

凍結融解過程に注目した環境水中の微量成分濃縮法

(神奈川大理) ○荻野湧矢、荒井健、西本右子

Concentration of trace components in environmental water by freezing and melting

(Faculty of Science, Kanagawa University)

○Yuya Ogino, Masaru Arai, Yuko NISHIMOTO¹

Keeping the salt solution at sub-zero temperatures forms a eutectic of salt and water. The eutectic of salt and water dissolves amino acid and sugars in the presence of dissolved oxygen. Above the eutectic point and below the melting point of ice, only the eutectic mixture exists as a liquid phase, so a new separation/concentration method at low temperatures can be constructed. Since the eutectic point varies depending on the alkali metal ion, the applied temperature range varies depending on the alkali chloride used.

In completely frozen river water, trace components are selectively melted in the early stage of melting. In this study, we optimized the experimental conditions such as the holding temperature during melting and the coexisting salt.

Keywords : Environmental water, freeze and melt, trace component, coexisting salt

ハロゲン化アルカリ水溶液は低温で塩と水の共晶を形成する。塩と水の共晶のみが融解した 0~-20°C付近に保持することで、共融混合物中に水中の微量成分を濃縮することができる。共融点以上で氷の融点以下の温度域では、共融混合物のみが液相として存在するため、低温域での新しい分離濃縮法が構築できると考えられた。

神奈川県下で火山地帯の影響でヒ素が環境基準値を満たさない河川である早川は中流ではホウ素の濃度も比較的高濃度である。本研究ではホウ素に注目し、最適条件を求めるため、 H_3BO_3 1 mM に対し KCl , NaNO_3 , KNO_3 をそれぞれ 100 mM または NaCl 0~100 mM となるよう調製した溶液を用いた。試料 50 mL を 252 K で 19 時間完全に凍結させた後、凍結試料を 278 K のサーモグローブボックス内で融解させ、融解した溶液を 10 mL 毎に分取した。ホウ素濃度は ICP-AES で測定した。

調製した全ての試料において、融解初期の 10 mL に H_3BO_3 およびアミノ酸が最も濃縮し、その後段階的に低下する傾向にあった。共存塩 NaCl では最適濃度は 5mM であった。早川の河川水を用いて同様の実験を行ったところ、共存塩濃度を 5mM 程度の調整することで濃縮できることがわかった。

1) ARAI M, OGINO Y, NISHIMOTO Y, 17th ICTAC (2021)