

## 破堤時における地盤と旧河道の関係

前橋工科大学 学生会員 高野泰行  
前橋工科大学 フェロー会員 那須 誠

### 1. はじめに

我が国の河川は特異な国土地形上、流路長が短く流路勾配が大きく急峻であり洪水など水が影響する災害は毎年発生している。これより今後の水害を軽減することを目的として、堤防被災箇所地の地盤特性と旧河道に着目して、その原因を調査したので以下に報告する。

### 2. 被害事例

豪雨、台風などによって発生した破堤の調査事例を表 1 に示す。この中から 3 箇所について取り上げ詳細に説明する。

表 1 破堤の調査事例一覧表

No	災害名	発生年月日	破堤箇所	誘因	被害内容	地盤状態
1	福井豪雨災害	2004. 7. 18	福井市木田地区足羽川	梅雨前線	左岸破堤	旧河道部、不均一地盤
2	箕輪豪雨災害	2006. 7. 19	長野県箕輪町松島区 天竜川	梅雨前線	右岸破堤	旧河道部、軟弱地盤
3	首都圏豪雨災害	2005. 9. 4	東京都中野区上高田 妙正寺川	台風 14 号	右岸破堤	旧河道部
4	兵庫豪雨災害	2004. 10. 20	兵庫県豊岡市 円山川	台風 23 号	右岸破堤	旧河道部
5	新潟豪雨災害	2004. 7. 13	新潟県三条市諏訪 五十嵐川	梅雨前線	左岸破堤	旧河道部
6	ハリケーン・カトリナ	2005. 8. 29	米ニューオーリンズ市 London Av. Canal	ハリケーン	右岸破堤	旧河道部、軟弱地盤

#### (1) 事例 1-福井豪雨災害

2004 年 7 月 18 日未明から福井県嶺北地域に降り始めた梅雨末期の雨は次第に激しさを増し、18 日の福井市日降水量は 197.5mm に達した。この影響から木田地区春日 1 丁目地先の足羽川において破堤した。足羽川 4.6km~4.8km の区間内の約 60m で破堤し、約 900m が越水した(図 1)。堤体土質は 4.0km~4.2km で粘性土主体、4.4km~5.0km では砂質土主体(図 2 の Ac, Bc は粘性土、Bs, Bsg, As は砂質土)であった。(図 2) 図 2 に示すように破堤した 4.7km 地点は地盤変化点であることから旧河道が関係していると推測し現在の河道と比較すると、図 3



図 1 現在の福井市地形図

に示すように破堤した 4.7~4.8km 地点は旧河道であった。これより破堤地点の地盤は透水性が比較的高く洪水時に洗堀によって破堤が生じるとともに、越水は粘土地盤の常時からの圧密沈下による堤体沈下によって発生し、被害が拡大したものと考えられる。

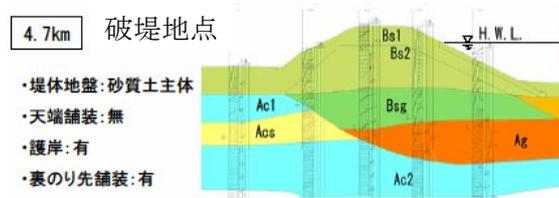


図 2 4.7km 地点の堤体と地盤の土質



図 3 足羽川の昭和 9 年の旧河道と現在の河道の比較図<sup>3</sup>

#### (2) 事例 2-台風 23 号兵庫県豪雨災害

2004 年 10 月 20 日に台風 23 号の影響により兵庫県豊岡市円山川堤防が決壊した。豊岡市は市街地の大部分が円山川の河川より低く、洪水時には本流

キーワード 破堤、旧河道、地盤変化点

連絡先 〒371-0816 群馬県前橋市上佐鳥町 460-1 Tel:027-265-7342 E-mail:nasu@maebashi-it.ac.jp

から支流へ逆流しやすい構造であることから市全域で浸水被害が拡がり越水で弱体化されたことが破堤に影響した。<sup>5)</sup>破堤地点は円山川 13.2km 地点右岸であり、図 4 の破堤地点の土質断面図をみると堤体下部が砂質土主体であることから浸透によるものと周囲の越水による裏のり面の侵食が破堤要因として考えられている。しかし、土質断面図が地盤変化点を示すことから破堤地点が旧河道に当たるのではないかと思ひ調査してみると、図 5 に示すように破堤地点は旧河道部であった。これによって堤防が局部的に弱い地盤変化点に存在したため破堤が生じたのではないかと推測される。なお越水箇所は地盤の粘土層の圧密沈下が影響したことが考えられる。

