

地形・地質情報を用いた熊本地震における河川堤防の被災分析～白川を対象に～

九州大学工学部 学 ○長濱康太
九州大学大学院 F 安福規之 正 石藏良平

1. はじめに

近年、地震や豪雨などの自然災害によって河川堤防が大きな被害を受けている。平成 28 年熊本地震においても、熊本県下の河川堤防は甚大な被害を受けた。図-1 は本震直後の国管理の河川堤防（白川、緑川）における被害の概要を示したものである。確認されたクラックや沈下といった変状箇所や噴砂、および本震時に観測された最大加速度を併記している¹⁾。本震後、2 水系における緊急災害復旧箇所は 11 箇所となり、特に震源地に近い緑川中流域に重大な被害が発生した。地形・地質といった基本情報を用いて、被害を受けやすい箇所を予め検出することができれば、被害を最小限に留めるための対策を講じることができる。本研究の最終目標は、熊本地震で被災した河川堤防の被害状況や地形・地質といった地盤情報との関連性を分析することによって、より一般性のある堤防危険箇所の抽出方法を提案することである。本報告では、熊本地震で被害のあった白川を対象として、河川堤防の被害状況と地形・地質等の基本情報との関係を整理し、河川堤防の被災要因について分析を行った。

2. 研究概要

図-2 に、4 月 16 日に発生した本震時の震度分布と河川位置を示す。本震では、河口付近を除き、対象河川全域で概ね震度 6 もしくは震度 7 の震度分布に位置していたことが分かる。表-1 に被災分析に用いた基本情報の一覧を示す。治水地形分類図からは過去の微地形を把握することができ、地質縦断図からは基礎地盤の地盤構成の情報が得られる。また、変状箇所、液状化箇所、事前対策工などの情報も加え、得られた情報の最小単位である 0.5km 間隔で被災状況等を整理した。

3. 結果と考察

1)白川右岸

堤体変状箇所および噴砂跡と本震時の震度分布の関係を図-3 に、堤防沈下量と基礎地盤の層厚との関係を図-4 に示す。堤防沈下量は区間ごとの最大沈下量とし、地盤層厚は区間の平均値とした。河口からの距離が ~0.5km、5.5~6.5km、8.5~10.0km の区間において堤防沈下量が大きくなっている。5.5~6.5km、8.5~10.0km の区間では、基礎地盤の砂層厚が 15m~20m と大きく、基礎地盤の液状化が沈下の一因となっている可能性が考えられる。河口付近の~0.5km 区間では、基礎地盤の砂層厚が比較的小さいにもかかわらず、大きな沈下が確



図-1 白川・緑川の河川堤防被害概要¹⁾

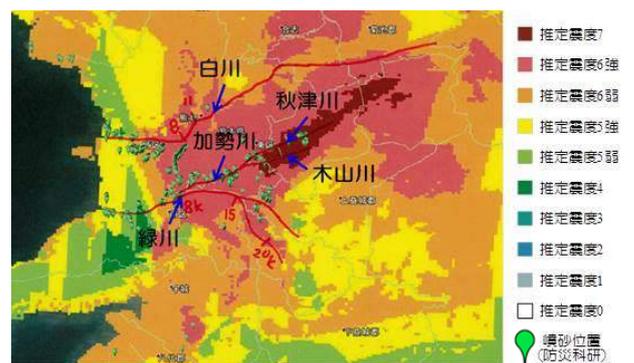


図-2 河川位置と本震時の震度分布²⁾
(防災科研データに加筆)

表-1 被災分析に用いた情報

情報	内容
地形・地質	治水地形分類図 ³⁾ 、地質縦断図 ⁴⁾
外力	推定震度分布図 ²⁾
被害状況	変状箇所 ¹⁾ 、噴砂箇所 堤防沈下量 ⁴⁾ 、対策工

認められている⁵⁾。微地形区分では、当該地域は、干拓地・埋立地となっており緩く砂質土が堆積した埋立地の液状化が原因と考えられる。河口から12.5kmより上流の区間では、砂層厚が5m前後と比較的小さく、沈下もほとんど見られなかった。

2)白川左岸

堤体変状箇所および噴砂跡と本震時の震度分布の関係を図-5に、堤防沈下量と基礎地盤の層厚との関係を図-6に示す。河口からの距離が~0.5km、8.5~9.5kmの区間において堤防沈下量が大きくなっている。8.5~9.5kmの区間では、砂層厚が20m以上もあり、沈下の要因として考えられる。また河口付近の~0.5km区間においては、右岸と同様に、微地形区分図では埋立地となっており、地形的な問題が沈下に影響を及ぼした可能性がある。また、微地形区分として干拓地、埋立地、旧河道の区間において、図-5に示す噴砂の被害が発生していた。

