

災害時の効果的な「状況認識の統一」の実現を目指した
行政職員のGISリテラシー向上の試み

**Cross-border Activities over City Departments toward Realizing Common
Operational Picture to Improve Disaster Response for Local Government**

井ノ口宗成¹⁾、田村圭子²⁾、木村玲欧³⁾、林春男⁴⁾

Munenari INOBUCHI¹, Keiko TAMURA², Reo KIMURA³, Haruo HAYASHI⁴

1) 新潟大学災害復興科学センター、特任助教 情博

¹ Assistant Professor, Research Center for Natural Hazards and Disaster Recovery,
Niigata University, Dr. Informatics
e-mail : inoguchi@gs.niigata-u.ac.jp

2) 新潟大学危機管理室、教授 情博

² Professor, Risk Management Office, Niigata University, Dr. Informatics
e-mail : tamura@gs.niigata-u.ac.jp

3) 富士常葉大学大学院環境防災研究科、准教授 情博

³ Associate Professor, Graduate School of Environment and Disaster Research,
Fuji Tokoha University, Dr. Informatics
e-mail : reo@fuji-tokoha-u.ac.jp

4) 京都大学防災研究所、教授 心博

⁴ Professor, Disaster Prevention Research Institute Kyoto University, Ph.D. Social Psychology
e-mail : hayashi@drs.dpri.kyoto-u.ac.jp

ABSTRACT: At 2007 Niigata-ken Chuetsu-oki Earthquake, Niigata Prefecture established Emergency Mapping Center to develop “Common Operational Picture” using GIS, which was essential for effective disaster response. However this activity was not realized by only local responders because they didn't have enough GIS-literacy. Against this issue, we aimed to improve GIS-literacy among local responder before disaster occurrence, and developed IMC (Imaginary Mapping Chart) which local responders can solve easily their problems using GIS. Finally, we examined the effectiveness of IMC at Kashiwazaki City in Niigata.

キーワード： GIS、状況認識の統一、GISリテラシー、IMC、情報処理モデリング

1. はじめに

近年では、IT技術の進展にともない、効果的な災害対応を実現するために様々な災害対応支援システムの導入がなされている。しかしながら、災害対応現場でシステム活用が実際的になされている事例は少ない。一方で、平常業務に対してもITシステムの導入は大きく進んでおり、情報の空間解析機能を有するGISの技術進展は著しく、統合型GISを平常業務に活用するために導入している自治体も少なくない。しかし、平常業務で利用されているGISが災害対応現場で活用されることは皆無である。

この状況下で2007年に発生した新潟県中越沖地震の際には、産官学民連携支援チームが現場支援を行なう中でGISを活用し、地図作成班を結成し、災害対策本部における状況認識の統一が実現された¹⁾。これは、国内で初の取り組みであり、災害対応現場におけるGISの有効性を顕著に示した事例であった。しかし、この事例では支援チームの活躍によって実現されたものであり、被災自治体の災害対応従事者が中心となっていない。この背景には、GISを平常業務に活用する部局は一部に限られているこ

とから、行政職員全般のGISリテラシーの低さが垣間見られる。

そこで本研究では、災害時の効果的な状況認識の統一を目指し、平時からの取り組みの中で行政職員のGISリテラシーの向上を実現する。また、本研究において構築する研修内容や研修の支援ツール等の有効性を検証するため、2007年新潟県中越沖地震で被災経験があり、かつ平常業務のための統合型GISを導入している柏崎市をフィールドとして選定した。

2. 空間的可視化による状況認識の統一の重要性

2.1. 2007年新潟県中越沖地震の概要

2007年7月16日10時13分頃、新潟県上中越沖の深さ約17kmを震源として、マグニチュード6.8の新潟県中越沖地震が発生した²⁾。この地震により、もっとも震源に近くに位置した新潟県柏崎市を中心に建物被害や人的被害、ライフライン被害等、多くの被害が発生した。

新潟県中越沖地震の災害発生にともない、新潟県では発災当日から災害対策本部を立ち上げ、被災状況の全体像の把握を行ない、現場の対応に必要な人的・物的資源の調達や配分等の支援が実施された。新潟県としては、県下市町村に対し、もっとも被害が甚大で支援が必要となる市町村を見極める必要がある、状況の全体像の把握が最優先事項であった。一方、県下の市町村でもっとも被害が集中した柏崎市でも同様に発災当日から災害対策本部を立ち上げ、市内の被害発生状況を把握するとともに、緊急性の高い対応に即座に着手した。その後も、長期的な被災者の生活再建支援を視野に入れ、2007年9月1日には被災者生活再建支援を主担当とする復興支援室という新しい組織を立ち上げた。

県、市のいずれであっても、効果的な災害対応にあたるために、現況の把握は重要であった。とくに、現況の全体像を的確に把握するだけでなく、それらを組織全体として共有し、状況認識の統一をはかることは、組織間の対応の連携を円滑にするとともに、組織としての対応方針を統一化することとなった。

