

## 地域課題解決のための地理情報活用の研究 — 香取市第一山倉小学校区の事例を中心にして —

武井敦夫\* 圓岡偉男\* 浅沼市男\* 岩本俊彦\*

現在、地域は様々な課題を抱えている。その解決のために必要な情報の一つとして地理情報がある。本論文は香取市第一山倉小学校区における防災目的の井戸地図作成の事例を考察している。考察においては、地理情報の基礎技術と応用技術に分けて検討している。基礎技術については地域の地図情報を普及し共有することの重要性について言及している。また応用技術については目的を明確にした地図情報の活用可能性について考察している。

基礎技術と応用技術の面からの考察を通して、(1) 地域における地図情報については安価なものが必要であること、(2) 地域における地図情報を扱える人材を育成しておく必要があること、(3) 地域における地図情報の普及のために多様なメディア（電子媒体および印刷媒体など）が必要であることが分かった。

キーワード：地理情報、地域情報、香取市、井戸地図

### Effectiveness of Geographic Information for Local Community — In Case of KATORI City —

Atsuo TAKEI\*, Hideo TSUBURAOKA\*,  
Ichio ASANUMA\* and Toshihiko IWAMOTO\*

Recently we have some problems in local areas. For solving them, we need the geographic information. In this paper, we research map of well of Dai-ichi Yamakura elementary school area in KATORI City. We consider basic and practical technology of geographic information. In basic technology part, we consider the importance of the common basic area map. In practical technology part, we consider the possibility of area map for specific purpose.

Considering basic and practical technology of area map, we find three points; (1) we need geographic information for areas on proper price, (2) we need the talented person for treating geographic information, (3) we need various media (electrical and printing) for diffusion of geographic information.

**Keywords:** geographic information, community information, KATORI City, map of well

## 1. はじめに ～地図情報の社会科学的活用

本論文は平成24年6月から筆者らが携わったプロジェクト研究「プロジェクトさわら」のテーマの一つとして実施した地理情報活用について論じるものである。このプロジェクトは香取市の要請に応じて、同市が設置している地域の住民自治協議会の要望に対応する形で進められた。これまで本学が実施してきた共同研究や学術研究を通じて蓄積された情報技術（主にGIS（Geographic Information System：以下、地理情報システムと表記する）や地図データ（電子地図）など）、および社会調査のノウハウを活用して行われている。地域活動の活性化と地域産業の復興に資するため、社会科学的観点から地域の抱えている社会環境における課題を検討し解決するものである。いわば情報技術の普及と活用、特に地理情報技術の活用のための研究である。

「プロジェクトさわら」については第2章で取り上げる山田地区や栗源地区を含む香取市を対象として行われた実学的研究プロジェクトである。平成24年11月26日に本学と地域連携協定を締結した香取市を研究対象としている。また提携項目において地理情報の活用を取り上げている。本論文のテーマでは地理情報システムを用いて、同市住民自治協議会（小学校区）を基準とする地図情報の活用を図るとともに、地図情報を利用した地域活動支援のための地図情報を作成する。

地図情報を用いた住民自治協議会（小学校区）の地域活動支援のため、第一山倉小学校区（新里区、小川区、桐谷区、鳩山区）の避難経路および緊急時の利用可能な井戸の分布図を作成した。これは香取市役所市民活動推進課から要請であり、地域課題解決のための作業である。同市市民活動推進課と共同して、第一山倉小学校区の地域まちづくり計画の支援のため、携帯型タブレット等を用いて電子地図（イメー

ジデータおよびGPSデータ）作成のための調査を実施している。

そして第3章で検討する地理情報の基礎技術として、Google Maps上に同地域の基礎地図を作成した。また第4章で考察する地理情報の応用技術として、災害時の対応に緊急時に利用可能な井戸の分布を作成する。同地域の被災時のライフラインとなる同地域の井戸の分布（および飲用適正の可否）については、香取市本庁の都市整備課管理班が調査した。この調査結果を基に井戸地図作成の依頼を受けて研究を進めた。

情報技術は内容を伴ってこそ価値を持つ。地理情報システムも同様であって、単に電子地図を作成するだけでは単なる調査であり、研究のための研究で終わってしまう危険性がある。実学を標榜する本学にあっては、現実に即したプロジェクト研究が必要であり、実際に地域に役立つ実学であることが重要である。そのために「思ひて学ばざれば則ち殆し」とならないように、現実や実際の事例から学び研究する態度が不可欠である。地理情報システムによる香取市の背景図作りと並行して、現地政策担当者等との協働を通じて提示された課題、住民自治協議会等から要請された課題について現地調査を行い、現実の雰囲気をつかむことが大切である。これらの現地調査によって様々な視点から現実の雰囲気を掴み、研究を充実させることが可能である。特に本論文においては香取市を対象としているので提携関係の推進となる。

第一山倉小学校区においては幾つかの課題がある。本論文に関連して次の3つの問題点を上げておきたい。

- (a) 東日本大震災において第一山倉小学校区は飲料水の欠如を経験し、香取市からの給水車のお世話になったこと。
- (b) 高齢者が多く、老年人口の構成率が30%であること。
- (c) 地域の絆が強いため共助の意識はあるが、具体的な行動につなげるための情報

や手段を必要としていること。特に井戸についてはどの井戸が使用可能かを明確にする必要があること。

つまり高齢化などによって地域の生活基盤等が弱体化しつつあるが、これまでは地域の共助によって問題に対処してきた。しかしながら東日本大震災の経験からより具体的な情報共有や万が一の時に備えた対応を考えておく必要が生じたということである。

