

学 位 論 文 題 名

防災計画への合理的反映を目指した被害想定手法の構築と 新たな防災行政組織のあり方に関する研究

(Development of Effective Damage Assessment Methods Applicable
to Disaster Reduction Planning and Proposal of A New Frame on the
Disaster Control Administrative Organization)

学位論文内容の要旨

我が国の防災行政は国と地方公共団体が担っているが、災害の発生は、当然のことながら行政界と一致することなくその被災範囲は災害によって大きく異なる。その地域の防災は災害対策基本法を軸とする地域防災計画に則っているが、この「地域」の概念が、現状の地域防災計画では単なる行政界としての「地域」の意味でしかなく、全国遍く画一的防災計画で対応するのが、本邦の災害対策基本法に示されている対策のガイドラインであり、拡大してきた災害における「地域(性)」の概念に対応できていない。例えば、地方公共団体はそれぞれで地域防災計画を立案し実施することになっている。しかし、具体的対策は災害対策基本法に明記されているとおり施行令に相当する防災基本計画に従って全国同様の対策マニュアルを作るに留まり、各地域の特徴に応じた防災対策の検討は必ずしも充分になされていない。この防災対策の検討を行うためには、災害の「地域性」に着目して、その地域の災害に応じた地域防災計画とそれを策定し実行に移すための防災行政組織が必要となる。本研究は北海道内で発生する各種災害を事例とし、被害想定的手法及び想定結果を合理的に防災対策へ反映させるための手法を提案すると共に、被害想定結果を活用し地域の特徴を反映した防災対策を実施する新たな行政組織の概念を提案する。

北海道は政令指定都市である札幌市から小規模な町村まで人口規模において様々な地域特性がある。また、その行政面積が広大であることによる災害の地域性や地域の課題に対して政策を実行する振興局という多重行政制度を有する他地域にはない特徴がある。このようなことから北海道内の市町村は地理的環境及び制度から制約される市街地形態に「地域」として大きな特徴を万化に有しており、これを踏まえた対策の実行には、従来の画一的地域防災計画の枠組みや防災行政組織では立ちゆかない大きな問題が生じている。

北海道内の市町村において重要と考えられる災害から、北海道の種々の市街地形態が災害様相に影響する地震災害・火山災害・都市火災を対象として、まず防災計画の基本情報となる被害想定を見直し実施した。地震災害に関しては、市街地が防災上不利な地域へと拡大が進む大都市圏を捉え、評価結果としての地震動入力を持つ不確定性(結果のばらつき)を防災計画上どのように解釈し対策に生かすべきなのかを考察した。また階層化意思決定法 (Analytic Hierarchy Process) を用いた手法を集団の意思決定に応用し、防災関連部局における対策項目の重要度を評価し、想定される多種地震群の中からその地域で対策が優先されるべき地震の選定手法を提案した。火山災害では、2000 年有珠山噴火災害における建築物の被災度調査方法及び評価方法を構築し、市街地が噴火口まで広がる観光景勝地における防災問題として取り上げ、噴石・地殻変動による建築物の被害要因分析を行った。都市火災では、道路区画が比較的大きいという北海道特有の地域計画で形成されている旭川市を例として、全国都市標準の防火・準防火地域の指定に際し都市防火性能の評価を導入し、防火・準防火地域の指定基準の見直しを提案した。更にこれらの結果を総括し、被害想定結果を活用し災害対策を実施する新たな広域防災行政組織の概念を提案した。以下に各章の要約を記す。

第 1 章は、地震・火山・都市火災に関する被害想定の研究を概観し、その問題点を指摘すると共

に、特に北海道の市街地形態がもつ他地域との差異(北海道特有の地域性)に着目し災害との関係から我が国の画一的防災の問題点を指摘し、本研究の背景、目的、既往研究との関係を述べている。

