

平成27年関東・東北豪雨における災害情報マップの構築と情報更新
— 常総市役所における災害対応支援を事例に —

佐野浩彬*・佐藤良太*・高橋拓也*・伊勢 正*・磯野 猛*
花島誠人*・内山庄一郎*・田口 仁*・臼田裕一郎*

**Construction and Update of Disaster Information Map during the Kanto-Tohoku
Heavy Rainfall Disaster in September 2015**
— A Case Study of Information Support in Joso City Hall —

Hiroaki SANO, Ryota SATO, Takuya TAKAHASHI, Tadashi ISE, Takeshi ISONO,
Makoto HANASHIMA, Shoichiro UCHIYAMA, Hitoshi TAGUCHI, and Yuichiro USUDA

** Disaster Risk Reduction and Resilience Social System Research Division,
National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience, Japan
sano@bosai.go.jp, sato61@bosai.go.jp, t-takahashi@bosai.go.jp, t-ise@bosai.go.jp,
takeshi-isono@bosai.go.jp, mhana@bosai.go.jp, uchiyama@bosai.go.jp, tagchan@bosai.go.jp, usuyu@bosai.go.jp*

Abstract

In this paper, we describe the problems and outcomes of constructing a disaster information map and updating information, taking examples of information support activities in Joso City during the Kanto-Tohoku Heavy Rainfall Disaster in September 2015. On September 12, the authors visited the disaster countermeasure headquarters at Joso City Hall, which had suffered flood damage, and proposed support for Joso City disaster response, through map creation and information management using a geographic information system (GIS). After the flood disaster, we commenced the mapping of information, such as the estimated inundation area, road closure sections and points, water loss areas, power failure areas, etc. As the process continued, information mapping included the provision sites for relief supplies, disinfectant, and lime; locations of water supply vehicles and bulk garbage reception; resumption information for schools; delivery locations for accident certification applications; consultation windows for the residential emergency repair system; etc. When we focused on the update frequency of the information layers, it was observed that the disaster response phase was gradually changed. However, in the case of this disaster, we selected and created map information based on the information collected at the disaster headquarters. Therefore, not all the information typically required in the case of flood disasters was disclosed. Also, it is not clear what kind of information was needed by the disaster response agency, and whether it was provided at the necessary times. Based on the above, it is necessary to clarify common items and standard procedures regarding information aggregation.

Key words: The Kanto-Tohoku Heavy Rainfall Disaster in September 2015, Disaster Information Map, Web-GIS, Information Update Frequency, Information Aggregation, Standard Operating Procedure, e-community platform

1. はじめに

2015年9月9日から11日にかけて、関東地方および東北地方では記録的な大雨となり、茨城県常総市では9月10日12時50分、三坂町上三坂地区の鬼怒川左岸堤防が決壊し、市内の広範囲にわたって浸水し、死者2名、家屋全半壊約5,000棟の被害が生じた(常総市水害対策検証委員会, 2016)。気象庁は、関東地方および東北地方で発生した一連の豪雨を「平成27年9月関東・東北豪雨」と命名した(気象庁, 2015)。

国立研究開発法人防災科学技術研究所(以下、防災科研)では、常総市にて発生した被害を受けて、常総市役所、避難所、災害ボランティアセンター(以下、災害VC)などにおいて、情報共有および利活用の技術支援を実施した。具体的には、災害発生後に各種機関で発信される情報を集約し、多くの情報を地理空間情報として地図上に統合した。

災害対応において、対応主体となる機関は、2011年6月に改正された災害対策基本法にて、「災害に関する情報の収集及び伝達に努めなければならない(第51条1項)」とされている。さらに、地理空間情報の活用については、災害対策基本法第51条2項にて、努力義務として規定されている。各対応機関が適切に情報を収集し、関係機関へ情報を伝達することが実現できれば、災害対応における状況認識の統一(Common Operational Picture: COP)が実現できる。そのためには、地理情報システム(Geographic Information System: GIS)を利用した地理空間情報の活用が有効である。

筆者らのチームでは、2011年東日本大震災や2014年長野県神城断層地震などにおいても、災害発生後に研究員が現地入りをし、自治体や災害VCなどに対して、災害対応におけるGISの使用を提案して情報・技術支援を実施してきた(長坂ほか, 2012; 田口ほか, 2015; 田口ほか, 2016など)。筆者らがこれらの災害対応支援において活用したGISは、防災科研が研究開発を行っているWeb-GIS^{注1}ツールの「e コミマップ^{注2}」(防災科学技術研究所, 2009)である。「e コミマップ」は、地理空間情報の作成や管理、

可視化、外部から情報の取得、情報の発信、共有を行うことが可能など、地理空間情報の利活用を行うための基本的機能を有している。そのため、常総市における情報支援においても、「e コミマップ」を災害対応支援のためのGISとして採用した。

