

12. WebGISによる流域環境 コミュニケーションシステムの開発と普及

宮本善和^{1*}・王寺秀介²・大堀功尊¹

¹ 中央開発株式会社 社会開発事業部（〒332-0035 埼玉県川口市西青木 3-4-2）

² 中央開発株式会社 技術センター（〒169-8612 東京都新宿区西早稲田 3-13-5）

* E-mail:miyamoto@ckcnet.co.jp

流域の水循環や河川環境に関する市民モニタリングの仕組みを構築していくため、新河岸川流域を対象に、WebGISを援用した「新河岸川流域コミュニケーションマップ¹⁾」を開発し、市民モニタリングを試行している。この「新河岸川流域コミュニケーションマップ」は、新河岸川流域の川の状況、生物、水質、湧水などのデータや情報を流域の市民が登録、蓄積、交換、共有するシステムである。本稿は、この「新河岸川流域コミュニケーションマップ」の利用状況について、利用の推移、登録情報の傾向と地理的分布、アクセス数などから分析・考察を行ったものである。そして、今後の流域環境コミュニケーションシステムの充実と普及の方向について検討するとともに、その全国展開について示した。

Key Words : WebGIS, watershed environment, water cycle, public participation, citizens' monitoring

1. はじめに

流域の水循環の健全化や河川環境の保全・再生を目指し、全国各地で水循環マスタープランなどの施策が展開されているが、このような取組を推進していくためには、河川管理者や自治体だけではなく、流域市民の参加と連携を活発化するとともに、市民によるモニタリングの仕組みを構築していくことが重要である。

わが国において水循環や河川環境の情報のやり取りは、インターネット、メール、懇談・会議、広報誌・通信、フィールドワーク、フォーラム、ワークショップ等の様々な方法を活用して行われている²⁾が、川の状況、生物、水質、湧水などの多岐に渡るモニタリング情報の登録、蓄積、交換、共有を行うには、市民が使いやすい地理情報システム（GIS）を開発することが望まれる。

このような中、WebGIS（インターネットの地理情報システム）を環境保全、環境管理、まちづくり、防災などに活用する試みは様々行われており、その有効性や可能性について検討した研究も多く存在する³⁾。河川環境や水循環の分野においても、市民の水質調査や水生生物調査のデータを WebGIS を活用して記録・蓄積する試みはある⁴⁾。しかし、川の状況、生物、水質、湧水などの多岐に渡る市民のモニタリング情報を位置情報として登録、蓄積、交換、共有するような WebGIS システムは普及しておらず、その開発と普及が望まれる。

このような中、著者らは、水循環マスタープランに基づき官民の行動が促進されている新河岸川流域を対象に、（社）雨水貯留浸透技術協会、柳瀬川流域水循環市民プロジェクト研究会、新河岸川水系水環境連絡会と連携して WebGIS を援用した「新河岸川流域コミュニケーションマップ」（<http://www.strata.jp/yanase/>）を開発し、市民による情報の登録、蓄積、交換、共有を試行している。

本稿は、著者らが開発した「新河岸川流域コミュニケーションマップ」を紹介するとともに、本システムの利用状況について、利用の推移、登録情報の傾向と地理的分布、アクセス数などから分析・考察を行う。そして、流域環境コミュニケーションシステムの充実と普及の方向を検討し、全国展開について言及する。