第2章は、市街地が軟弱地盤地域に拡大している札幌市を対象とする。都市直下地震を当該地域被害評価の想定地震とした場合、市街地拡大と震源パラメータの不確定性との間に発生する問題に着目し、評価結果としての地震動入力を持つ不確定性の防災計画上の解釈及び対策への応用について考察している。直下地震は震源パラメータ設定の僅かな違いが地域内の地震動・被害量・被害分布を大きく変化させ、元来不確定な震源パラメータを固定し被害想定を1パターンのみについて行う危険性を、特に市街地が広域に広がる大都市圏の場合に発現することを、指摘している。

第3章は、市町村合併にまつわる防災上の問題点を扱っている。都市計画を持つ市町と都市計画を持たない町が合併したことにより、市域内で異なる地域の課題を有することとなった北見市を対象とする。1市3町の合併で誕生した現北見市は、その規模・被災経験・地理的環境から旧市町の地震に対する認識のレベルは大きく異なり、対策の方向性を固める難しさが浮き彫りとなっている。断層パラメータの複数設定に加え、防災対策を実施する同市の関係部に AHP を用いた意思決定手法を応用し、防災関連の各部局の非明示的な内意としての防災対策項目の重要度を明らかにし、その集住地離散地域の真の想定地震優先度を求めることの防災上の意義を主張している。

第4章は、2000年有珠山噴火災害において被害を受けた虻田町(現洞爺湖町)を対象とする。火口近くまで市街地が形成されており、地殻変動が原因の甚大な被害が生じている。従来の火砕流や噴石のみのハザードマップでは火口付近の市街地形態への影響は評価しきれない。そのために火口付近の建築物の被災度調査方法及び評価方法を構築する。その結果、火口からの距離と建物被害との関係及び地殻変動と建物基礎被害率との相関関係等を明らかにし、今後の市街地復興計画へ貴重な情報提供を行っている。

第5章は、木造密集市街を持たない北海道の地方中核都市・旭川市を対象とする。防火・準防火地域の指定見直しに際しバッファ面積比(Covering Volume Fraction)を用いた都市防火性能の評価法を導入し、木造住宅密度の比較的低い地方中核都市への標準的適用方法を検討する。加えて延焼拡大の要因を分析し、これらの結果から都市防火性能評価に基づいた有意な防火・準防火地域の指定基準を提案する。従来標準に用いられている都市をマクロ的に評価する不燃領域率の計算では看過している旗竿敷地の存在や裸木造の分布のような地域特有のミクロな市街地形態も本方法では考慮可能であることを指摘している。

第6章は、2章から5章までの被害想定結果を踏まえ、災害対策を実施する新たな広域防災行政組織であるメゾスケール防災の概念を提案する。検討の結果、既往行政スケールで対応が可能なのは火山災害では現行の防災会議協議会を中心とした組織が有効であり、また都市火災に関しては都市計画法による都市計画区域で対応が可能であるとするも、一方地震災害については、既存の行政単位での対応が困難であり、甚大な被害が予想される自治体間で、火山災害と同様に防災会議協議会を設置することを提案する。また広域的な支援は北海道内にある6つの連携地域を単位として行い、支援は連携地域内の中核都市を中心として、中核都市群、地域中心都市が相互に連携を取りながら行うことを現実的案として提案をしている。

第7章は、各章の要点を整理して総括を行い、今後の展開方法について述べている。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 岡 田 成 幸

副 査 教 授 緑 川 光 正

副 査 教 授 瀬戸口 剛

学 位 論 文 題 名

防災計画への合理的反映を目指した被害想定手法の構築と 新たな防災行政組織のあり方に関する研究

(Development of Effective Damage Assessment Methods Applicable
to Disaster Reduction Planning and Proposal of A New Frame on the
Disaster Control Administrative Organization)

災害様相は本来地域のもつ特殊性に大きく左右される故、その地域に応じた地域防災計画とそれを実行に移すための防災行政組織が必要となる。本研究は北海道内で発生する各種災害を事例とし、被害想定的手法及び想定結果を合理的に防災対策へ反映させるための手法を提案すると共に、被害想定結果を活用し地域の特徴を反映した防災対策を実施する新たな行政組織の概念を提案している。

