

# 河床洗掘事例から考察した施設点検について

添田 昌史<sup>1</sup>・山下 和浩<sup>2</sup>・八坂 徳孝<sup>2</sup>

<sup>1</sup>九州地方整備局 河川部 河川環境課 (〒812-0013 福岡県福岡市博多区博多駅東2-10-7)

<sup>2</sup>九州地方整備局 筑後川河川事務所 管理第一課 (〒830-8567 福岡県久留米市高野1丁目2番1号)

通常、目視点検では確認できない河床洗掘に伴い発生する低水護岸変状の早期発見と予防保全に関して、既に活用している「河道管理基本シート」(河川基本縦断面図)などの既存資料を用いた状態把握から対策工に至る一連の事例と留意点を紹介する。

キーワード インシデント, 河床洗掘, 施設変状, 施設点検, 予防保全

## 1. はじめに

福岡県南部に位置する矢部川水系矢部川の瀬高地区(右岸 10k800 付近/以下「対象地区」という。) (図-1) の低水護岸際において経年的な河床洗掘の傾向が確認されていたため、要注意箇所として経過監視していた。

その後、平成 24 年 7 月に発生した洪水(九州北部豪雨)(写真-1)を受けたことを踏まえ、詳細調査を実施した結果、低水護岸基礎部に空洞が発生し、松杭により保持された状態で護岸の損傷を免れていることが確認された。

以前から河床洗掘が進行していた可能性もあり、幸い平成 24 年 7 月洪水による被災は発生しなかったものの、最悪の場合、護岸崩壊等の災害に至るおそれもあった。

今回は、この事例を教訓に、河床洗掘の分析と今後の施設点検について考察した内容を報告する。

## 2. 問題把握の起点

筑後川河川事務所では、河道の状態を監視し適切に管理するため、九州河道管理研究会による「河道管理基本シート」(河川基本縦断面図)(図-2)を活用している。これは広大な面積を有する河道の流下能力、土砂堆積、樹木繁茂、河床洗掘の状態を効率的に絞り込み、点検と対策につなげていくためのツールである。

このシートによる河床洗掘の分析によると、対象地区では、経年的に洗掘傾向が確認されたため「要注意箇所(A)」(最深河床高が管理基準高を下回り、その発生位置が河岸に接近している箇所)として経過監視していた。

しかしながら、河床洗掘の状態は目視では直接確認できないため、周辺施設の低水護岸にクラック等の変状が現れていないかを目視点検することとどまり、水中部の詳細点検を実施するまでには至っていなかった。



