

宮崎大学農学部附属演習林における渓流水と雨水の溶存成分 —1997年のいくつかの渓流水と雨水の pH, EC と数種のイオン濃度—

宮崎大学農学部 野上寛五郎・佐藤 盛樹
川口 秀義・村本 康治
中川 正勝・伊藤 哲
谷口 義信

1.はじめに

酸性雨が森林生態系におよぼす影響を調べているが、今回、酸性雨が森林を通過した林内の渓流水の成分特性を知るため、その溶存イオンの分析を行った。同時期の雨水(林外雨)についても測定し、比較した。その結果、いくつかの相違点が認められたので、概要を報告する。

2.調査地および測定方法

渓流水の採取箇所は宮崎大学田野演習林内の4か所(S1,S3,S4,S6)であり、農耕地などの影響のない上流の渓流で、渓流水は降雨後約5日以上経過し、ほぼ平水流量の時に採取した。採取箇所の概要を表-1に示した。地質は遠藤⁹⁾が作成した地質図により四万十層群の流域としたが、地形図から求めた集水面積、林分のおおよその林齢、針広混交割合〔S1:ヒノキ壮齢林約60%, スギ林(30~40年生)40%, S3:スギ(20~40年生)70%, 広葉樹壮齢林30%, S4:スギ(20~50年生)70%, 広葉樹壮齢林30%, S6:スギ・ヒノキ壮齢林40%, スギ・ヒノキ幼齢林20%, 広葉樹壮齢林30%〕などはかなり異なっていた。雨水は本演習林管理棟の周辺に設置した林外雨採取装置で採った(10リットルのポリタンク底を切断したもので雨水を受けた)。雨水は2~30日間隔で採取し、採取間隔は不定期であった。今回の採取期間は1996年12月下旬から1997年9月下旬まで、雨水は23回、渓流水は8~14回採取した。測定項目、測定機器はつぎのとおりであった。pH, EC値はpHメーター、電気伝導率計で(採取後数時間以内に測定)、陽イオンは、Na⁺, NH₄⁺, K⁺, Mg²⁺, Ca²⁺、について、陰イオンはCl⁻, NO₃⁻, SO₄²⁻, PO₄³⁻, F⁻, NO₂⁻, Br⁻についてLC-10Aイオンクロマトグラフで行った(冷凍保存サンプルを解凍して測定)。その分析条件は島津製作所方法⁹⁾によった。ECは μ S/cm, 各イオンはmeq/lで表示した。当地域の平均年降水量は2,800mm, 平均気温は16.7℃である。

3.結果と考察

図-1は採取月日ごとにpHをプロットしたものであるが、雨水はほとんどが、pH5.6以下であり、渓流水の平均値6.6~7.2より低く、有意な差が認められた。また、雨水のpHの季節変化では、2,3月に低い傾向があった。渓流水は場所による違いは少なく、ほぼ中性の水が流れており、雨水が森林土壌を通過する過程で中性に変わるものと推定された。図-2にECの値を示したが、雨水は7~52 μ S/cmであり、渓流水は41~201で、雨水よりほとんどの時期で大きく、雨水より変動は小さかった。図-3は陽イオンの濃度であるが、渓流水のNa⁺, K⁺, Mg²⁺, Ca²⁺イオンは雨水より高く、とくに、Na⁺, Mg²⁺, Ca²⁺は高く、数十倍の値となることがあった。採取時期によるバラツキを変動係数でみると、雨水が大きく、採取時期によって雨水のイオン濃度は変わるようである。NH₄⁺イオンは雨水の値が大きく、渓流水の濃度は極めて低かった。陰イオンのうち、PO₄³⁻, F⁻, NO₂⁻, Br⁻はいずれもほとんどの試料で検出されず、雨水、渓流水とも0meq/lとして、検討しなかった。陰イオンのうちCl⁻, NO₃⁻, SO₄²⁻について、図-4に示した。Cl⁻, SO₄²⁻イオンの濃度は渓流水が高かったが、とくにCl⁻は雨水でも高いときがあり、時期によって変動がみられ、台風時に高くなった。NO₃⁻イオンは雨水が2渓流水より高かったが、他の2渓流水との間には有意差はなかった。以上の結果を本県北部の一ツ瀬川上流のスギ林、広葉樹林を流れる渓流水の渇水期の水質⁹⁾とおおよその傾向を比較すると、pH, K⁺, Ca²⁺は大差なく、Na⁺, Cl⁻は本渓流水が高く、Mg²⁺は逆に低かった。Na⁺, K⁺, Ca²⁺, SO₄²⁻のイオンは渓流水の場所によって差異がみられるものがあったが、このことについてはさらに数年間測定して検討したい。

今回の結果を要約すると、(1)本調査地でも、酸性雨が森林を通過すると、酸性が抑制され、中性に近い渓流水となった。(2)渓流水には岩石、土壌由来のK⁺,

Kangoro NOGAMI, Seiki SATO, Hideyoshi KAWAGUCHI, Yasuharu MURAMOTO, Masakatsu NAKAGAWA, Satoshi ITO and Yoshinobu TANIGUCHI (University Forests, Fac. of Agric., Miyazaki Univ., Tano, Miyazaki-gun 889-1702)

