

都市近郊森林生態系の酸緩衝作用と酸性沈着物の影響評価

森林・陸水化学グループ 学部4年 関 圭祐

酸性雨が森林を枯らすというのは有名な話です。ヨーロッパではすでに森林に大きな被害が出ており、日本でも近年樹木の立ち枯れが報告されるようになりました。しかし、酸性雨が森林生態系にどのような影響を与えているのか、そのメカニズムについては不明な点が数多くあります。私は、現時点で酸性雨がどのくらい森林生態系へ影響を及ぼしているのかを調べるため、八王子にある東京農工大学 FM 多摩丘陵という実習林で雨（林外雨・林内雨）と土壤溶液を採取しています。

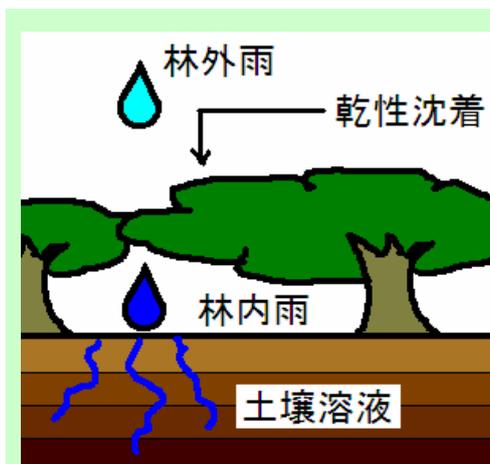
林外雨・林内雨とはその名のとおり、林外および林内に降る雨のことです。林内に降った雨は、いちど樹冠（葉・枝・幹など）を通し、林内雨となって地面に降り注ぎます。樹冠には樹木から溶出した成分だけでなく、大気からの粒子やガスなど（**乾性沈着物**といいます）も付着しており、雨が降るとこれらが洗い流されます。このため、林内雨と林外雨では成分が違ってきます。林内雨は樹種による差異が大きいため、コナラ林とスギ林で採取しています。

樹冠に存在するカルシウムイオンやカリウムイオンなどは、酸性雨が降ると雨水中の水素イオンに取って代わられます（**陽イオン交換**）。その結果、林内雨の酸性は弱くなりますが、樹木にとって重要な成分であるカルシウムやカリウムが失われてしまいます。また、スギなどのある種の針葉樹からは何らかの有機酸が分泌されており、その周辺土壌の酸性化に影響しているという報告もあります。

土壤溶液とは、土壌中に浸透した水分（主に雨由来）のことです。これを10cmから100cmまで、深さごとに採取します。それらの成分を調べることで、雨水が土壌中を浸透していく過程でどのように組成を変えていくかが分かるのです。

土壌中にはカルシウムイオンやマグネシウムイオンなどが多く含まれ、これらは植物にとって重要な養分でもあります。しかし、樹冠のときと同様、雨水中の水素イオンとの**陽イオン交換反応**により、**林外雨**、**林内雨**、**土壤溶液（浅）**、**土壤溶液（深）**となるにつれて酸性が弱くなっていくため、森林生態系には酸緩衝作用があるといえます。日本の土壌ではこの作用が強いといわれており、諸外国と比べ土壌の酸性化はまだ顕著ではありません。

他に土壌での重要な反応として、**硝化**があります。これはアンモニアなどから硝酸イオンと水素イオンを生成する細菌による反応です。硝酸イオンは樹木にとって重要な養分ですが、過多となればバランスが崩れ悪影響を及ぼします。この硝酸イオンの主要な発生源は大気由来か、それとも土壌中での硝化由来か、どちらなのかを調べるのも重要な目的のひとつです。



林外雨・林内雨・土壤溶液のイメージ



土壤溶液採取器

雨の採取器