## 2. 香取市第一山倉小学校区の事例研究 ～地理情報を用いた地域課題解決

### 2.1 研究対象地域の概要

本論文の研究対象である香取市についてその概要を説明しておく。同市は千葉県の東北部にあり茨城県と接している。同市北部は水郷「佐原」であり利根川と水田地域になっている。南部は丘陵地域であって山林と畑を中心とした平坦地が点在している。日本の田園や里山と東国三社の一つである香取神宮が知られている。

香取市の中に研究対象とした山田地区が存在する。平成18年の市町村合併によってできた香取市山田地区はそれまでの香取郡山田町である。山田町は先に述べた南部の丘陵地に位置し、栗山川の源流であって、樹枝状に入り組んだ谷津田が特徴である。面積は51.54km<sup>2</sup>、合併当時の人口は11,537人。歴史的には研究対象となった山倉地区を含む山倉村、府馬町そして八都村が合併して昭和29年に形成されている。

続いて本論文の対象となっている山田町山倉村に含まれている第一山倉小学校区について説明する。第一山倉小学校区は新里・小川・桐谷・鳩山区の4つの地区から形成され、明治22年町村合併により、山倉村・大角村・新里村・小川村・桐谷村・鳩山村の6つの村が合併して成立した山倉村の一部である。さらに先に述べたとおり、昭和29年に府馬町・八都村・山倉村の三町村が合併して山田町となり、平成の大合併と言われる平成18年3月に佐原市・小見川町・山田町・栗源町の合併により現在の香取市

となっている。

第一山倉小学校は、明治7年に私立新里学舎として新里村に開校し、のちに新里尋常小学校となり、その後、小川尋常小学校との合併を経て、昭和29年の町村合併により、第一山倉小学校となった。

合併の後の香取市にあっては南東部に位置し、旭市、匝瑳市および香取郡多古町に隣接している。当地域は、一般に下総台地と総称される台地上に、先に述べたとおり林野地、畑地、谷津田が展開され、林野地には主に杉が植林されており、畑地ではさつまいもなどの根菜類や落花生、野菜類が栽培されている。歴史的にはまた永く受け継がれてきた伝統芸能も多く、新里の八重垣神社では白川流十二神楽が保存会により伝承され、八重垣神社例大祭で盛大に奉納されている。文化財として、新里の萬蔵院の長嘉板碑、八重垣神社本殿、小川の医王寺、桐谷の稻荷大神の本殿などが存在する。こうした中で地域が共同するために住民自治協議会（一山小学区まちづくり協議会）が形成されている。

### 2.2 地域課題について

本論文の対象地域である第一山倉小学校区は、一般の農村地域と同様に人口減少と高齢化が進んでいる。そのため災害弱者が多く、被災時の対策を進めることがより一層求められている。今回の研究はその一環であって、地域住民が被災時の利用可能な井戸を知っておく事によって、命をつなぐことができると考えられて計画されている。

具体的には地理情報の実用として井戸地図の作成を実施した。井戸地図については香取市が住民自治協議会を通じて第一山倉小学校区を対象に実施したアンケート調査の結果を用いている。同アンケート調査は2013年6月～8月にかけて実施されたものであり、同地域の500余世帯を対象に行われた緊急時の井戸使用の可能性について調査したものである。（アンケートに対して予想を超えて150戸以上から井戸使用の回答を得ている。）調査項目は住所や氏名など

の基本的な項目他、井戸の形態や緊急時の動力なども調べている。なお座標（世界測地系）の項目については同市の都市整備課の協力で追加されており、同市が課横断的に対応していることが窺える。この井戸情報を使用してGoogle Map上に井戸地図を作成する。井戸の位置を一つずつ書いていくのはとても大変な作業になるので、今回は一度に何個もマーカーをつけるbatch geoを利用した。

今回作成した背景地図について概要を述べておきたい。発展的な考察は第3章で論じるが、基本的な地理情報を作成することは全ての初めとなる。地理情報の基礎技術を適用して作成した背景地図と一定の目的を持って背景地図を基礎として作成する実用の地図がある。ここでは今回作成した第一山倉小学校区の井戸地図に関わる部分のみを取り上げる。

まず地理情報の基礎技術を適用し、第一山倉小学校区の背景地図を作成した。この地図は様々な情報を集積するために使用できるように考えられた基盤となるものであって、将来的に活用可能性が高いものである。実際には地理情報システムを使用して作成されたものであり、ArcGIS、Google MapおよびGoogle Earthを駆使して制作した。現地のを要望を聞きながら必要な地理情報を絞り込むとともに、適用可能な基礎技術や応用技術を想定して作業を進めてきた。次のような手順で進めた。

初めに、ゼンリン住宅地図を使用し旧山田町部分を選び出した。今回対象の地域の地図を縮小コピーした。住宅地図を使用したのは、より詳細で正確な地図情報を得たかったからであり、予備的に地域の状況を確認することを目的としている。ゼンリン住宅地図には道路とともに住居が示され、居住者氏名も示されている。この情報を得ておくことによって、後に作成する井戸地図において誤りを少なくすることができる考えた。実際の作成においては、香取市都市整備課の協力で住居の緯度と経度の情報を得ることができたため、誤りを確認する作業が

