

平成27年9月に茨城県常総市で発生した洪水氾濫の地理的特徴

Geographical characteristics of flood occurred in Joso city, Ibaraki prefecture in September, 2015

○南雲 直子¹, 大原 美保¹, 澤野 久弥¹, 河本 尋子², 田中 聰²
 Naoko NAGUMO¹, Miho OHARA¹, Hisaya SAWANO¹, Hiroko KOUMOTO²,
 and Satoshi TANAKA²

¹ 国立研究開発法人 土木研究所 水災害・リスクマネジメント国際センター (ICHARM)

International Centre for Water Hazard and Risk Management, Public Works Research Institute (ICHARM)

² 常葉大学大学院 環境防災研究科

Graduate School of Environment and Disaster Research, Tokoha University

Ishige and Mitsukaido district of Joso city in Ibaraki prefecture was attacked by heavy flood due to overflow and dike break of Kinu River in September, 2015. Although relatively higher natural levees adjacent to overflow and dike break sites in Ishige district were inundated with the depth of 1.0 m or less, flood water was soon drained to reach floodplain and back marsh behind and expanded southward. Longer and deeper inundation of more than 1.5 m deep around Shinhakkenburi River in Mitsukaido district was caused because developed natural levees prevented to drain flood water smoothly downstream. As issued evacuation orders were not covering all the inundation area, verification of issuing process and evacuation activities of local residents are necessary.

Keywords : Kinu river, flood, Joso city, inundation depth, fluvial landform

1. はじめに

平成 27 年 9 月の関東・東北豪雨は、南北に延びた幅 100~200 km の帶状の降雨域の中に多数の線状降水帯が近接して発生したことで生じた¹⁾。7 日から 11 日までの総降水量は、宮城県丸森町筆温甫で 536.0 mm、栃木県日光市今市で 547.5 mm、栃木県鹿沼市鹿沼で 526.0 mm を記録し、特に栃木県や茨城県、宮城県では記録的な大雨となった²⁾。この大雨の影響を受け、利根川水系鬼怒川や鳴瀬川水系渋井川等で堤防が決壊したほか、堤防からの越水等によって宮城県、福島県、茨城県、栃木県を中心に浸水被害が多数起った³⁾。

鬼怒川下流部では、10 日 6 時過ぎから左岸 25.35 km 付近（常総市若宮戸地先）及び左岸 40.0 km 付近（筑西市関本分中地先）で漏水が発生し、右岸 41.75 km 付近（結城市上山川地先）で漏水が、右岸 44.1 km 付近（筑西市船玉地先）、及び左岸 45.9 km 付近（筑西市伊佐山地先）で越水が発生した⁴⁾。そして 12 時 50 分頃に左岸 21 km 付近（常総市三坂町付近）で堤防が決壊した。ピーク時（10 日 13:00）の水位は鬼怒川水海道観測所で氾濫危険水位（5.30 m）を大幅に超える 8.06 m を記録しており⁵⁾、常総市の市街地には大量の洪水が流入して甚大な被害が発生した。

著者らは 9 月 12, 13, 17 日に常総市の石下地区と水海道地区を訪問し、洪水痕の残る防災拠点や家屋のうち 52 地点の浸水深の測定と住民へのインタビューを行った。また、石下地区の 5 地点で洪水堆積物を採取し、レーザー回折式粒度分布測定装置 (SALD-3000S, SHIMADZU) を用いて粒度分析を行った。これらの成果をもとに、本稿では常総市付近の洪水氾濫の概要について、主に地理学的視点から報告する。

2. 調査対象地域概要

図 1 が示すように、茨城県常総市では市の東端部を小貝川が、中央部を鬼怒川が、それぞれ南北方向に蛇行しながら流下する。市の面積は 123.64 km²、人口は約 65,000 人（平成 27 年 9 月 1 日現在）で、平成 18 年に旧結城郡石下町が旧水海道市に編入される形で新たに誕生した。そのため、市の中心は石下駅周辺の石下地区と水海道駅周辺の水海道地区に分かれている。

