

林外雨, 林内雨, 樹幹流の硫黄同位体比

○酒井正治（森林総合研究所九州支所），岡田直紀（森林総合研究所），
佐々木昭（地質調査所）

【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変化をうけ、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、樹幹流の硫黄同位体比を測定した。ここでは、各雨水の硫黄同位体比の変化および海塩の影響について報告する。

【方法】

九州支所立田山実験林内スギ林およびコジイ林において、1997年7月、1998年2月、7月および9月に一降雨の林外雨、林内雨および樹幹流を採取した。各雨水はろ過し、ろ液の一部はpH、EC および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は2.8～8.1‰、コジイ林の林内雨、樹幹流はそれぞれ2.4～5.7‰、0.9～4.3‰、スギの林内雨、樹幹流はそれぞれ2.2～5.0‰、1.5～3.3‰と大きな変動幅に示した。各雨水の硫黄同位体比は1998年7月に低く、1998年9月に高い変化を示した。雨水の硫黄供給源の一つである海水の影響を除くために、イオン成分から海塩粒子寄与率を調べ、その値を基に非海塩由来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は1997年7月（20％）を除き、4％台で大きな違いは認められなかった。林外雨の非海塩由来硫黄同位体比は回収日順に、0.1‰、2.5‰、2.0‰、7.6‰となり、この大きな違いは海水以外の複数の硫黄発生源を示唆していた。

表-1に1998年2月採取の雨水の化学成分および硫黄同位体比を示した。コジイ林、スギ林とも、樹幹流の硫黄同位体比は林内雨のそれに比べて高い値を示した。また、林内雨、樹幹流の硫酸イオン濃度が高くなるにつれ、硫黄同位体比は低下した。

表-1 雨水の化学成分および硫黄同位体比（1998年2月16日回収分）

林分	雨水の種類	降水量	pH	EC	Cl	NO3	SO4	Na	NH4	K	Ca	Mg	nss-SO4	海塩粒子寄与率 %	硫黄同位体比 ‰	非海塩由来硫黄同位体比 ‰
苗畑	林外雨	39	4.7	18	0.32	1.28	2.38	0.42	0.75	0.30	0.18	0.04	2.27	4.4%	3.3	2.5
コジイ	林内雨	39	5.1	53	5.37	3.88	7.20	2.90	2.45	0.95	1.25	0.54	6.47		4.1	
コジイ	樹幹流	39	4.8	116	13.49	6.52	16.55	5.84	4.17	4.00	3.20	1.25	15.08		2.8	
スギ	林内雨	39	5.4	66	7.20	5.10	10.09	3.29	2.10	2.64	3.27	0.81	9.26		3.3	
スギ	樹幹流	39	3.2	419	28.90	15.17	40.80	5.83	2.30	4.23	8.43	2.35	39.34		1.5	

降水量: mm, EC: $\mu\text{S}/\text{cm}$, イオン成分濃度: mg/l