

# 災害対応におけるボランタリーな地理空間情報の時空間的推移： 東日本大震災クライシス・マッピング・プロジェクトを事例に 瀬戸寿一

## Spatiotemporal Transition of Volunteered Geographic Information as a Response to Crisis: A Case Study of the Crisis Mapping Project at the Time of Great East Japan Earthquake Toshikazu SETO

**Abstract:** This paper gives an overview of the development of the Crisis Mapping Project on OpenStreetMap by discussing how voluntarily offered geographic information transforms through time and space, responding to crisis. Mapping geographic information and its sharing have become much more open to the public through the Internet. While a series of recent crisis events developed an atmosphere conducive to this kind of activities, crisis mapping project started as a response to the Great East Japan Earthquake. The mapping and sharing are based on geographic information voluntarily offered by people. Different from traditional ways to share the information, these activities suggest new ways to use the information, as well as raise some issues.

**Keywords:** オープンストリートマップ (OpenStreetMap), クライシス・マッピング (crisis mapping), ボランタリーな地理空間情報 (volunteered geographic information), ネオ地理学 (neogeography), 東日本大震災 (Great East Japan Earthquake)

### 1. はじめに

災害発生時における地理空間情報の共有化は、川崎（2010）が指摘するように、2005年年の米国ハリケーン・カトリーナを発端として、ネットワーク型のコミュニティを中心に急速に広まった。特に、2010年1月に発生したハイチ地震では、基盤地図の未整備や情報通信端末の普及の低さといった状況を背景に、被災地外からの支援活動が活発に行われた。相互運用方式によるリモートセンシングデータ

の提供（田口ほか、2011）、OpenStreetMap（以下、OSM）によるWebによる地図整備、さらには専門家集団によるレスキュー活動においても、Webを通じて共有された地理空間情報が積極的に活用された（United Nations Foundation, 2011）。これらの情報の多くが、ボランタリーかつオープンな形態で蓄積されたことも、近年の大きな特徴である（Goodchild and Glennon, 2010）。

災害発生の初期段階（災害対応期）における地理空間情報の提供および共有手法が、Web-GISの展開を契機に広まる中、東日本大震災（以下、本震災）が発生し、日本でも活動が急速に展開された。

そこで本稿は、本震災の発生を契機にOSMの日

瀬戸寿一 〒603-8577 京都市北区等持院北町56-1

立命館大学文学研究科・日本学術振興会特別研究員 DC

Phone: 075-465-1957

E-mail: gr0008sf@ed.ritsumei.ac.jp

本コミュニティ(OSMJP)と、日本の OSM 活動を支援するために設立された一般社団法人 OpenStreetMap Foundation Japan(OSMFJ)が主体となったクライシス・マッピング・プロジェクトの経緯を解説し、災害対応期における地理空間情報の共有化の推移を OSM データに基づいて検討する。

## 2. OSM における東日本大震災の災害情報共有

### 2.1 東日本大震災でのクライシス・マッピング

クライシス・マッピングは、世界各地の災害対応や人道支援活動を行うボランティアおよび実務者らが中心となり、災害対応に関わる現地の基盤地図を含む地理空間情報を整備、共有、分析する活動と位置づけられる。この活動は 2008 年頃より、ハーバード大学人道援助組織 (HHI) や、オープンソースによる地図ベースの CMS を開発する Ushahidi コミュニティ、さらには OpenStreetMap から派生した人道的活動チーム (HOT) が担い、2009 年には世界的な活動ネットワークである「Crisis Mapper」が組織され、2010 年 1 月のハイチ地震や 2011 年 2 月のニュージーランド地震で活躍した。

日本国内を対象とするクライシス・マッピングは、2011 年 3 月 11 日 14 時 46 分に発生した東北太平洋沖地震を機に本格化した。災害対応に関する情報支援について、発生直後から OSMFJ のメンバー間で模索され、夕方には OSMJP の ML 上でプロジェクトの開始が呼びかけられた。また、OSM 上への被災状況のマッピング以外にも、日本版 Ushahidi (後の sinsai.info) が立ち上がり、Web 技術者や情報ボランティアを中心とするワーキンググループも立ち上がった。さらに、津波被害が深刻であった東北地方の太平洋側を中心に、OSM のライセンスでも利用可能な衛星・航空写真が各機関から公開された。

日本におけるクライシス・マッピングのガイドラインは、OSM の Wiki 上に日本時間の 19 時 31 分頃

作成された。これ以降、3 月 11 日の 19:31 から 4 月 22 日 2:56 までに 255 回更新されたほか、日本語ページも 5 月 1 日 9:48 までに 185 回更新された。