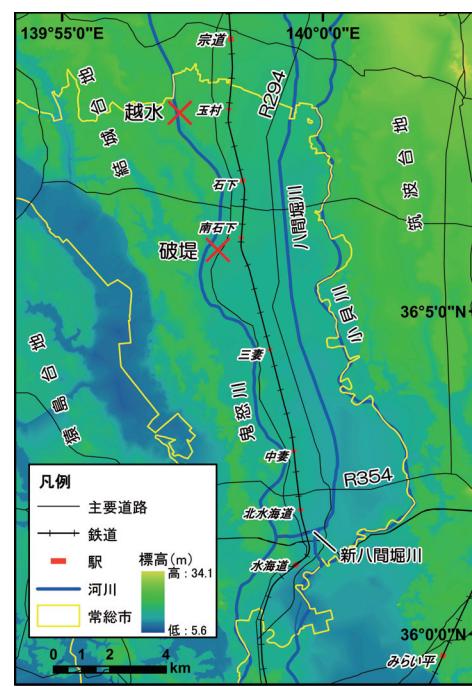


図 1 調査対象地域位置図

この地域の主要交通は関東鉄道常総線と、それに沿うように南北に走る国道 294 号線、水海道地区で東西に走る国道 354 号線である。また、三妻駅の北では圏央道常総インターチェンジを建設中である。

豊水橋近くの「水海道河岸跡」の碑が示すように、水海道地区は江戸時代から明治時代まで鬼怒川水運の重要な河岸で、北関東の物資が集まる一大拠点であった。当時の中心市街地は現在の常総市役所付近とその西側に広がっていたが、大正 2 年の常総鉄道の開通と水海道駅の設置により、市街地は次第に駅方面に広がった⁶⁾。

新八間堀川沿いには、昭和 13 年、昭和 16 年の日付と浸水深と思われる線が記録された「大洪水位記念碑」や、昭和 13 年の洪水状況を記録した「水災記念碑」が残る。近年では昭和 56 年、61 年に小貝川決壊による洪水も発生しており、二つの大きな河川に挟まれた常総市東部は洪水常襲地帯である。このため、市では平成 22 年 3 月に洪水ハザードマップを作成し全戸配布した。また、日本有数のブラジル人居住地でもあるため⁷⁾、英語版、ポルトガル語版のハザードマップも作成されている。

3. 地形の特色と洪水氾濫

(1) 微地形の分布

図 2 は微地形の分布を示したもので、石下地区・水海道地区が立地するのは結城台地・猿島台地（西側）と筑波台地（東側）に挟まれた幅 3~5 km 程の低地である（図 1）。現在は鬼怒川・小貝川がそれぞれ台地に接するように流れるが、かつて鬼怒川は水海道の南で小貝川と合流し、東方に流下していた。1629 年の現在の守谷市大木付近での台地開削（大木開削）や、翌年の小貝川流路切り替え等によって二つの河川は分離され、現在のような流路となった⁸⁾⁹⁾。

低地は自然堤防、氾濫平野、後背湿地に大きく区分され、集落の多くは鬼怒川・小貝川の蛇行波長に同調しながら発達する自然堤防の上に立地する。石下地区の自然堤防は標高 20 m 以下で幅 1.5~2.0 km と広く、旧河道も見られる。水海道地区では低地の幅が 1~2 km と狭くなり、結城台地から連続するような標高 20 m 程の段丘端部と標高 15 m 以下の自然堤防が分布する。また、鬼怒川沿いの若宮戸、中三坂、小山戸⁹⁾では、冬の強い北西風によって河床砂が運搬されて作られる河畔砂丘が発達する。

自然堤防より低位の氾濫平野・後背湿地の標高は石下地区付近で標高 17 m 程で、大局的には北から南に向かって低くなり、常総市役所付近で標高約 12 m となる。氾濫平野の最も低い場所を流れる八間堀川は水海道地区で新八間堀川（図 1）と分流し、それぞれ小貝川・鬼怒川に流入する。また、新八間堀川と鬼怒川の合流点には、八間堀川排水機場と水門が設置されている。

越水地点付近は築堤されておらず、標高約 20 m の河畔砂丘が長さ約 2 km にわたって発達し、その背後に若宮戸の集落が南北に展開する。河畔砂丘の一部は人工的に掘削されたように見え、蒲鉾状の断面が観察できる。一方、上三坂の破堤地点は円弧状に発達する自然堤防に接しており、河道に沿うように上三坂の集落が展開する。

(2) 洪水氾濫による浸水域の変化

図 3 に示した越水・破堤後の浸水域は、10 日 18 時時点で北限が大形橋付近、南限が新副雷橋付近にあった。ところが、翌 11 日 10 時時点では浸水域の南限は既に常総