図-1 位置図



写真-1 H24.7九州北部豪雨時の増水状況

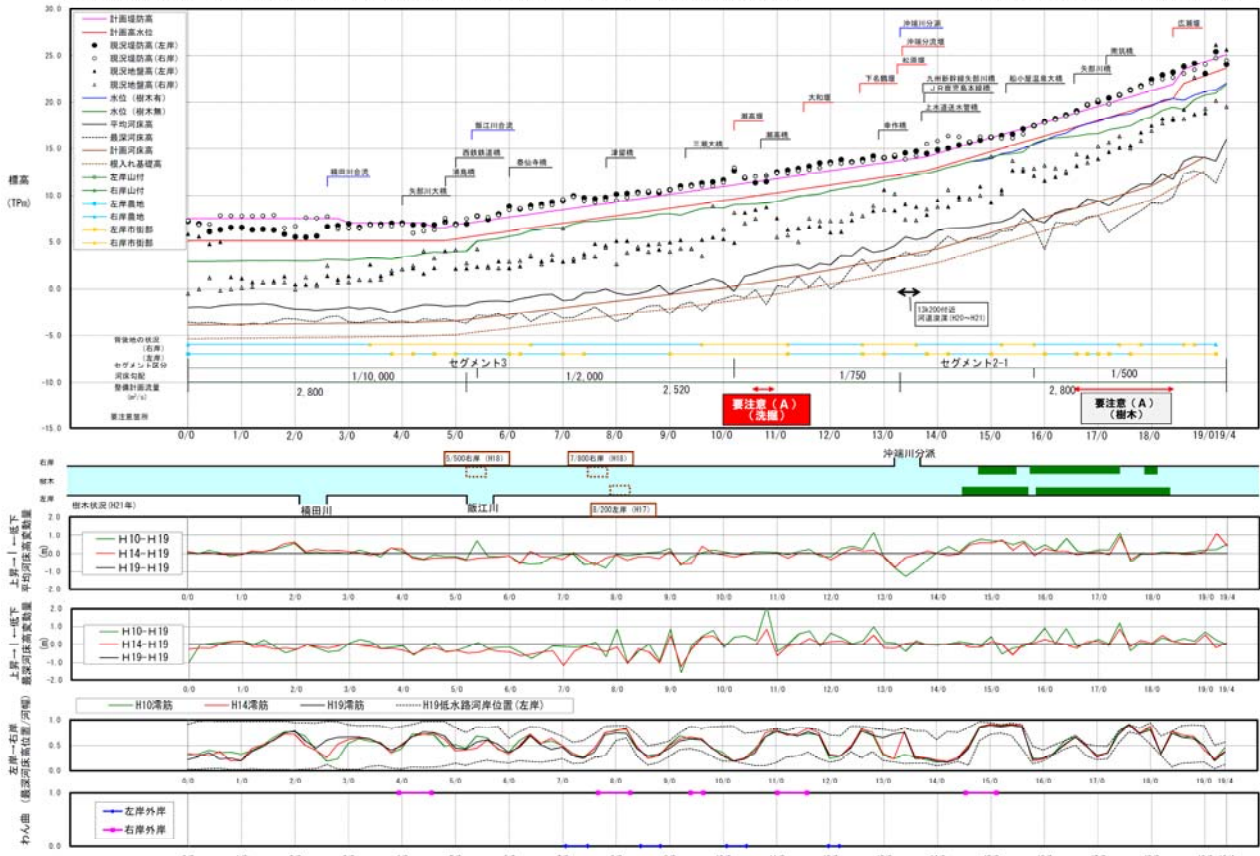


図2 河道管理基本シート (河川基本縦断面図)

### 3. 対象地区の特徴

#### (1) 平面的特徴

対象地区付近は下流瀬高堰の湛水区間にある。河道は上流で大きく蛇行しており、その外岸側の滯筋にあたる箇所である。また、旧地形図をみると、対象地区付近を境に、上流側に「旧川微高地」、下流側に「台地(自然堤防)」が広がっていたと考えられる。(写真-2、図-3)

