

## 林外雨，林内雨，樹幹流の硫黄同位体比

## Sulfur isotopic composition of Throughfall and stemflow in three forest stands

# 酒井 正治[1], 岡田 直紀[2]

# Masaharu Sakai[1], Naoki Okada[2]

[1] 森林総研・九支, [2] 京大・農・森林科学

[1] Kyushu Res. Center, For. and Forest Prod. Res. Inst., [2] Graduate School of Agriculture, Kyoto Univ

## 【はじめに】

大気中に放出された硫黄化合物の多くは速やかに化学的变化を受け、他の酸性降下物とともに森林生態系に流入し、森林生態系に大きな影響を及ぼしていると考えられる。たとえば、わが国の人工林の主要な樹種であるスギ、ヒノキ林では極めて高い酸性度を示す樹幹流（pH 4前後）が広く認められ、樹幹流圏土壌の酸性化の原因と考えられ、その樹幹流の主な酸性成分は硫酸イオンである。そこで、硫黄に着目し、林内雨・樹幹流の水質形成機構を解明する目的で、林外雨、林内雨、樹幹流の主要なイオン成分については一降雨イベント毎に、硫黄同位体比については季節にあわせて一降雨イベントの雨水について測定している。ここでは、森林内の雨水（林内雨と樹幹流）及び林外雨（一般にいう雨）の硫黄同位体比について報告する。

## 【方法】

九州支所立田山実験林内スギ林、コジイ林およびヒノキ林において、一降雨イベントの林内雨、樹幹流および苗畑で林外雨を採水した。なお、各雨水のバラツキを考慮し、各林分の林内雨、樹幹流および苗畑の林外雨は5サンプルを混合して分析試料とした。各林分の採水イベント回数および測定期間は以下の通りである。スギ林（7降雨イベント, 98.2~99.7）、コジイ林（20降雨イベント, 98.2~02.7）、ヒノキ林（16降雨イベント, 99.6~02.7）。採取した各雨水は直ちにpHおよびECを測定し、メンブレンフィルターでろ過後、ろ液の一部は各種イオン成分の分析に供与、残りは濃縮後、硫黄同位体比分析サンプルとした。それらを硫酸バリウムとして沈殿させ、さらに二酸化硫黄にガス化して同位体比測定用質量分析計で同位体比を測定した。なお、Ca, Mgは原子吸光分析法で、それ以外のイオンはイオンクロマト分析法で測定した。

## 【結果と考察】

林外雨の硫黄同位体比の平均値、最大値、最小値は4.2, 8.1, 1.7‰となり、広い範囲で変動していた。林外雨には硫黄供給源の一つである海水が含まれている。この海水の影響を除去するため、Naイオンを基準に海塩粒子寄与率を算出し、その値を基に非海塩由来の硫黄同位体比を求めた。その結果、林外雨の海塩粒子寄与率の平均値（範囲）は5.0%（0.7~16.7）となり、非海塩由来硫黄同位体比の平均値、最大値、最小値は3.3, 8.0, 0.8‰と算出されたが、依然広い範囲で変動していた。このことは林外雨の硫黄成分は海水以外の複数の硫黄発生源をもつことを示唆していた。

コジイ林の林内雨、樹幹流の硫黄同位体比の平均値（範囲）はそれぞれ3.6‰（0.8~6.2）、2.4‰（-0.2~5.0）、同様にスギ林ではそれぞれ3.1‰（2.2~5.0）、2.1‰（1.5~3.3）、ヒノキ林ではそれぞれ3.5‰（1.0~6.3）、2.4‰（0.5~4.7）であった。硫黄同位体比の平均値で各雨水を比較検討してみると、林外雨（4.2‰）、林内雨（コジイ3.6‰、スギ3.1‰、ヒノキ3.5‰）、樹幹流（コジイ2.4‰、スギ2.1‰、ヒノキ2.4‰）の順に硫黄同位体比が小さくなった。一方、硫酸イオンの平均値は、林外雨（1.64ppm）、林内雨（コジイ3.83ppm、スギ4.05ppm、ヒノキ2.90ppm）、樹幹流（コジイ6.43ppm、スギ10.71ppm、ヒノキ6.01ppm）の順に高くなり、硫黄同位体比と逆の傾向を示した。このことは森林内を流下する林内雨、樹幹流は起源の異なる硫酸イオンが徐々に負荷される、しかも硫黄同位体比の低い物質が負荷されることを示していた。さらに、樹種間で硫酸イオン濃度および硫黄同位体比が異なっていることから、大気からの乾性降下物の負荷以外に、植物、土壌起源の負荷の可能性も示唆され、今後の研究課題である。