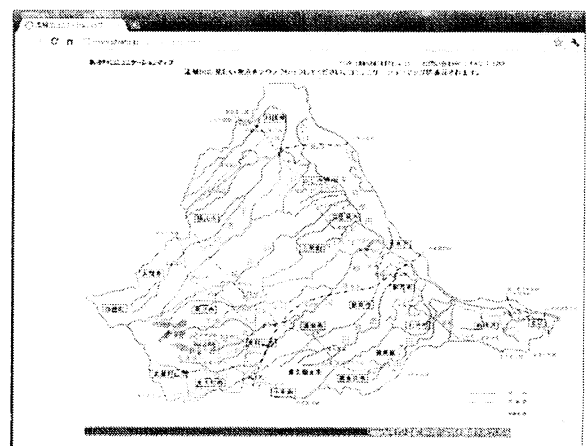


図-1 新河岸川流域コミュニケーションマップ

2. システムの概要

「新河岸川流域コミュニケーションマップ」は、GoogleMap を援用したシステムで、新河岸川流域の川の状況、生物、水質、湧水などのデータや情報を、流域の市民が集めて Web 上の GIS マップに登録、蓄積、交換、共有することを目的に開発している。システムの動作環境を表-1に示す。本システムでは、GoogleMap 以外もオープンソースのものを使用し、ソフトウェアのライセンスや地図購入のコストを抑え、システムの修正／更新を開発者以外でも容易に行えるようにしている。

本システムが扱う情報カテゴリーは表-2 の通りで、水循環や河川環境の情報を中心としながら、流域の魅力的な資源、問題・課題、意見・提案等の項目も設けている。

本システムは、ユーザー登録を申請し、ID とパスワードを取得すれば、インターネットで GoogleMap を使いながら、流域の地図や航空写真を拡大・縮小・スクロールして、新河岸川流域の川の状況、生物、水質、湧水などの情報を位置情報として誰でも容易に登録することができる。そして、登録された情報は、インターネットで誰でも閲覧することができる。

また、文章や数値データだけでなく、写真、ワード、エクセル、PDF などのファイルが添付できるため、画像、データ、グラフなども容易に発信、交換できる。すなわち、流域各地の水循環や河川環境について、市民が気づいた情報、観察した情報、調査したデータ、意見や提案などを、日常的に登録、発信、閲覧でき、流域各地の水循環や環境の変化や問題・課題を、流域内外で交換、共有することができる。

また、新河岸川流域で継続的に実施されている年 1 回の市民による一斉水質調査のデータ（約 300 ポイント）を、登録、蓄積、共有することもできる。

表-1 システムの動作環境

項目	動作環境
OS	Windows Server、Linux
Web サーバ	Apache、Tomcat
利用言語	Java、JavaScript
GIS エンジン	GoogleMap API
DB エンジン	FireBird
Web ブラウザ	Internet Explorer5.5 以上 Firefox3.0 以上

表-2 環境情報のカテゴリー

大項目	小項目
水質・河川データ	pH、EC、COD、NO2-N、NH4-N、透視度、川幅、流れ幅、中央水深
川の状況	流れや水の状況、川岸や護岸の状況、川原・川底などの状況、川の緑の状況、川の景観・風景、川に親しむ広場や施設、洪水・水害、その他
緑地・農地・公園	緑地、公園、水田、畑地、その他
雨水関連施設	雨水浸透施設、雨水貯留施設、その他
生き物	魚類、鳥類、植物、底生生物、その他
湧き水	湧き水、その他
イベント・企画	フォーラム、おまつり、イベント、環境学習、その他
魅力的な資源	観光施設、歴史・文化地物、特産品、遊び場等
問題・課題	川の整備や工事、緑地や農地の開発、その他
意見・提案	意見・提案
食に関する情報	郷土料理、地産・地消、その他
その他	

