

揚子江最上流域金沙江流域における侵食速度分布の再計算と制御要因-GISを用いた地形分類に基づく推定- Re-evaluation of erosion rate in the uppermost reach of Yangtze River based on topographic classification using GIS

鈴木 克明^{1*}, 多田 隆治¹, 小口 高², 早川 裕弐², Zheng Hongbo³
SUZUKI, Yoshiaki^{1*}, TADA, Ryuji¹, OGUCHI, Takashi², HAYAKAWA, Yuichi S.², Hongbo Zheng³

¹ 東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻, ² 東京大学空間情報科学研究センター, ³ Institute of Surface Geochemistry, School of Earth Sciences and Engineering, Nanjing University

¹ Department of Earth and Planetary Science, The University of Tokyo, ² Center for Spatial Information Science, The University of Tokyo, ³ Institute of Surface Geochemistry, School of Earth Sciences and Engineering, Nanjing University

構造運動が活発な地域の河川における侵食・堆積作用はテクトニクスの激しさに応じた地形を形成し、大気循環に影響を与える。また、侵食作用は岩石の風化面積を増大させるという物理風化との相互作用によって、化学風化の速度を規定している。また、侵食作用は堆積物の供給により有機物の埋没を促進する役目も担っている。これらの過程は大気組成の変化を通して気候にも影響を与える。したがって、侵食速度が起伏、隆起速度、母岩の地質、気温、降水量に応じてどのように変動するのかわかることは、地形変化とグローバル地球化学循環を通じたテクトニクスと気候の相互関係をj知るうえで重要である。この観点において、大陸衝突帯であるチベット高原や金沙江流域は、侵食速度研究の場として理想的である。

宇宙線照射により生成し、河川堆積物中の石英粒子内に蓄積した¹⁰Beの測定に基づいて侵食速度を推定する手法は、河川堆積物が石英を普遍的に含むうえ、試料として入手しやすいため、長期的な侵食速度の分布を推定する手法として有用である。実際に、金沙江流域や隣接する流域においてこの手法を用いた研究がいくつか存在する。

この手法においては、1) 侵食速度は流域内で一定である、2) 侵食された土砂は河川に長くは滞留せず、相対的に短い期間の間に河川系から除去される、という仮定が広く用いられている。しかし、流域内に存在する多様な地形や、相対的に長期間にわたって堆積物をせき止めるような地形(今回の研究ではこのような地形を「せき止め地形」と呼ぶ)が構造運動に伴って流域内に一時的に発生することを考慮すると、これらの仮定は必ずしも現実的でない。金沙江流域にはせき止め地形が数多く存在するが、¹⁰Beを用いた金沙江の侵食速度分布の研究において、せき止めの影響を侵食速度計算時に考慮した例はない。

本研究では、DEM(デジタル標高モデル)とGISを用いて金沙江流域のせき止め地形を抽出した。また、堆積物の流下を阻害するような地形の存在が侵食速度および流域の堆積物流出量の推定に与える影響を評価し、侵食速度と地形・地質の相関関係を評価した。

金沙江流域には、複数の構造湖およびそれらが埋積して形成された盆地(これらを「埋積地形」と呼ぶ)が下流部に多数存在する。また、金沙江の源流域であるチベット高原には大小さまざまな規模の湖沼が点在する。今回は埋積地形と湖沼をせき止め地形と定義した。まず、現地調査において埋積地形の特徴を観察した。次にDEMとGISを用いて地形解析を行い、同様の持つ埋積地形とそれぞれの集水域を除去した。同様に、湖沼の認定および集水域の除去も行った。残りの領域を「堆積物供給域」と定義した。その上で、堆積物供給域における平均侵食速度を、先行研究の¹⁰Beデータに基づいて再計算し、せき止め地形の影響を考慮していない先行研究の侵食速度推定結果と比較した。

せき止め地形を考慮すると、金沙江全体の堆積物流出量は先行研究と比べて70%程度に低下した。この影響を流域内の各試料の集水域において評価したうえで、再計算した侵食速度と地形・母岩地質・気候などとの関係について議論する予定である。

キーワード: 侵食速度, 宇宙線生成核種, 地理情報システム, 揚子江, チベット高原

Keywords: erosion rate, cosmogenic nuclides, GIS, Yangtze River, Tibetan Plateau