

## 参加型環境GISの課題と展望

東善広・藤田友丈<sup>1)</sup>

### 要 約

地域住民主体の環境調査活動などに対する参加型環境GIS（地理情報システム）の応用事例の現状と課題を把握し、今後の応用手法の方向性を検討するため、赤野井湾流域の事例をはじめとしたいくつかの実例を調べた。

GIS手法は、1960年代には登場し、決して新しい技術と言えないが、1990年代後半からのGISのみならずインターネットなどの情報技術全般の進歩とそれら技術の融合により、単なるコンピュータマッピングシステムという性格から情報共有ツール、コミュニケーションツールとして大きく変貌した。その結果、地域社会の各主体の協働の取り組みが求められる社会ニーズに適した手法になったと考えられる。しかしながら、参加型環境GISの国内事例は少なく、地域住民やNPO等の団体が参加型環境GISを利用するためには、資金的、人的、技術的な面での社会的な支援のしくみが重要だと考えられる。参加型環境GIS利用の動機や目的は、情報収集、データベース化、情報発信、分析、成果還元、インセンティブ、コミュニケーション、広報アイテムなどがあり、琵琶湖の環境保全のために参加型環境GISを活かす今後のシナリオとしては、「水環境調査支援システム」、「環境市民コミュニケーション・サービス」および「流域環境情報ポータル」の3つの方向性が考えられた。

### 1. はじめに

プロジェクト研究「GISを用いた地域環境保全への対策検討手法の開発(2001～2004年度)」では、琵琶湖の環境保全に関連する土地利用、水循環の空間情報の整備と解析、地域住民による環境保全活動でのGIS（地理情報システム）の応用手法の実証的開発研究を行ってきた。

滋賀県では、地域の環境と深い関わりをもつ住民が中心となって、事業者や行政との協働により、地域に根ざした環境の保全・創造の取り組みを進めていこうとする「環境自治」を、環境政策の基本理念に位置づけているが、その理念にもとづいた実践を定着させるためにも、多くの環境保全団体が実施する身近な環境調査活動の成果を活かす

しくみを構築することが重要である。複雑な環境情報をわかりやすく視覚化することができるGISは、地域住民の間で、さらには行政や事業者や研究者との間で、環境情報を共有するための重要な技術手法になると考えられる。

しかし、GISの利用は、研究者による研究ツールとしてや行政による行政情報の統合化業務ツールとしての事例は多く存在するのに対し、地域住民の環境保全活動に利用する例は少ない。

そこで、本稿では、赤野井湾流域において実証的に開発してきたネットワーク型GIS（WebGIS）を用いた水環境調査支援システムの環境保全活動への応用事例を中心としながら、環境保全活動におけるGIS利用の現状と課題を整理し、今後の方

1) キタイ設計株式会社

表1 GISの利用形態の変化

分類	年代	利用形態	滋賀県での事例
初期のGIS	1960年代～	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンピュータマッピング</li> <li>・専門家が操作する大型コンピュータシステム上で稼働</li> <li>・各分野・実務への応用は限定的</li> </ul>	滋賀県地域環境アトラス（1985） 動くアトラス（1988） ホタルダス、雪ダス（1989～） 赤野井湾流域環境情報システム（1998～） 滋賀県統合型GIS（2004～）
現代のGIS	1980年代～	<ul style="list-style-type: none"> <li>・GISベンダーによる汎用GISソフトウェアの開発と販売</li> <li>・個人単位で操作可能なワークステーション（WS）やパーソナルコンピュータ（PC）上で稼働</li> </ul>	
	1990年代後半～	<ul style="list-style-type: none"> <li>・インターネット、リモートセンシング、GPS、モバイル通信などの急速な情報技術の進歩により、これら様々な技術との融合化</li> <li>・様々な分野での応用化、実務への普及</li> </ul>	

向を探る。

## 2. 参加型環境GISの現状と課題

### 2.1 GISの歴史

GISは決して新しい技術手法ではなく、その原型は、既に1960年代に登場している。比較的歴史の長い技術手法であるにもかかわらず、なぜ今注目されているかを、今一度簡単に振り返ってみる。