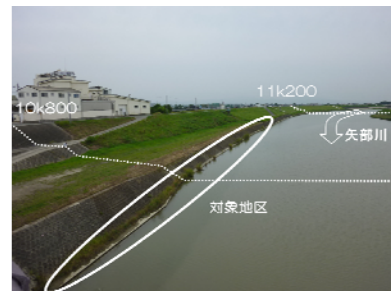


写真-2 対象地区を下流から望む

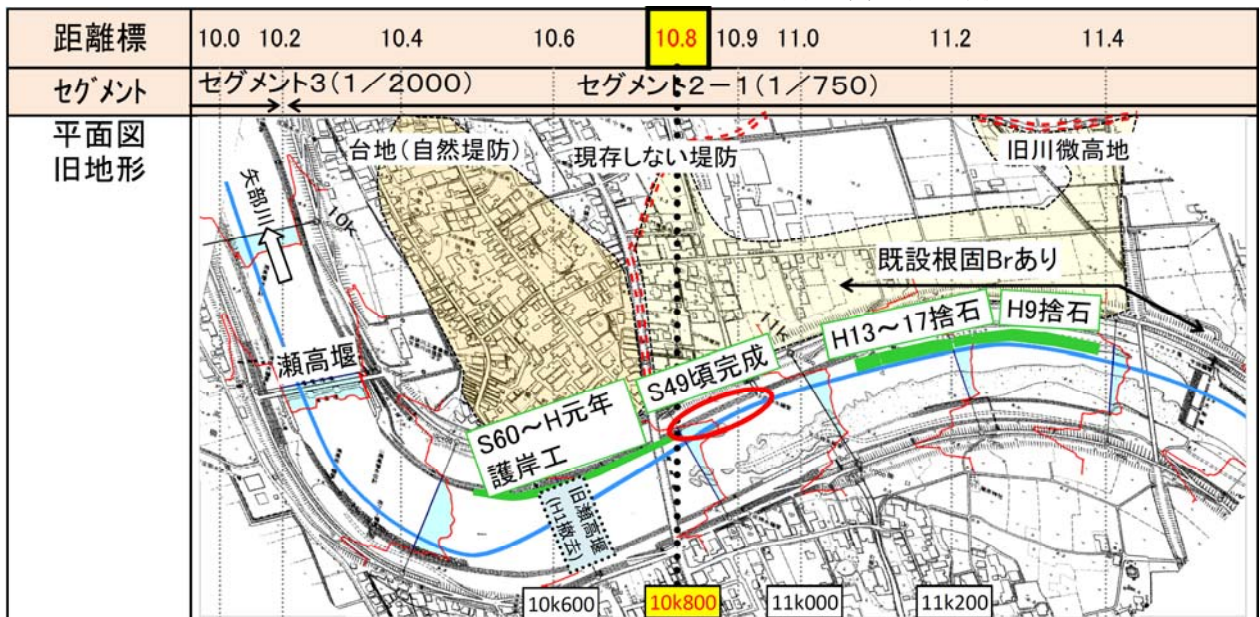


図-3 工事履歴整理図

## (2) 横断的变化の把握

対象地区の横断重ね合わせ図（図-4）をみると、昭和46年から平成7年にかけては比較的安定している。河床の変化は、平成10年頃から右岸側で洗掘、左岸側で堆積傾向という河道の二極化という形で確認できる。また、平成14年以降は洗掘の進行が加速していることが分かる。

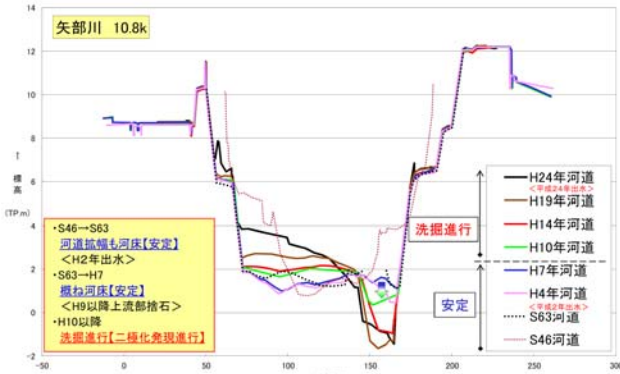


図-4 横断重ね合わせ図（対象地区）

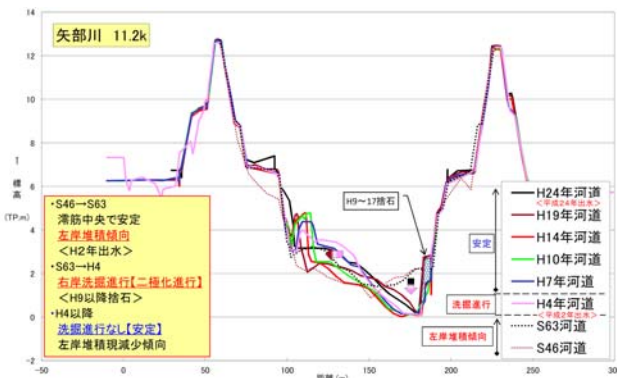


図-5 横断重ね合わせ図（上流地区）

## (3) 工事履歴の整理

工事履歴を整理すると、対象地区の護岸は、昭和49年頃完成しており、その後、昭和60年から平成元年に下流右岸の護岸及び旧瀬高堰（固定堰）の撤去が行われている。また、近年では、対象地区上流の水衝部において、平成9年から平成17年にかけて、捨石工事が行われている。（図-3）

## 4. 詳細調査の実施

(1) 詳細調査にあたっては、対象地区周辺の河床を詳細に把握するため、広範囲かつ面的に測量できるマルチビーム測量を採用した。（図-6）その結果、護岸基礎が浮いていることが確認されたことから、さらに確定診断のために、潜水士による直接目視を実施した。（写真-3～6）



