

## 竹林拡大が積雪融雪および土壌物理性に及ぼす影響について

### Effects of bamboo forest expansion on snow and soil physical properties

藤原洋一<sup>1</sup> 両角圭祐<sup>2</sup> 高瀬恵次<sup>1</sup> 百瀬年彦<sup>1</sup> 長野峻介<sup>1</sup> 一恩英二<sup>1</sup>

Y. Fujihara<sup>1</sup>, K. Morozumi<sup>2</sup>, K. Takase<sup>1</sup>, T. Momose<sup>1</sup>, S. Chono<sup>1</sup>, E. Ichion<sup>1</sup>

**1. はじめに** 近年、里山・里地においてモウソウチク林が手入れされずに放棄され、隣接するスギ、ヒノキ林や広葉樹林に侵入している。このようなモウソウチク林の拡大によって、健全な森林の有する洪水・湧水緩和機能が低下することが指摘されていることから、竹林拡大が水土保持機能に及ぼす影響を明らかにしようとする試みがある（たとえば、Ide et al. (2010), 小倉・江崎 (2010), 藏本ら (2011)）。しかしながら、事例数は十分ではなく、竹林拡大が水土保持機能に及ぼす影響は明確にはなっていない。そこで、本研究では、竹林拡大が積雪・融雪過程に及ぼす影響、土壌の物理性に及ぼす影響について検討した。

**2. 研究方法** 調査対象地は、石川県金沢市角間町にある金沢大学角間キャンパス内の里山ゾーンとした。この里山ゾーン内に、4プロット（落葉区、竹林拡大区1~3）の調査地点を設定した。落葉区はアベマキを主体とする落葉樹林内、拡大区1~3は落葉樹林にモウソウチクが拡大・侵入している林内にそれぞれ設置した。

各プロットにおいて積雪深、積雪期間を観測し、竹林拡大が積雪融雪に及ぼす影響を評価した。積雪深の観測は、簡易な標尺を取り付けた木製ポールを各プロット内に設置し、このポールが見える位置にインターバルカメラ（brinno社 TLC200）を設置して自動撮影を行い、この画像データから積雪深を読み取ることで行った。また、積雪期間の測定は、小型温度データロガーによる温度測定結果を利用して行った（藤原ら、2015）。

各プロットの土壌採取は、頂点および対角線の交点上の5地点とした。深度は、0~5cm、15~20cm、40~45cmである。試料を実験室に持ち帰り、乾燥密度、根量、透水係数を測定した。吸引法によりサクション0、-20、-30、-50、-100cm時の体積含水率を計測して水分特性曲線を作成した。土壌撥水性の測定には、土壌の上に水滴を落として侵入するまでの時間を測定する、water drop penetration time (WDPT) 試験を採用した。さらに、土壌中における雨水の移動経路を比較するために、色素トレーサーを用いた散水試験を行った。試験場所は、落葉区と拡大区1に隣接しており、これらのプロットの状態とおおよそ類似している斜面（傾斜：約25度）とした。色素トレーサーを散水する範囲は縦100cm×横40cmの長方形とし、散水強度は51~84mm/hourという強雨条件とした。散水の翌日、プロットの土壌断面が見えるように片側を約60cm掘削して、着色した雨水の流出経路を調査した。さらに、デジタルカメラを用いて土壌断面を撮影した。

**3. 結果・考察** 拡大区の積雪期間は落葉区よりも6日（約14%）短くなり、拡大区1の最大積雪深は5cm（約14%）小さくなった。さらに、積雪深の差の最大値は9cmで、積雪の密度を $0.3\text{g}/\text{cm}^3$ とすると積雪相当水量で27mmの差が生じたことが分かった。

<sup>1</sup> 石川県立大学生物資源環境学部 *Ishikawa Pref. Univ., Fac. of Bioresources and Environmental Sciences*

<sup>2</sup> 岐阜県恵那農林事務所 *Ena Regional Agriculture and Forestry Office, Gifu Prefectural Government*

キーワード：竹林拡大、積雪・融雪、土壌物理性、保水性、撥水性、色素トレーサー

落葉区と拡大区における乾燥密度は表層土壌において大きな違いが見られ，落葉区では  $0.76\text{g}/\text{cm}^3$ ，拡大区 1~3 では  $0.51\sim 0.68\text{g}/\text{cm}^3$  であった．また，根量に関しては，落葉区で  $0.16\text{g}/100\text{cm}^3$ ，拡大区 1~3 では  $1.16\sim 1.87\text{g}/100\text{cm}^3$  となっており，表層土の根量の違いによって，乾燥密度といった基礎的な土壌物性に違いが現れていることが分かる．

