後に、Web 地図サイト等の閲覧に利用するブラウザ(browser)ソフトウェアの種類やバージョンによって、機能に違いが生じる場合があることにご留意願いたい。また「Animal PicMa!」以外のソフトウェアや Web サービスは、個々の利用規約を遵守のうえ利用願いたい。



図 13 レポートファイルの出力例

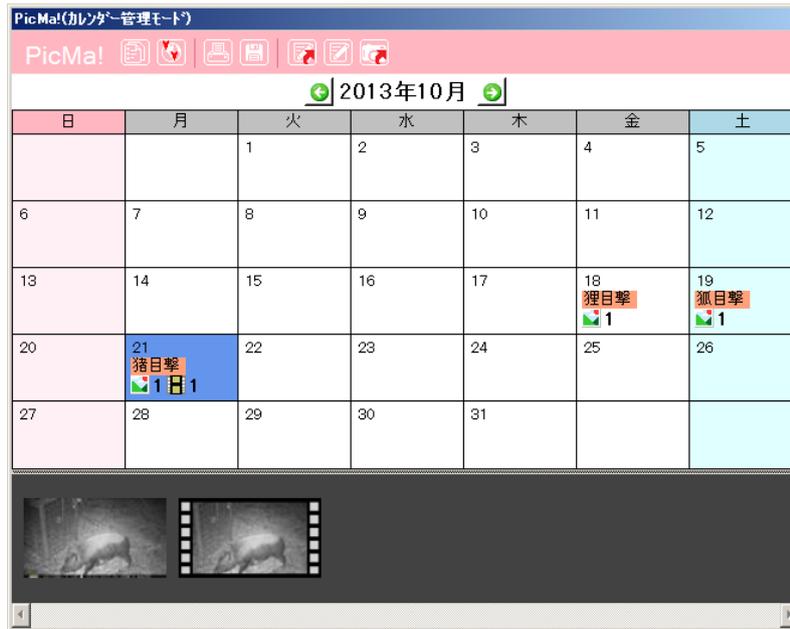


図 10 カレンダー管理画面（図中の数字は、静止画と動画の登録数を示す）



図 11 ハンターマップコードや住所等からの位置情報登録画面



図 12 出力レポートのレイアウト選択画面

鳥獣害対策における ICT（情報通信技術）の活用

※ 幼： 幼獣（1歳未満）
成： 成獣（1歳以上）

出猟年月日			出猟場所 (市町・地区)	メッシュ番号		同行者数 (自分含む)	ニホンジカ								イノシシ						
							目撃数			捕獲数				目撃数	捕獲数						
							オス	メス	不明	オス		メス			幼	成	幼	成	幼	成	幼
年	月	日																			
26	11	6	喜多郡内子町 内子	5032	2572											1					
26	11	13	松山市 中島栗井	5132	0522											1					
26	11	13	松山市 中島栗井	5132	0522											1					
26	11	13	松山市 中島栗井	5132	0522											1					
26	11	18	喜多郡内子町 内子	5032	2572											1					
26	11	19	喜多郡内子町 内子	5032	2572											1					
26	11	20	喜多郡内子町 内子	5032	2572											1					
26	11	21	松山市 庄府	5032	7772											1					
26	11	21	松山市 庄府	5032	7772											1					
26	11	23	松山市 庄府	5032	7772															1	
26	11	23	松山市 庄府	5032	7772															1	

図 14 銃による捕獲日誌出力例（一部抜粋）

捕獲日誌				捕獲した わなの 整理番号	捕獲 鳥獣	くくりわな								箱わな				囲いわな			
						オス		メス		オス		メス		オス		メス		オス		メス	
						幼	成	幼	成	幼	成	幼	成	幼	成	幼	成	幼	成	幼	成
年	月	日																			
25	11	27		イノシシ																	1
				ニホンジカ																	
26	9	16		イノシシ																	
				ニホンジカ		1															
26	10	2		イノシシ																	
				ニホンジカ		1															
26	10	23		イノシシ									3								
				ニホンジカ																	
26	11	7		イノシシ											2					1	
				ニホンジカ																	
26	12	3		イノシシ																1	
				ニホンジカ																	
27	10	21		イノシシ							1										
				ニホンジカ																	
27	10	23		イノシシ							1		1								
				ニホンジカ																	
27	11	12		イノシシ							2										
				ニホンジカ																	

図 15 わなによる捕獲日誌出力例（一部抜粋）

報 告 欄					
捕獲場所 (メッシュ番号)	鳥獣の種類	鳥獣の数量			備 考 (捕獲年月日)
		オス	メス	不明	
50327677	イノシシ	0	1	0	2013/11/27
50325622	ニホンジカ	1	0	0	2014/09/16
50326722	ニホンジカ	1	0	0	2014/10/16
50327622	イノシシ	0	3	0	2014/10/23
50327677	イノシシ	2	1	0	2014/11/07
50327677	イノシシ	0	1	0	2014/12/03
50327622	サル	1	0	0	2014/12/30
50327622	サル	0	2	0	2015/02/01
50327677	イノシシ	1	0	0	2015/10/21
50327677	イノシシ	1	1	0	2015/10/23
50327677	イノシシ	2	0	0	2015/11/23

※ 捕獲場所の欄には、鳥獣害保護区等位置図のメッシュ番号(8ケタ)

図 16 報告書出力例(一部抜粋)

謝辞

ソフトウェア開発に際して、県機関・市町担当者並びに猟友会などの関係者各位からご協力をいただいた。ここに関係各位に対して深甚の謝意を表する。

参考文献

愛媛県庁(2015): 第二種特定鳥獣管理計画「第3次愛媛県イノシシ適正管理計画」

http://www.pref.ehime.jp/h15800/documents/documents/inosisi3_2705.pdf

愛媛県庁: 鳥獣害防止対策について

<http://www.pref.ehime.jp/h36180/ninaitetaisaku/chouju.html>

愛媛県農林水産研究所: 「Animal_PicMa! (アニマル・ピクマ) 通信」

http://www.pref.ehime.jp/h35118/1707/siteas/14_picma/picma.html

グーグル株式会社: 「Google Earth プロ」, 「Google Earth」

<https://www.google.co.jp/intl/ja/earth/>

グーグル株式会社: 「Google マップ」

<https://maps.google.co.jp/>

ハワイ大学海洋地球科学技術教室: 「GMT (The Generic Mapping Tool)」

<http://gmt.soest.hawaii.edu/>

株式会社エコリス: エコリス地図タイル植生図(地理院地図表示)

http://tmizu23.github.io/tmizu23_gsimaps/?&ls=vegehill

株式会社環境シミュレーション研究所: 写真・動画管理ソフト「PicMa!」

<http://www.esl.co.jp/picma/index.html>

環境省生物多様性センター: 第5~7回自然環境保全基礎調査 植生調査結果

http://www.biodic.go.jp/kiso/vg/vg_kiso.html

国土地理院: 「地理院地図(電子国土Web)」

<http://maps.gsi.go.jp/>

農林水産省: 鳥獣被害対策コーナー

<http://www.maff.go.jp/j/seisan/tyozyu/higai/>

OSGeo 財団: 「OpenStreetMap」

<http://www.openstreetmap.org>

OSGeo 財団: 「QGIS」

<http://www.qgis.org>

杉本智彦(DAN 杉本): 「カシミール3D」

<http://www.kashmir3d.com/>

ヤフー株式会社: 「ルートラボ」

<http://latlonglab.yahoo.co.jp/route/>