

「次の大津波」に備える防災計画と地域構造

森田 哲夫¹・稲村 肇²・森尾 淳³・小島 浩⁴・杉田 浩³

¹正会員 東北工業大学 工学部都市マネジメント学科 (〒982-8577 仙台市太白区八木山香澄町35-1)
E-mail:tmorita@tohtech.ac.jp

²フェロー会員 東北工業大学 工学部都市マネジメント学科 (〒982-8577 仙台市太白区八木山香澄町35-1)

³正会員 一般財団法人計量計画研究所 (〒162-0845 新宿区市谷本村町2-9)

⁴正会員 一般財団法人計量計画研究所 東北事務所 (〒980-0802 仙台市青葉区二日町3-10)

東日本大震災の発生から3年が経過し、被災地自治体では復旧・復興計画が進められており、被災地を対象とした調査・研究も数多く推進されている。本稿では、次の大津波に備える防災計画、地域構造のあり方について、さまざまな視点から議論するための整理をしたい。まず、被災地自治体の復興計画より、防災計画に関する計画課題を整理する。次に、計画課題に対応する既存研究を整理し、土木計画学における研究動向を把握する。課題整理の視点は、避難対策・施設、防災拠点、防災施設、交通・物流、土地利用・地域構造等である。以上の整理より、今後取り組むべき研究課題について検討する。

Key Words: tsunami, disaster prevention plan, regional structure, Great East Japan Earthquake

1. はじめに

2011年東北地方太平洋沖地震とそれに伴う大津波により、東北地方太平洋沿岸部に被害をもたらした東日本大震災が発生した。被災地全体の死者・行方不明者は1万8千人以上にのぼる非常に大規模なものとなった。発災後は、救援活動、物資輸送、復旧活動等の災害対応が行われるとともに、被災地の復旧・復興に活用するため被害状況の調査が進められた。その後、被災地自治体は、防災計画を含む復興計画を策定した。また、東海・東南海・南海地震に対する防災計画、首都直下地震への対策が検討されている。

本稿では、次の大津波に備える防災計画、地域構造のあり方について、さまざまな視点から議論するための整理をしたい。まず、被災地自治体の復興計画より、防災計画に関する計画課題を整理する。次に、計画課題に対応する既存研究を整理し、土木計画学における研究動向を把握する。課題整理の視点は、避難対策・施設、防災拠点、防災施設、交通・物流、土地利用・都市構造等である。以上の整理より、今後取り組むべき研究課題について検討する。

東日本大震災後、数多くの研究が進められ、緻密な研究も見られる。被災地自治体は復興計画を策定し事業を遂行しており、本稿を通じ、防災性の高い地域構造の実現に寄与する研究の方向性について示唆を得たい。

2. 防災計画に関する課題整理

(1) 被災地自治体の防災計画

人的被害の最も大きかった石巻市における震災復興基本計画¹⁾のうち、防災計画に関する記述を参考に、表-1の表側の分類および計画課題を整理した。(1)事前の備え、(2)情報伝達・被害把握、(3)避難対策・施設、(4)防災拠点、(5)防災施設(ハード整備)、(6)交通・物流、(7)土地利用・地域構造、(8)記録・継承の9分類とした。

被災地自治体の復興計画を網羅的に整理した研究は二見ら²⁾のものがある。この研究では、地域構造に着目しており、被災地自治体の復興計画において集約型やコンパクトな地域構造を目指すとするのは、岩手県、宮城県、福島県29自治体のうち22自治体であり、4分の3を占めていることを明らかにしている。

(2) 大震災に関する既存研究のレビュー

前項の被災地自治体の計画課題の分類に対応し、既存研究における研究課題を収集・整理する。既存研究は土木学会土木計画学研究・講演集とし、大震災後のNo.44からNo.48³⁾⁷⁾の研究発表(口頭発表、ポスター発表)とした。東日本大震災被災地を対象とする研究発表について研究課題を整理し、表-1に示した。2つ以上の計画課題に関連する研究発表については、記述内容より主と考えられる分類にカウントした。

