

( 1 ) 実施機関名：

北海道大学

( 2 ) 研究課題(または観測項目)名：

地理空間情報の総合的活用による災害への社会的脆弱性克服に関する人間科学的研究

( 3 ) 関連の深い建議の項目：

4 地震・火山噴火に対する防災リテラシー向上のための研究

(2) 地震・火山噴火災害に関する社会の共通理解醸成のための研究

( 4 ) その他関連する建議の項目：

1 地震・火山現象の解明のための研究

(1) 地震・火山現象に関する史料・考古データ、地質データ等の収集と解析

ウ. 地質データ等の収集・集成と分析

2 地震・火山噴火の予測のための研究

(1) 地震発生の新たな長期予測

ア. 海溝型巨大地震の長期予測

3 地震・火山噴火の災害誘因予測のための研究

(1) 地震・火山噴火の災害誘因の事前評価手法の高度化

イ. 津波の事前評価手法

(2) 地震・火山噴火の災害誘因の即時予測手法の高度化

イ. 津波の即時予測手法

(3) 地震・火山噴火の災害誘因予測を災害情報につなげる研究

地震

4 地震・火山噴火に対する防災リテラシー向上のための研究

(1) 地震・火山噴火の災害事例による災害発生機構の解明

5 研究を推進するための体制の整備

(2) 総合的研究

ウ. 千島海溝沿いの巨大地震

(3) 研究基盤の開発・整備

ウ. 地震・火山現象のデータ流通

エ. 地震・火山現象のデータベースの構築と利活用・公開

( 5 ) 総合的研究との関連：

## 千島海溝沿いの巨大地震

### (6) 平成30年度までの関連する研究成果(または観測実績)の概要:

課題番号 1006 「地理空間情報の総合的活用による災害に対する社会的脆弱性克服のための基礎研究」  
に  
関係する成果として以下のものがある。

#### a. 防災 GIS に関して出版した書籍

- ・橋本雄一編(2017):『二訂版 QGIS の基本と防災活用』古今書院 .
- ・橋本雄一編(2016):『四訂版 GIS と地理空間情報 ArcGIS10.3.1 とダウンロードデータの活用』古今書院 .
- ・橋本雄一編(2015):『QGIS の基本と防災活用』古今書院 .
- ・橋本雄一編(2014):『三訂版 GIS と地理空間情報 ArcGIS10.2 とダウンロードデータの活用』古今書院 .

#### b. 地理空間情報と GIS の統合的活用法と地域防災力を強化に関する研究

- ・塩崎大輔, 橋本雄一(2017): オープンソースライブラリを用いた津波浸水に関する時間発展の可視化. 地理情報システム学会講演論文集, 26, CD-ROM .
  - ・川村 壮, 橋本雄一(2017): 津波浸水の時間経過を考慮した建物ごとの避難可能性の時空間分析 - 北海道苫小牧市を事例として -. 地理情報システム学会講演論文集, 26, CD-ROM .
  - ・橋本雄一(2016) オープンデータと GIS を活用し地域防災力を強化する. 測量, 33(3), 4-5 .
  - ・橋本雄一(2016): 地域の防災計画に GIS を活かす. 地理, 61(4), 18-25 .
  - ・仁平尊明, 橋本雄一(2015): 釧路市における自主防災組織の活動から見た津波避難の課題. 地理学論集, 90, 1-14 .
  - ・最上龍之介, 橋本雄一(2015): 積雪寒冷地における保育園の津波集団避難 北海道釧路市における認可保育園を事例に , 地理学評論, 88(6), 571-590 .
  - ・川村 壮, 橋本雄一(2015): 都市計画基礎調査を用いた積雪寒冷地の港湾都市における津波災害リスクの空間分析. 地理情報システム学会講演論文集, 24, CD-ROM .
  - ・三好達也, 橋本雄一(2015): 国勢調査人口メッシュと消防署データを利用した地域分析. 地理情報システム学会講演論文集, 24, CD-ROM .
  - ・橋本雄一(2014): 北海道における津波浸水想定域人口の推定. 北海道大学文学研究科紀要, 144.31-65 .
  - ・深田秀実, 橋本雄一(2014): 地方自治体における自立的な津波ハザードマップ作成のための PM 手法適用可能性に関する検討. 地理情報システム学会講演論文集, 23, CD-ROM .
  - ・三好達也, 橋本雄一(2014): 国勢調査人口メッシュと避難施設データを利用した地域分析. 地理情報システム学会講演論文集, 23, CD-ROM .
  - ・川村 壮, 橋本雄一(2014): 積雪寒冷地における港湾都市の内部構造と津波災害に関する時空間分析. 地理情報システム学会講演論文集, 23, CD-ROM .
  - ・川村真也, 深田秀実, 橋本雄一(2014): ファジィAHPによる観光地の地域特性分析. 地理情報システム学会講演論文集, 23, CD-ROM .
  - ・最上龍之介, 橋本雄一(2014): 釧路市における保育施設の立地と津波災害時避難に関する空間分析. 地理情報システム学会講演論文集, 23, CD-ROM .
- #### c. 衛星測位と GIS を活用した積雪寒冷地の災害時避難の研究
- ・奥野祐介, 塩崎大輔, 橋本雄一(2017): 観光都市における疑似的津波集団避難に関する移動軌跡データ分析. 地理情報システム学会講演論文集, 26, CD-ROM .
  - ・深田 秀実, 橋本 雄一, 沖 観行(2017): 津波避難ビルの階段上昇を含む避難行動シミュレーション - 釧路市橋北地区を対象とした基礎的検討 -. 地理情報システム学会講演論文集, 26, CD-ROM .
  - ・奥野祐介, 塩崎大輔, 橋本雄一(2016): GNSS を用いた津波集団避難行動に関する移動軌跡データ分析. 地理情報システム学会講演論文集, 25, CD-ROM .

