

速報

簡易分取装置を使ったコジイ樹幹流の化学性*1

—初期樹幹流と後期樹幹流の比較—

酒井正治*2

キーワード：コジイ (*Castanopsis cuspidata*)、樹幹流、分取装置、成分分析

I. はじめに

スギやヒノキの根元周りの土壌は周辺の土壌より酸性化が進んでおり、その主な原因は酸性度の高い樹幹流であると考えられている(酒井, 1997)。それらの樹幹流は、葉や枝に捕捉された乾性降下物を洗い出すとともに、樹体からも成分を溶出しながら幹を流下するが、降雨初期には樹体に捕捉された乾性降下物が雨水により多量に洗い出され樹幹流に取り込まれる。一方、降雨後期の樹幹流には付着している乾性降下物量が少なくなるため、乾性降下物の影響がより小さくなると考えられる。そこで、乾性降下物が樹幹流の化学性に及ぼす影響を解明することを目的に、簡易分取装置により、樹幹流の初期とそれに続く樹幹流に分けて樹幹流を採取し、それらの一般化学性を比較検討したので報告する。

II. 調査方法

1. 試験地

森林総合研究所九州支所構内の立田山実験林内の50年生(2003年時点)コジイ林を試験地とした。標高は90m、方位は南西向き斜面、傾斜は18°、土壌は弱乾性褐色森林土(Bcタイプ)であ

る。林分面積は0.41ha、平均樹高は17.5m、平均胸高直径は26.4cm、立木密度は1200本/haである。

2. 樹幹流の分取採水

樹幹流を2分割して採水するため、雨水分岐のためのコネクターと空気抜きをつけた簡易分取装置を使用した(図-1)。地上高約1.2mの幹に巻き付けた厚さ3cmのウレタンラバー(上部を幹側に斜めにカットし雨水を集めやすくした)に樹幹流を集め、ホースを通してまず20l容量タンクに導いた。さらに、20l容量タンクが満水になるとそれに連結した120l容量ポリバケルに後続の樹幹流を採水した。ここでは、20l容量タンクに採取された樹幹流を初期樹幹流、120l容量ポリバケルで採取された樹幹流を後期樹幹流と呼ぶ。なお、この簡易分取装置で樹幹流の初期と後期の分取がうまくいくことを、目視ではあるが、染色水を使った野外実験で確認した。

下記の分析項目が分析できる樹幹流サンプル量を確保することを目標に、降水量が最低10mm前後から、1降雨イベント毎に採水した。2003年1月から同年12月までの計50降雨イベントの樹幹流について解析した。対象木は2本(No.4とNo.5)とし、それぞれ胸高直径は24.2cm、22.7cmである。

2. 一般成分分析

採取した樹幹流は直ちにpHおよびEC(電気伝導度)を測定し、メンブレンフィルター(孔径1.0 μ m)でろ過後、Ca²⁺、Mg²⁺は原子吸光分析装置(日立Z-6100)で、それ以外のイオン(Cl⁻、NO₂⁻、NO₃⁻、PO₄⁻、SO₄²⁻、Na⁺、NH₄⁺、K⁺)はイオンクロマトグラフィ分析装置(DIONEX DX-500&DAS-80タイプ)で測定した。

III. 結果と考察

降水量と樹幹流の全採取量との関係を図-2に示した。よい直線関係を示しており、対象木や気象条件によって多少異なるが、降水量が15~20mmで20l容量タンクが満水になった。今回50採水イベントのうち43回で後期樹幹流が採水できた。

図-3に、pH、EC、各成分濃度の初期樹幹流と後期樹幹流の

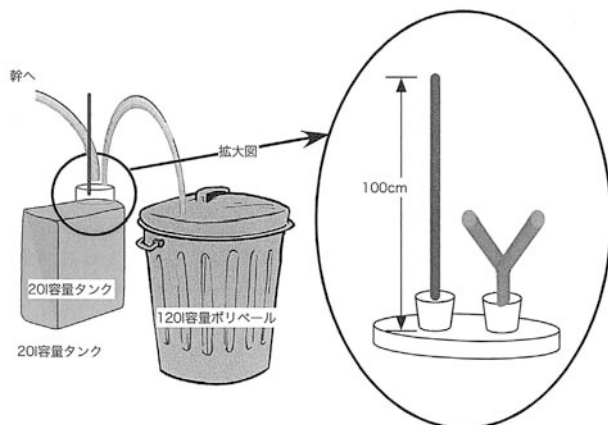


図-1. 樹幹流簡易分取装置

*1 Sakai, M.: Chemistry of Stemflow collected by fractional stemflow sampler in Kojii (*Castanopsis cuspidata*) stand.