GISの利用形態に基づいて、GISの歴史を大きく分けてみると、「初期のGIS」と「現代のGIS」とに分けられる（表1）。「初期のGIS」は、コンピュータマッピング手法などの技術開発が中心だったと言える。GISのハードウェア機器も、専門家が操作する大型コンピュータを使用したシステムであり、個人単位で手軽に使えるものではなかったため、GISの各分野への応用も限られたものであった。

GISが大きく発展し「現代のGIS」の形になり始めたが1980年代に入ってからである。これは、高性能な汎用GISソフトウェアの登場と、WSやPCといった身近で使いやすいコンピュータ環境が整ったことが影響している。そして、特に急激に発展したのが1990年代後半からで、昨今の急速な情報技術の進歩に関連するところが大きい。GIS自体の技術進歩だけでなく、インターネット、リモー

トセンシング、GPS、モバイル通信などの様々な実用的情報技術が進歩したことにより、GISとそれら技術との融合が起こり、様々な分野での実用的応用が可能になった。GISが様々な事象に応用することができる本当のツールになったのは、比較的長いGISの歴史の中でも、つい最近のことである。

滋賀県では、1985年に、ミニコンピュータを利用して環境データを処理し、地域環境情報の地図冊子である「滋賀県地域環境アトラス（1985）」を作成している。当時は、そのような地域環境情報の冊子はほとんど存在しない時代であったため、環境分野でのGIS的手法の先駆的利用例だと言える。その後、より手軽に地域環境情報地図システムを利用できるようにするため、パーソナルコンピュータ（PC）上で対話的に利用できる「動くアトラス（1988）」を開発している。

しかし、その開発者らは、当時としては大変優れた画期的な環境情報の作成と整備を成し遂げたのは確かだが、それらは、だれもが手軽にいつでも使えるものではないし、住民が参加して情報を作成したものではないため、地域住民にとって愛着のある情報ではなく環境意識を高める効果が小さいことを課題として指摘している（嘉田・大西、1991）。その反省により、1989年に、データバー

ス機能と通信機能をもつホタルダスや雪ダスなどの参加型情報システムを開発するに至った。これは、パソコン通信を通じて、ホタルや降雪について調べた結果の収集、集計、結果表示を行ったり、参加者同士で情報交換したりすることが可能な双方向型の情報システムである。

## 2.2 今なぜGISか？

インターネットが普及した現在、当時のパソコン通信よりも多くの人々が利用しやすい参加型環境調査システムを構築しやすくなったと言える。とはいえ、システムの基本機能は先に述べた先進事例とそれほど変わるものではなく、単にグラフィカルな画面で容易に操作できるようになったことで、今なぜGISなのかを十分に説明するものではない。

現在、環境問題の解決など、様々な分野での住民、行政、専門家等との協働の取り組みにおいて、情報共有とコミュニケーションをいかに進めるかという社会的ニーズが高まりつつある。筆者らが重要だと考える点は、こうした背景のもと、GIS技術、GISデータ、通信技術についての標準化が進んだ結果、参加型環境調査のためのGISも、行政の環境管理のためのGISも、研究のためのGISも、すべて同じ情報資源を利用できるようになったため、協働の取り組みにこれら情報を大いに役立てられる可能性が今まさに高まったことである。

次節で述べる赤野井湾流域環境情報システムは、地域住民による水環境調査支援のためのシステムであるが、このシステムのGISデータを表1にある滋賀県統合型GIS上で利用することは容易であるし逆もそうである。地域住民による環境情報を、研究者が開発した流域管理モデルの結果を示すGIS情報と重ね合わせることも当然可能である。地域住民、行政、研究者等のそれぞれが得意とする情報を共有するためのツールとしてGISを利用することは、同じ判断材料によって今後の環境保全の方策を検討するプロセスを生み出すために重要である。

しかしながら、地域住民は、行政や研究者と違

い、GISなどを独自で環境保全活動に応用することは容易ではなく、何らかの支援のしくみが必要であり、そのための情報システムの開発が課題である。そのような問題解決のために試みてきたのが赤野井湾流域でのシステム構築例である。

## 2.3 赤野井湾流域環境情報システム

### 2.3.1 開発経緯

赤野井湾流域において水環境保全活動を展開しているNPO法人びわこ豊穰の郷（以下、「豊穰の郷」と呼ぶ）は、1997年から、流域内の里中河川約100ヶ所で、パックテスト等による簡易な水質調査を住民達の手で実施、継続している。「豊穰の郷」は、NPO法人化前の2004年9月以前は「豊穰の郷赤野井湾流域協議会」と呼ばれ、1996年に設立した団体である。

