

異なる気候環境下の花崗岩山地における土層の形成速度と化学的風化 Soil Production Rates and Chemical Weathering in Japanese Granitic Mountains Spanning Diverse Climate Regimes

○當坂康紘・松四雄騎・松崎浩之

○Yasuhiro TOUSAKA・Yuki MATSUSHI・Hiroyuki MATSUZAKI

We use cosmogenic nuclide, X-ray fluorescence (XRF) and X-ray diffraction (XRD) to investigate the climatic effects on soil production rates in Japanese granitic mountains. Our study sites encompass widely varying climatic regimes, with average precipitation ranging from 800 to 2300 mm/year. Chemical analysis showed that K-feldspar and plagioclase had considerably converted to clay mineral in the rainy sites. Chemical composition of saprolites was almost the same as that of soils, which indicates that saprolite is chemically depleted enough and little chemical dissolution occurs during the process of saprolite to soil conversion. This result suggests that soil-saprolite-bedrock system is necessary for quantitative study of denudation process of mountain slope.

1. はじめに

山地斜面の大部分は、基盤岩石の風化によって生成した土層に覆われている。土層のダイナミクスを理解することは山地の地形発達や斜面防災を考える上で重要である。

土層の形成と輸送がバランスをとり、土層厚が定常状態に達しているような凸型斜面の尾根部で土層直下の風化岩(サプロライト)を採取し、石英中の宇宙線生成核種 ^{10}Be を分析すれば、その場でのサプロライト上面から土層への物質供給速度(土層形成速度)が求められる。異なる土層厚の複数点で土層形成速度を求めれば、土層厚と土層の関係式を経験的に得ることができる(土層形成速度関数)。土層形成速度関数は、表層崩壊の周期や土層の空間分布を推定する上で極めて重要である。

これまでの研究で、土層の形成速度は土層厚の増大とともに減少し、指数関数で回帰できることが知られているが、異なる山地における土層形成速度関数の類似や相違の原因は説明できていない。

本研究では、土層形成に及ぼす気候の影響に焦点を当て、地質を花崗岩の山地に限定し、複数箇所土層形成速度関数を求める。そして、異なる気候における土層の発達を定量的に説明することを目指す。

2. 調査地域および調査方法

種々の気候環境が対象となるように、広島県広島市、奈良県十津川村、北海道興部町、岡山県玉

野市の花崗岩山地を対象とした。調査地全域で年降水量はおおよそ 800–2300mm の範囲にわたる。

各調査地域の典型的な形状の尾根上の複数点で土層直下のサプロライトを採取し、石英粒子中の ^{10}Be 濃度から土層形成速度を求めた。

また、土層形成に対する化学的風化の影響を調べるために、基盤岩、サプロライト、土層の試料を採取し、蛍光 X 線分析、X 線回折分析を行った。

3. 結果と考察

広島土層形成速度は、45–373mm/kyr となり、これまでの研究と同じく、土層厚の増大に伴い指数関数的に減少する傾向となった。

化学組成の分析結果から、降水量の多い場所では、土層中の元素が強い溶脱を受けている傾向が見られ、土層中の斜長石、カリ長石の割合が基盤岩のそれと比較して大きく減少していることが確認できた。このことから、気候条件と山地斜面の風化プロセスの関連が予想される。

また、サプロライトから土層にかけての化学的性質に大きな変化はみられず、サプロライトの段階で化学的風化がほとんど完了していることがわかった。よって、山地斜面の削剥プロセスは、土層–サプロライト–基盤岩の 3 層構造で考えるべきであることが示唆された。

今後、広島以外の調査地の土層形成速度も求まる予定なので、化学組成の分析結果と併せて解析、議論を進めていく。