

平成27年9月関東・東北豪雨における被害状況等の基礎的考察

Fundamental analysis of the damaged caused by torrential rains in Kanto and Tohoku regions in September 2015

○竹谷 修一¹, 伊藤 慶太²
Shuichi TAKEYA¹ and Keita ITOU²

¹国土交通省 国土技術政策総合研究所 都市研究部

Department of Urban Planning, National Institute for Land and Infrastructure Management

²株式会社エイト日本技術開発 都市・環境・エネルギー事業部
(国土交通省 国土技術政策総合研究所 都市研究部 交流研究員)

Urban and Regional Revitalization Department, Eight-Japan Engineering Consultants Inc.
(Guest Research Engineer, Department of Urban Planning, National Institute for Land and Infrastructure Management)

The serious flood damages were caused by the torrential rains in Kanto and Tohoku regions in September 2015. The breach of the Kinugawa River embankment in Ibaraki prefecture caused that about 40 km² area are flooded and human and a lot of property damages. In this paper, to reduce damages and achieve smooth recovery on next flood or other disasters, we attempted to clear the population and landuse of flooded area, restoration of lifelines, and number of evacuation site and evacuee after the flood.

Keywords : population of flooded area, landuse of flooded area, evacuation, water supply, electric power supply

1. はじめに

平成27年9月関東・東北豪雨によって、19河川で堤防決壊、67河川で氾濫等の被害が発生した^(1),1)。このうち、茨城県内の鬼怒川において越水・破堤した結果、浸水範囲は約40km²にもおよび¹⁾、多くの物的被害とともに人的被害が発生した。また、避難者も多数発生しているが、発災後3週間近く経過した9月末日においてもまだ数百名が避難所での生活を余儀なくされている。

本稿では鬼怒川の越水・破堤によって甚大な被害を受けた茨城県常総市を対象として、浸水範囲と人口・土地利用等の関係、ライフラインの回復状況、避難所の開設状況、避難者数の推移を集計し、今後の水害対策を検討する上での基礎的知見を得ることを目的とする。

2. 常総市における事前想定と被害の概要

(1) 常総市の概要

常総市は茨城県の南西部、都心から55km圏内に位置し、南北に国道294号、東西に国道354号が通っている。また、市の中央には鬼怒川、東側のつくば市との市境には小貝川が流れている。市域面積は123.64km²、標高は約5~24mとなっている。

平成22年国勢調査によれば、人口は65,320人、世帯数は20,685世帯であり、高齢化率は23.0%で茨城県平均よりは高いものの、全国平均と同程度となっている(図1)。

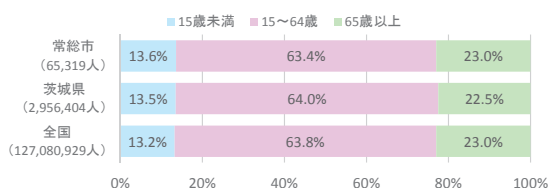


図1 年齢別人口割合(平成22年国勢調査)

また、常総市内の土地利用状況⁽²⁾は、田が44.4%、建物用地が23.0%、河川地及び湖沼が8.2%、森林が6.4%、その他の土地利用が18.0%となっており、可住地は23.0%、非可住地は77.0%という状況である。

(2) 既存の洪水ハザードマップによる被害想定

常総市の洪水ハザードマップは、対象河川が鬼怒川と小貝川・利根川の2ケースが作成されている。今回決壊した鬼怒川のハザードマップでは、鬼怒川流域、石井(栃木県宇都宮市)上流域に3日間の総雨量が402mmで、概ね100年に1回程度起こる大雨を想定したものである(図2)。浸水深が5mを超えるのは鬼怒川右岸の一部であり、今回浸水被害を受けた左岸では想定されていない。また、左岸で浸水深が2mを超えると想定されているエリアのうち、住宅が多いエリアは南側の一部にとどまっている。

