

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 5 月 20 日現在

機関番号：12601

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2015

課題番号：25870907

研究課題名(和文) ボランティア地理情報の特性評価と共有手法に関する研究

研究課題名(英文) The Study of Evaluation and Sharing Method of Volunteered Geographic Information

研究代表者

瀬戸 寿一 (SETO, TOSHIKAZU)

東京大学・空間情報科学研究センター・助教

研究者番号：80454502

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は「GISと社会」研究において活発に議論されている「ボランティア地理情報(VGI)」に着目し、特にOpenStreetMapで整備されている地理空間情報を定量的に把握し、ユーザー参加による情報整備の状況について研究した。また、地方自治体のオープンデータの事例動向も研究し、参加型GIS研究におけるデータの整備・流通における課題を明らかにした。

研究成果の概要(英文)：This study focused on the "volunteered geographic information (VGI)", especially quantitatively grasp the information of OpenStreetMap, and research on the status of information development through citizen participation. In addition, also case studies trend of open data of the local government, it was to clarify the challenges in the development and distribution of data in participatory GIS research.

研究分野：地理学

キーワード：地理情報システム 参加型GIS 参加型マッピング OpenStreetMap オープンデータ

1. 研究開始当初の背景

わが国で 2007 年に施行された地理空間情報活用推進基本法は、地理情報システムの技術的発展や衛星測位による位置情報取得の高精度化、さらには情報通信技術の発達を背景に、地理空間情報の社会における活用に関及した初めての法律であった。こうした背景には、GIS がもたらす社会への影響力の高まりが指摘され、英語圏を中心に 1990 年代初頭から活発な議論が展開し、現在では「GIS と社会」研究と総称されている (Nyerges et al. 2011)。そしてこのような潮流の最も注目すべき動向として、地理空間情報をトップダウン型で整備し公開する従来の流れから、市民参加を中心とするボトムアップ型へ変化しつつある動向を捉えた「市民参加型 GIS (PPGIS)」に関する研究(若林・西村 2010)が 1990 年代後半より提起されてきた。

他方、Web 技術を始めとする ICT の発達と世界的普及に伴い、2000 年代以降になると、市民参加の枠組みを大きく超え、一般の人々が情報を相互発信・共有する現象も出現し始めた。このような Web を活用した新しいプラットフォームの登場は、地理空間情報そのものやデータを蓄積・処理・分析するための GIS に対しても大きな影響を与えた。これにより、地理空間情報が官公庁による公的な GIS データセットとして提供される以外にも、Google Maps に代表される Web マップ等を通じて、PPGIS が当初想定していた行政機関の政策的意思決定のみに利用されるのではなく、コミュニティ組織や個人の日常生活において活用される段階に及んでいる。それは、個人レベルで有する地理空間情報が、自発的に Web 上に蓄積・共有される「ボランティア地理情報：VGI」という概念として注目されている (Goodchild 2007)。

他方、英語圏では、日本と同様に VGI の実践的事例および理論化に向けた研究が推進され、ボトムアップ型の地理空間情報が重視される一方、既存の地理空間情報(特に公的機関より提供されているもの)との比較や情報差異に着目した研究は必ずしも進んでいない。これは、VGI 研究において空間的精度 (geospatial accuracy) や情報そのものの正確さを重視してこなかった点が挙げられる (Sui et al. 2012)。しかし、近年ではスマートフォンや携帯型 GPS の高性能化を背景に、個人でも空間的精度の高い地理空間情報が用意に取得できるようになってきたことや、使用する際の用途が全く制限されずデータを自由に配布・活用可能な「オープンデータ」が、様々な機関から提供され始めている。したがって、現在ではボトムアップ型の地理空間情報が、従来の専門的かつ高価な地理空間情報に代わって多くの異なった用途に活用されつつある。

