

## 食塩晶析過程における夾雑イオンの影響の X 線分析

(東京都市大院総理工<sup>1</sup>・東京都市大工<sup>2</sup>) ○江場 宏美<sup>1</sup>・細井 敬泰<sup>1</sup>・関根 昂河<sup>2</sup>  
X-ray analysis of the effects of contaminating ions in crystallization process of salt (<sup>1</sup>*Graduate School of Integrative Science and Engineering, Tokyo City University*, <sup>2</sup>*Undergraduate School of Science and Engineering, Tokyo City University*) ○Hiromi Eba,<sup>1</sup> Hiroyasu Hosoi,<sup>1</sup> Kouga Sekine<sup>2</sup>

Efficient production of high-quality salt from seawater requires an understanding of the effects of contaminant ions on salt growth rate and purity. Lattice constants, particle size and shape, crystallite size and lattice strain, and elemental distribution were analyzed for salt crystals grown from a solution containing contaminant ions. It was confirmed that the crystal grains tended to grow larger when the contaminated ions were added. Because NaCl has higher lattice energy compared with KCl and NaBr, and the solid solution formation with those salts are an endothermic reaction, it seems that the uptake of potassium or bromine ions into the NaCl lattice does not proceed advantageously. Therefore, it was understood that the decrease in purity during salt production was mainly due to the contamination of impurity crystals and the adsorption of impurity ions on the surface.

**Keywords :** Salt crystallization process; Sodium chloride; Solid solution; X-ray diffraction; Elemental analysis

海水を原料として高品質の食塩を効率的に生産するためには、かん水中に含まれる夾雑イオンが食塩の成長速度や純度に与える影響を理解する必要がある。本研究では、夾雑イオン存在下において成長させた食塩結晶の結晶性評価として、格子定数、粒子サイズと形状、結晶子サイズと格子歪み、および元素分布について分析を行った。KCl または NaBr を混合した NaCl 水溶液から析出させた結晶は、粒子径が大きくなる傾向が確認された。格子定数の変化は非常に小さく、すなわち NaCl への K<sup>+</sup>や Br<sup>-</sup>の取り込みはほとんど確認できなかった。NaCl は KCl や NaBr よりも格子エネルギーが大きく、これらの塩との固溶体形成は吸熱反応であるため<sup>1,2</sup>、NaCl 格子中への K<sup>+</sup>や Br<sup>-</sup>の取り込みは容易ではないと考えられた。すなわち、製塩における食塩の純度の低下は、主に不純物イオンの表面への吸着と不純物結晶の混入によるものと理解された。一方で NaCl の結晶格子に取り込まれる可能性のある 0.1%オーダーの夾雑イオンの分析をするため、より精密な分析方法・条件を用いる必要のあることがわかった。

本研究は、公益財団法人ソルト・サイエンス研究財団（助成番号:21A3）による研究助成のもと実施されました。

1) W. T. Barrett and W. E. Wallace: *Journal of the American Chemical Society*, **1954**, 76(2), 366-369, <https://doi.org/10.1021/ja01631a014>. 2) M. A. Fineman and W. E. Wallace: *Journal of the American Chemical Society*, **1948**, 70(12), 4165-4169, <https://doi.org/10.1021/ja01192a055>.