

# 市民活動への GIS の適用<sup>#</sup>

酒井 聡<sup>\*</sup> 後藤 真太郎<sup>\*\*</sup>

キーワード：GIS、市民活動、NPO、水質マップ

## 1. はじめに

行政情報の一元化ツールとして自治体において地理情報システム (GIS) が導入されはじめ、特に阪神淡路大震災以降、その普及に拍車がかかってきた。さらに最近では、ハードウェア、ソフトウェアの低価格化に伴い、民間企業においても商圈分析や顧客管理などに GIS が用いられるようになってきている。また、国土交通省では、GIS の普及を図るために一般家庭と教育分野で用いる GIS アプリケーションの開発企画提案を公募し、それらの GIS アプリケーションをインターネットで公開するなど、自治体や民間企業のみならず一般市民への GIS の普及にも拍車がかかっている。このように、GIS は自治体や大企業だけが導入可能なシステムであるわけではなく、市民活動などによって得られた情報をマップ化する手段としても利用されている。

ボランティアや市民活動を通して、市民自身が公共を担うものであるとの意識が高まっており、特に1990年代に入って、多種多様な市民による自発的な活動が社会を支えていることが目に見えてきている (加藤、2001)。GIS においても、市民から寄せられた地域の自然情報やバリアフリー情報などを、自治体や NPO が運用するシステムによりインターネット上に地図情報と共に発信するケースが見られる。

そこで本研究では、市民活動における GIS の利用事例調査により情報発信を行うシステムにおいて必要とされる GIS 機能を整理し、行政・市民・大学の協働によって2004年に行われた荒川一斉水質調査の結果を Web-GIS によりインターネット上に公開するためのシステム構築を行う。

## 2. 市民活動における GIS の利用事例

市民活動における GIS の利用事例として、コウノトリモニタリングシステム、NPO 法人 e-kids による e-forest BioMAP、神奈川県藤沢市によるみんなで育てるふじさわ電縁マップ、滋賀県琵琶湖研究所による赤野井湾流域環境情報システムなどが挙げられる

### コウノトリモニタリングシステム

コウノトリモニタリングシステムは、コウノトリ放鳥後の位置をモニタリングするためのシステムであり、地域住民などによる目撃情報の閲覧・記録や、コウノトリに発信機を取り付け、アルゴス衛星データにより位置情報を把握することもできるシステムとなっている (國次ら、2003)。

### e-forest BioMAP

NPO 法人 e-kids が運営する「e-forest BioMAP」では、利用者が携帯電話カメラやデジタルカメラで撮影した画像と共に登録した植物や昆虫などの情報を公開し、地域の自然情報の共有を行っている (NPO 法人 e-kids ホームページ)。

### みんなで育てるふじさわ電縁マップ

神奈川県藤沢市が運営する「みんなで育てるふじさわ電縁マップ」では、藤沢市都市計画基本図を利用して、利用者により登録されたバリアフリー情報や商店街情報、イベント情報などの情報発信を行っている (藤沢市ホームページ)。

### 赤野井湾流域環境情報システム

滋賀県琵琶湖研究所の「赤野井湾流域環境情報システム」では、NPO 法人びわこ豊穰の郷による水環境調査の結果を公開し、調査地点の写真や調査結果の経年変化のグラフを確認することができる (滋賀県琵琶湖研究所ホームページ)。

\* 立正大学大学院地球環境科学研究科オープンリサーチセンター

\*\* 立正大学地球環境科学部

# 平成16年度立正大学大学院地球環境科学研究科オープンリサーチセンター業績

### 3. Web-GIS の利用形態

市民活動における GIS の利用事例で挙げたサイトでは、さまざまな地域情報を地図情報と共に公開している。このような Web-GIS の利用形態として、ユーザに提供される機能によって、「参照用システム」、「検索用システム」、「双方向情報流通システム」、「情報統合システム」の 4 つのタイプに分類される (JACIC GIS 研究会編、2002)。

#### 参照用システム

参照用システムとは、サーバからユーザに一方向で情報を提供するシステムであり、拡大・縮小等のビューア機能、レイヤの表示・非表示切替機能、地図上で選択した図形の属性を表示する機能を有する (JACIC GIS 研究会編、2002)。ユーザに提供する機能を限定しているため操作が容易であり、不特定多数への情報発信を行うサイトとして一般的なタイプである。

