

2016 年 4 月熊本地震が緑川および白川の河道に与えた影響について
Effects of The 2016 Kumamoto earthquakes on the Midorikawa River and the Shirakawa River

○大本照憲・矢野真一郎・二瓶泰雄・竹林洋史・田代喬・平川隆一・石藏良平・
田井明・木村延明・小森田智大・倉上由貴

○T.OHMOTO, S.YANO, Y.NIHEI, H.TAKEBAYASHI, T.TASHIRO, R.HIRAKAWA, R.ISHIKURA,
A.TAI,,N.KIMURA, T.KOMORITA*, Y.KURAKAMI

The 2016 Kumamoto earthquakes including a magnitude 7.0 mainshock which struck on April 16 and a foreshock earthquake with a magnitude 6.2 on April 14 killed at least 50 people and injured about 3,000 others in total. Severe damage occurred in Kumamoto Prefecture, with numerous collapsing houses 175,698. More than 44,000 people were evacuated from their homes due to the disaster. In addition, many levees in Midorikawa basin and Shirakawa basin have been critically damaged by liquefaction phenomenon by these earthquakes. In this paper, various kind of crack or rupture in river levees in Midorikawa basin have been investigated and discussed.

1. はじめに

2016 年 4 月 14 日 21 時 26 分および 4 月 16 日未明に熊本県熊本地方に発生した震度 7 の 2 回の地震は、人的被害では直接死者数 50 名、物的被害では住宅の全壊・半壊・一部損壊 17 万 5698 棟 (H28 年 9 月 16 日付朝日新聞)、内閣府によって試算された住宅・企業の生産設備、道路など資本ストックの被害額は約 2 兆 4 千億～4 兆 6 千億円であった。また、白川および緑川水系の河川堤防には液状化を発生させ、堤体に大きな亀裂を発生させた。国土交通省および熊本県によれば、熊本地震により、国土交通省直轄区間、熊本県管理区間および市長村管理区間の堤防損傷は、それぞれ、171 箇所、350 箇所および 170 箇所に上り、梅雨前の 6 月初旬における応急処置の割合は、10 割、約 2 割

、約 1 割との報告があった。本調査では、熊本地震が旧河道および河川堤防に与えた影響について現地調査を実施したので、その結果を報告する。

2. 白川・緑川水系の液状化および堤防損壊

図-1 は、地盤工学会調査団（福岡大学・村上教授等）によって得られた堤内地の液状化によると考えられる地盤沈下および噴砂が顕著に表れた場所を示している。図-2 は、2010 年に大本等によって示された白川の旧河道を破線によって示している。白川河口から 8.8km 上流の蓮台寺付近から緑川の川尻地先方面に向かって幅が 50m から 100m、長さ約 5km の帯状の地盤変状は、図-2 の破線で示された白川の旧河道とほぼ一致していることが分

