

**重・超重元素の化学研究に利用する RI トレーサ合成**Production of RI tracers for chemistry of  
heavy and super heavy elements後藤 真一<sup>1)</sup> 工藤 久昭<sup>2)</sup> 池沢 孝明<sup>2)</sup> 坂牧 雅巳<sup>2)</sup> 石川 剛<sup>2)</sup>永目 論一郎<sup>3)</sup> 塚田 和明<sup>3)</sup> 浅井 雅人<sup>3)</sup> 豊嶋 厚史<sup>3)</sup>

Shinichi GOTO Hisaaki KUDO Takaaki IKEZAWA Masami SAKAMAKI Takeshi ISHIKAWA

Yuichiro NAGAME Kazuaki TSUKADA Masato ASAI Atsushi TOYOSHIMA

<sup>1)</sup>新潟大学機器分析センター <sup>2)</sup>新潟大学理学部 <sup>3)</sup>原子力機構

重・超重元素の化学研究の基礎研究として、軽い同族元素を用いたオフライン化学実験を実施するための無担体トレーサ ( $^{95}\text{Nb}$  および  $^{175}\text{Hf}$ ) をタンデム加速器にて製造した。

**キーワード**：重元素，超重元素，無担体トレーサ

**1. 目的**

重・超重元素は、その核種のほとんどが短寿命で生成断面積が極めて小さいため、一度に取り扱える量が極少量である。このような重・超重元素の化学的性質を調査するためには、1条件を得るために1日以上の実験が必要となる。したがって、効率的に実験を進めるために、無担体トレーサを用いた予備実験により、比較対象とする重・超重元素の軽い同族元素の化学的挙動をあらかじめ明らかにし、重・超重元素の化学分離実験条件を確立することが重要である。

そこで本研究では、重・超重元素の化学研究の基礎となる、軽い同族元素を用いたオフライン化学実験を実施するための無担体トレーサを製造することを目的としている。

**2. 方法**

製造するトレーサは、半減期および測定可能なガンマ線を放出するかどうかを考慮して  $^{175}\text{Hf}$  ( $T_{1/2} = 70\text{d}$ )、 $^{95}\text{Nb}$  ( $T_{1/2} = 35\text{d}$ ) とし、それぞれ、 $^{175}\text{Lu}(p, n)^{175}\text{Hf}$ 、 $^{96}\text{Zr}(p, 2n)^{95}\text{Nb}$  の反応を利用する。

製造は、タンデム加速器施設 R2 照射チェンバーにて行った。市販の 0.1 mm 厚 Zr 金属箔 2 枚および 0.125 mm 厚 Lu 金属箔 1 枚を Al 箔で梱包し、水冷しながら 15 MeV の陽子を照射した。ターゲットをビーム上流から Zr 箔、エネルギー減衰用 Ta 箔、Lu 箔の順で配置することで、それぞれのターゲット上で目的の核種の製造に適した陽子エネルギーとなる。

**3. 研究成果**

ビームエネルギー 15 MeV、平均ビーム電流 2  $\mu\text{A}$ 、照射時間は 9.5 時間であった。タンデム加速器の不調により、日中を加速器の調整に当て、夜間にビーム電流を予定より増やして照射した。

半減期の短い副反応生成物の放射能が極めて強いため、約 15 日間ターゲットを冷却した後、新潟大学へ搬送し、ガンマ線スペクトロメトリにて生成核種の同定・定量を行った。その結果、照射終了時の放射能は  $^{175}\text{Hf}$  が 1.4 MBq、 $^{95}\text{Nb}$  が 1.4 MBq と求められた。

**4. 結論・考察**

これまでの  $^{95}\text{Nb}$  および  $^{175}\text{Hf}$  の製造経験から、今回の生成量はほぼ予想通りであった。

現在、製造したトレーサを利用した迅速溶媒抽出実験を行っているところである。これまで報告されている抽出剤を含め、抽出剤、抽出条件について系統的に調査している。

**5. 引用(参照)文献等**

なし