

花崗岩山地流域斜面における主要塩基流出機構 塩基プールを考慮して

Cation transport processes along a side slope in a granitic headwater catchment

成岡 朋弘[1], 小野寺 真一[2]

Tomohiro Naruoka[1], Shinichi Onodera[2]

[1] 広島大・院・生物圏, [2] 広大・総

[1] Graduate School of Biosphere Sciences, Hiroshima University, [2] Integrated Sci., Hiroshima Univ

化学風化による塩基溶出速度は、野外では主に流域を対象として物質収支法により求められてきたが、流域内で溶出する塩基の起源については特定されていない場合が多い。その起源としては、化学風化による鉱物からの直接的な溶出と、イオン交換による粘土鉱物の塩基プールからの交換性塩基の溶脱が考えられ、厳密に風化速度を見積もるためには、両者を区別して扱う必要がある。流域物質収支法は、土壌中の塩基プールへの塩基の出入りが平衡であるという仮定のもとに成り立っているが、特に、酸性化した土壌が分布する地域では、土壌塩基プール中の交換性塩基は平衡状態にはなく、常に変動している可能性があり、このような地域に流域物質収支法を用いると塩基溶出速度の算出結果に大きな誤差を生じかねない。そこで、本研究では、酸性土壌が分布する地域において、土壌中の交換性および水溶性の主要塩基 (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} および Ca^{2+}) の変動を明らかにし、流域斜面における主要塩基の溶出機構を塩基プールを考慮して研究を行なった。

調査流域は、広島県竹原市に位置する。地質は花崗岩で、土壌の発達は極めて悪い。およそ20年前の山火事により当時の植生は焼失し、現在は2次林となっている。調査は流域斜面において、0~50cmまでの土壌試料、土壌水および湧水の採取を定期的に行なった。採取した土壌試料は、土壌 pH、水溶性陽イオンおよび交換性陽イオンの分析に供した。土壌 pH および水溶性陽イオン分析は、1(土壌):5(水)で水抽出を行ない、溶液の pH と陽イオンの定量を行なった。また、酢酸アンモニウム抽出による交換性陽イオン分析を行なった。調査は、2000年6月から1ヶ月毎に行なった。

本研究の結果、土壌中における塩基溶出速度は、表層深度0-10cmでは、 Ca^{2+} , Na^+ , Mg^{2+} の順に大きく、7月後半に増大した。 K^+ は調査期間中を通じて吸着される傾向にあった。一方、深度30cmでは、 Na^+ に溶出する傾向がみられたが、 Ca^{2+} および K^+ は吸着される傾向にあった。塩基プールの交換性塩基は、 Na^+ , K^+ , Ca^{2+} および Mg^{2+} で異なった変動形態がみられた。また、季節的な変動は、表層の深度0cmでもっとも大きく、深い深度ほど変動が小さくなった。 Na^+ および Ca^{2+} については、溶出速度が大きくなった時期と交換性塩基量が低下した時期がほぼ一致していたことから、イオン交換による交換性塩基の溶脱が推測される。降雨イベント時には、流域斜面における流出経路が表層付近にあり、表層での溶出が顕著な Ca^{2+} が流出し、湧水中の Ca^{2+} の割合が大きくなった。一方、基底流出時には、流出経路が深層にあり、 Na^+ の流出が顕著になった。そのため、基底流出時には湧水の Na^+ の割合が増大した。