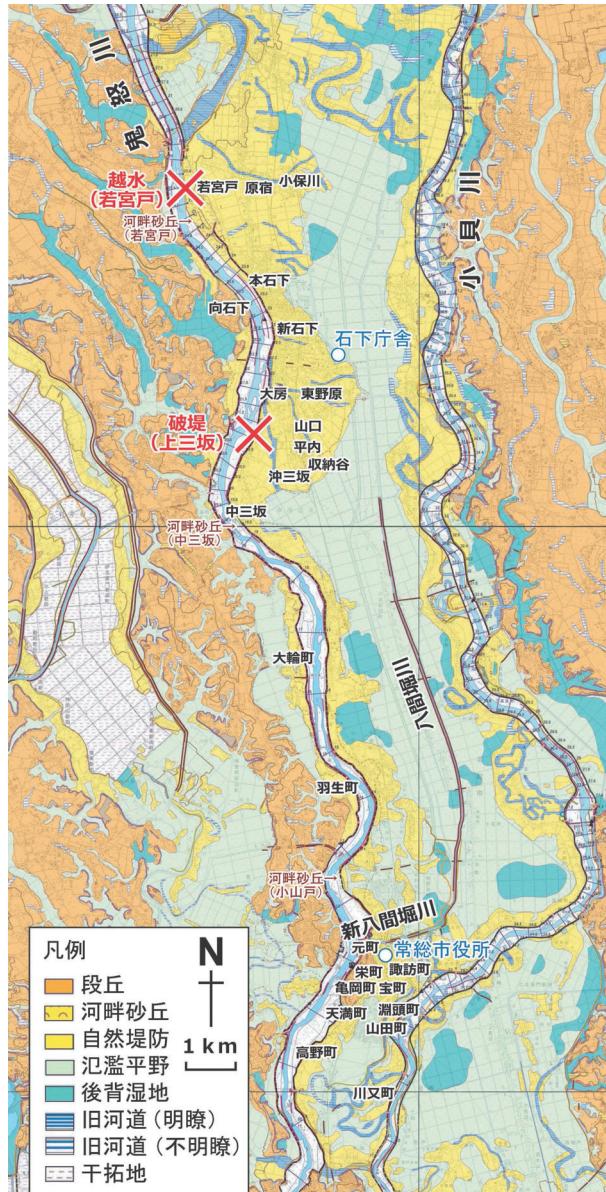


図 2 調査対象地域周辺の治水地形分類図¹⁰⁾

（黒字は避難情報¹¹⁾発表の対象となった集落名、但し、坂出、内守谷、菅生地区は図の範囲外）

市役所を越え、11 日 13 時時点では伊奈橋付近に達しており、面積約 40 km² と最大になった¹²⁾。

石下地区では、10 日 18 時時点に破堤・越水地点付近の鬼怒川の自然堤防は全面的に浸水しているが、それ以外の自然堤防は浸水していない。また、小貝川の自然堤防もほとんどが浸水を免れている。その後、浸水域が南下するに従い、破堤・越水地点付近の浸水も解消された。一方、水海道地区では鬼怒川河道そばの自然堤防はほとんど浸水していないが、中心市街地や常総市役所が立地する自然堤防は広く浸水した。また、小貝川沿いの自然堤防にも浸水が認められる。住民によれば、新八間堀川の北側で浸水が解消したのは 13 日朝とのことである。両地区的氾濫平野、後背湿地及び旧河道は全面的に浸水し、三妻駅東～北水海道東付近の国道 294 号線は 17 日時点でも立ち入りが制限されていた。また、氾濫平野縁の盛土上にある石下庁舎も浸水した（図 2, 図 3）。