2.2. 新潟県および柏崎市における地図作成班の活動

新潟県中越沖地震では、応急・復旧期においては新潟県災害対策本部で、復旧・復興期においては柏崎市復興支援室で地図作成班が設けられ、対応状況の空間的可視化を通して状況認識の統一がはかられた。いずれの取り組みも、電子地図を活用することで関係機関間での状況認識の統一をはかるという、わが国の災害対応史上はじめてとなる取り組みであった。

新潟県の地図作成班では、「災害対策本部等に入る様々な内容、形式の情報を、災害対応業務の展開速度に対応し、迅速に電子地図化し、被災地の効果的な災害対応の実現と早期復興に貢献すること」を目的として、2007年7月19日から8月10日までの23日間の活動を行なった³⁾。この活動には、産官学民からなる地図作成者103名、受付・相談担当者85名、総務担当87名の、のべ275人が参画し、およそ139種類の主題図が作成された。一方、柏崎市の地図作成班では、「被災者の生活再建過程をリアルタイムで可視化し、債権状況を把握するとともに、支援展開の実態を把握すること」を目的として、2007年9月10日から翌年3月31日までの半年間の活動を行なった⁴⁾。新潟県の地図作成班と同様に、産官学民からなる支援チームが結成され、およそ81種類の主題図が作成された。

このいずれの活動も、対応の時期は異なるものの、現状の空間的可視化を行ない、関係機関間で共有することで状況認識の統一をはかっている。この活動の成果では、いかなる対応期であっても、状況認識の統一をはかるためには、地図による可視化が効果的であったことが示されている。

2.3. 事前からの行政職員のGISリテラシー向上の必要性

地図作成班の活動は、産官学民連携の支援チームによって支えられていた。この支援チームでは、現場から提供されるデータをもとに災害対応従事者と地図による状況の可視化の可能性について議論し、必要となるデータの依頼、データの集約、そして集約結果の地図化が行なわれた。

しかし活動開始当初では、現場から提供されるデータは十分な整理がされていない、既存の固定的な地図（住宅地図や航空写真等）の印刷を依頼するにとどまる、といった状況であった。この背景には、一般的な「地図」と状況認識の統一のための「主題図」の差の理解がないこと、地図作成に必要なデータセットの構築方法に対する理解がないこと、GISを用いた状況の可視化では何ができるのかが認識できていないこと、等の「行政職員のGISリテラシーの低さ」が見受けられた。

すなわち、いかに効果的なGISを導入したとしても、GISリテラシーが低ければ効果的な災害対応につながる状況の可視化は実現されない。また、災害発生後の対応過程の中で、GISリテラシーの向上をはかるのでは、迅速な対応は実現されない。これらの現状を鑑みれば、行政職員が事前からGISに触れる機会を設け、GISに対する理解を深めることでGISリテラシーの向上をはかることができれば、状況の可視化としての迅速な地図作成につながり、結果として効果的な災害対応を支える状況認識の統一を実現すると考えられる。

3. 効果的に行政職員のGISリテラシーを向上させるための2つの仕組みの開発

3.1. 空間的思考過程を支える仕組み：IMC (Imaginary Mapping Chart)

「空間的思考過程を習得すること」は、GISリテラシーの向上の必須要件である。そこで、本研究をもっとも特徴づける「課題に対して空間的な視点から解決する方策を検討する」

表1 IMC (Imaginary Mapping Chart : 空間的課題解決チャート)

ID	目的	レイヤー 1	レイヤー 2	レイヤー 3	レイヤー 4	レイヤー 5	組み合わせ方	アウトプットイメージ	主題図名
1									
2									
3									

ことを支援する「IMC (Imaginary Mapping Chart : 空間的課題解決チャート)」を開発した。

IMCとは表1に示すように、各自が抱える課題に対して空間的な視点から解決する方策を検討するうえで必要となる要素を項目化した表である。IMCは、左から「目的」「レイヤー1～5」「組み合わせ方」「アウトプットイメージ」「主題図名」という項目によって構成される。

GISを理解しGISの操作技術を有する場合、ユーザーは主題図名を決めてアウトプットイメージを持ち、必要となるレイヤーと空間処理を思考して情報処理を行なうことが一般的である。しかしながら、GISリテラシーを有さないユーザーにとっては、入手可能なレイヤー（データ）範囲と自身が知りえるGIS技術という限界から、自由な発想に大きな制約を設けることとなる。IMCでは、この制約を排除するために、まずは地図を作成する目的、すなわち、どういう課題を抱えており、その課題を解決できればどういう効果が得られるか、という課題解決の基本を思考するところから導入している。次に、それに必要となるレイヤーを自由に思考する。この際、レイヤーの有無や入手の可否、レイヤー数は問わない。そして、わかる範囲で「組み合わせ方」として、どういう情報処理や集約が必要かを思考する。最後に、アウトプットイメージに、図式化もしくはシンボル設定に関する記述を行ない、主題図名に地図を代表する名称を記入する。これによって、職員は具体的な地図としての見える形をイメージし、地図化によって得られる成果物を具体化する。