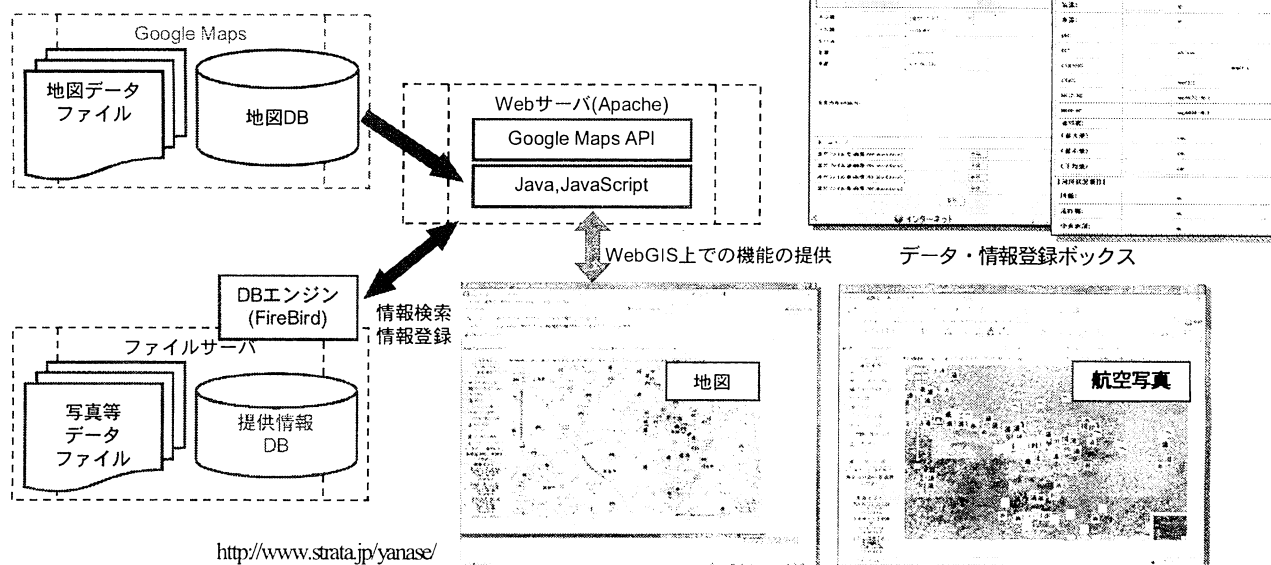


図-1 新河岸川流域コミュニケーションマップの構成

3. 利用状況の分析・考察

本章では、システムの利用状況について、利用の推移、登録情報の傾向と地理的分布、アクセス数などから分析・考察を行う。その前に、本システムの開発経緯について触れておく。

本システムは、2008年1月から「柳瀬川流域コミュニケーションマップ」（柳瀬川は新河岸川の支川）として開発に着手し、柳瀬川流域水循環市民プロジェクト研究会のメンバーと意見交換をしながら試作版を作成した。そして、2009年1月26日～5月11日にかけて、柳瀬川流域水循環マスタープラン市民懇談会メンバーに呼びかけてモニターを募集し、その試用の社会実験を実施している⁹⁾。その結果、計22名のモニターによってその使い勝手や有効性を検証し、その際の要望や指摘に対して改良を加えている。

そして、2009年11月にはその名称を「新河岸川流域コミュニケーションマップ」と改称して、対象を新河岸川流域に拡張し、流域市民にメールや会議の場等で活用を呼びかけた。その後も、添付ファイルの種類の追加、同一地点での履歴情報の登録機能等の改良を行っている。また、市民のモニタリングスキルを向上するため、水質調査、水生生物調査、湧水調査、水生植物調査等に関する「水循環市民モニター育成講座」を並行実施している。

(1) 利用状況の推移

本システムで、ID、パスワードを発行したユーザーの登録者数の推移を図-2に、登録情報の推移を図-3に示す。

ユーザー登録者数は、図-2の通り、システムの仮公開から2009年1～5月の社会実験期間を通して増加した後、微増しながら、2010年1～4月に増加しており、現在は41名である。この41名のユーザーは、そのほとんどが新河岸川流域の各地で河川環境の保全に関心を持ち、活動を行っている団体のメンバーである。また、2010年1～4月の増加は、その時期に新河岸川流域の市民活動団体のメンバーを対象に、本システムの活用に関する講座

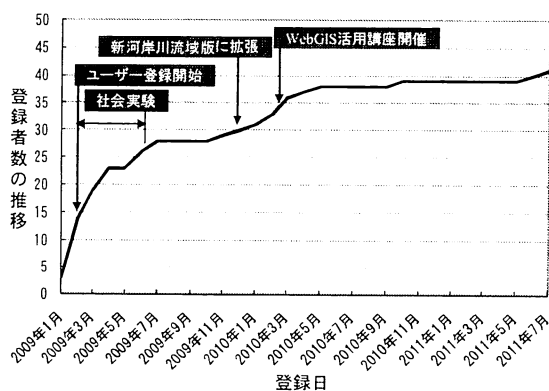


図-2 ユーザー登録者数の推移

を行ったこと、柳瀬川流域水循環マスタープラン市民懇談会メンバーにも再度呼びかけを行ったことから生じたと推察される。このことから、市民モニタリングのWebGISのユーザーを増やすには、既に関心を持ち活動している市民に、その使用方法や有効性を説き、呼びかけすることが一つの有効な手段と考えられる。