#### 検索用システム

検索用システムとは、ユーザが必要なデータを検索し、その位置と属性を参照できる機能を参照用システムに追加したシステムである。検索方法として、属性に含まれる文字列・数値の組み合わせによる検索、地物の座標値からの検索、空間的な位置関係による検索がある (JACIC GIS 研究会編、2002)。検索用システムも情報発信サイトとして一般的なタイプであり、必要な情報を検索できるため、ユーザにとっての利便性は高い。市民活動における GIS の利用事例で挙げた赤野井湾流域環境情報システムが検索用システムにあたる。

#### 双方向情報流通システム

双方向情報流通システムとは、サーバからユーザに一方向で情報を提供するだけでなく、ユーザが情報を登録することができる機能を持つシステムである。情報の登録方法により、ユーザ間で情報を共有することができる地図型掲示板タイプと、データベースの内容をリモートアクセスにより修正・更新等を行うタイプに分類される (JACIC GIS 研究会編、2002)。配信するコンテンツは豊富で新鮮なことが重要であり、GIS 構築においてコストのかかる要素であるが、市民等からインターネット経由で情報提供が行われることで、低コストでの情報収集が可能となる。コウノトリモニタリングシステム、e-forest BioMAP、みんなで育てるふじさわ電縁マップが検索用システムの機能も有した双方向情報流通システムにあたる。

#### 情報統合システム

情報統合システムは、複数のサーバから配信される地図データを、クリアリングハウス機能を利用して検索を行い、ユーザは各サーバから提供されるデータを統合してローカル上のデータと共に重ね合わせ表示するタイプのシステムである (JACIC GIS 研究会編、2002)。通常、ユーザは 1 つのサーバと通信を行うが、情報統合システムでは複数のサーバと通信を行い、必要なデータをユーザが選択して任意の主題図を作成することが可能となる。一般的な情報公開・共有サイトにおいて情報統合機能を実装したサイトはあまり見受けられない。

## 4. GIS 機能調査

### 4.1 事例サイトにおける GIS 機能調査

市民活動において GIS を利用する場合に必要なとされる機能を調査するために、事例サイトにて実装している GIS 機能の調査を行った結果を表 1 に示す。項目とした GIS 機能は、4 つの利用形態に分類される各システムが有する機能と、一般的なデスクトップ GIS が有する機能とした。ただし、各サイトの機能調査については、システムの全機能を利用するためにはユーザ ID によるログインが必要なサイトもあるため、ログインを行わずに利用できる範囲で調査を行った。また、利用マニュアルが掲載されているサイトについては、その内容も参考にした。

#### ビューア機能

ビューア機能は、地図の拡大、縮小、移動を行う機能であり、地図を操作する上で必須の機能であるため、すべてのサイトが有している。

#### レイヤ表示切替機能

レイヤ表示切替機能は、ユーザ側で特定レイヤ (地物のラベルも含む) の表示 / 非表示の切り替えを行う機能であり、ほとんどのサイトがレイヤ表示切替機能を有している。

#### 属性表示機能

属性表示機能は、地図上で選択した図形の属性が表示される機能であり、すべてのサイトが本機能を有している。単なる属性表示だけではなく、写真などを用いた詳細な情報が記載されたページを表示する方法が多く採用されている。

#### 検索機能

検索機能は、ユーザが必要なデータを検索し、そのデータを地図上に表示する機能であり、すべてのサイトで本

表1. 事例サイトにおける GIS 機能調査

調査サイト (運営主体)	GIS 機能	ビ ユ ー ア 機 能	レイ ヤ 表 示 切 替 機 能	属 性 表 示 機 能	検 索 機 能			計 測 機 能	パ ツ フ ァ 機 能	空 間 解 析 機 能	情 報 登 録 機 能	情 報 統 合 機 能
					文 字 列 ・ 数 値 検 索	座 標 値 検 索	空 間 検 索					
e-forest BioMAP (NPO 法人 e-kids)						×	×	×	×	×		×
みんなで育てるふじさわ電縁マップ (神奈川県藤沢市)						×		×	×	×		×
赤野井湾流域環境情報システム (滋賀県琵琶湖研究所)						×			×	×	×	×
せたがや子育てネット						×		×	×	×		×
eタウン・うじ (宇治大好きネット)						×	×	×	×	×		×
e-ざ鎌倉・電子国土 Web (NPO 法人 鎌倉シチズンネット)			×			×			×	×		×
発見・発信マップ (鳥根県中山間地域研究センター)						×	×	×	×			×
MyTown おおつ (滋賀県大津市)						×			×	×		×
多治見市環境マップ (岐阜県多治見市)						×	×		×	×		×