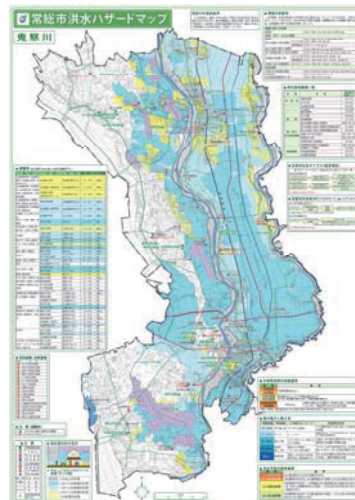


図2 常総市洪水ハザードマップ(鬼怒川)
(出典:常総市ホームページ²⁾)

(3) 平成 27 年 9 月関東・東北豪雨における被害の概要

2015年9月7日に発生した台風18号⁽³⁾に伴う豪雨により河川が増水し、10日午前6時過ぎから、鬼怒川左岸25.35km付近（常総市若宮戸地先）において越水、同日12時50分に鬼怒川左岸21km地点（常総市三坂町地内）において破堤し、市街地が広範囲に渡って浸水した（図3）。

気象庁によると、降雨量は常総市から近い下妻観測所において9日に128mm、10日に68mm、鬼怒川上流の宇都宮観測所では9日に177.5mm、10日に102.5mmを観測している。

ライフラインは、10日から停電及び断水となったが、16日に停電が解消、14日に石下地区の浄水場が回復旧、21日に水海道地区の浄水場が回復旧した。

避難指示及び勧告は25日にすべて解除された（表1）。

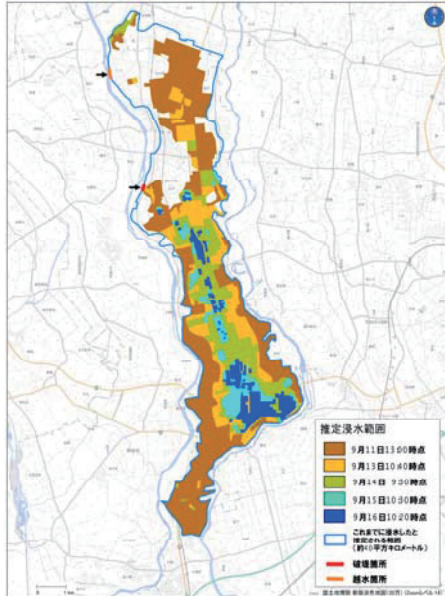


図3 茨城県常総地区の推定浸水範囲の変化
（出典：国土地理院ホームページ⁴⁾）

10時20分時点までに浸水したと推定される範囲（累計浸水面積）は約4,000ha、その内、常総市内は約3,600ha（市域面積の29.3%）が浸水した。浸水範囲に限定すれば、ハザードマップの左岸側の予測範囲とほぼ同程度である。

市内の浸水範囲の土地利用状況⁽²⁾をみると、可住地である建物用地は24.1%で、残りの75.9%は田をはじめとする非可住地である（図4）。

市内の浸水範囲を時点別にみると、最も浸水範囲が拡大したのは、11日10時時点で、約2,900ha（市域面積の23.7%）であり（図5）、その後徐々に浸水範囲が標高の低い地域へと南下しながら減少している（図6）。