したがって、VGI に代表されるボトムアップ型の地理空間情報の特質や既存の地理空間情報との相違を把握し、総合的に地理空間

情報の品質を評価することは、ボトムアップ型の地理空間情報を社会的に活用する上で、重要な指針になると考えられる。

2. 研究の目的

本研究は「GIS と社会」の議論において、その動向が注目されている「ボランティア地理情報 (VGI)」の実践的事例について複数の事例から評価し、社会的活用に向けた課題を明らかにすることを目的とする。特に、VGI の情報特性 (地理空間情報の属性値や空間的精度等) を、情報共有に用いる Web 技術や制度についても加味するとともに、近年、地方自治体を中心に取り組まれているオープンデータの事例動向と合わせながら、参加型 GIS 研究におけるこれらのデータ整備・流通を通じた課題を明らかにする。

3. 研究の方法

本研究ではボトムアップ型の地理空間情報と、既存の地理空間情報の情報特質に関する比較を行う。具体的に、日本で VGI に関する活動や地理空間情報を蓄積しつつある地域を対象に、VGI の代表例である OpenStreetMap (OSM) と、地方自治体が整備公開するオープンデータに関する地理空間情報を取り上げ、(1)OSM の日本における整備状況を定量的に明らかにし、(2)OSM を中心とするマッピング活動の防災や観光における事例を定性的に検討し、(3)地方自治体が整備するオープンデータの動向を通じた VGI の課題を議論する。

4. 研究成果

日本におけるボランティア地理情報の特性について、下記の研究成果が得られた。

(1)OSM の日本での整備状況の把握

Web 上で公開されている OSM のデータベースを基に、日本における OSM の地理空間データベースの構築状況について検討する。OSM は Planet.osm と称される全世界のデータセットが .osm (xml) ファイルとして週 1 回提供されている。このファイルは全世界のデータであるため、320GB を上回る大容量ファイルであり、特定の国や地域を分析するためには前処理に膨大な時間を要する。したがって本研究では、Planet.osm を基に国別に加工されたデータを、GIS 上で集計可能な形式に変換したものをを用いるとともに、これらの地理的統計やユーザー数の集計が可能になるスクリプトを開発した。

OSM の地理空間データベースでは、スキーマとしてノード(点)を基礎に、ウェイ(線)およびエリア(面)で構成されている。2013 年時点での変換後のデータによれば、ノードは約 8000 万、ウェイは約 600 万 (道路の地物属性が付与された総延長約 140 万 km で、そのうち高速道路等の主要道路は約 3 万 km)、エリアは約 75 万 (約 39 万 km²) で構成され

ている(図1)。これらの地図データベースは、OSMの定めるライセンス形態に適するものであるという前提のもと、個人によるGPSログ、OSMでの利用が許可されている航空・衛星写真(主にMicrosoft Bingや地理院地図タイル)さらには民間会社(主にYahoo!Japan社の旧アルプス地図データ)から提供されたデータ等を用いてOSMの地図描画用アプリケーションを介して入力されている。したがって、地域によっては他の商用地図データベースと比して詳細に地物が入力される一方、ボランティア的に入力されているデータであるため、要素の精度は不統一であり、地物の属性を定める要素(タグ)の誤りも多いことが明らかとなった。またOSMでは、登録ユーザーがいつどの地物を入力したかについてデータベース上に全て記録されている。日本のOSMデータは、集計結果から約3000以上のユーザーによって作成されていることが明らかとなった。また、日本におけるOSM活動は、東日本大震災における地図作成を1つの契機として知られるようになった。したがって、東北地方に関するデータ入力が積極的に行われ、約500ユーザー(日本を編集したユーザーの約2割)の参加が集計より明らかとなった。

