

DGT による ^{137}Cs の交換可能画分サンプリング

(1) セシウム用 DGT デバイスの適用性評価

DGT sampling of exchangeable ^{137}Cs

(1) Evaluation of applicability of DGT for Cs

*福岡 将史¹, 斉藤 拓巳¹¹東大院工

本発表では、環境中において、微量金属イオンの置換活性な成分をサンプリングするデバイスである Diffusive gradients in thin films (DGT) の ^{137}Cs への適用性評価の結果を報告する。

キーワード：放射性セシウム，土壤，堆積物，DGT

1. 緒言 2011年3月の福島第一原子力発電所事故により放出された ^{137}Cs によって汚染された環境の内、大部分の居住地域の除染は完了しているものの、森林環境は手つかずの状態である。動植物による ^{137}Cs の吸収や森林環境内部、あるいは周囲の環境への ^{137}Cs の移動による汚染の変化を理解する上で、土壤固相に取り込まれた ^{137}Cs の内、土壤液相中の陽イオンと交換可能な成分を評価することが重要となる。土壤サンプルを用いた交換可能成分の評価は数多く報告されているが[1]、実際の土壤でその場評価を行った研究は少ない。本研究では、Diffusive gradients in thin films (DGT)[2]と呼ばれる環境中の微量金属イオンの置換活性な成分をサンプリングするデバイスを用いて、 ^{137}Cs の交換可能な成分のその場評価を行うことを目的としている。発表では、セシウム用 DGT デバイスの実環境への適用性を評価した結果を報告する。

2. 実験方法 DGT デバイスを構成する拡散ゲル、結合ゲルを作成し、 ^{133}Cs を用いて拡散ゲル中の拡散係数や結合ゲルへの収着特性を評価した。拡散ゲルとしてポリアクリルアミド(PAA)ゲルを用い、結合ゲルは PAA ゲルにフェロシアン化銅微粒子を担持させることで作成した。アクリル製の円筒形容器の中央に、容器を二つの部分に分けるように拡散ゲルを固定し、片側に $100\mu\text{M}$ の塩化セシウム溶液、もう一方には溶媒のみを加え、各溶液中の ^{133}Cs 濃度の時間依存性を測定し、 ^{133}Cs の拡散係数を求めた。また、結合ゲルを $1\mu\text{M}$ の塩化セシウム溶液に浸漬させ、上澄み液の ^{133}Cs 濃度を測定することで、結合ゲルに対する ^{133}Cs の収着速度や収着容量を得た。

3. 結果と考察 イオン交換水で飽和させた PPA 拡散ゲル中の ^{133}Cs の拡散係数は $5.3 \times 10^{-6} \text{cm}^2 \text{s}^{-1}$ となり、水中の拡散係数の 0.28 倍ほどとなった。また、その値は 0.01 M の NaNO_3 存在下でも測定の誤算の範囲で変わらなかった。イオン交換水中における結合ゲルへの ^{133}Cs への収着量の時間変化は疑一次反応に従い、その収着速度は $6.8 \times 10^{-5} \text{s}^{-1}$ となった(図 1)。拡散係数同様この値も 0.01 M NaNO_3 存在下でも変化せず、幅広い環境条件でこれらのゲルが機能する可能性が示された。発表では、さらに、結合ゲルの収着容量に報告すると共に、得られた結果からセシウム用 DGT デバイスの実環境への適用性を評価した結果も報告する。

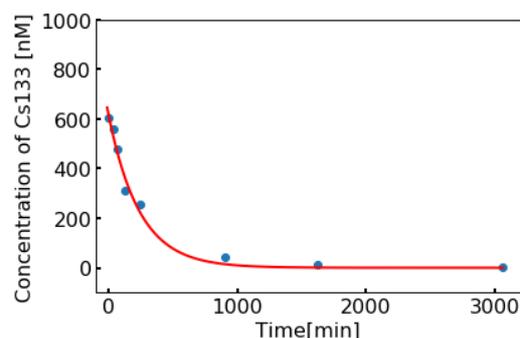
参考文献[1] I. A. Stepina, et al., Eurasian Soil Sci. **44**, 713-718, 2011.[2] Wwujia Li, et al., Anal. Chem. **81**, 5889-5895, 2009.*Masafumi Fukuoka¹, Takumi Saito¹,¹Graduate School of Engineering, The University of Tokyo,

図 1. イオン交換水中における結合ゲルに対する ^{133}Cs の収着量の時間変化。