

宇宙線生成核種を用いた山地流域の地形発達過程の復元と定量的検証：
近畿三角帯西部の山地を対象として

Reconstruction and Quantitative Validation of Landscape Evolution to Tectonic Changes using Cosmogenic Nuclide: a Case in the Western Side of the Kinki Triangle

○太田義将・松四雄騎・松崎浩之

○Yoshimasa OTA, Yuki MATSUSHI, Hiroyuki MATSUZAKI

This study aims to reconstruct and validate landscape evolution in response to tectonic forcing using cosmogenic nuclide. We measured terrestrial cosmogenic nuclides of quartz in river sand extracted from the outlet of mountainous watersheds and deeply drilled core of sedimentary basin. Additionally, we reconstructed the landscape development using a quantitative model on the basis of the relationship between averaged basin denudation rates of watersheds determined by cosmogenic ^{10}Be and normalized channel steepness index. ^{10}Be concentration profiles from drilled core of sedimentary basin confirmed result simulated by model of landscape evolution constructed from mountainous area.

1. 研究背景と目的

隆起速度の変化によって山地の地形がどのように応答するのかという変動地形の時空間的な発達プロセスを定量的に解明することは、現在の地形情報に基づいて、過去の地形発達史や応力状態の復元、さらには未来の地形変化を予測するに際して重要である。隆起山地における地形発達過程については、数理モデルを用いたシミュレーションが盛んにおこなわれているが、モデルから復元された地形発達の履歴に対する定量的検証は不足している。本研究では隆起山地から供給された土砂の堆積場で掘削された深層ボーリングコア中の宇宙線生成核種 ^{10}Be の濃度プロファイルを用いることにより、隆起山地の地形が発達する過程を定量的に復元する。

2. 対象地域

本研究では近畿三角帯の西辺に位置している六甲山地と比良山地を研究対象とする。第四紀後期に隆起したとされ、主に花崗岩から構成されている。両山地はいずれも山腹部において急峻で高起伏な流域地形がみられるのに対して、山上部では小起伏な地形面が広く残存している。

3. 結果と考察

山上部の流域における溪流堆砂中の ^{10}Be 濃度は、六甲山地と比良山地のいずれも山腹部の流域より

も数倍程度高く、隆起速度の急増によって発生する遷急線の遡上および低標高部からの急峻化が、山上部に達していないものと考えられる。 ^{10}Be 濃度から決定された比良山地の山腹部流域平均削剥速度は六甲山地よりも3-4倍程度大きく、隆起速度の差異を反映している可能性が推測される。

隆起速度の変化に対する山地流域の地形発達過程を復元するため、ストリームパワー則とハックの法則を組み合わせた単純な侵食モデルを用いた解析をおこなった。現成流域の ^{10}Be 分析から決定された流域の削剥速度と、DEMの解析によって得られた地形急峻度指数との関係からモデルのパラメータ設定をおこない、六甲山地における現在の河川縦断面形を逆解析した。そして山地南部の大坂湾沿岸で掘削された深層ボーリングコアに対する ^{10}Be 分析をおこない、復元された六甲山地の地形発達史を検証した。これらの解析により、隆起山地を発達させたテクトニクスの履歴を、流域の地形情報および宇宙線生成核種データに基づいて定量的に復元できる可能性が示された。

謝辞

兵庫県立人と自然の博物館の加藤茂弘氏には所蔵の摩耶埠頭ボーリングコアを使用させて頂きました。本研究は日本学術振興会の特別研究員奨励費(22J20542)、基盤研究(B)(21H00628)の支援により実施されました。