

瀬戸内地方山火事荒廃流域における養分流出機構

Nutrient discharge mechanism in a mountainous small catchment degraded by forest fire, Setouchi region.

藤崎 知恵子[1], 小野寺 真一[2], 成岡 朋弘[3]

Chieko Fujisaki[1], Shinichi Onodera[2], Tomohiro Naruoka[3]

[1] 広大・生物圏, [2] 広大・総, [3] 広島大・院・生物圏

[1] Biosphere Sci., Hiroshima Univ, [2] Integrated Sci., Hiroshima Univ, [3] Graduate School of Biosphere Sciences, Hiroshima University

はじめに

瀬戸内地方は、年降水量が 1000mm 前後と低く、冬季及び夏季の乾燥した時期に山火事が多々起こり、森林流域に大きなインパクトを与えている。山火事の起こった流域では、土壌では極端に撥水性が生じ、浸透能が低下し地表流が発生する（例：村井、1972）ため、土壌や土砂の流出（堀、1983；遠山ら、1998；石橋、1991）が顕著になる。また、流域からの河川流出量が増加（服部、1994；Nakane et al、1983）し、無機栄養塩類の流出も増加（Nakane et al、1983）する。瀬戸内沿岸は、現在も富栄養化が重要な環境問題となっており、山火事による養分流出は、山地流域環境にだけでなく、沿岸域の環境にも大きな影響を与えることが考えられる。そこで本研究では山火事が起こった流域において養分流出機構を明らかにすることを目的とし、水文化学的な調査を行った。特に、山火事後の経過年数の相違による養分流出過程の変化、降雨イベントの規模による養分流出量の相違、及び荒廃流域における養分流出に関する降雨流出機構を明らかにした。

調査地と方法

調査地は広島県竹原市に位置する山地流域である。試験流域は平成 6 年に山火事が生じ植生があまり回復していない流域（山火事荒廃流域）と昭和 53 年に山火事が生じ、現在は 2 次林に覆われている流域（森林流域）の 2 つである。両流域で、降水量、逕流水の流出を測定した。また、山火事荒廃流域では河道付近の斜面の 3 地点に圧力センサーを設置し、圧力水頭を測定した。降水・土壌水・逕流水を 2 週間から 1 ヶ月に一度の割合で定期的に採水した。また、降雨イベント時には、3 時間ごとに逕流水の採水を行った。山火事荒廃流域では 27 降雨イベントを、森林流域では 20 の降雨イベントを観測した。採水した各試料は現地でも pH 値、EC 値、及び水温を測定し、実験室に持ち帰った後に、各試料の化学成分（Na⁺、Mg²⁺、K⁺、Ca²⁺、Al³⁺、SiO₂、Cl⁻、NO₃⁻、SO₄²⁻等）を測定した。

結果と考察

1) 山火事荒廃流域では、森林流域と比較すると流域内の土壌養分の貯留量は低かった。特に、年降水量が大きかった 1999 年度ではマイナスの値をとっており、流域から養分が流出していることが示された。土壌養分の流出量、および流域の化学風化による塩基生産量は降水量が大きく関わっていることが示唆された。

2) 山火事荒廃流域では、イベント期間の総雨量が 20mm 以下の場合、森林流域では 40mm 以下の場合、それぞれ主要な流出成分は SiO₂ であった。しかし、各流域ともこの量を超えると流域からの土壌養分（Ca など）の流出が認められた。さらに、100mm 程度のイベントの場合には、山火事荒廃流域で Al³⁺の流出量が著しく増加した。一方、森林流域では Al³⁺の流出は生じなかった。

3) 基底流時および 20mm 程度以下の降雨イベント時には、SiO₂ を主要成分とする地下水が逕流水への主要な流出成分であった。また、森林流域では 40mm の降雨イベントまで基底流時と同様に主に地下水成分が大きく寄与していた。20mm を超える降雨イベントでは、逕流水の流出成分に Ca²⁺などが主成分となる斜面下部の表層土壌水の寄与がみられた。100mm 程度の降雨では地下水位は斜面上部の深度 100cm まで上昇し、表層土壌の飽和帯も拡大し、幅広いエリアから逕流水へ流出していることが明らかになった。また、これによって Al の流出がみられた。