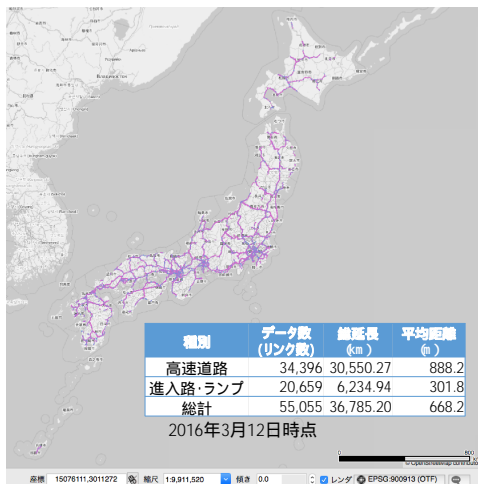


図1 OSM上にある高速道路データの一例

(2)OSMを中心とするマッピング活動の事例

OSMを用いた地域の復興支援や観光を目的としたワークショップの代表例として、岩手県大槌町・釜石市で実施されたものや石巻市で開催されたものがあげられる。この取組では、主に現地でのみ確認できる情報や地域住民の地理的な知識が聞き取りされ、GPSロガーとOSMへの入力に適した紙地図(Field Papers)を用いた情報収集と入力が行われた。その結果、釜石市を中心とする震災後の詳細なベースマップだけでなく、店舗再開日等の属性情報の記述、さらには釜石市平田地区などに開設された仮設住宅などが新たに整備された(図2)ほか、石巻で活動する市民団体から得られた通り名(横丁)や重要な観光

資源の一つである石ノ森章太郎作品のキャラクター像の位置、さらには図2に示したWheelmapに対応する車椅子で利用可能な店舗情報などが入力された。

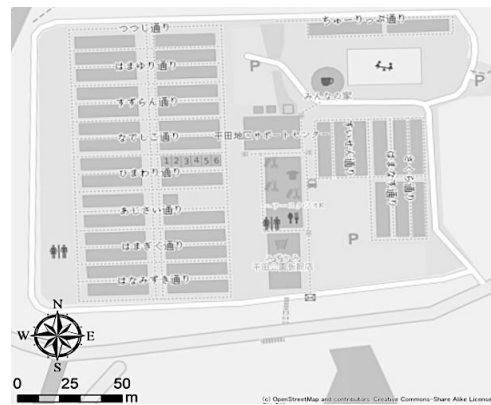


図2 平田地区仮設住宅の団地マッピング

このように復興支援に関するOSMを用いた活動は、主に被災後の地理的状況を地理空間情報としてアーカイブするクラウドソーシング型の活動に加え、それぞれ現地でのフィールドワークを伴うマッピングパーティを開催することで、被災地に居住する住民とOSMユーザーの協働による詳細な情報共有へと至った。その結果、一般的な地図づくり活動と比して遠隔地からも多くのユーザーが参加することを可能にした。さらに、従来の地図には記述されることのない住民のニーズにも沿った様々な要素がWeb上に蓄積・共有された。

(3)地方自治体が整備するオープンデータの動向

日本における地方自治体レベルのオープンデータは、2010年末に福井県鯖江市が「データシティ鯖江」として活動を開始したことを契機に、2012年7月会津若松市、2013年8月静岡県、2013年10月の横浜市・千葉市における公開を代表に2014年以降全国各地で急速に広まった。2015年8月末時点で各自治体のWebページを独自に調査した結果によると、自治体数の合計は161で、県単位で21(44.7%)、市町村単位で116(6.7%)、および政令指定都市の区単位で26がそれぞれ確認され、その数は現在でも増加している(表1)。オープンデータ化されたデータ数は自治体規模や対象となるオープンデータの内容によって様々であるが、同様に調査した結果、総計18,000以上の存在が確認され、位置情報有と分類できるデータは、約5,000件以上であることが明らかとなった。本調査位置情報有の分類基準は、GISのデータ形式や地図画像として提供されているものに加え、CSVやエクセル形式であっても緯度経度や市町村の行政界より細かな空間単位で場所が特定できるような住所情報を有するデータも対象となっている。

表 1 自治体規模別のオープンデータ整備状況

都市	団体	位置情報有 平均Size (KB)	位置情報無 平均Size (KB)	合計
都道府県	21	1,825 (10.0%)	309.5 (17.0%)	3,097 4,922
政令指定都市	14	836 (4.6%)	36,514.5 (24.8%)	415.5 5,352
中核市	15	705 (3.9%)	194.6 (3.5%)	644 874.8
市町村	87	1,576 (8.6%)	8615.1 (25.9%)	4,718 244.3
区部	26	96 (0.5%)	64.5 (1.3%)	232 4872.5
合計	163	5,038 (27.6%)	9975.5 (72.4%)	13,207 18,245