*2 森林総合研究所九州支所 Kyushu Res. Center. For. & Forest Prod. Res. Inst. Kumamoto 860-0862

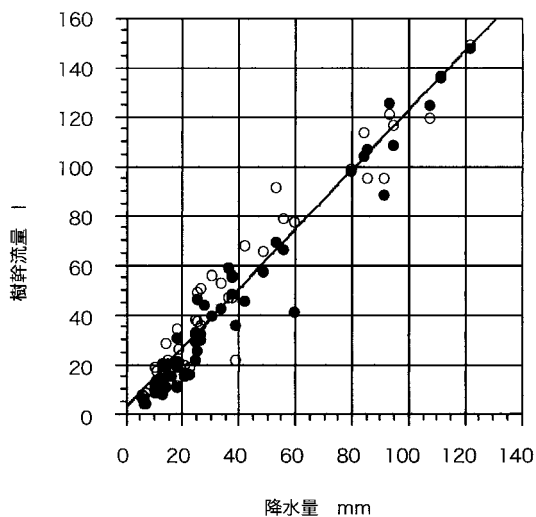


図-2. 降水量と樹幹流量との関係

関係を示した。図中の直線は1:1の関係を示し、点が直線の右下に位置すれば、初期樹幹流の値が高いことを表す。pH以外のECおよび各成分濃度は2,3のイベントを除いて、ほぼ直線の右下に集まり、初期樹幹流は後期樹幹流より高い結果となった。これは乾性降下物の雨水による洗い出し効果が降雨初期に顕著であることを示している。

次に、乾性降下物が樹幹流に与える影響を詳しく調べるために、初期および後期樹幹流中の SO_4^{2-} 量と無降雨期間（前回降雨終了時刻と降雨開始時刻の差）との関係を図-4に示した。今回、乾性降下物の森林への沈着量が実測されていないが、無降雨期間が長いほど葉や枝への沈着が多くなると見込まれるので、便宜上森林への沈着量の指標として無降雨期間を扱うことにした。

初期樹幹流中の SO_4^{2-} 量は無降雨期間が長いほど（ここでは「乾性降下物の森林への沈着量が多いほど」と同義と考える）増加する傾向を示した（図4-1）。なお、 SO_4^{2-} は樹体からの溶脱が無視できる（高橋ら, 1999）と仮定すると、初期樹幹流は乾性

