MCCCE 法を用いたリチウム-7 濃縮技術開発
（1）開発の概要

Li-7 Enrichment Technology Development by MCCCE Method

(1) Outline of Technology Development

*福森　麻衣[1]，竹村　友紀[1]，長谷川　信[1]，綱田　宜司[2]，田中　健哉[2]，岸本　忠史[3]

[1]株式会社アトックス、[2]株式会社ペスコ、[3]大阪大学

PWR 一次系冷却水の pH 調整に使用される LiOH は、被ばく管理の観点から Li-7 同位体を濃縮して使用する必要がある。しかし、既存の水銀アマルガム法では経済面、環境面で課題があり、既存法に代わる方法として、マルチチャネル向流電気泳動(MCCCE)法[1]による Li-7 の同位体濃縮方法について検討した。

キーワード：MCCCE、Li-7、PWR、ロシア

1. 緒言

PWR プラントでは反応度制御のために一次冷却水にホウ酸を添加するが、液性が酸性になると系統構成材料の腐食を進めるため、LiOH を添加し pH 制御を行っている。ここで、Li には天然に 2 つの同位体が存在するが、Li-6 は中性子吸収剤であるため、被ばく低減の観点から Li-7 を濃縮する必要がある。

2. Li-7 供給状況

Li-7 の供給はロシアのほぼ独占状態となっており、日本もロシアからの輸入に依存している現状である。これは安全保障及び安定供給の観点からは課題と言える。また、ロシアが採用している水銀アマルガム法は、世界的に取り扱いが厳しくなっている水銀を用いるため、環境面でも課題である。これらのリスクを回避するためには、将来的には経済面及び環境面を考慮した新たな国内供給体制の構築が必要である。

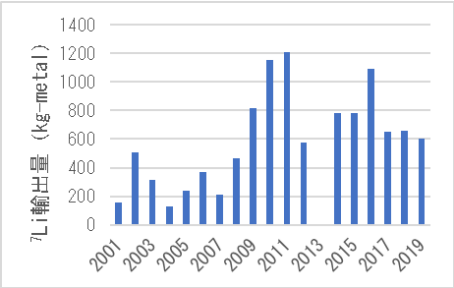

図 1.ロシアの Li-7 輸出量[2]

3. MCCCE 法の概要

本報告では、水銀アマルガム法に代わる新たな濃縮技術として MCCCE 法に着目した。MCCCE 法は電気泳動のキャピラリー法と向流法を組み合わせた手法で、熱伝導率の高い絶縁物で作られた泳動路に電場を印加し、電気泳動により物質を移動させる一方で、向流する溶液を流すことで目的の同位体を濃縮する方法である。MCCCE 法の Li-7 を濃縮する最適なパラメータ(電場、水流、温度の均一性等)の検討を行い、既存法と同等の分離係数を得ることができた。

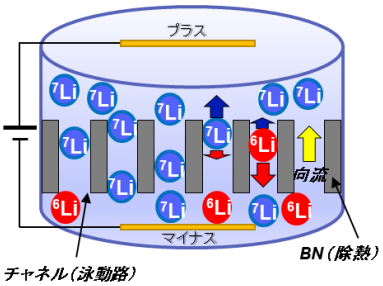

図 2.MCCCE 法による同位体濃縮イメージ

謝辞

本研究成果は、令和 3 年度「原子力の安全性向上に資する技術開発事業」の一部として実施されたものです。

参考文献

[1] T. Kishimoto, K. Matsuoka, T. Fukumoto, S. Umehara “Calcium isotope enrichment by means of multi-channel counter-current electrophoresis for the study of particle and nuclear physics”(2015)

[2] Ｏ б з о р рынка редких металлов в России – 2019

Rare Metals in Russia: Production, Market and Forecast (2nd edition) October, 2019: INFOMINE Research Group

*Mai Fukumori[1], Yuki Takemura[1], Makoto Hasegawa[1], Takashi Tsunada[2], Kenya Tanaka[2], Tadafumi Kishimoto[3]

[1] ATOX, [2] Pesco, [3] Osaka Univ.