大幅に削減された。但し、後に述べるが緯度と経度の表示が60進数表記であったため、10進数表記に変換する作業が必要になった。

次に縮小コピーした住宅地図をスキャンし、地図をコンピュータに取り込んだ。スキャン作業においては地図のゆがみが少なくなるように注意したが、装置の精度や手作業の限界でゆがみ等は完全に排除することは不可能であった。そして住宅地図の張り合わせを考えて、取り込んだ画像のいらぬ部分はペイント等の画像処理ソフトウェアを使って切り取った。この作業においてはスキャン作業におけるゆがみなどから、完全に矩形の地図を作成することは困難であった。最後に、作成した地図はJpegファイル形式で保存した。

続いて作成した地図を貼り合わせて第一山倉小学校区をカバーする地図を作成した。保存したファイルの画像の左上角、左下角、右上角の緯度と経度を調べるとともに、次のような形で張り合わせのためのファイルを準備した。三角測量と同様に地図の位置を確定するために3点を使用している。

経度方向の1ピクセル	0.01
経度方向の傾き	0.0
緯度方向の傾き	0.0
緯度方向の1ピクセル	-0.01
経度端（左側）	130.0
緯度端（上側）	50.0

このようなファイルをTXT形式で作成し、JGWというファイル形式で保存した。そして、さきほどのJpegファイルとJGWファイルを同一フォルダに保存した。ArcGISの中にあるArcMapを開き、データを追加してさきほど作成したJpegファイルとJGWファイルが保存してあるフォルダを指定する。一般の電子地図25000などの上にこれらのファイルを展開し、地図として表示することによって張り付け作業がうまくいっているか、どの程度の精度で地図が仕上がったか確認することができる。但し、ここで認識しておかなければならないことは、

この地図は住居確認のために作成したものであることである。そのため多少精度が悪くても住居が確認できれば使用することが可能である。

この確認用の地図を Google Map や Google Earth でも使用することで、ウェブ上への展開可能性が広がる。そのために Jpeg ファイルと JGW ファイルが保存してあるフォルダを Google Map や Google Earth 表示できるようにした。また以下のような KML ファイルを作成した。このプログラムの中で `<north>50.0</north>`、`<south>30.0</south>`、`<east>145.0</east>`、`<west>130.0</west>` は画像ファイルの上辺、下辺、右辺、左辺の緯度や経度をそれぞれ表すことになるが、この緯度や経度が正確であることが重要になる。これが先の住宅地図における 3 点に代わるものである。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<kml xmlns="http://earth.google.com/kml/2.1">
  <Folder>
    <name>NDVI 2008.142.03:59Z</name>
    <description>TUIS MODIS</description>
```

