

放射性核種Be-7（ベリリウム7）の表土トレーサーとしての適用性の検討

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2021-07-19 キーワード: 作成者: 福山, 泰治郎, 山本, 政儀, 井上, 睦夫, 恩田, 裕一, 水垣, 滋, 成沢, 知広, Taijiro Fukuyama,, Yamamoto, Masayoshi, Inoue, Mutsuo, Onda, Yuichi, Mizugaki, Shigeru, Narisawa, Tomohiro メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24517/00063373

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



放射性核種 Be-7(ベリリウム 7)の表土トレーサーとしての適用性の検討

福山 泰治郎・山本 政儀・井上 睦夫 (金沢大・環日本海域環境研究セ)
恩田 裕一・水垣 滋・成沢 知広 (筑波大院・生命環境)

はじめに

Be-7(ベリリウム 7)は、下部成層圏及び上部対流圏において恒常的に生成される放射性核種で、53 日の半減期を有する。主に降雨によって地表に降下し、表層の土壤粒子に吸着されるので、Cs-137(セシウム 137)や Pb-210(鉛 210)などの放射性降下物と同様に、表土の標識として、土壤侵食・輸送・堆積・底質の巻き上げなどの研究に用いられてきた(e.g. Matisoff *et al.*, 2005)。これらの研究では、湖水や河川水における Be-7 の分配係数(K_d : 固相の Be-7 濃度 / 液相の Be-7 濃度)が高い(約 10^4 - 10^6 ; e.g. Hawley *et al.*, 1986)という知見に基づいて、地表に降下した Be-7 が速やかに粒子に吸着され、輸送中も粒子に吸着し続けるという仮定が置かれている。しかしながら、降水中の ^7Be は溶存態が主であるとされており(Osaki *et al.*, 2007)。土壤粒子の標識として ^7Be を用いるためには、表面流における分配係数を明らかにする必要がある。そこで、降水と森林表土を用いて ^7Be の吸着実験を行い、実験で得られた ^7Be の分配係数を検証するために、森林斜面で表面流の ^7Be を観測した。

^7Be の吸着実験および現地観測

土壤試料は、四万十川水系・葛籠川流域のヒノキ人工林(高知県四万十町)で採取した後、屋内で約 2 年間保管した表層土壌を実験に用いた。採取から実験開始まで 13 半減期以上経過しているため、 ^7Be は初期値の約 0.01%程度まで減少したと考えられる。雨水試料は、石川県能美市において実験開始直前に捕集し、直ちに $0.5\mu\text{m}$ のフィルターで濾過したものを用いた。雨水試料を土壤試料に加え、振とうしたのち $0.45\mu\text{m}$ メンブレンフィルターでろ過した。土砂濃度は、 100 mg L^{-1} , 10 g L^{-1} , 1000 g L^{-1} 、振とう時間は 1 時間に設定し、各 3 回繰り返した。濾紙上の土壌および濾紙を灰化し、固相の試料とした。ろ液に陽および陰イオン交換樹脂(Powdex-PCH, -PAO)を加えて攪拌し、沈殿した樹脂を液相の試料とした。固相と液相の試料はそれぞれ $35 \times 35\text{ mm}$ の容器に封入し、Ge 半導体検出器で γ 線を測定した。固相および液相の ^7Be 濃度(Bq ml^{-1})から、分配係数 K_d を求めた。

葛籠川流域のヒノキ人工林に、幅 1m、斜面長 3m の斜面流出プロットを設置し、枠内で発生した表面流をタンクに貯留して約 1 ヶ月ごとに回収した。水試料は現地で $0.5\mu\text{m}$ のフィルターで濾過した。ろ液に陽および陰イオン交換樹脂を加えて攪拌し、沈殿物を実験室に持ち帰った。室内実験と同様に固相および液相の ^7Be 濃度を測定し、分配係数 K_d を求めた。

結果と考察

図-1 は、吸着実験と現地観測の結果を、土砂濃度に対する固相の Be-7 の割合として示したものである。吸着実験では K_d は 0.8 - 1.0×10^4 、現地で観測された表面流では、 K_d は 1.1 - 3.0×10^4 であり、湖水や河川で観測された値と同程度であった。これらの結果は、降水に含まれる Be-7 が地表に到達した後、浸透や流下の過程で、速やかに土壤粒子に吸着されることを示唆すると考えられる。

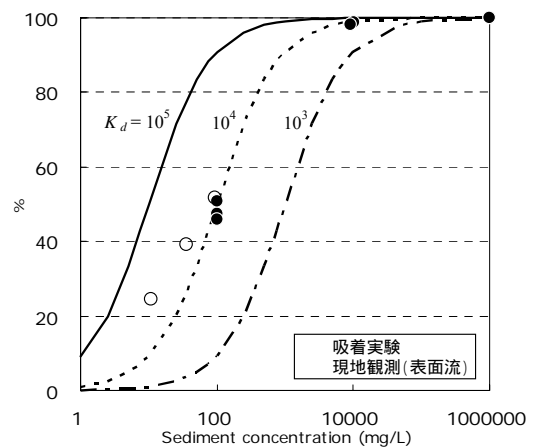


図-1 固相の Be-7 の割合

引用文献

- Matisoff G, Wilson CG, Whiting PJ. (2005) *Earth Surf. Process. Landforms* 30: 1191–1201.
Hawley N, Robbins JA, Eadie BJ. (1986) *Geochim. Cosmochim. Acta* 50: 1127–1131.
Osaki S, Sugihara S, Maeda Y, Osaki T. (2007) *J Radioanal. Nucl. Chem.* 272(1): 147–152.
(問合せ先: 福山 泰治郎, t_fukuyama23@yahoo.co.jp)