吸引法による保水性試験から水分特性曲線を作成した (Fig.1)．これをみると，サクションが - 20cm の時点で違いが現れ始めており，落葉区よりも拡大区 1~3 の体積含水率が低い．サクション - 100cm 時点における体積含水率を比較すると，落葉区では 64.3% であるのに対して，拡大区 1 では 61.2%，拡大区 2 では 56.9%，拡大区 3 では 55.1% となっており，落葉区よりも拡大区で保水性が低くなっていることが分かる．

WDPT 試験による土壌撥水性の比較結果からは，落葉区では体積含水率が 20% 前後まで乾燥してもあまり撥水性が出現しなかったのに対して，拡大区 1~3 では体積含水率が 30% から低下すると急激に強い撥水性が出現していることが分かった．

色素トレーサーを散水した土壌断面を (Fig.2) に示す．これを見ると，落葉区は比較的広い範囲に色素が分布している．また，腐食した根や孔隙だけでなく，活性根の存在している場所にも色素が付着しており，深度 60cm 付近にも着色した水が届いている．一方，拡大区 1 では表層から 30cm までの深さに色素が集中しており，地下茎や活性根，根によって形成されたと考えられる亀裂といった特定の場所に着色が集中していることが観測された．

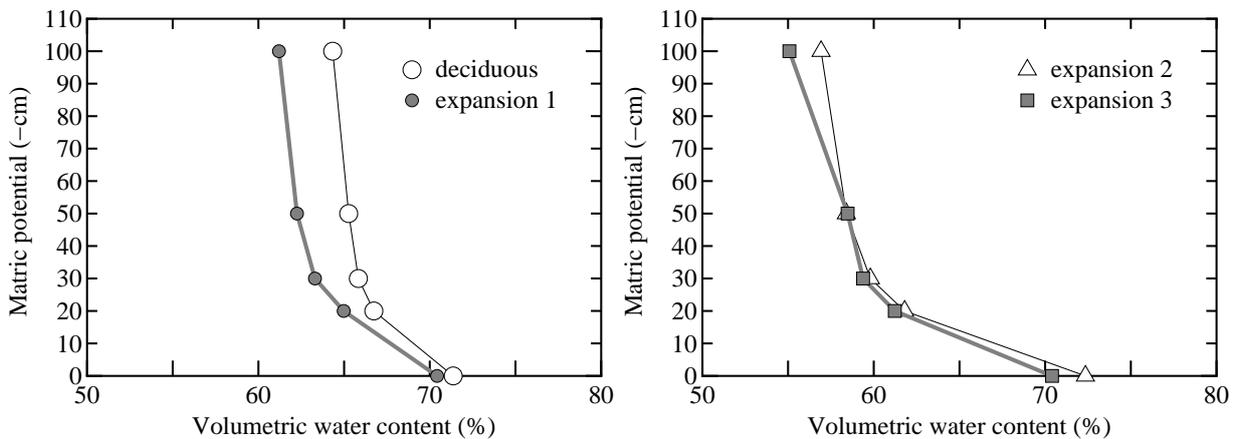


Fig.1 Soil water characteristic curves

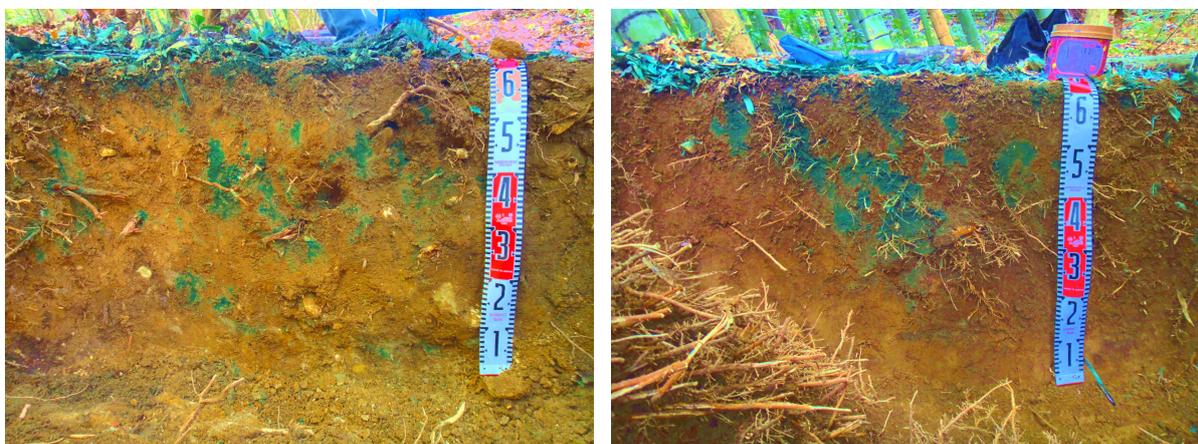


Fig.2 Soil profiles after dye experiment. Deciduous (left) and expansion bamboo forest (right)