```
<GroundOverlay>
  <name>NDVI 2008.5.21 12:59JST</name>
  <description>KML arrangement</description>
  <Icon>
    <href>c:/SIwork/A081420359L2_mapNDVIInw.png</href>
  </Icon>
  <LatLonBox>
    <north>50.0</north>
    <south>30.0</south>
    <east>145.0</east>
    <west>130.0</west>
  </LatLonBox>
</GroundOverlay>
</Folder>
</kml>
```

エディタ等を使用して上記のような KML ファイルを作成する。これを画像ファイルと同様のフォルダに保存しておくことで、Google Maps や Google Earth 上で取り込んだ地図を重ねることができる。

図表 1 は第一山倉小学校区を住居地図でカ



図表 1 KML ファイルを用いて住居地図を重ね合わせた状態

バーした状態である。この図のような状態から上に重ねた住居地図の透明度を高めることによって、下の図の重なり具合を確認できる。また住居の誤りを確認することが可能である。

こうした作業に続いてGoogle Earthを使ってポリゴンを作成した。地域について正確な情報を保存するためには、地域のポリゴンを作成することによって、ある程度正確に位置を把握しておく必要がある。今回の井戸地図の対象となる地域について、先に示したメッシュによるカバーよりも、ポリゴンを作ることで正確な地形を確認することができる。

ポリゴンが作成されると、これまでよりも正確な地形を認識することが可能になる。またこのポリゴンは基礎となる図に沿って作成するので、ArcGISで表示した場合に先の図よりも精度が高まる。ArcGISを用いてKMLファイルを選択してコンテンツを追加し、ネットワークリンクを選択してベースマップに作成したポリゴンを配置する。ArcGISにGoogle Earthのポリゴンを配置し、このポリゴンにデータを追加することが可能になる。特に今回の井戸地図においては、以下に示すように井戸についてのアンケートデータがExcelワークブックファイル形式で作成されているため、同形式によるデータ追加が可能な背景地図を形成しておいた。

こうした背景地図の作成については地域の状態が分かっている人が作業を行った方が誤謬も少なく、適切な情報を盛り込むことが可能となる。しかしながら先に示したように第一山倉小学校区においては高齢者が多く、地図情報を扱

える人材が少ない。そのため地図情報を含めて情報技術を持つ人材に対する需要は高い状態である。この点も本地域の課題の一つである。

### 2.3 井戸地図の作成について

先のステップを踏んで確認しながら作成した背景地図を用いて、第一山倉小学校区に関する井戸地図を作成することが可能になる。一定の目的を持ってデータを表出する場合に重要なことは、表出内容や表出方法の他にどのような対象に使用してもらうかという点である。詳しい考察は第4章に譲るが、地理情報の基礎技術を適用して作成した背景地図は使用する対象が共通の認識基盤を持つために重要であるのに対して、井戸地図のような一定の目的を持って背景地図を基礎として作成する実用の地図は応用的な内容となる。

先に示したように、井戸地図においては具体的な調査が必要である。本論文の井戸地図については香取市が住民自治協議会を通じて第一山倉小学校区を対象に実施したアンケート調査の結果を用いている。第一山倉小学校区には新里、小川、桐谷、鳩山の4つの地域が存在するが、この各々の地域について香取市役所が自治会長に取り纏めをお願いしてアンケートが実施された。同地区合計の総世帯数は597（2012年4月1日現在）であり、これらを網羅するような形で実施されている。災害時に井戸を提供いただける世帯から御回答をいただきそれを香取市役所でまとめる作業を行った。地域の絆が強いため回答は頂けると思われていたが、当初提供いただける世帯は1割程度（50世帯程度）で

番号	地区	井戸の所在地	所有者又は管理者	利用区分		停電時の使用	座標（世界測地系）	
				飲用可能	生活雑用水		経度	緯度
1	新里							
2	新里							
3	新里							
4	新里							
5	新里							

図表2 アンケート調査の結果シート

あろうと想定されていた。しかしながら実際は予想を超えて150戸以上から井戸使用を申し出てもらっている。これは近年の異常気象や自然災害の多発が原因しており、回答者も心理的に共助の気持ちが高まっていたものと思われる。また先に述べたとおり同地区は農村であって、旧来より共同意識が強いことも窺える。さらに同地域は香取市編入前に山田町として地域活動が進められていた歴史があり、香取市となっても枠組みは「住民自治協議会」という新しい形式に変更されたとはいえ、住民どうしの顔が見える交流が脈々と息づいていたと考えられる。

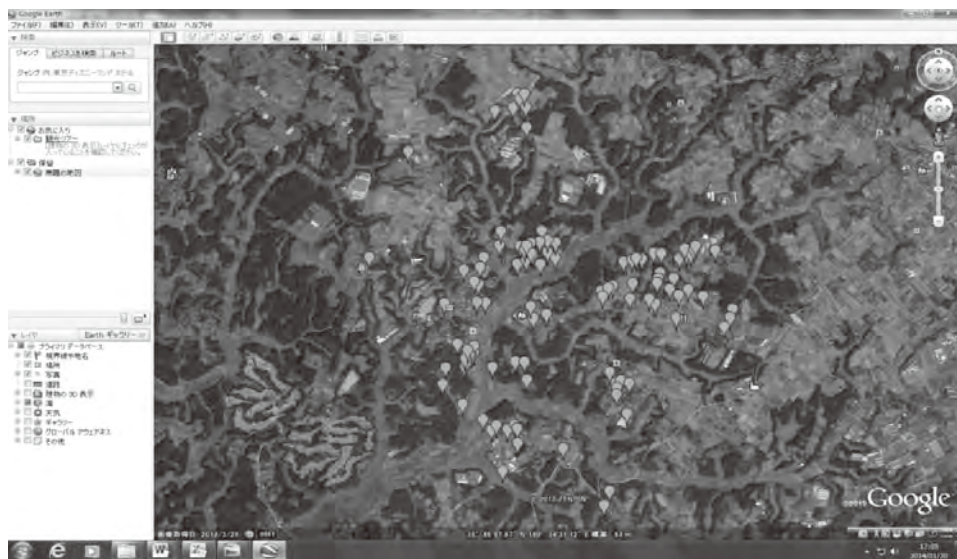
調査項目は図表2のとおりであって、井戸の所在や形態を調べている。なお緯度および経度の座標（世界測地系）は60進数表記で提供された。

この井戸情報を使用してGoogle Map上に井戸地図を作成する。先に記したとおり井戸の位置を一つずつ書いていくのは作業量が大きいため、マーカーを一括でつける方法を適用した。Excelシート上の氏名、グループ、bg\_lat（緯度）、bg\_long（経度）、bg\_postal（住所）を使用する。具体的なグループは第一山倉小学校区内の新里区、小川区、桐谷区、鳩山区を使用する。

データをすべてクリップボードにコピーする。この段階でソースデータが書き替わる。国は日本、住所は自分の家、郵便番号はbg\_postal、緯度と経度はそれぞれbg\_latとbg\_longと設定し、グループで分けることにする。この方法で多くのデータを一括で処理することが可能であり、作成したマーカーはGoogle Earthで表示することが可能である。

