課題番号　2014B — F02

山地流域の土砂動態把握を目的とした斜面および河床堆積物の ^{10}Be 同位体測定

^{10}Be analysis for sediment samples of hillslopes and riverbeds to clarify sediment movement in mountainous catchments

池見 洋明[1)]　ヘンドラ パチリ[1)]　國分（齋藤）陽子[2)]　三谷 泰浩[1)]　黒木 貴一[3)]

Hiro IKEMI　Hendra PACHIRI　Yoko SAITO-KOKUBU　Yasuhiro MITANI　Takaichi KUROKI

[1)]九州大学　[2)]原子力機構　[3)]福岡教育大学

（概要）花崗岩からなる福岡県三郡山周辺流域を対象とし、河床堆積物および斜面物質の ^{10}Be 分析を行った。その結果、斜面崩壊箇所が多く確認されている流域 A の ^{10}Be/^{9}Be 比は、崩壊箇所が比較的少ない流域 B に比べて低い値を示した。この結果は、ベリリウム同位体が山地流域の土砂動態のトレーサとして利用できると判断された。

キーワード：地形プロセス，山地流域，浸食速度，ベリリウム同位体

１．目的

本研究では、花崗岩からなる福岡県宇美川上流域（欅谷）を対象とし、河床堆積物および斜面物質の ^{10}Be 分析を行い、山地流域における土砂動態を定量的に明らかにすることを目的とする。

Nishizumi et al.(1986) [1]の報告以来、国内も含め、世界各地で宇宙線生成核種 ^{10}Be 含有量の計測が行われ、斜面や流域スケールの削剥速度の推定が行われている。Portenga & Bierman (2011) [2]は、その 87 箇所をレビューし、流域の削剥速度の推定値の多くが流域の平均勾配に相関があると報告している。一方、著者らは、高精度な標高モデルを用いて、地形を詳細に解析し、流域の地形的特性と水文特性との間に定量的な関係を見出した[3]。その水文特性のうち、河川流量は土砂移動の直接的な誘因である。今回計測を予定している斜面物質、河床堆積物の ^{10}Be 分布にも同様な関係が見いだせれば、著者らが提案している地形解析と Be 同位体計測により、山地流域における土砂動態の評価・予測技術へと展開できる。

２．方法

対象流域において、地形プロセスによる地形解析結果および斜面崩壊箇所の分布から、斜面崩壊が多発している流域を A、斜面崩壊が少ない流域を B とし、それぞれ斜面物質 2 個、河床堆積物 8 個のサンプリングを行った。次に、サンプルは 250 μm から 2 mm の粒径のものをふるいにより抽出し、化学的な前処理[4]を行い、精製した石英から酸化ベリリウムを生成させた。最後に、ペレトロン年代測定装置を用いて ^{10}Be/^{9}Be 比の測定を行った。なお、サンプリングを行った 10 試料のうち、5 試料に対して前処理を完了させ、同位体分析を実施した。

３．結果及び考察

流域 A の河床堆積物の ^{10}Be/^{9}Be 比は $0.89\pm0.10 \times 10^{-13}$〜$1.01\pm0.15 \times 10^{-13}$、斜面物質は $1.10\pm0.13 \times 10^{-13}$ となり、両者は、ほぼ同じ値をもつと判断された。一方、流域 B の河床堆積物は $2.16\pm0.35 \times 10^{-13}$ と流域 A に比べて約 2 倍の値を示した。既往の研究[5]から崩壊などによって、深部の土砂が河床堆積物に混合すれば、堆積物の ^{10}Be 含有量は低くなる傾向を示すと報告されている。また、著者らの研究[3]により流域 A は斜面崩壊が多く確認されている。これらのことは、ベリリウム同位体が、山地流域の土砂動態のトレーサとして有効であることを示唆している。

４．引用(参照)文献等

[1] K. Nishizumi, D. Lal, J. Klein, R. Middleton, and J.R. Arnold (1986): Production of ^{10}Be and 26Al by cosmic rays in terrestrial quartz in situ and implications for erosion rates: *Nature*, Vol. 319, No. 6049, pp. 134–136.

[2] E. W. Portenga, P. Bierman (2011): Understanding Earth's eroding surface with ^{10}Be. *GSA Today*, Vol. 21, pp. 4–10.
[3] H. Ikemi, P. Hendra, Y. Mitani (2014): Process-based Topographic Analysis and Hydrological Properties in Temperate Mountainous Catchments, *Engineering Geology for Society and Territory*, Vol. 3, pp.331-334.
[4] C.P. Kohl and K. Nishiizumi (1992): Chemical isolation of quartz for measurement of *in-situ*–produced cosmogenic nuclides. *Geochimica et Cosmochimica Acta,* Vol. 56, pp. 3583–3587.
[5] S.C. Riebe, J.W. Kirchner and R.C. Finkel (2003): Long-term rates of chemical weathering and physical erosion from cosmogenic nuclides and geochemical mass balance, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, Vol. 67, No. 22, pp. 4411–4427,.