



# よりよい凍結防止剤を目指して

竜ヶ崎第一高等学校2年  
権藤 怜之 加茂田 伊織 上野 航 猪井 大輔

## 背景

三種の混合溶液の凝固点が二種よりも大きく下がるという先行研究に興味を持ち、降雪地域ごとの環境に合わせた凍結防止剤を作りたいと思った。

## 実験方法

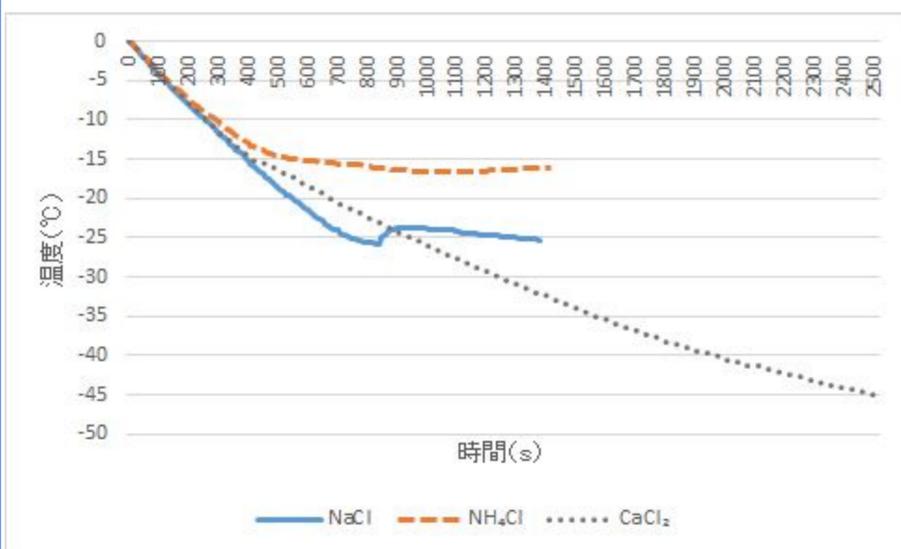
(実験 I)

- ①純水10mlに対して最も凝固点が下がる濃度になるように溶質を溶かす。
- ②試験管内で攪拌子を回しながら冷却し、温度計の先端を溶液の中心に固定して計測する。
- ③計測したデータの0°Cの時点から10秒ごとの温度変化をグラフにする。

(実験 II)

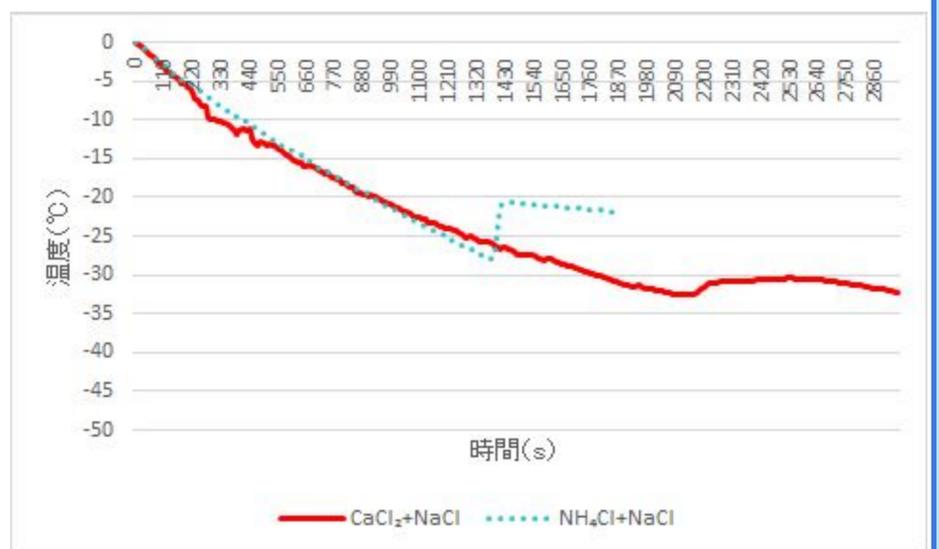
- ①実験 I の①の2種類の溶液を混ぜる。以降は実験 I と同様。

## 実験 I 結果



- NH<sub>4</sub>ClとNaClを比較するとNaClの方が冷却の速度も速く、より温度が下がった。
- CaCl<sub>2</sub>は冷却の速度はNaClほど速くはないが温度は一番下がった。

## 実験 II 結果



- 混合したどちらも冷却の速度はほぼ同じだが、NaClにCaCl<sub>2</sub>を混ぜたときのほうがより温度が下がった。

## 考察

実験 I と II の結果を比較すると、3種の混合溶液は元の2種の混合溶液のおよそ中間の凝固点の値をとり、I の溶液に対して II の溶液は水の量が2倍であるから冷却にかかる時間も2倍と見なすと冷却の速度はNaCl水溶液とほぼ同じとなった。このことから冷却にかかる時間はあまり変わらないままで凝固点を少しだけ下げられるということが分かった。

## 今後の課題

今回の実験では溶液は凝固点が一番低くなる濃度だけで行ったが、今後は溶液の濃度を変えたときの時間と温度変化を測定して環境に応じた必要な温度に、より短時間で到達できるような濃度を見つけていきたい。

また、冷却するために用いたドライアイスが時間の経過とともに溶けてしまうという点も、より正確な実験を行うために改善していきたい。

## 参考文献

柚木 朋也 実用的な「寒剤」に関する一考察 日本科学教育学会第39回年会論文集 2015年

福田 正 道路の除雪・融雪 雪氷59巻6号 1997年

土屋 荘次・平川 暁子 "二成分系の液相-固相平衡" 物質の科学・反応と物性

<https://info.ouj.ac.jp/~hamada/TextLib/rm/chap7/Text/Cr990704.html> (参照2022-01-07)