

寒候期の気象条件が災害に及ぼす影響の評価

福島大学共生システム理工学類 学生会員 北郷 孟

東北大学大学院工学研究科 正会員 朝岡良浩

福島大学大学院共生システム理工学研究科 正会員 川越清樹

1. はじめに

日本列島の北海道から日本海側は、冬季に降水量1,000mm以上の認められる世界有数の豪雪地域である。最近では、2006年に異常低温と豪雪が認められ、交通や構造物の破損や、134名もの死者に示される甚大な被害を与えられた¹⁾。この背景には、突発的に生じる豪雪、低温等の自然条件の他に、厳しい自然環境に存在する過疎化、高齢化に示される社会構造が含まれている。温暖化に示される地球環境変化も予測される将来において、現況までの自然や社会の情報を系統的に整理し、災害特性を示すことが必要である。この関連性を定量的に明らかにすることで、事前の災害対策を講ずることが可能となる。本研究では、福島県を対象に、近年の冬季の災害状況を整理し、災害の原因となる自然条件の解明に取り組んだ。また、地域に応じた災害の特徴を示した。

2. 解析方法、およびデータセット

福島県の冬季における災害特性の数値情報化に関して、福島県河川管理課により取りまとめられた災害手帳（1999年から2008年の10年間）を整理し、災害種目、発生市町村を整理した。

冬季の深刻な災害に関わる自然条件を気象データより解析することに関して、AMeDAS観測点の気象データを整理し、災害との関連性を検討した。また、災害原因となる気象データを補間し、空間的なデータに変換することで福島全土の気象条件の数値情報化をはかった。この気象条件と災害情報を市町村別で数値化し、福島県市町村の災害と気象条件の関係を解析した。なお、災害の関連項目も数値情報として利用するため、国土数値情報を利用した。

3. 冬季における災害情報化の結果

災害情報の結果を図-1に示す。過去10年のうちで最も冬季の災害が多かったのが平成13年度(2000年11月～2001年3月)である。災害の種目とし最も多いものが道路災害であり、現象として「路面のクラック」、その原因として「凍害」が多いことが明

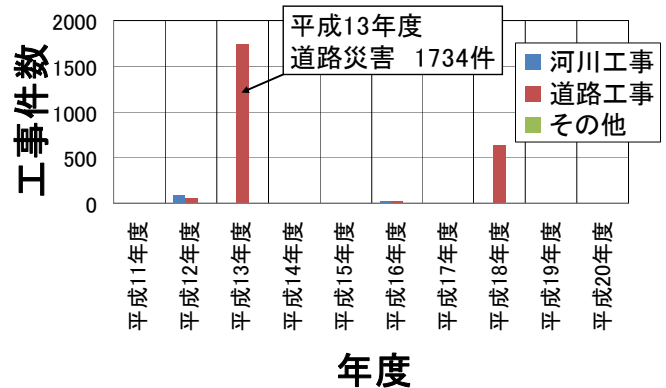


図-1 福島県における過去10年の災害発生件数

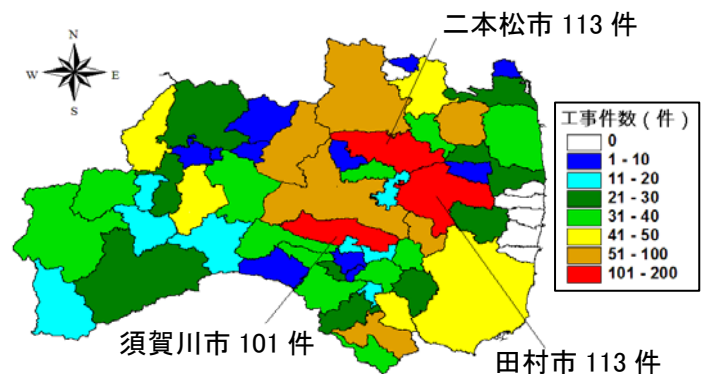


図-2 平成13年度市町村別道路災害件数分布

らかにされた。また、災害発生時期として1月に集中していることが記載されていた。この被害のメカニズムは明確に検証されていないものの、異常低温を原因に被害発生することが先行研究で明らかにされている²⁾。この平成13年度に報告された凍害被害を市町村毎に示したものが図-2である。この結果から二本松市、田村市、須賀川市で100件以上の災害が認められている。これらは、いずれも福島県内では豪雪地域に該当せず、比較的積雪の少ない地域である。

4. 凍害における原因の解析結果

凍害が異常低温により生じることを踏まえ、AMeDAS観測点の気温条件を検証した。災害の多く認められた二本松 AMeDAS 観測点の気温状況を例に説明する。図-3は二本松における各年の寒候期(11月～3月)平均気温積算値を示している。特徴的な現象として、2001年の積算気温のみ1月12日から25日までの間に逆勾配で示されていることが認めら

