

地域防災と GIS の利活用に関する研究 —事前復興の視点から—

佐藤正之、宮入興一、蔣湧

A study on the use of GIS in regional disaster management The point of view of Pre-disaster recovery

Masayuki SATO, Koichi MIYAIRI and Yong JANG

Abstract: In the past disaster management has been promoted by a large-scale disaster or accident. We noted the importance of the Pre-disaster recovery. The 2011 Great East Japan Earthquake and Tsunami Disaster have caused damage and disruption. We believe there is a need to show quantitatively recovery and Pre-disaster recovery in the Regional Disaster Prevention Plan.

Keywords: 東日本大震災 (the 2011 Great East Japan Earthquake and Tsunami Disaster)、事前復興 (Pre-disaster recovery)、地域防災計画 (Regional Disaster Prevention Plan)、

1. はじめに

これまでの防災は、大規模災害や事故などを契機とした事後的な対応により構築されてきたといえるだろう。しかしながら、東日本大震災の復旧過程において、多くの混乱と被害の跛行が生じている。この大規模災害への対応の経過からは、これまでのような経験に基づく予防策だけでなく、大規模災害による被災を前提とした対応策を事前に考える必要があるのではないだろうか。

また、東日本大震災の復旧過程は、被災後に復興を考える困難さも明示しており、事前復興の可能性についても検討する必要があるのではないかと考える。

そこで、既存の地域防災計画をふまえつつ、事前復興という視点から、GIS を活用した地域防

災の研究を進めていく。本研究では、地域防災計画の情報を例示しながら、被災者の生活再建を前提とした復旧・復興を検討する可能性について言及する。

2. 地域防災の事例研究の目的と視座

2.1. 地域社会システムの高度化の二面性

一般的に、社会的インフラ等が拡充し高度化すればするほど、災害時の脆弱性が拡大する。いいかえると、高度化した社会の復旧・復興にはより多くの労力が必要とされる場合が多いということである。このような社会的インフラ等が拡充し高度化した現在、災害対策にGISが活用され、また今後も利用の可能性は広がっていくと考えられる。しかしながら、被災者の生活再建を基軸とした復旧・復興について、GIS による検討や活用はほとんど試みられていない。

2.2. 防災・減災対策の特徴

東日本大震災の後、防災に対する認識が大きな変化の過程にあるのは確かだが、日本の災害対策は事後的側面が強い。「災害救助法」制定(1947 年)以降、1959 年の伊勢湾台風災害を契機とした「災害対策基本法」制定(1961 年)、1974

年の倉敷市水島の製油所の重油流出事故など「石油コンビナート等災害防止法」(1976 年)制定、そして 1995 年の阪神・淡路大震災による緊急立法の措置などが、その端的な例である。

この経過が示すように、都道府県と市町村などが作成する地域防災計画も、事後対策としての側面が強い。もちろん、「災害対策基本法」だけでは対処しきれない点については「被災者生活再建支援法」(1998 年)が制定されるなどして、災害対策や防災業務は、地方自治体の責務の 1 つとして進められている。

しかし、さらにそれらの記述の多くは、緊急対応や応急対応が占めており、復旧や復興に関する記載はわずかである。東日本大震災以後、内閣府は防災基本計画の大幅な修正(2011)を行っているが、その中でも「復興」に関する記述に、ほとんど変化はない。中林(2007)による指摘にあるように、事後に必要な「復興」を事前に考えるという記述はない。

2.3. 事前復興という視点

これまでも事前復興の重要性への指摘は、山中(2009)などにより各所でなされている。また地図情報利用の面では鈴木(2003)は、ハザードマップについて、直接的な災害軽減だけでなく、適正な防災水準設定のための社会的合意形成や災害後の復興計画等への可能性を提示している。しかしながら、事前復興が明確に定義されているとはいえず、その表現も抽象的、定性的にならざるを得ないのが現状ではないだろうか。

それでも、大規模な災害に対応するために、特に復興対策を事前に検討する必要があると考えるのは、以下の 2 点が理由である。1 つは、東日本大震災で被災した自治体からは、事後に復興を考える困難さが聞かれることが多いという点である。もう 1 つは、上記と関連するが、東日本大震災後 1 年半を経過した時点で、被災者の生活の回復が遅れているのではないかという指摘をみるにつけ、被災地の復旧・復興の現状を鑑みると、事前に、事後に必要な「復興」を考える労力を費やす必要があると考えるからである。

そこで、被災からの個人の生活の回復という視点で事前復興を考え、地域防災計画という既存の制度や仕組みを整理し、事前に復興の道筋を考え、社会的合意を形成する手段として GIS の利用可能性を検討したい。本研究では、地域防災計画の記載事項を参考に、地域の防災情報を、「被災リスク」、「復旧・復興ポテンシャル」として捉えなおしてみる。

3. 地域防災計画と復旧・復興のポテンシャル

本稿では、愛知県豊橋市及び田原市を対象事例として、当該地域の地域防災計画の記載事項を例示する。また、個人の生活の回復という点では、避難所や応急仮設住宅・復興住宅設置という居住と、自営もしくは中小企業により構成される地域産業の再建などが考えられるが、今回は、地域の防災情報の中でも、避難所の情報を例に、「被災リスク」、「復旧・復興ポテンシャル」という視点で事前復興の考え方を提示する。