登録情報数の推移については、図-3の通り、社会実験機関の終盤で情報登録の呼びかけを行った際に急増した後、登録者数の増加と呼応して増加している。また、その後は後述するように、一定のユーザーによって情報が登録され、徐々に増加している。

(2) 登録情報の傾向

登録された情報数は計451件である(2011年6月31日現在)。この内訳についてカテゴリー別にみたものが図-4である。登録が多いカテゴリーは「川の状況」(115件)、「湧き水」(111件)、「魅力的な資源」(71件)、「緑地・農地・公園」(53件)である。登録情報の中身についてみると、中には表面的な情報もあるが、現地の写真、解説、意見・感想、問題点の指摘などであり、流域各地で川の環境保全に取り組むユーザーが登録した独自の情報である。

また、「湧き水」については、一時期、湧水の情報を積極的に集めようという呼びかけを行ったことも作用しているが、特定のユーザーが、柳瀬川流域で独自の湧水調査を継続して行い、そのデータや情報を登録していることが大きく影響している。図-5は登録情報の数が多いユーザー別に登録情報のカテゴリーを積み上げたグラフであるが、2番目に情報登録が多いユーザーが「湧き水」の多くを登録している状況が分かる。その登録内容についてみると、湧水地点の水量、水温、水質などである。湧水については、河川管理者や自治体でも情報をほとんど把握していないことが多く、その状態の変化を追跡・記録した貴重なデータであると言える。

一方、図-4の「食に関する情報」や「意見・提案(0件)」についてはほとんど登録されていない。この内、

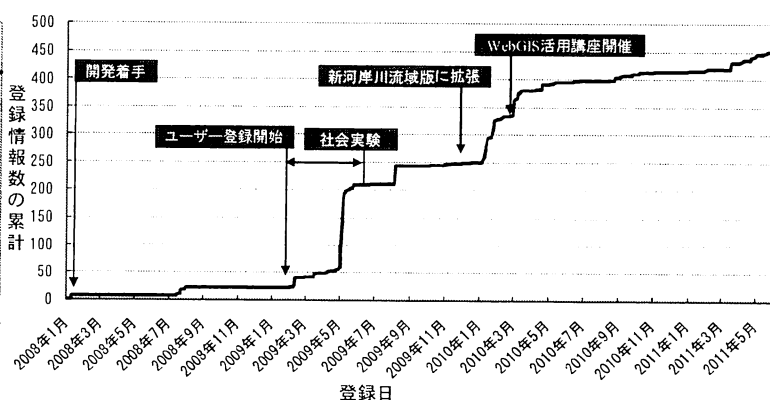


図-3 登録情報の数の推移

「食に関する情報」は社会実験の後に、「一般向けにはそのようなカテゴリーも必要ではないか」という意見をを受けて設けたものであるが、活用されていない。また、本システムは流域市民の意見交換も志向しているが、「意見・提案」に関する登録情報がなく、意見や感想などの情報は他の関連カテゴリーで登録されている。ただ、その数は多くはない。実際は、この間も新河岸川流域で様々な課題があり、意見交換が懇談・会議、広報誌・通信、メールなどを活用して行われている一方で、本システムが意見交換のツールとして機能しているとはいえない。このような理由としては、ユーザーが限られている、他の手段で意見交換した方がやりやすいなどの心理が影響したと考えられる。

