



Title	林内雨の無機成分について
Author(s)	藤原, 滉一郎
Citation	北海道大学演習林試験年報, 6, 24-25
Issue Date	1989-02
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/72810
Type	departmental bulletin paper
File Information	1987_1-12.pdf



I-12 林内雨の無機成分について

経営研究部門 藤原 滉一郎

はじめに

この3年、札幌苗畑と簾舞試験地・定山溪の薄別で降雨と、樹冠雨・樹幹流の無機成分の動態を測っている。この仕事は「河川水質保全に及ぼす水源林の機能に関する研究」（代表者：岸力教授）の一部で、その目的は、酸性雨が地球規模で問題になり、森林にもいろいろな形で圧力を加えているが、酸性雨が直ちに鉱物質土壌や基岩に入った場合重金属など有害物質を溶出することが想定され、森林がある場合の実態を解明することである。変動が激しく、また測定方法が後述するように原始的なため、本質的な問題に入ることはできないが、森林の取扱いを考える場合、あるいは森林の推移をみる場合に、条件として含むべきいくつかの事象について報告する。この測定には、佐藤冬樹氏の協力に負うところが大きく、また、笹木・奥谷技官、学生諸氏の協力をうけた。さらに、分析器械は、土壌学講座のものを使用し、蒸留水は氏家教授の調整したものを使用するなど、多くの方々のご協力をうけている。なお、この研究の一部は、昭和63年に駒崎里美氏が「森林の水質保全機能に関する研究」（修士論文）として報告している。

1. 酸性雨の現状

酸性雨は、ヨーロッパや北米など産業活動の盛んなところで最初に観測され、報告されたことから極地的な降下物とみられた時代もあった。しかし、原水爆実験・火山爆発等による大気汚染物質の観測から、汚染物質は地球規模で循環し至るところで降下していることから、酸性雨も地球規模で降下しているという見方になっている。

日本の場合も、工業地帯のみでなく多くのところで酸性雨が観測されている。筆者が、降雨を何日も空気中に曝露して採取する方法でも苗畑・簾舞の20%位はpH5.6以下の酸性雨であった。佐藤氏が、間寒別で'87年6月より8月まで11回、降雨の短時間後に測定した例では、1例を除き酸性雨であり、pH4～5の値を示すものが多かった。降水をろ過して採取測定した工学部の太田幸雄教授の報告では、人里はなれた森林地帯にある豊平峡ダム管理事務所、岩尾内ダム管理事務所でも、大部分の降雨はpH4～5の値を示し、酸性雨が北海道でも全域を覆っていることを示している。したがって、今後は北海道の森林も酸性雨の影響を受けているという見方をとる必要がある。

2 林内雨の無機成分

林内雨は、樹冠に接した滴下雨と枝葉の間を通過した通過雨を合わせた樹冠雨の意味で通常用いられる。ここでは幹を伝って流下する樹幹流も含めて林内雨と一括して表現する。

林内雨の採取は、樹冠雨は樹冠下に内径15cm長さ2mの塩化ビニールパイプを半割にした容器をおき、ビニールホースでポリ瓶に導いた。樹幹流は内径18mmのビニールホース半割りにし、樹幹に螺旋状に2回廻し採取した。アリ類や小動物と一緒に採取されるほか、樹冠雨の場合は落葉・落枝が入り、夏季（6月～8月）には大量の食葉昆虫の糞と思われるものが、雨水と一緒に採集瓶に入る。これらの溶出物と一緒に分析することになり、厳密な雨水の成分ではなく、林内で雨水とともに林床に供給される物質の成分ということになる。

林内雨の場合は、降雨（林外雨）にくらべて、一般的には、pHは小さくなり（酸性化し）電気電導度は高くなり、測定したイオン濃度のうち、 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} が多くなる。とくに K^+ 、 Ca^{2+} 、 Cl^- の濃度は数倍～10倍の値を示す。また、樹冠雨と樹幹流を比べた場合、樹幹流の方がpHが小さく、各イオン濃度が高くなる。測定したイオンの中では、 NO_3^- のみは林外雨と林内雨の差が小さく、樹幹流の場合は、林外雨より小さい濃度を示すことが多かった。以上のことは、樹木の枝葉や幹に付着している大気汚染降下物が、雨水によって洗出されることを示すと考えられる。これは、一降雨の前半と後半の成分を比べると後半分の濃度が総体的に小さいこと、また長い無降雨期間のあとの林内雨のイオン濃度が高いところから、傍証される。また K^+ 、 Ca^{2+} が林外雨よりも林内雨とくに樹幹流で著しく大きな値を示すことは、大気浮遊物の付着だけで説明することは難しく、農作物と同じように植物体からの溶脱もあると推定される。このことを実証するため、'88年に簡単な実験を行ったが、ここで報告するほどの解明はすすんでいない。

3. 溪流水

簾舞試験地で、林内雨を採取するとき、溪流水も採取して分析した。簾舞試験地は、安山岩の崖錐堆積物が風化した土壤で、大礫が大量に混っている。このこともあり、夏の降雨時や融雪期も地表流は生ずることなく、地表の雨水は一度は土壤層を通過して流出する。流域面積20haで、融雪期には最大の流量を示し4月下旬～5月上旬に20mm/day程度となり、8月の無降雨時は0.13～0.16mm/day、2～3月の積雪期には0.01mm/dayと最小量になるが、'88年2月の平均流量は0.1mm/dayであった。このように流量は大きく変動するが、溪流水の成分の変動はきわめて小さい。pHは5.6～6.5、電気電導度は60～75 $\mu\text{moh}/\text{cm}$ である。各イオン濃度は9～11月の秋季には若干大きくなるが冬季～夏季の変動は極めて小さく、安定した値を示す。このことは、土壤や基岩を通る過程でイオン交換がなされること、即ち、森林土壤の緩衝能力が大きいことを示している。

4. 樹種による違い

樹幹流を採取した樹種はカラマツ・トドマツ・オニグルミ・ヤチダモの4種である。前述のように、きれいな樹幹流ではないが、樹種間で成分に相当な違いがあった。pHはカラマツが最も低く3～4.5の値を示し、ついでトドマツが4～5.5であり、オニグルミ・ヤチダモは4～6.5と降水にほぼ近い値を示した。イオン濃度も降水に比べて変動が大きい、 K^+ 、 Cl^- の濃度が高く、また、カラマツ・トドマツは、オニグルミ・ヤチダモにくらべて SO_4^{2-} イオンの濃度が大きい。カラマツ林やトドマツ林で、このようなイオン濃度の高い樹幹流がたえず供給された場合、水質保全の分野ばかりでなく、土壤と土壤生物相の変化、森林内の物質循環などの分野の興味ある課題であろう。

おわりに

林内雨の無機成分について一部の知見を述べた。森林内の物質移動の一部として、データも含め近いうちに報告したいと考えている。なお、'88年度は、長年中川地方演習林で観察を続けてきた、幼齢造林木の雪害調査の最終調査を行った。福井・杉山・藤戸・北条技官等のご協力を受けた。これは、中川地方演習林の経営試験の一つとして、10年余り、造林木を個別にみてきたものでデータ量が多い。現在、データ処理室でパソコンに入力中であり、うまく解析できれば、雪害のみでなく、造林木の生長のデータとしても使えると考えている。