旧琵琶湖研究所（現在の琵琶湖・環境科学研究センター）などは、赤野井湾の水環境改善のしくみづくりの一環として、この団体の膨大な調査資料を、順次データ化、マップ化していくための技術支援を行い、試行錯誤を重ねながら、現在の赤野井湾流域環境情報システムの運用に至っている。ここで重要なことは、当システムを開発することに主眼を置いたわけではなく、地域住民の自主的な取り組みを尊重し、表2に示すような情報の収集、整理、発信のプロセスを促進するようにしてきたことである。その結果、会員によるホームページづくりやGISを用いた水環境マップづくりなどの技術的しくみづくりを達成してきた（東・長尾、2005）。そのようにして蓄積してきた成果をGISで集約して発信するために開発したのが当システムである。

### 2.3.2 システムの全体像

「赤野井湾流域環境情報システム」は、現在当センターで稼働するWebGISサーバシステムの一つであるが、これは、「豊穰の郷」が運用するWWWサーバ側からの情報発信のしくみや、データの維持・更新の手続き、技術的指導の手続きといった利用のしくみに密接に絡んでいるため、まず、Web

表2 「豊穰の郷」における情報共有の歩み

活動内容	課題	情報共有の方法	共有化の段階
1997年1月 河川水質調査開始 (100地点余りの定点での調査) 1997年11月 水環境マップ作成の作業開始 1998年3月 水環境マップ完成	<ul style="list-style-type: none"> <li>調査データの分析</li> <li>成果のわかりやすい集約</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>パソコンの表計算ソフトによる「データ入力」、「集計」、「グラフ作図」、「簡易地理情報システム作成」。</li> </ul>	情報整理・理解 情報発信・交換 情報蓄積・人材育成
1998年9月 ホームページ作成の作業開始 1999年1月 ホームページ開設 1999年5月 世界湖沼会議（デンマーク）に参加	<ul style="list-style-type: none"> <li>会員の情報作成への参加</li> <li>ホームページ利用者と会員の双方向交流</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Webサイトの構築</li> <li>サーバサイドスクリプトを用いたトピックス簡単入力機能、BBS機能の実現。</li> <li>BBSによる湖沼会議参加者と住民との情報交流の実現。</li> </ul>	
1999年12月 4年目になる河川水質調査活動の活性化 2000年4月 パソコン教室開催 2001年11月 水環境マップⅡ完成 2002年10月 ほたるマップの作成 2003年6月 地域情報ネットワーク化事業の開始	<ul style="list-style-type: none"> <li>調査活動に対する意欲低下、活動のマンネリ化の克服</li> <li>地道ではあるが、調査継続の重要性認知</li> <li>情報システム利活用における人材不足</li> <li>人材育成・確保と資金の確保の必要性</li> <li>活動の発展にともなう地域住民との隔たり</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>河川水質調査結果のデータベース化、それにとまなうインターネットによる全調査結果の入力・検索・平均処理・表示機能の作成。</li> <li>パソコン教室における大手通信民間会社による人的協力。</li> <li>マップⅡ作成、ほたるマップ作成、環境変化解析へのGISの応用</li> <li>地域とのつながりの再構築（地域情報ネットワーク化）</li> </ul>	

※滋賀県琵琶湖研究所所報22, 221-227, 2005より転載

サイトの全容を整理して、全体像を把握する。

「豊穰の郷」は、事務所内にWWWサーバを自ら設置し、ホームページを公開している。このホームページの大半は、筆者らを含む情報技術の専門家の指導のもと、会員自らが作り上げていったものである。図1に示すように、そのメインメニューの中の「河川調査結果を見よう!」という項目から、全調査地点の水質調査結果を数値、地図、グラフ等で詳細に閲覧できるようになっている。また、そこから当センターのWebGIS（赤野井湾流域環境情報システム）へのハイパーリンクも張られている。

この水質調査結果の数値、文字データは、WWWサーバと連携動作するリレーショナルデータベースとして管理されており、ホームページからは、このデータベースを通じて最新データを含む全データをHTML形式で閲覧できる。