図-5では、先述した以外にも、例えば、最も登録情報の数が多いユーザーは「魅力的な資源」や「緑地・農地・公園」の多くを独自に登録しているように、「川の状況」以外のカテゴリーではユーザーによって登録カテゴリーに偏りがあることが分かる。ユーザーによる関心の差異が影響したと考えられる。さらには、数名の限られたユーザーが情報の多くを登録しており、ユーザー全般としては本システムを活発に使用している訳ではない。このような使用が活発なユーザーが限定的である要因としては、パソコン使用のスキルが不足している、他の手段を活用している、有効性が認識されていない、登録が習慣化していない、システムがフィールドで使用できな

いなどの影響が考えられる。

このようなことから、本システムはどちらかと言えば、水循環や河川環境に関する流域市民の意見交換を促すよりも、市民が有する独自の情報の登録・蓄積と、その発信のために活用されており、特定のユーザーに多く活用されている。しかし、登録された情報の多くは、水循環や河川環境に関する貴重な情報源であることから、今後、ユーザーの拡大と登録の活発化を促すとともに、情報やデータに一定の信頼性が確保できれば、水循環や河川環境情報のデータベースとして有効になるのではないかと考えられる。そのためには、ユーザーの拡大とスキルアップ、他の手段との併用の仕組みづくり、メリットや有効性の PR、情報登録のキャンペーン、フィールドでの利用の機能強化などが必要と考える。

(3) 登録情報の地理的分布

図-6(1)～(7)に登録情報の地理的な分布を示した。

図-6(1)は全ての情報カテゴリーの分布であるが、新河岸川流域全体に登録情報は存在しているものの、流域の左上方に空白域が認められる。これは、不老川や砂川堀の流域に相当する。本システムの活用について新河岸川流域全体の市民活動団体に呼びかけている、不老川や砂川堀の流域の活動団体メンバーの参加がまだ少ないことが影響している。不老川流域では、本システム開発の以前に独自のマップをつくるなどの活動をしており、その

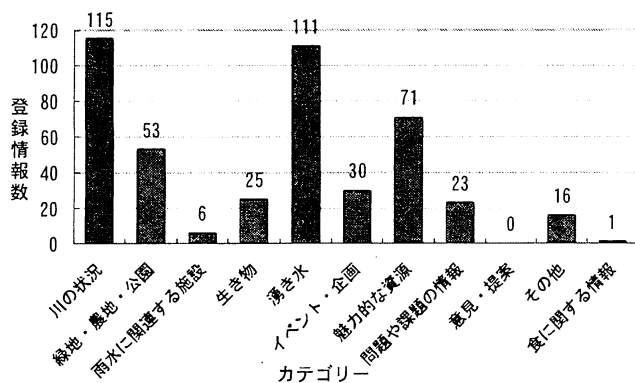


図-4 カテゴリー別の登録情報の数

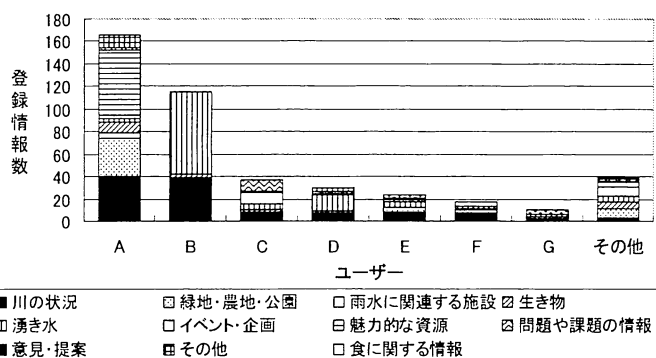


図-5 登録が多いユーザーの登録情報のカテゴリー

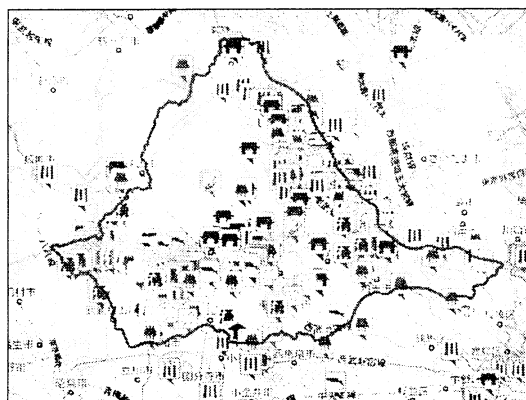


図-6(1) 登録情報の分布 (全体)