4. まとめ

熊本地震の堤防被災として、白川を対象に分析を行った。河口部を除き、震度6以上の揺れが観測されており、砂層厚が比較的厚い区間で大きな沈下被害が確認された。右岸左岸ともに、~0.5 kmの河口付近では微地形区分は干拓地・埋立地に分類されており、地震による沈下が拡大したものと推察される。また、微地形区分が干拓地、埋立地、旧河道の区間において、噴砂の被害が多く確認された。被害を受けた他河川についても引き続き分析していく予定である。

【謝辞】本研究を実施するにあたり、国土交通省九州地方整備局には、河川堤防の被害状況等に関する情報を提供いただきました。ここに記して謝意を表します。

【参考文献】

- 1)国土交通省九州地方整備局熊本河川国道事務所：第一回緑川・白川堤防調査委員会資料，2016
- 2)防災科学研究所ホームページ <http://www.bosai.go.jp/>
- 3)国土交通省国土地理院：治水地形分類図 http://www.gsi.go.jp/bousaichiri/fc_index.html
- 4)国土交通省九州地方整備局熊本河川国道事務所：第二回緑川・白川堤防調査委員会資料，2016
- 5)基礎地盤コンサルタント：平成28年(2016年)熊本地震調査報告書

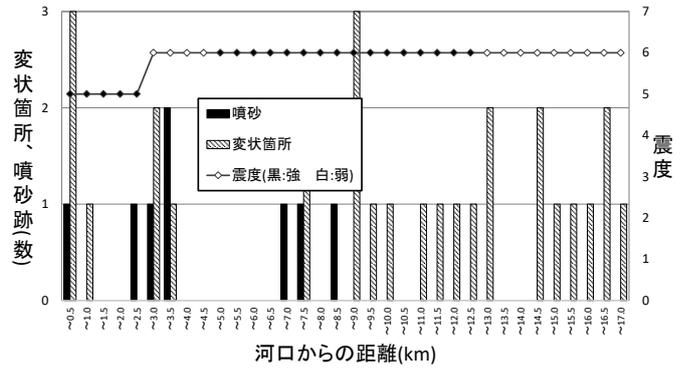


図-3 変状箇所、噴砂跡と震度の関係 (白川右岸)

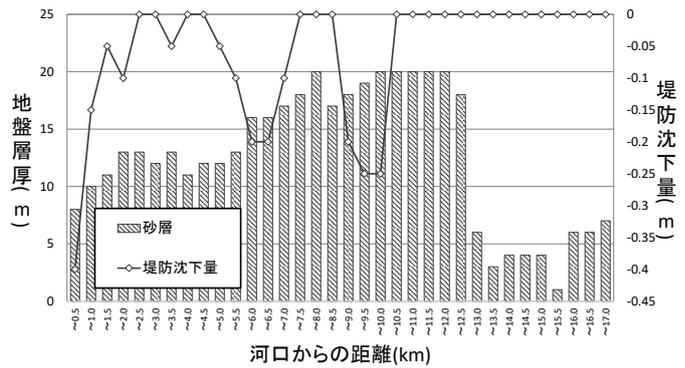


図-4 堤防沈下量と砂層厚の関係 (白川右岸)

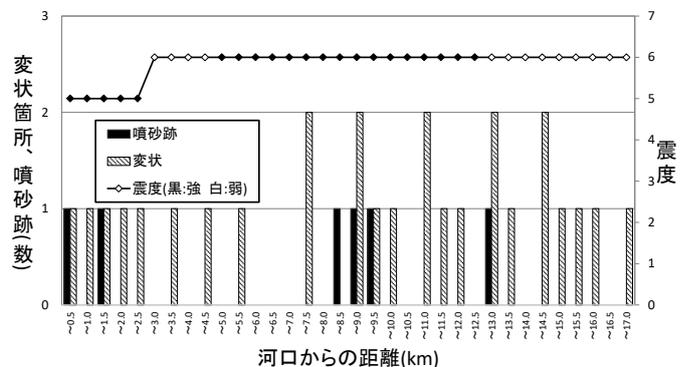


図-5 変状箇所、噴砂跡と震度の関係 (白川左岸)

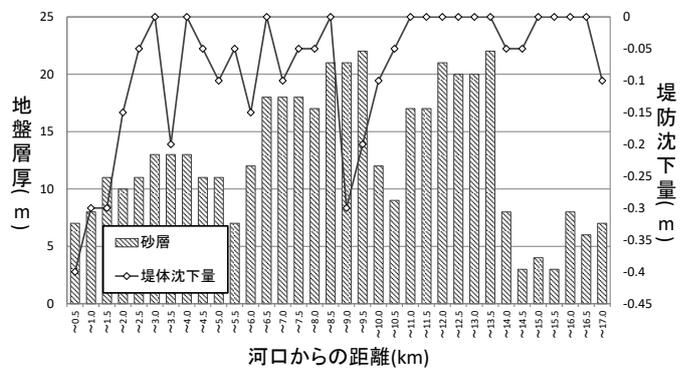


図-6 堤防沈下量と砂層厚の関係 (白川左岸)