

研究レポート

タブレット端末を用いた荒廃農地の 現地調査システム



福本 昌人*



進藤 惣治*

* 国立研究開発法人 農研機構 農村工学研究部門

1. はじめに

荒廃農地の再生利用の推進を図るため、農林水産省農村振興局長通知に基づく、荒廃農地の発生・解消状況に関する調査（以下、荒廃農地調査）が市町村と農業委員会によって毎年実施されている。荒廃農地は、「現に耕作に供されておらず、耕作の放棄により荒廃し、通常の農作業では作物の栽培が客観的に不可能となっている農地」と定義され、再生利用が可能な荒廃農地（A分類）と再生利用が困難と見込まれる荒廃農地（B分類）に区分されている。

荒廃農地調査では、踏査によって荒廃農地の所在が把握されている。市町村内のすべての農地が対象であるため、多大な労力をかけて踏査を行っても、荒廃農地の所在の把握に間違いや漏れが生じる可能性がある。そこで、筆者らは、荒廃農地の所在の把握結果を地図ソフト Google Earth (Google 社、無償) を用いて検査する手法を提案した (福本・進藤, 2016)。近年、都市地域だけでなく農業地域でも撮影時期の新しい航空写真画

像が Google Earth に掲載されつつある。本手法は、同画像を目視判読して荒廃している可能性のある農地（以下、荒廃可能性農地）を抽出し、それを荒廃農地調査で把握された荒廃農地と照合することにより、把握ミスの可能性のある農地と把握漏れの可能性のある農地を検出する、というものである。

本手法による検査結果を次年度の調査において活用すれば、荒廃農地調査の精度の向上を図ることができる。そこで、タブレット端末で検査結果を参照しながら踏査を行うシステム（以下、タブレット現地調査システム）を構築し、A市において踏査を試行した。本稿では、A市の概要を述べた後、まず荒廃農地の所在把握結果の検査について述べる。次にタブレット現地調査システムについて述べ、最後に、踏査を行ってその使い勝手を調べた結果を述べる。

2. A市の概要

A市では、農地のほとんどは平坦地に位置している。農林水産省の耕地及び作付面積統計による

2013年の耕地面積は、10,960ha（田が4,810ha、畑が6,150ha）である。

(図-1)に、荒廃農地調査による2013年の荒廃農地の面積、農地の利用状況調査（農地法に基づき農業委員会が実施）による2013年の遊休農地の面積、および、農林業センサスによる2010年の耕作放棄地の面積を、用語の定義とともに示す。農地の利用状況調査は、荒廃農地調査と一体的に実施されており、調査上、1号遊休農地はA分類の荒廃農地と同じものとされている。荒廃農地の面積、遊休農地の面積、耕作放棄地の面積は、それぞれ262ha、230ha、1,322haであり、土地の現況に基づいて把握された荒廃農地・遊休農地の面積より、所有者の意志に基づいて把握された耕作放棄地の面積の方がかなり大きかった。

3. 荒廃農地の所在把握結果の検査

荒廃農地の所在把握結果の検査は、(図-2)に示す4つの作業によって行った。各作業の詳細を以下に述べる。

- 2013年の荒廃農地調査による荒廃農地の面積：262ha（A分類 230ha、B分類 32ha）

荒廃農地とは、現に耕作に供されておらず、耕作の放棄により荒廃し、通常の農作業では作物の栽培が客観的に不可能となっている農地

※再生利用が可能ならばA分類、再生利用が困難ならばB分類に区分

- 2013年の農地の利用状況調査による遊休農地の面積：230ha（1号 230ha、2号 0ha）

遊休農地とは、現に耕作の目的に供されておらず、かつ、引き続き耕作の目的に供されないと見込まれる農地（1号）、または、その農業上の利用の程度がその周辺の地域における農地の利用の程度に比し、著しく劣っていると認められる農地（2号；耕作あり）

