

九州の森と林業

独立行政法人 森林総合研究所 九州支所

No.85

森林の酸性雨中和機能 —流出水モニタリングの結果から—

森林生態系研究グループ 大貫 靖浩
釣田 竜也

1. はじめに

森林にはさまざまな環境保全機能があります。炭素貯留、洪水・土砂流出防止、保健休養機能等が主なものですが、意外に知られていないのが酸性雨中和機能です。酸性雨（pHが5.6以下の雨）によって欧米の湖沼や川が急速に酸性化し、魚が棲めなくなっているという話を聞いた方は多いかと思います。日本国内でも数十年前から酸性雨が降り続いていますが、今まで湖沼や川が極端に酸性化した事例は報告されていません。その理由として、降雨が森林の樹冠を通過し幹を伝い、落葉層・土壌層・風化層・岩盤を通過して湧水となるまで、酸性成分がいろいろな場所で吸着され、代わりに主に風化層や岩盤からミネラル分が出てくることにより、川の水はほぼ中性を保っているものと考えられます。

森林生態系研究グループでは、平成17年度から鹿北流域試験地を主な対象地として、降雨成分や流出成分のモニタリングを継続してきました。その結果、酸性雨中和機能はもちろん、いろいろなことがわかってきました。今回は特に年間の降雨・流出成分の変化と、

基盤地質の異なる流域の流出成分の特徴について紹介したいと思います。

2. 調査地のあらまし

調査はおもに熊本県山鹿市（旧鹿北町）の鹿北流域試験地3号沢（熊本森林管理署長生国有林内）で行いました（図-1）。流域面積は3.69ha、最高点は標高250m、標高差は100mの南に開けた流域です。地質は主に頁岩を母岩とする結晶片岩（変成岩の一種）で、土壌は主に乾性～適潤性の褐色森林土が分布しています。植生は30～50年生のスギ・ヒノキ人工林と、シイ・カシ類やクスノキを主体とする常緑広葉樹林が混在しています。

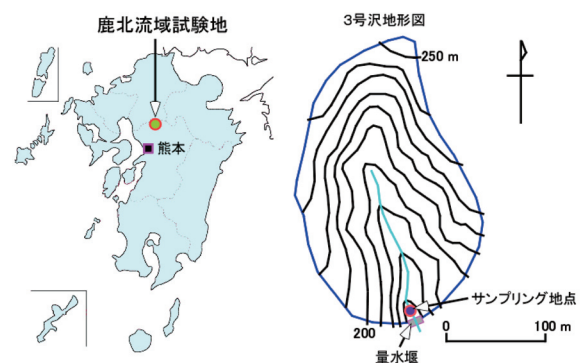


図-1 調査地の位置

3. 調査方法

量水堰付近の状況を写真－１に示します。堰の上流側で２週間に１回渓流水を採取し、その場で pH と EC（電気伝導度：水の中にどのくらいイオンが含まれているかの指標）を測定しました（写真－２）。水のサンプルは実験室に持ち帰り、ろ過した上でアニオン濃度（－イオン：塩素、硫酸、硝酸、リン酸）とカチオン濃度（＋イオン：ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム）をイオンクロマトグラフで測定しました。



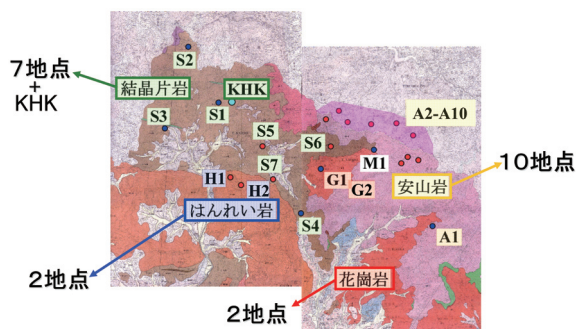
写真－１ 量水堰付近の状況



写真－２ 現地での pH・EC 測定

２週間ごとの定期調査とは別に、７月上旬の梅雨末期と８月下旬の夏季乾燥期に、鹿北流域試験地（KHK）周辺の 22 地点で集中調査を実施しました（図－２）。地質別にみると結晶片岩 7 地点、安山岩（火山岩：中性）10 地点、花崗岩（深成岩：酸性）2 地点、はんれい岩（深成岩：塩基性）2 地点、その他 1 地点です。それぞれの地点について、pH、EC、アニオン濃度、カチオン濃度を測

