

# 住民から「無駄」と言われた河川環境整備 水辺の楽校 復活へのアプローチ ～ハイブリッド護岸による親水池の復活PDCA～

石川 俊之<sup>1</sup>・小林 宏至<sup>2</sup>・○長坂 正敏<sup>3</sup>

<sup>1</sup>千曲川河川事務所 副所長 (〒380-0903 長野県長野市鶴賀字峰村74)

<sup>2</sup>千曲川河川事務所 戸倉出張所長 (〒389-0804 長野県千曲市大字戸倉字芝宮2222)

<sup>3</sup>千曲川河川事務所 戸倉出張所 技術係長 (〒389-0804 長野県千曲市大字戸倉字芝宮2222) .

河川環境整備事業等で河川内に親水池やワンドが全国各地に造成されているが、洪水による土砂堆積により埋没し、流水が遮断され淀みとなって水質悪化を引き起こし、とても人が水辺を利用できる状態でなくなっている所が少なくない。千曲市水辺の楽校「親水池」も同様な状況に陥っており、付近の住民より「税金の無駄遣い」と指摘される始末であった。

本論文では、PDCAマネジメントサイクルにより千曲市水辺の楽校で「復活へのアプローチ」を試みたこと及び中心的施設である親水池の復活にあたっては、様々な知恵と工夫、伝統技術を駆使し考案した「ハイブリッド護岸」について紹介するものである。

キーワード 河川環境整備, 無駄, 水辺の楽校, 親水池, 復活, PDCA, ハイブリッド護岸

## 1. はじめに

長野県千曲市八幡地先(千曲川左岸85k付近 図-1)において、河川環境整備事業で平成20・21年度2ヶ年に渡り水辺の楽校の造成をした。地元である千曲市と協議し親水池をはじめ遊歩道・展望台を平成20年度に施工した。

平成21年度工事を前に現場を確認したところ「親水池」では藻の大量発生(写真-1)を引き起こし、河川への親水などとても出来る状況ではなく、堤防をウォーキングしていた住民より「税金の無駄遣い」と指摘される悪況となっていた。

この状況から速やかに脱却し河川環境整備の目的の一つである「河川への親水機能」を取り戻すには、水辺の楽校を復活させる必要があり、その鍵を握るのが親水池の復活であった。



写真-1 改善前親水池状況 (藻が大量に発生)

## (1) PDCAマネジメントサイクル

親水池の復活にあたりPDCAマネジメントサイクルを採用し、平成20年度完成した親水池の評価(Check)を行い、その結果を基に改善(Action)し、水辺の楽校復活を試みた。

## (2) ハイブリッド護岸の考案

水辺の楽校で最も重要となる親水池復活にあたっては「閉鎖水域」であること、水源が河川水や雨水であることから「水質が悪い」など、問題点や課題を分析するとともに、改善計画を請負者の意見も聞いて立案した。

具体的には、河岸防護ライン上に河岸浸食防止の護岸を兼ねて「木工沈床」と「異型ブロック」を組み合わせ、伏流水の安定供給を実現するハイブリッド護岸を考案・施工することで親水池の水質改善を図った。

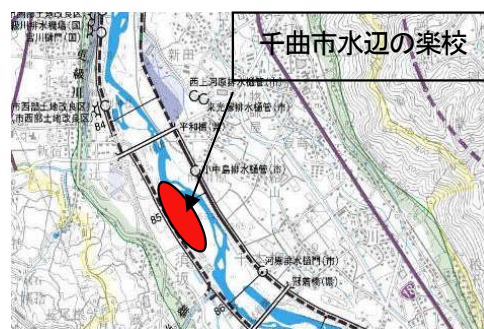


図-1 位置図

## 2. PDCAマネジメントサイクルによる改善

### (1) PDCAマネジメントサイクルとは・・・

事業を行っていくにあたり、品質管理・生産管理等の管理業務を円滑に進める手法の一つである。

Plan（計画）、Do（実行）、Check（評価）、Action（改善）と4段階を順次行ってマネジメントしていく手法である。（図－2参照）

### (2) PDCAマネジメントサイクルの実施

#### ・計画（Plan）、実施（Do）

平成20年度に千曲市と千曲川河川事務所にて水辺の楽校の計画（Plan）を作成し、その計画内容で工事を実施（Do）した。

#### ・評価（Check）

今回水辺の楽校は2ヶ年計画の工事であったことから、引き続き平成21年度工事のため現場状況を評価（Check）したところ、水辺の楽校で最も重要な箇所と位置づけている親水池に大量の藻が発生し、人の利用は困難であり改善措置が必要と評価した。