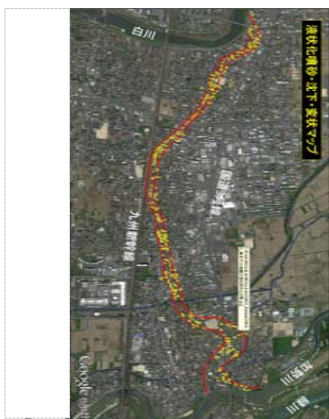


図-1 帯状の地盤変状

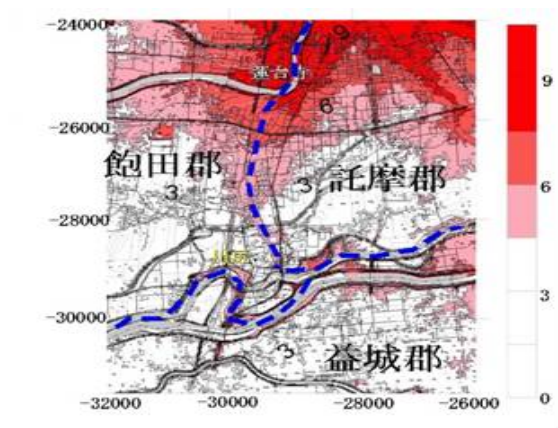


図-2 白川の旧河道

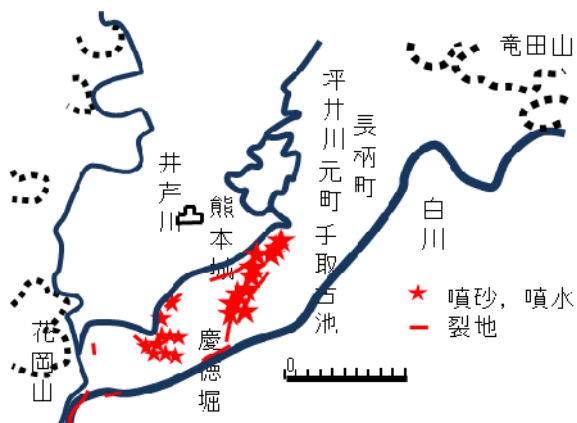


図-3 噴砂・噴水箇所³⁾

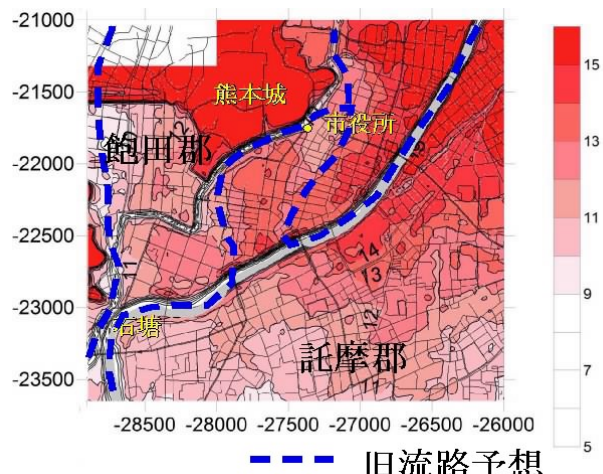


図-4 熊本市中心市街地の白川旧河道



図-5 縦断亀裂 (矢形川右岸,浮島橋上流 1)



図-6 縦断亀裂 (矢形川右岸,浮島橋上流 1)