本稿では「平成27年関東・東北豪雨」において、常総市役所が集約・発信した災害情報をWeb-GISに統合する情報支援活動を事例に、災害情報マップの構築と集約された情報項目、情報ごとの更新頻度について、その成果と課題を述べる。

2. 常総市役所で実施した災害情報マップの構築

筆者らは9月12日、浸水被害を受けた市役所の災害対策本部を訪問した。災害対応の現場は非常に混乱しており、そこでは手書きのメモやテキストによる文字ベースでの情報共有が行われていた。しかし、文字のみによる情報共有では全体の状況把握を行うことが困難である。そこで、GISを用いた地図作成および情報管理を行い、災害対応に活用することを市役所に対して提案し賛同を得て、災害情報マップの構築を実施した(図1)。

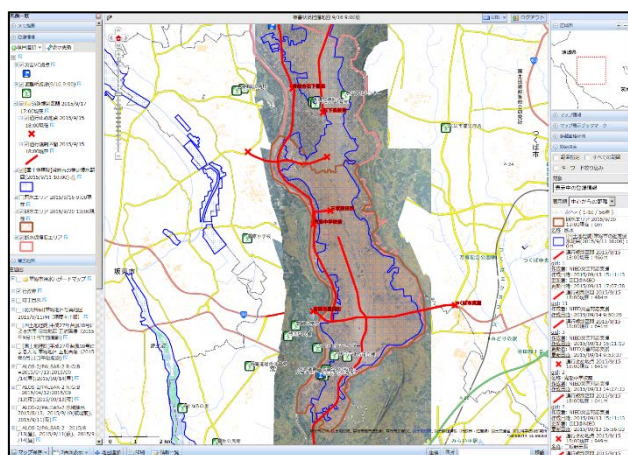


図1 e コミマップ上に表示した災害情報マップの例
Fig. 1 Example of the disaster information map displayed on the e-community map.

また、筆者らは神城断層地震の際に長野県白馬村で行った情報支援の事例(田口ほか, 2016)から、GISを用いて作成した情報は市民や外部関係機関にも重要な情報であり、公開できる情報は公開すべきという観点で、外部への積極的な情報公開も提案した。しかし、常総市は浸水による被害を受けた市内面積が大きく、当初は市役所職員のみでGISを活用

注1: Web-GISとはWebサーバ上にGIS環境を構築し、インターネットなどの回線を通じてアクセスし利用するツールのことである。

注2: 地域住民自らが参加型で地図を作成し、グループ内や外との情報共有が行えるWebマッピングシステム(Web-GIS)。防災科研が研究開発し、オープンソースにより無償公開している。

し、災害情報の管理や共有をすることが困難だった。そのため、筆者らが市役所安全安心課を拠点として継続的に支援を行い、地図作成や利活用を行うための体制を構築した。

表 1 は常総市の情報支援にて作成した災害情報レイヤの一覧を示したものである。情報レイヤは全部で 57 種類あり、多くのレイヤは状況把握や対応によって、更新が行われている。情報レイヤは大まかに 4 つのカテゴリに分けられ、浸水エリアや通行止め区間などの被害状況に関するレイヤ(被害状況レイヤ)が 22 項目、避難所施設や給水車の配車場所などの被災者生活への応急支援に関するレイヤ(生活支援情報レイヤ)が 17 項目、公立幼稚園や小学校、中学校の予定などを示した施設情報に関するレイヤ(施設情報レイヤ)が 8 項目、家屋の「り災証明」申請受付場所や住宅の応急修理制度の相談窓口など、生活再建に関するレイヤ(生活再建情報レイヤ)が 10 項目という内訳になっている。

2.1 被害情報レイヤの地図化

被害情報レイヤとしては、浸水エリア、避難勧告・指示エリア、国道・県道(通行可能)、通行規制・止め区間、通行止め地点、断水・断水仮復旧エリア、停電・停電復旧エリア、空撮写真、地上撮影写真などがあげられる。被害状況に関する情報は災害対策本部に紙ベースで集約されており、現地に入ったリエゾンの研究員が Web-GIS 上で作成した。冠水エリアや通行規制・通行止め区間といった情報は、住民への情報提供の観点からも役立つため、一般向けに公開した。一方で、避難勧告・指示エリアや停電・停電復旧エリアの情報は内部的に活用したいという意向から、内部閲覧のみとして関係者間で共有を図った。空撮写真や地上撮影写真は、防災科研の研究員が現地での被害状況を撮影したものを位置情報を付与して、地図上に掲載し公開した。

2.2 生活支援情報レイヤの地図化

生活情報レイヤとしては、避難所施設、救援物資の提供場所、給水車の配車場所、風呂無料開放などがあげられる。生活支援に関する情報は、災害対策本部へ集約された後、情報政策課を通じてテキストの形で市役所ウェブサイト上に掲載されていた。避難所施設や給水車の配車場所、風呂無料開放には設置箇所の住所情報が記載されていたため、それを参考に場所を特定し Web-GIS 上に統合した。その他

