

土壤浸透環境の違いが人工林の水文水・物質循環へ及ぼす影響
Differences in hydrological process in planted forests as affected by soil hydraulic properties.

○森澤太平¹⁾, 森也寸志²⁾, 宗村広昭²⁾, 武田育郎²⁾, 井上光弘³⁾
○Taihei Morisawa, Yasushi Mori, Hiroaki Somura, Ikuo Takeda, Mitsuhiro Inoue

1. はじめに 近年、自然環境への関心の高まりから河川の汚濁物質の調査が盛んに行われ、同時に河川へ流入する森林からの渓流水についての分析も広く行われてきた。しかし、その渓流水の元となる土壤浸透水の分析は、その採取にコストがかかり困難であることから報告が少ない。本研究では状態の異なる 2つの森林において土壤浸透水を採水し、分析結果と森林土壌の浸透能を比較し、その関係を探った。

2. 実験方法 島根県東部鞍馬山山麓の 2つの隣り合った森林において、採水を行った。2つの森林はそれぞれ西側と南側を向いた斜面で、西側斜面は下方植生が豊富、対して南側斜面は下方植生が貧弱で表層流発生の際も観察されるという違いがあった。

この2つの斜面において2005年11月14日から2007年3月19日までの期間、斜面の上部、中部、下部に採水装置を設置、2週間毎に土壤浸透水を採水した。同時に下流に設けた堰から渓流水を採水した。採水した土壤浸透水と渓流水について、全有機体炭素・窒素計を用いてNPOC, TNを、イオンクロマトによってPO₄, F, Cl, NO₃, SO₄を測定した。また、各地点において土壤硬度と不飽和透水係数（ディスクパーミアメータ法）の測定、TDR法による表層の水分量の測定を行い、比較材料とした。

3. 実験結果 堰から得られた流量とその日の土壌の水分量を比較し、変動係数を算出した結果、西側斜面と比較して、南側斜

面に変動が小さかった (Fig.1)。ディスクパーミアメータ法によって得られた不飽和透水係数は、西側斜面の上部を除き、西側よりも南側斜面の透水性が悪いという結果を示した (Fig.2)。土壤硬度は、西側斜面に比べ、南側斜面で高かった (Table1)。

両斜面における上・中・下部及び堰の採水日毎の物質濃度は次の特徴があった

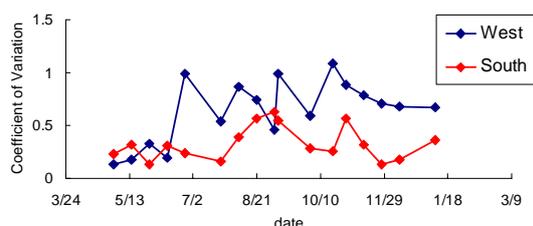


Fig.1 Coefficient of Variation (CV) West: CV in West Slope, South: CV in South Slope

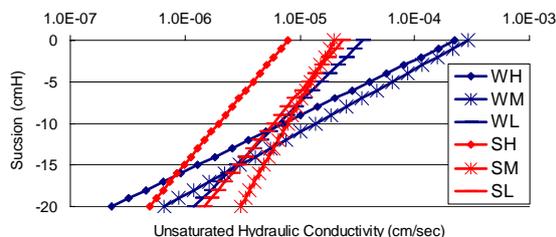


Fig.2 Unsaturated Hydraulic Conductivity at Each Sampling Point H, M and L denote Higher, Middle and Lower, respectively. W and S denote West and South Slope

Table1 Soil Hardness at Each Sampling Point

Sampling Point	Soil Hardness (kg/cm ²)	
West Slope	Higher	0.9635
	Middle	0.4771
	Lower	2.7443
South Slope	Higher	1.7351
	Middle	3.8408
	Lower	2.8711

1)鳥取大学大学院 Tottori University, 2)島根大学 Shimane University, 3)鳥取大学乾燥地研究センター Arid Land Research Center, Tottori University
キーワード: 土壤浸透水, 溶質移動

Shimane University, 3)鳥取大学乾燥地研究センター

(Fig.3). Clは両斜面において採水日による違いが少なく、採水地点毎の濃度もグラフが交差せず規則的であった。NPOC, TN濃度は、西側斜面では採水日毎、採水地点毎に異なるものの、上部と下部で高く中部で低く規則性があった。対して南側斜面ではグラフが入り乱れ、不規則であった。SO₄は両斜面においてランダムに変化していた。