北海道内の市町村において重要と考えられる災害から、種々の市街地形態が災害様相に影響する地震災害・火山災害・都市火災を対象としている。以下に各章の要約を記す。

第1章は、被害想定 of 既往研究を概観し、問題点を指摘すると共に、特に北海道の市街地形態がもつ他地域との差異に着目し災害との関係から我が国の画一的防災の問題点を指摘し、本研究の背景及び目的を述べている。

第2章は、市街地が軟弱地盤地域に拡大しつつある大都市札幌市を対象とする。都市直下地震を当該地域被害評価の想定地震とした場合、市街地拡大と震源パラメータの不確定性との間に発生する問題に着目し、評価結果としての地震動入力が持つ不確定性の防災計画上の解釈及び対策への応用について考察している。直下地震は震源パラメータ設定の僅かな違いが地域内の地震動・被害量・被害分布を大きく変化させ、元来不確定な震源パラメータを固定し被害想定を1パターンのみについて行う危険性を指摘している。

第3章は、市町村合併にまつわる防災上の問題点を扱っている。都市計画を持つ市町と都市計画を持たない町が合併したことにより、市域内で異なる地域の課題を有することとなった北見市を対象とする。1市3町の合併で誕生した現北見市は、その規模・被災経験・地理的環境から旧市町の地震に対する認識のレベルは大きく異なり、対策の方向性を固める難しさが浮き彫りとなっている。断層パラメータの複数設定に加え、防災対策を実施する同市の関係部局に AHP を用いた意思決定手法を応用し、防災関連の各部局の非明示的な内意としての防災対策項目の重要度を明らかにし、地域の真の想定地震優先度を求めることの防災上の意義を主張している。

第4章は、2000年有珠山噴火災害において被害を受けた虻田町(現洞爺湖町)を対象とする。火口近くまで市街地が形成されている特殊事情に鑑みるなら、従来の火砕流や噴石のみのハザードマップでは火口付近の市街地形態への影響は評価しきれない。そのために火口付近の建築物の被災

度調査方法及び評価方法を構築する。その結果、火口からの距離と建物被害との関係及び地殻変動と建物基礎被害率との相関関係等を明らかにしている。

第5章は、木造密集市街を持たない北海道の地方中核都市旭川市を対象とする。防火・準防火地域の指定見直しに際しバツファ面積比を用いた都市防火性能の評価法を導入し、木造住宅密度の比較的低い地方中核都市への標準的適用方法を検討する。加えて延焼拡大の要因を分析し、これらの結果から都市防火性能評価に基づいた有意な防火・準防火地域の指定基準を提案する。従来標準に用いられている都市をマクロ的に評価する不燃領域率の計算では看過している旗竿敷地の存在や裸木造の分布のような地域特有のミクロな市街地形態も本方法では考慮可能であることを指摘している。

第6章は、前章までの被害想定結果を踏まえ、災害対策を実施する新たな広域防災行政組織であるメゾスケール防災の概念を提案する。検討の結果、既往行政スケールで対応が可能なのは火山災害では現行の防災会議協議会を中心とした組織が有効であり、また都市火災に関しては都市計画法による都市計画区域で対応が可能であるとするも、一方地震災害については、既存の行政単位での対応が困難であり、甚大な被害が予想される自治体間で防災会議協議会を設置することを提案する。また広域的な支援は北海道内にある6つの連携地域を単位として行い、支援は連携地域内の中核都市を中心として、中核都市群、地域中心都市が相互に連携を取りながら行うことを現実的案として提案をしている。

第7章は、各章の要点を整理して総括を行い、今後の展開方法について述べている。

これを要するに、著者は、自然災害からの脅威を地域が持つ特殊性に配慮し合理的対策に直結させるための被害想定手法を開発し、かつ北海道に適用することによって現状の画一的地域防災計画が有する問題点を明示すると共に、その解決のための防災組織論を展開し新たな方向性を見いだしたものであり、防災工学及び地震工学並びに自然災害科学に対して貢献するところ大なるものがある。よって著者は、北海道大学博士(工学)の学位を授与される資格あるものと認める。