

第5章 環境科学技術研究所自主研究

5.1 土壌 HT 酸化を黒ボク土牧草地で測定する手法の開発

Development of Measurement Method for Hydrogen Oxidation in Andosol

増田 毅, 永井 勝, 藤井 正典, 柿内 秀樹

環境影響研究部

Tsuyoshi MASUDA, Masaru NAGAI, Masanori FUJII, Hideki KAKIUCHI

Department of Radioecology

Abstract

The biological hazard of atmospheric HT is not significant compared to HTO because of its low transfer rate to life forms. However, soil microbes oxidize HT into HTO. Therefore, in order to assess the realistic impact of atmospheric HT to dose estimation, investigation of HT oxidation in soil is necessary. In this study, we configured and implemented a measurement system for oxidation of hydrogen in soil using deuterium (D_2) as a tracer. The deposition velocities of D_2 in pasture field and mowed pasture field were $2.5 \times 10^{-4} \text{ m s}^{-1}$ and $6.4 \times 10^{-4} \text{ m s}^{-1}$, respectively.

1. 目的

大気中に存在するトリチウムは、主に水蒸気 (HTO) 及び分子状水素 (HT) として存在し、このうち HT は生物への移行率は低いものの、土壌微生物により生物への移行率が高いトリチウム水 (HTO) へ酸化される。このため、大気排出 HT の土壌による HTO への酸化は線量評価の点から重要な問題である。この HT 酸化は微生物反応のため土壌の水分等物理化学状態が重要であり、さらに植生の違いが HT 酸化能に大きく関わると考えられる。しかし、大気中 HT の土壌による酸化についての知見は、チャンバーを用いて裸地で大気中 HT の酸化に伴う土壌 HTO への移行を調べた報告があるものの、植物を含めた評価の報告は極めて限られている。これまで環境研では大型再処理施設周辺での排出 HTO の移行について調査が行ってきたが、大型再処理施設から排出されるトリチウムの一部は HT と考えられるため、大気排出される HT について、令和2年度から土壌による HT 酸化に伴う環境挙動に関わる調査を予定している。本申請では、様々な植生における土壌の HT 酸化能を評価する手法の開

発を行い、六ヶ所村の土地利用形態として主要なものである黒ボク土牧草地の酸化能を評価することとした。そのために、平成30年度には実験用チャンバーの制作を行った。令和元年度にはそのチャンバーに水素の安定同位体である D_2 をトレーサーとして加え、酸化速度を測定する手法を開発することを目標とした。

2. 方法

環境研構内の実験圃場 (牧草地) に重水素ばく露チャンバー (60×60×60 cm) を設置し、土壌の酸化活性を評価した。測定は11月6-8日に行った。測定時の気温は10.2-10.3℃、相対湿度は53-59%であった。チャンバーには前室を設けた。前室では標識として用いる D_2 ガスと周辺大気をそれぞれ 40 mL min^{-1} 及び 34 L min^{-1} の速度で注入したものを混合し、これをばく露チャンバーに 32 L min^{-1} の速度で導入した。ばく露は120分間行った。ばく露チャンバー導入前及び排気側の気体試料を酸化管により酸化し、水としてドライアライトに吸着させた。これに過剰な水を加えて抽出したものの D 濃度を質量分析器により

Fig.4 Deposition velocities of hydrogen