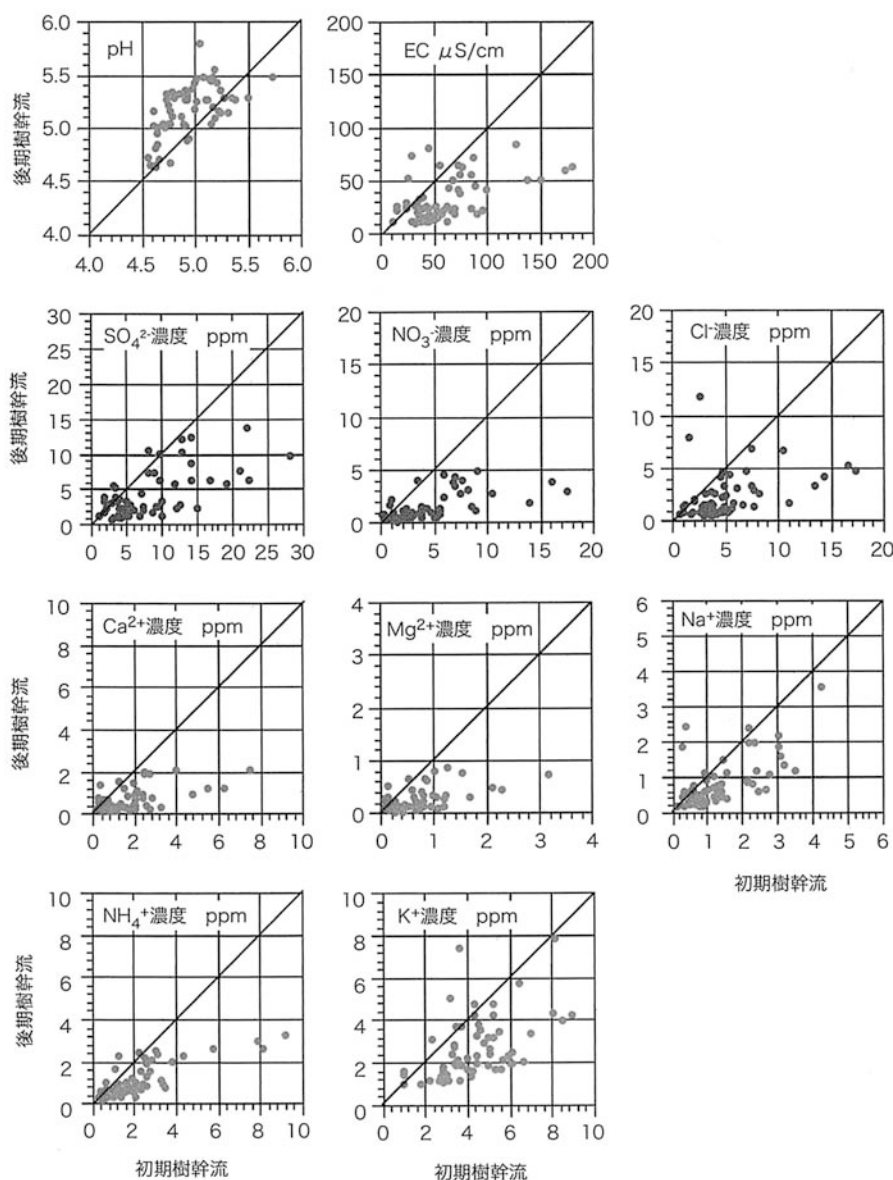


図-3. 初期樹幹流と後期樹幹流との関係

降下物の影響を大きく受けているといえる。一方、後期樹幹流では SO_4^{2-} 量と無降雨期間との関係は不明確であった (図 4-2)。その原因は、降水量の多いイベントでは、乾性降下物がすべて洗い出され、その後降雨成分に近い樹幹流 (林外雨の SO_4^{2-} 濃度は