下の画像はグループ分けしてポイントを自動作成したものである。

井戸地図とともに、地域の要請を受けて避難経路地図も作成した。これは携帯型タブレットを用いて経路ログを記録する形で作成した。同地域は先に述べたように農村地域であって、避難が必要な場合には徒歩による避難は難しい。想定されるのは農作業用の軽トラックを使用した避難であって、そのために今回は自動車による避難経路地図作成を試みた。経路ログの記録にあたっては香取市山田支所の市民活動推進課より自動車によって経路を説明してもらうなどの協力を得た。この地図も応用技術による作成を実施した。但し井戸地図よりもGPSによる経路ログといった動線を取り扱うだけ複雑であり、最終的にはGoogle Earth上に作成した。



図表3 井戸地図の表示例

香取市役所は地図情報など情報を扱える人材不足への対策として、香取市役所山田支所および香取市山田市民活動支援センターを通じて、同所の職員や外郭団体職員に地図情報を活用させるとともに、必要な地図情報を市民へ提供している。また第一山倉小学校区の市民の情報活用を支援するために、市民で情報活用を進めることのできる人と共同で地域改善を進めている。

### 3. 地理情報に関する基礎技術の活用

#### 3. 1 Google MapとGoogle Earthの概要

地理情報の活用は様々な場面で求められている。しかしながら、画像情報と数値情報などを扱う必要があることから、適切に扱うための基礎技術の充実が欠かせない。

本論文で述べている井戸地図作成に欠かせない基本的なツールであるGoogle MapとGoogle Earthについて概要を示しておく。2005年4月にGoogle社が米国で新しい地図サービス「Google Map」を開始した。このサービスはすぐに世界中に拡大し、日本には2006年5月に導入されている。

Google MapはAjax (Asynchronous JavaScript and XML) を用いて、ブラウザ上に操作性の高い地図を表示している。CGI (Common Gateway Interface) によってサーバーと通信しており、ブラウザ上で動作するJavaScriptを使うことで比較的軽快な地図の表示を可能にしている。ブラウザを用いない専門の地図ソフトでは軽快なスクロール機能などの操作性の確保は難しかったが、Google Mapはブラウザ活用によってこの課題を解決している。また無料であるために一般の人々も利用することが可能であり、特別なソフトも必要としないインターネット上の地図サービスでの実現は画期的なものである<sup>1)</sup>。

Google Mapによって、これまで使いにくかった電子地図の常識が変化し、比較的容易に地図を使えるようになったため、これまでよりも速

く一般の人々に普及した。Google Mapがブラウザとスクリプト技術を活用し、高速な処理を可能にし、タイル単位の表示を実現している。

さらにGoogle Mapは豊富な機能を持つAPI (Application Programming Interface) が存在している。地図作成上の機能はこれまで個々に提供されることが多かったが、Google Mapではそれらが統合的に提供されている<sup>2)</sup>。今回の井戸地図作成の作業においてもかなり活用させてもらったが、わかりやすい画面構成、ワンボックス検索、航空写真などの特徴を持っている。

一般にAPIはプログラムから他のアプリケーションやライブラリを持つ機能と呼び出す標準的な方法を定義している。Google MapsのAPIは、地図をウェブページに表示するためのJavaScriptのオブジェクトとメソッドを定義している。従来もインターネット上の地図データについては、Open Geospatial Consortium (OGC) が公開しているものなどがある。OGCが使用しているWMS (Web Mapping Service) やWFS (Web Feature Service) では、地図データに関する有用なサービスが提供されている。たとえば、Open LayersからJavaScriptライブラリを使用すると、色々なデータソースを無料で活用できた。データの多様性と無料である点については、Google Mapも従来と変わらないが、活用できるデータの規模や操作性などの点でかなり進歩している点が指摘される。また後に取り上げるが、地理情報システムなどで活用する地理情報に対応した機能を実現している。つまり様々な目的に活用する可能性を広げていることが指摘できるのである。GPS Babelの作成者ロバート・ライブはこれに関して「Google Maps APIを使ったアプリケーションが爆発的に増えたのである。地図マニアでも専門のプログラマーでなくても、実際に役に立つものを作れるほど使いやすくなった」と語っている<sup>3)</sup>。それは多くの人々に地理情報活用の可能性を広げたことを評価しているのである。

Google Map APIはGoogleアカウントでログ



インし、プロジェクトベースで使用する。プロジェクトを作成し使用するAPIを設定することができる。API一覧から使用するサービスを選択することで、目的の作業が可能になる。その点では作業方法に慣れることができれば、技術的に高度な知識を持たない人であっても扱いうる可能性があると思われる。

次にGoogle Earthの概要を見ておく。Google EarthはGoogle Mapとともに、多くの衛星写真や画像情報が使用できる。そして同時にウェブ上の地図を活用できる。目的に応じて必要な地図を参照し、活用する便利さがかなり高い。そして単なる参照にとどまらず、今回の井戸地図作成においても活用したKML (Keyhole Markup Language) と呼ばれる地図の操作言語やファイルを使用することで、さまざまなデータをGoogle Earthに搭載することができる。ちなみにKeyholeとはGoogle Earthの元となるソフトウェアを作った会社の名前である。

