

新しい非塩化物系凍結防止剤の融氷特性および植物への害に関する試験 A Study on Ice Melting Properties and Impacts on Plant of Non-chloride Deicer

○佐藤賢治¹, 藤本明宏¹, 中島知幸¹, 徳永ロベルト¹, 高橋尚人¹, 石田樹¹, 中島範行²

Kenji Sato, Akihiro Fujimoto, Tomoyuki Nakajima, Roberto Tokunaga, Naoto Takahashi, Tateki Ishida and Noriyuki Nakajima

1. はじめに

積雪寒冷地における凍結路面対策として、凍結防止剤散布が実施されてきた。凍結防止剤には、融氷特性や価格面に優れた塩化ナトリウム（以下、塩ナト）が主に利用されているが、反面、道路構造物などの沿道環境への負荷が懸念されている。

2. 既往の研究

筆者らは、沿道環境への負荷が小さい凍結防止剤を開発するため、主に食品添加物として利用されるプロピオン酸ナトリウム（以下、プロナト）の実用可能性に関する研究を実施してきた。

筆者らは、これまで凝固点、有害物質含有の有無、金属腐食性および路面すべり改善効果に関する散布試験を実施した。その結果、プロナトおよび塩ナトとプロナトの重量比 8:2 混合物（以下、混合物）は、塩ナトと比べて金属腐食性が抑えられかつ路面のすべり抵抗値を同程度に改善出来ることを確認した¹⁾。

3. 研究の目的

冬期道路管理においてプロナトの実用化や普及を進めるためには、前述の試験のみならず、基本的な融氷特性および様々な沿道環境への影響を把握する必要がある。

本研究では、低温恒温室で融氷量試験を実施し、プロナトおよび混合物の融氷特性を調べた。また、供試土壌に凍結防止剤を混合して作物を生育する室内栽培試験を実施し、植物の生育に与える影響を調べた。

4. 融氷量試験

4.1 試験概要

本試験は、寒地土木研究所内の低温恒温室で実施した。試験条件を表 1 に示す。

試験実施手順として、ステンレスバットを必要数用意し、氷板を作成する。氷板の上に試験対象剤を散布し、経過時間毎における融出水の質量（以下、融氷量）を計測する。融氷量は、吸水性の高い紙（キッチンペーパー）で融出水を吸い取った後、電子重量計（最小表示 0.1g）で計測した。なお、融氷量は、同一条件につき 3 サンプル測定し平均化した。

4.2 試験結果

試験温度 -2°C の融氷量の経時変化を図 1 に示す。融氷量は、全ての剤で経時的に増加した。プロナトの融氷量は、散布後 30 分まで他を上回ったが、散布後 60 分から逆転し、その後は塩ナト、混合物、プロナトの順で融氷量が多い。散布後 360 分の塩ナトに対する混合物およびプロナトの融氷量の比率は、それぞれ 96%、74%だった。この結果より、限定的な試験温度ではあるが、プロナトは塩ナトと比べて即効性があり、混合物の融氷量は、塩ナト単体とほぼ同程度になることがわかった。

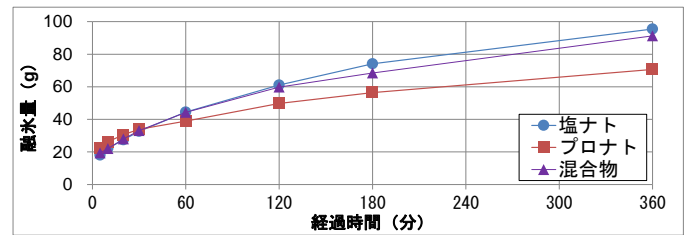


図 1 融氷量経時変化(-2°C)

5. 植物への害に関する試験

5.1 試験概要

本試験は、植物に対する害に関する栽培試験の方法²⁾に準拠し、こまつなを供試作物とした。

試験条件を表 2 に示す。

試験実施手順として、供試土壌に化学肥料および試験対象剤を添加し、よく混和した後、試験容器に詰める。土壌水分を調節し、こまつなの種子を試験容器あたり 20 粒播種する。試験開始後 10 日間は水分量を一定量になるよう補給する。その後は適宜給水し、播種後 21 日目に収穫する。

調査項目は、発芽数(本)、葉長(mm)、生体重(g/鉢)とし、葉長および生体重はいずれも発芽したこまつなの合計値とした。なお、各値は、同一条件につき 2 サンプル(鉢)調査し平均化した。

5.2 試験結果

試験結果を表 3 に示す。

本稿では発芽数の最終調査日(14 日目)の結果を述べる。無添加および各剤 1g 区では 20 本全てが発芽した。塩ナト 2g 区では 19.5 本が発芽したが、プロナト 2g 区では一切発芽せず、混合物 2g 区では 20 本全てが発芽した。各剤 4g 区および 8g 区では、混合物 4g 区を除き一切発芽しなかった。この結果より、混合物は、こまつなの発芽に与える影響が塩ナト単体とほぼ同程度になることがわかった。

表 3 栽培試験結果

調査内容	経過 日数	無添加	塩ナト			プロナト			混合物					
			1g区	2g区	8g区	1g区	2g区	4g区	8g区	1g区	2g区	4g区	8g区	
発芽数(本)	14日	20.0	20.0	19.5	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	20.0	20.0	2.0	0.0

6. まとめ

融氷量試験および栽培試験から、塩ナトとプロナトの重量比 8:2 混合物は、塩ナト単体と比べて融氷特性およびこまつなの発芽に与える影響がほぼ同程度であることがわかった。

今後は、実道での散布を想定した施工性の検討等を実施する予定である。

参考文献

- 1) 佐藤賢治ら, 新しい非塩化物系凍結防止剤の環境性能と路面すべり抵抗改善効果について, 寒地土木研究所月報, No.753, pp.34-38, 2015.
- 2) 昭和 59 年 4 月 18 日農蚕第 1943 号農林水産省農蚕園芸局長通知.

¹ 土木研究所寒地土木研究所
² 富山県立大学 工学部

Civil Engineering Research Team for Cold Region, Public Works Research Institute
 School of Engineering, Toyama Prefectural University