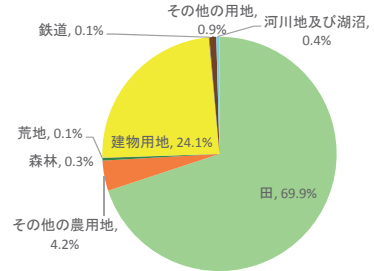


図4 浸水範囲の土地利用状況

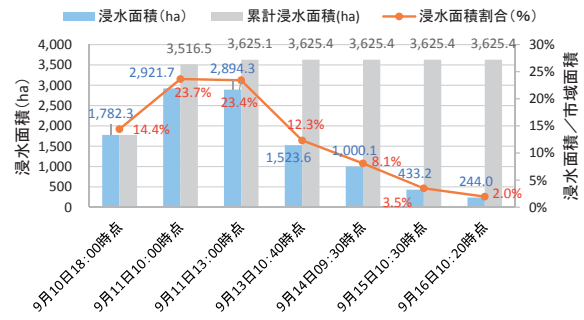


図5 時点別推定浸水面積および累計浸水面積の推移

表1 避難指示から避難解除までの主な事象・対応状況

日	時刻	事項
9/10	2:20	玉地区、本石下と新石下の一部（県道土浦境線以北の区域）に、避難指示
	4:00	新石下の県道土浦・境線の南側、大房、東野原、山口、平内、収納谷に避難勧告
	6時過ぎ	鬼怒川左岸25.35km付近（若宮戸地先）において越水*
	8:45	小谷沼周辺の坂手地区、内守谷地区、菅生地区に避難勧告
	9:00	向石下、篠山に避難指示
	9:55	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・山田町に避難指示
	10:30	中三坂 上、中三坂 下地区に避難指示
	11:30	大輪町、羽生町に避難指示
	12:50	鬼怒川左岸21km付近（三坂町地先）において決壊*
	14:55	鬼怒川東側の住民に避難指示
17:00	鬼怒川東側の全ての地区において断水	
9/14	10:30	東部浄水場（石下地区）：回復旧し配水開始
9/16	20:15	市内全域の停電解消
9/21	19:35	相野谷浄水場（水海道地区）：回復旧し配水開始（飲水は禁止）
9/24	17:00	相野谷浄水場の水質の安全が確認され飲水禁止解除
	20:45	鬼怒川左岸21km付近の決壊箇所の応急復旧工事終了*
9/25	7:15	鬼怒川左岸24.75km（常総市若宮戸地先）付近の応急対策終了*
	14:30	市内の避難指示および避難勧告はすべて解除

常総市ホームページ公表資料より作成。ただし、※については国土交通省関東地方整備局公表資料より作成

3. 鬼怒川の決壊による被害状況

(1) 浸水状況

国土地理院による鬼怒川の越水および決壊による推定浸水範囲（図3. 以下「浸水範囲」）によると、9月16日

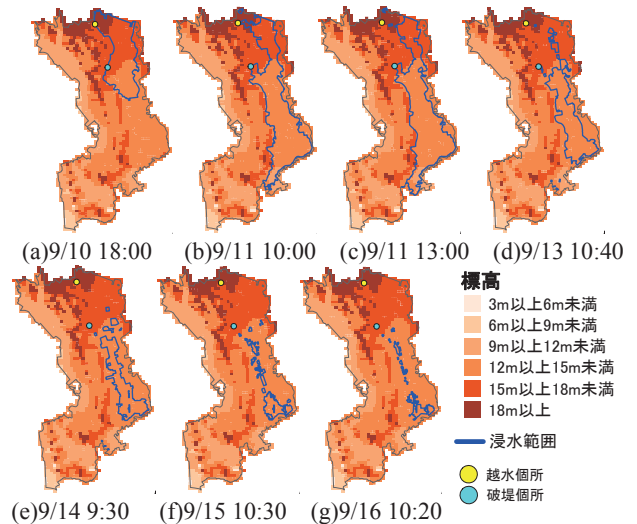


図6 標高と推定浸水範囲の推移

(2) 浸水範囲内の建物数

常総市内において、9月16日10時20分時点までに浸水したと推定される建物数（累計浸水建物数）⁽⁴⁾は、約18,600棟であり、市内全体の建物の32.4%を占める。また、市内の浸水範囲内に立地する建物の土地利用を見ると、建物用地が79.3%、残りの20.7%は非可住地となっている。

市内の浸水範囲の建物数を時点別にみると、10日18時

時点で約7,000棟（市内全建物のうち12.2%）、最も浸水した建物が多いのは11日13時時点の約12,000棟（同21.0%）である（図7）。

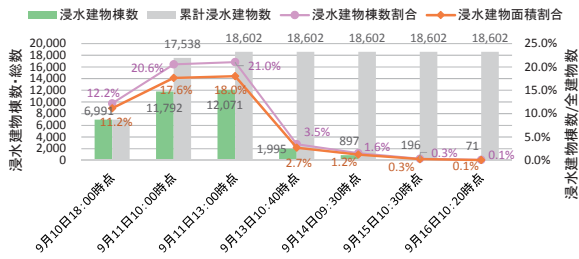


図7 時点別推定浸水範囲内の建物状況の推移

(3) 浸水範囲内の人口

常総市内の浸水範囲内の人口⁽⁵⁾は、9月10日時点で約9,000人程度（高齢者は22.4%）であるが、16日10時20分時点までに浸水したと推定される範囲の人口（累計浸水範囲内人口）は約25,000人（高齢者は23.7%）まで増加している。

