



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	Cs 捕捉物質及びイオン会合体を用いた水相中の Cs 濃縮
Alternative_Title	Concentration of Cs in aqueous phase using Cs trapping material and ion associates
Author(s)	大平 早希(東北大学), 齋藤 優子(東北大学), 熊谷 将吾(東北大学), 亀田 知人(東北大学), 吉岡 敏明(東北大学) Ohira, Saki(Tohoku Univ.); Saito, Yuko(Tohoku Univ.); Kumagai, Shogo(Tohoku Univ.); Kameda, Tomohito(Tohoku Univ.); Yoshioka, Toshiaki(Tohoku Univ.)
Citation	第 7 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.1 The 7th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	セッション : 減容技術 1
Text Version	Publisher
URL	https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/157436
Right	© 2018 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 7 回環境放射能除染研究発表会要旨集」のデータであり、発表内容に変更がある場合があります。 学会は発表の機会を提供しているもので、内容に含まれる技術や研究の成果について保証しているものではないことをお断りいたします。



Cs 捕捉物質及びイオン会合体を用いた水相中の Cs 濃縮

○大平 早希¹、齋藤 優子¹、熊谷 将吾¹、亀田 知人¹、吉岡 敏明¹¹ 東北大学大学院 環境科学研究科

【緒言】放射性 Cs を含む汚染水は、ゼオライト等による吸着法により処理されているが、二次廃棄物を多量に発生させる問題がある。二次廃棄物の少ない処理方法の一つとして、Cs 捕捉物質¹⁾とイオン会合体²⁾を用いた濃縮法がある。これは捕捉物質により水相中の Cs を選択的に捕捉し、そこに適当な有機カチオン、有機アニオンを加えイオン会合体相を相分離させ、その相へ目的の物質を濃縮する手法である。この手法により 300 倍の濃縮が可能である。しかし、有機アニオンとして用いた物質は高価で、環境残留性の問題がある。本研究では、より安価で安全なイオン会合体および、Cs 捕捉物質を用いて水相中の Cs 濃縮を検討した。

【実験】①新規イオン会合体の相分離実験：CsCl 水溶液に、蒸留水および 0.5M 各種有機アニオン水溶液を適量、0.1 M ベンゼトニウムイオン(Ben⁺)水溶液を 1 ml を加えた。最終的に初期水相体積が 24 ml 一定になるよう調整し、遠心分離を行った。遠心分離後、イオン会合体相の相分離可否、相状態を確認した。

②Cs 捕捉物質とイオン会合体 TS⁻, Ben⁺ を用いた水相中の Cs 濃縮 (TPB⁻量及び pH の影響)：CsCl 水溶液に、テトラフェニルボレート (TPB⁻)水溶液を加え攪拌し、イオン会合体として 0.5 M TS⁻水溶液を 8 mL、0.1 M Ben⁺水溶液を 2 ml を加えた。尚、pH 影響の実験では TPB⁻水溶液添加前に pH 緩衝液を添加した。水相とイオン会合体相を遠心分離後、水相に残存する Cs 濃度を原子吸光分析装置により測定し Cs 抽出率を求めた。

【結果と考察】① イオン会合体相が水相から相分離するにはどの有機アニオンでも、Ben⁺に対して過剰量必要であることが分かった。その中でも有機アニオンのトルエンスルホン酸イオン (TS⁻)、エチルベンゼンスルホン酸イオン (EBS⁻) のときイオン会合体相は液相として相分離したため、Cs 濃縮には TS⁻Ben⁺または EBS⁻Ben⁺のイオン会合体が適当であると考えた。② TS⁻Ben⁺による Cs 濃縮の TPB⁻量の影響を図 2 に示す。Cs⁺に対する TPB⁻のモル比の増加と共に、Cs 抽出率は増加した。TPB⁻/Cs⁺= 5,10 の時には 98%以上の高い抽出率を示した。TPB⁻/Cs⁺= 10 において沈殿が確認された。これは TPB⁻と Ben⁺がイオン結合によって生じた沈殿であると考えた。TS⁻Ben⁺による Cs 濃縮の pH の影響を図 3 に示す。pH=7 において最も Cs 抽出率は大きくなった。これは、イオン会合体が有機カチオンと有機アニオンによって生成しており、pH の変化によって電荷のバランスが崩れたためと考える。

【参考文献】1) S.Kumagai, K.Hayashi, T.Kameda, N.Morohashi, T.Hattori, T.Yoshioka, *Chemosphere*, **197**, 181-184(2018). 2) 熊谷将吾, 林航太郎, 亀田知人, 吉岡敏明, 環境放射能除染学会誌, vol.4, No.3, 239-245(2016).

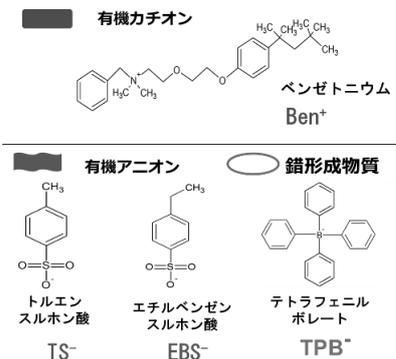


図 1 用いた各有機イオン及び捕捉物質

表 1 TS⁻Ben⁺によるイオン会合体相分離

0.5 M TS ⁻ 投入量(mL)	TS ⁻ / Ben ⁺ モル比 (倍)	イオン会合体相 相分離	相状態
0.1	0.5	×	—
0.2	1	▲	液相
1	5	○	液相
2	10	○	液相
4	20	○	液相

×：均一溶液 ▲：白色混濁 ○：イオン会合体相分離

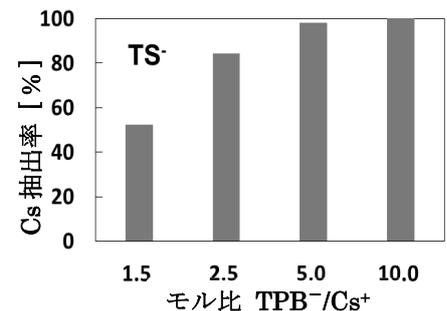
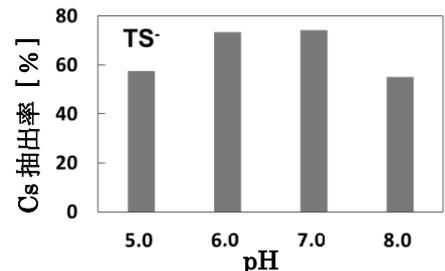
図 2 Cs 抽出率の TPB⁻量依存性

図 3 Cs 抽出率の pH 依存性