

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—

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*

**Results and Issues of Information Sharing and Utilization Among Disaster
Response Organizations**

— A Case Study of disaster information support in Joso flood by 2015 September heavy rainfall —

Hiroaki SANO*, Yoshinobu MIZUI*, Taiyoung YI*, Nobuyuki HANDA*, Makoto HANASHIMA*,
Takeshi ISONO*, 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, mizui@bosai.go.jp, yi-ty@bosai.go.jp, handa@bosai.go.jp,
mhana@bosai.go.jp, takeshi-isono@bosai.go.jp, tagchan@bosai.go.jp, usuyu@bosai.go.jp*

Abstract

In this paper, we summarize results and issues related to disaster information sharing and utilization among disaster response organizations, showing examples of information support activities conducted by Joso City Hall and disaster volunteer center (VC) in response to the Joso flood due to heavy rainfall in September 2015. Joso City Hall provided disaster information such as the damage situation, as well as post-disaster support, and the information was shared with the disaster-VC side. Also, information (including personal information) managed by the disaster-VC side was shared with City hall. Much of the shared information was printed on a paper map, which was used for posting in evacuation centers and for local activities of volunteers. Finally, there were three needs identified in the information support in this disaster response: (1) a foundational environment for information sharing, (2) effective organization of information items to be exchanged in the foundational environment, (3) effective means for users to select and extract required items from the shared information.

Key words: Disaster information, Disaster response agencies, Information sharing and utilization, Web-GIS

1. はじめに

気象庁は 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)。茨城県常総市ではこの豪雨に伴う鬼怒川左岸堤防の決壊等により、市内の広範囲で浸水被害が発生し、死者 2 名、家屋全半壊約 5,000 棟の被害と

なった(常総市水害対策検証委員会, 2016)。

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、鬼怒川の決壊により常総市で発生した洪水被害を受けて、常総市役所、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・技術支援を実施した。災害対応において、対応主体となる関係機関は、2011 年 6 月に改正された災害対

* 国立研究開発法人 防災科学技術研究所 社会防災システム研究部門

策基本法で、「災害に関する情報を共有し、相互に連携して災害応急対策の実施に努めなければならない(第51条3項)」とされている(田口ほか, 2016). 各対応機関が発信する情報が、適切に別の関係機関へ伝達・共有されることができれば、災害対応における状況認識の統一(Common Operational Picture : COP)が行われる。

筆者らのチームは、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、自治体や災害VCなどに対し、災害対応における地理情報システム(Geographic Information System : GIS)の活用を提案してきた(長坂ほか, 2012 ; 田口ほか, 2015 ; 田口ほか, 2016 など). 個々の災害対応機関が個別に必要とされる情報を収集することは災害対応の局面において効率的な手段ではない。情報を主に収集・保有する機関や部署が他の機関や部署に地理空間情報にして共有を図ることで、情報収集にかかる負荷を軽減することができ、より効率的かつ効果的な災害対応を実施することが可能となる。そこで、本稿では「平成27年関東・東北豪雨」における常総市での活動を事例に、災害対応機関間でどのような情報共有が図られたのか、また、組織間で共有された地理空間情報がどのように活用されたのか、その実態と課題を明らかにする。なお、災害対応機関としては、常総市役所と常総市社会福祉協議会災害ボランティアセンター(以下、市社協災害VC)、茨城県災害ボランティアセンター(以下、県災害VC)を対象として取り上げる。

2. 災害対応機関における災害情報の共有

2.1 常総市役所内における災害情報の流れ

筆者らは鬼怒川決壊から2日後の9月12日に、浸水被害を受けた常総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提案した(田口ほか, 2016). 市役所で作成された災害情報の具体的な項目については、詳細を別稿に譲ることとして、ここでは市役所内部での情報の主な流れと、外部への情報発信がどのように行われたのかを述べる。

図1は常総市役所における主な災害情報の流れを示したものである。災害発生当初より、災害対応に関わる多くの情報は、災害対策本部の事務局である安全安心課に集約された。被災直後の混乱期から初

