

## トリチウム水へ浸漬させた土粒子へのトリチウム捕捉

### Tritium sorption in soil particles immersed in tritiated water

\*片山 一成<sup>1</sup>, 伊達 宏行<sup>1</sup>, 日向 達郎<sup>1</sup>, 古市 和也<sup>1</sup>, 深田 智<sup>1</sup>, 竹石 敏治<sup>2</sup>

<sup>1</sup>九州大学総合理工学府, <sup>2</sup>九州大学工学府

核融合炉施設では大量のトリチウム汚染水を取り扱うため、安全取扱技術の確立と共に、万一の汚染水漏洩を伴う事故時におけるトリチウム挙動を把握しておく必要がある。本発表では、天然土壌および粘土鉱物をトリチウム水に浸漬した後、乾燥 Ar ガス気流中での加熱によるトリチウム放出挙動を観測した。

**キーワード：**トリチウム水、天然土壌、粘土鉱物

**1. 緒言** トリチウムは高温条件下で容易に金属壁を透過する性質を有するため、核融合炉冷却水へのトリチウムの漏洩は避けられない。また、施設内作業空間に微量に漏洩するトリチウムは、水蒸気として回収除去され、トリチウム水として処理される。このように核融合炉施設内には、大量のトリチウム汚染水が内包されることになる。核融合炉の実現に向けてトリチウムの安全管理は重要な課題であり、トリチウムを環境に漏洩させないための技術開発と共に、万が一漏洩した場合の挙動についても十分理解しておく必要がある。本研究では、トリチウム汚染水漏洩事故時の土壌中でのトリチウム移行モデルの構築を目的とする。九州大学キャンパス内で採取した天然土壌および代表的な粘土鉱物を試料として、トリチウム水浸漬後のトリチウム放出挙動を観測した。

**2. 実験** 天然土壌試料 40g を 250kBq/cc のトリチウム水に浸漬させ常温で保管した。また代表的な粘土鉱物であるカオリナイト試料 6g を 480kBq/cc のトリチウム水に浸漬させ常温で保管した。保管中、トリチウム水を定期的にサンプリングし、液体シンチレーションカウンター(LSC)でトリチウム濃度を測定した。その後、それぞれの試料の一部を石英管に充填し、トリチウム放出実験を行った。図 1 に実験装置概略図を示す。石英管に試料を充填し、まず水分を取り除くため、乾燥 Ar ガスを室温で長時間流通させた。その後、乾燥 Ar 気流中において 5°C/min で昇温し、1000°Cに達した後一定時間保持した。最後に湿潤ガスを流通させながら室温まで冷却した。放出されたトリチウムは、2 連の水バブラーで回収し、定期的にサンプリングしてトリチウム濃度を LSC で測定した。出口ガス中のトリチウム濃度を測定するため、反応管出口に電離箱を設置したが、トリチウム濃度は検出限界以下であった。トリチウムの一部は土壌粒子に含まれる水分に捕捉されると考えられることから、天然土壌試料およびカオリナイト試料からの水蒸気放出挙動も調べた。

**3. 結果・考察** カオリナイトについて、室温 Ar 気流中での乾燥後の昇温に伴う水蒸気放出とトリチウム放出を図 2 に比較する。水蒸気放出では 100°C、500°C、800°C 付近にピークが見られた。一般に粘土鉱物には、吸着水、層間水、構造水と呼ばれる 3 種類の水分が含まれていることから、それぞれに対応した水蒸気放出と考えられる。トリチウムは昇温開始とともに放出が始まり、400°C にピークを示した後一旦減少したが、600°C から再び緩やかな放出が続いた。水蒸気放出挙動とトリチウム放出挙動は一致しなかった。天然土壌試料については、水蒸気放出、トリチウム放出ともに 3 つの放出ピークが観測され、比較的近い放出挙動を示した。単位質量あたりの水蒸気放出量はカオリナイトよりも天然土壌の方が多い一方、単位質量あたりのトリチウム放出量は天然土壌よりもカオリナイトの方が多かった。

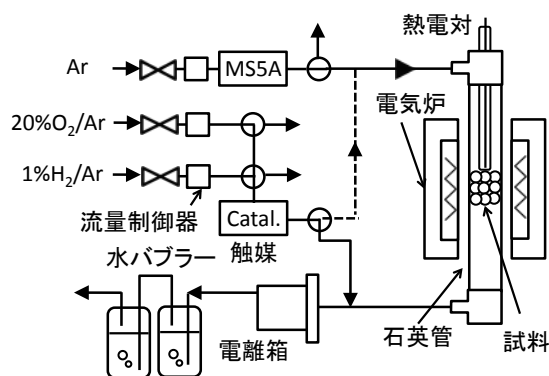


図 1 実験装置概略図

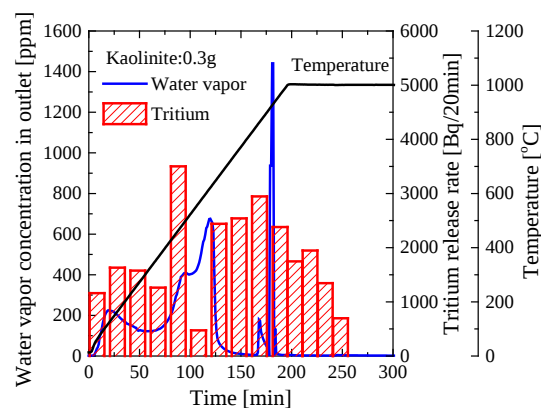


図 2 水蒸気放出とトリチウム放出

\*Kazunari Katayama<sup>1</sup>, Hiroyuki Date<sup>1</sup>, Tatsuro Hyuga<sup>1</sup>, Kazuya Furuichi<sup>1</sup>, Satoshi Fukada<sup>1</sup> and Toshiharu Takeishi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Interdisciplinary Graduate School of Engineering Sciences, Kyushu Univ., <sup>2</sup>Graduate school of Engineering, Kyushu Univ.