※調査上、1号遊休農地 = A分類の荒廃農地

- 2010年の農林業センサスによる耕作放棄地の面積：1,322ha ※総農家と土地持ち非農家の計

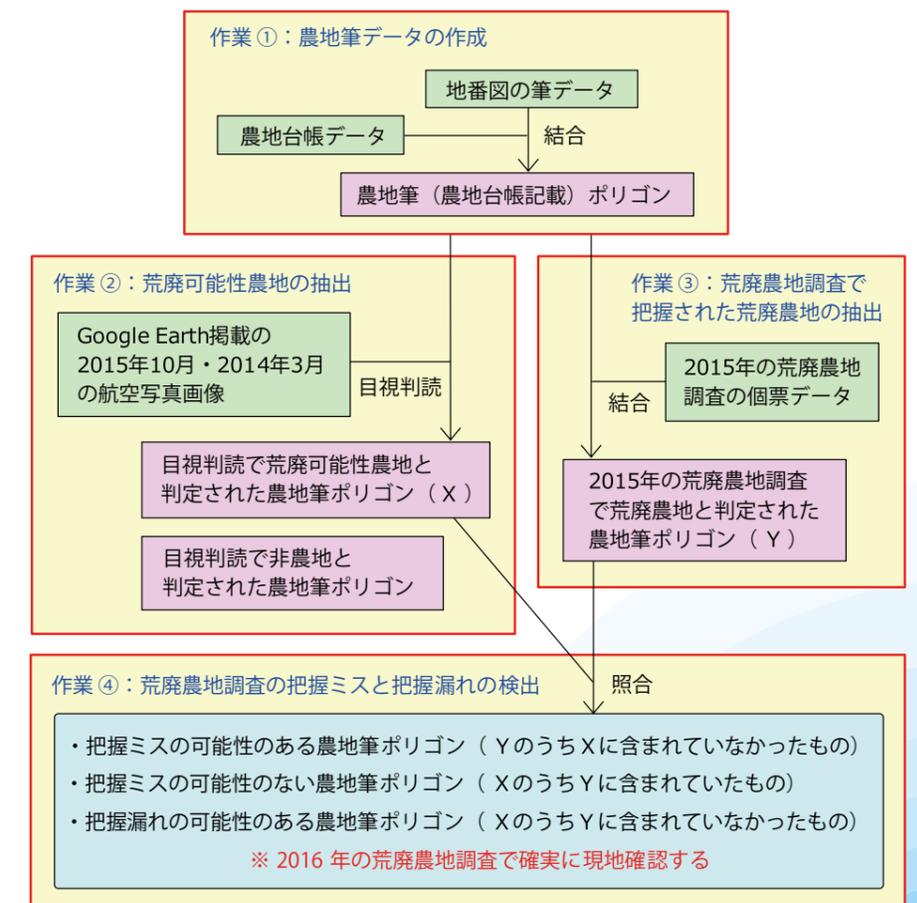
耕作放棄地とは、以前耕作していた土地で、過去1年以上作物を作付けせず、この数年の間に再び作付けする意思のない土地