また、特定の「豊穰の郷」会員は、ユーザ名とパスワードを入力することで、水質調査結果のデータ入力画面にアクセスでき、この画面から、Webブラウザを使って、自宅や事務所のパソコンからデータを追加入力できる。さらに、事務所のパソコンには、単体のパソコン上で動作するデスクトップGISソフトウェアや表計算ソフトウェアなどのデータ処理に必要なアプリケーションソフトウェアが導入されており、会員や活動を支援する大学生等が、調査結果データを自由に加工・分析できるようになっている。

一方、当センターで稼働する赤野井湾流域環境情報システムでは、インターネットを通じてGIS機能が利用できるWebGISサーバシステムを使用して、赤野井湾流域の全調査地点の水質調査結果を、年別、指標別に地図上で視覚的に確認できるようになっている（図3）。地図のシームレスな

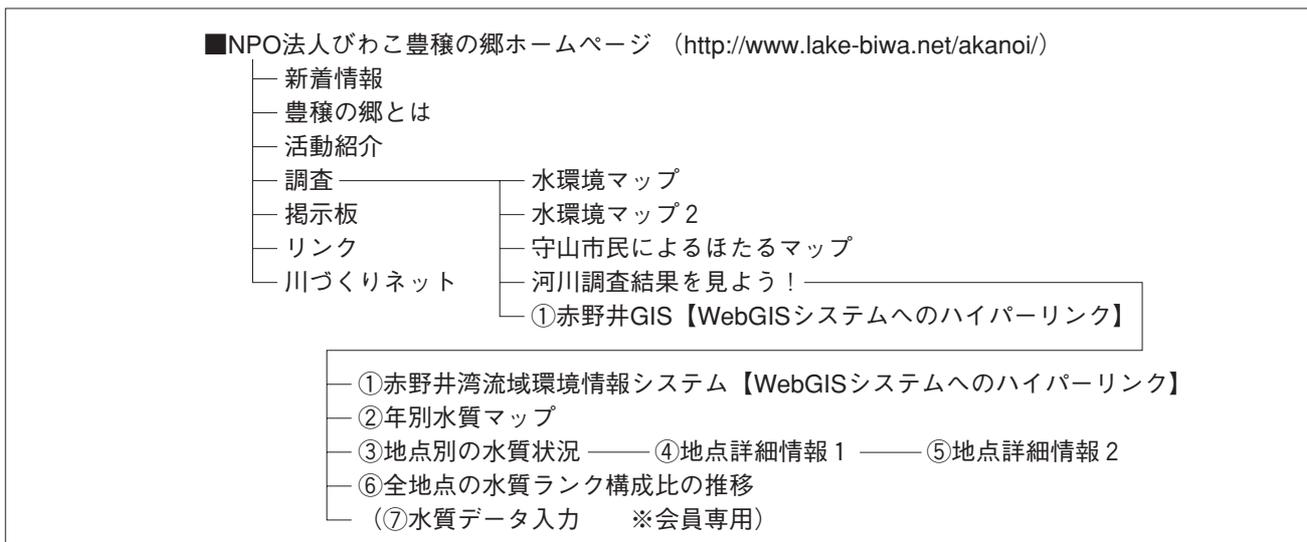


図1 「豊穰の郷」Webサイトの構成から見た調査結果関連ページについて

年別水質マップ (図1の②)

地点詳細情報1 (図1の④)

地点詳細情報2 (図1の⑤)



図2 「河川調査結果を見よう！」のサブページの画面例

拡大・縮小・スクロール、任意の地図レイヤのオン・オフ切り替え、調査地点の属性情報表示など、GISの基本的な機能がWebブラウザ上で使用できる点が、前述の「豊穰の郷」WWWサイト内で見られる水質マップ画像と大きく違う点である。

このWebGISの地図表示画面上の調査地点を選択すると、豊穰の郷WWWサイト側にある水質調査結果の数値表、グラフ、写真等を表示するページへジャンプするようになっている点など、両Webサイトの情報が組み合わさるしくみになっている点が当システムの大きな特徴である。これは、システム構築を先行させたのではなく、「豊穰の郷」会員による情報の収集、整理、発信の実プロセスを経てから構築された結果でもあり、後に述