(3) 洪水痕から推定される最大浸水深

図 4 は現地で計測した浸水深の分布である。石下地区

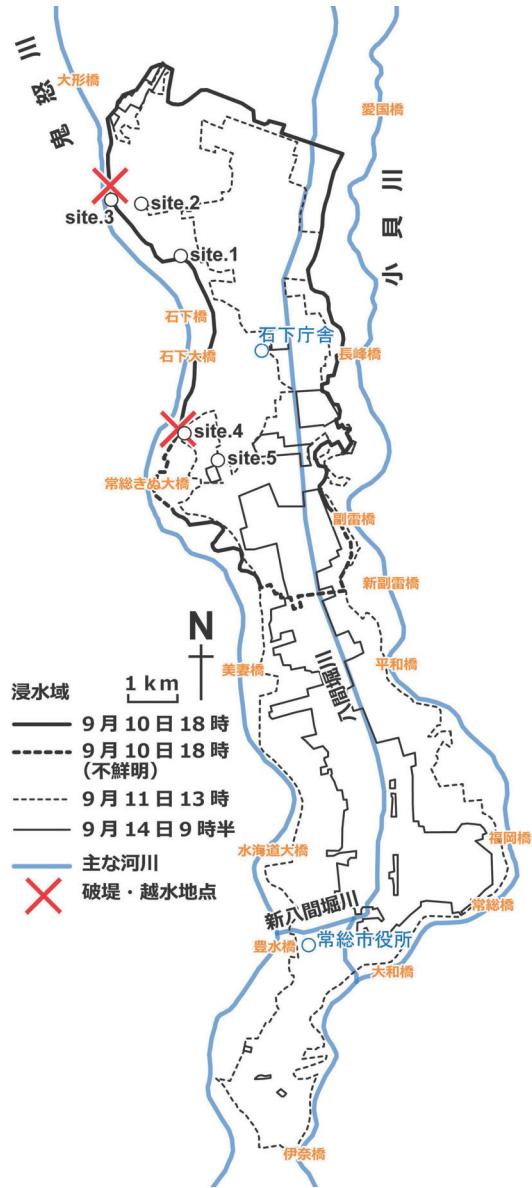


図3 浸水域の変化¹²⁾

では越水・破堤地点付近の自然堤防で 1.0 m 以下程度で、流れの中心にあった場所では最大 1.5 m 程度と深くなる傾向にある。しかし、破堤・越水地点よりも南に位置し、外水流入の影響を直接受けなかった自然堤防の集落では 0.5 m 以下が浸水していない。八間堀川沿いに南北に線状に広がる三坂新田町上で 2.0 m と氾濫平野では深く浸水し、石下序舎 1 階も 0.4 m 程浸水した。

一方、水海道地区では自然堤防の縁にある常総市役所裏で 1.2 m 以上、その北の氾濫平野上の店舗で 1.6 m 以上、水海道さくら病院で 1.5 m 以上となったほか、旧河道にあたるきぬ医師会病院で 1.9 m の浸水深となった。また、小貝川沿いの自然堤防にある新井木町でも 1.8 m 以上浸水し、地形面を問わず新八間堀川の周辺は破堤・越水地点よりも浸水深が大きい。しかし、水海道駅は浸水しておらず、駅周辺の浸水深も 0.5 m 以下と新八間堀川沿いと比べてわずかであった。

(4) 洪水堆積物の特徴

図5は採取した洪水堆積物の粒度分析結果である。破堤・越水地点近くの site 3、4 の中央粒径は中砂であったが、河道から離れるに従ってシルト分が多くなる (site 1, 5)。

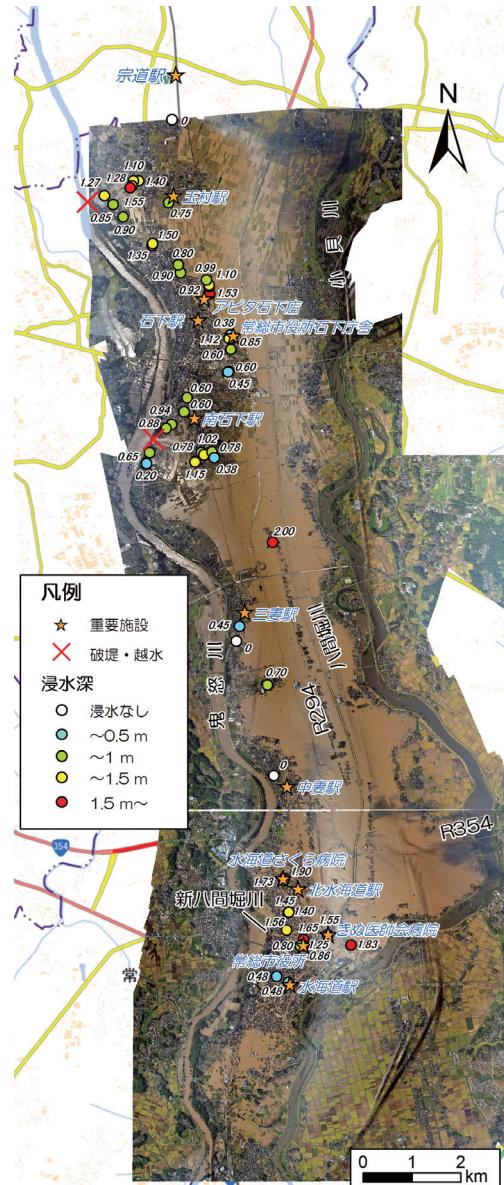


図4 9月10日の航空写真¹³⁾と浸水深

site 5 では層厚 20 cm 程度の細砂混じりシルトを確認したが、層相に大きな変化は見られなかった。また、site 2 はロープ状に東に延びる洪水堆積物で岩片を多く含む。沖三坂の南の氾濫平野上でも東～南東に延びる同様の堆積物が観察された。