### 2.2 クライシス・マッピングの時空間推移

OSM 上に描かれた地物は、大地震発生以降の日本の地物に限っても膨大なデータ量に及ぶ。そこで、OSM の全球データ (planet.osm) からコマンドライン Java アプリケーションの Osmosis を用いて、日本の範囲を抽出したファイルを用いて、OSM 上に描かれた地物の時空間的推移を検討する。対象地域は、被災状況に関連する描画が多く見られた青森・岩手・宮城・福島・茨城の 5 県とし、一定の収束が見られる 2011 年 5 月 17 日までのデータを用いた。

OSM では、地物の描画方法として、ノード (点)、ノードを線状にグループ化したウェイ (線)、そして、建物や地物の空間的範囲を示すウェイを閉じたエリア (面) が基本要素となっている。これに地物の設定値を記述したタグから構成され、OSM の Web サイト上でレンダリングされる。さらに、地図の用途に応じて、特殊なタグを強調した地図表示のできる地図配信サイト (例えば、<http://resultmap.neis-one.org/japan>) や、PDA 端末等を用いてオフラインで活用するためのデータセットが、ボランタリーに提供されていることも OSM の特徴である。

本震災発生前後のノードデータは、発生前の時点で多い (表-1)。これらはウェイやエリアの頂点を示すデータも兼ねており、すべてのノードが特定の地物を示す POI (point of interest) ではない。

他方、本震災発生後に描画された約 42,000 地点のうち 6 割は、国土数値情報から取得可能な学校や病院、福祉施設の POI で、3 月 13 日以降の数日間にインポートされた。また、自治体の Web サイトに掲載されている避難所のデータが OSM でも利用できるよう自治体に申請し、約 600 件のデータが 4

月末中旬までに描画された。

道を示すウェイは、約9割が本震災発生後に描画されている。本震災前の状況は、国土数値情報によって描画された主要道路等の要素を除き、情報量が特に少なかった。エリアは、本震災後にそれ以前と約同数が描画された。その多くは、衛星・空中写真から読み取れる浸水範囲や建物の形状である。これらの作業には、ユーザー数の重複もあるものの、本震災を契機にこれまでの3倍の人数が参加した。

本震災発生後まもなく描画が始まったウェイとエリアを詳しく検討すると、エリアの描画が先行した(図-1)。特に3月13日から約1週間はその傾向が顕著であり、使用可能な衛星・空中写真等の画像データを用いた描画が進んだためである。しかし、4月1日以降になるとウェイの描画が多くなる。これは、本震災発生直前にYahoo!Japanから提供されたALPSMAPの道路データのインポートが進んだためである。この道路データは本震災発生前の情報であったが、東北地方のOSM地図は道路データの描画が少なかったため、被災前の状況を把握することも意図して行われた。

表-1 データ種別によるOSMデータの集計結果

描画カテゴリ	ノード	ウェイ	エリア
地震発生前	666,929	49,755	52,624
地震発生後	42,444	382,574	51,985
合計	709,373	432,329	104,609
CrisisMappingの割合	6.0%	88.5%	49.7%
地震発生前			
最小値	-	0.0001m	8.6m <sup>2</sup>
最大値	-	159.0km	145.1km <sup>2</sup>
合計値	-	98095.9km	4799.9km <sup>2</sup>
平均値	-	2.0km	0.09km <sup>2</sup>
ユーザ数	88	83	46
地震発生後			
最小値	-	0.08m	1.14m <sup>2</sup>
最大値	-	114.6km	22.6km <sup>2</sup>
合計値	-	127740.4km	592.2km <sup>2</sup>
平均値	-	0.33km	0.01km <sup>2</sup>
ユーザ数	207	286	265

(国土数値情報の行政界データを用いて5つの県内に属するOSMデータを集計したもの)

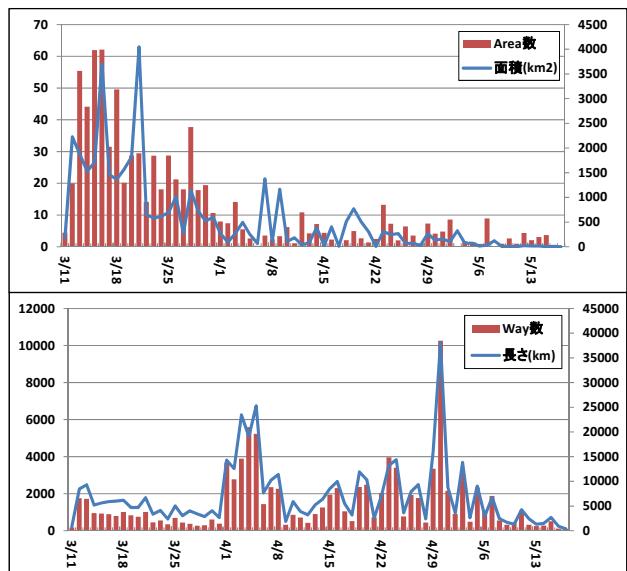


図-1 ウェイとエリア描画の時間的推移

次に、仙台市周辺における描画例から推移を検討する(図-2)。図によると、本震災発生直後から2週間前後までに沿岸部を中心とするウェイ(主に道路)やエリア(主に浸水範囲)の描画が顕著である。また、3月後半から4月初頭にかけて仙台中心部の建物形状(エリア)が描かれた。