写真-3 潜水調査計測状況

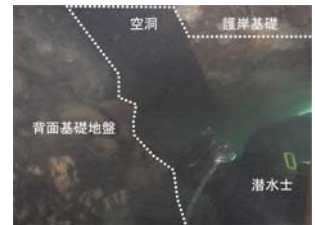


写真-4 空洞内部確認状況



写真-5 洗掘最奥部状況

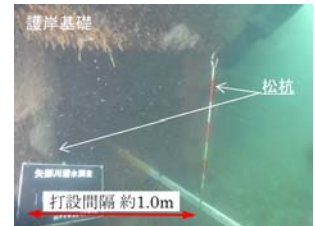


写真-6 松杭の状況

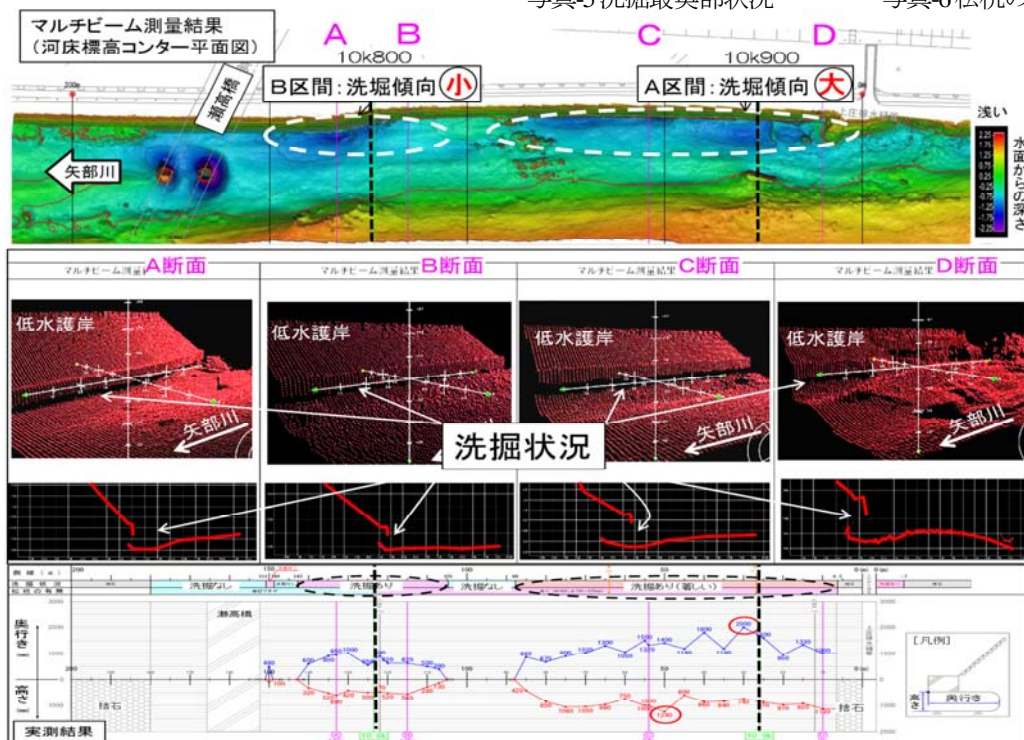


図-6 マルチビーム測量及び実測結果

直接目視調査の結果、空洞の最奥部は、基礎地盤がほぼ垂直に洗掘され、壁状に切り立った状態で確認され、空洞天井部分には護岸の裏込め砕石（φ50～80mm）が確認された。なお、洗掘状態をイメージ図に表すと、図-7のとおりである。また、基礎形状および松杭の配置状況から、当該護岸は昭和49年頃完成のものとして推定され、当時の図面によると、松杭はL=4mのものが打設されている。なお、基礎地盤の土質は、礫混り砂質粘土～礫混り粘土質砂を主体としており、Br結果と比較すると、洪積砂礫層1付近にあたると思われる。また、基礎背面の洗掘は、基礎高さまで進行しているものの、それ以上護岸背面に至る裏込め材の吸い出しはないことが確認できた。（図-7）