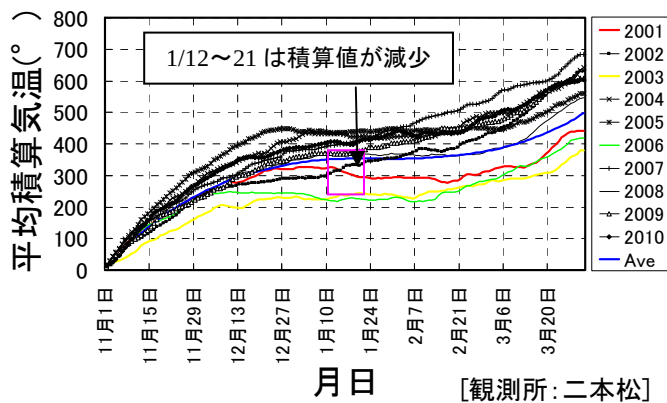


図-3 二本松(AMeDAS)の寒候期平均気温積算値

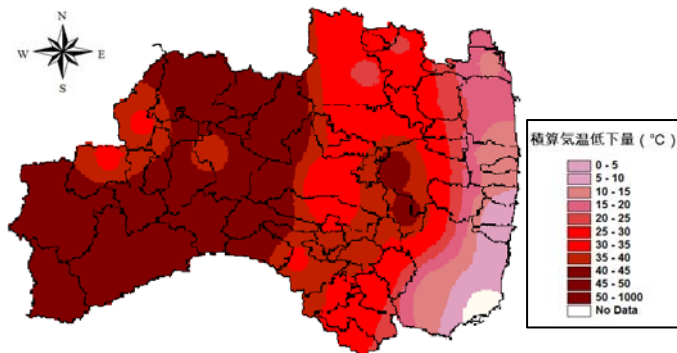


図-4 福島県積算気温低下量(2001年1月12日～21日)

れる。これはその期間連続して平均気温が氷点下以下になっていることを示している。災害時期との一致からも、凍害は連続した日数で氷点下以下になったことで生じたことが有力である。

この結果を空間的に解釈するために重み付き距離平均法、気温減率³⁾を用いて1月12日から1月21日の気温低下量のマップを作成した(図-4参照)。図より福島県全土において概ね10℃から60℃の範囲で異常低温が生じていることが確認できる。

5. 凍害における原因の解析結果

図-5を基に市町村毎に気温低下量を求めた結果と、凍害の素因となる道路延長を国土数値情報から市町村別に求めた結果の関係を求めることで、市町村に応じた災害特性の解明に取り組んだ。その結果を図-5(a),(b)に示す。図-5(a)では関係性が不明瞭であるものの、豪雪地帯(積雪の度が特に高く、かつ、積雪により長期間自動車の交通が途絶するなどにより住民の生活に著しい支障を生ずる地域、福島県制定)に該当する市町村を除いた図-5(b)では、道路延長と異常低温の増加に応じて、被害が比例的に増加することが見てとれる。この結果は、豪雪地帯はコンクリート、アスファルト増強等の凍結に対する対策整備がなされており被害リスクのポテンシャルが低いこと、その他の地域が異常低温に対し脆弱であるこ

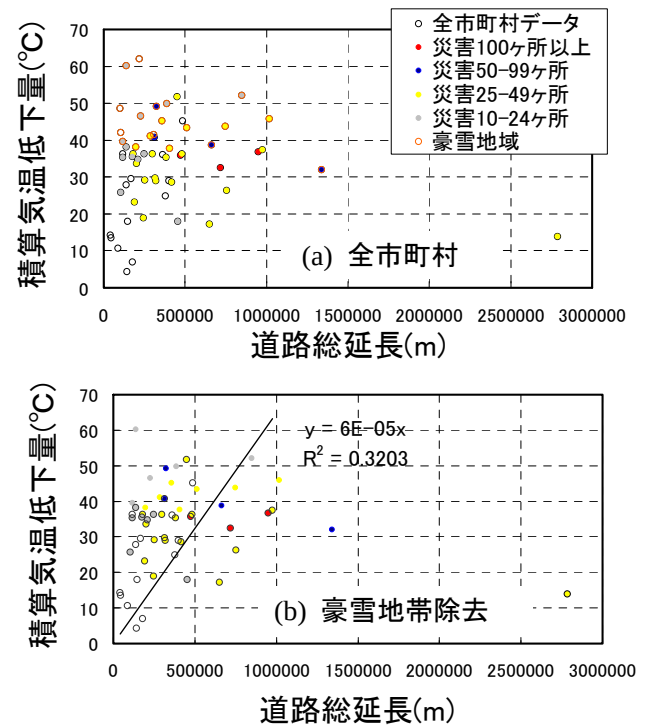


図-5 積算気温低下量と道路延長の関係

とを示すものである。また、災害件数から気温低下量の条件が10日で30℃低下する状態であれば凍害件数50件以上になることが示されている。

6. まとめ

研究を通じて、冬期の気温低下が、各地域の特性に応じて、道路災害発生に影響を与えることが明らかにされた。災害発生が多く見られた中通り地域の課題としては、2001年のように10日間で30℃以上積算気温が低下する場合に、同様の被害が発生しないような対策を講じていくことである。そのためには、その対策が進んでいる会津地域を例に県全体へと対応を広げていくことが望まれる。

謝辞: 解析において福島県土木部より災害の情報提供を受けた。本研究の一部は、地球規模課題対応国際科学技術協力事業(SATREPS)の援助によるGRANDEによって実施された。ここに謝意を示す。

参考文献

- 1) 佐藤篤司: 平成18年豪雪, 自然災害科学, Vol.25, No.1, pp.71-81, 2006
- 2) 安部隆二他: 応力解放法によるアスファルト舗装の低温クラックに関する基礎研究, 北海道開発土木研究所月報, No.634, pp.17-26, 2006
- 3) So Kazama et al: Estimating snow distribution over a large area and its application for water resources, Hydrological Processes, Vol.22, pp.2315-2324, 2008.