の多くの情報は施設名称を伴っていたため、施設名を頼りに住所・場所を特定し、情報を Web-GIS 上に統合した。生活支援に関する情報は、ただ Web-GIS 上に登録するだけでなく、地物の 1 つ 1 つに属性情報を付与し、例えば救援物資の提供場所レイヤであれば、受付時間や不足品などの情報も合わせて閲覧できるようにした。

2.3 施設情報レイヤの地図化

施設情報レイヤとしては、常総市立保育園、民間保育園、公立幼稚園の予定、小・中学校の予定、業務場所(市役所の一部業務を代替している場所)、災害 VC 拠点などがあげられる。施設に関する情報も、生活支援に関する情報と同様に、市役所ウェブサイトにてテキストで掲載されていた。浸水によって学校機能が停止してしまい、児童生徒の受け入れを再開できないところもあり、学校の再開状況を把握する上でも重要な情報であるとして、Web-GIS 上に統合した。さらに、訪れるボランティアに対し、常総市内のどこに災害 VC が設置されているかを示すために、災害 VC 拠点の情報も掲載した。

2.4 生活再建情報レイヤの地図化

生活再建情報レイヤとしては、家屋の「り災証明」申請の受付場所、公営住宅等の無償提供と応急修理制度、住宅の応急修理制度の相談窓口などがあげられる。洪水災害では浸水被害が一段落すると、次に被災者の復興に向けた取り組みが始まる。家屋の被害を受けた被災者は、罹災証明書の交付を受けたり、一時的に生活するための住宅探しを行ったり、支援制度の活用を模索する。これらの生活再建に関する情報も、市役所ウェブサイトにおいてテキスト形式で公開されていたものを住所や施設をもとに、地図化を行って公開した。属性項目には、受付日時や時間、問い合わせ連絡先を付与して、閲覧できるようにした。

3. 災害情報マップへの外部機関情報の集約

災害発生後には、市役所などの災害対応機関で作成・更新される情報だけではなく、さまざまな機関から情報が公表・提供される。災害対応の現場では、そうした情報を 1 つの地図上に集約することにより、被災状況の把握や対応の意思決定を支援することもある。以下では、国土地理院と防災科研から、外部の GIS でも引用可能なタイル形式で配信された情報を事例に述べる。

表1 常総市対応で作成した情報レイヤー一覧
 Table 1 List of the information layers created for the disaster information map in Joso city.

① 被害情報レイヤ

No	レイヤ名	データ形状	凡例	属性項目	説明	公開範囲
1	常総市推定浸水範囲	ポリゴン		日時	常総市役所が把握している最大の浸水範囲の情報	一般公開
2	推定最大浸水エリア	ポリゴン		名称	各機関の調査をもとに最大の浸水範囲を合算した情報	一般公開
3	冠水エリア	ポリゴン		名称	災害対策本部に集約された冠水エリアに関する情報	一般公開
4	冠水エリア (自衛隊調査)	ポリゴン		名称	自衛隊の独自調査に基づく冠水エリアの分布状況	内部閲覧
5	越水地点	ポイント		越水地点名称	鬼怒川上の越水地点の位置	一般公開
6	堤防決壊	ポイント		堤防決壊地点名称	鬼怒川上の堤防決壊箇所	一般公開
7	自治区ポリゴン	ポリゴン		自治区名、避難情報発令状況、 気象警報発表状況	自治区別のポリゴン情報	内部閲覧
8	避難勧告・指示エリア	ポリゴン		名称、発令状況	避難勧告・指示の発令地区を示した情報	内部閲覧
9	国道・県道 (通行可能)	ライン		名称	通行可能な国道・県道を示したライン情報	一般公開
10	通行規制区間	ライン		名称、開始日時、終了日時	浸水に伴い通行規制が敷かれた区間を示した情報	一般公開
11	通行止め区間	ライン		名称、開始日時、終了日時	浸水に伴い通行不可となった区間を示した情報	一般公開
12	通行止め地点	ポイント		名称、開始日時、終了日時	浸水に伴い通行不可となった地点を示した情報	一般公開
13	代行バス	ライン		名称	代行バスの巡回ルートを示した情報	一般公開
14	代行バス バス停	ポイント		名称	代行バスの停車バス停の位置を示した情報	一般公開
15	断水エリア	ポリゴン		名称	断水しているエリアを示した情報	一般公開
16	断水仮復旧エリア	ポリゴン		名称	断水が一部仮復旧しているエリアを示した情報	一般公開
17	減圧給水エリア	ポリゴン		名称	減圧状態での給水を行っているエリアを示した情報	一般公開
18	停電エリア	ポリゴン		名称	停電エリアを示した情報	一部公開
19	停電復旧エリア	ポリゴン		名称	停電から復旧したエリアを示した情報	一部公開
20	空撮写真(9/10)	ポイント		名称	9/10にヘリから撮影した写真	一般公開
21	空撮写真(9/11)	ポイント		名称	9/11にヘリから撮影した写真	一般公開
22	地上撮影写真	ポイント		名称	防災科研究員が現地でも撮影した写真	一般公開