図3 赤野井流域環境情報システム (WebGIS) の画面例 (図1の①に関連)。

べる今後の参加型環境GISのあり方においても参考になると考えている。

### 2.3.3 参加型環境GISの先進事例との比較

以上のような経緯を経たシステム構築の結果、GISとデータベースによって情報を継続的に蓄積し、いつでも利用できる技術的しくみができあがった。そして、環境調査の結果が様々な場面で生かされ、組織の大きな財産となった。しかしながら、その取り組みには、課題や改善点も存在する。そこで、赤野井湾流域における参加型環境GISを活用した取り組みをもとに、今後、他の地域への技術移転の方向性を明らかにするために、他の先進事例と比較し、それぞれの特徴や課題を明らかにすることにする。

文献やインターネット等を通じて参加型環境GISに関連する事例を調べた。ある程度活用されている例は決して多くはなく、表3に示す例が確認できた。荒川流域環境調査マップを除くすべての事例において、調査地点などの地図上への情報登録がオンライン（インターネット）で可能である。単方法型のWebGISである荒川流域環境調査マップは、水質調査結果のデータベースと

WebGISシステムがリアルタイムで連動していない赤野井湾流域環境情報システムと類似している。

属性情報は、全国水生生物調査ページを除いて、コメント等の文字情報、写真（画像）情報、ハイパーリンク情報等の単純な情報である場合が多い。これは、わかりやすい情報を扱うことを目的にしているためだと思われるが、より対象を絞り込んで比較的専門的な調査活動を行っている団体にとっては、物足りないシステムかもしれない。全国水生生物調査ページは、天候や水温、水の濁り、臭いなどの5感による調査、見つかった指標生物の種類等の詳細な調査項目を登録でき、水生生物調査に特化した仕様のシステムとなっている。

以上述べたことは、システムの特徴に焦点を当てた見方であるが、参加型環境GISの取り組みにおいて重要なことは、システムの性能だけでなく、地域住民の環境保全活動の中で、それを活かすための人的技術支援や運営体制があるかないかである。地域活動における技術支援や運営の取り組みが明確な事例としてあげられるのは、「荒川流域ネットワークの荒川流域環境調査マップ」と「島根県中山間地域研究センターの参加型マップシス

表3 参加型環境GISに関連する事例

事例・システム	主体者	利用目的、概要
荒川流域環境調査マップ	NPO荒川流域ネットワーク	<ul style="list-style-type: none"> <li>荒川流域の環境調査結果のマップ作成に利用</li> <li>国土地理院が提供するWebGISシステムの電子国土ポータルを利用して水質調査結果を閲覧できる</li> <li>デスクトップGISソフトウェアMANDARA（フリーウェア）の利用</li> </ul>
参加型マップシステム	島根県中山間地域研究センター	<ul style="list-style-type: none"> <li>地域活性化の一つのツールとして、独自開発したWebGISシステムを用いて、環境分野を含むあらゆる分野のマップ情報を県民参画で作成するためのシステム</li> <li>地図上の地点と関連づけながらコメント等を投稿・閲覧できる</li> </ul>
インターネット自然研究所「四季のいきもの前線調査」	環境省	<ul style="list-style-type: none"> <li>身近な自然についての様子を地図上の地点と関連づけながらコメント、写真等をだれでも投稿・閲覧できる</li> </ul>
水環境総合情報サイト「全国水生生物調査ページ」	環境省、国立環境研究所	<ul style="list-style-type: none"> <li>水生指標生物調査結果を地図上から登録・閲覧可能なデータベース機能をもつWebGISシステム</li> </ul>
びわこ・よどがわ学習navi「びわこ・よどがわマップ」	アクア琵琶（琵琶湖河川事務所）	<ul style="list-style-type: none"> <li>子供向けに作られた環境学習サイト</li> <li>地図上の地点と関連づけながら、湖や川に関して調べたことについての簡単なコメントと写真を投稿・閲覧できる</li> </ul>

