

2. 県民参画型環境情報システムの形成に関する研究

水環境保全活動におけるGIS活用手法の開発と実践

東善広・宮永健太郎

要約

住民参加型GIS (PPGIS) を用いて昨年度開発した「びわこ環境マップ」の利用を進めた結果、50団体以上の環境保全活動団体が実践している身近な水環境調査の結果を、本システムを通じて共有することが可能となった。しかしながら、同時に本システムの自発的、継続的利用にはまだ課題があることが明らかになってきた。その課題には、大きく分けて手法の技術的問題と社会的要因に関わる問題とがあると考えられた。技術的問題については、使い勝手の向上と活動団体ごとの調査活動の特色を可能な限り引き出せるよう工夫することが必要である。社会的要因に関する点では、活動団体は、当システムを用いて現状分析し環境改善の成果を得ようとするだけでなく、ネットワークづくりに活用したりなど、メンバーのモチベーションを保つような活動運営上の工夫が必要とされる。さらに、他団体のGIS手法の活用事例や、それぞれの活動に対するその応用方法についても知ることは、団体の主体性を高めるきっかけの一つとなるため、そうした「場」を作ることが同時に求められている。

1. はじめに

本稿では、重点プロジェクト研究「県民参画型環境情報システムの構築に関する研究」の平成18年度（2006年度）の取り組み結果について報告する。

重点課題研究「県民参画型環境情報システムの開発に関する研究（2005年度～2007年度）」では、赤野井湾流域における調査研究の結果を踏まえながら、琵琶湖の各流域で応用可能な、WebGIS技術を用いた双方向型環境情報システムの開発とその評価を通じて、県民を巻き込んだ環境情報の共有化と可視化の手法を確立することを目的とする。WebGIS技術は、住民参加型の環境情報データベースの構築に有効だと考えられている手法の一つである（福井ほか1998；A. Sakamoto, and H. Fukui, 2004）。

WebGISとは、GISの基本技術とインターネットのWeb技術とを融合した技術のことであり、利用者が、地図や各種情報を表示・分析するために特別なソフトウェアを必要とせず、WebブラウザソフトウェアのみでGISが利用できる仕組みを提供するものである。

図1は、各年度で行う研究フレームを示したものである。2005年度には、WebGIS技術を用いた双方向型環境情報システムのベースシステムを開発し、本年度の2006年度は、本システムの活動団体による実際の活用を進め、最終年度の2007年度では、こういった研究実践の水環境保全活動に対する効果等の評価と手法の改善を行う。

本稿では、2年目の結果、つまり、昨年度開発したシステムの活動団体による実利用を進めるとともに、それを通じて明らかになりつつある本手法の課題を整理した結果を報告する。

2. びわこ環境マップシステムの開発

昨年度の報告（東など, 2007）においても示したが、まずは本研究において開発したWebGIS技術を用いた双方向型環境情報システムについて概要を述べることにする。これは、赤野井湾流域での取り組み（東・長尾, 2005）をモデルにして、琵琶湖の各流域に応用できるシステムとして開発したものである。ここでは、これを「びわこ環境マップ（<https://www.lberi.jp/BiwakoMap/>）」と呼ぶことにする。

先の赤野井湾流域における調査研究において構築された赤野井湾流域環境情報システムは、利用者がWebGISに直接調査データを登録することができない単方向型マップシステムであったのに対し、びわこ環境マップシステムは、図2の模式図で示すように、調査地点の位置、水質と指標水生生物に関する調査データを利用者（調査者）自身が入力することができ、入力した結果に応じてマップがリアルタイムで作成される双方向型マップシステムである。両者の特色の比較を表1に示す。