3.1. 被災リスク

豊橋市と田原市の地域防災計画では、特に大規模災害として、東海地震と東南海地震および両者の連動地震による地震災害や津波災害が想定されている。豊橋市では、最大で震度 6 強が市域の 47.4%、建物全半壊率は市域の 25%、人的被害は、死者数 368 人、重軽傷者数 7,592 人と想定されている。地震火災による焼失棟数は 11,810 戸、上水道、都市ガスの復旧には 1 月かかると予測され、さらに避難所生活者は 7.6 万人と予測されている。田原市の場合、最大で震度 6 強の面積が市域の 58%、建物全半壊率は市域の 60%、人的被害は死者数 151 人、負傷者 1,691 人と想定されている。地震火災による焼失棟数は 11,810 戸、避難所生活者は 15,599 人と予測されている。なお、津波の予測もされており、その到達時間は 20～30 分である。

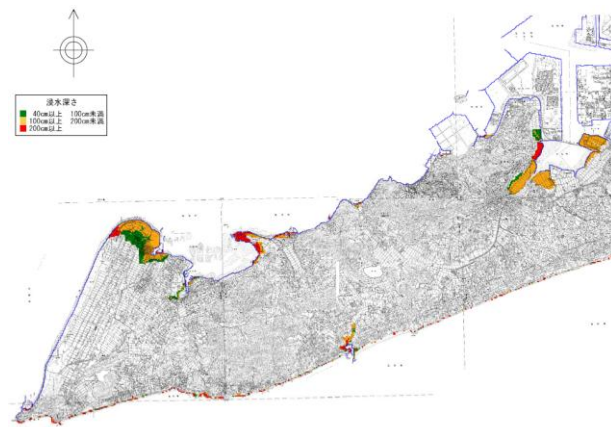


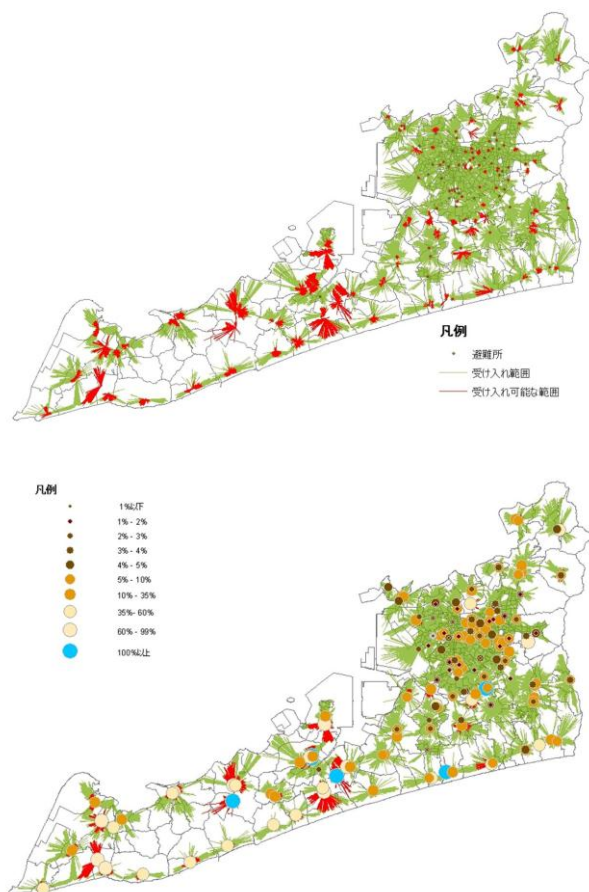
図-1 田原市の津波浸水想定例

以上のような「被災リスク」は、豊橋市では小学校区単位、田原市では行政区単位で予測されている。また、津波ハザードマップや、地震動と液状化危険度もすでにメッシュ地図として提示されている。なお、両市とも地域内の主要河川については洪水ハザードマップも作成され、さらに、豊橋市では「動く津波ハザードマップ」も作成するなど、詳細な被害想定がなされている。

なお、内閣府が2012年8月末に、南海トラフ付近の地震による被害想定を公表予定であり、それに併せて両市の被害想定更新の準備も進められている。

3.2. 復旧・復興ポテンシャル

以上のような被害想定に対して、地域防災計画上でも一定の配慮がみられる。例えば、田原市では、津波について海岸整備や津波到達時間にあった避難対策の強化、避難所の変更や再設定、地震後1週間程度の食料等救急備品の備蓄などの提起がそれである。豊橋市の「動く津波ハザードマップ」による避難路の表示も可能としている。



(上：最寄り避難所の受け入れ可能範囲の推計
下：避難所収容可能人口と周辺人口の割合)

図-2 避難所収容率の推計

そこで、豊橋市及び田原市の地域防災計画に記載されている避難所とその収容可能人数などの情報から、その周辺人口の避難所への収容可能性について、図-2 および表-1 に例示する。自治

