

# 水環境健全性指標の可視化のための Web アプリケーションの開発

澤田 洋二<sup>†</sup>、大沢 凌平<sup>†</sup>、小久保 温<sup>†</sup>、角田 均<sup>†</sup>、三上 一<sup>‡</sup>

青森大学ソフトウェア情報学部<sup>†</sup> 元青森環境管理事務所<sup>‡</sup>

## 1. はじめに

これまでの研究で我々は、3次元地形上に流域情報を重畳して表示し、観測地点の水質に影響する地上の領域を視覚化し、水質変化の要因の推測・分析を直感的に行うことを可能にした[1]。一方、私たちと河川との関わり、私たちが河川とともに生きることの実感の水質環境基準の達成だけでは得られない。そこで、環境省では水質調査で得られる指標だけでなく主観的な要素を考慮した、水環境健全性指標(WESI)を策定した[2]。これに基づき全国の河川で毎年調査が行われている(水しるべ調査)。これまで調査結果(図1)が紙媒体やそれをそのままデジタル化したWebサイトで発信されてきたため、相互に比較することが難しかった。また、位置情報はあいまいな表現で記載されている。

また、我々は先行研究で、地理情報システムの活用による環境教育の高度化を目的として小学校の環境教育で観察記録を登録・閲覧できるマップアプリを開発している[3]。今回は、水環境健全性指標での利用に特化して、閲覧性と利用性を向上させることを目指した。具体的には、Google Maps API と JavaScript によるデータビジュアライゼーション・ライブラリ D3.js を用いて、地図上に水環境健全性指標を詳細なデータまで表示し、複数地点を比較することができるWebアプリケーションを開発した。

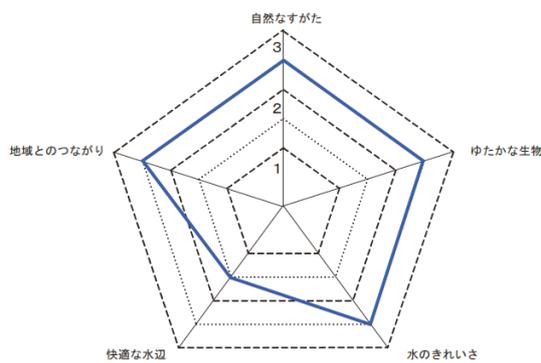


図1 水環境健全性指標の例

## 2. 研究目的

本研究の目的は、水環境健全性指標の閲覧性・利用性を向上させるためにインターネットに対応し、詳細な位置情報や河川の地理情報を閲覧しながら、水環境健全性指標の調査結果を相互に比較・閲覧できるシステムを構築することである。これにより、従来では比較が難しかった地域同士を比較できる。また、我々が生活する地域に流れる河川の調査結果をその地理情報とともに表示することで、ユーザがより身近に河川との関わりについて興味を持つことである。

## 3. システム構築

### 3-1. 要件

本システムでは、利用者として水環境研究者を想定する。彼らが水環境健全性指標の調査結果を閲覧・説明したりする際に、河川や住宅などの地理情報とともに調査地点が表示されること、各調査地点において調査結果が読み取りやすいグラフで表示されていることが重要であると考えられる。

### 3-2. 外部設計

利用状況を踏まえ、作成した画面デザイン案を図2に示す。地理情報と調査結果が同時に表示され、それを補う調査項目や調査者などの詳細なデータが右のサイドバーに表示され、「水のきれいさ」といった調査軸ごとにレーダーチャートを切り替えられるようにすることにした。



図2 画面デザイン案

### 3-3. システム構成

本システムはブラウザベースで動くWebアプリケーションとし、サーバーサイドをRuby on Railsを用いて開発した。地理情報の表示にGoogle Maps APIを利用することで、詳細かつ最

Development of a Web-based Data Visualization Application for Water Environmental Soundness Index

<sup>†</sup>Yoji Sawada, Ryohei Osawa, Atsushi Kokubo, Hitoshi Tsunoda (Aomori University)

<sup>‡</sup>Hajime Mikami (former Aomori Prefecture)