両システムの最大の相違点は、前述したように、びわ

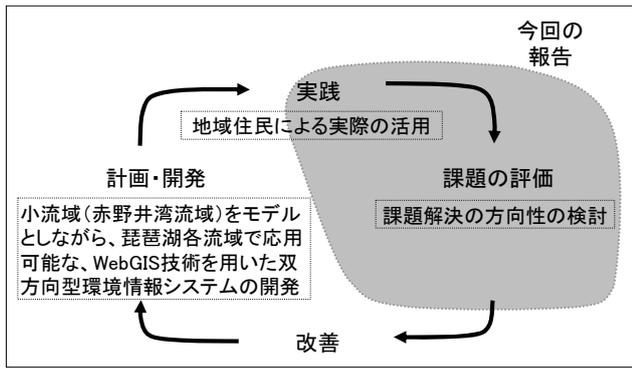


図1 本研究のフレーム

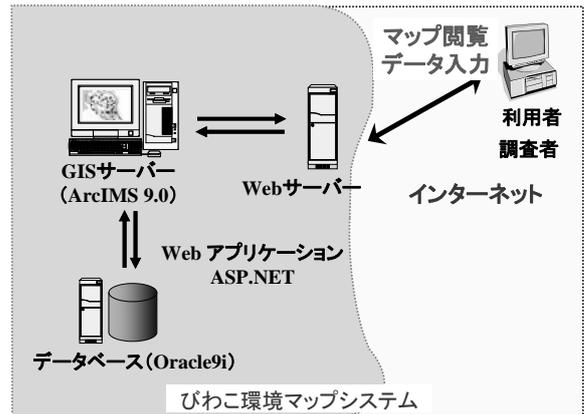


図2 びわこ環境マップシステムの仕組み

この環境マップのマップ表示が、入力した調査データの値に基づいて動的に作成される双方向性をもつWebGISシステムである点である。これは、赤野井湾流域における調査研究の結果からマップ表示の双方向性が重要だと考えた結果、第一に導入した技術的仕組みである。水環境改善活動においては、まずは地域の水環境を自らの手で知ることが重要であり、その手助けとなる道具の一つとしてマップ表現がある。自ら調べた情報を、空間的、時間的にわかりやすく加工するための一つの手法がマップ化である。

3. びわこ環境マップシステムの利用

びわこ環境マップには、調査地点ごとに、水温、透視度、COD、天候、気温、水草、指標生物などの46項目の閲覧と入力が可能である。そのためのユーザインターフェースとなる画面の例が図3に示されている。

透視度、COD、窒素、リンなどを主要項目の結果については、地図上のGISマップ情報として表示することが

可能である。

びわこ環境マップの普及を進めていくためには、これまでに各団体が実施した過去の調査結果を当システムに取り込み、何ができるのかを実際に経験してもらうことが必要だと考えた。そこで、琵琶湖流域ネットワーク委員会ならびに調査活動団体の協力により、50団体以上の調査データを収集しシステムに登録することができた(表2、表3)。

4. 県民参画型環境情報システムの普及拡大にともなう課題

これまでに述べたように、びわこ環境マップには、数多くの団体が実施した市民による調査情報を収録・共有できたことは確かであり、琵琶湖を取り囲む様々な流域における河川の水質状況が一目で確認できるようになった。

琵琶湖流入河川において公的機関が水質監視している地点が25地点と限られ、しかも比較的大きな河川を対象

表1 びわこ環境マップシステムと赤野井湾流域環境情報システムとの比較

比較項目	赤野井WebGIS (2003年～)	びわこ環境マップ
WebGISエンジン	ESRI社のArcIMS4.0.1	ESRI社のArcIMS9.0
水環境調査データベースのエンジン	Microsoft社のAccess2000	Oracle社のOracle9i
対象となる情報	水質調査情報	①水質調査情報+指標生物調査情報
対象地域	赤野井湾流域のみ	滋賀県全体で利用可能 任意の調査地点を調査者が登録可能
調査地点の位置	固定 オンラインでは変更できない	任意 調査者がオンラインで登録・修正可能
双方向性	(単方向型WebGIS) データを格納するデータベースとマップシステムが非連動。 調査者が入力しても自動ではマップ化されない。	(双方向型WebGIS) データベースとWebGISが連動。 調査者がデータ登録すると、即座に自動的にマップ表示される。

