

研究ノート

# テトラフェニルホウ酸イオンによる水相セシウムの捕捉 および有機イオン会合体相への濃縮

熊谷 将吾、 林 航太郎、 亀田 知人、 吉岡 敏明\*

東北大学大学院環境科学研究科 (〒 980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-07)

## Removal and Condensation of Cesium Ion from Water Phase into Ionic Associate Phase Using Tetraphenylborate

Shogo KUMAGAI, Kotaro HAYASHI, Tomohito KAMEDA, and Toshiaki YOSHIOKA\*

Graduate School of Environmental Studies, Tohoku University  
(6-6-07 Aoba, Aramaki-aza, Aoba-ku, Sendai, Miyagi 980-8579, Japan)

### Summary

Importance of minimization of sludge volume derived from waste water treatment of Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant is recognized due to the difficulty of procuring enough area for temporary facility site and final disposal site. In this work, tetraphenylborate ( $\text{TPB}^-$ ) was applied for selective removal of  $\text{Cs}^+$  from water phase, which was further condensed into ionic associate phase consisting of perfluorooctanoate ( $\text{PFOA}^-$ ) and n-hexyltriphenylphosphonium ion ( $\text{HTPP}^+$ ) or pentylamine ion ( $\text{PA}^+$ ). The present work achieved the maximum  $\text{Cs}^+$  extraction rate from water phase of 97% and enhanced the maximum condensation rate by  $3.0 \times 10^2$  times into  $\text{PA}^+/\text{PFOA}^-$  ionic associate phase. In addition, influence of  $\text{K}^+$  and  $\text{Na}^+$  on the removal and condensation of  $\text{Cs}^+$  into ionic associate phase was also investigated, assuming the treatment of waste water contaminated by sea-water. It was revealed that  $\text{TPB}^-$  showed selective removal of  $\text{Cs}^+$  in the presence of  $\text{K}^+$  and  $\text{Na}^+$ , and it was further condensed into ionic associate phase. Thus, this work implied the possibility of sludge volume reduction by using this process.

**Key Words:** Cesium, Waste water treatment, Condensation, Ionic associate phase, Tetraphenylborate

### 和文要約

中間貯蔵施設や最終処分場の用地確保が極めて困難な状況にある今、福島第一原子力発電所の汚染水処理により発生するスラッジ等二次廃棄物の発生量を最小化する試みが極めて重要である。そこで本研究では、テトラフェニルホウ酸イオン( $\text{TPB}^-$ )により水相の $\text{Cs}^+$ を選択的に捕捉し、有機イオン会合体相へと濃縮する均一液抽出プロセスを検討した。その結果、 $\text{Cs}^+$ は $\text{TPB}^-$ によりテトラフェニルホウ酸セシウム( $\text{CsTPB}$ )として選択的に捕捉され、ペンチルアミンイオン( $\text{PA}^+$ )およびペルフルオロオクタン酸イオン( $\text{PFOA}^-$ )からなるイオン会合体相に濃縮された。水相からの $\text{Cs}^+$ 抽出率は最大で97%、イオン会合体相への濃縮率は最大で $3.0 \times 10^2$ 倍を達成した。また、海水の混入した汚染水を想定し、 $\text{Na}^+$ や $\text{K}^+$ 混入の影響を検討した結果、 $\text{TPB}^-$ は $\text{Na}^+$ および $\text{K}^+$ よりも $\text{Cs}^+$ に対する高い選択性捕捉能を発揮し、さらにイオン会合体相へ効果的に濃縮されることが明らかとなった。