

「凍結・融解による溶液の濃縮に関する研究」

熊本県立高森高等学校 3年・2年・1年 理科部

1 研究の目的

凍らせたスポーツドリンクの“融け始め”は、飲むと甘さが増しているように感じ、“融け終わり”は、味がほとんどしないように感じた。そこで、凍結・融解による水溶液の濃度変化を調べることと、凍結・融解の方法の違いが水溶液の濃度変化に与える影響を調べることを目的とした。

2 研究の方法

(1) 融解方法の違いによる、融解液の糖度変化比較

100mL プラスチックカップに、5.0%ショ糖水溶液 100mL を入れ、冷凍庫で1日凍結させたものを、【方法 A】上部から白熱電球を照射し、温度を高くして融解を早めた 【方法 B】室温そのままの条件下で融解させた 【方法 C】プラスチックカップを三重にかぶせて、融解する速さを遅くした の3つの方法によって融解させ、融解した水溶液がおよそ 5mL 溜まるごとに、糖度 (Brix(%)) を測定した。



写真：自作の融解装置

(2) 凍結方法の違いによる、融解液の糖度変化比較

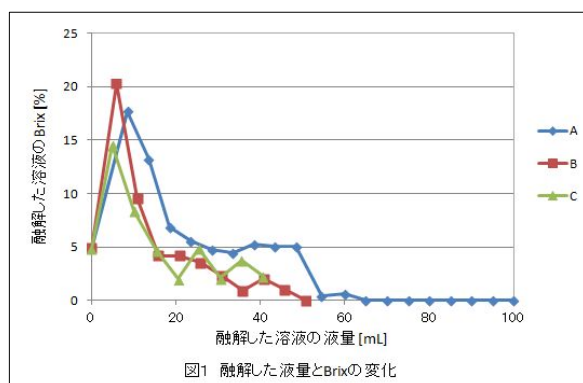
100mL プラスチックカップに、5.0%ショ糖水溶液 100mL を入れ、【方法 D】冷凍庫にカップを直接入れて凍結させた 【方法 E】発泡スチロールの箱にカップを入れ、水溶液が凍結する速さを遅くした の2つの方法によって凍結させ、融解した水溶液がおよそ 5mL 溜まるごとに、糖度 (Brix(%)) を測定した。

(3) メチレンブルー水溶液の凍結・観察

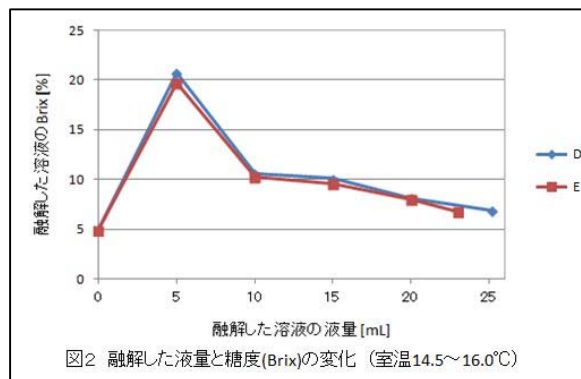
メチレンブルーで着色した溶液を凍結し、氷の場所による濃度の大小を色の濃淡で観察した。

3 結果と考察

(1) 融解方法の違いによる、糖度変化比較



(2) 凍結方法の違いによる、糖度変化比較



① 融解させる速さや凍結させる速さにかかわらず、融解し始めの糖度が極端に上昇し、融解した水溶液の量が増加するにしたがって、糖度が減少する傾向がみられた。② 融解し始めの溶液 (5mL 程度) の糖度は、調整した 5.0%ショ糖水溶液の糖度の約 4 倍に濃縮されることが分かった。③ 着色した溶液を凍結させた氷を観察すると、氷の外側よりも内側の方が濃い色になっているように見えた。これらの結果から、溶質は「氷の中に取り込まれにくく、液体の方に追いやられていく」のではないだろうか? と考えている。今後、この考察を検証する実験を検討していきたい。