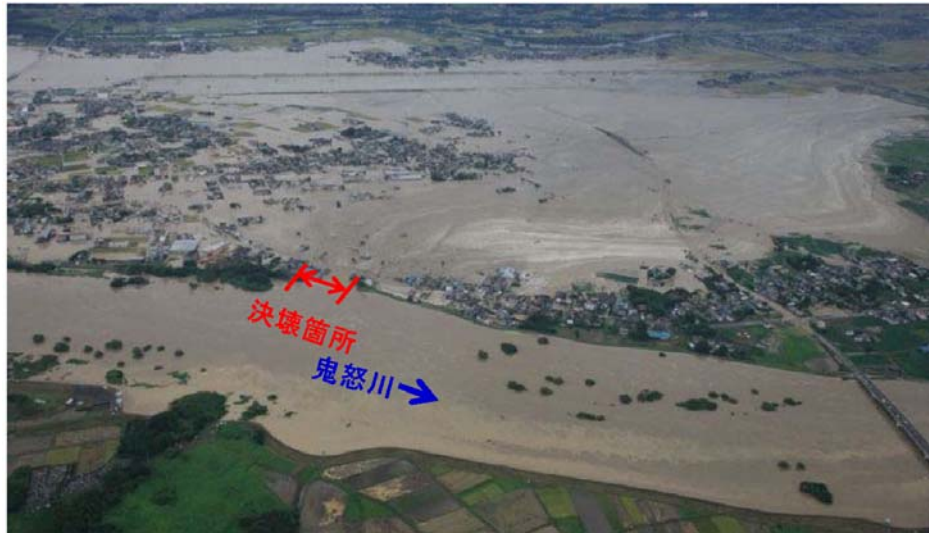


(残念ながら)堤防は壊れます



「平成27年9月関東・東北豪雨」の鬼怒川における堤防決壊

目次

堤防の被災概論＜4つのポイント＞

- ポイント1 河川に設けられている堤防の機能
 - ポイント2 堤防の種類
 - ポイント3 土堤のメリットと問題点・課題
 - ポイント4 土堤の壊れる(破堤)の原因
-

日本の河川（近畿地方の例）

 由良川 ゆらがわ	 猪名川 いながわ
 淀川 よどがわ	 大和川 やまのがわ
 円山川 まるやまがわ	 加古川 かこがわ
 揖保川 いほがわ	 紀の川 きのかわ
 九頭竜川 くずりゅうがわ	 北川 きたがわ
 桂川 かつらがわ	 野洲川 やすがわ
 瀬田川 せたがわ	 宇治川 うじがわ
 木津川 きづがわ	 熊野川 くまのがわ

河川紹介(地図から選択)



地方関連機関

- 近畿地方整備局

日本の河川（大阪府の例）



- 一級河川(国が管理する河川)
⇒109水系13,955河川
- 二級河川(都道府県が管理する河川)
⇒2,718水系7,052河川
- 準用河川(河川法の対象外だが、市町村が管理)
⇒2,524水系14,253河川
- 公式の日本の河川数
⇒35,260河川

■越水による破堤の例 (H27.9 利川水系鬼怒川)

- 10日11時11分、河川巡視によって越流を確認。
- その後、徐々に越流範囲が拡大し、12時頃には法尻部が洗掘されていることが確認される。
- 12時50分頃に破堤に至る。



出典：「平成27年9月関東・東北豪雨」の鬼怒川における洪水被害等について（国土交通省 関東地方整備局）」より

■越水による破堤の例 (H27.9 利川水系鬼怒川)

- 10日11時11分、河川巡視によって越流を確認。
- その後、徐々に越流範囲が拡大し、12時頃には法尻部が洗掘されていることが確認される。
- 12時50分頃に破堤に至る。



出典：「平成27年9月関東・東北豪雨」の鬼怒川における洪水被害等について（国土交通省 関東地方整備局）」より

■水防活動によって越水破堤を防いだ例（H25.9 淀川水系桂川）

- 16日1:40、水防団に出動命令があり警戒態勢。5:30頃、土のう積み開始
- 7:00過ぎ、越流が始まる。8:00頃、裏法尻の侵食を確認。
- 9:30頃、ピークを迎え越水区間が400mに達する。10:20頃、越水が止まる。
- 15:50、解除命令。