IMCだけで直接的に地図を作成することは難しい。しかしながら、空間的な課題解決のイメージを描くための基本項目を備えているため、課題を抱える職員はGISの専門的知識を有さずとも、自由な発想を抱くことができる。また、統一的な形で記述することにより、他者の意見を同じ仕組みで把握することができるため、他者の考えを容易に取り入れることも可能となる。くわえて、「組み合わせ方」を整理することにより、課題を抱える職員が習得すべきGISの処理機能が明確化される。これにより、GISが持つ多くの機能を習得するには、時間もかかりハードルも高くなるが、それらの敷居が下がり、効率的に職員はGISに関する知識や技術を習得することとなる。

3.2. 空間処理過程を支える仕組み：情報処理モデリング

2つめの仕組みとして「必要となる空間処理過程を明確化すること」は、具体的な地図作成には欠かせない。空間処理過程を支える仕組みとして「情報処理モデリング」を整備した。

一般的に情報処理過程の可視化については、UMLに代表されるようなモデリング言語は存在するが、その記述方法は多岐にわたる一方で難しい一面も有する。そのため、本研究では「インプット（入力）」「アウトプット（出力）」、その間をつなぐ「プロセス

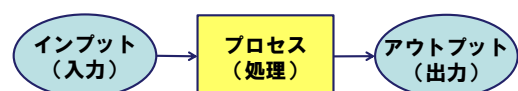


図1 情報処理モデルの基本骨格

(処理)」という3つの視点に基づいた簡易的な記述方法をとることとした。これは、ESRI社が販売するGISソフトウェアであるModel Builderという、空間処理過程をモデル化するツールに基づいている。具体的には図1に示すような基本要素の組み合わせによって、処理過程の全体像を把握することとしている。

このモデル化の活用としては、まずIMCで整理された「レイヤー」に対して、入手可能なレイヤーおよびレイヤーのデータ整理状況を把握し、その比較から必要となる

情報処理過程を同定する。この処理過程においては、データ形式、データの集約状況の前後比較を埋めるパズルのようにしてどのような処理が必要かを、具体的に記す。ここでは、GISの機能を記すのではなく、「何をどうしたいか」を記す。その後、モデル化された結果をGISの空間処理技術を有する事務局側でGIS機能への読み替えを行なう。この例を図2に示す。

このモデルでは、最初は大枠としての処理を記述し、その後、少しずつ詳細化を行なうこととする。そのため階層的に処理が整理される。職員は、可能な範囲で処理過程を検討し、技術者の支援を受けながらモデル化を実現する。最初は職員自身で考え、技術者の示す結果と比較検討することで、GISリテラシーの向上が大きく期待できる。

4. GISリテラシー向上のためのワークショップの実施

4.1. 柏崎市のGIS導入に関するこれまでの取り組みと課題

柏崎市では、1997年よりGISへの取り組みが開始された。これまでは、柏崎市基図や道路台帳といったデータ整備を中心とした取り組みであり、ガス水道局や道路部門といった業務上「図面」に馴染みの深い部局において利用されてきたのが実態である。その後、2006年には、全ての職員が自席でGISを利用できる環境も整備され、いくつかの研修会も実施されたものの、技術的な側面からの研修要素が強かったために、全ての職員がGISを業務上で利用する機会の増加にはつながらなかった。

精度の高いデータを整備することに重点が置かれていたこれまでの経緯から、本研究を始めるまでは、上述のとおりガス水道局や道路部門といった業務上「図面」に馴染みの深い部局のみの利用にとどまっていた。これらの部局を本稿では「ヘビーユーザー」と位置づける。これに対し、業務遂行上、地図利用を必須としない福祉部局や教育部局といった部局は「ライトユーザー」として位置づけることができる。この観点からすれば、全庁的なGISの業務利用機会を高めるためには、ヘビーユーザーに対する研修ではなく、ライトユーザーに対する研修を実施しなければならなかった。また、ライトユーザーは、GISの利用が必須でないため、特別な技術やデータへの理解を深める必要はなく、空間的な課題解決という視点から各業務における改善の可能性の検討を行なうとともに、業務運用および改善上で必要となる情報の他部局との共有による改善の可能性の検討を行なうことが求められた。そのためにも、第一段階として、ライトユーザーにとってのGISの有効性をまなび、空間的な課題解決手法をまなぶことで、GIS技術者に対するコミュニケーションスキルの向上が必要であった。これらは、本研究を開始するまでに総合企画部情報政策課が抱えていた第一の課題であった。

