



Title	森林生態系における硫黄の現存量と循環
Author(s)	佐久間, 敏雄; 富田, 充子; 柴田, 英昭 他
Citation	北海道大学演習林試験年報, 10, 6-7
Issue Date	1992-08
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/72994
Type	departmental bulletin paper
File Information	1991_1-3.pdf



I - 3 森林生態系における硫黄の現存量と循環

生物機能化学科土壤学講座	佐久間 敏 雄
”	富 田 充 子
”	柴 田 英 昭
苫小牧地方演習林	田 中 夕美子

は じ め に

地球環境問題は、物質循環において地球がほぼ閉じた系であることに由来する。人間活動によって発生する CO_2 、 SO_x 、 NO_x などは、大気中に放出されるが地球から出て行くわけではなく、なんらかの形で地表に戻ってくる。陸上生態系は、この中にあって最もリスクの少ない形で物質循環を行い、微妙なバランスのもとに極めてエントロピーの低い状態を実現している。人間活動による SO_x 等の過剰な供給は生態系の物質循環を加速し、バランスを崩すおそれがある。

化石燃料の燃焼によって空中に揮散した硫黄は、生態系における定常的循環速度を越えるインプットとして地表に供給される。これが、硫黄酸化物によって生態系の変調が生ずる根本原因である。大気からの硫黄のインプットが「過剰」かどうかは、問題とする系の硫黄循環速度に基づいて慎重に判定しなければならない。この研究では、苫小牧演習林の広葉樹林と針葉樹林について硫黄循環の違いを明らかにし、「過剰」の程度を把握することを試みた。

1. 調査地および方法

北海道大学農学部附属苫小牧地方演習林内、幌内川流域の広葉樹林および針葉樹林に各1箇所の標準区を設定し、伐倒試料木と15x30mのコドラートについての毎木調査結果から、植物体現存量を推定した。根部については、根株を中心にして約60°の扇形に根を掘り上げ、水洗したのち乾燥秤量した。また、各試料木の各部位および堆積腐植から採取した試料の全硫黄含有率は、酸素雰囲気中で酸化分解し、吸収剤で捕捉した後、イオンクロマトグラフィーによって SO_4^{2-} を定量して求め、乾物現存量とあわせて硫黄の現存量を算出した。土壌については、湿式酸化分解後比濁法によって硫酸濃度を測定し、容積重の測定結果とあわせて硫黄現存量を算出した。

生態系における硫黄の循環速度は、大気中の SO_2 濃度、露地雨、林内雨、樹幹流、土壌溶液中の SO_4^{2-} 濃度および落葉・落枝の全硫黄濃度の分析結果に、それぞれの量を乗じて算出した。

2. 調査結果

生態系各部位の現存量および循環量を整理した結果を図に要約した。広葉樹林はミズナラを主とし、サワシバ、シナノキ、ヤマウルシ、ヤマモミジ、イタヤカエデ、アオダモその他を含む林分で、乾物現存量は約245t/ha (内12t/ha は下層植生) であった。硫黄は樹幹部、葉および根に多く存在し、植物体全体では約76kg-S/ha (内10kg-S/ha は下層植生) であった。これに対して、表層50cmの土壌の硫黄現存量は約600kg/ha (内堆積腐植に6kg/ha) に達した。大気からの供給速度は、約17kg-S/ha/年で、これに対する乾性降水物の寄与率は約30%であった。落葉・落枝および溶脱による還元速度は5kg-S/ha/年で、年成長率から推定した吸収量7kg-S/ha/年よりやや少なかった。また、大気からのインプットに対する50cm土層からのアウトプットの比は1.06で、収支

はほぼバランスしていると判断された。針葉樹林はストロームマツを主とした植林地（昭和44年植林）で、胸高直径10～15cmの樹木が60%以上を占める一斉林型の林分であった。広葉樹林に比べて乾物現存量が約90t/ha（内約8t/haは下層植生）と少なかったが、硫黄は葉、枝、根を中心に約34kg-S/ha（内約8kg-S/haは下層植生）現存した。表層50cmの土壌中の硫黄現存量は広葉樹林のそれにほぼ等しかったが、堆積腐植中のそれは18kg/haと広葉樹林より明らかに多かった。また、大気からのインプットは25kg-S/ha/年で、広葉樹林の1.5倍に達し、乾性降水物の割合が60%を占めた。表層50cmの土壌からのアウトプットは、大気からのインプットの80%、落葉・落枝としての還元速度は吸収速度の67%でいずれも生態系、とくに上層植生に硫黄が蓄積される傾向にあることを示している。また、上層植生中の現存量に対する落葉・落枝としての還元速度の割合は23%で、広葉樹林の8%に比べて著しく高いことも注目された。

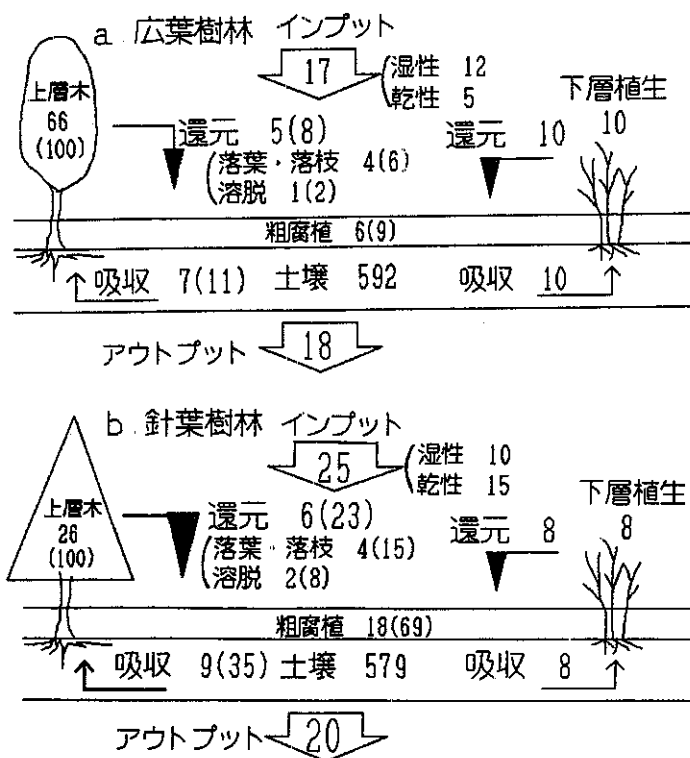


図 調査地における硫黄の現存量と循環。a：広葉樹林 b：針葉樹林
(現存量：kg-S/ha, 循環速度：kg-S/ha/年, ()内は上層木を100とした比率)

植物系が必要とする正味硫黄量は、広葉樹林では2kg/ha/年、針葉樹林では3kg/ha/年であるから、大気からの硫黄インプットは、両林分とも必要量の約8倍である。すなわち、対象地域の森林生態系は、明らかに過剰な硫黄のインプットを受けている。とくに着葉期間が長く、乾性降水物の多い針葉樹林で過剰量が多い。両林分とも過剰量にほぼ匹敵する土壌からのアウトプットがあり、これに伴って0.9kmol+/ha/年の塩基が溶脱される。今後とも注意深い観察が必要である。