機能を有している。検索の方法として、すべてのサイトにおいて、地物名称や住所、登録されたデータへのコメント等に対する検索機能（文字列・数値検索）を有している。施設名や町名、投稿された記事等の一覧から項目を選択し、その地点を表示する機能も文字列・数値検索に分類した。また、空間的な位置関係による検索機能（空間検索）は、特定の地点からデータの座標値を利用して検索を行う機能と定義し、表示されている地図中央からの周辺検索や、指定したデータからのバッファ検索などを実装しているサイトがある。

#### 計測機能

計測機能とは、ユーザが入力した任意のラインの距離やポリゴンの面積を計測する機能であり、4つのサイトが採用している。

#### バッファ機能

バッファ機能とは、任意の図形に対して指定した距離の等距離ポリゴンを作成する機能であり、本機能を有しているサイトはない。本機能は、バッファを単独で作成し、ユーザ操作により空間検索や空間解析に使い分けることができる機能と定義したため、指定した距離内に存在する図形を検索する機能はバッファ機能には含めず、空間検索機能に分類した。

#### 空間解析機能

空間解析機能は、2つのデータの重なる範囲を切り出すなど、複数のデータ間の空間的な位置関係での解析機能と定義した。発見・発信マップが実装している、指定した地点から半径10km範囲に含まれるデータのダウンロード機能は空間解析機能に分類した。

#### 情報登録機能

情報登録機能は、ユーザが収集した情報をサーバに登録する機能であり、市民が日常的に発見する情報を随時受け付けているサイトにおいて情報登録機能を有している。双方向情報流通システムにおける地図型掲示板タイプとリモートアクセス編集タイプ以外にも、管理者にメール等で情報を送信し、管理者が送られた情報を確認した上でデータを登録する形式も情報登録機能とした。

#### 情報統合機能

情報統合機能は、複数のサーバから配信されているデータにアクセスし、ユーザが選択したサーバの任意のデータの重ね合わせ表示を行う機能であるが、調査したサイトで本機能を有しているサイトはない。現状では、必要となるデータをサイトごとに用意しているため必須の機能ではないが、データの導入・管理コストを軽減するためには有効な機能である。e-ざ鎌倉・電子国土 Web は、国土地理院の電子国土 Web システムを用いて構築され

ており、背景図の一部は国土地理院のサイトから配信されるデータにアクセスしているが、ユーザが任意にアクセスするサイトとデータを選択できないため、本機能には含めなかった。

#### 4.2 GIS 機能評価

表1より、半数以上のサイトで、「ビューア機能」、「レイヤ表示切替機能」、「属性表示機能」、「文字列・数値による検索機能」、「情報登録機能」を有していることがわかる。市民活動においてGISを利用する場合には、これらの機能を有することでシステムの利便性を高めると考えられる。

また、多治見市環境マップのように、属性表示機能の一部として、属性にライブカメラにより撮影された画像をリンクさせたサイトも存在する。

### 5. Web-GIS を用いた荒川一斉水質調査マップ作成支援システムの構築

特定非営利活動法人 荒川流域ネットワークが事務局となり行われた2004年度の荒川一斉水質調査結果のGIS化を行った。水質調査結果のGIS化には、市民を対象としたテキスト（後藤ら、2004）も発行されており一般でも利用可能な環境としてフリーGISソフトMANDARAと、国土地理院による電子国土Webシステムを用いた。ここでは、Web上への公開を目的とし

た電子国土Webシステムによる荒川一斉水質調査マップ作成支援システムの構築について示す。

#### 5.1 荒川一斉水質調査

荒川一斉水質調査とは、多くの市民による川の観察、水質の測定を続けることにより川の実態を捉えることを目的として1995年に始まった水質の一斉調査である（荒川流域ネットワーク）。行政・市民・大学の協働によって2004年6月に行われた水質調査では、パケットを用い、水質の汚れの指標を表わすCOD（化学的酸素消費量）を中心に、pH（水素イオン濃度）、NH<sub>4</sub>-N（アンモニア態窒素）、NO<sub>2</sub>-N（亜硝酸態窒素）、EC（電気伝導度、一部のみEC計による）などの計測が行われ、流域の45団体および個人が参加し、本流、支流、水路を含む59河川の289地点にて調査が行われた（後藤ら、2005）。