出典：「平成25年9月 台風18号の概要（国土交通省 近畿地方整備局）」より

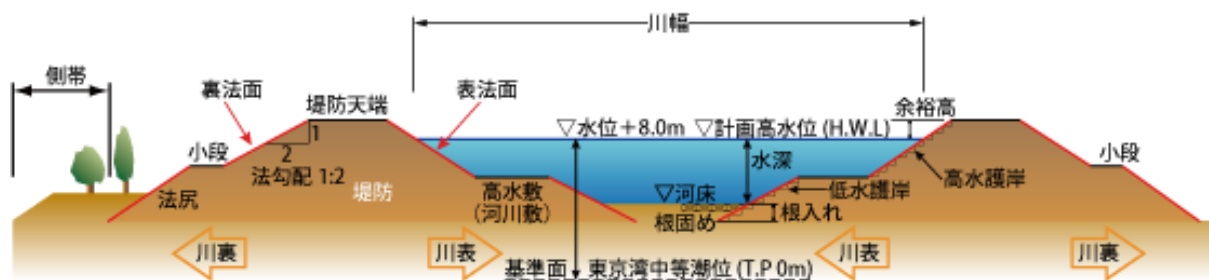
■洗掘破堤を危うくまぬがれた例（H23.9 十勝川水系音更川）

- 9月2日から7日にかけて強い雨が長時間続き、既往最大規模程度の出水となった。
- はん濫注意水位を0.12m超えた6日6:30にピーク水位を迎え、水位は低下したが、1日以上たった7日7:39に堤防が一部流出しているのが発見された。
- 発見時129mであった流失延長は144mまで拡大したが、破堤はまぬがれた。

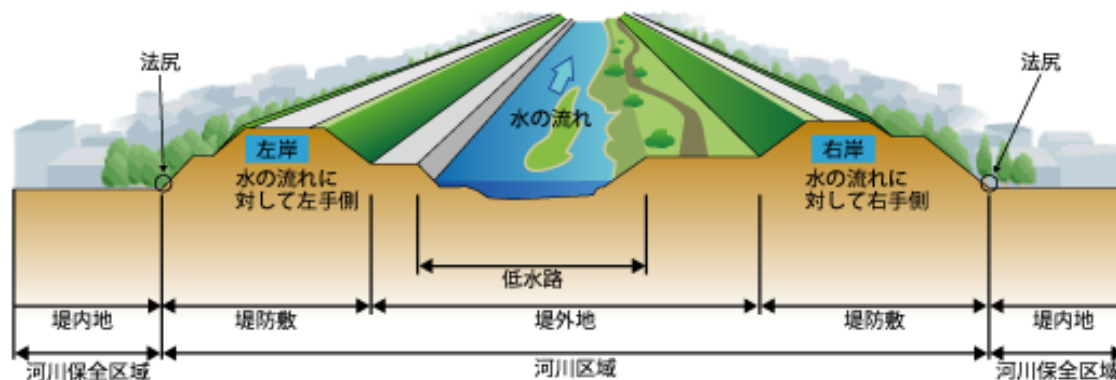


■河川に設けられている堤防の機能

- ・流水が河川外(堤内地側)に流出することを防止するために設けられる



▲淀川の堤防(淀川河川事務所付近)



河川区域図



▲大和川の堤防(大和川河川事務所付近)

■堤防の種類

- ほとんどの堤防は土堤である。
- 河川管理構造令において「堤防は、盛土による築造するものとする。」と定められているため。
(土堤原則)



