

林内雨および樹幹流の硫黄成分の起源-硫黄同位体比解析-

Estimation of the origin of sulfate in throughfall and stemflow

酒井 正治^{1*}, 岡田直紀²

Masaharu Sakai^{1*}, Naoki Okada²

¹森林総合研究所, ²京都大学

¹Forestry and Forest Products Research In, ²Kyoto University

はじめに

森林に降り注いだ雨は、樹体に沈着した乾性降下物の洗い出しや樹体からの溶脱および樹体への吸収を伴い流下する。林外雨、林内雨および樹幹流の硫酸イオン濃度と硫黄同位体比の測定結果から、森林内を流下する過程で、林内雨、樹幹流に硫黄同位体比の小さい硫酸イオンが徐々に負荷されることを報告した。ただし、硫黄成分については、溶脱・吸収が無視できるくらい小さいと考えられることから、硫酸イオンのほとんどは樹体表面に沈着していた硫黄化合物が洗い流されたものと推察される。ここでは、林内雨および樹幹流に負荷される乾性降下物、つまりエアロゾル中の硫黄化合物と二酸化硫黄ガスの同位体比を分析し、林内雨や樹幹流に及ぼす乾性降下物の影響を検討したので報告する。

測定期間	降水量 mm	降下物タイプ	硫酸イオン濃度 mg/l	硫黄同位体比 $\delta^{34}\text{S}$
030307-0317	53.6	エアロゾル		2.7
		二酸化硫黄ガス		-2.1
		林外雨 (wetonly)	1.17	3.2
		林内雨	3.36	1.2
		樹幹流	5.62	0.6
041115-1206	87.5	エアロゾル		5.1
		二酸化硫黄ガス		-0.2
		林外雨 (wetonly)	0.61	5.9
		林内雨	2.27	3.9
		樹幹流	2.71	3.1

方法

森林総合研究所・立田山実験林内のコジイ林を使用した。乾性降下物はコジイ林内のタワーの塔頂にセットした2段フィルターパックを使って採取した。なお、フィルターの回収は湿性降下物（林外雨、林内雨および樹幹流）の採水と同時に行った。今回は、無降雨期間の乾性降下物の硫黄同位体比と無降雨期間の後に降った雨水（林外雨、林内雨、樹幹流の）の硫黄同位体比を比較検討した。つまり、樹体に沈着した乾性降下物は降雨によって洗い出されるため、林内雨、樹幹流の雨水に含まれる乾性降下物は降雨前の無降雨期間の乾性降下物であると仮定して、無降雨期間に採取した乾性降下物と無降雨期間の後に降った林内雨および樹幹流の硫黄同位体比の関係を調べた。硫黄同位体比は、試料から硫酸バリウムの沈殿として精製・回収し、これを同位体比質量分析計 (Finnigan MAT252) で測定した。

結果

乾性降下物の硫黄同位体比を合計9回測定した結果、エアロゾルおよびガス状物質（ここではほとんどが二酸化硫黄とする）の硫黄同位体比の平均値（最小値?最大値）はそれぞれ、4.2‰ (2.7?5.3)、0.1‰ (-2.1?2.0) となり、エアロゾルの硫黄同位体比は二酸化硫黄のそれよりいつも高い値を示した。また、二酸化硫黄の硫黄同位体比は全測定回の半分以上がマイナスあるいはゼロ

を示した。表-1に、林外雨、林内雨、樹幹流、エアロゾルおよび二酸化硫黄の硫黄同位体比の測定例を示した。雨水の硫酸イオン濃度は林外雨、林内雨、樹幹流の順に値が大きくなった。一方、硫黄同位体比は林外雨、林内雨、樹幹流の順に小さくなり、硫酸イオン濃度と逆の傾向を示し、硫黄同位体比の小さい硫酸イオンが徐々に負荷されることを示唆していた。これらの結果から、林内雨および樹幹流に負荷される硫黄成分の起源は乾性降水のうち主にガス状物質（二酸化硫黄）であると考えられた。

キーワード:硫黄同位体比,エアロゾル,二酸化硫黄,林内雨,樹幹流

Keywords: sulfur isotopic ratio, aerosol, sulfur dioxide, throughfall, stemflow