仙台市内を中心とする都市部の描画は、先述したように建物形状も描かれており、これらはBingの高精細な空中写真等を活用できたためである。OSMにおける出典は、「source」タグを用いて記述されることが多い。しかし仙台市付近のOSM地図を参照すると、赤い範囲で示されるように出典の確認できないデータも多く存在することがわかる(図-3)。

OSMに地物を描画する際に参照するデータは、これ以外のタグにも記され、GPS等を用いて計測される場合には記述されない場合もある。しかし、ライセンス上問題のないデータのみで、これらの描画が構成されているかについては、今後さらに精査される余地があろう。

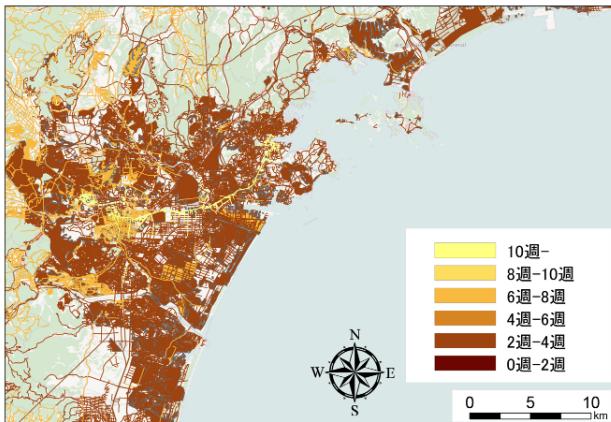


図-2 仙台周辺のOSMマッピングの時空間推移

### 3.まとめと課題

日本国内を対象にしたクライシス・マッピングは、本震災発生直後から始まり、データ規模やその推移を検討する限り、発生前と比して格段に高まった。また広範囲のマッピングについても、OSMで利用可能なオープンな形態で多数のデータが公開されることで、現地に到達困難な時期にも活動が進んだ。

これらの活動は、本震災を契機に関わりのなかつたユーザーの参入も多く、OSMの理念に対する予備知識や技術の習得の方法について課題が残った。本震災におけるマッピングは、主に画像データから描画され、タグの打ち間違いや描画精度などの人為的な地図描画のミスも大きいと考えられる。

OSMは日々変化する地理的状況を容易に更新できる点が、他の地図に比べて有利だが、災害対応期から次の段階への移行に伴い、地図自体の更新やOSMデータの活用について十分に議論が進んでおらず、今後の重要な課題の一つである。

OSMは自由に使える地図という基本理念があり、本震災に限ったプロジェクトではないが、世界的に注目されつつある活動であることを背景に、日本でも、災害対応や日常生活におけるOSMの活用について議論が必要である。また、クライシス・マッピ

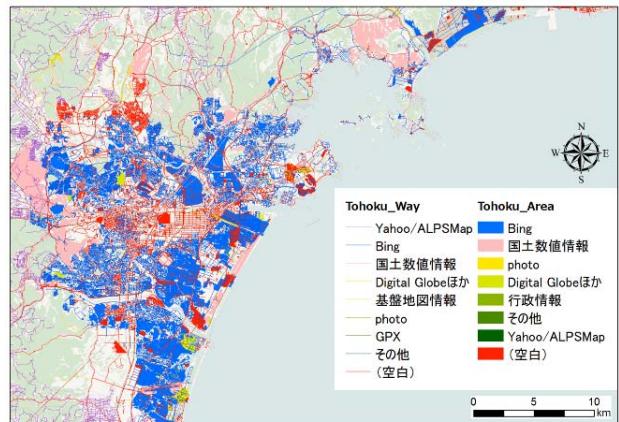


図-3 OSMマッピングのsource別による描画

ングに直接関わるデータ検証や人材育成については、本震災を機に早急に検討され、実践に移されることが期待される。

### 参考文献

- 川崎昭如 (2010) : ハイチ地震で見られた地理空間情報技術の活用による災害対応支援の新動向, 地理情報システム学会研究発表大会講演論文集, **19**, 4 頁.
- 田口仁・臼田裕一郎・長坂俊成 (2011) : 大規模自然災害の対応支援のためのリモートセンシングデータ提供方法の一提案—2010年ハイチ地震を事例として, 応用測量論文集, **22**, 53-63.
- Goodchild, M. F. and Glennon, J. A., 2010. Crowdsourcing geographic information for disaster response: a research frontier. *International Journal of Digital Earth*, **3-3**, 231-241.
- United Nations Foundation, 2011. *Disaster Relief 2.0: The Future of Information Sharing in Humanitarian Emergencies*. <http://www.unfoundation.org/assets/pdf/disaster-relief-2-0-report.pdf>