※作付けする意思があれば、不作付地

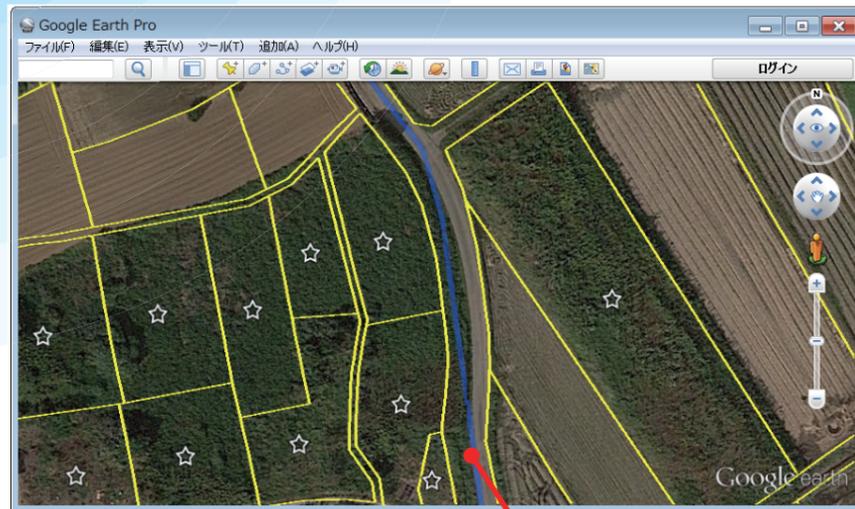
(図-1) A市の荒廃農地、遊休農地および耕作放棄地の面積

①農地筆データの作成

2015年4月より農地法に基づいて、農地台帳に記載されている情報の一部が農地情報公開システム（全国農地ナビ）を通じて公開されている。その公開用の農地台帳データ（CSVファイル形式）と、農林水産省の水土里情報活用促進事業で整備された地番図の筆データ（Shapeファイル形式のGISポリゴンデータ）を用いて、荒廃農地調査の調査対象である、農地台帳に掲載されている農地の筆データを作成した。具体的には、GISソフト ArcGIS (ESRI社) を用いて、地番図の筆データの属性テーブルに農地台帳データを所在地（大字+地番）情報に基づいて結合し、農地台帳に所在地が記載されている筆ポリゴン（以下、農地筆ポリゴン）として出力した。農地筆



(図-2) 荒廃農地の所在把握結果の検査方法



※背景：2015年10月の航空写真画像、黄色区画：農地筆ポリゴン、☆：荒廃可能性農地



※2015年10月のStreet View写真

(図-3) Google Earthの航空写真画像(上)とStreet View写真(下)

ポリゴンの数は、100,257個であった。

② 荒廃可能性農地の抽出

Google Earthには、A市の2/3のエリアにおいて2015年10月に撮影された航空写真画像が掲載され、A市の全エリアにおいて2014年3月に撮影された航空写真画像が掲載されていた。画像の地上解像度はどちらも0.15m程度であった。農地筆ポリゴンデータのファイル形式をGoogle Earthが対応しているKMZファイルに変換して、Google Earthに農地筆ポリゴンデータを読み込み、それらの

航空写真画像に農地筆ポリゴンを重ねて表示した。そして、2015年10月の航空写真画像が掲載されていたエリアでは同画像を、掲載されていなかったエリアでは2014年3月の航空写真画像を目視して、農地筆ポリゴンが荒廃可能性農地(荒廃している可能性のある農地)または非農地(道路、駐車場等)であるか否かを一筆毎に判定した。例えば、(図-3)上の★で示した農地筆ポリゴンのように、太陽光による陰影に伴って形成された立体感が画像に見られ、画像から多年生雑草が地面を覆った状

態にあると判読された場合に、荒廃可能性農地と判定した。判定に迷った場合には、Google Earthに掲載されている他の時期の画像を目視したり、Google Earthに装備されているStreet View機能を使って現地の写真((図-3)下)を見たりして判断した。その判定結果は、ArcGISを用いて、農地筆データの属性テーブルに記録した。

③ 荒廃農地調査で把握された荒廃農地の抽出

2015年の荒廃農地調査の個票ファイル(EXCELファイル)から、2013年に荒廃農地であると判定された農地の所在地(大字+地番)等の情報を抽出し、荒廃農地調査の個票データ(EXCELファイル)を作成した。ArcGISを用いて、農地筆ポリゴンデータの属性テーブルにその個票データを所在地(大字+地番)情報に基づいて結合し、荒廃農地調査で荒廃農地と判定された農地筆ポリゴンを抽出した。

④ 荒廃農地調査の把握ミスと把握漏れの検出

②で抽出された農地筆ポリゴンと③で抽出された農地筆ポリゴンを照合し、荒廃農地調査で荒廃可能性農地と判定されなかった農地筆ポリゴンを「把握ミスの可能性あり」、荒廃農地調査で荒廃可能性農地と判定され、目視判読でも荒廃可能性農地と判定された農地筆ポリゴンを「把握ミスの可能性なし」、目視判読で荒廃可能性農地と判定されたが、荒廃農地調査で