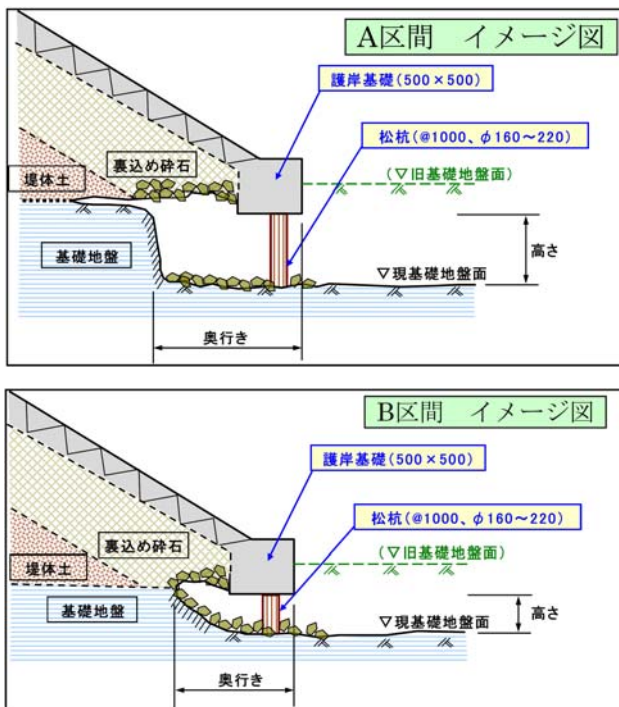


図-7 洗掘状況イメージ図

## (2) 洗掘要因の推定

対象地区の特性及び調査結果を整理すると、以下のとおりである。

1. 上流水衝部(11.2k)では、昭和63年頃にかけて左岸側に若干の堆積傾向があり、平成2年の大規模出水を経た平成4年には右岸側の洗掘が大きく進行するものの、その後は安定傾向。なお、平成9年から平成17年にかけて水衝部へ捨石を実施。（図-5）

→ 【大規模出水による二極化の進行】

2. 対象地区では、平成元年の旧瀬高堰撤去後も平成7年頃まで河床は比較的安定。その後、平成10年頃から洗掘傾向が発現、平成14年以降は急激に進行。（図-4）

→ 【水衝部下流の無対策部における洗掘の進行】

以上のことから、対象地区の洗掘現象は、上流側の捨石施工に伴い、水衝部が強固に固定されたことにより、滲筋がその下端部に位置する対象地区へ集中し、更に根固め等が無かったことにより、急激な洗掘が進行したものと推定される。

## (3) 河道管理基本シートによる現象の確認

現在の河道管理基本シートは、平成10年以降の横断面をもとに作成しているため、今回の洗掘現象確認のため、昭和63年からの横断面図を追加してみると、図-8となる。まず、上流11k200付近において、昭和63年（黒色）から平成4年（ピンク色）にかけて最深河床が低下、その後、平成9年以降に捨石実施。

一方、その下流の10k800では、平成10年（緑色）以降、平成14年（赤色）、平成19年（黒色）にかけて急激に河床の低下傾向が読み取れる。

つまり、下流対象地区(10k800)は、上流(11k200)の現象に連動して発現していることが推定される。

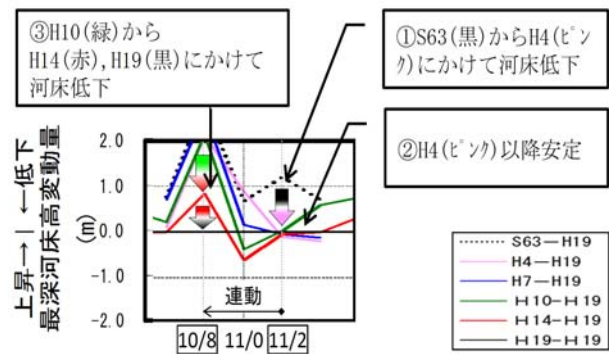


図-8 河道管理基本シートにおける現象の過程（最深河床高の変化）

## 5. 対策工

詳細調査結果を踏まえ、H24年度に応急対策を実施し、翌年恒久対策を完了している。なお、工法は護岸の安定、河川環境への配慮から、仮締め切り兼用として護岸前面への矢板打設、基礎部の空洞箇所への水中コンクリート充填、根固を設置した。（図-9、写真-7）

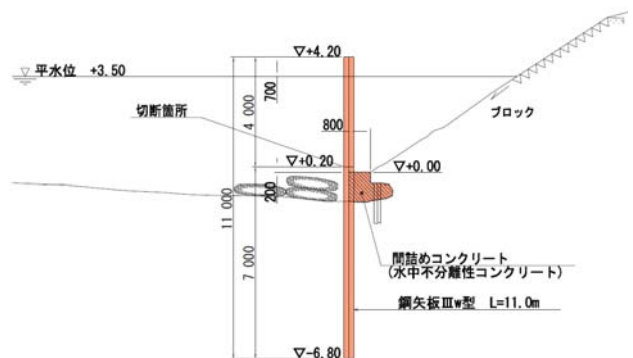


図-9 恒久対策工標準断面図



写真-7 施工状況

## 6. 今回の事例を教訓とした施設点検について

河床の“洗掘”に起因する要注意箇所(A)は、目視で直接確認できないため、予防保全の観点から、洗掘の「要注意箇所(A)」(最深河床高が管理基準高を下回り、その発生位置が河岸に接近している箇所)と判断された時点で、すぐに詳細調査を実施し、対策工の必要性の有無を検討すべきであった。