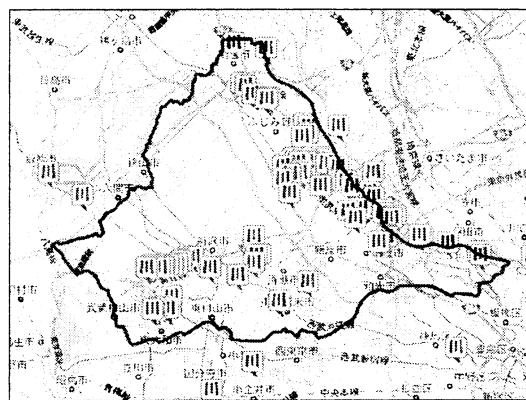


図-6(2) 登録情報の分布 (川の状況)

ようなことが作用しているものと推察される。

図-6(2)～(6)は、登録情報のカテゴリーの中で登録数が比較的多かったカテゴリー別に分布を示したものであるが、多くのカテゴリーは、柳瀬川流域の周辺部と新河岸川本川の周辺に分布している。特定のユーザーが活動する川やその周辺の情報が登録されていることが伺える。

一方、図-6(7)の水質データは、空白域が少なく川に沿って分布している。これらは、流域で年1回一斉に実施されている水質調査の定点であり、データは事務局が一括して登録している。新河岸川流域では、新河岸川水系水環境連絡会が中心になって、流域各地の市民活動団体、学校、市民有志などに働きかけるとともに、調査方法の標準化とトレーニングを行いながら、水質調査のネット

ワークを構築してきた。今後は、このようなネットワークを活用してユーザーを拡大し、偏りがあるカテゴリーや空白域の情報登録を促進するとともに、情報やデータに一定の信頼性を確保することが求められる。

(4) アクセス数の推移

図-7は、本システムの Web サイトの「コミュニケーションマップ」のページへのアクセス数を時系列に整理したものである。社会実験の期間中や、情報登録を呼びかけた時期など、複数のピークがあるが、それ以外の時期も、また最近においても継続してアクセスがあることが分かる。本システムが日常的に、継続的に閲覧されていることが伺える。

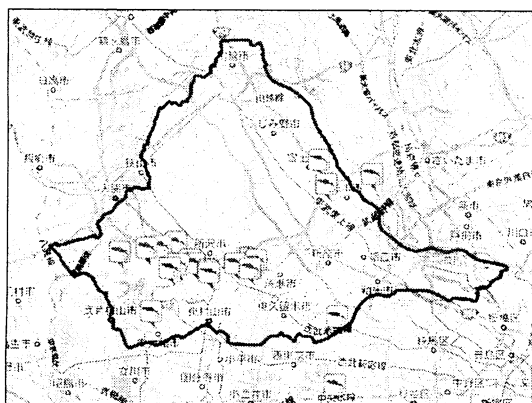


図-6 (3) 登録情報の分布 (生き物)

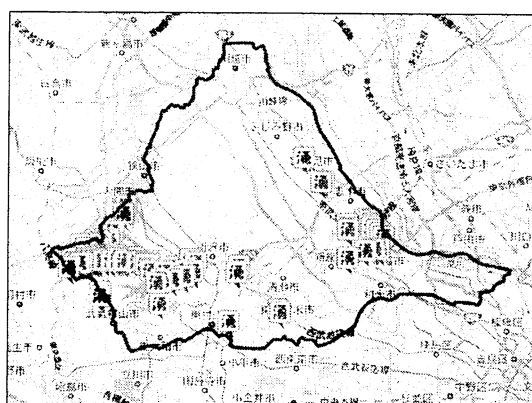


図-6 (4) 登録情報の分布 (湧き水)