② 生活支援情報レイヤ

No	レイヤ名	データ形状	凡例	属性項目	説明	公開範囲
23	避難(所)施設	ポイント		名称、住所、備考	開設している避難所の情報	一般公開
24	救援物資の提供場所	ポイント		受付場所、受付時間、不足品、 備考	救援物資の提供などを行っている拠点の活動情報	一般公開
25	給水車の配車場所	ポイント		名称、備考、住所	給水車が配車されている場所の情報	一般公開
26	医療関係の情報	ポイント		名称、担当医療機関、時間、 備考	開設している病院・診療所等の情報	一般公開
27	消毒薬の配布場所	ポイント		名称、配布時間	消毒薬を配布している場所に関する情報	一般公開
28	消毒薬の臨時配布場所	ポイント		名称	消毒薬を臨時で配布している場所の情報	一般公開

29	石灰の配布場所	ポイント		名称	乾燥・殺菌用の石灰を配布している場所	一般公開
30	仮設トイレ	ポイント		名称、設置数、時間、備考	仮設トイレの設置箇所を示した情報	一般公開
31	風呂無料開放	ポイント		名称、住所、開放時間、備考	無料開放されている風呂の情報	一般公開
32	仮設のお風呂	ポイント		場所、時間、備考	仮設に設置された風呂の情報	一般公開
33	コース 1 バス停	ポイント		順番、名称、行先・開放時間、コース、各施設からの出発時間	臨時で走らせているバスの停車場所に関する情報	一般公開
34	コース 2 バス停	ポイント		順番、名称、行先・開放時間、コース、各施設からの出発時間	臨時で走らせているバスの停車場所に関する情報	一般公開
35	コース 3 バス停	ポイント		順番、名称、行先・開放時間、コース、各施設からの出発時間	臨時で走らせているバスの停車場所に関する情報	一般公開
36	粗大ごみ等受け入れ	ポイント		名称、受け入れ時間、備考	粗大ゴミの受け入れ場所や時間に関する情報	一般公開
37	井戸水の無料水質検査	ポイント		名称、配布期間、提出時間、費用、備考	井戸水の無料水質検査を行う備品の配布場所に関する情報	一般公開
38	充電場所	ポイント		名称、備考	携帯電話等の充電が行える場所を示した情報	一般公開
39	行方不明者相談窓口	ポイント		名称、備考	行方不明者の相談ができる窓口の設置箇所に関する情報	一般公開

③ 施設情報レイヤ

No	レイヤ名	データ形状	凡例	属性項目	説明	公開範囲
40	常総市立保育園	ポイント		名称、日時、開所情報、保育時間、電話番号、対象児童、定員、持ち物、申込み、備考	市立保育園の開所等に関する情報	一般公開
41	民間保育園	ポイント		園名、住所、電話番号、市内外、備考	被災者限定で子どもの一時預かり等を行う民間保育園の情報	一般公開
42	公立幼稚園の予定	ポイント		幼稚園名、地区、予定	公立幼稚園の開所情報	一般公開
43	児童クラブの予定	ポイント		施設名、住所、電話番号、入居施設、予定	児童クラブの開所情報	一般公開
44	小・中学校の予定	ポイント		学校名、地区、予定	小・中学校の開校情報	一般公開
45	業務場所	ポイント		名称、備考	市役所の一部業務を代替している場所の情報	一般公開
46	茨城県現地対策本部	ポイント		名称	茨城県の現地対策本部の設置箇所情報	一般公開
47	災害 VC 拠点	ポイント		名称、住所、備考	災害 VC の拠点情報	一般公開

④ 生活再建情報レイヤ

No	レイヤ名	データ形状	凡例	属性項目	説明	公開範囲
48	災害派遣等従事車両証明書の発行場所	ポイント		発行場所、住所、備考	緊急車両の証明書を発行する場所の情報	一般公開
49	救助物資受付場所	ポイント		受付場所、受付時間、不足品、備考	外部からの救助物資等を受け付ける場所・時間の情報	一般公開
50	仮事務所	ポイント		名称、備考、電話番号	労働基準監督署やハローワークの仮事務所に関する情報	一般公開
51	家屋の「り災証明」申請の受付場所	ポイント		名称、備考	罹災証明書の申請受付を行っている場所の情報	一般公開
52	公営住宅等の無償提供と応急修理制度	ポイント		名称	公営住宅等の無償提供や応急修理制度に関する相談会情報	一般公開
53	住宅の応急修理制度の相談窓口	ポイント		名称、住所、受付日時、受付時間、問い合わせ先	住宅の応急修理制度の相談窓口に関する情報	一般公開
54	茨城県行政書士会相談会	ポイント		場所、日時、内容	行政書士会による相談会の実施場所・日時の情報	一般公開
55	住宅金融支援機構による相談会	ポイント		名称、住所、受付日時、受付時間、問い合わせ先	住宅金融支援機構による相談会の受付日時・場所等の情報	一般公開
56	こころの相談室	ポイント		場所、日時、内容	心療関係の相談を行っている場所の情報	一般公開
57	労働・社会保険無料相談	ポイント		名称、日時、場所、内容、相談員、問い合わせ	労働や社会保険に関する無料相談を行っている場所の情報	一般公開

