

日本大学大学院 学員○青山 定敬

日本大学生産工学部 正員 三浦 晃

日本大学生産工学部 正員 西川 肇

1. はじめに

山地流域での流出過程において、森林土壌の理水機能は重要な位置を占めている。森林土壌は降雨水を浸透・貯留するという洪水軽減効果を持っている。これら森林土壌の理水機能は森林植生と密接な関わりを持っている。すなわち森林植生は、土壌の団粒構造を発達させたり、ルートチャネルなどの粗孔隙量と深さを発達させ、透水性が高い土壌をつくる働きがある¹⁾。著者らは森林植生状態の詳細なデータが得られる人工衛星リモートセンシングデータを用いて森林植生状態を把握し、森林植生や森林土壌が影響を及ぼす山地流域での流出特性について研究を行なっている。本稿では、森林土壌の理水機能が関わる土壌因子を明らかにし、広域な山地森林土壌の理水特性の推定法について考察した。

2. 対象地域

対象地域は森林土壌の理水機能が高いといわれているブナ林が生育している宮城県の大倉川定義流域とした。この地域の植生のほとんどはブナ林で、次いでミズナラ林やコナラ林などがある。またこの地域は近年ブナ林の伐採が進行して、スギ人工林やカラマツ人工林などの造林が行なわれている。本研究では広葉樹のブナ林と針葉樹のスギ人工林が生育している地点を対象とした。図-1に対象地域内の土壌調査地点を示す。対象地域の土壌は標高 700~800mを境にボドゾル化土壌と褐色森林土にわかれており、低地には黒ボク土がある。

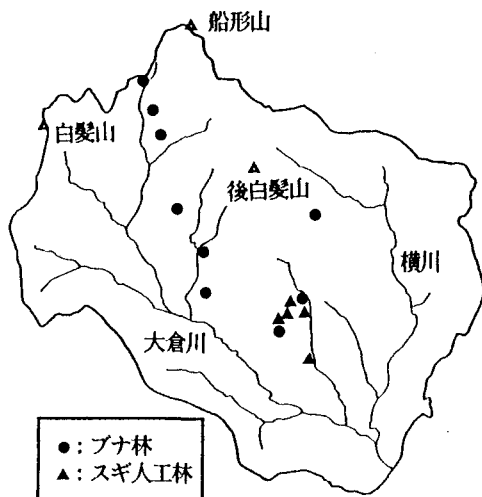


図-1 研究対象地域

3. 森林土壌の理水機能

森林土壌の理水機能として透水性と保水性に着目した。透水性は透水係数を指標とし、保水性は自然状態の含水率を指標とした。これらに関係すると思われる因子として粗孔隙量、細孔隙量、そして地形因子として傾斜角を挙げた。なお対象とした土壌はA₀層を除去したA層について検討した。透水係数は現地では100mlの試料円筒に土壌を乱さないように採取し、変水位透水試験によって求めた。細孔隙量は土中で毛管水や吸着水や結合水が支配する孔隙の割合で吸水板による試験で求めた。粗孔隙量は毛管力に左右されない重力水が通る孔隙の割合で間隙率と細孔隙量から求めた。また傾斜角は地形図から読みとった。

森林土壌それぞれの土壌特性間の相関関係を表-1に示す。これより透水係数は粗孔隙量と相関が強く、

表-1 土壌および地形因子の相関関係

透水係数	-0.44	0.73	-0.59	-0.66
含水率	-0.83	0.91	0.22	
粗孔隙量		-0.89	-0.41	
細孔隙量			0.25	
傾斜角				

粗孔隙量が多いほど透水性が高い傾向にある。これは土壤中を通過する水は粗孔隙部分を通して流れるため、粗孔隙量の多少が透水性を支配する重要な要因となっているものと思われる。また透水係数は傾斜角に相関関係があり、傾斜角の増大に伴い透水性が低い傾向にある。含水率は細孔隙量と強い相関が認められた。これは含水量のほとんどが細孔隙による毛管力によって保持されている毛管水であるためと思われる。森林土壌は森林植生の違いや生育状態に重要に関係する²⁾ため、それぞれの植生について土壌条件の関係を調べた。図-2は透水性と傾斜角の関係を示したものである。植生別の相関係数は、ブナ林は-0.65でスギ人工林は-0.81である。傾斜角の増大に伴う透水性の減少の割合は、スギ人工林の土壌の方がブナ林と比較して大きい傾向にある。これはブナ林の土壌の透水性が全体的にスギ人工林の土壌より高いことによるものと考えられる。含水率と細孔隙量の植生別の関係は図-3に示すように、相関係数はブナ林の土壌は0.93で、スギ人工林は0.91である。またこの関係においては植生による違いがほとんど認められなかった。

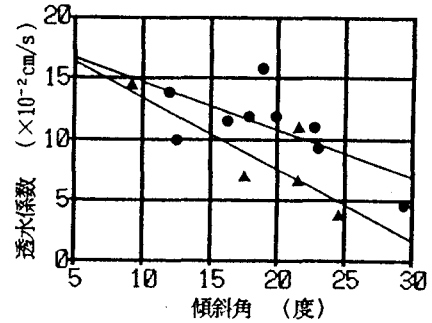


図-2 透水性と傾斜角の関係

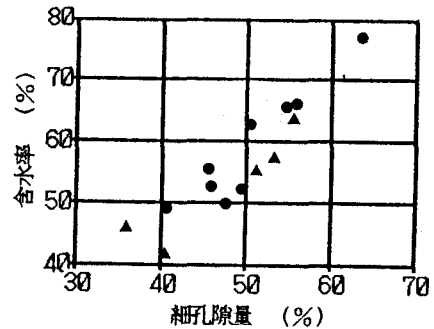


図-3 含水率と細孔隙量の関係

4. まとめ

本研究の結果をまとめると、次の通りである。

- (1) 透水性は植生の種類によって異なるため、植生別に推定する必要がある。
- (2) 透水性は土壌の粗孔隙量や地形の斜面傾斜に関係している。
- (3) 自然状態の含水率は細孔隙量、すなわち毛管水の量に関係している。

そこで広域な山地森林土壌の透水性を推定するには、以下の方法が考えられる。

- (1) 透水性は、植生の違いによる各波長帯の電磁波反射強度の違いから植生を分類し、数値地形モデルデータを基に推定する。
- (2) 透水性は、著者らの研究²⁾から植生の近赤外域での反射強度との関係が認められており、(1)の方法と併用して推定する。

5. おわりに

森林土壌は植生の生育状態にも重要に関係しているため、今後は植生状態のデータを含めて検討する必要がある。なお本研究は、平成元年度文部省科学研究費補助金(総合研究A、代表：静岡大学 農学部、村井宏)によった。

参考文献

- 1) 中野秀章：森林水文学，共立出版。
- 2) 村井宏：森林と地表流下・浸透・土砂流出・侵蝕との関係(1)，水利科学，No. 79，1971。
- 3) 青山定敬ら：人工衛星リモートセンシングデータによる森林土壌の理水機能評価，土木学会第44回年次学術講演会講演集，第2部，1989。