また後ほど述べるが、それらを手軽に（特にウェブ上で）配布することも可能である。今回の井戸地図についても、ウェブを通じて住民自治協議会が地域住民等へ配布している。KMLを使用することで、テーマを決めて、データを集め、作りこみ、そして配布するというこの一連の作業を比較的容易に実行することが可能になる。KMLを理解することで、Google Earthの利用方法は衛星写真を見られる単なるビューア・ソフトウェアから、さまざまなデータを地理情報とともに利用できるプロセッシング・ソフトウェアへと変化する<sup>4)</sup>。

Google Earthでは、全地球の画像が高解像度と低解像度の2種類の解像度で見ることができ、最高解像度の地域では15cm程度のものまで識別可能である。クルマのタイプや色、そして人影までも写すことが可能である。さらに、地表の高さ（標高）のデータも活用できる。移動や拡大・縮小などの操作性も高い。

またGoogle Earthの重ね合わせ機能を活用することで、様々な地図の表示が可能になる。レ

イヤーを用いることで、道路や海岸線ばかりではなく、建物や主要施設などを表示することが可能である。そして、目的に応じた地図の作成や地理情報の活用も可能になる。各種調査や研究、ビジネスなどに活用することができるソフトウェアである<sup>5)</sup>。

Google Earthでつくった位置情報は、KMLファイルやその圧縮形式のファイルであるKMZファイルで保存される。XMLで記述された位置情報ファイルを使用し、緯度や経度、カメラからの距離、チルト角、方位、アイコン情報、あるいはユーザーの作成した説明のテキスト情報が書かれている。そしてKMLファイルはGoogle EarthだけでなくGoogle Mapでも使用できる。さらにGoogleのソフト・サービス以外でも対応しているものが増えてきている。その代表とするのが今回の研究でも使用しているArcGISである<sup>6)</sup>。Google Earth上で作成したプレイスマークやポリゴンなどはKMLファイルとして保存でき、その他のソフトウェアでも活用することができる。

またKMLファイルの変換エディタも存在する。KMLファイル以外の位置情報や地理情報をKMLに変換することも可能である。さらに既存のデータを活用してKMLを作成する方が簡単な場合もあるし、データの再利用という観点からもKML作成法としては有力な手段である。既存情報の活用可能性を適切に考えられることは現在および将来においてかなり重要であり、地理情報作成のみならず活用可能性を広げる人材の育成は現在求められているところである。

近年、さまざまなAPIを融合させて新しいサービスを作成することが盛んである<sup>7)</sup>。そして、位置情報を提供するAPIを融合させたマッシュマップは、非常に多く見られる。APIをKMLに変換できて、Google Earth上で見ることもありうる。また先に述べたようにGoogle MapのAPIを利用して地図を作成し、その地図にコンテンツを表示させるにはAPIに関する

る知識が欠かせないのである。しかし、Google MapのAPIはKMLをサポートしているため、表示させたいKMLをサポートしているため、表示させたいKMLを読み込ませるための簡単なJavaScriptの記述をすることでも、Google Map上にさまざまなコンテンツを表示することができるのである。KML作成の知識は、Google Mapでも生かすことができるのである。

先にも述べたようにGoogle MapやGoogle Earthは無料で使用できる機能が多い。そのためこれまでの地理情報の使用よりも安価な活用が可能となっている。そして、これまでのソフトウェア開発の費用を引き下げる効果を持っている。また適切に運用することによって、更新の費用等も節約することが可能になる。第一山倉小学校区などの地域においても活用可能性が高まり、安価なソフト開発が可能となるのである。

### 3. 2 地理情報システム (GIS) への展開

次に本論文で取り上げている地理情報を扱うための重要なツールである、地理情報システムの概要について説明しておきたい。ここ数年の間に地理情報システムは大きく世間に認知されるようになった。そして、さまざまところで地理情報システムという言葉を目にするようになった。地理情報システムについてはいくつかの解釈が出てきているが、最も一般的な定義としては国土交通省国土地理院の定義がある。それによれば地理情報システムとは、地理的位置を手掛かりに、位置に関する情報をもったデータ（空間データ）を総合的に管理・加工し、視覚的に表示し、高度な分析や迅速な判断を可能にする技術である。

この場合、システムとは関連する技術の総称として扱っており、このことは単にハードウェアやソフトウェアばかりでなく、そこで扱うデータや加工処理の方法、その使い方まで含めた技術の総称として地理情報システムという言葉で定義している。デジタル化された地理情報は、上に示した定義では「空間データ」と呼ば

れるものであり、これはシステムそのものではなく、システムを構成する一部である。また地理情報システムやデジタル・マッピングなどという言葉が使われている。デジタル・マッピングとは空間データを作成する技術のことである。そして地図情報システムでは、空間データを作成するばかりではなく、管理するシステムも含んでいることが考えられる。

地理情報システムは様々な目的に活用できるが、特定の目的をもった地理情報システムを構築することは重要である。利用目的をきちんと示すことによって、地理情報システムの活用可能性はさらに高められる。例えば土地の情報を扱うシステムに対して土地情報システム(LIS: Land Information System)、市街地における情報を取り扱うシステムに対して都市情報システム(UIS: Urban Information System)という呼称を用いることもある<sup>8)</sup>。