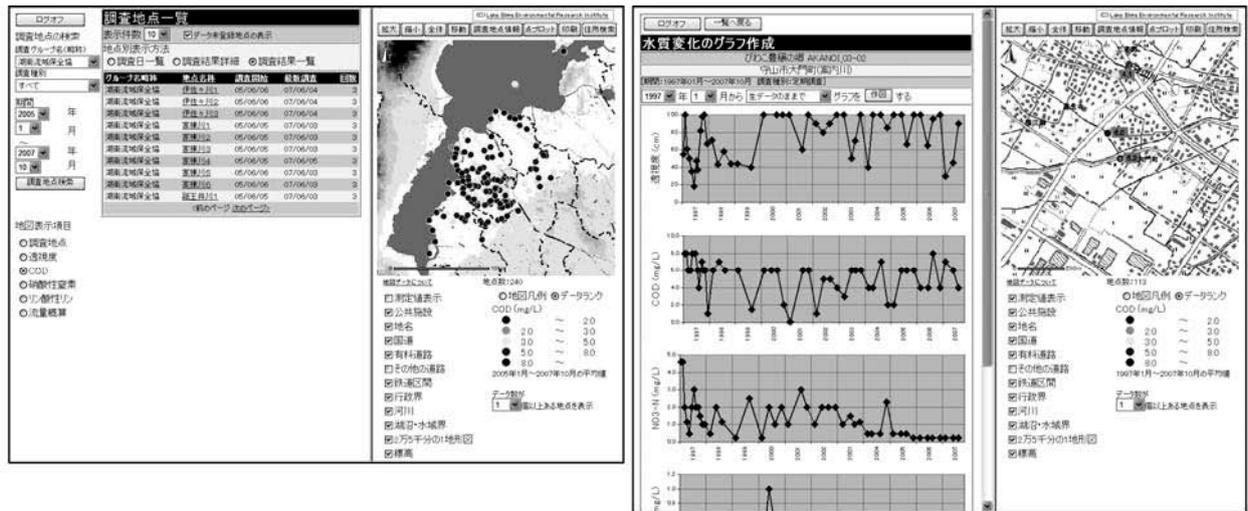


図3 びわこ環境マップシステムの画面例

としたものが多く、集落や農地を流れる小さな河川の様子は意外とよくわかっていないといえる。びわこ環境マップには、地域住民が生活している場を中心とした小河川を調べたものが数多く収録されており、水環境の実態を、それぞれが生活する身近な場を通じて把握することを可能にしている。

一方、水環境保全活動におけるこういった道具の利用について、徐々に課題も明らかになってきている。本手法の主目的は、人々が自発的に環境について学び、その結果に基づいて行動、実践することを支援するための道具と仕掛けを提供することであり、その出発点として、調べた結果を自らびわこ環境マップに登録し、それぞれの活動に利用していくシナリオを描いている。

では、びわこ環境マップは、自発的にどの程度利用されているのだろうか。それに関連して、ここでは、各団体が自発的にデータベースに登録したデータ数の変化を図4に示す。これを見ると、2006年3月以降に登録された調査件数は1400件近くまで大きく増加したが、地点数はそれほど増えていない。これは、全データに対して同一の団体の定点調査のデータが大きく占めていることを示唆している。つまり、「使っている団体は、ほっといても自発的に使うが、使わない団体は使わない」という結

果が現れているといえる。

登録情報を詳しく調べると、2007年9月時点において実際に自ら情報登録しているのは、「びわこ豊穡の郷」と「湖南流域環境保全協議会」の2団体のみである。このほか、今後環境学習において自発的に活用したいと打診があったのが1市の小・中学校グループと高等学校1校であるが、利用はこれからの話である。その他の団体については、私たちがデータ登録を支援しており、これまでのところ自ら情報登録するまでには至っておらず、このようなGISという道具を環境保全活動において活用できているとはいいいがたい。

その原因は複数の要因が考えられるが、単純な問題としては、決められた方法で情報を系統的に扱う情報システムの宿命から、地域ごとに多様な活動を展開する地域環境調査活動に対応しきれない点が考えられる。ある活動では、植物を対象に調べたり、またある活動では魚などを中心に調べたりと調査の対象が様々であり、現状のびわこ環境マップでは、こういった情報を扱うことが困難であるという問題がある。

また、もう一つの問題としては、滋賀県における水環境保全活動の担い手は、昔から滋賀県に暮らす人々である場合が多く、子供の頃の遊びを通じた川や内湖などの

表2 びわこ環境マップの登録団体の例

	公開中	未公開 (公開準備中)
登録団体数	19	37
調査地点数	1,222	
調査件数	5,399	599

(2007年9月現在)

表3 びわこ環境マップの登録団体の例

瀬田川リバブレ隊 湖南流域環境保全協議会 八幡堀を守る会 東近江水環境自治協議会 彦根市環境保全指導員連絡会議 日夏ネイチャークラブ 姉川流域環境づくりフォーラム 柳川を愛する会 際川を美しくする同志会	盛越川上流を美しくする会 相模川を美しくする会 環境しがの風会員(個人) 草津塾 東近江環境保全ネットワーク びわこ豊穡の郷 大井川・庄垂川流域環境保全協議会 蒲生野考現倶楽部 小学校(9)、中学校(4)、高校(1)
---	--

水辺との関わりが、活動の動機付けとして働いていると思われる点である。従って、年配者がこのような地域密着型の水環境保全活動の担い手になっており、パソコンを用いる情報技術手法が受け入れにくいという問題も考えられる。

