



# 福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	錯形成物質を用いた水相からイオン会合体相への Sr <sup>2+</sup> 及び Cs <sup>+</sup> の抽出
Alternative_Title	Extraction of Sr <sup>2+</sup> and Cs <sup>+</sup> from aqueous phase to ion association phase using complexing agents
Author(s)	須藤 れな(東北大学), 熊谷 将吾(東北大学), 齋藤 優子(東北大学), 亀田 知人(東北大学), 吉岡 敏明(東北大学) Suto, Rena(Tohoku Univ.); Kumagai, Shogo(Tohoku Univ.); Saito, Yuko(Tohoku Univ.); Kameda, Tomohito(Tohoku Univ.); Yoshioka, Toshiaki(Tohoku Univ.)
Citation	第 8 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.41 The 8th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	セッション：減容化
Text Version	Publisher
URL	<a href="https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/182126">https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/182126</a>
Right	© 2019 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 8 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。



## 錯形成物質を用いた水相からイオン会合体相への Sr<sup>2+</sup>及び Cs<sup>+</sup>の抽出

○須藤れな<sup>1</sup>、熊谷将吾<sup>1</sup>、齋藤優子<sup>1</sup>、亀田知人<sup>1</sup>、吉岡敏明<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 東北大学大学院環境科学研究科

【緒言】福島第一原発では地下水の流入により汚染水が発生しているため、<sup>90</sup>Sr 及び <sup>137</sup>Cs を高濃度で含む汚染水の浄化処理が続いている。現在、ゼオライト等の吸着剤による処理が行われているが、二次廃棄物の発生量が多い点が課題である。著者らは、Cs<sup>+</sup>に対する錯形成物質としてテトラフェニルホウ酸(TPB<sup>-</sup>)を用い、小体積のイオン会合体相へ Cs<sup>+</sup>を抽出する手法を報告した<sup>1)</sup>。本研究は、錯形成物質として TPB<sup>-</sup>及び Dicyclohexano-18-crown-6(DCH18C6)を用いて水相中 Sr<sup>2+</sup>及び Cs<sup>+</sup>と錯形成させ、イオン会合体相へと抽出するプロセスを検討した。

【実験】SrCl<sub>2</sub>水溶液(5.0×10<sup>-5</sup> M)、CsCl水溶液(5.0×10<sup>-5</sup> M)、およびこれらの1:1混合水溶液各20 mLを調製した。Sr<sup>2+</sup>またはCs<sup>+</sup>を単独に含む水溶液に対して所定濃度(1.0×10<sup>-3</sup>、1.0×10<sup>-2</sup>、0.1 M)のDCH18C6水溶液を、Sr<sup>2+</sup>およびCs<sup>+</sup>の混合溶液に対しては所定濃度(1.0×10<sup>-3</sup>、1.0×10<sup>-2</sup>、0.1 M)のTPB<sup>-</sup>及びDCH18C6を加え、1500 rpmで60分間撹拌を行った。撹拌後、イオン会合体の有機アニオンとして0.5 M p-トルエンスルホン酸(TS<sup>-</sup>)水溶液を4 mL、有機カチオンとして0.1 M ベンゼトニウム(Ben<sup>+</sup>)水溶液を2 mL加え、3000 rpmで20分間遠心分離を行った。遠心分離後、イオン会合体相と水相を分離し、水相のSr<sup>2+</sup>濃度をICP-AES、Cs<sup>+</sup>濃度を原子吸光により測定し、抽出率E[%]を式 $E[\%] = (C_{w0} - C_{w1}) / C_{w0} \times 100$ により求めた。

【結果と考察】Sr<sup>2+</sup>またはCs<sup>+</sup>の単独溶液に対してDCH18C6の投入量を変化させて得た抽出率を図2に示す。Sr<sup>2+</sup>はDCH18C6の投入量によらず25%程度の抽出率を示した。一方、Cs<sup>+</sup>抽出率はDCH18C6の投入量の増加に伴い向上したが抽出率は4.5%に留まった。これより、DCH18C6はCs<sup>+</sup>よりもSr<sup>2+</sup>に対する錯形成能が高いことが確認された。これは、Sr<sup>2+</sup>およびCs<sup>+</sup>に対するDCH18C6錯体の安定度定数logKがそれぞれ3.24および0.96である既報とも一致する<sup>2)</sup>。TPB<sup>-</sup>がCs<sup>+</sup>と容易に錯形成することは知られていることから、TPB<sup>-</sup>及びDCH18C6はそれぞれCs<sup>+</sup>およびSr<sup>2+</sup>と選択的に錯形成すると予想した。よって、表1に示す実験条件にてSr<sup>2+</sup>およびCs<sup>+</sup>の混合溶液に対する効果を検討した。TPB<sup>-</sup>およびDCH18C6の投入量の増加に伴いSr<sup>2+</sup>およびCs<sup>+</sup>の抽出率は増加した。一方、Entry 3においてTPB<sup>-</sup>およびDCH18C6をモル比で100倍量添加した場合、溶液に白色沈殿が生成し、イオン会合体相は形成されなかった。これは、錯形成物質であるTPB<sup>-</sup>と有機カチオンであるBen<sup>+</sup>が結合したためであると考えられる。従って、本検討条件の中では、Entry 2の条件において小体積のイオン会合体相に、より多くのSr<sup>2+</sup>およびCs<sup>+</sup>を抽出できることが確認された。

【参考文献】1)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 (2016). 2)Izatt et al., *J. Am. Chem. Soc.*, **93**, 1619 (1971).

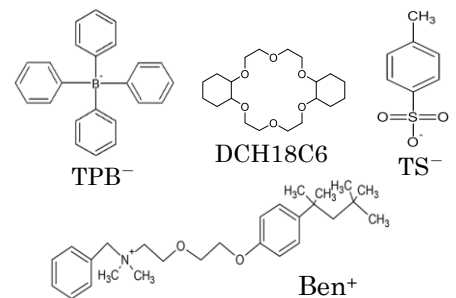


図1 使用した錯形成物質およびイオン会合体の化学構造式

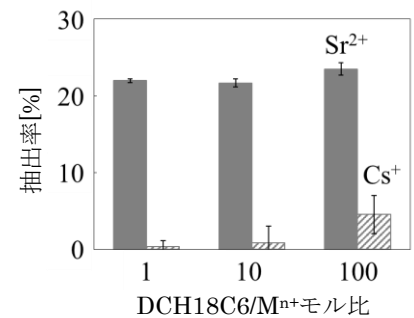


図2 Sr<sup>2+</sup>およびCs<sup>+</sup>の単独溶液に対するDCH18C6添加量の影響

表1 Sr<sup>2+</sup>およびCs<sup>+</sup>混合溶液を用いた実験条件一覧

Entry No.	TPB <sup>-</sup> /DCH18C6/Sr <sup>2+</sup> /Cs <sup>+</sup> モル比[-]
1	1.0/1.0/1.0/1.0
2	10.0/10.0/1.0/1.0
3	100.0/100.0/1.0/1.0

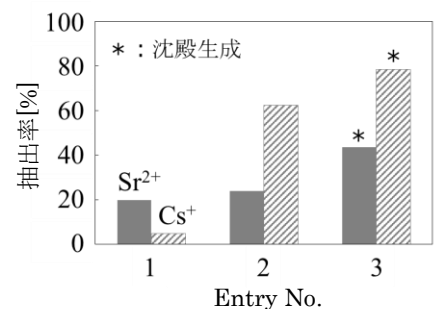


図3 混合溶液に対する錯形成物質添加量の影響