動期にかけては避難所や道路通行止め区間、冠水エリア、停電エリア、断水エリアなどの被害状況把握に関する情報、初動期から復旧期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に関する情報が集められた。

安全安心課では、各課から集められた情報を整理し、まずは災害対策本部会議にて内部向けに情報共有を実施した。災害対策本部会議に提出された資料は、防災無線でその内容が市民に周知されるとともに、市役所ホームページの更新を担当している情報政策課に提供され、情報政策課が市役所のホームページにて、それらの情報を公開した。ただし、それらの情報の多くはテキストベースで整理された情報であった。

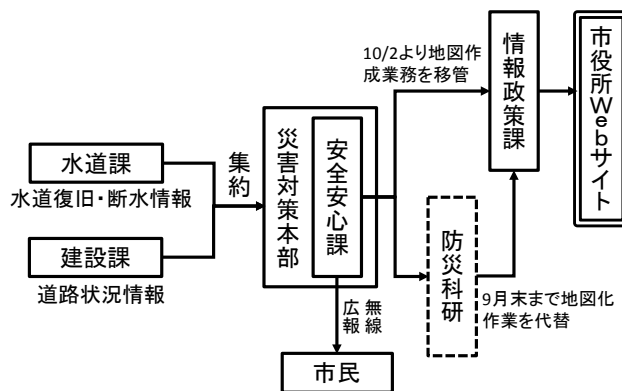


図1 常総市役所における情報の流れ
Fig. 1 Information flow in Josono city hall.



図2 常総市役所ホームページからのリンク
Fig. 2 Link from Josono city hall HP.

そこで、安全安心課に集約される災害情報から、地名や住所などをもとに位置が特定できる情報を Web-GIS 上にマッピングし、情報を1つのインターフェース上で把握できるようにした。これらの Web-GIS 上に作成した情報は、災害対策本部や安全安心課といった災害対応の中心組織だけでなく、市役所の各部署でも情報が閲覧できるようにした。また、一般向けに公開できる情報を集約した「災害情報マップ」を構築し、市役所ホームページ上にリンクを貼り、閲覧できるようにした(図2)。

2.2 災害 VC 内における情報の流れ

筆者らは市役所を訪問した同日(9月12日)に、市社協災害 VC および県災害 VC を訪問し、同県つくば市および長野県白馬村で実施した災害 VC の情報支援の事例に基づいて、市民から寄せられるボランティアニーズのマッピングと進捗管理を行うための GIS 運用を提案した。市と県それぞれ、場所の離れた市社協災害 VC と県災害 VC でボランティアニーズのマッピングと進捗管理を実施するために、両災害 VC に対して GIS の利用環境を提供した(田口ほか, 2016)。

市社協災害 VC・県災害 VC では、被災者から寄せられるボランティアニーズを電話で受け付けていた。被災者から寄せられたこれらのボランティアニーズ情報はニーズ受付班により手書きで記録され、ニーズ班にわたり紙ベースで管理された。しかし、ボランティアニーズが増えていくにしたがって、ニーズの処理が錯綜する状態となったため、ニーズ受付班とニーズ班の間に「情報・マップ班」を設置

し、ニーズ情報を GIS 上でマッピングするとともに、GIS に紐づく帳票上で進捗管理ができるようにした(図3)。マッピングによって、ボランティアニーズがどこで発生しているかを把握できるようになり、ボランティアニーズを地図上に載せた状態で印刷したものを車両班、マッチング班に提供することで、ボランティア派遣の意思決定を支援することができた。当初は防災科研による情報入力支援も行ったが、情報の入力作業がルーティン化すると、情報ボランティアや災害 VC スタッフ自身で地図上にマッピングし、ニーズ情報の管理が実施できるようになった。常総市内では災害 VC が市社協と県の2つを母体として開設されたため、市民から寄せられるボランティアニーズを受け取る窓口が二分されてしまい、ニーズ情報の錯綜が発生した。この問題を解決するためには、両災害 VC に寄せられたニーズ情報を共有することが重要である。筆者らは当初より情報共有の実現を前提とした調整を行い、地図へ登録するニーズ情報の項目は同一となるように提案した。そして、両災害 VC で作成するボランティアニーズを管理するレイヤは、互いの地図にレイヤとして重畳表示させることで、位置情報と属性情報が互いに閲覧・参照できるようにした(図3)。

