

過度な森林資源の収奪を受けた山地流域における削剥履歴の復元：  
宇宙線生成核種による定量的評価

Quantifying human-induced acceleration of hillslope denudation in granite watersheds: impacts of deforestation on soil coverage in the Tanakami Mountains, central Japan

○太田凌嘉・松四雄騎・松崎浩之

○Ryoga OHTA\*Yuki MATSUSHI\*Hiroyuki MATSUZAKI

This study aims to quantify the impacts of deforestation on soil coverage using cosmogenic nuclide. The concentration of cosmogenic  $^{10}\text{Be}$  in current fluvial sediment show a relatively low constant level in the devastated watersheds ( $2.1 \times 10^4 - 2.8 \times 10^4$  atoms  $\text{g}^{-1}$ ), whereas the forested soil-mantled watersheds indicate higher varying values ( $4.9 \times 10^4 - 8.9 \times 10^4$  atoms  $\text{g}^{-1}$ ). The results indicate that once the soil layer on hillslope have been thoroughly removed, the current fluvial sediment originates from the uppermost part of the saprolite. The hypothetical reconstruction of a transition in denudation regimes would be verified by  $^{14}\text{C}$  dating and  $^{10}\text{Be}$  depth-profiling for lowland deposits forming raised-bed rivers.

1. はじめに

日本のような湿潤変動帯では、流域内の森林資源を過度に収奪すると、降水の樹冠遮断および樹木根系の土粒子保持効果が失われることにより、表面侵食が加速し、土砂が流出して斜面が裸地へと遷移する。いわゆる「ハゲ山」の出現である。本研究では、森林の消失に伴い流域の状態が遷移した結果、どれくらいの土砂が流域から排出されたのかを宇宙線生成核種を用いて定量的に評価する。また、天井川堆積物を対象とした分析により流域の削剥履歴の復元を試みる。

2. 調査地域・方法

調査地域は、琵琶湖南方に位置する滋賀県・田上山地で、後期白亜紀の中-粗粒黒雲母花崗岩を基盤とする標高 200~600 m の小起伏丘陵である。田上山地には、人為的な影響により土層が流亡し植生が貧弱になった流域と自然状態を維持した流域が隣接して存在する。流域の土層および植被の状態に基づき、自然-森林被覆流域、荒廃-森林再生流域、荒廃-裸地流域の 3 つに区分できる。本研究では、この流域区分にもとづき、土層および植生の状態が異なる流域を 27 選定し、溪流堆砂中に蓄積された  $^{10}\text{Be}$  濃度を分析した。

田上山地では人為影響を受けて流域環境が遷移する過程で系外に大量の土砂が山麓低地に流出したため、田上山地西麓を流れる大戸川支流の吉祥

寺川、天神川、そして宮川は天井川化している。直線状に流路を獲得し、河床が上昇した結果、流路沿いに微高地を形成しているのは、人為的に河道固定をしたことと、流域環境が劇的に変化し、供給物質量が増加したことによる。天神川流域には、いわゆる礫（千葉，1991）と呼ばれる、雨洗や土石流によって流域から流出した大量の土砂が谷を埋積することで形成される低平な河谷地形が認められる。本研究では、天神川流域を対象に掘削調査を実施し、堆積物コアの分析を行った。

3. 溪流堆砂中の  $^{10}\text{Be}$  濃度

自然状態を維持した流域の堆砂中の  $^{10}\text{Be}$  濃度は、 $4.9 \times 10^4 - 8.9 \times 10^4$  atoms  $\text{g}^{-1}$  であり、流域の空間平均削剥速度は、 $1.4 \times 10^2 - 2.6 \times 10^2$   $\text{g}^{-1} \text{m}^{-2} \text{yr}^{-1}$  と算出される。一方、人為影響を受けて荒廃状態にある流域では、 $2.1 \times 10^4 - 2.8 \times 10^4$  atoms  $\text{g}^{-1}$  の  $^{10}\text{Be}$  濃度が得られた。この小さな核種量は、土層が流亡したのち、風化岩盤の上面が削剥されつつある状態を反映したものと推定された。

4. 天井川堆積物を用いた流域の削剥履歴の復元

天井川堆積物および破堤堆積物は、流域の状態が遷移する過程の削剥履歴を記録していると考えられる。発表当日は、得られた堆積物コア（2020年2月上旬掘削予定）の記載結果を紹介する。