4.2. ワークショップの全体概要

先述の課題を解決することを目指して、本研究では、柏崎市総合企画部情報政策課を事務局とした「柏崎市GIS活用推進ワークショップ」を立ち上げた。本ワークショップは、2009年4月21日から2010年3月25日までの1年間を通して各回3時間程度の時間を設け、月に1回の頻度で開催し、表1に示す内容で計11

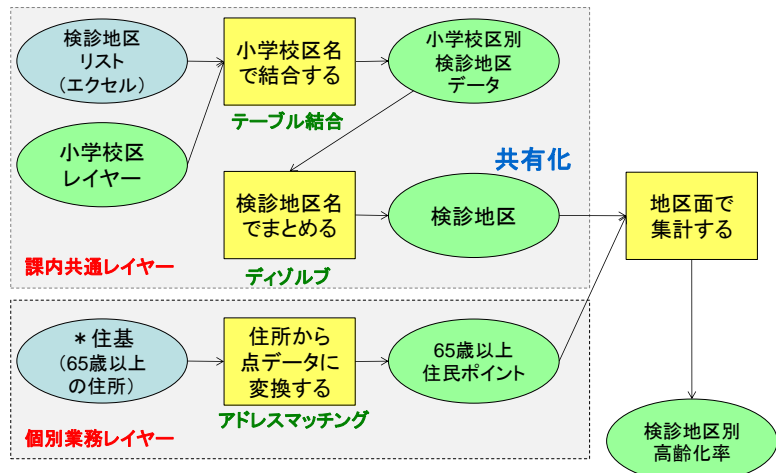


図2 情報処理モデルによる処理過程の可視化の例

回を実施した。これらのワークショップには、ヘビーユーザーである部局だけでなく、ライトユーザーである部局からも職員が参画した。構成としては、官から25名の参画者と3名の事務局担当者、学から2名の講師、産から8名の運用支援者の計38名から成る体制を整備した。体制表を表2に示す。各ワークショップでは、25名の参画者を6班に分け、グループワークを主とした作業を行なうようにし、各班には事務局もしくは技術支援者をファシリテーターとして配置した。また、3章で示した各種の支援ツールを活用し、効果的なGISリテラシーの向上をはかった。

前半では、柏崎市におけるこれまでのGISに対する取り組みを正しく理解し、GISを活用した自治体の先進的な取り組みを参加者間で共有することで、今後の向かうべき方向性の明確化を行なうことを目的とした。これらの過程は主に4回のワークショップを要し、先進自治体職員による講演、学識者からの講演だけでなく、参画者自身による意見出しおよび構造化を通して意識の共通化を図った。

続く3回のワークショップでは、GISを活用することによって期待できる業務改善の内容を明確化し、その実現に向けたデータの整理および基礎技術の習得を進めた。この過程で参画者は、各自が保有する課題に対して具体的な地図作成を行なった。

最後の4回のワークショップでは、これまでに作成された地図を全参画者と共有し、他の参画者からの意見を得ることで、地図作成に対する見直しを行なうとともに、情報共有の可能性、作成された地図の発展的な活用の可能性を検討した。この過程を通すことで、「他者の地図を読み解く力」が向上され、結果として「自身が作成する地図を見直す力」が向上した。

最終的にこれらの成果を報告書としてまとめあげ、ワークショップに参画していない職員に対しても意識啓発を行ない、GIS活用の可能性を全庁的に浸透させることとした。ワークショップで得られた詳細な成果は次章に譲る。

5. GISリテラシー向上のためのワークショップの成果と考察

5.1. IMC (Imaginary Mapping Chart) の成果

柏崎市GIS活用推進ワークショップでは、IMCを用いることで各参画者が抱えている課題を明確化し、空間的な視点から課題解決策を講じた。本ワークショップでは、グループワークを基本としており、各グループで少なくとも1つの課題に対し、グループ内で協議することで解決することとした。結果として、ワークショップからは18種類の課題解決の可能性が見いだされた。実際に作成されたIMCを表3に示す。

IMCで整理された18種類の課題において、解決するために必要となったレイヤー（データ）は、必ずしもグループ内の職員が平時から保有しているものに限らず、他部局からの提供を必要とするものも多く提示された。そのため、参画者全体として、情報共有の重要性を再認識するとともに、ワークショップをとおして、課題解決ための情報共有が実現された。