その後は両災害 VC が自ら、ボランティアニーズを掲載した地図作成を継続的に行い、被災者からのボランティア要請に対応する両災害 VC の運営に貢献できた。なお、県災害 VC は9月末に閉鎖されたが、県災害 VC 側で受け付けたボランティアニーズ情報は、Web-GIS を通じて市社協災害 VC にも共有されていた。そのため、県災害 VC で収集されたニーズ情報も、スムーズに市社協災害 VC へ引き継ぐことができた。

2.3 市役所・災害 VC 間での情報共有と公開制限

常総市役所では、図1で示した情報の流れの中で、被災直後の混乱期から初動期にかけては避難所や道路通行止め区間、冠水エリア、停電エリア、断水エリアなどの被害状況把握に関する情報、初動期から復旧期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に関する情報を作成した(表1)。市役所で作成された情報のほとんどは一般向けにも公開されており、災害情報マップから誰でも閲覧できた。その中でも、冠水

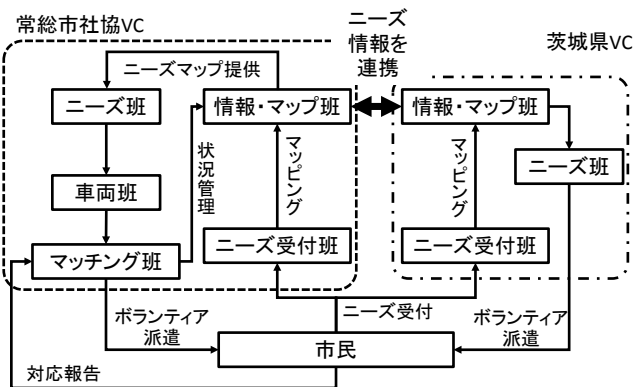


図3 市社協災害 VC と県災害 VC におけるボランティアニーズ情報の流れ

Fig. 3 Flow of volunteer needs information in VCs.

エリアや通行規制区間などの被害状況に関する情報は、市社協災害 VC および県災害 VC 側でも必要とする情報であったため、Web-GIS を介して市社協災害 VC・県災害 VC 側でも情報を引用した。

また、市社協災害 VC と県災害 VC の間でもボランティアニーズ情報の共有が行われた。市民から寄せられるボランティアニーズ情報も2箇所に分かれて申請が行われていたため、情報管理を行う Web-GIS を介して情報共有を行うことにより、仮に市社協災害 VC へ依頼があったニーズでも、次の問い合わせが県災害 VC にあった場合にも、お互いの進捗管理状況を確認できるようにした。実際に、市社協災害 VC にボランティアを申し込んだ被災者が、次に県災害 VC に問い合わせを行ってしまった際でも、問い合わせを受けた県災害 VC 側で市社協災害 VC のレイヤの属性検索を行い、そのニーズを特定・確認でき、被災者に進捗状況を報告できたとのコメントを得ている。

また、ボランティアニーズ情報は両災害 VC から市役所へも共有された。災害発生初期の頃は、市役所市民協働課が市役所側のボランティア問い合わせ窓口となっており、被災者からニーズが寄せられていた。市役所ではこれらの情報を、市社協災害 VC に FAX で情報を流していたが、市社協災害 VC でどのように情報が扱われているかを把握していなかった。そこで、両災害 VC で収集・集約されたニーズに関する情報を市役所側の Web-GIS でも閲覧できるようにし、市内で発生しているニーズ情報を確認できるようにした。また、市役所にとっては、被災者である市民からどのようなニーズが寄せられているのかを把握するために、これらの情報を参照した市職員がいたことも事後ヒアリングより明らかになっている。