3.1 国土地理院提供・背景地図の活用

災害情報マップでは、背景地図として国土地理院が普段から公開している地理院タイルの標準地図(国土地理院, 2015a)を活用した。前章で論じた災害情報の地図化でも、場所の特定には施設や道路などの状況が把握できる背景地図が必要となる。災害情報マップ構築に活用したeコミマップでは、国土地理院のクレジットを地図上に掲載するなど、利用規約を遵守した形での利用設定が可能となっている。また、標準地図は無償で利用できるとともに、紙地図の印刷時にも利用規約を遵守することで背景地図として活用することができる。そのため、今回の常総水害対応では標準地図を国土地理院より動的に取得し、背景地図として活用した。

3.2 国土地理院提供・被災後空中写真の集約

国土地理院からは背景地図のほかに、被災後に撮影された空中写真がタイル形式により公開された(表2)。被害発生翌日の11日午前には撮影が行われ、12日には外部GISで引用できるタイル形式で配信された。撮影された正射画像は常総市内の浸水状況を表しており、被害状況の把握にも有効だった。これらの地図も市役所のWeb-GIS利用環境において、公開元から動的に取得することができ、災害情報マップの主題図レイヤとして掲載された。

3.3 国土地理院提供・推定浸水範囲の引用

国土地理院では、災害発生後に撮影した空中写真

(斜め写真)等を使用して、浸水した範囲を判読した結果もとりまとめており、地理院地図上で推定浸水範囲のレイヤをベクトルデータの形式で公開した(国土地理院, 2015b)。ただし、浸水範囲のベクトルデータの形状が領域を表す面(ポリゴン)データではなく、境界を示す線(ライン)データで描かれていた。線データでも浸水範囲を地図上で表現できるが、現場からはどの範囲が浸水しているかを一目で把握したいというニーズがあり、浸水範囲内を塗りつぶすような面データでの表示が求められた。そこで、筆者らは国土地理院の推定浸水範囲のデータをダウンロードして、面データに加工し、災害情報マップに1つのレイヤとして手動で追加した。

3.4 防災科研提供・空中写真の引用

筆者らは、災害発生直後にヘリコプターによる空撮を実施し、常総市の上空から現地の被害状況を撮影した。撮影した写真はSfM(Structure from Motion)技術によりオルソ化を行い、地理院タイルと同じ技術仕様のタイル形式で公開した(表3)(防災科学技術研究所自然災害情報室, 2015)。また、防災科研の研究者がヘリコプターや現地で撮影したスナップ写真をもとに、スナップ写真の撮影位置と画像を参照できるレイヤをWMS(Web Map Service)で公開し、Web-GIS上で動的に取得できるようにした。これらの情報も、地図上でレイヤを重ね表示することで、被害状況を把握する参考情報として利用された。

表2 国土地理院から取得した被災後空中写真一覧
Table 2 List of aerial photographs after the disaster provided by GSI.

タイル名	提供開始日
平成27年9月関東・東北豪雨 常総地区 正射画像(2015年9月11日午前撮影)	2015年9月12日
平成27年9月関東・東北豪雨 常総地区 正射画像(2015年9月11日午後撮影)	2015年9月12日
平成27年9月関東・東北豪雨 常総地区 正射画像(2015年9月13日午前撮影)	2015年9月15日
平成27年9月関東・東北豪雨 常総地区 正射画像(2015年9月15日午前撮影)	2015年9月16日
平成27年9月関東・東北豪雨 常総地区 正射画像(2015年9月29日午前撮影)	2015年9月30日

表3 防災科研撮影・常総地区航空写真地図の情報
Table 3 Joso district aerial photo map information.

項目	暫定処理版	精度向上版
撮影日	2015年9月11日	2015年9月11日
データ提供	GeoTIFF	GeoTIFF
データ容量	863 MB	2.7 GB
座標系	EPSG:4326 (WGS1984)	EPSG:4326 (WGS1984)
WMS Capabilities URL	http://hazardmap.service-section.com/geoserver/wmscapabilities?id=h270911_helicopter_shot	http://hazardmap.service-section.com/geoserver/wmscapabilities?id=h270911_helicopter_shot_v2
ライセンス	CC-BY	CC-BY

4. 地図化された災害情報の更新頻度

表 4 は表 1 で示した災害情報レイヤー一覧の更新頻度を示したものである。

畑山ほか(1999)では阪神・淡路大震災の経験を踏まえて、被災時からの時間推移を混乱期、初動期、復旧前期、復旧後期、平常時の 5 フェーズに分けている。以下では、災害情報の更新頻度を、混乱期後半～初動期(9月12日～20日)、初動期～復旧期前半(9月20日～30日)、復旧期後半(10月1日～)の 3 フェーズに分けて特徴を述べる^{注3}。