図-7 地上活断層と金山川との交差

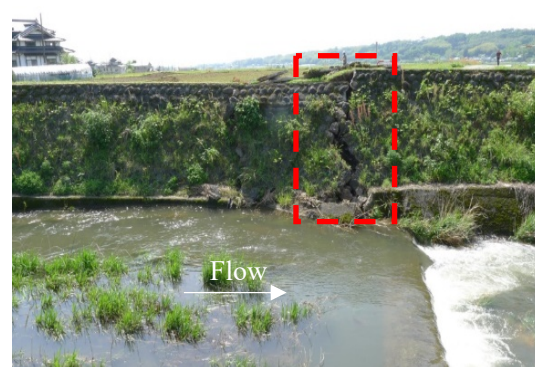


図-8 金山川下陳地先の左岸側護岸の破損



図-9 金山川下陳地先の左岸側護岸の水平変



図-10 木山川水系の地表面活断層

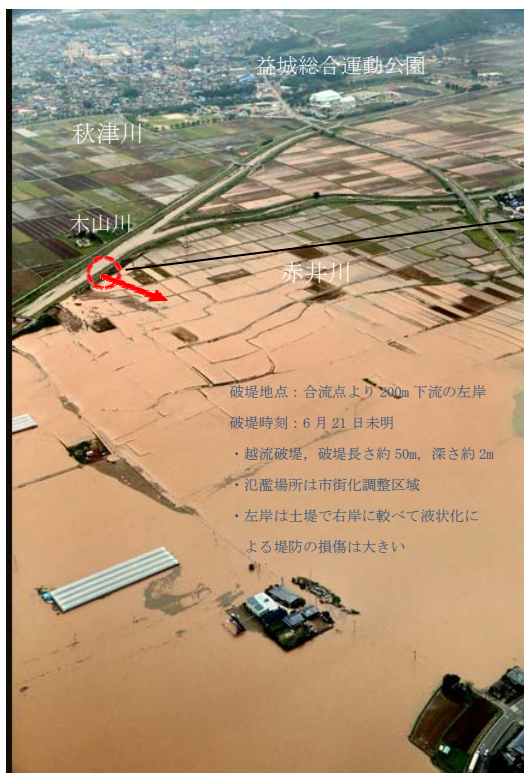


図-11 木山川氾濫 2016.6.21 13 時 32 分
(出典：朝日新聞)



図-12 氾濫後の堤内地 2016.6.23 17 時頃

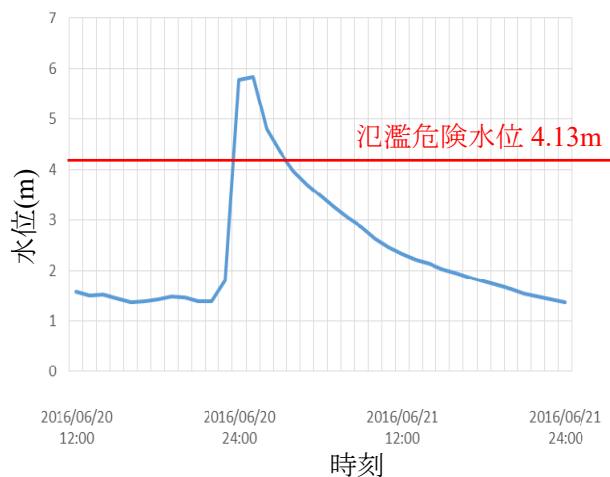


図-13 木山川水位ハイドログラフ (赤井観測所)



図-14 木山川左岸破堤の復旧 (6 月 23 日 17 時)

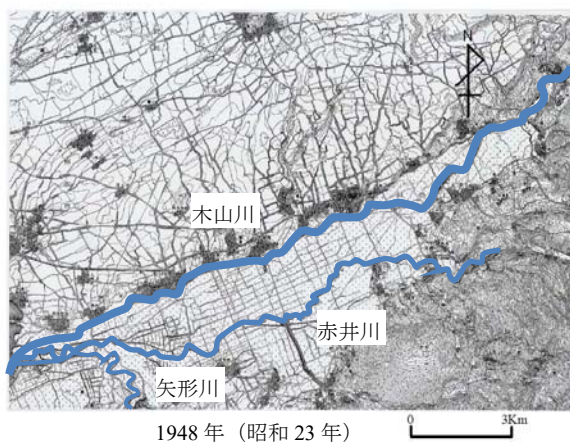


図-15 木山川・赤井川の旧河道



図-16 秋津川・木山川の河道

かる．図-3 は熊本地震(1889 年)により熊本市中心街(旧城下町)において噴砂・噴水の痕跡が見出された地点を示す．図-4 は，2010 年に大本等によって示された白川の旧河道を破線によって示している．図-3 および図-4 を比較すれば，噴砂・噴水のあった場所は，破線で示した白川の旧河道上にあることが分かる．ここに示した白川の旧河道は，H19 年度に更新された国土地理院の治水地形分類図では微高地(自然堤防)と記され，旧河道には指定されていない．