災害情報は1つの情報基盤上に一元的に集約することが望ましいが、一般公開が難しい情報や個人情報も含み、内部関係者のみの閲覧とするべき判断も必要となる。前述のボランティアニーズ情報は、依頼者名、電話番号、住所、依頼内容など、個人に関わる情報が属性項目に記述され、一般向けには公開できない情報であった。こうした情報に関しては、特定ユーザのみが閲覧・編集できる機能を付与することで、1つの情報基盤上での取り扱いを可能とした。

表1 常総市で作成した災害情報レイヤの公開範囲
Table 1 Disclosure range of disaster information layer (create by Joso city).

公開範囲	情報レイヤ
公開した情報 (外部公開)	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急情報 ・常総市推定浸水範囲 ・推定最大浸水エリア ・冠水エリア ・越水地点 ・堤防決壊 ・断水エリア ・断水復旧旧エリア ・通行規制区間 ・通行止め地点・区間
一部公開した情報	<ul style="list-style-type: none"> ・停電エリア(東電提供) ・停電復旧旧エリア(東電提供)
非公開情報 (内部利用)	<ul style="list-style-type: none"> ・冠水エリア(自衛隊調査) ・避難勧告・指示エリア ・ボランティアニーズ情報 ・ボランティア活動支援情報

3. 災害対応機関における情報の利活用

3.1 常総市役所における情報の利活用

表2は市役所で作成されたマップの一覧である。被害状況に関する情報を掲載した「被害状況マップ」をはじめ、復旧における支援情報を集約した「支援情報マップ」、被害状況と支援情報を合わせて掲載した「災害情報マップ」が挙げられる。また、高齢福祉課では要援護者の被災状況の把握と管理に特化して、高齢福祉課が保持する個別の情報と公開情報をあわせて活用した「見守りマップ」も利活用の事例として挙げられる。

表2 常総市役所で作成された災害情報マップ一覧
Table 2 Disaster information map list created in Joso City Hall.

主体	地図名称	説明・構成レイヤ
市役所	被害状況マップ	被害状況を集約した地図。浸水範囲、通行規制区間、通行止め地点、通行可能道路、断水エリア、減圧給水エリア、停電エリアなど。
市役所	支援情報マップ	復旧における支援情報を集約した地図。避難施設、救援物資提供場所、給水車配水場所、医療関係、消毒薬・石灰配布場所、仮設トイレ、風呂無料開放、仮設お風呂、バスルート、粗大ゴミ受け入れ、充電場所、相談窓口、保育園・児童所・小・中学校の予定など
市役所	災害情報マップ	支援情報マップのレイヤに加えて被害状況マップのうち、他の機関から提供されて公開不可以外のレイヤを加えて外部公開。
市役所	見守りマップ	高齢福祉課が把握している要援護者の被災状況を管理した地図。災害情報マップで公開している情報や浸水範囲の情報を引用している。

これらの市役所で作成された地図は、災害対策本部の会議資料として活用されたほか、各部署や災害対策本部に参加している外部機関へと提供された。また、外部機関の視察対応の参考資料としても活用され、その他市役所各部署からの要望に応じて、紙地図として印刷・出力した。「災害情報マップ」をもとに印刷された紙地図は、総務課を通じて市役所庁舎や市社協災害 VC、県災害 VC、避難所などで掲示され、定期的な更新も実施し、関係者等がいつでも最新の情報を閲覧できるようにした。

3.2 災害 VC における災害情報の利活用

表 3 は両災害 VC で作成された災害情報マップの一覧である。2つの災害 VC で収集されたボランティアニーズ情報をもとに作成された「ボランティアニーズ管理マップ」では、管理するレイヤを重畳表示させることで、ニーズ発生 の位置情報と属性情報が参照できるようにした。また、ボランティアニーズ管理マップに、災害 VC が独自に収集したボランティア用駐車場情報やゴミ山危険箇所などと、市役所が公開した災害情報を掲載した「災害 VC 活動支援マップ」も作成された。