表-1 防災計画に関する計画課題と既存研究の課題

分類	計画課題	既存研究の課題
1)事前の備え	・防災教育 ・自主防災組織 ・コミュニティ形成 ・地域防災計画	○自主防災組織・コミュニティ(3) ○地域防災計画(1)
2)情報伝達・被害把握	・防災行政無線 ・IT・携帯電話回線 ・安否確認システム	
3)避難対策・施設	・避難路 ・避難所、避難ビル ・公園・緑地 ・避難ビル	○避難行動・シミュレーション(10)
4)防災拠点	・防災拠点配置 ・防災拠点機能	○防災拠点(1) ○救急搬送・医療(2)
5)防災施設(ハード)	・海岸保全施設 ・河川施設 ・高盛土道路 ・防潮林	
6)交通・物流	・道路・橋梁 ・公共交通、鉄道 ・港湾施設	○公共交通(6) ○道路ネットワーク(2) ○モビリティ(5) ○物資輸送(9)
7)土地利用・地域構造	・土地区画整理・市街地再開発 ・高台への移転、防災集団移転促進 ・拠点形成 ・公園・緑地	○土地利用(2) ○地域構造(1)
8)記録・継承	・災害アーカイブ ・慰霊碑、震災施設	○災害の伝承(1)

注：既存研究の課題の()内は研究発表の件数

1)事前の備えの計画課題に関しては、自主防災組織・コミュニティ、地域防災計画に関する3件の研究発表があった。2)情報伝達・被害把握に対応する研究発表は見あたらず、今後の研究課題と考えられる。3)避難対策・施設に関する研究発表は数多く、調査データに基づく避難行動分析、シミュレーション等の10件の発表があった。4)防災拠点に対応する研究発表は、救急搬送・医療も含め3件あった。5)防災施設を主たる研究課題とするものは見られなかった。これは、土木計画学がハード施設の設計・計画を対象としていないためと考えられるが、防災施設の配置等については土木計画学分野の研究課題とであるとされる。6)交通・物流の計画課題に対応するものは多く、鉄道・バス、道路ネットワーク、モビリティ、物資輸送に関する22件の研究発表があった。7)土地利用・地域構造に関する研究課題は、住民移転、高台移転等に関する3件の研究発表があった。8)記録・継承については、過去の自然災害の伝承に関する1件の研究発表があった。

各講演集の発表件数をみると、No.44 (2011年秋大会) 5件、No.45 (2012年春大会) 17件、No.46 (2012年秋大会) 6件、No.47 (2013年春大会) 14件、No.48 (2013年秋大会)

4件である。企画論文部門の設けられる春大会の研究発表が多い傾向があり、経年的には横ばいから減少である。

(3) 課題整理のまとめ

本章で行った防災計画に関する計画課題と既存研究の課題整理の結果から、今後取り組むべき研究課題について考察する。本項においては、まず、計画課題に対し、計画策定を支援するための研究発表が少ない点に着目し考察することとし、次の3点をあげる。

1点目は、情報伝達・被害把握に関する研究課題である。東日本大震災においては情報伝達に関する問題等の報道もあった。情報伝達に関しては、震災後に正確な資料・データを収集することは困難である場合が多いと考えられるが、入手可能な資料・データを最大限活用し、研究課題に取り組むことが考えられる。

2点目は、防災施設に関する研究課題である。被災地自治体で計画されている防災施設は、海岸保全施設、河川施設、高盛土道路、防潮林等であり、土木計画学分野においては、配置計画や効果検証に関する研究課題に取り組むことが考えられる。

3点目は、土地利用・地域構造に関する研究課題である。被災地自治体の防災計画においては、行政区域全体や地区別整備方針策定され、ゾーニングや施設計画が示されている。その実行方法として高台やかさ上げ地へ移転等が示されている。また、前提としての将来人口フレームや避難対策が示されている。これら計画を支援するための研究課題に取り組んでいくことが考えられる。

一方で、研究発表の多い課題についても継続的に取り組む必要があろう。避難対策・施設の計画課題に関しては、避難行動の詳細な分析、モデル化、シミュレーションに関する研究が行われるであろう。また、交通・物流に関係する計画課題を支援する研究も推進されるべきと考えられる。

3. 「次の大津波」に備える防災計画と地域構造

(1) 本稿で着目する研究課題

前章で整理した既存研究が少ない研究課題のうち、本稿では、2点目の防災施設に関する研究課題、3点目の土地利用・地域構造に関する研究課題に着目する。1点目の情報伝達・被害把握については、防災施設や土地利用・地域構造に関する研究と並行して取り組むべき研究課題と考える。

2点目の防災施設に関する研究課題は、土木計画学分野においては施設配置や効果検証が研究課題となると考えられる。3点目の土地利用・地域構造に関しては、高台移転やかさ上げ地への人口配置、防災性の評価等が研