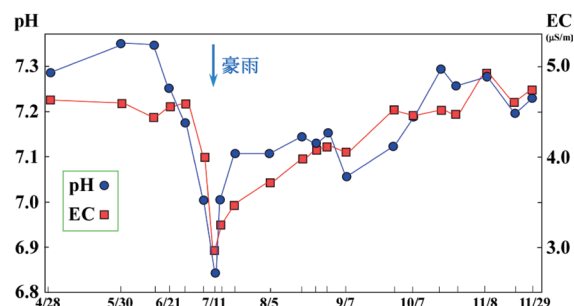
定しました。



図－２ 多点調査実施地点

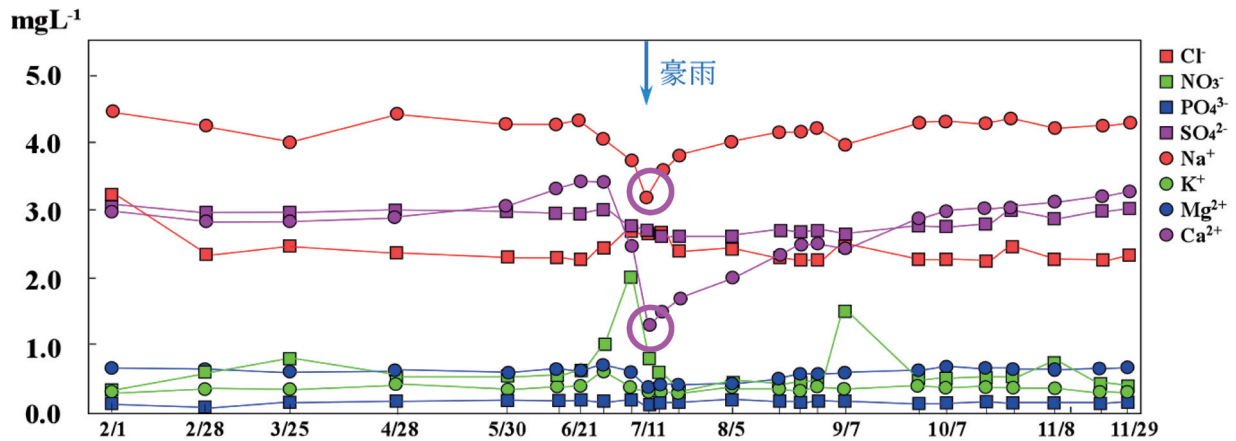
4. 鹿北流域試験地の渓流水質

2005 年 4 月～12 月の pH と EC の変化を図－３に示します。pH、EC ともに春に上昇して梅雨の時期に低下する傾向があり、特に年 7 月 10 日の梅雨末期の豪雨（日雨量 250 mm 以上）の直後には極端に低くなりました。渓流水の平均 pH は雨水（pH 5 以下）よりも 2 以上高いほぼ中性（pH 7.1）を示し、大雨の時以外は森林を通過することによって酸性雨が中和されて流出していることが確認できました。



図－３ pH と EC の変化

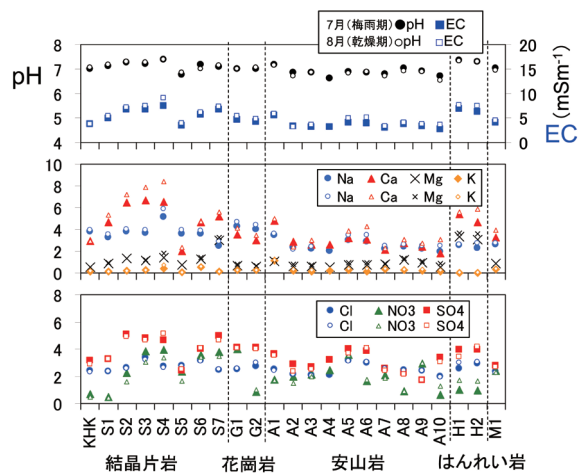
2005 年 1 月～12 月の溶存成分濃度の変化を図－４に示します。塩素イオン (Cl^-)、硫酸イオン (SO_4^{2-}) が 2～3ppm、ナトリウムイオン (Na^+) が 3～4ppm、カルシウムイオン (Ca^{2+}) が 1～3ppm 台の値を示しました。この年は前に述べたように梅雨末期に大雨が降りましたが、翌日にはナトリウムイオン (Na^+) とカルシウムイオン (Ca^{2+}) の値が際だって低下しました。