こうしたシステムを扱うことのできる人材は総じて不足している。しかしながら、背景地図の作成段階で経験を積んでもらうとともに、目的を明確化した地図情報の作成を担ってもらうことによって知識が蓄積されていくと考えられる。まずは地図情報等を蓄積している自治体等が人材を提供し、共同作業などを通じて地域の市民の中にも地図情報を扱える人材を育成することが考えられる。今回の井戸地図作成も協業の一つである。

今回の井戸地図も地理情報の基礎技術を活用して、災害対応の目的などのシステムへ展開する端緒であるとも考えられる。第4章ではこうした目的を持った地理情報の活用を応用技術という点から考察してみたい。

## 4. 地理情報に関する応用技術の活用

地理情報の基礎技術を充実させ背景地図を作成し、これを共有する段階に続いて、明確な目的に沿った地理情報を作成する応用技術の活用が重要になる。第3章において地理情報の応用技術への橋渡しとして地理情報システムを取り

上げたが、目的を持った地理情報の活用は現在拡張しつつある。従来、地情報システムは専門的な分野における議論や利用が一般的であったが、近年は活用範囲が拡大し身近な利用へ進んでいる。

図表4は先の定義でも取り上げた国土交通省国土地理院が示した地理情報活用の例である。災害対策における地理情報を重ね合わせている。防災対策には多くの情報が必要である。例えば防災施設がどこにあるのか、災害時に壊れやすい老朽化した木造住宅の分布はどのようなか、また高齢者、特に一人暮らしの高齢者がどのあたりに住んでいるかなどの情報は重要な情報である。これまではこのような情報は個々に紙ベースの地図や台帳にまとめられていた。そのためこれらの情報間の関連性を知ることは大変だった。しかしながらこれらの情報を地理情

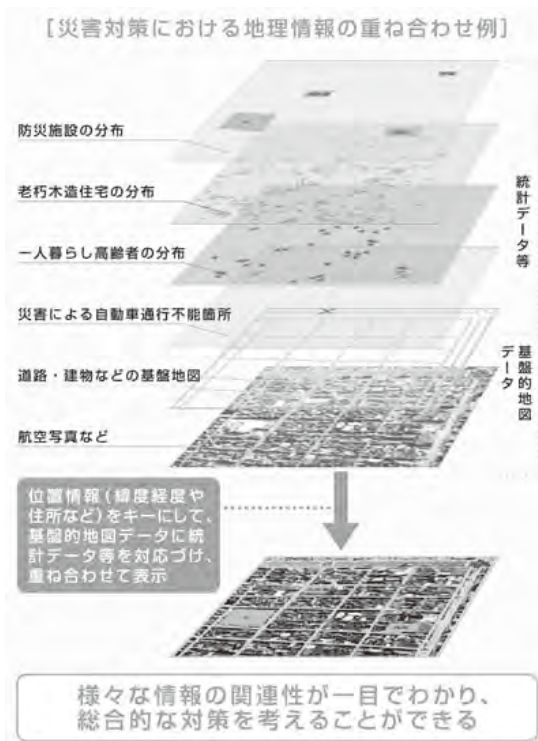
報という側面で切り取ることで、防災施設、老朽化木造住宅、高齢者の情報が分布として把握することが可能になった。

また第3章で述べたように、レイヤーを用いて衛星画像や地図と情報を重ね合わせることで、情報間の関連性が分かりやすくなった。そして情報間の関連性を考慮することで新しい情報を得る可能性も高まった。地理情報システムは、地理情報を基盤としているため、種々の情報を整理しやすく、また情報間の関連性を掴みやすいシステムである。さらに空間的な関係性を可視化しやすい。

日本でも1970年代から国土数値情報の整備が始まっており、コンピュータ上での空間データ利用の歴史は長い。特に1995年の阪神淡路大震災を契機として、デジタル地理情報の整備と活用が進められた。その点では災害対策としての地理情報活用は、地理情報システムを進展させるきっかけとなっている。その後、システムの高度化と地理情報の整備を両輪として、防災点検や地震情報などの災害対策の目的でも地理情報の活用が図られている。

本論文に関連する地方自治体の地理情報活用について考えてみても、都道府県や市区町村などの様々な地方自治体で体制の整備が進められている。地方自治体には、人口、産業、環境など様々な情報が蓄積されていることから、これらの活用は重要な課題である。最近は効率化を目的として地理情報システムを導入する地方自治体も増加しているが、そうした中で必要となるのがこれらを活用する人材の育成である。今回の研究においても情報技術を活用できる人材が存在したため、研究やその公開等が比較的迅速に実施された。

今回作成した井戸地図においては、住所などの基礎情報がデータとして提供された。さらに付言すれば緯度や経度のデータも活用できたため作業速度を速めることができた。このように担当課レベルで適切な統計データやそれらを統合したデータベースを持っていることは、人材



図表4 災害対策における地図情報の概略

(<http://www.gis.go.jp/contents/whatisgis.html> GISポータルサイトによる)

の育成とともに重要であると感じた。さらにそれらを汎用性の高いソフトウェアで準備することも重要であると思われた。

また作成した地図を共有し活用してもらうことも大切である。今回の井戸地図はまずウェブ上で作成したため、ネットワーク環境で使用することを想定した。ネットワーク環境を使用している人は増加しているが、当然のことながら年齢や地域によるデジタルディバイドは存在する。今回の井戸地図においてはネットワーク環境をあまり使用しない高齢者にも活用してもらうことが課題であった。そのために電子地図のみならず従来からある印刷物も使用し、メディアの多様性を高めることにした。高齢で公報を重視する層に対しては印刷物（紙媒体）が有効であると考えられた。印刷物からウェブへの流れは進んでいるが、必要な人々に必要な情報を

提供することを考えた場合、印刷物を軽視することは出来ない。特に地域の高齢化が進んでいく現在日本においては、印刷物を見直す必要がある。つまりメディアの多様性を高めることによって、地域の力を強め、地域の多様性も増進することができると思われる。

図表5は図表2で示したアンケート結果を井戸地図としたものであり、井戸の場所や使用形態が示されている。この印刷版作成にあたっては2つの課題が存在した。一つ目は作成上の著作権の問題である。ウェブを中心とする利用においては、「印刷物への掲載を控えてもらいたい」との要望も存在する。今回の井戸地図では背景となる地図をウェブ版と印刷版で変えるなどの方法を試みている。二つ目は個人情報保護の問題である。住所は重要な個人情報であり、流出することは好ましくない。今回の井



図表5 印刷版の井戸地図の一部分を拡大したもの  
(ArcGISを用いて許可を得て住民に配布している)

戸地図では使用する人々の居住するコミュニティがあまり広くないため、井戸地図が示す井戸の特定が地域住民にとってはほぼ可能である。そこで氏名や住所など個人情報をできるだけ保護する形で印刷版の井戸地図を作成している。

今回の井戸地図作成においては、地図を使う予定の第一山倉小学校区の住民自治協議会の人々から意見を求めながら作業を進めた。そのため先の課題で示したような要望をはじめとして、地図の分類や見栄えなど点でリアクションを得ることができ大変有益であった。また井戸地図について協議会の総会等で議論し、多くの人々の意見を集める形で進められたとも窺っている。地理情報を媒介とするこのような人のつながりや絆の増大は、地理情報を用いる効果である。地域住民をはじめとする多くの人々に関わりを持つ地理情報は、人々のつながりを深め、社会活動の推進に役立つ。