災害 VC では、Web-GIS をボランティアニーズの把握・管理に活用するだけでなく、外部から訪れるボランティア向けの地図作成ツールとしても活用していた。市役所で「災害情報マップ」が公開されたことを受け、筆者らは市と県の災害 VC に対して、市役所から公開されたレイヤを重畳表示して活用する提案をした。その結果、各災害 VC が利用している地図上に市が発信する災害情報のレイヤを重畳表示させ、外部機関の情報を参照できるようになった。これにより、外部から訪れるボランティアに対しては、ボランティアニーズが発生している場所や依頼内容の情報だけでなく、その場所に到達するための最適経路の選択や、ライフラインの復旧状況、危険箇所の通知などを行うことができた。

また、9月末に県災害 VC が閉鎖されたことに伴って、県災害 VC に集約されたニーズ情報も市社協災害 VC に引き継がれることになった。仮にボランティアニーズに関する情報が Web-GIS ではなく、紙ベースでまとめられていた場合はこれらのニーズ情報の統合にかなりの時間を要した可能性がある。また、ボランティアニーズを管理する情報項目が異なっていた場合は、データの統合時やその直後は作業に

混乱が生じる可能性があった。この点に関しては Web-GIS を導入する初期段階で、情報項目の調整を行い、扱う情報項目を同じとなるように調整できたこと、見た目としては従来の地図上の表示から変化はなく、情報を閲覧するのみだった権限から編集ができる権限に変わっただけであり、大きな混乱は生じなかった。このことは、情報の管理主体が代わっても、滞りなくニーズ情報の利活用が行われたことを示している。

表 3 常総市の災害 VC で作成した災害情報マップ一覧
Table 3 Disaster information map list created by VCs in Joso City.

主体	地図名称	説明・構成レイヤ
市社協災害 VC	ボランティアニーズ管理マップ	被災住民によるボランティアを要望した場所、被災者の属性情報、作業進捗状況を登録
市社協災害 VC	災害 VC 活動支援マップ	市役所庁舎、災害 VC 拠点、ボランティア駐車情報、ゴミ山危険箇所、8地区の区域、公民館・集会所、市役所の災害情報マップのレイヤを引用して外部公開
県災害 VC	ボランティアニーズ管理マップ	被災住民によるボランティアを要望した場所、被災者の属性情報、作業進捗状況を登録

4. 災害対応機関による情報の共有・利活用上の課題

図 4 は、災害情報の共有にかかわる災害対応機関の関係性を示したものである。市役所や災害 VC のように表向きは 1 組織であっても、その内部では錯綜するように情報が流れていることがわかる。しかし Web-GIS の構築以降は、市役所側は情報政策課、災害 VC 側は情報・マップ班が各組織の情報集約の中心となって、情報の共有と発信を行われた。しかし、情報の共有・利活用の観点からはいくつかの課題もある。

まず第 1 に、情報基盤環境の整備が挙げられる。今回の災害では、外部機関(防災科研)が情報支援のかたちで Web-GIS が利用できる情報基盤環境を提供し、情報共有および利活用を行った。伊勢ほか(2015)が行った調査によれば、都道府県の約 8 割が「都道府県とその市町村が同一の防災情報システムを利用し、防災情報および災害情報を共有している」と回答しているが、その実態は「地図情報(GIS 機能等)を有している防災情報システムが少ない」と述べている。複数の機関にまたがる情報共有を実現する



図4 常総市対応における災害情報共有の全体像
 Fig. 4 Overall picture of disaster information sharing in Joso-city disaster response.

