

歴史的農業環境閲覧システムの構築と改良

Development and Improvement of Agro-Environment Browsing System

岩崎亘典*・高田裕介**・神山和則**・デイビッド S. スプレイグ*

Nobusuke Iwasaki, Yusuke Takata, Kazunori Kohyama, David S. Sprague

1. はじめに

迅速測図とは、三角点による測量網が出来る前の簡易的な測量法の名称であるとともに、それにより作製された地図の総称でもある（財団法人日本地図センター，2003）。このうち「第一軍管地方二万分一迅速測図」（以下，迅速測図）は，関東平野と三浦，房総の両半島を測量範囲とし明治13年から19年の間に作製されたものである。この迅速測図は縮尺が1/2万であることや，地目ごとに彩色されていることが特徴であり（図1），近代化以前の土地利用の復元や農耕地の歴史的变化を把握をする上できわめて重要な基礎的資料である。農業環境技術研究所ではこの迅速測図を用いた研究を行ってきたが，この資料のさらなる利用と研究の促進をはかるため，Web-GISシステムとして歴史的農業環境閲覧システム(Historical Agro-Environmental Browsing System, 以下 HABS)を開発し，2008年4月より公開している（岩崎ほか，2009）。ここではHABSの開発について概説するとともに，現在行っているシステムの改良について解説する。



図1 茨城県牛久市牛久沼周辺の「迅速測図」。拡大すると，樹種や土地利用が記載されている（国土地理院所蔵，第一軍管地方二万分一迅速測図原圖より作製）。

2. HABS の設計と構築

2. 1 Web-GIS システムの構築

HABS の構築にあたっては，まずユーザーの利用のしやすさを重視することとした。そのため，Web ブラウザーを使用し，ユーザーが別途ソフトウェアを導入しなくても迅速測図を利用，閲覧できることを必要要件とした。

また，このように農業環境に関する情報を利用しやすい形で発信することは，研究のみでなく，NPO や NGO などの活動の中でも求められると考えられる。そのため，構築したシステム

*生態系計測研究領域，**農業環境インベントリーセンター
Ecosystem Informatics Division, Natural Resources Inventory Center
インベントリー，第8号，p16-21 (2010)

が他の目的や運営主体でも利用できることが望ましい。そこで本システムを構築するに当たっては、FOSS4G (Free and Open Source Software for Geospatial) と呼ばれるオープンソース・ソフトウェアを利用することとした。FOSS4G は無料で入手することが可能であるとともに、ソフトウェア自体を改良や再配布が可能なのが特徴である。HABS では地図データを格納、配信する Web-GIS サーバーとして JAVA 上で動作する GeoServer を、地図データを表示する Web-GIS クライアントとして Javascript で動作する OpenLayers を採用した。

地図データの配信に当たっては、地理空間フォーマットの国際標準化団体である OGC (Open Geospatial Consortium) により承認された Web-GIS 用標準インターフェイスである WMS (Web Map Service) を採用することとした。これにより、OpenLayers のみでなく、FOSS4G のデスクトップ GIS である QuantumGIS やプロプライエタリ GIS である ArcGIS などからも迅速測図のデータを利用することが可能である。ただし、WMS では大容量データを扱う場合、サーバーの反応速度が低下する事が問題点としてあげられる。そこで本システムでは、生成した画像データを静的に保持し、クライアントからの要求に対して送信する機能を持った GeoWebCache を使用し、表示の高速化を図った。

2. 2 迅速測図のデジタル化および公開用データの作製

次に、迅速測図からこのシステムで使用可能なデータを作製する必要がある。まず、迅速測図は紙媒体で配布されており、全部で約 900 枚ある。まずこの地図をすべてスキャナーで読み込み、デジタル画像化した。Web-GIS 上でこのデータを利用するためには、これらの画像に位置情報を与え、幾何補正を行う必要がある。迅速測図は、皇居の富士見櫓を原点として、一枚の地図の測量範囲が東西 4 km、南北 5 km の格子状になっている。そこで、それぞれの地図に富士見櫓からの距離に基づき位置を与え、一枚の大きな画像に合成した。次に、合成画像に対して現在の地図上との共通点を見つけ出し、測地系が JGD2000、座標系が UTM54 帯の位置情報を与えた。このデータを WGS84 測地系、経緯度座標系に変換した上で GeoServer に登録し、GeoWebCache を利用して表示用のキャッシュファイルを生成した。