なお、災害情報の地図化作業は、日中、数時間ごとに更新を行い、作業を実施した時点において、確定報として区切る運用とした。災害対応における情報共有のあり方として、現在公開されている情報がいつ時点のものであるかを明確に示しておくことが重要である。そのため、レイヤーの名称に「○月○日○時現在」のような表記を追加した。このように情報を整理することで、後ほど過去の情報として振り返ることができるようにし、以下の整理もレイヤーに付属する表記を参照した。

4.1 混乱期後半～初動期(9月12日～20日)

防災科研の研究者が常総市役所に入り、情報支援の提案をして災害情報マップの運用を始めた混乱期後半から初動期(9月12日～20日)では、開設中の避難所(総務課情報)や道路通行止め区間(建設課情報)、冠水エリア(国土地理院情報、自衛隊情報、現地調査情報)、停電エリア(東京電力情報)、断水エリア(水道課情報)など、主に被害状況の把握や、避難所開設などの初期段階における情報が更新されている。被害情報は時々刻々と変わる状況に合わせて、1日に数回、情報更新が行われることもあった。また、これらの情報は紙地図やPDFで提供されたものが多く、それらを現地対応支援の研究者を中心に地図化作業を実施し、Web-GIS上にレイヤーとして追加した。

4.2 初動期～復旧期前半(9月20日～30日)

初動期～復旧期前半(9月20日～30日)にかけては、救援物資や給水、医療関係、消毒薬や石灰の提供場所、仮設トイレ、風呂無料開放、粗大ゴミ受け

入れ場所などの生活支援情報が公表され始めた。また、常総市内の保育園・幼稚園・小学校・中学校の開校予定などの情報や、外部からの支援者に対する災害派遣等従事車両証明書の発行場所や救援物資の受付場所などの施設情報が公表されていた。これらの情報は市役所の各部署が、市役所ウェブサイトにてテキスト形式で公開していたため、住所などをもとにして、地図上にレイヤーとして統合した。これらの情報は前日や当日の朝に、確認をして判断するための情報であり、1日に数回の更新が求められる情報ではない。表 4 から 1 日 1 回のペースでの更新が行われていることが確認できる。

4.3 復旧期後半(10月1日～)

復旧期後半(10月1日～)に入ると、被災者への応急的な生活支援が安定期を迎え、生活再建に関する情報が増え始めた。例えば、罹災証明の申請受付場所、住宅の応急修理制度の相談窓口の場所、行政書士会による被災者に対する相談会の場所などを示す情報が発信されたほか、代行バスのルートとバス停の場所に関する情報も公表された。これらの情報もテキスト情報として市役所ウェブサイトに公表されていたため、同じように住所や施設名をもとにして、e コミマップ上で地図化作業を行い生活再建情報レイヤーとして追加した。

生活再建に関する情報は、被災者の相談受付窓口を示すものが多いため、一度開設場所が決まると、場所を動かさず、対応内容も大きな変更がない場合が多い。そのため、住宅の応急修理制度相談窓口など、数日に1度、情報更新が行われるものや、「り災証明」申請受付場所などの1度公開した情報がそのまま活用され続けるものもある。

5. おわりに—災害情報マップの構築と更新における成果と課題—

本稿では、平成 27 年 9 月関東・東北豪雨における常総市で行った取り組みの中から、災害情報マップの構築と情報更新に焦点をあてて紹介した。

防災科研では常総水害に対して、対応に資する地図作成および情報管理のために、Web-GIS を用いて災害情報マップを構築した。災害情報マップでは、被害情報レイヤー、生活支援情報レイヤー、施設情報レイヤー、生活再建情報レイヤーといったカテゴリで分けられる情報が作成・更新された。

注 3：厳密には畑山ほか(1999)が対象としている阪神・淡路大震災の地震災害と、今回の常総水害といった洪水災害では、被災後の時間推移が全く異なるため、このフェーズ区分が正しいかどうかは検討が必要である。

表4 常総市役所で作成された災害情報の更新頻度の更新頻度(9/10～10/31)
Table 4 Update frequency of information layers of the disaster information map.