#### 5.2 システム構成

荒川一斉水質調査マップ作成支援システムは、国土地理院の電子国土Webシステムを利用して構築した。電子国土Webシステムでは、国土地理院が配信する全国1/25,000の地図をインターネットを介して利用することができるため、背景図を用意することなく、公開したいデータのみを用意することでサイトを構築することができる。電子国土Webシステムを用いた荒川一斉水質調査マップ作成支援システムのシステム構成を図1に示す。

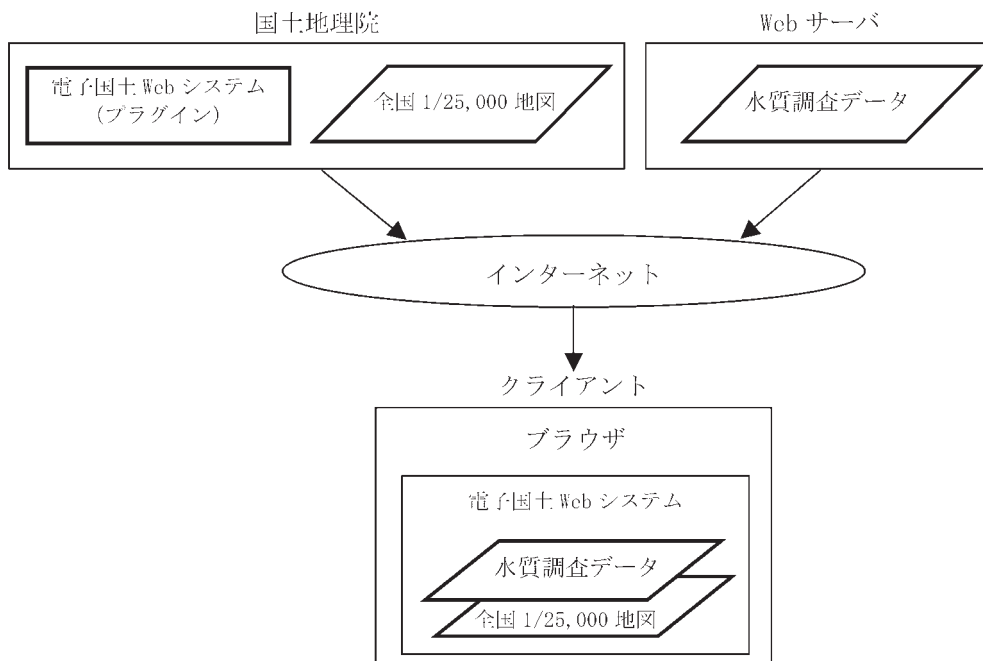


図1. システム構成図

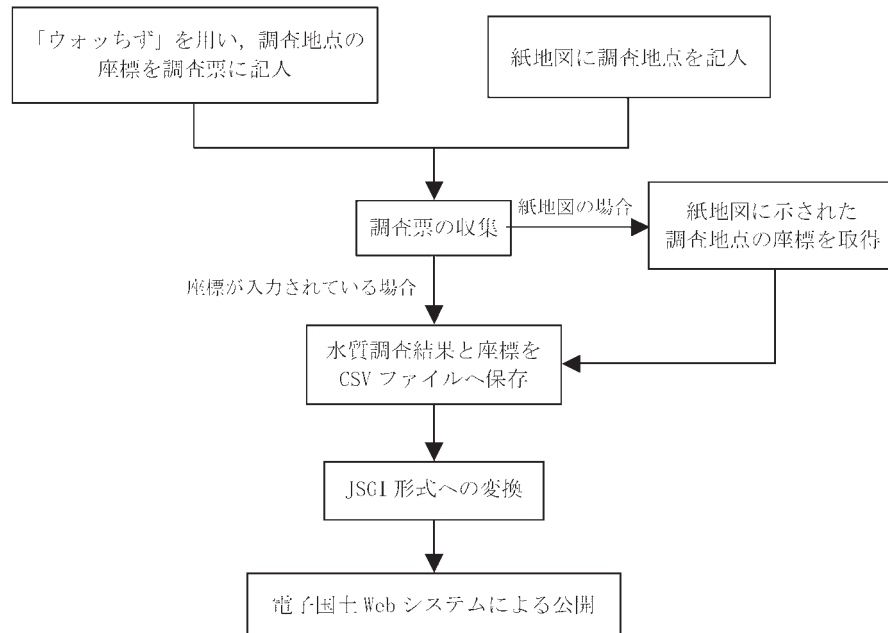


図2. GIS化の作業手順

### 5.2.1 使用データ

電子国土 Web システムで用いるデータ形式として、高速にベクトルデータを配信することができる電子国土 Web システムネイティブフォーマットと、地理情報標準第2版に準拠した電子国土プロファイルに基づくXML形式(JSGI形式)がサポートされており(国土地理院、2004)、本システムでは、電子国土 Web システムネイティブフォーマットにて国土地理院より配信されている全国1/25,000を背景図として使用し、主題図となる水質調査ポイントデータはJSGI形式に変換して使用した。

### 5.2.2 GIS機能

本システムは試作段階であり、水質調査の結果を地図上に展開して公開することを目的としているため、4章のGIS機能の調査結果より、最低限必要と思われるビューア機能と属性表示機能を組み込んだ。