また、公開にあたっては迅速測図単体ではなく、現在の地理空間情報との比較が可能な方が利便性が高いと考えた。そこで、現在と過去の位置を比べるために道路、水涯線、鉄道を、土地利用を比較するために国土数値情報の 1997 年の土地利用 1/10 細分メッシュをシステム上で閲覧可能とすることとした。さらに、より細かい土地利用の比較を行うために、Google Earth 上での迅速測図の閲覧も可能とすることにした。

3. HABS の公開と改良

3. 1 HABS の利用方法

以上のように構築した HABS は、2008 年 4 月 21 日より一般に公開されている。Web ブラウザーを使用して本システムを利用するためには、Web の検索サービスで「HABS」または「歴史的農業環境閲覧システム」と検索するか、「<http://habs.dc.affrc.go.jp>」を入力することにより、図 2 にしめすトップページにアクセスできる。この画面で、中段左の地図上の地名をクリックするか、中段右の地名をクリックすると、選択した地点の周辺が拡大表示される。地図の表示範囲や縮尺の変更は、左上の矢印やスケールバーを使うか、ドラックやマウスのホイールを使用する。また、地図が表示されている枠の右上の「+」記号をクリックすると、迅速測図を表

示するか、1997年の土地利用図を表示するか選択できる。このトップページにはGoogle Earthで閲覧するためのKMLファイルへのリンクもあり、図3に示すようにGoogle Earth上に迅速測図を表示することができる。



図2 HABSのトップページ



図3 Google Earth 上での表示例

3.2 ソフトウェアの更新

さて、本システムは公開から約2年が経過したが、その間にソフトウェアのアップデートや新しいWebサービスの提供が開始されている。そこで、これらの成果を活用するためのHABSの改良を実施している。まずWeb-GISサーバーとして使用しているGeoServerであるが、公開時のバージョンは1.6.0であったが、これを現時点の最新安定版である2.0.1にアップデートした。GeoServer 2.0.1は図4に示すように以前のバージョンと比べてユーザーインターフェイスが一新され、データの追加や管理が容易になった。それに伴い、GeoWebCacheはGeoServerのプラグイン機能として提供されているものを利用することとした。これによりキャッシュ

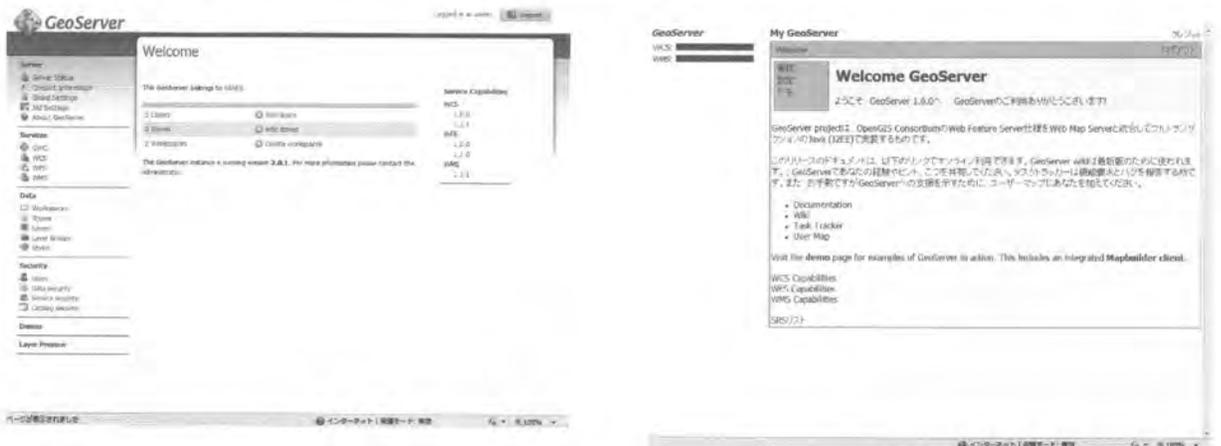


図4 GeoServerのデータ登録画面の比較。左が最新版の2.0.1、右が旧バージョンの1.6の画面であり、2.0.1の方がデータの登録と管理が容易である。

ファイル生成がきわめて容易になった。また、改良前では Google Earth 表示用のデータを別途生成していたが、本バージョンの GeoWebCache では OpenLayers 表示用と Google Earth 表示用データが、同じものを共有できた。これにより、システム管理の効率化とデータの保存領域を確保することができた。

