

立山高山帯のハイマツ植生における Sr 同位体の分布

Distribution of Sr isotope ratios in the vegetation of Siberian dwarf pine at Mt. Tateyama

上原 佳敏¹, 久米 篤^{1*}, 中野 孝教²

Yoshitoshi Uehara¹, Atsushi Kume^{1*}, Takanori Nakano²

¹九州大学農学部, ²総合地球環境学研究所

¹Faculty of Agriculture, Kyushu University, ²Research Institute for Humanity and Nature

日本の本州中部山岳地域は標高 2500 m を超える山々が連なり、山頂部では年平均気温が低く、積雪に覆われる期間も長い。そのため生物の活動期間が短く、土壌微生物の活動も不活発である。そのため、バイオマスの分解速度が低く、有機物中の栄養塩類も可溶化せず、物質循環が抑制されていると推測される。山岳域では、湿性及び乾性沈着からの栄養塩供給は重要であり (Mladenov, 2012)、山岳地帯の稜線付近における主な物質流入源は、高山植物の枯死・落葉・落枝と湿性・乾性沈着に限られ、それらの評価を行うことによって、高山生態系における物質循環の実態を把握できると考えられる。

森林生態系の樹冠上に降った雨は、一部は樹冠の葉や枝に付着し、降雨遮断によって蒸発し大気中へ戻る。また、捕捉されずに枝や葉を通過した雨の一部は、樹冠を通過する際には、樹冠や幹に付着していた乾性沈着物を洗脱し、また葉や枝、幹から物質を溶脱するため、樹体起源の物質や、人為起源の酸性物質を含んでいる。一方、樹冠によって吸収される物質もある (G. Parker, 1983)。山岳地域は人為による局地的汚染の影響が小さく、広域輸送による大気汚染物質の影響を把握しやすいなど、生態系物質循環において様々な特徴を持った場所であるにもかかわらず、これまで系統的な観測活動はほとんど行われてこなかった。

そこで本研究では、日本の代表的な山岳域である中部山岳国立公園の立山において、夏季における立山の浄土付近の渓流水、地下水、林内雨、降水、霧水、降雪の汚れ層中の Sr 同位体比 ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) を測定し、陽イオン成分の起源を解析することで、大気沈着と、植物中の元素を識別し、ハイマツ植生への栄養塩類の大気沈着の影響評価を行う事を目的とした。

Sr 同位体比 ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) の値はそれぞれ、渓流水 (0.7070)、地下水 (0.7068)、岩石 (花崗岩: 0.707)、土壌 (0.707) となり、降水 (0.7091)、霧水 (0.7090)、積雪中の汚れ層 (0.7198 - 0.7095)、林内雨 (0.7094) となった。林内雨中には、大気由来の乾性沈着に加え、根から吸収され樹体から溶脱した成分が含まれているが、林内雨の同位体比は大気沈着の値や、海塩の値 (0.709) に非常に近い値となった。また、ハイマツ樹体中の値もそれぞれ葉 (0.7099)、枝 (0.7099)、リター (0.7097) となり、大気沈着や黄砂の値に近いものとなった。周囲の高山植物の値も (0.7095 - 0.708: シラタマノキの実は 0.707) となり、多くの場合、岩石の値よりも、大気沈着の値に近い値を示した。浄土のハイマツ群落や周囲の高山植物の栄養塩供給には、基岩や地下水よりも、海塩や黄砂などの大気沈着のほうが大きく寄与していることが示唆された。

キーワード: 黄砂, ハイマツ, 植物生理生態, ストロンチウム同位体, 山岳, 森林水文

Keywords: Asian dust, Pinus pumila, plant ecophysiology, Sr isotope, Alpine, Forest hydrology