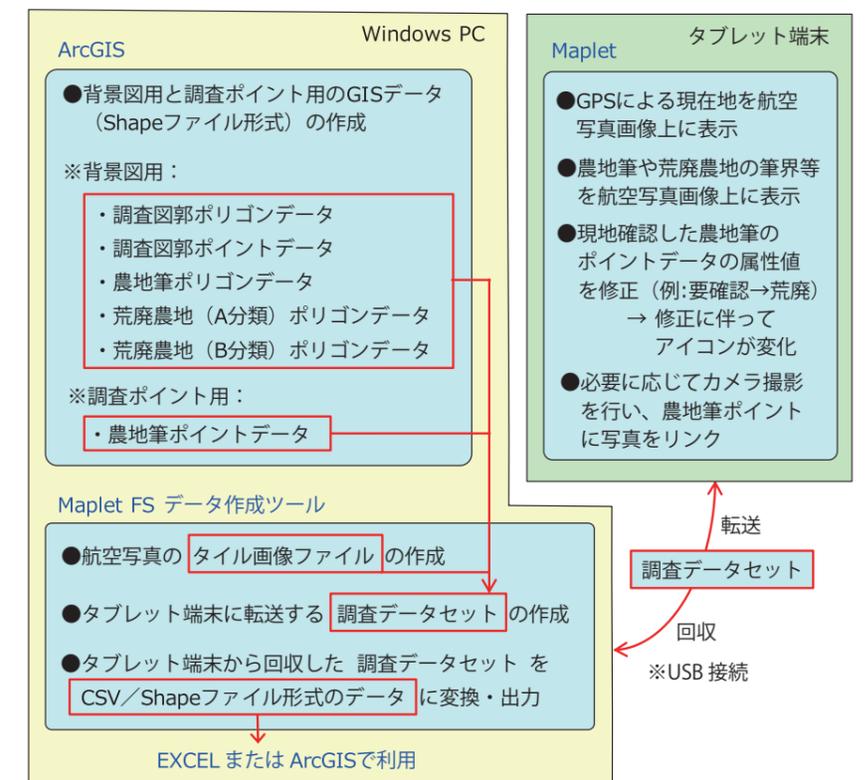
荒廃農地と判定されなかった農地筆ポリゴンを「把握漏れの可能性あり」と判定し、それぞれの農地ポリゴン(それぞれ580個、2,035個、8,917個)を抽出した。

4. タブレット現地調査システム

用いたタブレット端末は、GPS機能が搭載されているGoogle Nexus 7(2013) Wi-Fiモデルである。それに現地調査アプリMaplet FS(日本コンピュータシステム株式会社、税抜き価格100,000円、サポート料10,000円)をインストールし、(図-4)のようなタブレット現地調査システムを構築した。

Windows PC上で、まずArcGISで背景図用と調査ポイント用のGISデータを作成し、次にMaplet FSデータ作成ツールでそのGISデータと航空写真のオルソ画像からA市の全エリアの調査データセットを作成した。調査データセットは、背景図データ、調査ポイントデータ、設定ファイル等からなる。その調査データセットをタブレット端末に転送し、Maplet FSに取り込んだ。オフラインでデータを利用するため通信費はかからない。

Maplet FSの画面を(図-5)に示す。背景図として、2008年11月に撮影された航空写真のオルソ画像(地上解像度0.4m)、調査用の1/2,500図郭、農地台帳記載の農地の筆界、および、2015年の荒廃農地調査で把握された荒廃農地の筆界を表示することができる。航空写真のオルソ画像は、水土里情報利活用促進事業で整備されたもので、Maplet FSデータ作成ツ