究課題として考えられる。そして、防災施設の配置により人口配置は影響を受けるように、この2つの課題は相互に関連している課題である。

(2) 防災施設・地域構造に関する一連の研究課題

前節の検討において、本稿で着目する防災計画、土地利用・地域構造の2つの研究課題を抽出した。本節ではこの2つの課題について、東日本大震災被災地の防災計画を支援し、人的被害を小さくすることに寄与する研究の方向性を検討する。このような研究に取り組むためには、防災計画と地域構造について考察した森田らの既存研究⁹⁾をもとに、前提となる基礎的な研究課題を含め、図-1のような一連の研究課題を整理した。

防災施設、土地利用・地域構造に取り組むためには、基礎となる情報・データが必要となり、関連する研究課題がある。まず、被災地自治体の今後の居住意向・将来の人口フレームに関する研究課題(a)があり、震災後の居住意向や経年的な変化、居住地選択、社会状況を踏まえた人口フレーム等の研究に取り組む必要がある。また、東日本大震災を踏まえた避難行動に関する研究課題(b)があり、避難行動特性、避難行動選択モデル、避難シミュレーションに関する研究蓄積が望まれる。さらに被害予測に関する研究課題(c)については、津波シミュレーション、人的被害シミュレーションの研究が望まれる。

これら研究成果が、本稿で着目する防災施設に関する計画課題(d)へとつながる。避難行動や被害予測の成果を受け、防災施設の種類・規模・配置や効果に関する研究が考えられる。これら防災施設と関連し、土地利用・地域構造に関する計画課題(e)がある。最後に、これら成果を被災地や他地域への適用し、「次の大津波」に備える防災計画・地域構造に関する研究が考えられる。

一連の研究課題は、相互に関連しているが、1つの研究として行うのではなく、いくつもの研究を積み重ねることにより実現するものである。本稿で着目した防災施設、土地利用・地域構造に関する研究は、上流の研究課題の成果が得られた後に着手するのではない。現在得ることができる情報・データ、他分野での成果、自治体からの情報等を用い取り組むべきである。「次の大津波」が発生する前に早急に取り組む必要があると考える。

(3) 防災施設と地域構造の検討イメージ

図-2に防災施設と地域構造の検討イメージを示した。避難施設を含む防災施設としては、避難路・避難所・避難ビル・命山、防潮堤・高盛土道路等であり、地域構造としては、高台・かさ上げ地への人口配置である。この両者が機能することにより、人的被害の小さい都市を形成する。

