

環境変動把握のための安定同位体の利用法 一樹皮と降水中の硫黄同位体一

木材利用部 岡田直紀

ある種のアミノ酸の構成成分として硫黄は生物の必須元素であるが、その地球化学的循環は炭素や窒素ほどには関心を集めて来なかった。しかし、大気中の硫黄化合物が酸性雨や地球温暖化をもたらすことが知られるようになり、1970年代以降急速に研究が進んでいる。その流れの中で安定同位体を用いた研究手法は重要な貢献をなしてきた。

自然界の硫黄で存在比約95%の ^{32}S と約4.2%の ^{34}S の比($^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$)は、物質によってさまざまな値をとる。この同位体比(標準物質との偏差の千分率として $\delta^{34}\text{S}$ のように表す。単位は‰)をマーカーとして利用すれば、自然界での硫黄循環を明らかにすることができる。

日本国内のスギとトドマツ樹皮中の硫黄同位体比を図1に示す。樹皮の $\delta^{34}\text{S}$ 値は地域によって特徴的な値をもつ。一般に内陸よりも海岸部で大きく、冬季の季節風の影響を受ける日本海側では特にこの傾向が顕著である。海水起源の重い硫黄(約20‰)が降水(雪)に含まれ、これを樹木が吸収するためと考えられる。一方で、化石燃料の消費量が多い都市近郊では一般に同位体比が小さい。国内で使用される中東の石油の硫黄同位体比は小さいので、大気中に放出されたこの燃焼生成物が原因と考えられる。地域によるこのような硫黄同位体比の違いは、第一義的には各地域での硫黄循環を反映した結果といえる。この点を確認するために国内の数か所で降水中の硫酸イオンの $\delta^{34}\text{S}$ を測定した。茨城県荳崎と富山県吉峰の結果を図2に示す。吉峰では冬季に $\delta^{34}\text{S}$ の顕著な増加が見られ、季節風による海水起源の硫黄の供給を裏付けている。一方で、太平洋側の荳崎では春と秋に同位体比の上昇が観測される。この

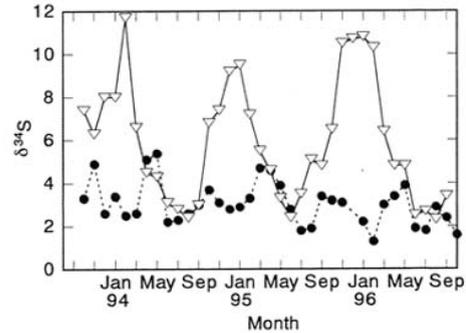


図2. 降水中硫酸イオンの硫黄同位体比 ($\delta^{34}\text{S}$, ‰)
●: 荳崎, ▽: 吉峰

理由はまだ明らかではないが、吉峰とはまったく異なった硫黄の循環を示すものといえる。林木への硫黄の供給源は母岩の風化によるものを別にすれば大気中の降水物である。図1にあわせて示してある降水中の硫酸イオンの $\delta^{34}\text{S}$ は、同じ地域の内樹皮の値より常に0.2%程度小さい値を示している。樹皮中の硫黄は樹木が生育している地域内での平均的な硫黄循環を反映したものと考えられるので、その同位体比は降水中の硫黄酸化物、すなわち酸性降水物の影響を表すよい指標となることを示すものといえよう。



図1. スギ, トドマツ内樹皮と降水中の硫黄同位体比 $\delta^{34}\text{S}_{\text{CDT}}$ (‰)