

ウランの微小スケール分離技術の開発

(原子力機構¹・東工大先導研²・茨城大院理工³) ○大内和希¹・武藤由樹²・Aileen Brandt²・生田目望³・塚原剛彦²・北辻章浩¹

Development of microscale separation technique for uranium (¹Japan Atomic Energy Agency, ²Laboratory for Advanced Nuclear Energy, Tokyo Institute of Technology, ³Graduate School of Sci. and Eng., Ibaraki University,) ○Kazuki Ouchi¹, Yuki Muto², Aileen Brandt², Nozomi Nabatame³, Takehiko Tsukahara², Yoshihiro Kitatsuji¹

In the analysis of radioactive waste including the decommissioning of the Fukushima-Daiichi nuclear power plant, there are problems such as complicated operations, high exposure risk and generation of a large amount of secondary waste. In this study, we tried to develop a microscale separation technique for uranium ion with a microchip column loaded an anion exchange resin in order to automate and microscale the chemical separation performed manually. The uranium adsorption and elution rates of the lanthanides-uranium mixed sample by this column (I.D. 0.15 mm semicircle, length 11 mm, column capacity 0.39 μ L) were > 95 % only for uranium. This indicates that this column is capable of quantitative separation of uranium. The operation time of separation using this column took about 4 minutes. This was faster than a conventional column which took several tens of minutes. When this column was applied to uranium separation of the standard seawater, the uranium concentration was determined to be 2.86 ± 0.05 ppb, which was in good agreement with the certified value (2.81 ± 0.16 ppb). Therefore, this microchip column has the performance applicable to separation of uranium for a real sample.

Keywords : Uranium; Separation; Microchip; Anion exchange column

福島第一原子力発電所の廃止措置をはじめとする放射性廃棄物の分析では、煩雑な操作、高い被ばくリスクや多量の二次廃棄物の発生が問題となっている。本研究では、手作業で行っている化学分離を自動化及び微小スケール化するため、マイクロ化学チップに陰イオン交換樹脂を充填したマイクロチップカラム（下図）によるウランイオンの微小スケール分離技術を開発する。作製したカラム（内径 0.15 mm 半円、長さ 11 mm、カラム容量 0.39 μ L）によるランタノイド・ウラン混合試料のウラン吸着・溶出率はウランのみ 95 % 以上であったことから、ウランの定量的な分離が可能である。その操作時間は約 4 分であり数十分要する一般的なカラムより迅速である。また、このカラムを標準海水のウラン分離に適用したところ、ウラン濃度は 2.86 ± 0.05 ppb が得られ、認証値 (2.81 ± 0.16 ppb) とよく一致した。よって、このマイクロチップカラムは実試料のウラン分離に適用可能な性能を有しているといえる。

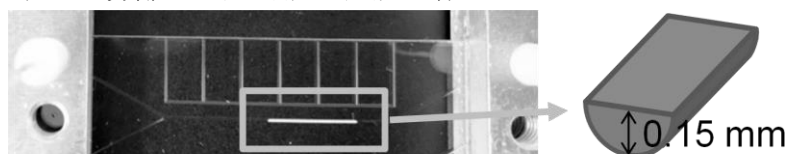


図 作製したマイクロチップカラム。