地方自治体において整備されているオープンデータの多くは、一般的には統計資料や施設一覧といった表形式で提供されているものが多く、約 4 割が CSV や XLS 形式で提供されている。地理空間情報については公共施設の位置情報や、避難場所、AED の設置場所、コミュニティバス停の位置情報が多く、表形式や SHP や KML といった GIS データとして整備されているケースもある。また、ハザードマップや被害想定図、観光マップといった地図データは GIS 形式よりも PDF や画像データとして提供されていることも多い。また次節で触れるように先進的な自治体の幾つかについては、都市計画現況図や航空写真データ、森林簿、地番図といった統合型 GIS で整備されてきたようなデータがオープンデータとして整備されるケースも増えつつあることが明らかとなった。

以上の研究成果は、従来のトップダウン的な地理空間情報の整備・共有からのパラダイムシフトとして捉えられるボランタリー地理情報の日本を中心とする整備状況を定量的・定性的に把握し分析するという点で、既往研究とは異なる手法を開発するとともに、その状況を把握することができた。ボランタリー地理情報は OSM を中心にまさに日々リアルタイムで更新されており、定量的に把握し続けることが重要であり、さらにはその精度やデータの属性の分析にも及ぶべく研究のさらなる展開を進めている。他方、トップダウン型の地理空間情報もオープンデータの潮流と合わせて割合自体は少ないが利用可能なデータとして増加しつつある。今後、両方のデータが適切に流通し利用しやすくなることによって、様々な社会ニーズに対応しうる地理空間情報自体の意義が高まると期待される。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 12 件)

矢野桂司・瀬戸寿一「地理情報システムを用いた地理学と歴史学の連携 歴史 GIS の試み」、アリーナ、15、pp.13-19、2013、査読無。

瀬戸寿一・樫山武浩・関本義秀・西沢明「CKAN と Web マップを用いた多様なデータと活用事例を提供するプラットフォームの試作

アーバンデータチャレンジ東京 2013 を事例に」、地理情報システム学会講演論文集、22、4p.(CD-ROM)、2013、査読無。

関本義秀・瀬戸寿一「地理空間情報におけるオープンデータの動向」、情報処理、54、pp.1221-1225、2013、査読無。

瀬戸寿一「クラウドソーシングとフィールドワークに基づく農山漁村の地理空間情報の共有」、農村計画学会誌、33、pp.42-45、2014、査読無。

瀬戸寿一「地理空間情報のオープン化がもたらす、デジタル人文学の展開」、DHjp、4、pp.38-42、2014、査読無。

Seto, T. and Sekimoto, Y.: The Development of a Community and Platform in Support of Japanese OpenGeoData: A Case Study of the Urban Data Challenge of Tokyo 2013, Proceedings of the GIScience, pp.406-409, 2014、査読あり。

瀬戸寿一・関本義秀「オープンな地理空間情報の流通量とその国際比較」、地理情報システム学会講演論文集、23、4p.(CD-ROM)、2014、査読無。

瀬戸寿一「参加型社会における GIS と地理情報科学の役割」、人文科学とコンピュータ研究会、2015-CH-105(10)、1-2、2015。

Seto, T., Sekimoto, Y. and Higashi, S.: A Study of the Development and Distribution of Open Geospatial Data in Japanese Local Governments, Proceedings of FOSS4G Seoul 2015, pp.393, 2015、査読あり。

Seto, T. and Sekimoto, Y.: Comparing the distribution of open geospatial information between the cities of Japan and other countries, CUPUM (Computers in Urban Planning and Urban Management) 2015 conference papers, 14, pp.1-14, 2015、査読あり。

