

## 学位論文内容の要旨

北海道工業大学大学院工学研究科  
建設工学 専攻  
博士後期 課程  
建設構造工学 部門  
山形 敏明

### 北海道における市街地を対象とした雪氷防災に関する基礎的研究

防災対策を考える場合、積雪地域と雪のない地域とでは、雪害の有無により対策の条件が異なってくる。積雪地域では、毎年冬になると雪害という問題が生じ、雪害リスクに他の災害が上積みされることになる。つまり、積雪地域の防災は、その根幹にある雪氷防災という基盤上に成立するものであり、雪氷防災に関する対策の向上は、積雪地域の安全性および活性化に寄与するものである。

一般的に、雪害とは、降積雪のために交通機関、農作物、構築物などが受ける被害等の直接的被害をもって定義されてきた。しかし、近年では交通の分断や麻痺による地域の孤立や通信施設の機能喪失によるサービス機能の低下なども雪害と認識されるようになり、間接的被害を含めた二次的雪害と共に解釈されるようになった。

自然災害の中で地震や台風害などは一過性の破壊現象を示し、冷害や干ばつなどは被害対象が特定される。これに対して、雪は毎年確実におとずれ、雪害は毎年のように冬の全期間にわたり、その被害を広域的に発生させる。雪害の特色は、突発的に発生する豪雪害の他に、必ずしも致命的とはいえない被害が、日常生活上に長期にわたって継続することにある。従って、積雪地域においては、特別の豪雪がない場合でも、積雪のため恒常的に、住民の生活や経済産業の発展に大きな支障をきたしている。また、今日の社会背景の変化や地域住民の生活様式の変化は全国的に波及し、その要求意識には地域や夏冬の区別はなく、高度化する社会構造の影響は、これまでには見られなかった新しい形の二次的雪害を顕在化させている。例えば、高度化された流通機構やライフラインの停滞や遮断は、地域社会に経済的損失を与えるだけでなく、住民生活の安全性までに被害が及ぶ。冬期間の交通障害などは、緊急車両の活動にも影響を与え、強いては被害の拡大にも繋がる。また、社会現象である高齢化や過疎化現象は、雪処理に伴う労力負担や危険性を増幅させ、社会福祉面においてもその対策が必要とされる。

雪害対策を建築の立場から見ると、その対策は建築行為に関わる面が多く、個々の建築物に対する計画の問題と、これらが群として集積した地域計画の問題に大別される。建物個々に対する対策は、これまで行われてきた一次的雪害に対する構造的技術対策の他に、雪処理などに伴う人身雪害や防災面からみた二次的雪害に関する検討が必要とされる。地域計画においては、雪害に関する地域特性の明確化と広域的雪害に対する対策を検討する必要がある。

このようなことから本研究では、建築学の視点から、二次的雪害に対する対策を含めた雪氷防災に関する基礎的資料を得て、その知見を基に、積雪地域の市町村がもつ雪害の地域特性と防災対策の状況を指標化し、これを用いて地域計画的雪害対策評価手法を提案することを目的としている。

本論文は全編7章で構成されており、1章では、本研究の背景、本研究の目的、本論文の構成、および本研究の特徴について述べている。2章では、既往の研究について概要を示し、既往の研究における研究手法について述べている。

3章では、これまで災害意識が希薄であった市街地における人身雪害の発生状況とその発生要因について検討している。まず、人身雪害全体の発生状況を明らかにするため、20年間の新聞記事と12年間の警察公開資料に基づき発生状況の実態を整理している。そのなかで、最も高い割合で発生している屋根雪の落雪による事故を取り上げ、事故発生の状況と気象条件との関わりについて明らかにしている。この結果から、落雪事故予防の警告が可能であることを示している。また、豪雪年の状況を明らかにするため、1995/96年豪雪における人身雪害の発生状況を整理している。さらに、落雪事故が発生した建物の詳細な現地調査を実施し、建物固有の条件や気象背景を基に事故発生の要因分析を行い、その安全対策について考察している。これらの結果から、市街地における人身雪害は恒常的に発生し、幼児や高齢者などの生活弱者が被害対象になっていることを明らかにしている。

4章では、防災対策の実施主体である自治体について、その対策実施の現状を検討している。調査は、豪雪法および雪寒道路法に基づき指定された豪雪地帯に属する北海道、東北、北陸地方の599市町村について2年間継続して行っている。この結果から、自治体の防災対策における雪害対策は不十分であることを明らかにし、冬期間における防災対策の問題点を指摘している。次に、個々の建築物に関する防災対策に着目し、冬期間の避難施設設備の使用状況を特殊建築物について現地調査を実施している。この結果から、冬期間の避難施設設備は積雪により使用不可能な状態のものが多い状況にあることを明らかにし、その対策と今後の課題について考察している。さらに、積雪期に火災が発生した場合の緊急車両の活動障害に着目し、火災報告調査表に基づき緊急車両の遅延時間の状況と気象条件との関係について検討している。この結果、気象条件が緊急車両出動時の走行速度に及ぼす影響を明らかにしている。

5章では、雪害に関する基礎資料が極めて不足している北海道について、20年間の雪害発生実態の推移を総合的に検討している。まず、北海道で発生した雪害の変遷を明らかにするため、新聞記事、北海道気象災害年表および国道、鉄道、電力の各関係機関の資料に基づき、北海道全域の雪害発生実態を時系列的に整理している。そのなかで、個別的雪害を受けるとその被害の影響が広域的に及ぶ、ライフラインとしての国道、鉄道および電力について着目し、これらの雪害による被害状況と復旧状況について検討した。この結果から、被害発生の主な気象背景および復旧日数を明らかにしている。次に、雪害発生時の各地域の被害状況について整理し、雪害の広域性と持続性を考察している。さらに、北海道における雪害の地域特性を明らかにするため、5種の被害項目を用いて雪害形態の変化を検討している。この結果、雪害発生地域の差異による雪害形態の特性を明らかにしている。これらの結果から、雪害が地域社会に及ぼす影響について考察し、北海道の地域計画における雪氷防災対策の重要性を指摘している。

雪氷防災対策を確立するためには、防災対策の現状を評価するとともに将来的対策の指標を得ることが必須となる。このことから、6章では、前章までに得られた知見を基に、積雪地域の市町村がもつ雪害の地域特性と防災対策の状況を指標化することを試みた。市町村がもつ雪害の地域特性は、雪害発生の潜在的要因に基づく危険度を雪害ポテンシャルとして指標化している。また、自治体の防災対策の現状を指数化して、雪害に対する防災力を示す防災ポテンシャルと定義し、両ポテンシャルの関係について検討し、防災対策評価に用いることの有意性について明らかにしている。次に、この両ポテンシャルを用いて防災対策を評価する妥当性を検証するため、地域特性に対応したネットワーク構想として進められている医療圏域の広域化計画を例に検討している。その結果、市町村が取るべき対策の指標を得ることができ、地域計画的雪害対策を評価する手法として有効であることを確かめ、地域計画的雪害対策評価手法の新しい考え方を提案している。

7章では、本研究で得られた雪氷防災に関する基礎的知見を総括して述べている。