

塩化メチルを介した大気－生物圏相互作用を探る －森から出るオゾン層破壊物質－

化学環境研究領域 主任研究官 横内 陽子

地球はしばしば生命体あるいはシステムにたとえられます。それは、地球の大気、海洋、生物が調和して、生命にとって理想的な環境を自らつくりあげているように見えるからです。大気自身もそのほとんどの成分は生物に由来しています。そのため、もし森林伐採や海洋汚染などの自然生態系の破壊が大規模になると、大気の組成にまで影響が及んで地球システムのバランスを崩してしまう危険性があります。しかし、この危険性を予見することはなかなか困難です。特に具体的な発生源が分かっていない微量ガスについては、そうした環境における役割そのものが見過ごされがちです。

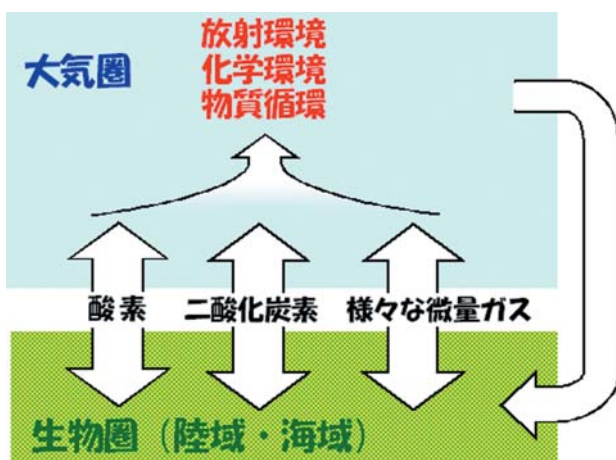
私たちは、有機ガスを介した生物圏と大気の相互作用を探るために、まず発生源を特定する研究を進めています。船舶などの利用や国際協力によって世界各地から大気試料を集め、有機ガス多成分の高精度分析を行っています。そのデータを基に、個々の成分のグローバルな分布の特徴を抽出して、発生と消失のメカニズムを推定しています。さらに検証実験を行うことによって一気に発生源と相互作用の全容に迫りたいと考えています。

ここでは、そのようなアプローチによって新しい展開を迎えた塩化メチルについて紹介します。塩化メチルは大気中の微量成分の中では二酸化炭素、メタン、亜酸化窒素、オゾンなどに次いで多く、地球上のどこにでも500ppt以

上の濃度で存在します。年間発生量は3.5メガトン(10¹²g)に上ると見積もられています。塩素原子を含んでいるため、成層圏ではオゾン破壊物質として働くことが知られています。

北極から南極までカバーする緯度分布観測といくつかのスポット調査によって、塩化メチルの地球規模の濃度分布を測定しました。その結果、大量の塩化メチルがそれまで考えられていた海ではなく、熱帯の陸域から放出されていることが分かりました。温室の実験からは、古代に繁茂した大型シダの仲間木性シダや、ラワン材として知られる大木のフタバガキなどの熱帯植物が、その発生源であることが分かりました。毎年数メガトンもの塩素（多くは海塩由来）が熱帯林によって揮発性の高い塩化メチルに変えられ、大気中に放出されているわけです。そして、最終的には水に溶けやすい物質に変わり、降水として大部分が海へ戻って行くことになります。このように熱帯林は塩化メチルという物質の放出によって、成層圏のオゾン量バランスや塩分の循環にも関わっていることが明らかとなりました。

古代国家は、自らの文明を支えていた森の大切さを知らずに破壊して滅亡したと言われていています。その轍を踏まないためにも、地球環境を支えている自然のメカニズムを解明しておくことが大切なのです。



ガスを介した大気－生物圏相互作用
(微量ガスには多くの有機ガスが含まれる)



塩化メチルを放出する木性シダ
(ヒカゲヘゴ)