Seto, T., Sekimoto, Y. and Higashi, S.: A Study of the Development and Distribution of Open Geospatial Data in Japanese Local Governments, Proceedings of FOSS4G Seoul 2015, pp.393, 2015、査読あり。

瀬戸寿一・関本義秀「オープンな地理空間情報の流通と市民の技術貢献を支える仕組みの構築-アーバンデータチャレンジ東京 2013 の取り組みを通して-」、GIS 理論と応用、23(2)、pp.23-30、2015、査読無。

〔学会発表〕(計 12 件)

Seto, T., Furuhashi, T., Yoshida, D. and Seki, H.: The Possibility of Participatory Community Restoration Based on OpenStreetMap, IGU Regional Geographic Conference UGI 2013, Kyoto International Conference Center, Kyoto, Japan, August, 2013.08。

瀬戸寿一「クラウドソーシングを通じた『ク

ライシス・マッピング』としての災害情報共有」, 災害を観る 9、京都大学百周年時計台記念館国際交流ホール 1、京都府京都市左京区、2014.02。

瀬戸寿一・杉本直也「地理空間情報のオープンデータ化とその活用可能性ー静岡県を事例にー」, 2014 年日本地理学会春季学術大会, 国土館大学世田谷キャンパス, 2014.03.

瀬戸寿一「伊豆大島におけるクライシス・マッピングを通じた地理空間情報の参加型共有とその意義」, 日本地球惑星科学連合 2014 年大会、パシフィコ横浜、神奈川県横浜市、2014.04。

瀬戸寿一・伊藤昌毅「地理空間情報分野における開発環境のソーシャル化に関する考察」, 日本地球惑星科学連合 2014 年大会、パシフィコ横浜、神奈川県横浜市、2014.05。

瀬戸寿一「地理空間情報に関するオープンデータ・クラウドマッピングの最新動向」, 日本リモートセンシング研究会、東京大学駒場リサーチキャンパス、東京都目黒区、2014.08。

瀬戸寿一「IT コミュニティによる防災・減災に向けた地理空間情報を活用した取り組み」, 第 23 回地理情報システム学会研究発表大会、中部大学、愛知県春日井市、2014.11。

瀬戸寿一「地理空間情報分野におけるオープンデータ化とその動向」, 第 34 回セマンティックウェブとオントロジー研究会 (SIG-SWO-A1402-02) 慶応義塾大学日吉キャンパス来往舎、2014.11。

Seto, T., Furuhashi, T. and Nishimura, Y.: From Crisis to Resilient Mapping by the Volunteered Citizens through OpenStreetMap: The Case of Japanese Hazards, 2015 AAG Annual Meeting, Hyatt Regency, Chicago, USA, April 22th, 2015.04.

瀬戸寿一「シビックテックと地理学」, 人文地理学会第 121 回地理思想研究部会、大阪大学豊中キャンパス、大阪府豊中市、2015.11。

中戸川翔太・瀬戸寿一「社会属性による課題認識の差異からみる市民参加型 GIS の可能性 「ちばレポ」を事例に 」, 2016 年日本地理学会春季学術大会、早稲田大学、東京都新宿区、2016.03。

瀬戸寿一「地域課題解決に向けた地理空間情報の活用とシビックテック」, 2016 年日本地理学会春季学術大会、早稲田大学、東京都新宿区、2016.03。

〔図書〕(計 2 件)

川原靖弘・瀬戸寿一「地図の歴史と GIS」, 川原靖弘・関本義秀編『生活における地理空間情報の活用』, 放送大学教育振興会、pp.18-31、2016.03、237p。

瀬戸寿一「参加型データ社会の到来と地理空間情報」, 川原靖弘・関本義秀編『生活にお

ける地理空間情報の活用』, 放送大学教育振興会、pp.204-219、2016.03、237p。

〔産業財産権〕
出願状況 (計 0 件)

〔その他〕
ホームページ等: <http://tosseto.info>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

瀬戸 寿一 (SETO TOSHIKAZU)

東京大学・空間情報科学研究センター・特任助教

研究者番号: 80454502