しかしながらそういった点が利用を阻害していると考えてよいのだろうか。そのような点は、ある程度この問題に影響を与えるかもしれないが、それ以前に本質的な問題があるのではないだろうか。この点を考えるために、自ら情報登録している団体は、なぜ利用しようとしているのかを考えてみる。

「びわこ豊穡の郷」における利用は、当システムを構築する前の赤野井流域環境情報システムの時から、調査結果を自らデータベース化する仕組みができていた。

それは、調査を実施したのち適時それをデータベース化し、そして必要に応じてその情報を用いてGISマップ情報等を作成し、調査活動の成果を地域社会へ広く還元しようとする仕組みである。そして、こういった取り組みが地域環境の改善に役立っているという実感を当地人たちに与え、活動を続けるモチベーションを高めることにつながってきている。

このような調査活動等におけるGIS活用は、内発的に生み出されたものではなく専門家の支援のもと導入された手法であるが、活動の目的に応じて自発的にGIS手法を利用実践するようになってきている。つまり、ここでの事例では、単にイベントとして「調査」しているのではなく、調べたことを環境改善のための実践活動へ積極的に活用しようという目標を持っていること、それを形にしていこうための一つの手段としてびわこ環境マップのようなデータベースやGIS手法が、当地人たちの活動の中で活用できることを、を知っていること、そしてその道具を使いこなす人材を確保したり支援を取り込んだりしていることなどが特色として読み取れる。

びわこ環境マップに自ら情報登録しようとしているもう一つの例の「湖南流域環境保全協議会」では、当団体の事務局において利用が始まっている段階である。活動団体のメンバーに広く浸透しているわけではないが、びわこ環境マップのようなGIS手法が当団体の活動の中で役立つのではないかと事務局が認識し、調査結果の一部を入力している。それを用いて2時期の調査結果を比較し、水系による変化のしかたの違いなどに注目しながら当地における水環境の特徴の理解を深めようとしている。前者の例とは利用の段階がかなり違っているように見えるが、なぜびわこ環境マップのような手法に注目し、利用しようとしているかの経緯には共通点も見られる。

当団体は、先に述べた「びわこ豊穡の郷」との交流が

深く、それを通じて環境改善活動においてGIS手法が役立つ可能性を知ることができたこと、そして実際に活用してみようという意欲が一部に芽生え、自発的にびわこ環境マップを利用しようとしていることである。GIS手法を内発的に注目したわけではないが、他者の影響を受けて自発的活用が生じたことである。

つまり、本件で着目しているGIS手法は、ある目的を達成する際に効果的な手段を提供する道具であり、調査活動から成果を生み出し、次の行動へつなげようとする意識づけをもっている場合に、有効性を発揮することができる。

5. 課題解決の方向性

以上述べたように、本手法の有効性を高めるとともに、その普及拡大をはかっていくためには、いくつかの課題を解決していく必要があるが、そこには大きく分けて手法の技術的問題、そして社会的要因に関わる問題の2つがあると考えられる。

第1の技術的問題については、利用者の意見を参考にしながら絶えず使い勝手を向上させていくことは当然として、活動団体ごとの調査活動の特色を可能な限り表現できるようにすべきだと考えている。現在の入力画面でも、48の入力項目がどの団体に対しても共通に表示され、必ずしもわかりやすいものとはいえない。調査団体ごとに必要な項目のみを表示できるようにすると、比較的平易に調査活動ごとに特色ある情報を含めてシステムへ蓄積していくことが可能になると考えられる。