#### ・改善（Action）

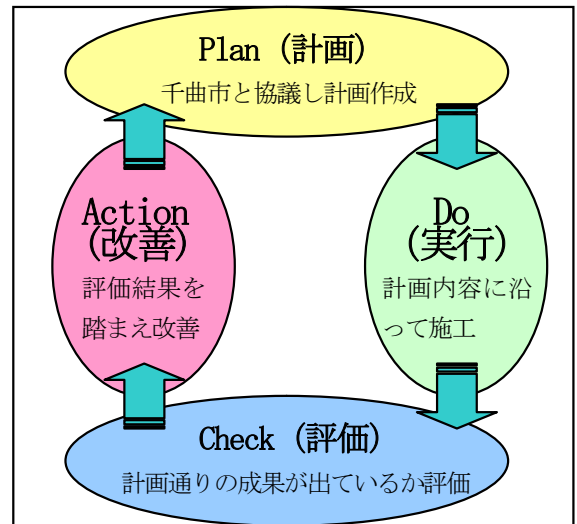
改善措置を計画するにあたり発生原因の分析を行った。今回造成された親水池は、水の供給源が河川水と雨水とであり、河川敷の窪地（写真－2）に水が流れ込む構造となっていたが、植生の繁茂及び地形の変化により水の流入が少なくなっていたため、閉鎖水域特有の水質悪化を招いていた。

この分析を基に同じ結果にならないようにするため水をどのように確保するか検討した。開水路を設け直接河川水を導入する案も出たが、河川敷という条件であり出水時に水が乗れば開水路は埋まり、同じ状況に陥ると推測できるため、地表面変化に影響のない地下伏流水の引き込みを考え、伏流水の水道を確保するための機能を兼ね備えた護岸を考案し設置することとした。

施工時は伏流水確保のため掘削床面伏流水状況の確認、埋戻し後の土砂吸い出し防止対策等工夫をこらし設置をした。



写真－2 河川敷の窪地に位置する親水池



図－2 PDCAマネジメントサイクル図

## 3. 親水池復活へのアプローチ（改善した内容）

### (1) ハイブリッド護岸の考案

護岸と言えば通常は治水機能のみを考え設置しているものが多いが、今回考案したハイブリッド護岸は環境機能も兼ね備えている。環境機能とは河岸防護ラインに設置した護岸（木工沈床）を伏流水の集水施設として利用し、親水池という閉鎖水域に良質の伏流水を供給することで水質改善を図っていることである。

このように「治水機能と環境機能」を兼ね備えている護岸を考案し「ハイブリッド護岸」と小生が銘々した。

### (2) 護岸構造

護岸前面には木工沈床、その後方に異形ブロック2段積みの断面構造であり、河岸防護ライン沿いに604m設置した。（図－3、4、5参照）

治水上の機能については千曲川河川事務所管内において使用実績もあり十分機能を果たせる物と思われ、異形ブロックについては連結金具にて連結し護岸の一体性を持たせた。

環境機能について木工沈床は、伏流水を床面全体で集水効果が期待できる工法として採用している。異形ブロックについては井桁タイプのブロックを採用し伏流水の流れを阻害しないよう設置した。

親水池付近は異形ブロックが見えないよう木工沈床に置き換え、親水池の景観や魚類生息場にも配慮した。



図－3 平面図

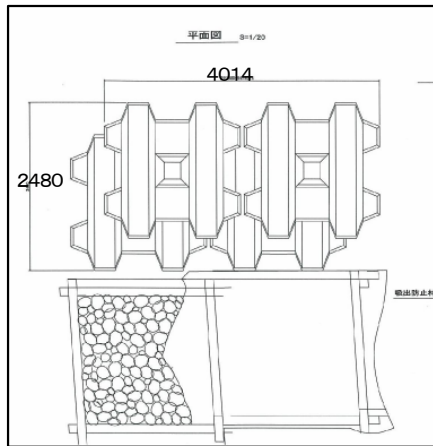


図-4 詳細平面図

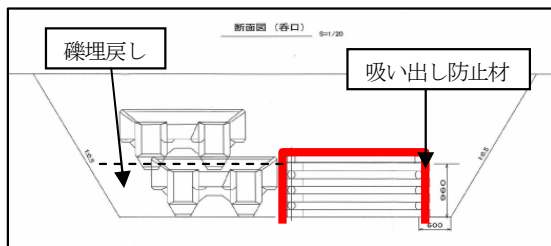


図-5 横断面図

### (3) 様々な工夫

#### a) 渇水期でも確実な水量確保の工夫

伏流水を全年通して確保するため、地下水位の状況が重要となる。護岸設置高を決定するにあたり、3箇所を試掘を行い地下水位の確認を行った。試掘実施時期が豊水期である9月であったので、渇水期の水位を確認する必要があった。

試掘箇所の水位と本川河川水位がほぼ同水位であったため、地下水位と本川水位は同調していると考えた。また過去の本川水位データを確認したところ、現水位より約40cm低いことがわかったため、渇水時期でも確実に水量の確保ができるよう設置高さを50cm低い位置と決定した。さらに、掘削作業を渇水期に行なうことで設計高さで伏流水が出てくるか現地で確認しながら工事を進めた。(写真-3)