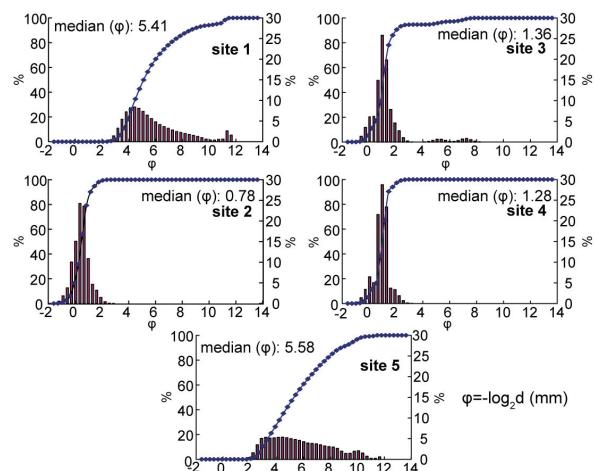


図5 採取した洪水堆積物の粒度組成

4. 洪水氾濫特性に関する分析

(1) 洪水氾濫の地理的特徴

石下地区では越水・破堤地点から洪水が一度に大量に流入したため、微高地である自然堤防も広く浸水した。図4によれば、越水地点からは洪水が放射状に流入して付近を最大1.5m程度浸水させて南下し、氾濫平野に達した。また、破堤地点の洪水は旧河道沿いに南下した後、南～南東に向かい氾濫平野に流入した。現地で見られたロープ状の堆積物はこうした流れを反映したものであろう。洪水はかなりの水勢を保ったまま自然堤防を通過し、粗粒土砂が厚く堆積するような流れの中心にあった建物は、特に大きな被害を受けたと考えられる。また、破堤地点東の平内集落(図2)の住民は、「10日の破堤後10～15分程度で浸水が始まったが、夜には水位が低下し、翌11日朝には完全に水は引いた」と証言しており、自然堤防が浸水したのは比較的の短期間で、長期間浸水したのは氾濫平野・後背湿地であった。

10日18時時点で石下地区にあった浸水域は、氾濫平野・後背湿地の地形勾配に沿うように徐々に南下し、八間堀川沿いでは少なくとも2.0m程度浸水した(図3, 4)。報道によれば常総市役所1階の浸水が始まったのは10日22時頃¹⁴⁾、南北に長い常総市では石下地区的洪水が水海道地区に達するまで数時間程度のタイムラグがあった。調査対象地付近は、鬼怒川・小貝川の自然堤防が氾濫平野・後背湿地を縁取るように分布する輪中状の地形を呈しており、新八間堀川付近がその収束部に位置する(図2)。低地そのものの幅が最も狭く閉塞された地点でもあるため、南下してきた洪水はこの付近で自然堤防に堰き止められるような形で貯留され、地形面を問わず浸水深を増したのだろう。

このように、今回観察された浸水域・浸水深は微地形の分布や特性から説明可能であるが、市の洪水ハザードマップとはある程度傾向は一致するものの微地形レベルでの対応はそれほど良くない。市域が広く洪水に脆弱な常総市では、地形条件も十分に考慮した上で相対的に安全な場所を事前に周知し、洪水時に各人が避難行動を迅速に起こせる風土を作り上げておく必要がある。

(2) 避難情報からみた考察

表1は常総市が9月10日に発表した避難・河川情報で、まず石下地区の破堤・越水地点に隣接する集落と水海道地区の中心市街地を対象に避難情報が発表された。しかし、破堤地点の上三坂や2.0m近く浸水した新八間堀川北の集落、また少なくとも2.0mは浸水して洪水が滞留し続けた八間堀川沿いの集落等、破堤前に避難情報発表の対象とならなかった集落もある。