3.3 データ表示方式の変更およびコンテンツの追加

本システムの構築時にもっとも使用されていた Web ブラウザーは Internet Explorer バージョン 6 であった。このバージョンでは透過 PNG 画像を正しく処理できないため、GeoServer 上で迅速測図や土地利用図と水涯線・道路を重ね合わせた統合レイヤーを作製し、これをブラウザー上の表示に用いていた。しかし Internet Explorer バージョン 6 の利用は減少しているため、道路、鉄道、水涯線を別レイヤーとし、表示の有無を変更できるようにした。同時に、迅速測図の測量図面の外部に描かれている視図や河川断面図などについても、KML ファイル (<http://habs.dc.affrc.go.jp/kml/shizu.kml>) として公開している。また、迅速測図とほぼ同時期に作成された「五千分一東京図測量原図」についてもシステムに登録、閲覧できる用に改良中である。

システム公開後に提供された Web サービスの一つに、独立行政法人農業・食品産業技術研究機構 近畿中国四国農業研究センター 生産支援システム研究近中四サブチームにより提供され



図5 改良中の HABS の画面。基盤レイヤに「五千分一東京図測量原図」を加えるとともに、道路、水涯線、鉄道および、基盤地図情報 25000WMS 配信サービスと地名 WMS 配信サービスの表示の有無を選択できるようにした。ここでは迅速測図を基盤レイヤとし、水涯線、鉄道および地名 WMS 配信サービスを表示している。

ている基盤地図情報 25000WMS 配信サービス (<http://www.finds.jp/wsdocs/kibanwms/index.html>) および地名 WMS 配信サービス (<http://www.finds.jp/wsdocs/pnwms/index.html>) がある。このサービスで提供されている情報は現在の位置との比較を行うのに有効であるので、HABS で表示できるようにする。図5に試験環境下でこれらの改良を加えたHABSの画面を示した。

また、当所の農業環境イベントリーセンターが所有する地図資料の一つに、マックス・フェスカの指導により明治初期から昭和にかけて作成された大日本土性図がある。この資料は全国土を対象とする土壌図としては世界最古のものであるとともに、歴史的な農業活動と自然環境の関係を明らかにする上でも、重要な資料である。さらに、経時的劣化や散逸を防ぐためにも、デジタル・アーカイブ化が必要である。そこで、農業環境イベントリーセンターにてデジタル・アーカイブ化および幾何補正を行ったデータをHABS上で閲覧出来るようにし、迅速測図との比較を可能にする予定である。図6は試験環境下で大日本土性図・常陸全国の一部、茨城県土浦市からつくば市にかけてを表示したものである。水涯線から河川や地形を読み取ることができ、低地沿いと台地上で異なる土壌タイプが分布していることが読み取れる。



図6 HABS 上での「大日本土性図・常陸全国」の表示例

4. おわりに

本システムは利用者を広く一般と想定し、可能な限り簡素で、直感的な利用が出来るシステムとすることを心がけた。全ての場合に簡素なシステムが望ましいとはいえないが、利用者の視点に立ったシステムの設計が必要である。

データの提供にあたっては、オープンスタンダードである WMS を使用した。これにより、特定のアプリケーションに制限されない利用が可能となり、これまでに谷 (2009), 藤田ほか (2010) などで利用されており、迅速測図の利用の促進と農業環境研究の推進がなされている。

また、専門家のみならず、個人の blog や Wikipedia でも利用されており、今後、迅速測図の利用が様々な場面で進むことが期待できる。

さらに FOSS4G を活用したことにより、様々なデータを公開するためのプラットフォームとしての利用が可能となっている。今後もシステムの改良とデータの追加を進めるとともに、農業環境技術研究所で公開中の農業環境インベントリースystemや農業統計情報メッシュデータ閲覧システム、土壌情報閲覧システムなどと連携を取ることで、データの活用を進めていきたい。

引用文献

- 1) 藤田直子・岩崎亘典・デイビッド S. スプレイグ (2010) : GIS 解析による HABS と図絵を用いた里山社寺林ランドスケープの復元及びその評価 . ランドスケープ研究, 73(5), 589-594.
- 2) 岩崎 亘典・デイビッド S. スプレイグ・小柳知代・古橋大地・山本勝利(2009) : FOSS4G を用いた歴史的農業環境閲覧システムの構築. GIS ー理論と応用, 17(1), 83-92.
- 3) 谷謙二 (2009) : 時系列地形図閲覧ソフト『今昔マップ2』(首都圏編・中京圏編・京阪神圏編)の開発. GIS ー理論と応用, 17(2), 1-10.
- 4) 財団法人日本地図センター (2003) : 『新版 地図と測量の Q&A』, 財団法人日本地図センター, pp.123.

問い合わせ先

生態系計測研究領域 岩崎亘典

電話 : 029-838-8226, E-mail : niwasaki@affrc.go.jp