そして第2の社会的要因に関わる問題についてだが、まず触れておかななくてはならないのは、団体の活動運営上の課題である。

ボランティアという観点から見ると、環境活動というものとは大きく次の2通りに分類することが可能である。

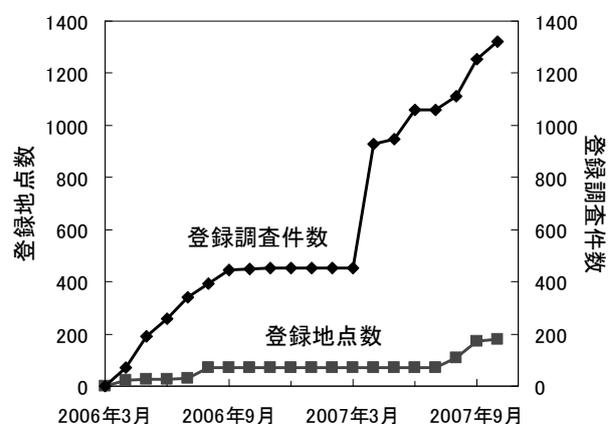


図4 自発的なデータ登録状況（月別）

1つは「数の上では少数だが、非常に熱心で経験や知識も豊富なボランティアが機動的に牽引していく活動」、そしてもう1つは「熱心というよりはまだ『関心がある』といった程度だが、大勢のボランティアが関わる活動」である。しかし、今回とりあげた手法を生かそうと思えば、両方の活動の要素を兼ね備えた活動である必要がある。つまり、「びわこ豊穡の郷」が典型的だが、大勢のボランティアが実際の調査活動に加わらなければ、そもそも活動が成立しない。しかし、それと同時にその調査結果を取りまとめたり、調査活動の継続性を維持するための体制を整えたり、そもそもその調査活動を自分たちの活動ミッションとどう関連付けるのかといった戦略を立てたりする有能なリーダー層も不可欠になる。しかしこの両者を兼ね備えた活動を展開している団体は、県内には多いとはいえない。なお急いで言しておきたいのは、環境活動は両者の性質を兼ね備えるべきだといっているのではないという点である。たとえば高い専門性・継続性・機動性が求められる活動の場合は前者の形態が向いているし、逆にイベント的・フォーラム的な趣旨の活動をメインに展開している場合は後者の性質の比重が高くなる。これらの活動では、今回のような手法が採用される必然性はないというのが、ここでの趣旨である。

またこうした手法を用いた活動を展開する場合、メンバーにバーンアウト（燃え尽き）の危険性が常に付きまとう。基本的に調査という活動は、環境改善という成果とのつながりが見えにくい。そのため、メンバーのモチベーションを常に保つような活動運営上の工夫が求められるのである。ちなみに、活動の当事者たちは気づいていないことが多いのだが、何も環境改善だけが活動の成果なのではない。例えば、ともに活動する仲間を増やすことができた、あるいは自分たちの活動に共感してくれるネットワークが広げられたなら、それも大事な成果である。そういった機会を創出したり、そういった成果をメンバーが感じることができる仕掛けを戦略的に提供したりすることが、団体特にリーダーには求められる。

そして、こうした活動運営上の実践的な課題に加え、制度的な課題も考えられる。前節で見たように、調査活動から成果を生み出し、次の行動へつなげようとする意識づけをもっている場合に、この手法は有効性を発揮することができる。しかし、こうした主体性は行政や専門家、それに他の活動団体等とのつながり・関わりの中で次第に育まれていくものである。例えばびわこ環境マップというシステムだけでなく、他団体のGIS手法の活用事例や、それぞれの活動に対する応用方法についても知ることは、団体の主体性を高めるきっかけの一つとな

る。さらに、こうした技術的問題だけでなく、団体の活動運営上の問題についても議論し、改善のための方策を考えられることが望ましい。そうした「場」を作るために、行政、専門家、他の活動団体等とのつながり・関わりのコーディネートを支える仕組みと人材が求められている。

6. おわりに

昨年度開発した参加型環境GIS（地理情報システム）システムであるびわこ環境マップの利用を進めた結果、多くの活動団体が身近な水環境調査を実践しており、50団体以上の調査結果を、本システムを通じて共有することが可能となった。しかしながら、本システムの自発的、継続的利用には、まだ課題があることが明らかになってきた。その課題には、大きく分けると技術的問題と社会的要因に関わる問題とがあると考えられた。

次年度の取り組みでは、こういった課題を見据えつつ、WebGIS手法の技術的観点だけに着目するだけでなく、地域の活動実践に即した情報共有のコーディネート機能のあり方にも着目した実践研究を進めるつもりである。

※執筆分担

東善広 ----- 第1節～第4節、第6節

宮永健太郎 ----- 第5節

引用・参考文献

- 東善広・長尾是史(2005)：琵琶湖・赤野井湾における環境情報の共有化. 琵琶湖研究所所報, 22, :221 - 227.
- 東善広・長尾是史・清原秀充(2007)：WebGISを用いた水環境調査支援情報システムの構築. 滋賀県琵琶湖・環境科学研究センター試験研究報告, 2, : 25-29.
- 福井弘道・坂本愛・浅野義典(1998)：インターネットGISを用いた住民参加型の環境情報システム. 地理情報システム学会講演論文集, 7, : 147 - 151.
- Sakamoto, A and H. Fukui (2004)：Development and application of a livable environment Evaluation support system using Web GIS. J. Geographical Systems, 6 : 175-195.