市内の浸水範囲の人口を時点別にみると、11日13時時点で約16,500人であったが、13日10時40分時点では浸水面積、浸水建物の減少とともに、約2,000人まで減少している。人口構成をみると、13日以降の浸水範囲では、高齢者の割合が高くなっている（図8）。

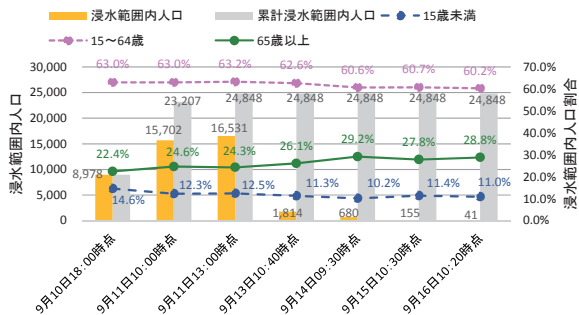


図8 時点別推定浸水範囲内の人口状況の推移

(4) 上水道の被害と回復状況

常総市内4箇所にある浄水場のうち、鬼怒川左岸にある2箇所の浄水場が浸水したことにより、9月10日の17時頃には上水道の供給が停止した。その後、浄水場の排水作業と電力の回復により、14日には北部である石下地区での供給が再開、22日には南部である水海道地区で飲用不可ではあるものの配水が再開された後、24日には全ての地区で供給が再開された（図9）。浄水場の機能回復に伴い、供給地区が一気に回復している点が、地震被害時の様相と異なる点である。

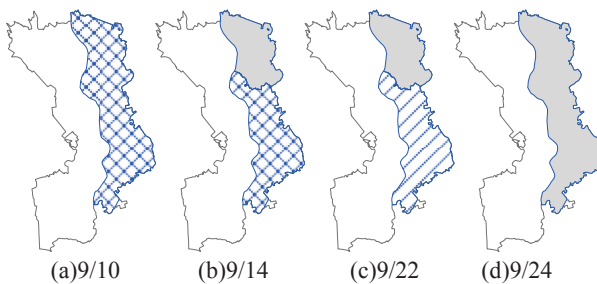


図9 断水状況の推移

(5) 電力の停電と回復状況

9月10日14時45分より常総市内では鬼怒川左岸の約11,200軒で停電が発生した⁽⁶⁾。13日頃から徐々に復電し、15日朝の時点で約7,000軒まで減少している。その後、15日21時過ぎまでには約3,100軒まで減少し、16日20時過ぎに停電が解消された。

電力の回復状況を地区別にみたものが図10である⁽⁷⁾。浸水範囲の減少に伴い、当初は主として北部から回復が進み、鬼怒川付近での回復が進んだ後に、市全域での停電が解消したことが把握出来る。