表1 GIS活用推進ワークショップの実施内容

回	実施日	内容
1	4月21日	参画者同士を知り、会の目的を共有する
2	5月26日	業務活用の方策および必要なデータを洗い出し、共有する
3	7月3日	柏崎市におけるこれまでのGISの取り組みを正しく理解し、今後の方向性を見出す
4	8月21日	今後の方向性を認識し、デモアプリの体験と業務活用方策をイメージする
5	9月25日	標準的なデータ区分と情報処理機能を理解し、機能要件を確認する
6	10月23日	ワークショップで得られた成果をもとに実施に主題図作成を体験し、効果を実感する
7	11月13日	主題図作成から住民周知等への業務フローを学び、成果をあげる
8	12月21日	参画者の成果を共有し、更なる活用イメージを描けるよう情報処理工程(モデリング)を学ぶ
9	1月22日	IMC/情報処理モデリングを用いて実際に主題図作成を行う
10	2月19日	実際に主題図作成を行い、今後の改善点や課題を共有する
11	3月25日	今年度の成果をまとめる

表2 GIS活用推進ワークショップの体制表

立場	No.	部	課	係	役職
官	1	財務部	行政改革室		主事
	2	財務部	税務課	土地係	主任
	3	財務部	税務課	家屋係	係長
	4	財務部	税務課	証明係	主事
	5	市民生活部	市民課	住民記録係	主任
	6	市民生活部	防災・原子力課	防災係	主査
	7	市民生活部	環境政策課	環境保全係	主任
	8	福祉保健部	福祉課	障害相談係	主任
	9	福祉保健部	国保医療課	国民健康保険係	主事
	10	福祉保健部	元氣支援課	健診係	主査
	11	産業振興部	農林水産課	農政企画係	係長
	12	産業振興部	国営土地改良事業室		室長代理
	13	各種委員会	農業委員会	農政係	主事
	14	教育委員会	学校教育課	指導班	副主幹
	15	教育委員会	教育総務課	総務企画係	主事
	16	都市整備部	都市整備課	都市計画係	技師
	17	都市整備部	都市整備課	開発指導係	主査
	18	都市整備部	維持管理課	管理係	主査
	19	ガス水道局	施設課	計画係	主任
	20	ガス水道局	施設課	災害復旧班	主任
	21	ガス水道局	下水道課	下水道建設係	主任
	22	消防本部	予防課	危険物係	主任
	23	消防本部	消防署	消防係	主任
	24	消防本部	消防署	予防係	副士長
	25	消防本部	消防署	消防係	主任
事務局		総合企画部	企画政策課	情報政策係	係長
		総合企画部	企画政策課	情報政策係	主査
		総合企画部	企画政策課	情報政策係	主査
学	講師	新潟大学	災害復興科学センター		助教
	講師	京都大学	生存基盤科学研究ユニット		助教
産	運用支援	県内企業			5名
	運用支援	県外企業			3名