新の地理情報を利用できるようにした。また、調査結果のデータの表示にデータビジュアライゼーション・ライブラリ D3.js を用いた。システムの構成を図3に示す。

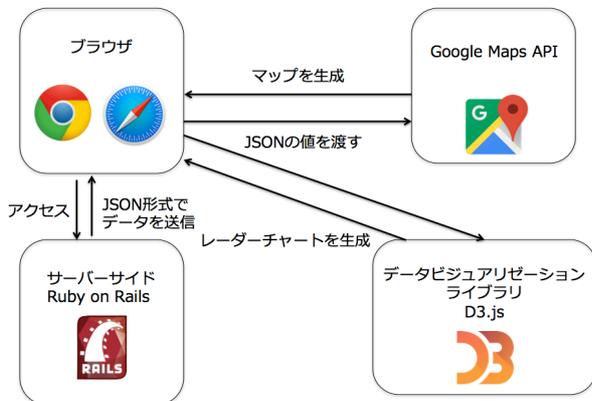


図3 システム構成

### 3-4. 内部設計

本システムでは水環境健全性指標の調査結果を CSV ファイルで用意し、Ruby on Rails のデータベースのレコードとしてこれを読み込む。各調査地点のデータは、Notes モデルにマッピングされ、調査地点の名前、緯度、経度、調査日時、各調査項目の数値をフィールドとして持つ。それを調査軸ごとにレーダーチャートに表示している。レーダーチャートはサーバーサイドで生成した JSON 形式のデータから D3.js を用いた JavaScript で表示している。

### 3-5. ユーザーインターフェースの構成

実際のアプリケーションの表示の様子を図4に示す。ヘッダー部とマップ部、サイドバー部がある。調査軸は複数あるため、ヘッダー部にあるドロップダウンメニューから調査軸を選択して表示を切り替えることができる。すると、マップ上の調査を行った地点にマーカーが現れる。マーカーをクリックすると、選択した調査項目の結果がレーダーチャートで表示される。また、複数地点のレーダーチャートを同時に表示し、比較することができる。ユーザーインターフェースは Twitter Bootstrap を用いて構築した。また、レーダーチャートを補足する質問項目などはサイドバー上に統一して表示することとし、マップの使いやすさを向上した。

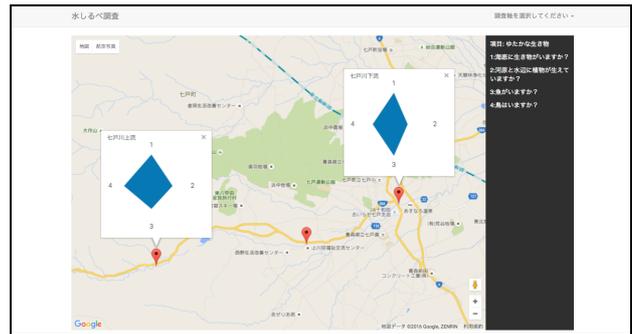


図4 レーダーチャートのマッピング

## 4. 考察とまとめ

本稿では、水環境健全性指標 (WESI) の調査結果の閲覧性・利用性を向上するアプリケーションの開発、機能について論じた。このアプリケーションにより、河川の水環境健全性指標が Web 上でビジュアライズされ、容易に比較できるようになった。これにより、閲覧者がより身近に河川との関わりについて考えられるようになった。現在登録されているデータは、七戸川の調査結果のみであるが、今後様々な地域の水しるべ調査の結果を登録したいと考えている。また今後、評価実験を行い、その結果に基づいてユーザビリティの向上を目指す。

## 参考文献

- [1] 角田均ほか、『3D GIS による水質の可視化と分析 (I)-岩木川水系の流域可視化-』, 第 48 回日本水環境学会年会講演集 p. 451, 2014 年
- [2] 環境省、『水環境の健全性指標について』 <https://www.env.go.jp/water/wsi/pdf/sukoyakasashihyou.pdf>
- [3] 小久保温ほか、『環境学習用 Web アプリの開発と小学生による尾駁沼環境調査のマッピング』, 第 49 回日本水環境学会年会講演集 p. 729, 2015 年