

1-22 放射性ストロンチウムを除去して汚染水を淡水に —核燃料再処理廃液向けストロンチウム吸着剤の応用研究—

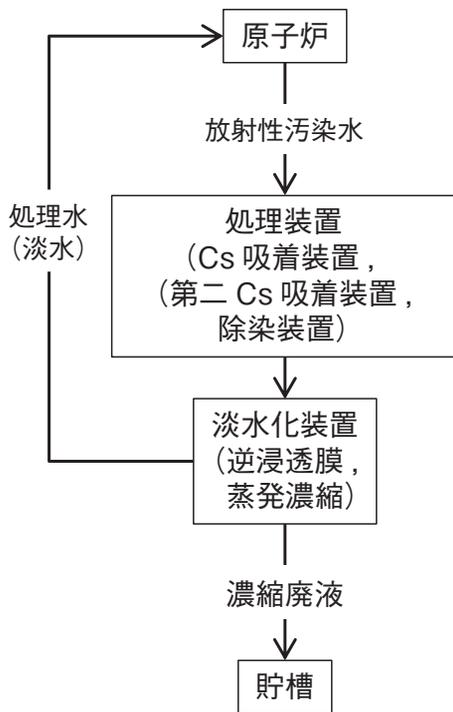


図 1-45 1Fにおける汚染水の処理
汚染水から淡水を分離して冷却水として再利用します。後に残る濃縮廃液はSrなどの放射性核種を含みます。

東京電力福島第一原子力発電所（1F）では放射性核種に汚染された水が大量に発生し、施設内に滞留しています。放射性セシウム(¹³⁷Csなど)を含む汚染水は、図 1-45 に示すように、Cs吸着装置においてCsをゼオライトに吸着し、逆浸透膜等によって浄化したあとに、原子炉内にある燃料の冷却に用いられています。処理後の廃液は1F内に貯槽を設けて保管されていますが、廃液の量は処理に伴い増大するので、将来は浄化した水の放射能レベルが十分低いことを確認し、環境に戻すこととなります。この時、廃液に含まれる重要な放射性核種にストロンチウム90 (⁹⁰Sr) があり、これは法令に定められた濃度限度が¹³⁷Csよりも低く、効果的な除去技術が必要とされます。

東海再処理施設では、低レベル放射性廃液処理のためのプロセスを開発し、⁹⁰Srの除去にはチタン酸系吸着剤 (READ-Sr) を用います。一方、汚染水は海水を含むため、塩素とともに種々の金属イオンが共存する中から、Srを分離する必要があります。READ-Srは硝酸ナトリウム溶液を対象としていたため、海水を含む水への応用を

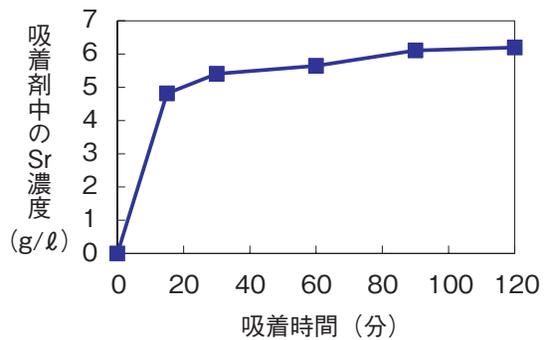


図 1-46 吸着剤中のSr濃度の増加
Srを水から吸着し、時間とともにその濃度が増加します。30分程で濃度は一定となります。

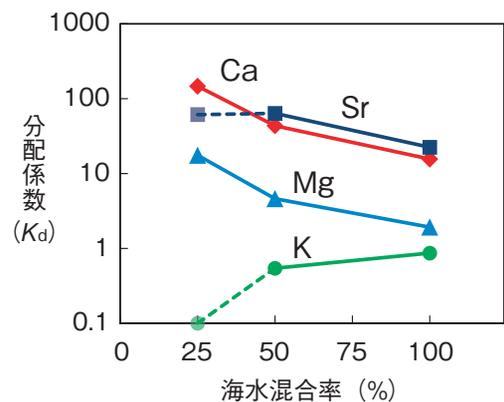


図 1-47 いくつかの元素の分配係数 (K_d)
K_dは目的とする成分の固相と液相の濃度比で、吸着性の指標です。SrはCaとともにMgやKよりも選択的に吸着されます。

検討しました。

READ-Sr吸着剤の特性について模擬液を用いて調べました。50%海水を含む水からのSrの吸着は図 1-46に示すように、吸着剤中のSr濃度が30分ほどの接触でほぼ吸着平衡に達するので、Srの吸着に対して実用的な吸着速度が得られることを確認しました。また、Srはアルカリ土類金属であり、同族で化学的な性質が似ているCaやMgが海水には含まれますので、Srを効率的に除去するためには吸着剤がSrに対して選択的であることが望まれます。図 1-47に示すように、分配係数 (K_d) は海水の混合率に幾分影響されますが、Srは吸着しやすく、また、SrとCaがMgとKに対してより選択性が高いことが分かりました。

この吸着剤をバッチ法によりCs吸着剤とともに用いる試験、カラムに充てんして用いる試験を行い、いずれの使用形態に対しても分配係数から期待されるSr除去性能を発揮することを確認しました。

1Fでの応用を目標として研究を継続していきます。

●参考文献

Takahatake, Y., Koma, Y. et al., Strontium Decontamination from the Contaminated Water by Titanium Oxide Adsorption, Proceedings of International Conference on Toward and Over the Fukushima Daiichi Accident (GLOBAL 2011), Makuhari, Japan, 2011, paper no.462855, 5p., in CD-ROM.