ビューア機能では、範囲指定や縮尺指定による拡大・縮小機能、ドラッグや方向指定による移動機能を実装し、属性表示機能では、ポップアップによる属性表示機能を実装した。

### 5.3 GIS化の手法

水質調査データのGIS化の効率化を図るためには、調査地点の位置情報を座標等で入手することが有効であるため、調査参加団体には、地図上から緯度経度を検索することができる国土地理院のウォッチズ (<http://>

[watchizu.gsi.go.jp/](http://watchizu.gsi.go.jp/))を利用して調査地点の緯度経度を調査票に記入するか、あるいは、調査地点を紙地図上に示して調査票と共に提出してもらうよう協力依頼を行った(後藤ら、2005)。提出された調査データは、1つのCSVファイルとして保存し、電子国土 Web システムで読み込み可能なJSGI形式に変換してGIS化を行った。以上のGIS化の手順を図2に示す。

### 5.4 GIS化の結果

構築したシステムによる2004年度荒川一斉水質調査の表示結果を図3に示す。

### 5.5 システムの拡張

水質調査地点の位置情報の取得を調査参加団体に協力依頼することでGIS化の効率化を図ってはいるものの、図2で示したように、調査結果をGISに取り込むまでには多くのステップを踏む必要があり、GISへの取り込み作業の効率化には改善の余地がある。そこで、電子国土 Web システムにて提供される座標取得機能を利用し、4章で調査したサイトでも利用されている情報登録機能を追加することで、ブラウザ上から調査結果を入力できるようにシステムを拡張中である。拡張中のシステムイメージを図4に示す。

