

﻿日本の森林流域からの窒素・珪素流出量の評価

Evaluation of annual nitrogen and silicon discharge in Japanese forested watersheds

吉永 秀一郎[1]; 金子 真司[2]; 伊藤 優子[1]

Shuichiro Yoshinaga[1]; Shinji Kaneko[2]; Yuko Itoh[1]

[1] 森林総研; [2] 森林総研・関西

[1] F.F.P.R.I.; [2] Kansai Res. Ctr., F.F.P.R.I.

﻿ 1 . はじめに

森林生態系は通常、流域の源流部に広がり、下流域への水・物質の一次的な供給域としての役割を果たしている。一般に、森林流域から流出する渓流水は、溶存成分濃度が低く有機物をほとんど含まない良好な水質と考えられている。しかし、近年、公共用水域及び地下水に係る水質環境基準の改定もあり、森林から流出する硝酸性窒素濃度が注目されるようになった。また、海洋における生物生産と森林との関係が議論されるようになり、森林から流出する栄養塩類の量的な検討が求められている。本発表では、関東以西の13森林流域における物質収支の研究結果をもとに、主要な栄養塩類として注目されている窒素と珪素の年流出量の傾向を明らかにする。

2 . 調査地と調査方法

調査地として森林総合研究所が流量観測を実施している11流域（流域面積はいずれも数～数十haレベル）と、諸機関によって流量観測が実施された四国の2流域（流域面積はいずれも2000ha程度）の13流域である。これらの流域において、調査期間はそれぞれ異なるが、概ね月1回から週1回程度の頻度で渓流水を採取し、その溶存成分濃度を測定した。その結果をもとに、流量-負荷量式を作成し、年間の流出量を算出した。調査期間が複数年にわたる場合には、それぞれの年毎に流出量を算出した。なお、年降水量は900mm程度から5700mm程度までの幅広い範囲に分布している。

3 . 結果

これらの流域において34の窒素と珪素の年流出量が得られた。窒素の年流出量は0.4～9.0 kg/ha/yの範囲の値を示した。この結果は、既往の日本における測定例や北米太平洋岸における測定例と大きな差はなかった。また、この値は半分程度の流域において計測した降水による窒素の流入量を下回る値であり、森林生態系に降水起源の窒素が蓄積されつつあることを示している。ただし、窒素流出量と流出水量、降水量との関係は認められない。窒素飽和を示唆する流出量が流入量を上回る現象は、少なくとも流入量を測定している本調査流域には認められなかった。また、窒素の流出量と、個々の流域を構成する森林タイプや地質などとは明瞭な関係は認められなかった。これらのことは、窒素の流出量は個々の流域における森林の成長状態や、気候条件などさまざまな要因によって決定されていることを示している。

一方、珪素の流出量は10～240 kg/ha/y程度の値を示し、欧米において報告されている流出量よりは高い値を示した。珪素の流出量は流出水量が多いほど多くなる傾向を示した。また、本研究の珪素流出量と流出水量との関係は、世界各地で報告された関係と同じ傾向の線上に分布した。このことは、珪素の流出は降水量、流出水量によって規定されており、基本的には風化によって岩石・鉱物から溶出した珪素の洗脱が支配的であることを示している。

これらの結果は、森林において生物地球化学的な循環を行う物質は、個々の流域における挙動がまちまちであり流出量を予測することが困難であるものの、ある一定の流出量の上限は定まることが推定される。一方、地球化学的な循環を行う物質は、風化によって生成されたものを洗脱する量の多さで流出量が決定されるtransport-limitedな挙動をされると考えられる。