図表4でも取り上げたが防災計画における地理情報の活用は重要である。日本の山岳の多い国土や多い人口、近年の自然災害の増加を考えれば、地域の情報をデータベース化するだけではなく、適切に災害危険度や避難場所などの情報と結び付けて活用しなければならない。このことは今回のような農村部ばかりではなく、都市部において大きな課題となっている。

まず災害の危険性について情報収集し蓄積する。次にそれらを多くの人々で検討し評価する。そして実際の行動計画に結び付ける。こうした一連の作業を不断に進めなければならない時期になっていると考えられる。災害時の行動計画については、今回の井戸地図で示されるようにコミュニティがある程度の基盤となる。また災害によって行動計画の時間や範囲が変化すると考えられる。

## 5. おわりに

### ～地理情報の社会科学的活用

今回の井戸地図作成当たって、背景図の作成

や災害対応の井戸地図作成、そして派生的な避難経路地図作成について地理情報を中心にして記述した。技術的にはGoogle MapやGoogle Earthの有効性は高く、またArcGISなどの地理情報システムの使用によって作業効率はかなり改善されている。この作成経過を地理情報の基本技術と目的に対応した応用技術に分類して著述した。

地理情報は道路網計画、再開発事業計画、土地利用計画、防災計画、環境管理計画、公共交通機関のルート選定、営業管理計画、マーケティング、情報サービスそして地形分析など様々なことに利用することができる。今回は香取市内の住民自治協議会の一つである第一山倉小学校区を対象として、安全や住民生活の安定を目的として地域課題を検討するために地理情報を使用した。データ間の関連性を考察することで次の計画へ繋げていくことが可能であり、情報をまとめる基盤として地理情報システムを活用することは有用である。特に情報の共有を図り、結び付きを強める点で、地理情報は社会的に活用可能性が高いと考えている。

現在、地域は様々な課題を抱えている。その解決のために必要な情報の一つとして地理情報がある。本論文は香取市第一山倉小学校区における防災目的の井戸地図作成の事例を考察している。考察においては、地理情報の基礎技術と応用技術に分けて検討している。基礎技術については地域の地図情報を普及し共有することの重要性について言及している。また応用技術については目的を明確にした地図情報の活用可能性について考察している。

基礎技術と応用技術の面から考察を通して、(1) 地域における地図情報については安価なものが必要であること、(2) 地域における地図情報を扱える人材を育成しておく必要があること、(3) 地域における地図情報の普及のために多様なメディア（電子媒体および印刷媒体など）が必要であることが分かった。

本論文で取り上げた井戸地図の公開を含

めて、第一山倉小学校区においてはFacebook (<https://ja-jp.facebook.com/ichiyamagakku>) を活用している。地域の人々への情報普及のみならず広く地域活動を広報するために、こうした情報メディアの活用が役立っている。また同地域のその他の課題である観光情報の普及などについて、井戸地図作成に使用した基礎地図の重要性が指摘できる。そして観光施設等の対象を明確化した応用地図の作成と活用は同地区が現在求めているものである。例えば同地域に隣接する「橋ふれあい公園」の活用と開発は同地域の直近の課題として挙げるができる。

#### 【注】

- 1) 稲葉一浩著『Google Maps API徹底活用ガイド』、p. 12参照。
- 2) Rich Gibson, Schuyler Erle 著、武舎広幸、福地太郎、武舎るみ訳『GOOGLE MAPS HACKS 地図検索サービスをもっと活用するテクニック第2版』、p. 12参照。
- 3) 同上、pp. 51～52。
- 4) 茜丸、内部高志、森田アンナ著『KML2.2対応 Google Earth コンテンツ & アプリ作成ガイドブック』、p. 1。
- 5) 同上、pp. 10～13。
- 6) 白鳥敬著『Google Earth 操作・活用マニュアル』、p. 1。
- 7) 同上、p. 88。
- 8) 町田聡著『新訂 GIS・地理情報システム－入門&マスター－』、pp. 2～4。

#### 【参考文献】

- 浅沼市男著『実践空間情報論－地理情報システム入門のための－』共立出版、2008。
- 稲葉一浩著『Google Maps API徹底活用ガイド』毎日コミュニケーションズ、2006。
- Rich Gibson, Schuyler Erle 著、武舎広幸、福地太郎、武舎るみ訳『GOOGLE MAPS HACKS 地図検索サービスをもっと活用するテクニック第2版』オライリー・ジャパン、2007。
- 白鳥敬著『Google Earth 操作・活用マニュアル』日本実業出版社、2006。
- 茜丸、内部高志、森田アンナ『KML2.2対応 Google Earth コンテンツ & アプリ作成ガイドブック』

技術評論社、2008。

町田聡著『新訂 GIS・地理情報システム－入門&マスター－』山海堂、2004。

#### 【付記】

なお Google Maps と Google Earth は、Google, Inc. の米国およびその他の国における登録商標である。その他、本文中に登場する製品およびサービスの名称は、関係会社または個人の商標または登録商標となっている場合がある。また地理情報システム・ソフトウェアである ArcGIS, ArcMaps, AEJEE は ESRI 社の登録商標である。さらにゼンリン住宅地図は、株式会社ゼンリンの登録商標である。

#### 【追記】

本論文の作成にあたっては査読者をはじめ多くの方々から、有用な御指摘やアドバイスをいただきました。ここに記して感謝の意を示す次第です。