## 6. おわりに

主に自治体や民間企業で利用されていたGISが、市



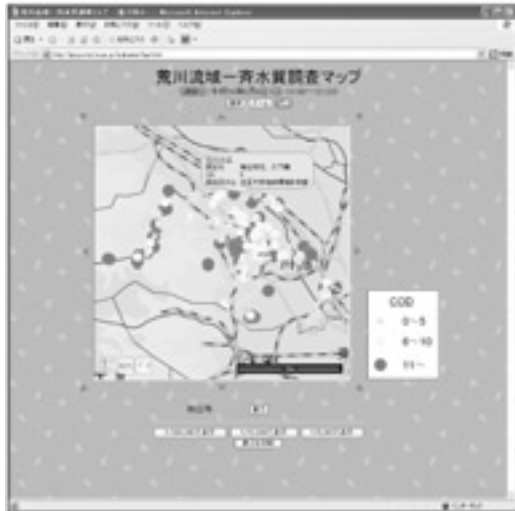


図3. 電子国土 Web システムを用いた荒川一斉水質調査マップ作成支援システム

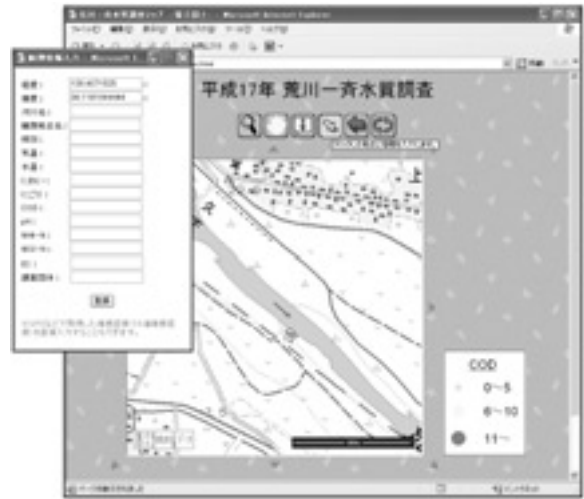


図4. 情報登録機能を付加した荒川一斉水質調査マップ作成支援システム

民によって収集された地域情報を地図上に反映させ、情報の発信や共有のための手段として一般市民にも利用され始めていることを示した。これらの事例での運用体制として、自治体やNPOがシステムの構築・運用を行い、市民が情報の提供を行うことで、地域情報の共有化を行っているケースが多く見受けられる。また、市民活動においてGISを利用する際に必要とされる機能を調査するために事例サイトのGIS機能の比較を行った結果、ビューア機能、レイヤ表示切替機能、属性表示機能、文字列・数値による検索機能、情報登録機能を実装しているサイトが半数以上あることがわかった。これらの機能をシステムに組み込むことで、システムの利便性を高めることができると考える。

国土地理院の電子国土 Web システムを用いて、行政・市民・大学の協働による荒川一斉水質調査の結果を Web 上に公開するためのシステムを構築した。本システムは試作段階ではあるが、実用に耐えるものとしてインターネットで公開している。また、水質調査結果のGIS化のさらなる効率化を目的に、ブラウザ上から情報を登録できる機能を組み込むようシステムを拡張中である。2005年の水質調査において情報登録機能を実際に利用することで、システムの実用性を評価する予定である。

行政・市民・大学の協働による複数の自治体にまたがる河川の水質調査を通して、行政・市民は大学によるGIS化という専門性を得ることができ、大学は行政・市民との協働により既存データの所在やデータ入手が迅速化したという Win-Win ゲームが成立したと言えよう。本システムは、水質調査の結果を公開するだけでなく、

動植物の分布情報や地域の危険箇所情報等を相互に送受信できるツールとしての利用も考えていきたい。

#### 参考文献

- 荒川流域ネットワーク：2001年 荒川流域一斉水質調査マップ  
 JACIC GIS 研究会編（2002）：地方公共団体のための WebGIS 導入マニュアル，pp. 65 - 67.，財団法人日本建設情報総合センター  
 加藤哲夫（2001）：NPO とは何か その実像と土木との接点，土木学会誌，Vol. 86 - 6，pp. 9 - 12.  
 國次純・伊藤創・石谷正宇・森下兼年・内藤和明・大迫義人・池田啓（2003）：コウノトリモニタリングシステムの開発～住民参加型 WebGIS の構築，第31回環境システム研究論文発表会講演集，pp. 561 - 564.  
 国土地理院（2004）：電子国土 Web システムプログラミングガイド 第0.8.1版，pp. 5  
 後藤真太郎・川村ヒサオ・恵小百合（2005）：荒川一斉水質調査とそのGIS化における行政-市民-大学の協働事例，立正大学大学院地球環境科学研究科オープンリサーチセンター報告会プロジェクト1資料，pp. 53.  
 後藤真太郎・谷謙二・酒井聡一・加藤一郎（2004）：MANDARA と EXCEL による市民のための GIS 講座，古今書院  
 赤野井湾流域環境情報システム  
<http://www.lbri.go.jp/>  
 e-ざ鎌倉・電子国土 Web  
<http://www.kcn-net.org/org/>  
 eタウン・うじ  
<http://www.e-townuji.jp/>  
 藤沢市ホームページ  
<http://www.city.fujisawa.kanagawa.jp/>

GIS 機能調査サイト

e-forest BioMAP

<http://www.e-kids.or.jp/>

発見・発信マップ

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

みんなで育てるふじさわ電縁マップ

<http://www.city.fujisawa.kanagawa.jp/>

MyTown おおつ

<http://www.city.otsu.shiga.jp/>

NPO 法人 e-kids ホームページ

<http://www.e-kids.or.jp/>

せたがや子育てネット

<http://www.setagaya-kosodate.net/>

滋賀県琵琶湖研究所ホームページ

<http://www.lbri.go.jp/>

多治見市環境マップ

<http://www.city.tajimi.gifu.jp/>

## GIS Application for Civic Activities

Toshikazu SAKAI\* and Shintaro GOTO\*\*

\*Open Research Center, Graduate School of Geo-environmental Science, Rissho University

\*\*Faculty of Geo-environmental Science, Rissho University

Keywords: GIS, civic activities, non-profit organization (NPO), water quality map