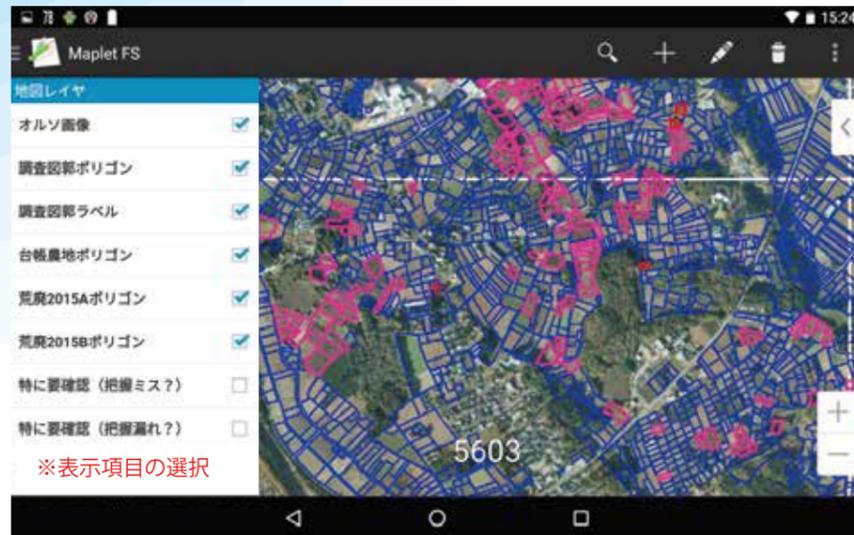


(図-4) タブレット現地調査システムの概要

ルでタイル化(タイル画像のファイル数は20,404個)している。

調査ポイントは、農地筆ポリゴンの重心点(以下、農地筆ポイント;100,257個)である。ArcGISのジオメトリ変換ツールで農地筆ポリゴンデータからその農地筆ポイントデータ(Shapeファイル形式)を作成した。属性テーブルのフィールドは、調査結果、台帳通番、台帳所在、登記簿地目およびメモである。農地筆ポイントのアイコンをタッチすると、タッチした農地筆ポイントのそれらの情報が表示される。さらに、その状態で編集ボタンを押すと、編集モードになり、調査結果フィールドの属性値の修正とメモの記入、および、カメラ撮影(写真は農地筆ポイントにリンク)ができる。

調査データセットをタブレット端末に転送した時点では、調査結果フィールドの属性値は、「要確認(ミス?)」、「要確認(漏れ?)」、「要確認(荒廃)」、「・」または「・(非農地)」であり、農地筆ポイントはそれぞれ「黄色の●」、「黄色の×」、「黄色の○」、「黒色の・」、「黒色の×」で表示される。そのうち黄色のアイコンで表示されたポイント、つまり、前章に記した荒廃農地の所在把握結果の検査で「把握ミスの可能性あり」、「把握ミスの可能性なし」または「把握漏れの可能性あり」と判定された農地筆ポリゴンを、確実に現地確認し、荒廃しているか否か等を把握する。現地確認した結果、例えば、A分類に区分される荒廃農地であれば、編集モードにして、(図



【背景図】 白枠：調査図郭 桃枠：荒廃農地(A)の筆界
青枠：農地筆の筆界 赤枠：荒廃農地(B)の筆界



【調査ポイント】
黄●：特二要確認 (把握ミスの可能性あり)
黄○：特二要確認 (把握ミスの可能性なし)
黄×：特二要確認 (把握漏れの可能性あり)
[A]：荒廃していた (A分類)
[B]：荒廃していた (B分類)
[耕]：荒廃していなかった (耕作中)
[整]：荒廃していなかった (整備中)
[保]：荒廃していなかった (保全管理)

【図-5】 Maplet FS の画面と凡例

-5) 下に示した選択ウィンドウで「確認した結果、荒廃していた (A分類)」を選択し、属性値を「荒廃 (A)」に修正する (それに伴いアイコンが [A] に変化)。

現地調査が終わったらタブレット端末から調査データセットを Windows PC に回収し、Maplet FS データ作成ツールで、属性値が修正された農地筆ポイントデー

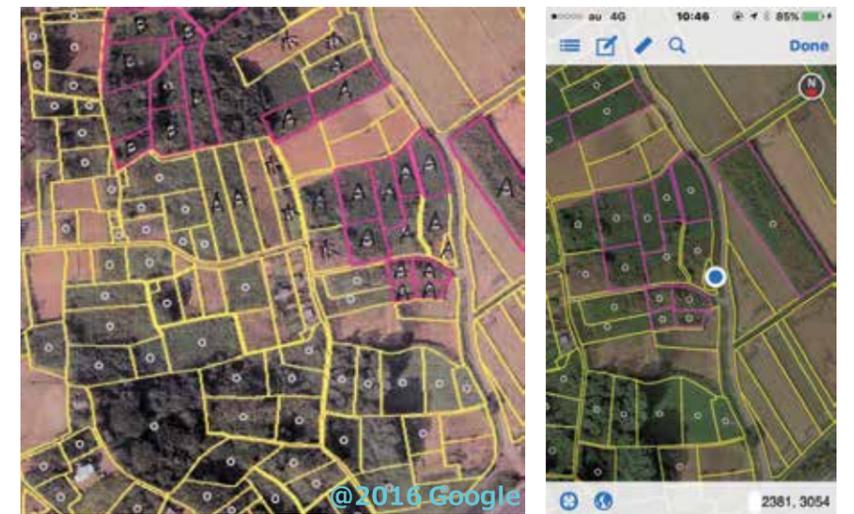
タを CSV ファイル形式あるいは Shape ファイル形式で出力する。CSV ファイル形式で出力したデータは Microsoft 社の EXCEL で利用し、Shape ファイル形式で出力したデータは ArcGIS で利用する。なお、CSV ファイル形式で出力したデータは、農地筆ポイントの位置情報 (平面直角座標系の座標値) が付加されており、現地調査を再度行う際に、調査ポイント用の農地筆ポイントデータとして再利用することができる。

