

水環境健全性指標による河川護岸工事の環境評価

松本 明人
信州大学工学部

Environmental Evaluation for River Embankment with Water Environment Soundness Index

A. Matsumoto
Faculty of Engineering, Shinshu University

キーワード：水環境健全性指標，河川護岸工事，土木技術者

Keywords: Water Environment Soundness Index, River Embankment, Civil Engineer

1. はじめに

本学土木工学科では3年生対象の学生実験「土質・水環境実験」において、「水環境健全性指標」¹⁾や「水辺のすこやかさ指標(みずしるべ)」²⁾をもとに作成した「信州大学工学部版 水環境健全性指標」³⁾を用いた河川評価を2009年度より導入している。その目標は、河川の役割を認識すること、生態学的観点も含んだ多面的な河川の見方を身につけることであり、2014年度からは水環境健全性指標による調査を通し、コミュニケーション、他者受容、協力、合意形成などについて体験し、学習することで環境教育に重要な問題解決能力^{4)・5)}を涵養することも目標とした。そして2014年度より、レポートの課題に調査計画の立案を取り入れたところ、ある程度、問題解決能力育成に効果があることが認められた⁶⁾。

今回は巨石水制を中心とする大規模な河川護岸工事が行われた区間について、水環境健全性指標による評価がどう変化したかを工事前に実施された2012年度の調査結果とそれ以降に実施された調査結果を比較することで検討した。

2. 河川調査の概要と方法

(1) 調査場所、調査日および実施体制

水環境健全性指標による河川調査は、写真1に示した工学部近くを流れる犀川の二区間³⁾で実施した。すなわちA区間：運動場などとして利用されている広い高水敷に接する犀川左岸(淵およびワンド)とB区間：大型ブロックと練石張の護岸と巨石水制を中心とする犀川左岸である。

本論文では、2012年度後半より護岸工事として大型ブロック張、練石張、根固めブロック、巨石水制等を併用した工事が実施されたB区間について、水環境健全性指標を用いた調査結果が護岸工事实施前後でどのように変化したかを調べた。

調査日は2012年5月29日、2013年5月21日、2014年6月3日、2015年6月2日で、工学部土木工学科の学部三年生(2012年は31名、2013年は32名、2014年は38名、2015年は33名)と引率者の教員1名、技術職員2名およびティーチング・アシスタント(大学院修士課程在学学生)1名が4班に分かれる体制で調査を実施した。

(2) 「信州大学工学部版 水環境健全性指標」による調査項目および方法

実験で利用した「信州大学工学部版 水環境健全性指標」は各年度で多少変更を加えているが基本的には「信州大学工学部2012年度版 水環境健全性指標」と同じであり、その内容は既



写真1 調査場所

報⁷⁾に示した。

その概略は、『自然なすがた』、『ゆたかな生物』、『水のきれいさ』、『快適な水辺』、『地域とのつながり』の5本の評価軸から構成されており、それぞれの軸は3から6個の調査項目から構成されている。以下に各評価軸とその調査項目を記す。

A軸の『自然なすがた』は、対象となる河川が、自然に対してどの程度、人為的な影響を受けているのかという基本的状況を評価するものであり、調査項目は、①「水量の状況」、②「護岸（堤防・河岸）の状況」、③「魚など生物の移動阻害」である。

B軸の『ゆたかな生物』は、川やそのまわりの生物について、特にすみ場の存在に注意して、評価するものであり、調査項目は、①「植生」、②「鳥類の生息とすみ場」、③「魚類の生息とすみ場」、④「川底の様子」である。

C軸の『水のきれいさ』は、水質の観点から河川水の評価するものであり、調査項目は、①「COD」、②「透視度」、③「NH₃」、④「臭気」、⑤「溶存酸素」、⑥「電気伝導度」である。

D軸の『快適な水辺』は、水環境の快適性などを各自の感覚（五感）によって判断するものであり、調査項目は、①「景観（感性）」、②「ごみの散乱（視覚）」、③「肌に触れた感じ（触覚）」、④「水辺の薫り（嗅覚）」、⑤「川の音（聴覚）」である。なおこの軸の項目は主観的なものであるため、グループ内で議論することを心がけた。

E軸の『地域とのつながり』は、水環境と人とのつながりを評価するものであり、調査項目は、①「水辺の近づきやすさ」、②「住民の利用」、③「川の水を利用した産業活動」である。

各項目の評価は三段階（1点、2点、3点 最高が3点、最低は1点）で行い、班毎の評価は各自が評価した各項目の評点から班内の話し合いに基づき班としての評価（最低1.0点から最高3.0点まで）を決定した。評価対象とする範囲に関しては、基本的に踏査区間から目視できる範囲としたが、「川の水を利用した産業活動」に関しては、目視では確認できない堤内地での利用状況も評価対象とした。