表3 GIS活用推進ワークショップで作成された18課題に対するIMC

NO	作成者	達成目標の目的	レイヤー-1	レイヤー-2	レイヤー-3	レイヤー-4	組み合わせ方	主題図名
1	農林水産課 市民課 都市整備課 消防署	町内会別の人口構成状況やその増減率、児童集落などの推移を可視化し、地域別の様々な各種施策立案やインフラ整備などの決定材料(予算要求根拠)とする。また、地震前後での増減を可視化し、復興の資料とする。	町内会区画図	H18,H19,H20,H21の人口(EXCEL)	町内会区画図との結合後に生成したコセン区画図		町内会区画図またはコセン区画図と人口データを結合する。	町内会・コセン単位での人口・世帯・人口構成・児童集落等の推移
2	行政改革室	今後、統合・縮小・廃止が予想されるコミュニティセンターについて、公益性の観点から分析マップを作成し、判断材料の素材として使用する。	町内会区画図	コミュニティセンター位置			重ね合わせ	行政サービス量分析マップ
3	学校教育課	年齢層の子どもの数を町内会単位・小学校区単位で把握することにより、町内会や小学校での子供会等の組織編成や各種の活動で利用する。また、学区の再編成の資料とする。(地図利用)	町内会地図データ	小学校区地図データ				①町内会単位年齢別児童数 ②小学校区単位年齢別児童数
4	元氣支援課 税務課 都市整備課 消防署予防課	町内会別の一人当たり公園面積、公園数を可視化し、今後計画的に公園整備を図っていくうえでの判断材料とする。また、必要に応じて公園の整備状況を住民に伝える。	町内会区画図	町内会別一人当たり公園面積(EXCEL)	町内会別公園数(EXCEL)		町内会区画図と町内会別一人当たり公園面積データを結合し、公園数情報を重ね合わせる。	町内会別公園面積マップ
5	ガス水道局	中越沖地震の被害を受け、水道管の耐震計画を策定するための資料	青島園1/10000ラスタデータ	水道管データ	中越沖地震被災箇所(ポイント)	新潟県地盤データ	被害箇所が最も多い地盤抽出その地盤にかかる水道管を検索さらに主要水道管抽出	柏崎市水道管耐震計画図
6	防災・原子力課	災害時における要保護者の安否確認の進捗状況を色分けし、災害対策本部での状況把握、対応及び町内会などとの連携を行なう。	小学校区図	安否確認状況(EXCEL)			小学校区と安否確認状況を結合。	要保護者安否確認状況
7	防災・原子力課	小学校区・中学校区・保育園におけるインフルエンザ発症状況を空間的に可視化し、住民に周知・注意喚起を行なう。	インフルエンザ発症状況(EXCEL)	小学校区	中学校区	保育園(ポイント)	各学校区内の学生数でインフルエンザによる欠席者数を割り、発症率を算出する。発症率に応じて、各区を色分けする。	インフルエンザ発症状況マップ
8	元氣支援課	保健活動地区ごとの「うつ病」患者数及び割合の分布を見える化することで、うつ病予防の重点地域を把握することができ、より効果のある事業展開を計画し実施する。	町内会区画図	保健活動地区リスト(EXCEL)	「うつ病」者情報(EXCEL)		町内会区画図と保健活動地区リストを結合し、「うつ病」者情報を重ね合わせる。	地区別「うつ病」者マップ
9	福祉課	障害福祉サービスの未整備地域へ新規サービス展開を図るためのシミュレーションを行い、適正なサービス提供体制の構築を図る	障害者手帳保持者データ	大字界			重ね合わせ	西山町障害者分布マップ
10	農業委員会事務局	転用許可状況、登記地目と現況地目を比較し、不法転用等の防止及びバトロールの効率化をはかる	地番図	農地転用許可情報(EXCEL)			重ね合わせ	農地転用許可マップ
11	税務課	農地転用許可の状況を可視化することで固定資産税の土地評価の適正を図る	地番図				地番図の各番地データと農地転用許可データを結合する	農地転用許可状況図
12	国保医療課	町名別に滞納世帯の割合を可視化し、納税における担当地区割りを検討する。	町名別のレイヤ	滞納世帯率のレイヤ			町名別に滞納世帯率を結合	町名別国保滞納世帯率
13	国保医療課	担当者ごとの滞納世帯の保険証の発行状況を可視化し、納税における担当地区割りを検討する。	町名別のレイヤ	担当者別のレイヤ	保険証区分		担当者別に結合し、保険証区分のデータを重ねる。	担当者別保険証区分状況
14	消防署	柏崎市で発生した火災発生数を地図上で視覚し、火災の発生を予測して、住民に周知・注意喚起を行なう。	小学校区	火災情報(EXCEL)				火災発生件数
15	下水道課	既存柏崎市ホームページの積雪・降雪情報の表形式を地図化し積雪状況の推移を視覚し	地形図(空間データ基盤)	観測地ポイント	積雪・降雪情報		観測地ポイントと積雪降雪情報を結合	積雪積雪情報
16	ガス水道局施設課	ホームページに掲載されている積雪・降雪情報をわかりやすく表現して、住民及び他の地域の人に伝える	道路、河川、町丁目界	観測所ポイント	積雪降雪情報(EXCEL)		重ね合わせ	積雪降雪マップ
17	防災・原子力課	積雪・降雪情報と過去の雪崩発生箇所をわかりやすく表示して、住民に周知・注意喚起を行なう。	道路、町丁目界	観測所ポイント	積雪降雪情報(EXCEL)	雪崩発生箇所情報	観測所ポイントと積雪降雪情報を結合し、雪崩発生箇所を重ね合わせる。	積雪降雪情報マップ
18	維持管理課	主要な道路の交通規制(通行止め)をHPで周知する。	市道工事箇所	県道工事箇所	国道工事箇所			交通規制マップ

一方、IMCという統一的な様式を活用することで大きな波及効果を生んだ。これは、ワークショップに参画した職員が課内にIMCを持ち帰り、課内で関係者をまじえて同様のワークショップを実施したことである。その結果、全庁的なワークショップとは対比的に、平常業務の内容が類似するために課題内容の把握および解決策の検討が容易に進むこと、日程調整がつきやすく高い頻度でワークショップを開催できることが功を奏し、当課だけで54の課題が明確化され、空間的な解決策の考案に至った。これらの課題に対しては、着々と地図化が進められているものの、時間的制約からすべてを地図化するには至っていない。しかし、かかわった職員の意識は向上し、GISリテラシーは確実に向上したといえる。