4. 考察 堰の流量と土壌水分量より得られた変動係数より、南側斜面は西側斜面と比較して降雨の影響を受けずに土壌水分量が変化していることが分かった (Fig.1)。これは南側斜面の土壌硬度が高いために不飽和透水係数が低くなり (Fig.2), 降雨時に浸

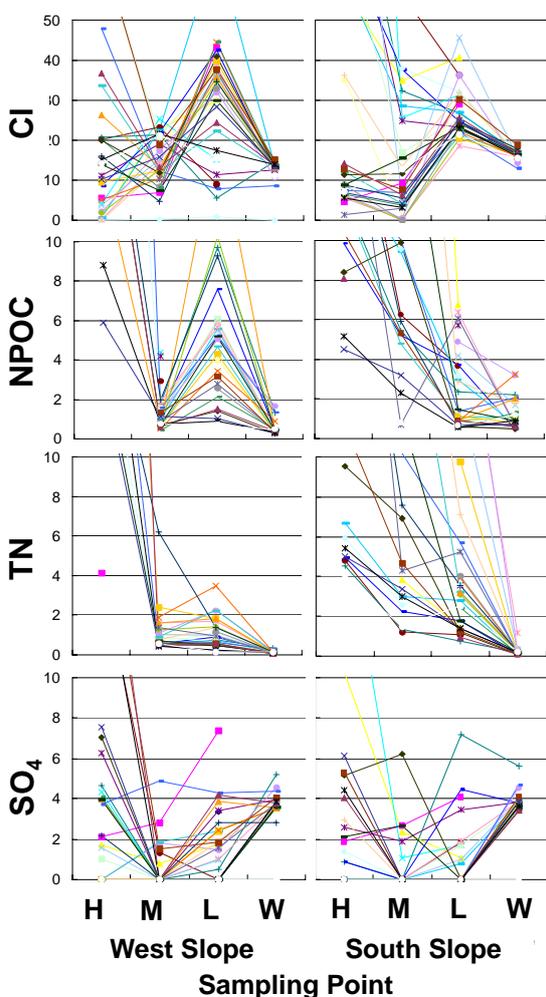


Fig.3 Chemical Concentrations at each Sampling Point every Sampling day (mg/L)
H, M, L and W : Higher Point, Middle Point, Lower Point and Weir

透が起こりにくいからであると考えられる。

Clは土粒子に吸着されず植物にも利用されないため、土壌中での収支はほとんどないとされている。そのため、両斜面の浸透能の違いに左右されず、年間を通じてほぼ同様の濃度を保っていると考えられる。

NPOC と TN は土壌への吸着や脱離など濃度が変化する。浸透能の高い西側斜面では、雨水の浸透が一所に停滞する期間が短いため、土壌中での収支の影響が少なく、上中下部での濃度関係が維持されていると考えられる。南側斜面では浸透能が低いために土壌浸透水が一所に留まる期間が長く、土壌中の収支によって濃度変化が起こり、ランダムな結果となったと考えられる。西側斜面の中部と下部を比較すると、NPOC 濃度は高くなるが、TN 濃度は高くない。中部は常に採水量が多く水みちを捉えた採水であったため、希釈効果が働いたと考えている。

Clと同様に土壌中ではほとんど収支のないSO₄では、両斜面でランダムに濃度が変化している。これは、Clが濃度の安定した海水由来であるのに対し、SO₄が人間の工業活動などの不安定なものに由来するためであると考えている。

土壌浸透水は土壌中の物質循環の大きな因子であり、土壌浸透水中の物質濃度の変化は土壌中の物質濃度の変化に大きく関わる。本研究の結果から、土壌中で収支のある物質については、土壌浸透水によってその濃度が制御されている可能性が示唆された。また、西側斜面はこれまで管理されていた森林であり、南側斜面はされていなかった。管理放棄された森林の問題点として考えることもできる。

謝辞

本研究は、島根大学プロジェクト研究推進機構「汽水域の自然・環境再生研究拠点形成プロジェクト」の支援を受けて行われた。