図－4 溶存成分濃度の変化

5. 周辺流域の渓流水質

2007年7月（梅雨期）と8月（乾燥期）の周辺流域渓流水質の変化を図－5に示します。全体的に見ると、ECは梅雨期よりも乾燥期の方が大きい（8月のA4地点は水涸れで欠測）結果が得られました。溶存成分濃度を見ると、カルシウムイオン（ Ca^{2+} ）の濃度上昇が乾燥期に顕著に認められました。



図－5 周辺流域の渓流水質

多点調査の結果を4つの基盤地質ごとにまとめますと、結晶片岩（鹿北流域試験地（KHK）およびS1～7）の流域はpH、EC、溶存成分濃度の変動が大きく、その中で鹿北流域試験地（KHK）はpH、EC、溶存成分濃度が比較的低い流域でした。花崗岩（G1～2）の流域は、鹿北流域試験地と同程度の低めのpH、EC、溶存無機イオン濃度を示しました。安山岩（A1～10）の流域は、4

つの基盤地質の中で最も低いpH、EC、溶存成分濃度（ NO_3^- を除く）の平均値を示しました。はんれい岩（H1～2）の流域はpH、ECの平均値が4つの基盤地質の中で最も高く、溶存成分では特に Ca^{2+} 濃度が高く、ミネラル分を多く含むアルカリ性の水が流れているのがわかりました。

6. おわりに

今まで述べてきましたように、森林には酸性雨をほぼ中和して河川に流す機能があることが測定データにより確認できました。また、基盤地質によって水質が異なり、花崗岩や安山岩の流域ではpHやECが低いのに対し、はんれい岩の流域ではpH、ECともに高いことが分かりました。

鹿北流域試験地の使用に際し、九州森林管理局ならびに当支所山地防災研究グループのご協力を受けました。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

大貫靖浩（2007）：鹿北流域試験地および周辺流域における渓流水質－基盤地質の違いに着目して－，九州森林研究，60，135-136。

樹木病害シリーズ（４）

センダンこぶ病

センダン（栴檀）はアジアを中心に分布し、日本では琉球諸島や九州、四国、本州西南部の沿海地方に自生する落葉高木で、世界的にも緑化樹や公園樹として植栽されます。また、成長が早く、材も美しいことから、用材用に植林されることもあります。

センダンこぶ病は、センダンの葉柄や枝、幹に小規模な隆起が起こり、それが半球形のこぶ状に肥大していきます。こぶは肥大と共に割裂して表面が粗造になります。（写真－１）こぶ病は植物に出来る癌のようなものですが、センダンこぶ病の場合、微生物である細菌が原因となります。何らかの原因で植物表面に出来た傷口から侵入した病原細菌が、センダンの組織細胞を異常に分裂させ、そこで細菌が増殖します。そして、増殖した細菌はこぶ表面に漏出し、雨水等に懸濁して、その飛沫に運ばれて傷口感染を繰り返します。罹病部木部は木目が乱れ、また変色や腐朽も起こるので、主幹にこぶが発生すると材質が劣化し、用材としての価値を失います。本病の被害は沖縄から九州南部や高知で知られていましたが、近年、九州中部地域でも被害が散見されます。

病原となる細菌はグラム陰性の白色細菌 *Pseudomonas meliae* です。シュードモナス属の細菌によって起こるこぶ病は、他にもヤマモモ、サクラ等で報告されています。こぶ病の防除は一般に困難で、現在のところ、被害樹の伐倒や病患部の切除以外に方法はありません。



写真－１ 主幹に多数発生したこぶ病徴

森林微生物管理研究グループ 石原 誠

九州の森と林業 No.85 平成20年9月

編集 独立行政法人

森林総合研究所九州支所

〒860-0862 熊本市黒髪4丁目11番16号

TEL (096) 343-3168

FAX (096) 344-5054

URL <http://www.ffpri-kys.affrc.go.jp/>

●再生紙を使用しています。