Dissolved elements in stream water and rain water at the Miyazaki University Forests : pH, EC and ion composition in some stream water and rain water in 1997

Mg²⁺, Ca²⁺などのイオンがかなり付加されるようである。(3)低濃度ではあったが、雨水のNH₄⁺, NO₃⁻の濃度は渓流水より高かった。

(3) 島津製作所:島津アプリケーションニュース, イオンクロマトグラフィーNo.H35, pp.2, 1992

引用文献

- (1) 遠藤尚:宮大演報, 2, 1~25, 1958
- (2) 宮崎県森林保全研究会:水質保全機能対策工法に関する調査研究報告書, pp.122, 宮崎県森林保全課, 宮崎, 1995

表-1 渓流刷り採取箇所

渓流水番号	林・小班	地 質	集水面積
S1	7林班に小班	四万十層群砂岩頁岩細互層	2.8ha
S3	12林班り小班	四万十層群砂岩頁岩互層	24.5ha
S4	7林い ₂ 小班	四万十層群砂岩頁岩細互層	4.1ha
S6	13林班り ₂ 小班	四万十層群頁岩粘版岩層	32.2ha

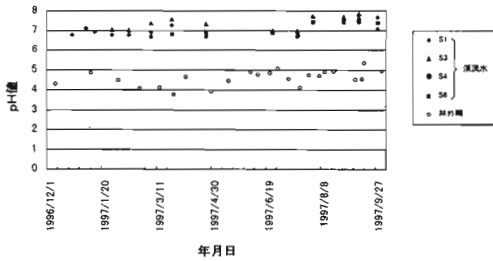


図-1 雨水, 渓流水のpH

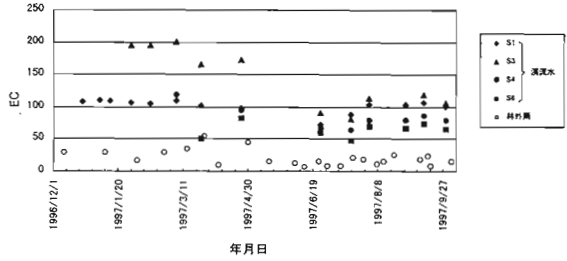


図-2 雨水, 渓流水のEC (μS/cm)

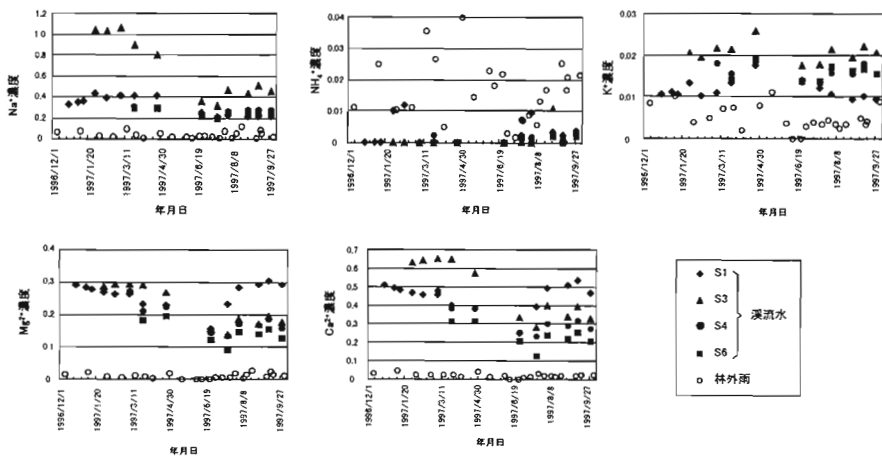


図-3 雨水, 渓流水の陽イオン濃度 (meq/l)

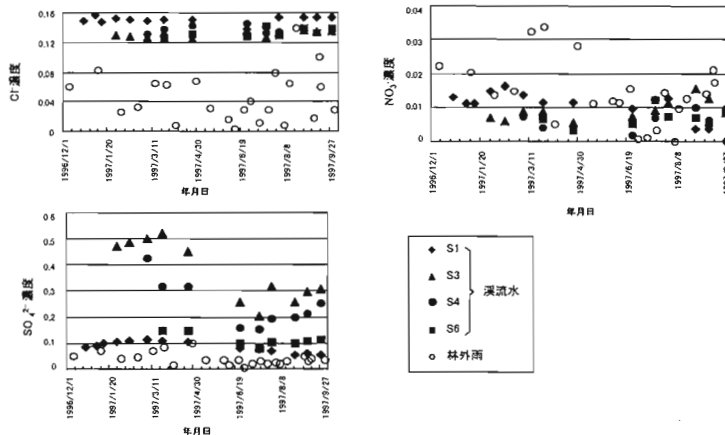


図-4 雨水, 渓流水の陰イオン濃度 (meq/l)