3. 結果および考察

まず区間Bにおける環境の変遷を示すため、写真2に2010年9月に撮影したB区間を、写

真3には工事開始以前に調査を実施した2012年5月の様子を示す。一方、写真4は2012年度の工事が行われた2013年3月におけるB区間である。工事は2013年度も実施され、2014年度調査を行った2014年5月の様子を写真5に、2015年度調査を行った2015年5月の様子を写真6に示す。



写真2 調査地点(B区間 2010年9月9日)



写真3 調査地点(B区間 2012年5月21日)



写真4 調査地点(B区間 2013年3月31日)



写真5 調査地点(B区間 2014年5月18日)



写真6 調査地点(B区間 2015年5月22日)

写真2, 3に示された護岸工事以前は、二つの水制間に水の滞留域が存在し、水制下流部の河畔やその背後に樹木が生い茂っていたが、工事に伴い、それら樹木は伐採され、水制背後の草地の一部は資材置き場として一時的に利用された。また水制工付近は根固め工が施工された。さらにB区間上流部で実施されていた河川工事の影響で、川の流況も年によって変化していることが写真5, 6からわかる。すなわち2014年には水制の先に浅瀬や規模の小さい州が形成されているが、2015年になると州はかなりの大きさになっている。

以上のような状況におかれたB区間における水環境健全性指標による環境評価の変遷を図1~5に示す。グラフの縦軸は水環境健全性指標における5つの評価軸それぞれに対する4つの班の評点の平均であり、最高点は3.0点、

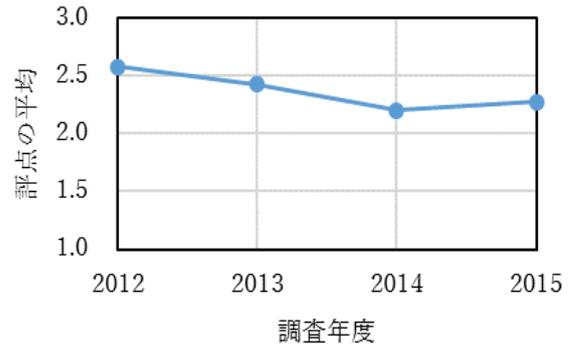


図1 『自然なすがた』の評点の推移

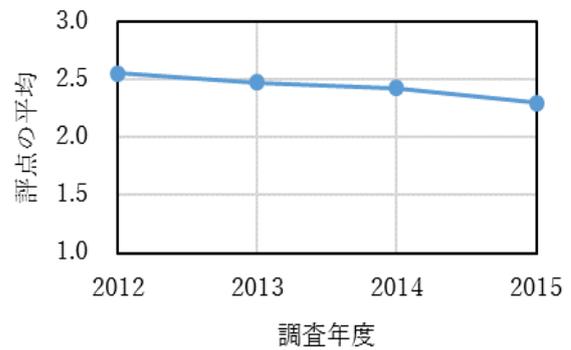


図2 『ゆたかな生物』の評点の推移

最低点は1.0点である。横軸は調査年度を示しており、2012年は護岸工事開始前であり、2013年以降は護岸工事实施後にあたる。なお工事は2012年度と2013年度に行われた。

図1に『自然なすがた』の評点推移を示す。グラフから2012年に比べ、2013年、2014年と年度の進行とともに評価が低下していることがわかる。これは2012年度後半から護岸工事が進行し、以前あった河畔林が伐採され、新しい護岸が作られていったためと考えられる。なお2015年の得点は、2014年とほぼ同じになっている。

図2の『ゆたかな生物』の評点推移において評点は年度の進行とともに微減している。この理由も護岸工事の進行のためと考えられる。ただし護岸工事以前の水制付近は釣りの良好なポイントであり、釣り人が多く見られたが、護岸工以降は、釣り人がかなり減ったという情報もある。それに対し、本指標における評点の低下はそれほど大きくはない。

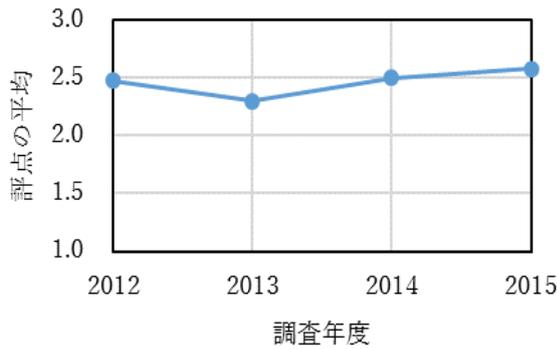


図3 『水のきれいさ』の評点の推移

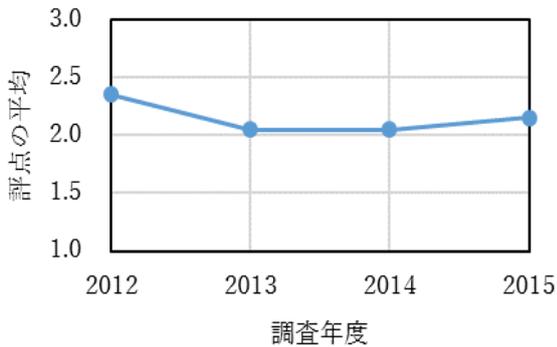


図4 『快適な水辺』の評点の推移

図3の『水のきれいさ』の評点推移から示されるように2013年には若干評点は低下したが、2014および2015年は2012年と同程度の評点になっている。『水のきれいさ』は水質から構成される評価軸であり、今回の護岸工事で設置された構造物による水質への影響はなかったことがわかる。

