

# 堤防の浸透破壊メカニズムの解明に向けて ～実物大実験に着手～



河川研究部 河川研究室

室長 諏訪 義雄

主任研究官  
(博士(工学))

福島 雅紀

研究官 笹岡 信吾

交流研究員

上野 俊幸

(キーワード) 河川堤防、浸透、パイピング、実物大実験

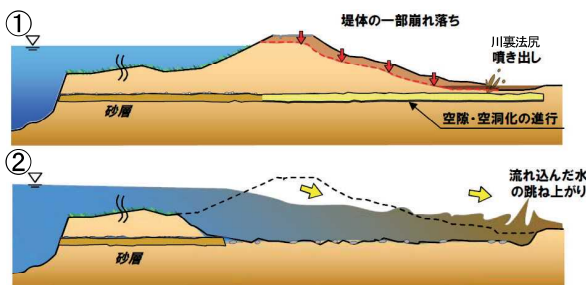
## 1. はじめに

洪水時の堤防決壊の過程について、川の水が堤防を越えて起きる“越水”と、川の水が堤防より低い状態で起きる“浸透”や“侵食”に大別される。近年では2015年9月の北関東の鬼怒川、2016年8月の北海道の空知川及び岩手県の小本川が記憶に新しいが、これらは主に“越水”による洪水被害である。一方、2012年7月の九州北部の矢部川のように“浸透”によって決壊に至った事例もあり、このような堤防の弱点箇所をなくす取り組みは重要である。

## 2. パイピングによる堤防決壊

矢部川では、堤体の下に水を通しやすい砂層が分布しており、川からの浸透水によって川裏法尻付近から砂が噴出することで堤防の下に空洞ができ、そこで支えを失った堤防が陥没して堤防決壊に至ったと考えられている(下図参照)。このように地盤中に浸透水が集中してパイプ状の水の通り道ができる現象を“パイピング”という。

多くの河川で堤防の下に砂層が分布しており、上記の鬼怒川でもパイピングの前兆現象である“噴砂”は23箇所も発見された。このため、どのような条件でパイピングが発生して堤防決壊に至るのか、そのメカニズムを解明することが重要である。



出典：矢部川堤防調査委員会報告書

図 パイピングによる堤防決壊の進行過程

## 3. 模型実験を基本としたアプローチ

国総研では、模型実験と数値解析によって堤防決壊のメカニズムを研究している。2014年度は、堤防法尻部を抽出した模型を用いて、パイピングが生じやすい地盤条件・水位条件を整理した。<sup>1)</sup> 2015年度は、パイピング発達時の堤防全体の挙動把握を目的に、縮小寸法で堤防全体をモデル化した模型実験を行い、パイピングによる堤防決壊の再現に成功した。<sup>2)</sup> そして今年度から、日本初の実物大模型でのパイピング再現実験に着手している。

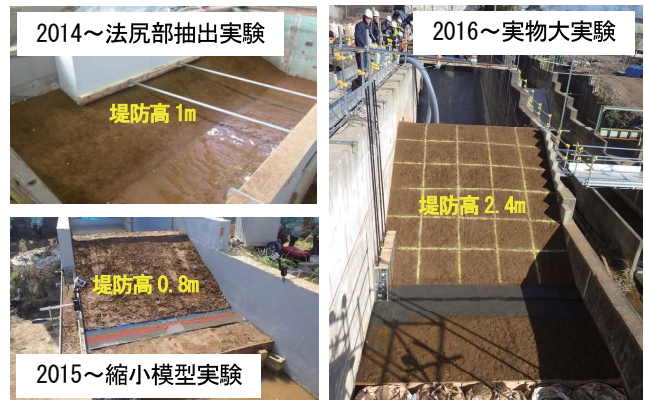


写真 模型実験のパターン

## 4. おわりに

実物大実験では、縮小実験模型の課題であるスケール効果を明らかにし、これまで蓄積した知見の妥当性を確認していく。実験結果は河川研究室HP (<http://www.nilim.go.jp/lab/fbg/>) で公開予定。

### ☞ 詳細情報はこちら

- 1) 倉田ら、「透水性基礎地盤に起因する河川堤防の進行性破壊に関する模型実験」、2015年度・河川技術に関するシンポジウム、pp. 361-366、2015. 6
- 2) 上野ら、「堤防全断面縮小模型を用いた透水性基礎地盤上の河川堤防の進行性破壊に関する実験」、第4回河川堤防技術シンポジウム、pp. 1-4、2016. 11