土堤



パラペット構造の特殊堤



鋼矢板による特殊堤

土堤のメリット

● 整備上のメリット

- ・必要な堤防の整備量が膨大であるため、整備費用が低廉であること
- ・材料の取得が容易であること
- ・将来の整備やその変更等が容易であること

● 材質上のメリット

- ・材質が劣化しにくいこと
- ・基礎地盤の変形に追従できること

● 維持管理上のメリット

- ・沈下などに対して修復が容易であること
- ・被災後の復旧に早期に対応しやすいこと

土堤の問題点・課題

・土構造物であることから、コンクリート構造物や鋼構造物に比べて材質が不均質であり、确实性に劣ること

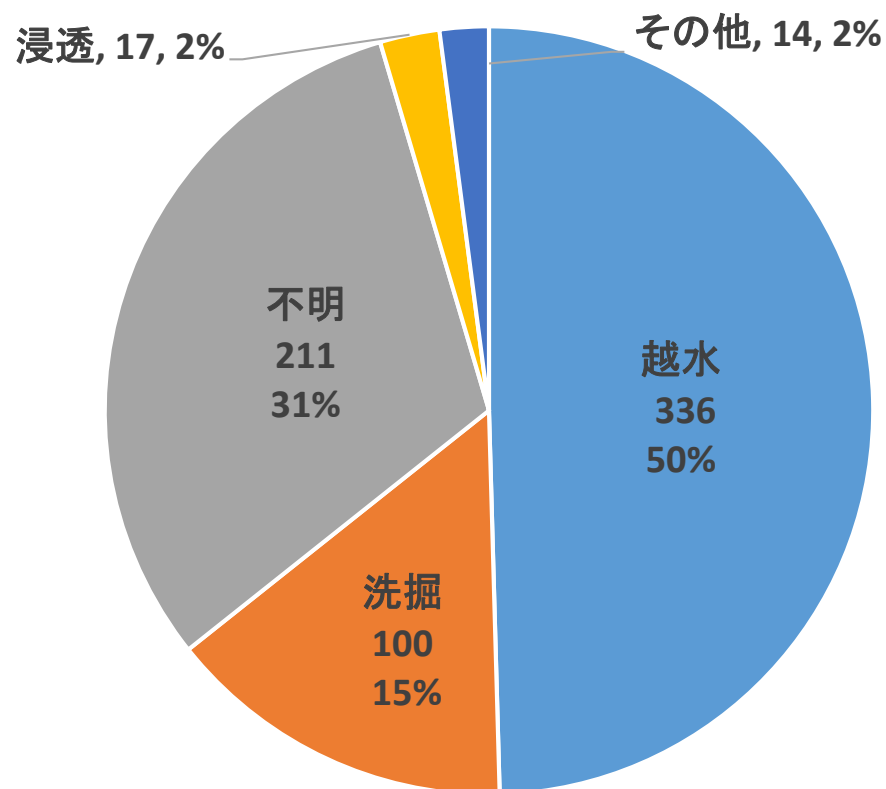
・堤体内に水が浸透して飽和状態になると、すべりに対する安定性が著しく低下すること

・流水による洗掘を受けやすいこと

・越流に対して弱いこと

■土堤の壊れる(破堤)原因

- 「破堤」とは、堤体の大部分が欠損し、河川水が堤内地に流出することを防止する機能を失うこと
- 破堤には、①越水による破堤、②洗掘による破堤、③浸透による破堤、④地震時における破堤(崩壊)、⑤吸出しによる破堤(崩壊)がある。