表4 参加型環境GISの先進事例の比較

立場	団体名(システム名)	GIS利用目的	利用システム	特長・ポイント	課題
活動主体	NPOびわこ豊穰の郷	調査活動結果の蓄積・情報共有 地域への水質情報発信 ホタル情報発信 水環境の分析・改善策検討 調査継続へのインセンティブ	ArcView (高機能GISソフト) Webデータベース形式の水質調査結果入力・管理 GISで作成した画像をホームページで公開	膨大な水質調査の蓄積。 調査者がWeb経由で直接データ入力。 「水環境マップ I・II」を発行。 ホタル情報サイトはアクセスが多い。 補助金を活用したソフト&機器の購入。 研究機関による技術支援。	GISデータ更新にタイムラグがある。 調査結果をもっと多くの住民に、もっと分かりやすく伝えたい。
	NPO荒川流域ネットワーク	流域内での環境情報共有 調査継続へのインセンティブ	電子国土ポータル(単方向WebGIS) MANDARA(フリーGISソフト)	流域内の複数団体が一齐調査。 コストをかけないGIS利用。 大学による技術支援。	専門家として地域活動主体との関わり方。
支援組織	滋賀県琵琶湖・環境科学研究センター(赤野井湾流域環境情報システム)	GIS技術支援 流域情報管理 情報収集・コミュニケーション	ArcIMS(単方向WebGIS)	水質調査結果の情報発信に特化したシステムの提供。 「豊穰の郷」への技術支援。	他流域への技術移転。 専門家として地域活動主体との関わり方。 WebGISの双方向化。
	国土地理院(電子国土)	GISの普及	TCLEXGA(WebGIS) サーバベースマップを全国に無償で開放	誰でも無料で自分のHPにWebGISを構築できるようにした。 レスポンスが早い。 「荒川流域ネットワーク」をはじめ、採用事例が増えつつある。	GIS普及の課題。 閲覧に専用プラグインソフトが必要、OSが限定。 双方向機能やデータベース連携機能をもたせるには、他のシステム同様に作り込みが必要。
	島根県中山間地域研究センター(参加型マップシステム)	環境学習支援 地域情報の収集と共有 地域住民間のコミュニケーション 流域情報管理	MapInfo MapXtreme(双方向WebGIS) 県全域に開放	県域のあらゆる空間データをジャンル問わず集積。 センサス等基本統計情報も公開 キーパーソン、情報指導員等の存在。	使い勝手に改善の余地。 さらなる利用拡大。
行政組織	三重県(e-デモ会議室)	県政と県民とのコミュニケーションと情報共有	双方向WebGISと電子掲示板を融合	GISと電子掲示板が相互に連動し、位置情報を活かした県民のコミュニケーション空間を実現。	県民側の利用拡大。 県庁側のリテラシ向上。

※本表は、キタイ設計(2005)編、滋賀県琵琶湖研究所委託業務報告書「GIS技術の市民環境調査への応用」の37ページの表を加筆・修正したものである。

テム」である。これらの事例と赤野井湾流域の事例の特徴を比較したのが表4である。ただし、表4では、荒川流域ネットワークの事例ではWebGISシステムに国土地理院が提供する電子国土ポータルを用いているため、支援組織に国土地理院(電子国土ポータル)を含めて整理した。また、行政機関が運営していた三重県の「e-デモ会議室」の

事例も併せて掲載してある。本稿執筆時点で「e-デモ会議室」は閉鎖されており、環境関連分野というわけでもないが、WebGIS機能付きの電子市民会議室としてよく知られた先進事例であるため掲載した。

表4をみると、それぞれの事例で利用目的が異なり、必要となるシステムや技術支援の方法など

も異なる。「豊穰の郷」の取り組みと比較的類似しているのが荒川流域ネットワークの事例であるが、GIS活用の手段や方法に違いがある。荒川流域ネットワークでは、無償ソフトウェアを利用して、NPO活動としてできるだけ費用のかからないよう工夫している。WebGISを構築するためには、一般的に高い費用がかかり、NPOや市民での利用を阻害しているのは確かである。その意味で、無償で利用できるツールの存在は重要である。電子国土のほか、最近では米国の民間会社が、通常のホームページ上にWebGIS機能を構築できるツール「Google Maps API」という優れたツールを無償で提供しはじめている。一方、「豊穰の郷」の事例では、データベース化や情報発信や分析のために高機能GISが必要ならば、外部資金を獲得してまで整備している。

参加型環境GISを応用した事例が少ないことは、地域住民やNPO等団体が自力で活用するには、経費的にもマンパワー的にも技術的にも、現状では難しいことを示唆している。この種の技術を活かしていくためには、何らかの社会的な支援のしくみが必要であり、表4の事例は、方法は違うがそのようなしくみが存在していた例でもある。