樹幹流に比べて約 1/4) が後期樹幹流として採水されたため、これらの濃度が低くなったものと乾性降下物を含む濃度の高い樹幹流が混在しているためと考えられた。

図-5 に、樹幹流回収量と SO_4^{2-} 濃度との関係を示した。回収

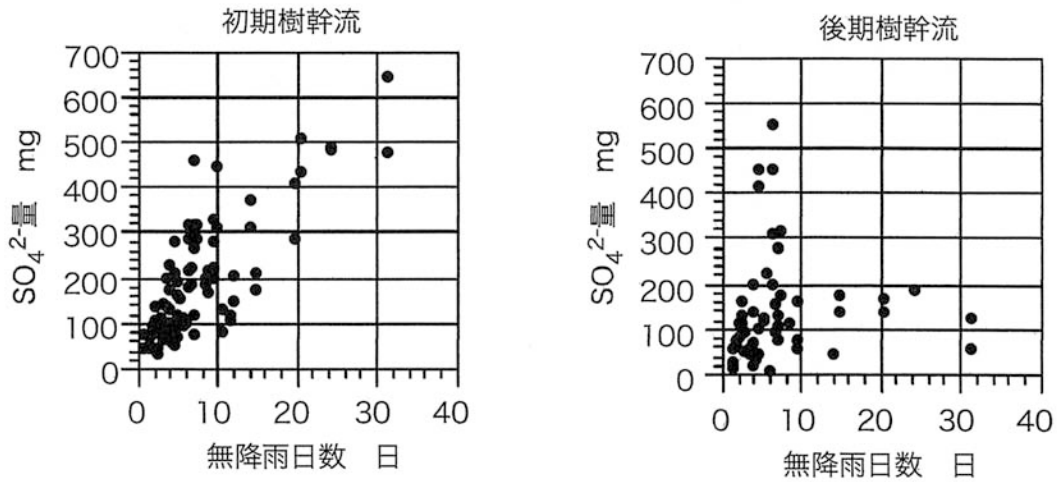


図-4. 無降雨日数と樹幹流中の SO_4^{2-} 量との関係

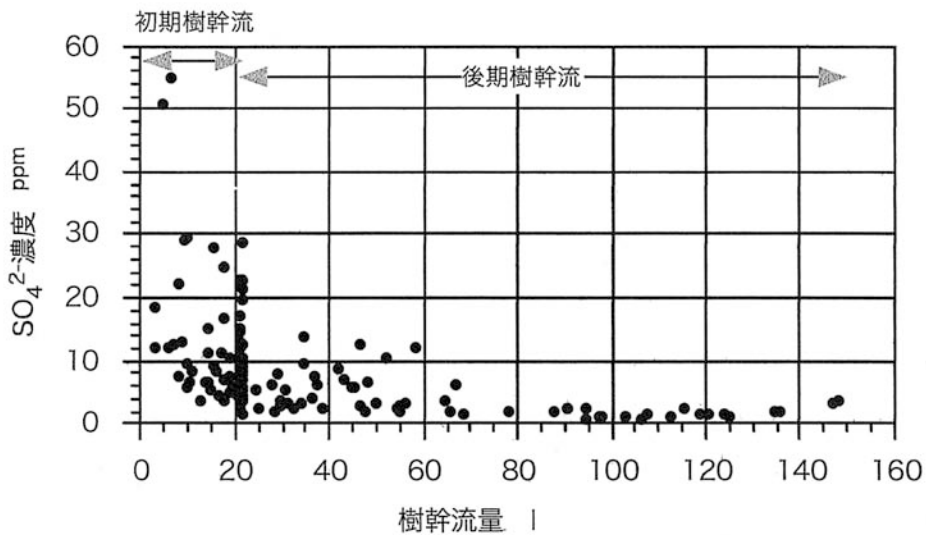


図-5. 樹幹流量と SO_4^{2-} 濃度との関係

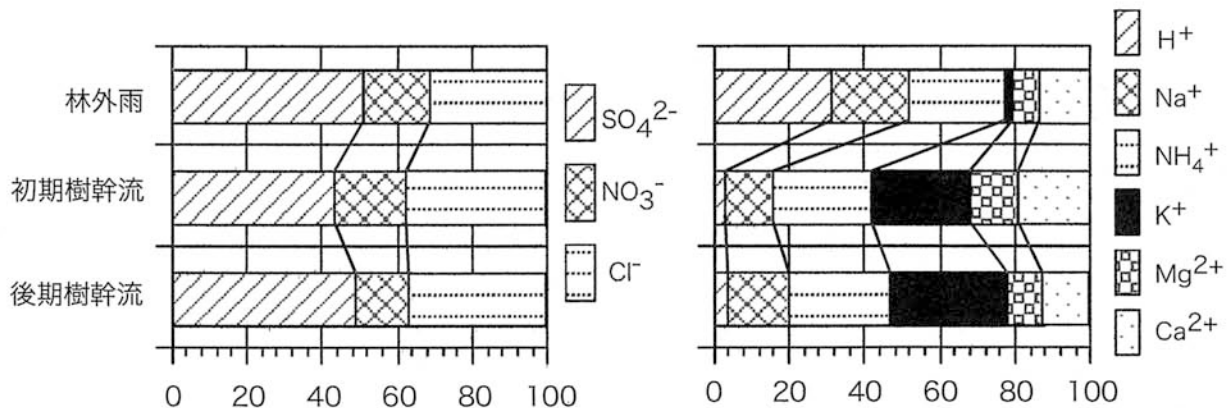


図-6. 主要イオンの組成割合

量が70l以上（降水量換算で約55mm以上，図-2参照）で SO_4^{2-} 濃度が急激に減少することから，コジイ林に沈着した乾性降下物量は，約55mmの降雨があればすべてが洗い出されると推察された。

降水は樹体に付着した乾性降下物や樹体からの各種溶脱成分を取り込みながら，樹幹流になることから，林外雨と樹幹流の主要なイオンの成分割合が変化するかどうかを見てみた（図-6）。陰イオンは林外雨と樹幹流の成分比に大きな違いはなかったが，

陽イオンのうち K^+ は林外雨に比べて樹幹流中の成分割合が大きい。これは， K^+ は樹体からの溶脱が多いことを示唆していた。

引用文献

酒井正治（1997）環境技術26（10）：43-47.

高橋章ほか（1999）電力中研報告 T9902：1～16.

（2004年11月11日 受付；2004年12月2日 受理）