- ・深田秀実，橋本雄一，沖 観行( 2016 ): 津波避難における個人行動シミュレーション分析の試み．日本災害情報学会第 18 回学会大会予稿集, A5-3, pp.46-47 .
- ・奥野祐介，橋本雄一( 2015 ): 積雪寒冷地における疑似的津波避難に関する移動軌跡データ分析．GIS - 理論と応用, 23 ( 1 ), 11-20 .
- ・最上龍之介，橋本雄一( 2015 ): 積雪寒冷地における保育園の津波集団避難 北海道釧路市における認可保育園を事例に ，地理学評論, 88(6), 571-590 .
- ・奥野祐介，塩崎大輔, 橋本雄一( 2015 ): GNSS を用いた津波集団避難実験と移動軌跡データ分析．地理情報システム学会講演論文集, 24, CD-ROM .
- ・奥野祐介，橋本雄一( 2014 ): 積雪寒冷地における疑似的避難行動軌跡データを用いた避難経路の状況分析 - 北海道二セコ町を事例として - ．地理情報システム学会講演論文集, 23, CD-ROM .

( 7 ) 本課題の 5 か年の到達目標 :

2007 年に地理空間情報活用推進基本法が制定され，それを受けて翌年には地理空間情報活用推進基本計画( 一次 ) が閣議決定された。これらにより日本では法的根拠を持って国家的な地理空間情報の整備や更新が行われるようになった。さらに，東日本大震災の経験により，防災を中心とした地理空間情報の整備や活用が望まれるようになった。そこで，前期の「災害の軽減に貢献するための地震・火山噴火観測研究計画」では，地理空間情報( G 空間情報 )，GIS( 地理情報システム )，衛星測位( GPS，準天頂測位システムなど ) を統合活用し，防災・減災に活用するための基礎的システムを開発し，それによって高精度避難ナビゲーションシステムを含む防災・減災のための情報システム構築などを目指し，成果をあげた。

今期の計画において本研究は，地理空間情報，GIS，衛星測位に現代的 ICT 技術，AI，IoT などを統合し，避難行動に関するマイクロジオデータ等を収集して，防災・減災に関して社会的有効性の高い統合的な情報活用システムを開発する。

本研究では開発したシステムを援用し，都市的な地域開発と災害誘因となる自然現象とで人的被害や経済的被害を分析することで災害リスクの解明を行い，その結果から「災害に対する社会的脆弱性( Vulnerability )」について，人文社会科学と自然科学の両方の立場から議論を行う。特に，ここでは地方レベル，市町村レベル，町内会レベルというように空間スケールごとに分析を行ない，各スケールにおける開発と災害リスクの関係やリスク軽減のための課題などを明らかにする。

上記の分析結果を受けて，防災・減災の対策を情報流通の面から検討する。特に，災害リスクを軽減させるために，国，地方自治体，住民組織，住民個人の間で，どのような情報流通を行う必要があるか明らかにし，それによって「災害に対する社会的脆弱性( Vulnerability )」克服のための可能性を探る。

特に本研究は，地震本部により発生が切迫している可能性が高いと評価された千島海溝南部の超巨大地震による津波を想定し，北海道東部太平洋沿岸( 釧路市，厚岸町など ) の積雪寒冷地を主なフィールドとして研究を進める。これらのフィールドは，道路の凍結や，堆積した雪による歩道の幅員減少など，冬季( 積雪期 ) に避難移動を困難にする要素が増加する。このような状況を想定し，本研究は積雪寒冷地の防災・減災に向けた情報システムの開発と活用についても研究を進める。

( 8 ) 本課題の 5 か年計画の概要 :