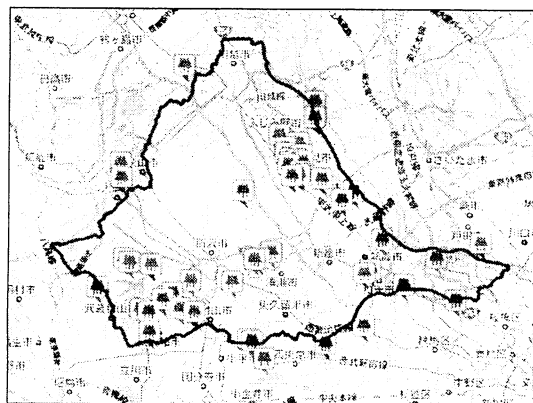


図-6 (5) 登録情報の分布 (緑地・農地・公園)

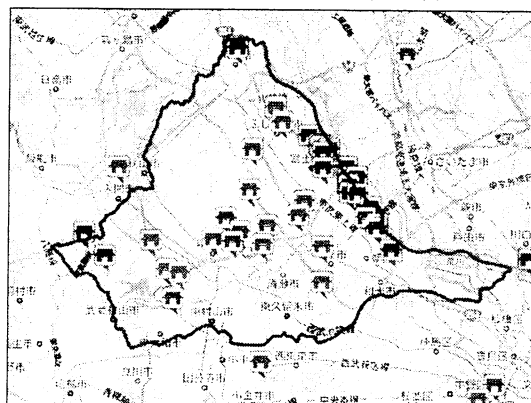


図-6 (6) 登録情報の分布 (魅力的な資源)

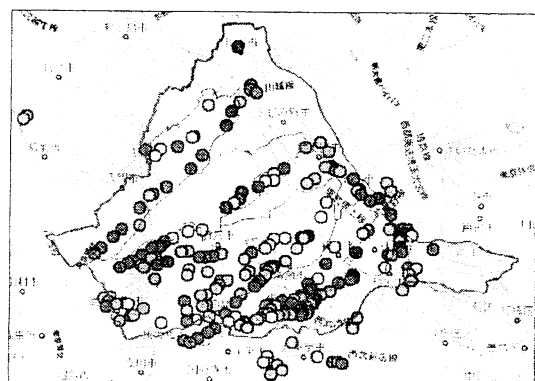


図-6 (7) 登録情報の分布 (水質データ)

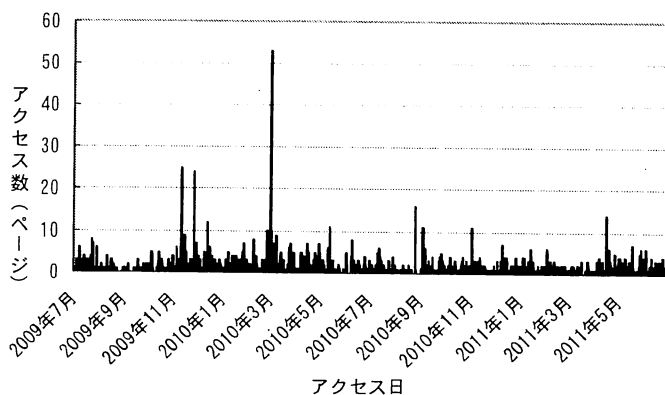


図-7 「コミュニケーションマップ」のページへのアクセス数

4. システムの充実・普及と全国展開

前章の分析・考察から、本システムは、そのユーザーが限定的であるが、市民が有する水循環や河川環境に関する情報が登録・蓄積されており、流域の市民情報のデータベースとして発展性があると考えられる。今後は、流域の市民ネットワークを活用してユーザーの拡大を図るとともに、情報やデータに一定の信頼性を確保しながら、日常的で持続的な利用を促すことができれば、流域のモニタリングに機能すると考えられる。ここでは、今後の流域環境コミュニケーションシステムの充実と普及について述べるとともに、その全国展開について示す。

(1) システムの充実・普及の方向

流域環境コミュニケーションシステムを活用して流域の水循環や河川環境のモニタリングを行うには、流域各地のモニターを確保することが望ましい。そのため、流域の市民ネットワークを活用し、各地で活動する活動団体に呼びかけして代表的なモニターを確保することが一計である。そして、モニタリング手法の標準化を図りながら、WebGISの使用のトレーニングを受けてもらい、情報を日常的に登録できるように促す必要がある。