### 3. 今後望まれる参加型環境GISのすがた

今後、地域の環境問題に取り組む団体や、身近な環境調査を実施している団体・学校・行政などを対象に、参加型環境GISをどう構築していくかを考えるためには、まずは、なぜGISを使うのか、その目的をもう一度を明確にしておく必要がある。

表4に見られた各事例の利用目的、特長、課題の内容から、身近な環境調査などにGISを利用する動機と目的を整理すると以下のようにまとめられる。

- ①調査結果を検索可能な形できちんと蓄積・保存しておきたい（データベース）
- ②調査結果を、わかりやすく視覚的に整理したい（成果還元）
- ③調査を継続する意欲を持続・向上させたい（インセンティブ）

- ④調査結果を、インターネットで広く知らせたい（情報発信ツール）
- ⑤調査結果を分析し、具体的な環境改善手段を検討するのに使いたい（分析ツール）
- ⑥双方向のしくみを活かして、地域住民から広く情報を収集したい（情報収集ツール）
- ⑦双方向のしくみを活かして、地域環境をテーマに、地域住民同士のコミュニケーションを活性化したり、行政・専門家・NPO・地域住民の自由な意見交流をしたりしていきたい（コミュニケーションツール）
- ⑧WebGISという先進的な活動に取り組むことで注目度を高めたい（広報アイテム）
- ⑨行政・研究機関・民間企業・NPOなどがそれぞれに所有し公開できる情報を、WebGIS上で統合し、流域単位で共有・管理していくことで、それらを各々の活動に積極的に活かしていきたい（環境情報共有ツール）

このような利用目的を踏まえ、今後、滋賀県において地域住民主体の環境調査活動や環境保全活動の現場で大きな役割を果たしうる参加型環境GISの活かし方を検討すると、表5に示すような3つの方向性が考えられる。

シナリオ1の「水環境調査支援システム」は、赤野井湾流域での取り組みの発展形に他ならず、双方向性などの技術的課題や、他流域への技術移転に関する課題の解決を目指すものである。水環境調査に関する専門的知識も必要なシステムであるため、研究機関等が中心的役割を果たしえるシナリオだと考えられる。

シナリオ2の「環境市民コミュニケーション・サービス」は、地域住民と行政などがともに考えながら、信頼関係を構築しながら、協働による取り組みを促進させるツールとして重要だと考えられる。しかし、この種の取り組みは、三重県の実例にあるように行政あるいはNPOが中心になって運営するほうが適するかもしれない。

シナリオ3の「流域環境情報ポータル」の必要性はよく指摘されることでもあるが、なかなか実現しないのが現状である。技術的問題というより

表5 参加型環境GISの活用場面のシナリオ

No	システム形態	概要	背景
1	水環境調査支援システム	水質調査や水生生物調査などの結果を、住民がWebブラウザ上で簡単に登録し、リアルタイムに結果を閲覧できる、琵琶湖を有する滋賀県ならではの地域住民による水環境調査の支援に特化したWebGISサービスを提供する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>水質データは、一般の汎用WebGISサービスだけでは効果的に管理・表現できない。</li> <li>地域等で、バックテスト等を用いて水質調査を実施しても、きちんと情報の整理・蓄積・発信・分析ができていないケースが多い。</li> </ul>
2	環境市民コミュニケーション・サービス	電子会議室等の技術とWebGISを融合させた、地域環境やまちづくり活動等に関するコミュニケーション・サービスを提供する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>インターネットで発信している情報が、本当に届けたい相手になかなか届かない。</li> <li>ひとりひとりの住民と身近な地域環境のことを気軽に話し合いたい。</li> <li>住民から効果的にたくさんの情報を集めたい。</li> <li>水環境だけでなく、幅広い分野での人や情報の交流を図りたい。</li> </ul>
3	流域環境情報ポータル	流域環境情報のポータルサイトとして、あらゆるデータ・メタデータを流域内の行政・研究機関・企業・NPO・住民から集約し、その中で位置情報を持つものはWebGIS上に統合された状態で検索・利用できるサービスを提供する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>どこにどんな情報があり、どう活かせるかが整理されていない。</li> <li>各種統計情報もGISで地図化されたデータが広く目に触れる機会は少ない。</li> <li>流域環境管理には、様々な環境情報の集約と共有が求められる。</li> </ul>