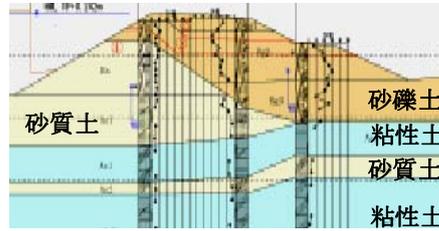


図 4 円山川破堤地点土質断面図

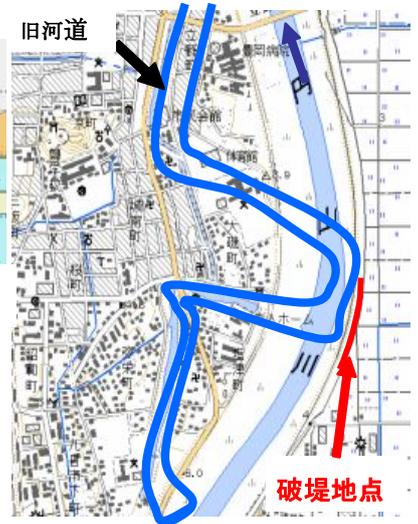


図 5 円山川明治 31 年旧河道と現在の河道の比較図<sup>2)</sup>

(3) 事例 3 - ハリケーン・カトリーナ災害

2005 年 8 月 29 日にアメリカニューオーリンズを中心にハリケーンが上陸し 7 箇所破堤が発生した。その中から 2 箇所破堤した London Av. Canal について調査した。図 6 の London Av. Canal の土質断面図を見てみると堤防の下に粘土層が不均一厚さで堆積していることが分かる。次に、図 7 のニューオーリンズの旧地形図をみると昔は現在より小河川が多く張り巡らされていたことが分かる。図 6 の破堤箇所(L)では地盤内に埋没谷地形がみられることからここは旧河道部にあたり、堤体地盤が砂礫層と粘土層に渡っているため砂礫層から洗堀され破堤したと考えられる。また、図 6 の越水破堤箇所(R)ではピート層が厚く堆積しており普段からこの箇所の圧密沈下の進行で堤体が大きく沈下していたため越水破堤が生じたと考えられる。

3. おわりに

以上の 3 事例の他に、表 1 に示すように洪水時の破堤の主要因として旧河道部が挙げられる。そこでは地盤が砂礫層主体ならば浸透破壊、粘性土層主体ならば越水破壊が推測される。また過去の文献からも類似した地盤条件で破堤が発生している。<sup>7)</sup> 河川堤防の水害を軽減するためにも地盤の弱点箇所の旧河道部に着目し、その箇所の安全性の見直しをすることが今後の災害の軽減になると考えられる。最後に、今回の検討を行うにあたりお世話になった各方面の方々に厚く御礼を申し上げます。

参考文献

- 1) 2 万 5 千分 1 国土地理院地図閲覧サービス、ウォッチず、豊岡 福井(平成 14 年 4 月刊行)
- 2) 福井豪雨足羽川洪水調査対策検討会編:洪水災害調査報告書(平成 17 年 3 月発行)
- 3) 国土地理院編 25000 分の 1 地形図、福井(昭和 9 年 3 月発行)
- 4) 豊岡市ホームページ(平成 16 年 11 月発行)
- 5) 豊岡河川事業所編:円山川堤防調査報告書(平成 17 年 3 月発行)
- 6) Tulane University Hurricane Katrina - What Happened?(平成 18 年 11 月発行)
- 7) 那須 誠 新潟中越地震による道路と建物等の被害への地盤の影響(平成 17 年 3 月発行)
- 8) 那須 誠 河川堤防と堰等の被害への地盤の影響の考察(平成 17 年 7 月発行)

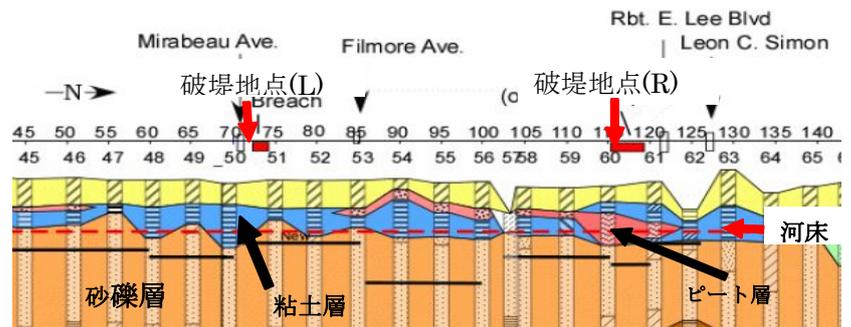


図 6. London Av. Canal 土質断面図<sup>5)</sup>

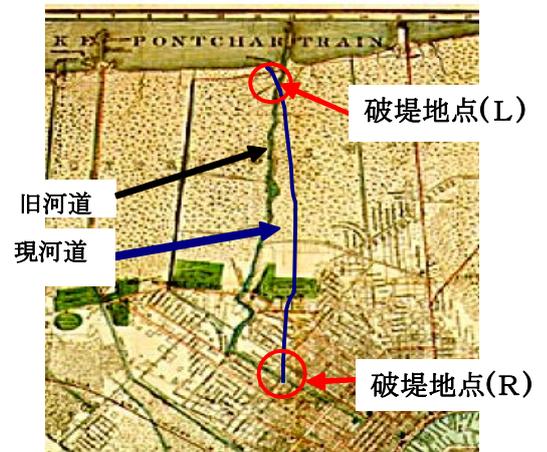


図 7 1878 年ニューオーリンズ地形図<sup>5)</sup>  
(破堤地点 L, R は図 6 を参照)