ためには、情報の共通基盤もしくは情報の相互運用が可能なシステムが必要となる。

第2の課題として、洪水災害時に共有すべき情報項目の検討が挙げられる。今回の災害では、情報共有が可能なWeb-GIS上で、情報発信を行う側からのプッシュ型の情報共有を実施した。そのため、情報を受け取り、それらを活用する側のニーズに沿ったプッシュ型の情報共有が図られたかどうかは明らかにできていない。情報共有が行える基盤だけでなく、その中で共有すべき情報のあり方もあらかじめ整理しておく必要がある。

最後に、第3の課題として災害対応機関で共有された情報の中から、自分たちが必要とする情報を選択して引き出す仕組みを挙げる。今回の災害では、

プッシュ型で共有される情報量が、選択をしなくても扱える範囲であったため、課題には挙げられなかった。しかし、災害の規模が大きくなるにつれて、扱うべき情報量も増えていくため、利活用側で必要となる情報を選択するとともに、信頼される情報を引き出す仕組みが求められる。

5. おわりに

本稿では、常総市で実施した情報支援活動を事例に、災害対応機関で作成された情報がどのように共有され、利活用されたかまでの取り組みにおける成果と、そこから見えた課題を示した。

常総市役所では、当初手書き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が、Web-

GISでの情報共有を実施したことにより、各部署の情報を一元的に把握できるようになった。また、市役所で作成された情報の多くが外部へ発信されたことで、効果的な対応につながった。例えば、災害VCでは市役所から発信された被害情報を活用し、被災地でのボランティア派遣の検討に活用された。災害対応にあたる各機関が保有する情報を共有することによって、災害対応業務を効果的かつ効率的に実施することができたと言える。

一方で、いくつかの課題も明らかになった。具体的には、情報共有を実施するための情報基盤の存在、共有すべき情報項目の統一、プッシュ型で共有される情報から必要なものを引き出す仕組みが挙げられる。とくに、地理空間情報を取り扱う際の運用環境については、「国際標準に基づく地理空間情報の相互運用」が重要であり(長坂ほか, 2012)、各機関・団体が保有する情報が国際標準に基づいて発信されることが重要である。

以上のように、災害情報の共有・利活用によって、災害対応業務を効果的かつ効率的に支援できることが示された一方で、災害情報の共有・利活用にはまだいくつかの課題も存在している。災害の規模が大きくなればなるほど、今回と同様の情報支援を行うことは困難になる。今後も引き続き、災害対応における情報共有・利活用のあり方に関して、各機関や組織が連携するための研究を重ねていきたい。

謝辞

本稿で紹介した災害情報の取り組みは、常総市役所安全安心課および情報政策課の職員の方々、常総市社会福祉協議会(常総市災害ボランティアセンター)の方々による協力・協働の下で実現されたものである。被災対応の最中、情報共有による災害対応支援に対してご賛同頂いたことに厚く御礼申し上げます。また、本稿の一部に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) 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)。
- 2) 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)。
- 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－宮城県および岩手県での活動事例－。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報告, No.48, 141-159。
- 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位置提案: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, 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) 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)。
- 8) 伊勢 正・磯野 猛・高橋拓也・臼田裕一郎・藤原広行(2015):全国自治体の防災情報システム整備状況。防災科学技術研究所研究資料, No.401, 47pp。

(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、常総市役所および災害ボランティアセンター(以下、災害VC)で行った情報支援活動を事例に、災害対応機関における災害情報の共有と利活用に関する成果と課題を述べる。常総市役所では被災後から被害状況や支援情報などの災害情報の提供を行い、それらの情報は災害VC側にも共有された。また、災害VC側で管理しているボランティアニーズ情報は個人情報を含んでいるため、関係者のみの閲覧制限をかけて市役所側に共有された。共有された情報の多くは、紙地図に印刷され、避難所への掲載やボランティアの現地活動で活用された。最後に今回の災害対応における情報支援から見えた課題として、1) 情報共有を実施するための基盤環境の必要性、2) 基盤環境上でやり取りすべき情報項目の整理、3) 共有された情報の中から必要なものを利用者が選択して抜き出すことができる仕組みが挙げられた。

キーワード：災害情報，災害対応機関，情報共有・利活用，Web-GIS