図-5 および 6 は，緑川支川の矢形川右岸の浮島橋上流の縦断亀裂を示す．図-5 では縦断亀裂の長さ 130m，幅 100cm，最大深さ 18cm であり，亀裂内の水深 20cm であった．図-6 では縦断亀裂の長さ 257m，幅 60cm，深さ 145cm で，亀裂内の水深は(水深 45cm であった，矢形川の河道内には噴砂に伴う砂州および濁りにより茶褐色であることが観察された．図-7～9 は，白川および緑川水系において地表面活断層と金山川が交差した箇所における護岸の破損状態を示す．図-10 は，木山川，秋津川，赤井川水系に発生した地表面活断層を朱色の線で示す．

図-7 は，金山川下陳地先左岸を背にした田んぼに現れた正断層は，右横ずれ変位，量約 100cm 鉛直変位量約 20cm である．図-8 は，金山川左岸の鉛直亀裂を示す．亀裂は天端から河床にまで達していることが認められた．

図-9 は，図-7 の地表面活断層が金山川，に交差した箇所の護岸損傷を示す．水平変位は 90cm で右横ずれ断層変位と同程度の大きさであることが分かる．また，護岸の鉛直変位は最大で 80cm であった．

3. 木山川左岸の越流破堤

2016 年 6 月 21 日未明，緑川水系の支川である木山川と赤井川の合流点より 200m 下流の左岸において越流破堤した．

図-11 は 6 月 21 日午後 1 時:32 分における木山川氾濫の様子を示す．図-12 は堤内地の氾濫状況を示す．図-13 に木山川赤井観測所における水位ハイドログラフを示す．20 日の 22 時ごろより水位が急激に増加し，20 日 0 時には氾濫危険水位の 4.13m を大きく超過していることが分かる．図-12 に 6 月 23 日 17 時における熊本県による復旧工事の様子を示す．破堤規模は，流下方向におよそ 50m，決壊部の深さは約 2m であった．被害状況として田

植えを終えた水田の物的被害は大きいものの，木山川左岸の堤内地の民家は少なく，その民家も盛土しているため，全般的に被害は比較的少ない．詳細は今後の調査によるが，右岸ではアスファルトで舗装されているのに対して，左岸は土堤であり 2016 年熊本地震による堤体の損傷が左岸側で大きかったとの情報もあることから，破堤の一因であったとも考えられる．

3. 秋津川および木山川の改修

国土地理院に作成された，昭和 23 年および 42 年の地図をそれぞれ図-15 および図-16 に示す．図中の青線は緑川の支川である秋津川，木山川および矢形川を表している．

両者の地図に比較すれば，木山川は付替えられ大幅な改変が加えられていることが分かる．昭和 42 年には，旧木山川は秋津川に名称変更されその最上流端は益城総合運動公園となっている．また，益城運動公園より上流域は旧赤井川に付替えられ，名称を木山川に名称変更している．昭和 53 年の地図では矢形川が改修され蛇行がショートカットされていることが認められた．

改修目的は，住宅密集地である現在の秋津川右岸側の洪水氾濫の危険性を低下させるためであると同時に，三川合流後の緑川支川である加勢川の治水安全度を改善するために木山川での氾濫を想定したことが分かる．木山川の堤防高さを相対的に低くし，更に，木山川の兩岸の氾濫場所は市街化調整区域に設定している．現在の総合治水，流域治水の考えは昭和 42 年以前の河川改修では既に適応していたことが窺える．

参考文献

- 1) 村上悟，永瀬英生：平成 28 年熊本地震による熊本平野で生じた液状化とその被害について(速報)，地盤工学会平成 28 年熊本地震地盤災害調査団液状化班報告，2016. 5. 11
- 2) 大本照憲・富本和也・澤田誠一：加藤清正による流水制御法「白川の石塘」の機能評価，河川技術論文集，第 16 巻，pp. 415-420，2010. 6
- 3) 宮崎雅徳，尻無濱昭三：地盤災害から見た熊本地震(1889 年)の再評価，日本建築学会中国・九州支部研究報告 8 号，1990. 3
- 4) 熊本県統合型情報防災システム：<http://www.bousai.pref.kumamoto.jp/>