※本表は、キタイ設計（2005）編，滋賀県琵琶湖研究所委託業務報告書「GIS技術の市民環境調査への応用」の47ページの表をもとに修正したものである。

は社会的しくみの課題で、情報共有という横断的取り組みをどのようなしくみで動かしていくかが課題であろう。そのような動きのきっかけづくりとして、シナリオ1に関する情報に、行政や研究者による環境情報を加えていく試みも考えられる。いずれのシナリオも、実際には、運用経費や人材確保などの問題があるが、実証的に調査研究する価値は大きいと考えられる。

#### 4. まとめ

地域住民主体の環境問題の解決への取り組みや身近な環境調査活動に対する支援技術として、参加型環境GISを用いた技術手法に焦点を当て、赤野井湾流域での事例をはじめとした事例を調べた。

その現状と課題を把握し、今後の応用手法の方向性を検討した結果は、以下のようにまとめられる。

- (1) GIS手法は、1960年代には登場しており、決して最近確立したばかりの技術ではないが、1990年代後半からのGISのみならずインターネット等の情報技術全般の進歩とそれら技術の融合により、単なるコンピュータマッピングシステムという性格から、情報共有ツール、コミュニケーションツールとして大きく変貌したため、地域社会の各主体の協働の取り組みが求められる社会ニーズに適した手法になったと考えられる。
- (2) しかしながら、参加型環境GISの国内事例は少なく、赤野井湾流域の事例を含めても数例し

か確認できなかった。地域住民やNPO等の団体が自力で活用するには、経費的にもマンパワー的にも技術的にも、現状では容易ではなく、参加型環境GISを環境保全に活かすためには、資金的、人的、技術的な面での社会的な支援のしくみが重要だと考えられる。

- (3) 参加型環境GISの事例を整理した結果、活用の動機や目的は、情報収集、データベース化、情報発信、分析、成果還元、インセンティブ、コミュニケーション、広報アイテムなどがあり、琵琶湖の環境保全のために参加型環境GISの活かす今後のシナリオとしては、大きく分けて、「水環境調査支援システム」、「環境市民コミュニケーション・サービス」および「流域環境情報ポータル」の3つの方向性が考えられた。

今後は、赤野井湾流域で得た知見を他流域に活かし、水環境情報という専門的知見を活かすためにも、3つの方向性のうち、特に「水環境調査支援システム」と「流域環境情報ポータル」とに注目した実証的調査研究を進めたい。

## 謝 辞

赤野井湾流域情報システムの構築においては、NPO法人びわこ豊穰の郷の皆さんや中村正久先生（滋賀大学）から、様々な助言をいただきました。この場をかりて皆様に感謝いたします。

## 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．滋賀県琵琶湖研究所所報，22，221-227．

嘉田由紀子，大西行雄（1991）：身近な環境に素材を求めて－“蛍雪作戦”のねらいと経過－．日本科学教育学会研究会研究報告，6（1），45-50．

金安岩男，長坂俊成，新開伊知郎編（2004）：電子市民会議室のガイドライン－参加と協働の新しいかたち－．学陽書房，165．

キタイ設計編（2005）：GIS技術の市民環境調査への応用．滋賀県琵琶湖研究所委託業務報告書，52．

ジェフリー スター・ジョン エステス(著)，岡部篤行，貞広幸雄，今井修（訳）．（1992）：入門地理情報システム．共立出版，235．

水と文化研究会編（1990）：私たちのホタル．プロジェクト研究報告資料集，No. 89-A01，152．

琵琶湖地域環境教育研究会編（1990）：雪んこの気象日誌．住民参加による身近な水環境調査報告書，187．

## 参考ホームページ

Google Maps API

<http://www.google.com/apis/maps/>

びわこ豊穰の郷

<http://www.lake-biwa.net/akanoi/>

赤野井湾流域環境情報システム

<http://www.lberi.jp/webgis/akanoi/>

荒川流域ネットワーク

<http://www.ara-river-net.jp/>

電子国土ポータル

<http://cyberjapan.jp/>

鳥根県中山間地域研究センター

<http://www.chusankan.jp/>

インターネット自然研究所

<http://www.sizenken.biodic.go.jp/>

水環境総合情報サイト

<http://mizu.nies.go.jp/>

びわこ・よどがわ学習navi

<http://www.aqua-navi.jp/>