体によって避難所の設定条件は異なるものの、収容可能人員等として、避難所キャパシティが示されている。それに基づき推計人口すべてが、最寄り（直線）の避難所への避難をした場合に、「受け入れ可能な範囲」を試算したものである。

実際に、避難所の周辺推計人口を、最寄りの各避難所が収容できる割合を表-1 に例示している。ここでは、周辺人口の収容割合が2割未満の避難所が70%を超える結果となっている。これを単純に避難場所の受け入れポテンシャルと考えた場合には、当該地域のポテンシャルは、かなり低いといえるだろう。

表-1 収容割合別の避難所数（推計値）

収容割合	避難所数	
0-20%未満	144	73.8%
20-40%未満	25	12.8%
40-60%未満	10	5.1%
60-80%未満	6	3.1%
80-100%以上	10	5.1%
全体	195	100.0%

実際には、被災の有無や自宅等への避難（待機）が存在し、全人口の避難は現実的ではない。もちろん地域防災計画でも、全人口が避難可能な状態を目指してはいない。とはいえ、自宅待機等の想定や、代替手段の提示、具体的な避難所整備の目標値が明記されているわけでもない。また、一般にこの現状が把握できるような情報も提供はされていない。

ここでは避難所を例に、地域防災計画上の情報を「復旧・復興ポテンシャル」の1項目として例示したのみである。それでも、この結果から大規模災害時の被災者の避難を考えた場合、自宅敷地内への避難の可能性や、最寄り避難所以外での避難について、検討の余地が残されていることがわかる。

また、避難所やその他の防災拠点施設点への食料の備蓄や物資調達量を示すことができれば、避難生活時の物資提供量を事前に想定することも可能である。

被災者の生活の回復において、避難所の次に想定されるのは、応急仮設住宅の設置である。この応急仮設住宅についても、新潟県中越地震で認められた被災者の自宅敷地内での避難所設置や、東日本大震災で認められたような民間賃貸住宅の応急仮設住宅の借り上げといった、いわゆる「みなし仮設」のような対応の可能性も事前に検討できる。

これらの想定は、その後の復興住宅の早期提供

にも影響するだろう。

4. おわりに -事前復興と GIS 利用の可能性-

ここまで、豊橋市及び田原市を対象として、避難所を例に、地域の防災情報を、「被災リスク」、「復旧・復興ポテンシャル」として捉える事例とその可能性を提示した。

地域防災計画では、「被災リスク」として詳細な被害想定をしており、さらに地域によっては個別の避難計画まで検討している。

にもかかわらず、地域防災計画には、「復旧・復興ポテンシャル」のような、その後の復旧や復興についての具体的な記述は無い。

無いというよりも明記できない、もしくは明記を避けざるをえないのが現状であろう。それは、既存のハザードマップ等が、被災面積や個別の施設や設備あるいは避難経路など、多くの情報が提供されているがゆえに、様々な批判を受け、たびたび矢面にたたされる場合があることから容易に想像できる。また情報を明記することによる制限や、正確性の点から混乱を避ける必要があるのも確かである。

それでも、事前復興の視点からは、このような地域防災計画やそれを補完する周辺情報として、GIS を活用した「復旧・復興ポテンシャル」のような、復旧・復興の対応可能性・定量化についての記載や準備が必要ではないだろうか。

繰り返しになるが、地域防災計画の中にも、被災者の生活の回復という視点で事前復興を考える上で有用な情報が含まれている。提示した例では、個別のデータの精度に課題もあり、大枠の情報としての扱いに限定される。それでも、復興に関わる議論のための地域を俯瞰する素案にはなるだろう。

それを得てはじめて、事前に復興の道筋についての具体的な検討やそれに伴うデータ修正、そして復興に関する情報の共有を進めることが可能となる。それが結果として、事前復興の具現化といえるのではないかと考えている。

謝辞

本研究は、愛知大学三遠南信地域連携センターの、文部科学省「私立大学戦略的研究基盤形成支援事業」の地域に根差した研究プロジェクト、「三遠南信地域における『地域連携型 GIS』の研究」の成果の一部を利用しています。

ご支援を賜った皆様に、謹んで感謝の意を表します。

参考文献

- 加藤孝明・他 (2005) : 復興まちづくり支援システムの概念設計と試作, 地域安全学会梗概集 (16)
- 鈴木康弘 (2003) : 日本地理学会発表要旨集 63.
- 田原市防災会議 (2010) : 「田原市地域防災計画」 (2010 年修正) .
- 田原市
豊橋市防災会議 (2010) : 「豊橋市地域防災計画」 (2010 年修正) .
- 長岡市災害対策本部 (2005) : 「中越大震災-自治体の危機管理は機能したか-」, ぎょうせい
- 山中 茂樹 (2009) : 事前復興計画のススメ, 災害復興研究 (1), 181-191, 2009
- 宮入興一 (2011) : 東日本大震災の特徴と復旧・復興の諸課題, 環境と公害, 2011.
- 山田博幸・他 (2009) : 被災自治体への情報支援における災害対応情報環境構築プロセスに関する研究, 「GIS 理論と応用」, 17 (2)