カテゴリ	No	レイヤ名	9月										10月										
			10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
被害状況	1	常総市指定浸水範囲	1	2																			
	2	指定浸水エリア																					
	3	冠水エリア																					
	4	冠水エリア(自衛隊調査)																					
	5	越水地点																					
	6	堤防決壊																					
	7	自治区不リオン																					
	8	避難勧告・指示エリア																					
	9	国道・県道(通行可能)																					
	10	通行規制区間																					
11	通行止め区間																						
12	通行止め地点																						
13	代行バス																						
14	代行バス・バス停																						
15	断水エリア																						
16	断水仮復旧エリア																						
17	派任給水エリア																						
18	停電エリア																						
19	停電復旧エリア																						
20	空席写真(9/10)																						
21	空席写真(9/11)																						
22	地上撮影写真																						
23	避難(所)施設																						
24	救護物資の提供場所																						
25	給水車の配車場所																						
26	医療関係の情報																						
27	消毒薬の配布場所																						
28	消毒薬の臨時配布場所																						
29	石灰の配布場所																						
30	仮設トイレ																						
生活支援	31	風呂無料開放																					
	32	仮設のお風呂																					
	33	コース1バス停																					
	34	コース2バス停																					
	35	コース3バス停																					
	36	粗末ごみ受け入れ																					
	37	井戸水の無料水質検査																					
	38	充電場所																					
	39	行方不明者相談窓口																					
	40	常総市立保育園																					
41	民間保育園																						
42	公立幼稚園の予定																						
43	児童クラブの予定																						
44	小・中学校の予定																						
45	養老場所																						
46	茨城県理地対策本部																						
47	災害VC拠点																						
48	災害派遣等従軍西証明書の発行場所																						
49	救助物資受付場所																						
50	仮事務所																						
生活再建	51	家屋のり災証明申請の受付場所																					
	52	公営住宅等の無償提供と応急修理制度																					
	53	住宅の応急修理制度の相談窓口																					
	54	茨城県行政書士会相談会																					
	55	住宅金融支援機構による相談会																					
56	こころの相談室																						
57	労働・社会保険無料相談																						

注：背景色があるセルはレイヤの更新が行われたことを示しており、数字は更新回数を示している。濃淡が濃くなるほど更新回数が多いことを示している。

災害情報の更新頻度をみると、混乱期後半～初動期にかけては被害情報レイヤが、初動期～復旧前期までは生活支援情報レイヤと施設情報レイヤが、復旧期後半には生活支援情報レイヤと生活再建情報レイヤが主に更新されていることが示された。凶らずとも災害発生後からカテゴリごとに順を追って、災害情報の更新が行われ、発信されていることを示した。災害情報の地図化作業の体制については、9月中は安全安心課を中心に、筆者らが地図化作業支援を行い、市と共同で情報の作成・共有を実施した。10月からは市役所内の情報部門を担当している情報政策課が作業を実施して、地図情報の作成・更新を行う体制へと移行し^{注4}、翌2016年1月4日をもって終了とした。

最後に、災害情報マップの構築と更新における課題を述べる。まず、今回の災害対応において作成した情報レイヤはあくまで、常総市役所災害対策本部で集約された情報の中から、地図化が可能なものを選定し、作業を行った。そのため、洪水災害において必要とされる災害情報をすべて網羅し、地図化を行ったわけではない。常総水害における情報の利活用(佐野ほか, 2017)を踏まえて、洪水災害における対応の中で必要な情報が何であるかを明らかにするとともに、それらの情報を一元的に集約するためのデータベースの必要性が指摘される。

また、災害情報の更新頻度からは、時間の経過に伴う情報項目の変化が示されたが、あくまで情報集約の観点から見た更新頻度である。そのため、これらの情報を利活用する主体が必要なときに最新の情報を得るためには、今回の情報更新頻度で十分だったかどうかを検証する必要がある。例えば、2016年2月に常総市役所の職員に対して行ったヒアリングでは、避難所等の対応支援へ行く際に道路状況が分からず、目的地にたどり着くまで時間がかかったとのコメントを得ている。

さらに、情報集約および地図化作業を実施する体制の構築の検討も必要である。今回の災害では、初

動期～復旧期前半にかけて、防災科研の研究者による情報・技術支援を行い、災害情報の集約および地図化を実施した。紙地図やPDFをWeb-GIS上に統合する作業は、負荷が大きい作業である。市役所職員の災害時における情報集約にかかる負荷を軽減しつつ、各担当部署が必要な情報を適切に集約するための標準処理手順(Standard Operating Procedure : SOP)の構築が求められる。

各組織から発信される情報が迅速に集約され、データベースに蓄積されれば、より強力で災害対応機関の意思決定を支援することができる。ただし、受け取り手がデータベースから必要な情報を抜き出すことは混乱する災害対応の現場で容易なことではない。そのためには、データベースの中から必要な情報を検索し抜き出せる仕組みが必要である。どの機関でどのような情報が必要であったかを明らかにし、基本となる情報項目と個別の情報項目を分けて整理する必要がある。基本となる情報項目は、災害対応機関における共通の状況認識の統一(Common Operational Picture : COP)の実現につながる。

以上で取り上げた課題を踏まえて、災害対応機関がGISを用いた災害情報の作成や更新のあり方について、今後も検討を重ねていきたい。

謝辞

本稿で紹介した災害情報マップの構築および情報更新の取り組みは、常総市役所安全安心課、情報政策課職員の方々による協力・協働の下で実施された。災害対応の最中に、Web-GISを活用した情報共有の取り組みに対してご賛同頂き、復旧期以降も情報作成や更新作業を継続的に実施して取り組みの展開を図って頂いたことに厚く御礼申し上げます。また、本稿の作成にあたっては、文部科学省特別研究促進費「平成27年9月関東・東北豪雨による災害の総合研究」を使用した。