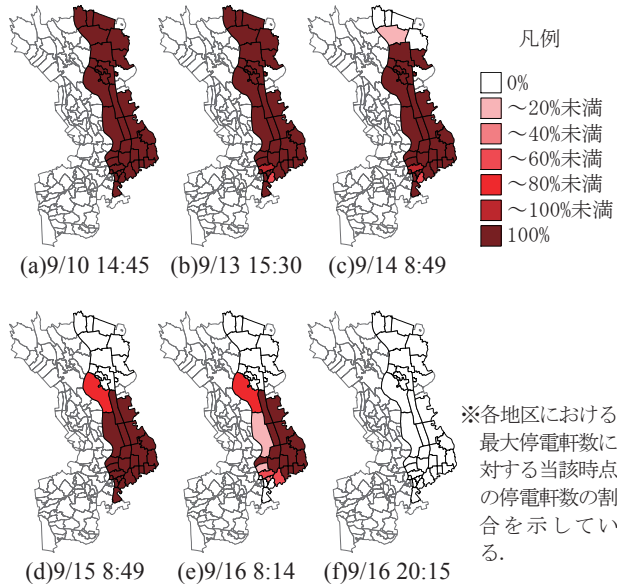


図10 停電解消状況の推移

4. 避難者数の変化とライフラインの復旧

(1) 避難所の開設状況

開設された避難所のうち、少なくとも1日は常総市内からの避難者がいた避難所を対象として、市町別・地域防災計画での指定有無別に集計したものが表2である。市内の避難所数と市外の5市1町の避難所数はほぼ同数であり、2/3程度は指定避難所である。指定避難所ではない避難所としては、市・役場庁舎、体育館等の公共施設に加え、寺も見受けられる。

次に、常総市からの避難者がいた避難所数を日時別に見ると（図11）、市内には10日時点で20施設あり、避難勧告・指示が全て解除された25日時点では13施設、週明けには7施設まで減少している。市外（福祉避難所を除く）についてみると、10日当初から近隣市町に避難所が開設され、13日には16の避難所が開設されている。その後、徐々に閉鎖⁽⁸⁾され、29日には5施設まで減少している。また、つくば市内に福祉避難所が遅くとも12日には4施設開設され、その後1施設が追加開設された。

表2 避難所開設数

市町	地域防災計画上の位置づけ		合計
	指定あり	指定なし	
常総市	15	8	23
市外	17	7	24
つくばみらい市	5		5
つくば市	5	4	9
下妻市	3		3
境町	1	2	3
坂東市	2		2
守谷市	1		1

※つくば市に開設された福祉避難所（5箇所）は除外

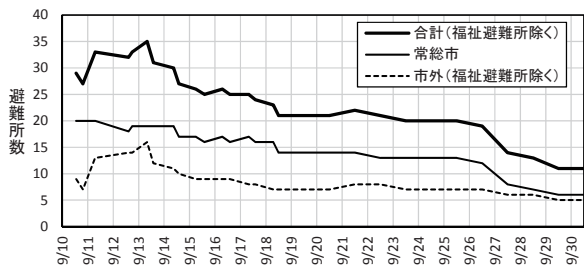


図11 避難者がいた避難所数の推移

(2) 避難所の避難者数の推移

避難所の避難者数の推移を、常総市内・市外別に示したものが図12である。鬼怒川決壊直後の9月10日13時時点での避難所への避難者数は約2,600人（うち、市内の避難所は2,300人弱）であり、翌日11日の7時時点で総避難者数は5,800人弱（うち、市内の避難所は4,000人強）である。12日の18時時点では総避難者数は5,000人を超えていたが、14日までの間に大きく減少している。一方、浸水範囲は13日朝までに大きく減少しており（図5参照）、避難所への避難は浸水状況に依存していた傾向がうかがわれる。

(3) ライフラインの回復状況と避難所の避難者数の推移

ライフラインの回復状況と避難所への避難者数との関係を見ると（図12）、上水道については、石下地区での上水道が回復した14日より前に、大きく避難者数が減少している。22日以降は水海道地区での上水道が回復していくが、避難者数は微減にとどまっている。次に電力の回復状況との関係を見ると、上水道と同様に、復電より前に避難者数が大きく減少していることが分かる。

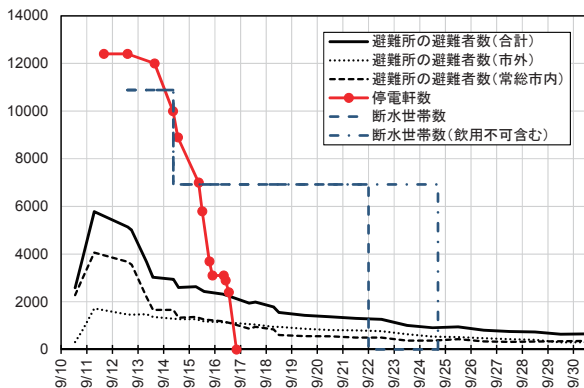
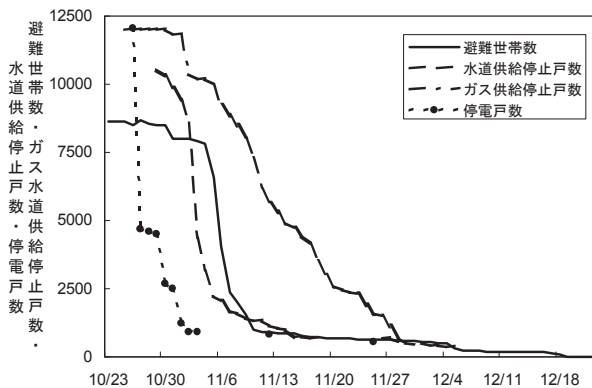