5.2. GISリテラシー向上の代表的な成果としての「インフルエンザ発症状況マップ」

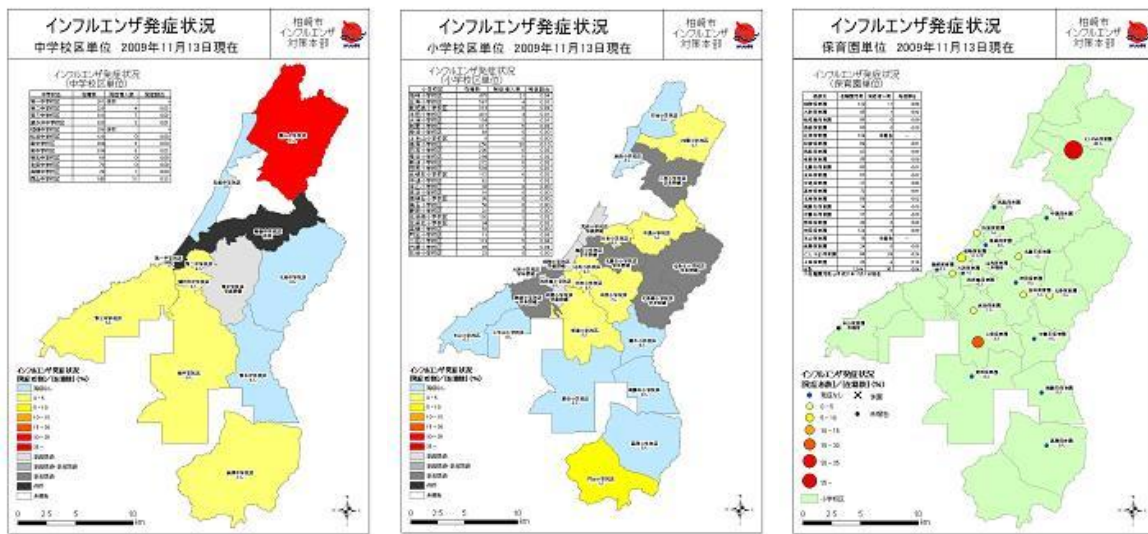
前節で示したIMCの成果に基づき、各参画者は実際に地図の作成を行なった。結果として、IMCであげられた18種類の地図がすべて作成された。なかでも、防災・原子力課が中心となって作成した「インフルエンザ発症状況マップ」は、ワークショップ以外の時間を費やし、業務の中で地図作成が実現された代表例である。

インフルエンザ発症状況マップを作成する前は、学校単位で日々の発症者数を表形式で集計し、ホームページ上に掲載するにとどまっていた。主担当課は不明確であり、学生を対象とした数の集計という観点からすれば教育委員会が担当課であるが、危機対応という観点からすれば防災・原子力課が担当課であった。そこで、両課が協力し、情報共有を行なうことで、本地図の作成は実現された。

作成された地図では、教育委員会から各市立学校でのインフルエンザ発症学生数を防災・原子力課が受け、ワークショップ内で作成したテンプレートに従って、地図作成に至った。具体的には、中学校、小学校、保育園を対象として、それぞれに地図を作成し、日々の状況を可視化した。日々の状況としては、発症学生数を在籍学生数で割ることで発症率を算出し、発症率に応じて校区(面)を色分けすることで可視化した。色分けについては、発症率が高いほど赤色、低いほど緑色とし、学級閉鎖や休校措置がなされれば灰色もしくは黒色とした。ただ、保育園に対しては「校区」という概念がないため、発症状況を円形で示し、その半径の大きさによって発症状況を可視化することとした。また数的根拠を示すために、地図の余白部分を活用し、表形式で発症者数、発症率等が示された。その例を図3に示す。

これらの地図は、2009年11月13日より作成が開始され、年度末で各学校が春休みを迎える2010年3月24日まで作成が続けられ、市のホームページ上で住民へ配信された。この継続的な配信を行なう中で、私

図3 中学校・小学校・保育園におけるインフルエンザ発症状況マップの例



立の幼稚園，保育園からも，同様の仕組みで可視化をして欲しいという依頼がよせられた．その後は，私立の幼稚園，保育園から提供される発症状況を含めての可視化とした．当ホームページへのアクセス件数もほぼ一定数を保った．このように，継続的な取り組みが実施されたことから，職員のGISリテラシーの向上が実現されたと考えられる．一方で，行政職員として目指すべき「市民サービスの向上」にも大きく寄与したという結果も得られた．

5.3. ワークショップ実施において明らかとなった課題

本研究で示したワークショップは，柏崎市という自治体に対して実施した．そのため，自治体固有の課題が明らかとなった．今後の展開を考えると重要であるため，ここで課題を明確化し，考察する．

1つめの課題はワークショップの開催時期についてである．自治体では予算や議会といった業務が集中する時期がある．そのため，これらの時期には多くの参加者が見込めない．参画可能な職員に対してのみワークショップを実施する方法もあるが，参画できない職員の意識低下，知識・技術力の欠如に大きくつながる．そのため，業務集中時期を考慮してワークショップの実施回数を減らす，あるいは事前からの調整等が必須となる．

2つめの課題は人事異動である．自治体では職員の行政能力の向上を目的として，年度ごとに人事異動がなされる．人事異動のため，複数年にわたるワークショップの実施を計画した場合，同一職員の継続的な参画は期待できない．そのため，年次で完結する形でのワークショップ設計が必要となる．本研究では，事前よりこの課題を把握していたため，年次で完結するように実施することを心がけた．他の自治体への導入を行なう際にも，年次単位で成果を生み出すような計画をたてることは必須である．