#### b) 伏流水による良好な水質確保と陥没防止の工夫

護岸を通じて伏流水が親水池に供給されるため、埋戻し後の土砂の吸い出しによる地表面陥没を生じる恐れがある。対策として木工沈床部には吸い出し防止材を床面以外を覆うよう設置(写真-4)、異形ブロック部は地下水の変動範囲と思われる一段目の埋戻しを現地採取の10cm程度の礫にて埋戻し(写真-5)を行った。なお、親水池には出来るだけ綺麗な水を供給したいため、木工沈床の中詰め石及び異形ブロック埋戻し礫については礫間浄化効果も期待し施工した。

#### c) 水位調整の工夫(安全な親水深を確保)

伏流水を引き込むことにより、親水池に水が安定供給

されることが施工中でも確認できた。予想していた水量より多くの水が流入しているため、当初の親水池面積だと水位上昇を招く恐れがあった。水位上昇を招くと子供達に安全に利用してもらえなくなってしまうため、水位調整を行う必要が生じた。

親水池の面積を1.5倍にし、流末のヒューム管高さを現地水位を見ながら排水調節を行った。(写真-6)現在は出水時を除けば概ね25~30cmの水深を確保している。(写真-7)



写真-3 伏流水を確認しながらの掘削状況



写真-4 吸い出し防止対策状況



写真-5 礫による埋戻し状況



写真-6 流末調整状況



写真-7 流末調整後状況

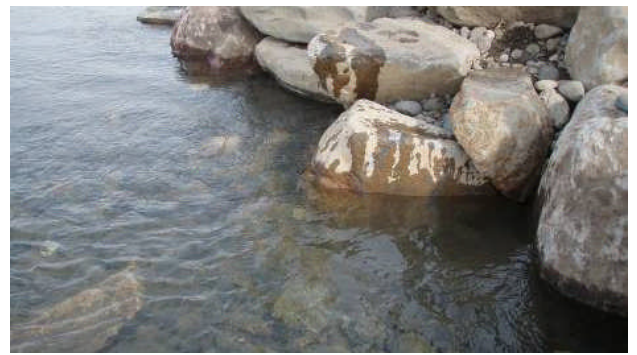


写真-9 親水池伏流水流入状況

## 4. 結果及びまとめ

### (1) 結果

PDC Aマネジメントサイクルに取り組むことにより、現状の問題点及び改善項目を明確化することが出来、改善計画の作成及び施工が実施できた。2カ年かけての工事であったこともありマネジメント効果が速やかに発揮され親水池の復活はもとより水辺の楽校復活の足掛かりとすることができた。

親水池復活のため改善 (Action) で考案されたハイブリッド護岸を設置したことにより、河岸防護ラインの強化で治水機能の向上及び環境機能である親水池へ伏流水の供給が可能となった。伏流水の安定供給が可能となった為、水質の改善も図られ藻の大量発生は抑えられている。(写真-8) 降雨後に本川が濁水化しても親水池に流れ込む伏流水は濁りのないきれいな水が湧き水のように出ており(写真-9)礫の埋戻し及び木工沈床中詰め石の礫間浄化の効果がでていいるものと思われる。現在では下流ワンドへ流入する親水池の水が改善された事からワンドの水質向上にも一躍を担ったものと推測される。自然環境的にも下流ワンドから小魚が親水池に入ってきており目指している自然学習の場を創出出来てきている。(図-6)

なお、千曲川河川事務所では上田川の駅、飯山水辺プラザなど、他現場においても評価・改善を実施しており、より良い河川環境整備を目指している。



写真-8 改善後親水池状況



図-6 水辺の楽校施設全体図

### (2) まとめ

河川環境整備にて造成した機能していない水辺の楽校をマネジメントすることにより、ハイブリッド護岸を考案設置し親水池の改善をした。シンボリック施設の復活で水辺の楽校自体の復活のアプローチとなった。

ハイブリッド護岸設置については、目的である通年を通して水の安定供給を図る事について現段階では目的を達成しているものと思われ、親水池水深についても目標としていた30cm前後を保っている。この結果から、開水路埋没により機能を失っている施設、伏流水が確保出来る場所にある施設には有効な工法であると考えられる。この工法を取り入れる事により長期的な維持が可能と考えられ施設に対する認知度及び愛着度が増し、水辺を楽しむ夏季には多くの人々に利用されるようになるかと推測する。

## 5. あとがき

これまでの河川環境整備は施工後十分な管理が行われず、特に出水後は放置されていたものがほとんどと思われる「税金の無駄遣い」と指摘されるような状態となっていたものも少なくない。しかし、今回の試みでは現実を直視し悪況から脱却するため、PDC Aマネジメントサイクルで効果的に改善したことで親水空間が復活できた。

今回の事例はほんの一事例と思われるが、今後の河川環境整備を進めていく上での一助となれば幸いである。

謝辞：本論文を作成するに当たりご協力頂いた皆様に感謝申し上げます。