図12 避難所の避難者数とライフラインの回復状況



※避難世帯数は小千谷市の避難者数を平成12年国勢調査における小千谷市の1世帯当たり人員で除した値

図13 小千谷市の避難世帯数とライフライン復旧の推移⁵⁾

(4) 避難所への避難者数の地震災害時との比較

2004年新潟県中越地震時の小千谷市における避難世帯数とライフライン復旧の推移を見たものが図13である⁵⁾。小千谷市では停電が解消した上で、上水道の復旧にとともに避難世帯数が減少する傾向が見られた。今回の常総市での傾向と小千谷市での傾向が異なる理由は不明であるが、新潟県中越地震時は周辺市町村も被害を受けていたのに対して常総市周辺市町村は被害が少なかったこと、浸水状況が避難所からの帰宅に影響していること、等がその要因として考えられるが改めて検討が必要である。

5. おわりに

本稿では常総市内を対象として、推定浸水範囲内の土地利用・人口・建物数、避難所開設状況及びライフラインの回復状況について基礎的な集計を行った。

本稿執筆時においてもまだ数百名の避難所への避難者が存在するとともに、生活再建の目処が未だたない被災者も多く存在する。今後の災害に備えて、事前対策、被災後の速やかな生活再建に資する分析を、今後さらに行う必要がある。

補注

- (1) 2015年9月30日9時時点
- (2) 土地利用状況は、国土数値情報の土地利用細分メッシュ（10mメッシュ）を用いて、浸水範囲内に中心点が含まれるメッシュを集計して面積を算出した。また、土地利用種別のうち可住地を「建物用地」、非可住地を「田」「その他の農用地」「森林」「荒地」「鉄道」「その他の用地」「河川地及び湖沼」と定義した。
- (3) 台風18号は9月7日3時に日本の南で発生。9日10時過ぎに愛知県知多半島に上陸、同日21時に温帯低気圧に変わった（参考文献3）。
- (4) 国土地理院の基盤地図情報から無壁舎を除く「普通建物」及び「堅ろう建物」を抽出して集計している。
- (5) 常総市内の推定浸水範囲内の人口は、国勢調査の小地域別人口により集計している。ただし、小地域の一部のみ浸水した地域に関しては、推定浸水範囲内外にある建物の面積割合による按分で算出した。
- (6) 東北電力が公表していた停電軒数より作成。
- (7) 当該時点の停電軒数を地区別の最大停電軒数で除したもの。
- (8) 統合あるいは移転による閉鎖を含む。

参考文献

- 1) 国土交通省水管理・国土保全局：平成27年9月関東・東北豪雨に係る被害及び復旧状況等について（9月30日12:00時点）、<http://www.mlit.go.jp/common/001105355.pdf>（最終閲覧日2015年9月30日）
- 2) 常総市：常総市ハザードマップ（鬼怒川）、<http://www.city.joso.lg.jp/ikkrwebBrowse/material/files/group/6/00705.pdf>（最終閲覧日：2015年9月29日）
- 3) 一般財団法人 日本気象協会、<http://www.tenki.jp/forecaster/diary/deskpart/2015/09/09/31461.html>（最終閲覧日：2015年9月30日）
- 4) 国土地理院：茨城県常総地区の推定浸水範囲の変化、2015年9月、<http://www.gsi.go.jp/common/000107669.pdf>（最終閲覧日：2015年9月29日）
- 5) 竹谷修一・岩見達也：新潟県中越地震におけるライフライン復旧と避難者の推移について、地域安全学会梗概集，地域安全学会，No. 17，pp. 87-90，2005