3つめはワークショップの位置づけである．本ワークショップは勤務時間内に実施している．そのため，各職員は本来業務の時間をワークショップに充てる形での参画となっていた．事務局側から各部局への依頼はなされるものの，参画の意思表示は各職員にゆだねられており，各職員がワークショップに参画することで本来業務に遅れを発生させることとなった．各部局内で，その遅れを補う体制はとられておらず，各職員の負担が増えるという結果となった．これは，主として各部局内においてワークショップの意義が十分に理解されていないことに起因する．本事例では，初年度ということもあり，立ち上げ当初から明確な成果を示すことが難しかった．全国的にも業務の高度化，効率化に対するGISの有効性は示されており，その活用が推し進められてはいるが，現場では温度差が生じているのが実態である．これは大きな課題であり，この解決策として「見える形での成果の整理」が重要である．成果を明示化することで，委員会や研究会といった組織全体が承認する会としての格付けが必須である．

上記で示した課題については，初年度におけるワークショップ実施によって明らかになったものである．課題解決策は講じたものの，その有効性については，継続的な取り組みを実施する中で検証してい

く必要があると考えている。

6. おわりに

本研究では、災害対応時における効果的な状況認識の統一を実現するために、行政職員のGISリテラシーの向上を目指した。GISリテラシー向上のために、ワークショップ形式を用いた通年単位での実施計画を策定し、より効果的にGISリテラシーを向上させるための仕組みとして、IMC (Imaginary Mapping Chart) および情報処理モデリングの開発、整備を行なった。これらの仕組みを、新潟県柏崎市において適用することで、18種類の空間的な課題解決の可能性が見いだされ、職員自らの手で具体的な地図作成に至った。なかでも、インフルエンザ発症状況マップは実際に部局間連携を実現するとともに、住民サービスの向上にも寄与し、その効果は大きかったと考えられる。

これらのワークショップが実現された背景には、産官学連携の実現があった。官は事務局および参画者として機能し、産が運用支援を行ない、学が方向性を示すという、それぞれの役割を全うすることで実現されたといえる。今後、本稿で示したワークショップを他自治体においても運用する際には、いかにして関係する産官学を集め、意識統一を図り、協力体制を構築するかが重要となる。

また、本研究ではGISリテラシーの向上過程を、IMCや地図の作成状況から把握することとどまっている。そのため、本取り組みを改善し続け、より良い仕組みへと展開するためには、効果を継続的に測定する必要がある。今後、本取り組みを「GISに関する教育」として捉え、学習効果の測定に関する研究を進める必要があると考えている。

謝 辞

本研究は、①新潟県地域復興支援事業（地域貢献型中越復興研究支援）補助事業「災害対応経験に基づく長期的な業務展開モデルの構築と発信（研究代表者：井ノ口宗成）」、②科研費若手研究(B) (#22710161) 「GISを用いた生活再建過程における支援資源の推定モデルの構築（研究代表者：井ノ口宗成）」、③文部科学省首都直下地震防災・減災特別プロジェクト「3. 広域的危機管理・減災体制の構築に関する研究（研究代表者：林春男 京都大学）」、④「科研費（基盤研究 A）福祉防災学の構築（研究代表者：立木茂雄 同志社大学）」、⑤科学技術振興機構社会技術研究開発事業研究ユビキタス社会「ユビキタス社会にふさわしい基礎自治体のリスクマネジメント体制の確立（研究代表者：林春男 京都大学）」によるものである。

本研究を進めるにあたり、柏崎市GIS活用推進ワークショップの事務局を担当くださった新潟県柏崎市総合企画部情報政策課の職員の皆様方、本ワークショップに御参加くださった各課の職員の皆様方、本研究を進める上で協力して頂いた全ての方々々に心より深く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 内閣府：平成19年（2007年）新潟県中越沖地震について、http://www.bousai.go.jp/kinkyu/080107jishin_niigata/jishin_niigata34.pdf, 2009.
- 2) 浦川豪, 林春男, 藤春兼久, 田村圭子, 坂井宏子：2007年新潟県中越沖地震発生後の新潟県災害対策本部における状況認識の統一, 地域安全学会論文集, No. 10, pp. 531-541, 2008.
- 3) 京都大学防災研究所巨大災害研究センター, 新潟大学災害復興科学センター：新潟県中越沖地震対応における地図作成班の活動, pp.130, 2009.
- 4) 新潟大学災害復興科学センター, 京都大学防災研究所巨大災害研究センター：新潟県中越沖地震対応における柏崎市地図作成班の活動, pp.96, 2010.
- 5) 新潟大学災害復興科学センター, 柏崎市総合企画部企画政策課：柏崎市GIS活用推進ワークショップ活動報告書, pp.102, 2010.