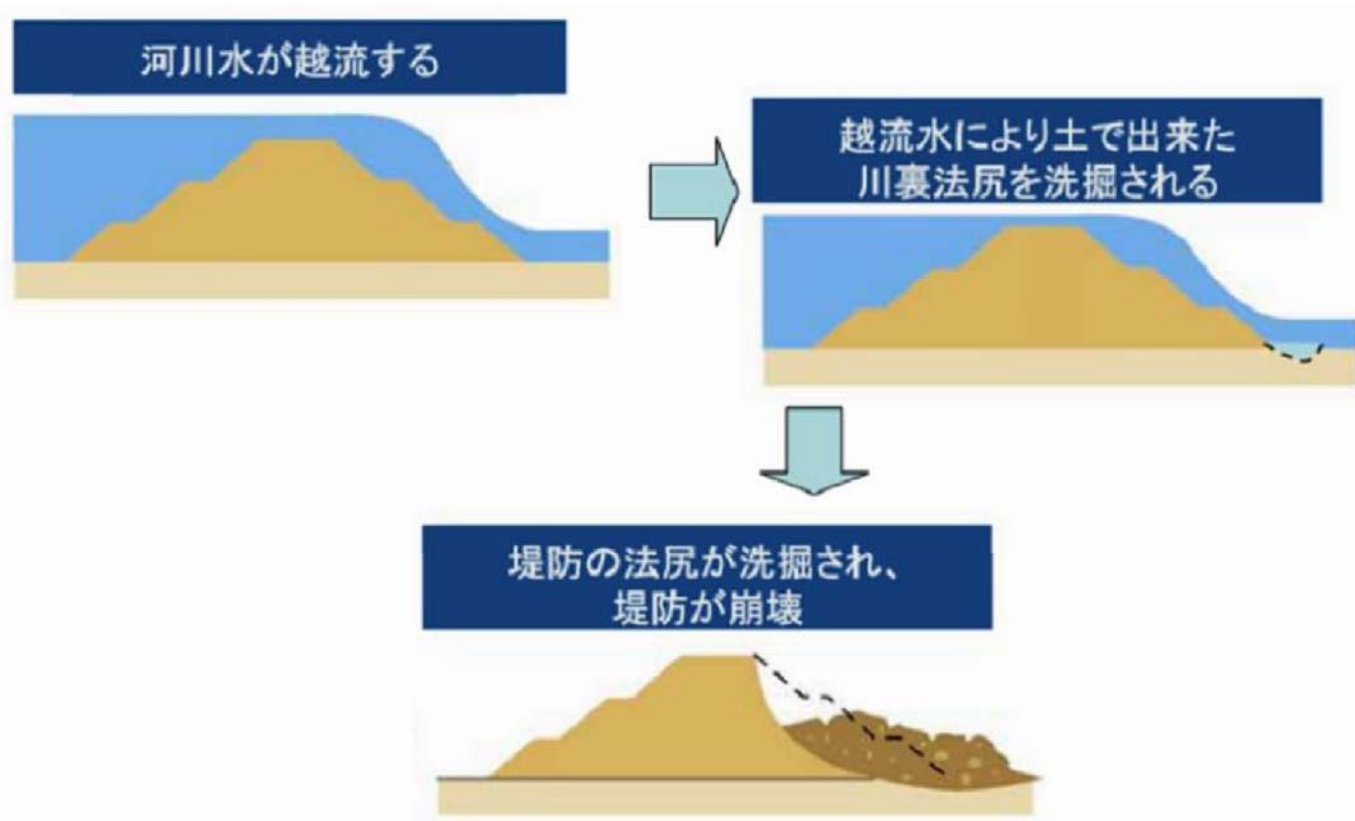


破堤原因の割合

●戦後から平成13年までに、直轄管理区間で洪水により破堤した678個所についての破堤原因を割合で示したもの

■越水による破堤

- 越水すると越流水によって川裏堤脚部から洗掘が始まる。
- 洗掘範囲が天端付近に迫る。
- 大きな堤体土塊が崩落し破堤に至る。



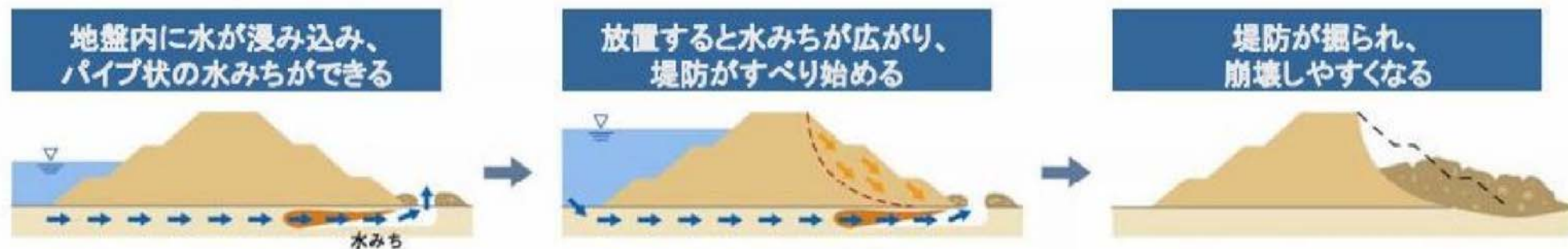
■洗掘による破堤

- 流水によって洗掘されて破堤に至る。
- 洗掘による破堤には、①堤体が直越洗掘されて破堤に至る場合（堤体直接侵食）と、②堤脚が洗掘されて破堤に至る場合とがある。



■浸透による破堤

- 雨水や河川水などが堤体に浸透して飽和状態になる。
- 土の間隙水圧にすべり面が形成されて崩壊する。
- 浸透による破壊は、①すべり破壊による破堤と、②パイピングによる破堤に区別される。



▲パイピングによる破壊



▲裏のり面のすべり破壊

【パイピング】浸透流により土中の細かい粒子が洗い出され、周辺の土壌よりも透水係数が高いパイプ状の「水ミチ」が形成される。