平成 31 年度においては，災害の人文社会学的研究に関する地理空間情報，GIS，衛星測位の統合的活用方法の開発を行う。準天頂衛星システムは平成 29 年度に衛星 4 機体制となったため，衛星測位で取得できる位置データや標高データの精度が大幅に向上した。当年度には準天頂衛星システムを用いた活用方法の開発と実証実験を行い，さらに従来空間分析手法の改良などを行う。なお，当年度では平成 27 年国勢調査小地域統計など最新の人口や土地利用を収集し，これまでに収集したデータと融合させて，分析に用いる時空間データベースの作成を行う。

平成 32 年度においては，地方レベル・市町村レベル・町内会レベルでの人口や土地利用などの地理

空間情報を用いた津波浸水による津波被害に関する分析、避難施設と避難困難地域（津波到達までに避難場所に到達できない地域）に関する分析、住民の避難行動に関する分析などを行う。当年度には、積雪寒冷地である北海道全域を対象に、現在、北海道総務部危機対策課が整備を続けている津波浸水想定データを用いて、マクロな視点による津波被害分析を行う。その際には人口や土地利用のデータを時系列的に収集し、GISに取り込んで空間データベースを構築した後に、都市の変化と災害リスクとの関係について分析する。

平成33年度においては、積雪寒冷地である北海道沿岸の事例市町村を選定し、人口、土地利用、津波浸水想定だけでなく、避難施設と避難困難地域に関するデータの収集と分析を行う。事例市町村としては、地震本部により発生が切迫している可能性が高いと評価された千島海溝南部の超巨大地震による津波の浸水想定域が広範囲に及ぶ東部太平洋沿岸の釧路市や厚岸町などとする。道路の凍結や堆積した雪による歩道の幅員減少など、冬季（積雪期）に避難移動を困難にする要素を加え、避難施設や避難ルートなど住民避難に関する地理空間情報を用いて空間データベースを構築する。この分析により、生活レベルのミクロな視点で、各自治体のもつ「災害に対する社会的脆弱性」に関する分析を行う。

平成34年度においては、ここまでの結果を受けて、当年度には事例市町村の津波浸水想定域における町内会レベルもしくは個人レベルの避難に関する分析を行なう。その際には、準天頂生成に対応した津波避難支援ナビゲーションシステムを用い、何が避難の障害になり、何が避難をサポートするのか、ミクロレベルでの地物に関する分析を行う。また、集団での避難実験の移動ログを収集し、個人レベルとは異なる避難の障害を抽出する。最後に各スケールにおける開発と災害リスクの関係やリスク軽減のための課題などを明らかにし、「自助・共助を最適化する公助」について考察を行う。

平成35年度においては、上記の分析を継続しつつ、当年度には自治体・住民組織を対象とした災害関係の情報流通に関する分析を行う。ここでは、防災・減災の対策を、各種避難警報やハザードマップなどを要素とした情報の流通に関して検討する。特に、災害リスクを軽減させるために、国・地方自治体・住民組織・住民個人の間で、どのような情報流通を行う必要があるか、自治体、住民などへの聞き取りから明らかにする。また、この情報流通を加速させる手段について、自治体と協力し実証実験を行う。この研究では、自宅から避難場所までの住民行動を総合的に扱い、避難開始や避難場所選定などに関する住民の意思決定についてはファジー AHP などの手法で分析する。また、避難移動に関しては現実空間の模擬避難実験と仮想空間の避難シミュレーションを統合して分析する。

最終年度である平成36年度には以上の分析成果を統合し、津波災害時の住民避難の課題を抽出し、地域開発と災害に対する関係性を考慮して、災害に関する社会的脆弱性を明らかにする。なお、災害の危険生が高い地域で積雪寒冷地の地域性を考慮した研究を行うために、積雪のある冬季と、積雪のない夏季の2時期での検討に重点を置く。

また、全ての年度を通じて、地域防災のための公開講座や講演会の開催や、自治体防災担当者への講義や防災GISハンズオンセミナーなどを実施する。北海道総務部危機対策課の防災アドバイザー制度を利用して自治体への防災GISの普及を試みるほか、北海道大学と自治体との相互協定等を利用して防災教育活動・地域貢献を実施し、効果的な研究成果の普及手法を探る。

(9) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

橋本雄一（北海道大学文学研究院）・谷岡勇市郎（北海道大学理学研究院）  
他機関との共同研究の有無：無

(10) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名：北海道大学大学院文学研究院

電話：

e-mail：you@let.hokudai.ac.jp

URL：https://www.let.hokudai.ac.jp/staff/4-4-02/

( 11 ) この研究課題 ( または観測項目 ) の連絡担当者

氏名 : 橋本雄一

所属 : 北海道大学大学院文学研究院