また、要注意箇所を判定するフロー図(河道、堤防、施設の点検及びデータ管理の手引き(九州地方整備局H24.11)における「要注意箇所(A)」の表現が経過観察するような誤解を与えるおそれがあるので、図-10のようにフロー図の改善を提案したい。

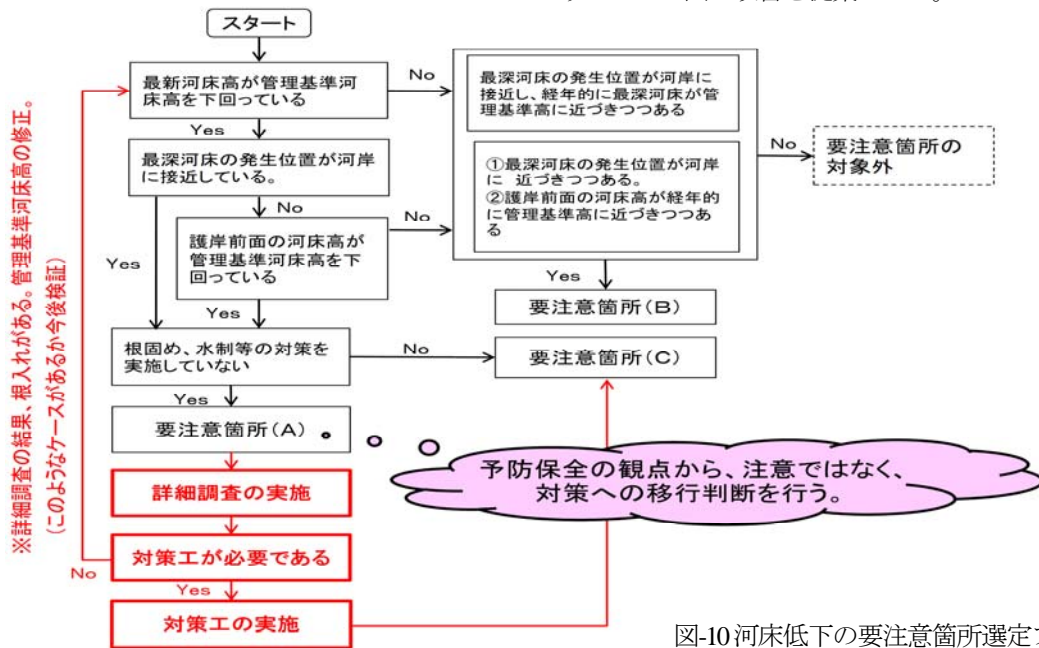


図-10 河床低下の要注意箇所選定フロー

## 7. まとめと今後の課題

今回の報告では、通常、目視点検では確認できない河床洗掘について、既に活用している「河道管理基本シート」など既存資料を活用した、状態把握から対策工に至る一連の事例を紹介するとともに、留意点を提案した。これにより河床洗掘に伴う低水護岸変状の早期発見と予防保全につながることを期待したい。

また、河床洗掘に伴う施設の変状は他河川でも十分に懸念されるため、広大な管理区間の中から河床洗掘箇所を効率的に抽出する「河道管理基本シート」の有用性は非常に高いと考える。今後とも定期縦横断測量実施後には確実にリバイスを行い、新たな問題箇所が発生していないか確認していくことが重要である。

最後に、河床洗掘という、一見、難しいと思われる事象が、一定の要因推定であれば、既存資料から分析出来ることを示したことで、職員の取り組み意識向上に寄与できれば幸いである。

## 参考文献

- 1) 国土交通省 九州地方整備局：河道、堤防、施設の点検及びデータ管理の手引きの改訂について(通知)，2012.11
- 2) 国土技術政策総合研究所(環境研究部、河川研究部)，九州地方整備局(九州河道管理研究会)：河道管理の実践のための読本～河川技術者が使いながら作り込む発展型知恵袋～，2010.6初版，2010.8部分修正