参考文献

- 1) 常総市水害対策検証委員会(2016) : 『平成27年常総市鬼怒川水害対応に関する検証報告書—わがこととして災害に備えるために—』(平成28年6月13日公表), http://www.city.joso.lg.jp/ikkrwebBrowse/material/files/group/6/kensyou_houkokusyo.pdf(2016.10.5参照)。

注4 : 災害情報の地図化に関しては、10月30日までは定常的に情報更新を実施し、それ以降は更新された災害情報がある場合に反映作業を実施した。また、サーバへのアクセス集中による負荷を回避するため、市役所が活用するWeb-GISサーバと一般向けに公開するためのWeb-GISサーバを分けて運用したことで、更新作業も滞りなく実施することができた。

- 2) 気象庁(2015)：平成27年9月9日から11日に関東地方及び東北地方で発生した豪雨の命名について(平成27年9月18日発表), http://www.jma.go.jp/jma/press/1509/18f/20150918_gouumeimei.html(2016.10.5参照).
- 3) 田口 仁・李 泰榮・水井良暢・佐野浩彬・臼田裕一郎(2016)：災害ボランティアセンターにおける地理空間情報の利活用方法の提案：被災地支援事例を通じて. 災害情報, No.14, 116-127.
- 4) 長坂俊成・坪川博彰・須永洋平・李 泰榮・田口仁・臼田裕一郎・船田 晋(2012)：情報技術による東日本大震災の被災地支援一宮城県および岩手県での活動事例一. 東日本大震災調査報告, 防災科学技術研究所主要災害調査, No.48, 141-160.
- 5) 田口 仁・李 泰榮・臼田裕一郎・長坂俊成(2015)：効果的な災害対応を支援する地理情報システムの一提案：東北地方太平洋沖地震の被災地情報支援を事例として. 日本地震工学会論文集, Vol.15, No.1, 101-115.
- 6) 防災科学技術研究所(2009)：eコミュニティ・プラットフォーム. <http://ecom-plat.jp/> (2016.10.5参照)
- 7) 国土地理院(2015a)：地理院タイル一覧. <http://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html> (2016.10.5参照).
- 8) 国土地理院(2015b)：平成27年9月関東・東北豪雨の情報. <http://www.gsi.go.jp/BOUSAI/H27.taihuu18gou.html>(2016.10.5参照).
- 9) 防災科学技術研究所自然災害情報室(2015)：平成27年9月関東・東北豪雨. <http://ecom-plat.jp/nied-cr/group.php?gid=10129>(2016.10.5参照).
- 10) 畑山満則・松野文俊・角本 繁・亀田弘行(1999)：時空間地理情報システム DiMSIS の開発. GIS-理論と応用, Vol.7, No.2, 25-33.
- 11) 佐野浩彬・水井良暢・李 泰榮・半田信之・花島誠人・磯野 猛・田口 仁・臼田裕一郎(2018)：災害対応機関における情報共有・利活用の成果と課題 -平成27年9月関東・東北豪雨における常総市での活動を事例に-. 平成27年関東・東北豪雨調査報告, 防災科学技術研究所主要災害調査, No.51, 79-86.
(2017年9月20日原稿受付,
2017年10月20日改稿受付,
2017年10月20日原稿受理)

要 旨

本稿では「平成27年9月関東・東北豪雨」において、防災科学技術研究所が常総市役所で行った情報支援活動を事例に、災害情報マップの構築と情報更新における成果と課題を述べる。筆者らは9月12日、浸水被害を受けた市役所の災害対策本部へ訪問し、GISを用いた地図作成および情報管理を行い災害対応に活用することを、常総市役所へ提案し賛同を得た。常総市役所では被災後から推定浸水範囲や、道路の通行止め区間及び地点、断水エリア、停電エリアなどの情報の地図化を開始し、災害対応のフェーズが進むにつれて救援物資・消毒薬・石灰等の提供場所、給水車の配車場所、粗大ゴミ等の受け入れ場所、学校等の再開情報、罹災証明申請の交付場所、住宅の応急修理制度相談窓口などの情報を地図化した。各情報レイヤの更新頻度を見てみると、災害対応のフェーズが徐々に転換していく様子を把握できる。しかし、今回の災害では、災害対策本部に集約される情報の中から地図化可能なものを選択し作成したため、洪水災害に必要とされる情報のすべては明らかになっていない。また、災害対応にあたる主体がどのような情報を必要とし、必要なタイミングで必要な情報を獲得できたかも示せていない。以上を踏まえて、集約すべき情報の共通項目や標準手順を明確にする必要がある。

キーワード：平成27年9月関東・東北豪雨，災害情報マップ，Web-GIS，情報更新頻度，情報集約，標準処理手順(SOP)，eコミュニティ・プラットフォーム