既存研究⁹⁾では、地域構造の人的被害や防災性を分析

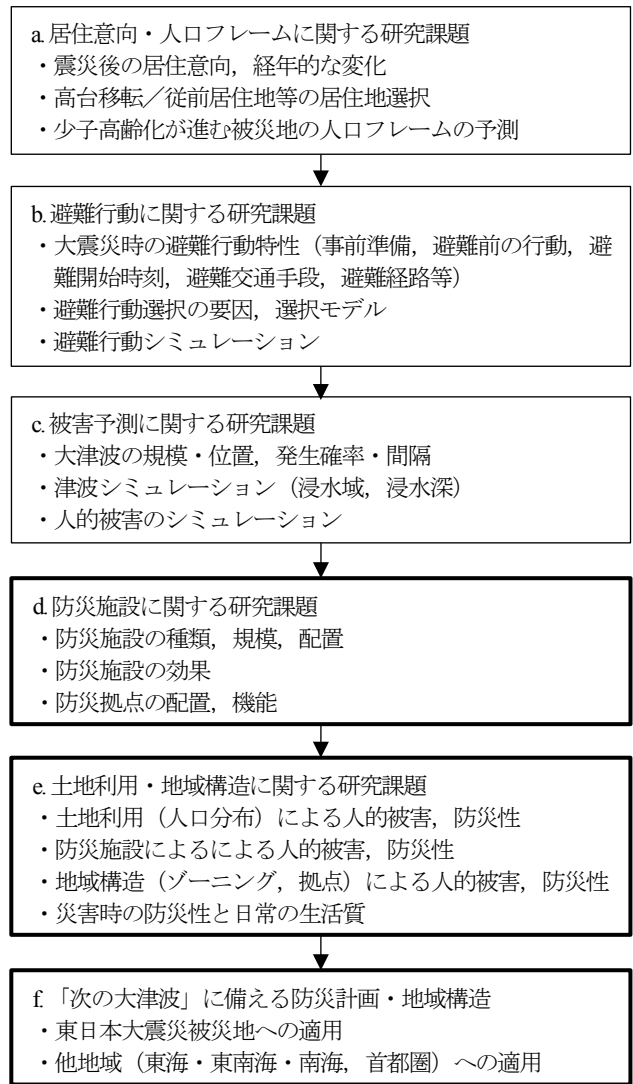


図-1 「次の大津波」に備える防災施設・地域構造に関する一連の研究課題（人的被害の抑制に着眼して）

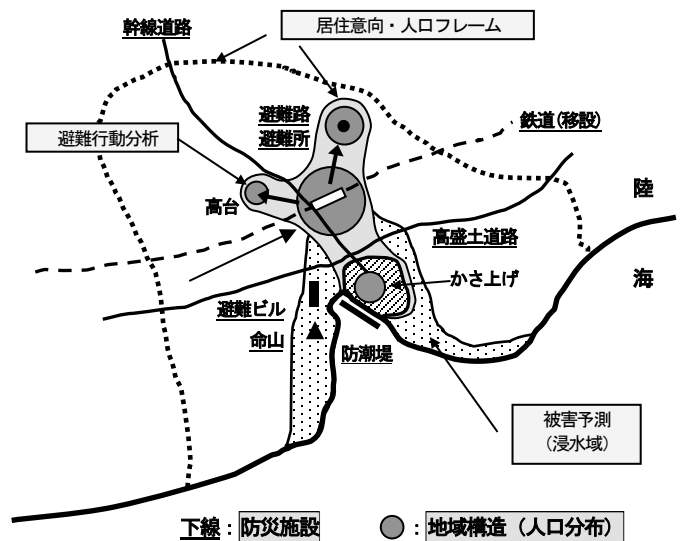


図-2 防災施設と地域構造の検討イメージ

するにあたり、利用可能な資料・データを用い、妥当と考えられる様々な仮定を置いている。早期に成果を上げ、防災計画に寄与するためには、他分野での成果、自治体からの情報等を活用し、分析ケースを増やすことなどにより政策検討に必要な知見を得ることが考えられる。

4. おわりに

(1) 本稿のまとめ

本稿においては、次の大津波に備える防災計画、地域構造のあり方について議論するため、被災地自治体の復興計画より、防災計画に関する計画課題を整理した。また、計画課題に対応する既存研究を整理し、土木計画学における研究動向を把握する。両者の関係から、防災施設、土地利用・地域構造に関する研究課題に取り組むことを提案した。

次に、大震災被災地の防災計画を支援し、人的被害を小さくすることに寄与する研究の方向性として、一連の研究課題を示した。防災施設と土地利用・地域構造が相互に関連して都市を構築すること、その研究に取り組むためには、他分野での成果、自治体からの情報等を活用し検討を進めるべきことを示した。

(2) 今後の課題

防災計画と地域構造について研究を進めるとともに、その前提となる基礎的な研究課題に取り組む必要がある。居留意向（高台移転／従前居住地等）や年々変化しており、将来の人口フレームの設定が困難である。避難行動は大震災以降、経年的に変化していくことが想定される。東日本大震災被災地と他地域では異なることが予想される。また、防潮堤等の防災施設の整備状況により、

津波の浸水域・浸水深は異なる。「次の大津波」に備えるためには、これら課題に取り組む必要がある。

また、本稿で整理した防災計画に関する既存研究以外にも、救出・救援に関する分析、復興計画の作成過程に関する分析、大震災被害に関する経済的な分析、原子力発電所の放射能被害等の研究が存在する。これら研究成果を蓄積し、次の大津波に備える都市を構築している必要があるだろう。

参考文献

- 1) 石巻市：石巻市震災復興基本計画－最大の被災都市から世界の復興モデル都市石巻を目指して一絆と協働の共鳴社会づくり，2011.
- 2) 森本章倫，二葉潤：平常時と非常時の計画の対比から見た集約型都市，集約型都市構造における土地利用変化の実態に関する研究報告書，公益社団法人日本交通政策研究会，pp.28-46，2012.
- 3) 土木学会：土木計画学研究・講演集，No.44（秋大会），2011.
- 4) 土木学会：土木計画学研究・講演集，No.45（春大会），2012.
- 5) 土木学会：土木計画学研究・講演集，No.46（秋大会），2012.
- 6) 土木学会：土木計画学研究・講演集，No.47（春大会），2013.
- 7) 土木学会：土木計画学研究・講演集，No.48（秋大会），2013.
- 8) 森田哲夫，細川良美，塚田伸也，湯沢昭，森本章倫：津波被害を考慮した地域構造に関する研究，社会技術研究論文集，Vol.11，pp.1-11，2014.

(2014. 4. 25 受付)

DISASTER PREVENTION PLAN AND REGION STRUCTURE FOR NEXT MASSIVE TSUNAMI

Tetsuo MORITA, Hajime INAMURA, Jun MORIO, Hiroshi KOJIMA and Hiroshi SUGITA