図4に『快適な水辺』の評点推移を示す。この評価軸は感性としての景観に加え、視覚、触覚、嗅覚、聴覚による評価であり、評点は2013年以降、低くなっている。景観面の評価の変化はそれほど大きくなく、低下の理由は不明であるが、大規模で新しい人工的な施設建設に伴い、ごみが目立ちやすくなったことや流れの変化による圧迫感などの影響も考えられる。年数の経過にともなう施設の見た目の変化や流況の変化により今後、評点がどう変化するかに興味もたれる。

図5に『地域とのつながり』の評点推移を示す。本評価軸は「水辺の近づきやすさ」や「住民の利用」、そして「川の水を利用した産業活動」から構成されている。建設された護岸施設

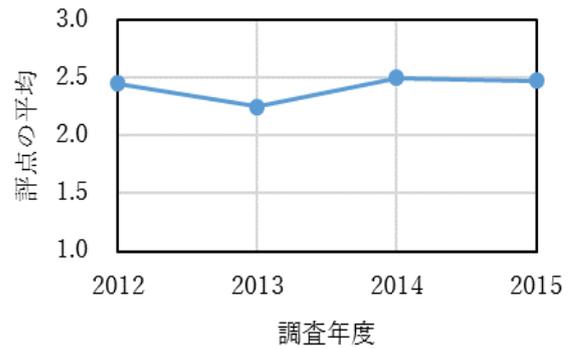


図5 『地域とのつながり』の評点の推移

は特に親水性を目的としていないが、水辺に近づきやすい構造になっていることや利水に対する影響もないため、2013年を除き、評点の変化は見られない。

以上、護岸工事の施工前後における水環境健全性指標の評点の変化を述べてきた。1. はじめにの部分で触れたように、「信州大学工学部版 水環境健全性指標」は、河川の役割を認識することや生態学的観点も含んだ多面的な河川の見方を身につけること、そして問題解決能力の涵養を目的とした教育ツールであり、評価のやりやすさを重視し、三段階評価としているが、そのような評価方法であっても工事前後で評点の変化が『自然なすがた』および『快適な水辺』の項目で認められた。ただし「三段階評価でよい」という意見と「五段階評価にすべきである」という意見がこれまで同様⁹⁾、今年度も実験終了後アンケートにおいて拮抗していた。この点に関しては今後の課題である。

一方、『ゆたかな生物』の得点推移は工事前後で微減する傾向にとどまっている。これは魚類などの場合、直接生息を確認することが困難なため、本指標ではすみ場からその生息を評価せざるを得ないことや、植生も含め、定量的な基準で評価していないことも理由と考えられる。ただし「信州大学工学部版 水環境健全性指標」が教育ツールであることを考えると環境評価として限界があることはやむを得ないと考えられる。

4. おわりに

「信州大学工学部版 水環境健全性指標」を利用し、河川護岸工事の施工前後における評点の変化を見たところ、『自然なすがた』および『快

適な水辺』の項目で変化が認められた。本指標は、教育ツールとして利用してきたが、環境評価もある程度は可能であることが確認できた。一方、生物の生息に関しては生息可能な場所から間接的に判断したり、定量的な基準で評価を実施しないため、評価に限界があることも確認できた。

【参考文献】

- 1) 社団法人 日本水環境学会：平成18年度環境省請負業務報告書 水環境健全性指標検討調査，2007.
- 2) 環境省 水・大気環境局水環境課：水辺のすこやかさ

- 指標(みずしるべ) みんなで川に行ってみよう！，2009
- 3) 松本明人：大学生とつくる水環境健全性指標，信州大学環境科学年報，**34**，72-77，2012.
- 4) 原田泰：19.2 社会を変革する環境教育，水環境ハンドブック(日本水環境学会編)，598-607，朝倉書店，2006.
- 5) 小澤紀美子：環境教育は持続可能な社会・地域づくりを目指してきた，水環境学会誌，**33(A)**，2-7，2010.
- 6) 松本明人：環境教育のための水環境健全性指標，信州大学環境科学年報，**37**，18-22，2015.
- 7) 松本明人：水環境健全性指標と環境教育，信州大学環境科学年報，**36**，43-49，2014.

(原稿受付 2016.3.6)