また、水質、水生生物、湧水などの特定の調査やモニタリングを流域で一斉に行い、その情報を登録、蓄積、共有することも有効と考えられる。すなわち、あるテーマのモニタリングの一斉キャンペーンを行い、流域の情報を効率的に収集するのである。

さらに、フィールドでの利用を促すには、スマートフォン等の携帯情報端末で使えるようにする必要がある。流域での意見交換を促すには、ブログやソーシャルネットワークサービス（ツイッター、facebook等）とのリンクを図るなどのシステムの機能強化も重要である。

そして、登録・蓄積されたモニタリング情報を活用しながら、流域の水循環や河川環境を診断・評価する方法も検討していくことが必要である。

(2) 全国展開の方向

著者らは、本システムを全国に拡張して、わが国の各地の流域の水循環や河川環境のモニタリングに活用してもらうことを志向している。そのため、全国的な流域ネットワーク組織であるNPO法人全国水環境連絡会と連携し、各地の活動団体の活用を促したいと考えている。まずは、全国の活動団体に関心を持ってもらうため、毎年開催されている「いい川・いい川づくりワークショップ」（旧「川の日ワークショップ」）の受賞作品の情報を全国Webマップに登録・公開した。

また、今般の東日本大震災では、ITを介した民間レ

ベルの情報のやりとりが有効であったことに鑑み、本システムに災害や防災の情報を登録・蓄積し、水害や地震などの防災面にも寄与したいと考えている。そのため、「全国災害情報ロコミマップ」を試行的に開設した。このシステムを活用して、全国の災害情報や防災上危険な箇所に関する情報を集め、防災や避難に役立てていくこうとするものである。加えて、一般国民が自身のハザードマップを作成できる機能を付加することで、多くの国民の自助を支援しながら、より多くの災害・防災情報を共有することも考えている。

5. おわりに

本稿は、WebGISを活用した「新河岸川流域コミュニケーションマップ」の利用状況について分析・考察を行った。その結果、その使用は限定的ではあるが、市民が独自に有する水循環や河川環境に関する情報が登録・蓄積されており、流域の市民モニタリングのデータベースとして発展性があることが分かった。

本システムを全国の流域の水循環や河川環境のモニタリングに活用するには、①流域各地の団体から代表モニターの確保、②モニタリング手法の標準化、④システム使用のトレーニング、④特定のモニタリングのキャンペーン、⑤システムの機能強化、⑥モニタリング情報の診断・評価手法の開発等が重要であることを指摘した。加えて、全国展開や防災面の寄与の方向について触れた。

本システムがわが国の流域の水循環や河川環境の保全・再生に役立つとともに、防災面でも貢献できるように努力していきたい。

謝辞：本システムの開発は、（社）雨水貯留浸透技術協会、柳瀬川流域水循環市民プロジェクト研究会、新河岸川水系水環境連絡会の関係者に協力を頂いている。関係者に謝意を表すものである。また、本システムの開発は、河川整備基金の助成を受けていることを付記する。

参考文献

- 1) 柳瀬川流域水循環市民プロジェクト研究会：新河岸川流域コミュニケーションマップ、<http://www.strata.jp/yanase/>, 2011.
- 2) 中央開発株式会社：河川環境に関わる効果的な情報提供に関する調査業務報告書、国土交通省国土技術政策総合研究所委託調査, 2011.
- 3) 例えば、東 善広：WebGISによる参加型水環境調査支援システムの構築に関する研究、環境情報科学論文集22, 2008.
- 4) 環境省：全国水生生物調査ホームページ、<http://www2.env.go.jp/water/mizu-site/mizu/suisei/>, 2011.
- 5) 社団法人 雨水貯留浸透技術協会：市民による水循環モニタリングの参加と連携の仕組みに関する研究、河川整備基金助成事業成果発表会報告書, 2009.