5. タブレット端末を用いた踏査の試行

2016年7月28日にA市の農業委員会事務局の職員による荒廃農地調査の踏査に同行した。彼らは、毎年、(図-6)のような地番図の大判プリント (1/2,500 図郭別；前調査で把握された荒廃農地の筆に色鉛筆で着色) のみを携帯し、現地確認の結果を同プリントにペンで記録する、という方法 (以下、方法①) で踏査を行って、2016年も同じ方法で踏査を行った。これに対し、筆者らは、Maplet FS をインストールしたタブレット端末を携帯し、Maplet FS の画面 ((図-5)) に GPS による現在地を表示させながら移動するとともに、現地確認の結果をタブレット端末にデジタル記録 (農地筆ポイントの属性値を修正) する、という方法 (以下、方法②) で踏査を行った。また、参考までに、方法①と方法②の中間的な方法、すなわち、モバイル GIS ソフト iGIS (Geometry 社、無償) をインストールしたスマートフォン (iPhone 6) および (図-7) 左の



【図-6】 地番図プリント



【図-7】 Google Earth 出力プリント (左) と iGIS の画面 (右)

ような Google Earth Pro で出力したプリント (A3 サイズ) を携帯し、iGIS の画面 ((図-7) 右) に GPS による現在地を表示させながら移動するとともに、現地確認の結果を同プリントにペンで記録する、という方法 (以下、方法③) でも踏査を行った。iGIS の画面と同プリントには、農地筆ポリゴン、2015年調査の荒廃農地ポリゴン、および、荒廃可能性農地ポリゴンのポイント (重心点) が航空写真画像に重ねて表示されている。なお、iGIS は Google Earth の航空写真画像をオンラインで表示している。

筆界と圃場区画 (耕区) は一致していないことが多いため、方法①では、現地確認した圃場をプリント上で容易に特定できなかったが、方法②と方法③では、GPS による現在地情報から現地確認した圃場を画面上あるいはプリント上で容易に特定することができ、スムーズに踏査を行うことができた。また、調査対象は農

地台帳に掲載されている農地であるが、方法①では、どの筆が調査対象 (農地台帳に掲載されている農地筆) であるのかが不明瞭で、荒廃農地の把握漏れを生じやすいが、方法②と方法③では、調査対象が明瞭であり、かつ、確実に現地確認する必要がある圃場が特定されているので、荒廃農地の把握漏れは生じにくく、高い精度で荒廃農地を把握することができる、と判断された。このように方法②、方法③とも、荒廃農地調査を効率的かつ高精度に行うことができることから、農業委員会事務局の職員から高い評価を得た。

現地確認の結果の記録に関しては、方法② (デジタル記録) の方が方法③ (ペンで記録) より作業は効率的であった。しかし、どちらの方法が実用的であるかは、踏査実施者のタブレット端末と Maplet FS の操作能力や、Maplet FS と GIS のデータ処理に要するコスト (自前でデータ処理ができれば低コスト) に強く依存する、

と考えられた。

6. おわりに

A市において、2015年の荒廃農地調査による荒廃農地の所在の把握結果を Google Earth を用いて検査し、2016年の荒廃農地調査の際にタブレット端末でその検査結果を参照しながら踏査を試行した。タブレット端末を用いると荒廃農地調査を効率的かつ高精度に行えることが確認できたが、踏査実施者である農業委員には、タブレット端末やスマートフォンを使ったことのない高齢者が多いので、そのような人たちでも使えるようにしていくことが今後の課題である。

引用文献

- 1) 福本昌人, 進藤惣治 (2016): Google Earth を活用した荒廃農地調査による荒廃農地の所在把握結果の検査手法、農村工学研究所技報, 218, 19-28