表1 常総市が9月10日に発表した避難・河川情報¹¹⁾

時刻	避難・河川情報
1:40	避難準備情報(玉地区、本石下と新石下の一部)
2:20	避難指示(玉地区、本石下と新石下の一部(県道土浦境線以北の区域))
4:00	避難勧告(新石下の県道土浦・境線の南側、大房、東野原、山口、平内、収納谷)
7:40	若宮戸で、鬼怒川が越水しました。
8:45	避難勧告(小谷沼周辺の坂手地区、内守谷地区、菅生地区)
9:00	避難指示(向石下、篠山)
9:55	避難指示(国道354号線南側の水海道元町・亀岡町・栄町・高野町・天満町・宝町・川又町・淵頭町・諏訪町・山田町)
10:30	避難指示(中三坂上、中三坂下地区)
11:30	避難指示(大輪町、羽生町)
13:08	避難指示(鬼怒川東側の住民)
13:15	鬼怒川が三坂町地内において、決壊しました。

避難情報は防災行政無線を通じて住民に伝達され、市のウェブサイト等にも掲載されたが、緊急速報メールでは配信されなかった。避難情報発表から住民の情報認知、避難行動に至る経緯について、今後検証が必要である。

5. おわりに

平成27年9月関東・東北豪雨により発生した常総市付近の洪水氾濫の概要を地理学的視点から報告した。越水・破堤地点から堤内に流下した洪水は地形勾配に沿って後背湿地を南方に移動したが、鬼怒川・小貝川の自然堤防に囲まれた微地形によって洪水は逃げ場を失い、水海道地区を深く浸水させた。当日の避難情報発表状況、情報伝達、避難行動等についても今後十分に検証していく必要がある。

謝辞

本稿の調査は科学研究費(No.25282121)の一環として実施した(研究代表:田中聰)。堆積物の粒度分析には東京大学大学院須貝俊彦教授に便宜を図って頂いた。今回の洪水により被災された茨城県常総市をはじめとする各地の皆様には、謹んでお見舞い申し上げます。

参考文献

- 1) 気象研究所: 平成27年9月関東・東北豪雨の発生要因, 平成27年9月18日報道発表資料.
- 2) 気象庁: 台風第18号等による大雨について, 2015.
- 3) 国土交通省水管理・国土保全局: 台風第18号等による大雨に係る被害及び復旧状況等について, 9月18日12:00時点, 2015.
- 4) 関東地方整備局河川部下館河川事務所: 平成27年9月10日記者発表資料, 2015.
- 5) 関東地方整備局河川部: 出水概要, 台風17号及び18号による出水について(速報版第1報), 2015.
- 6) 福井一喜・神文也・渡邊瑛季・周軒飛・薛琦・中川紗智・市川康夫・山下清海: 需給チャネルからみた首都圏外縁部中心市街地の商業特性-茨城県水海道地域を事例に-, 地域研究年報, 36, pp.1-34, 2014.
- 7) 池田真利子・金延景・落合李倫・堀江瑠子・山下清海・森誠: 常総市における日系ブラジル人の就業・生活形態の地域的特性-リーマンショックおよび震災後の変容に着目して-, 地域研究年報, 36, pp.55-90, 2014.
- 8) 大河原弘美・池田宏・伊勢谷ふじこ: 利根川・鬼怒川の灘替えによる利根川中流低地の地形環境変化, 筑波大学水理実験センター報告, 16, pp.79-91, 1992.
- 9) 松本至巨・池田宏: 台地に沿う鬼怒川・小貝川中流の地形発達, 筑波大学水理実験センター報告, 21, pp.51-59, 1996.
- 10) 国土地理院: 治水地形分類図更新版, 地理院地図, <http://maps.gsi.go.jp> (平成27年9月28日閲覧)
- 11) 常総市: 常総市緊急情報, <http://www.city.joso.lg.jp/kinkyu/> (平成27年9月10日閲覧)
- 12) 国土地理院: 平成27年9月関東・東北豪雨の情報, <http://www.gsi.go.jp/BOUSAII/H27.taihuu18gou.html> (平成27年9月23日閲覧)
- 13) 防災科学技術研究所: 自然災害情報室, 平成27年9月関東・東北豪雨, <http://ecom-plat.jp/nied-cr/group.php?gid=10129> (平成27年9月24日閲覧)
- 14) 毎日新聞: 関東・東北豪雨・常総市役所が孤立状態, <http://mainichi.jp/select/news/20150912k0000m020086000c.html> (平成27年9月29日閲覧)