

II-321 落ち葉層構造とその蒸発に与える影響

埼玉大学大学院

○ 今井 賢

埼玉大学工学部

渡辺 邦夫

動力炉・核燃料開発事業団

若松 尚則

清水建設

原田 裕子

1. はじめに

表層における水収支を考える際、その境界となる地表面や植生からの蒸発量を見積もることが必要となってくる。従来、熱収支法などにより、裸地面からの蒸発量を推定する試みはなされているが、山地斜面などにおいては落ち葉層が存在しており、これをどうモデルに取り入れるかが問題となってくる。そこで本研究では、その第1段階として落ち葉層がどのような構造をもっているのか実際に採取、観察を行い、また落ち葉層構造の違いが蒸発特性に及ぼす影響を室内モデル実験により試みた。

2. 落ち葉層構造の採取、観察

今回、落ち葉層を採取した場所は、埼玉大学構内の草地(a)、自然林地内(b)、および東濃鉾山山地斜面(c)の3地点においてである。採取方法は、酢酸ビニル樹脂を直接落ち葉表面に流し込み、固結させた後、その周辺土壌ごとに取り出すものである。採取したサンプルを任意の断面で切断し、落ち葉層構造の観察を行った。図-1(a)~(c)に各々の観察スケッチを示す。草地においては、周辺に木々がありません存在しないため表層は小片の落ち葉が断片的に1~2層存在しているだけであり、その下はすぐに粘土層となっている。自然林地内においては、上部に秋に落葉したばかりの大きな葉(クヌギ; 平均表面積=約150cm²)が全体にわたって3~4層覆い、その下部に前年までに落ちたとと思われる朽ちた小片の落ち葉が厚さ5~10mm程で密に堆積し、さらにその下が根の層、腐食土層となっている。自然林地内においては、地形も平坦であり植生状況も敷地内で大きく変わらないため場所による落ち葉層構造の違いはそれほどみられなかった。



図-1(a) 埼大構内草地

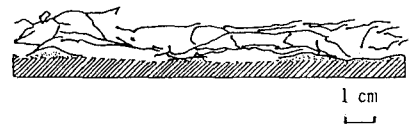


図-1(b) 埼大構内自然林地



図-1(c) 東濃鉾山山地斜面

東濃鉾山山地斜面においてはブナ、クヌギ、コナラらの広葉樹と、針葉樹であるマツの落ち葉が斜面に混在している。特にブナの葉とマツの葉が多くその大きさはブナが平均表面積80cm²程度、マツが平均長さ約10cmであった。1m²あたりの落ち葉の数は場所によって葉の種類、比率は異なるものの約2500枚程度は積もっている。落ち葉層構造はおおまかには埼大自然林(b)に類似しており、やはり上部に新しい落ち葉が2~3層、下部にやや腐食し破断した小片の落ち葉層となっている。(以下、小片落ち葉層と呼ぶ。) 相違点として、針葉樹であるマツの葉が多く存在していること、小片落ち葉層が比較的厚く根の層、腐食土層との境界が不明瞭であることがあげられる。図-1は、どれも任意に選んだものを1つ掲載しただけであるが、特に山地斜面においては、周辺の植生により落ち葉層構造の形態はかなり変化してくる。したがって植生の違いによる落ち葉層の形態をモデルに取り入れることが必要であろう。

3. 落ち葉層構造の違いによる蒸発量特性(室内実験)

実験モデルの様子を図-2に示す。含水率約13%の標準砂を容器に一様に詰め、その上部に落ち葉層を5つのエリアに分けて敷き詰める。AREA.1は基準値とするため何も敷かない(裸地条件)。AREA.2は小片の

落ち葉を一樣に、AREA. 3は大きな葉（クヌギ）を1層、AREA. 4は2～3層敷き、AREA. 5では小片の落ち葉の上に大きな葉を

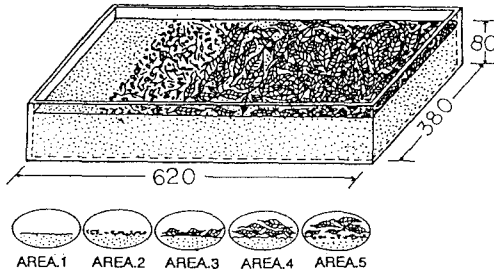


図-2 実験モデル

2～3層敷く複合形とする。各々の表層に蒸発量計測装置¹⁾を取り付け、ライトによる照射なし（EXP. 1）の場合、照射あり（EXP. 2）の場合とで恒温室内において蒸発量計測を行った。その結果を、図-3、図-4に示す。

まず、EXP. 1について見てみると AREA. 1と AREA. 3は、ほぼ同じ様な傾向を示しており、大きな葉1層のみでは蒸発量特性は裸地面とあまり変わっていない。AREA. 2では、 $2 \text{ mg/m}^2/\text{S}$ 以下とかなり蒸発量が少なく、AREA. 4であるブナの葉を2～3層敷いたものと比べても蒸発量は同じかそれ以下となっている。したがって小片落ち葉層が蒸発量抑制に及ぼす効果は大きいと言える。AREA. 2と AREA. 4の複合形である AREA. 5では、蒸発量 $1 \text{ mg/m}^2/\text{S}$ 以下となり、最も蒸発量を抑制できる構造であると言える。

次に、ライトを照射した場合である EXP. 2について見てみる。AREA. 1と AREA. 3の蒸発量は EXP. 1のときと同様、他のエリアと比べてかなり多くなっており $20 \text{ mg/m}^2/\text{S}$ 以上と大きな値である。AREA. 2ではEXP. 1と比べると蒸発量が5倍程度

増えているが、AREA. 1、AREA. 3と比べると半分以下であり、やはり小片落ち葉層が蒸発量に及ぼす抑制効果は大きいものといえる。AREA. 4、AREA. 5では、EXP. 1と比較して蒸発量はほとんど変わらない。このことから大きな葉が2～3層以上堆積した構造では熱（日射）に対する表面保護の効果が高いといえよう。最後に EXP. 2終了後、定常状態となった実験モデルの含水率分布を図-5に示す。水分分布は、裸地で低く複合形の落ち葉層で被覆された AREA. 5で大きくくなっている。つまり、全体的に AREA. 5から AREA. 1に向かう水の流れが生じている事がわかる。このように、落ち葉層構造の違いは水の移動にかなり影響を与えていることが示された。今後は植生や落ち葉層の特徴をより定量的に把握してゆく必要がある。

4. 結論

今回、従来あまり考慮に入れられなかった落ち葉層の構造のモデル化をすることができた。山地林内では大きな葉が上部に3～4層、下部に小片落ち葉層と2段構造となっている。また、これらの落ち葉層構造では地表面蒸発をかなり抑制することが室内実験において確認できた。

〈参考文献〉

- 1) 渡辺，原田，若松，今井：山地表層部の広域地下水解析の考え－東濃鉾山周辺を対象とした解析場の設定と蒸発散特性の考察－，第24回岩盤力学に関するシンポジウム講演論文集 pp. 61-65. (1992)

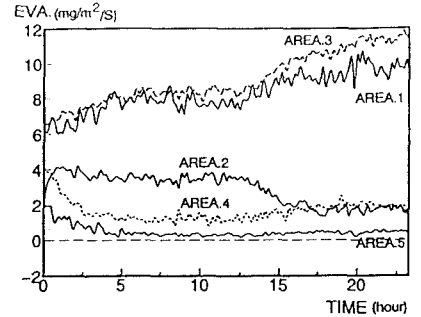


図-3 EXP. 1 蒸発量経時変化

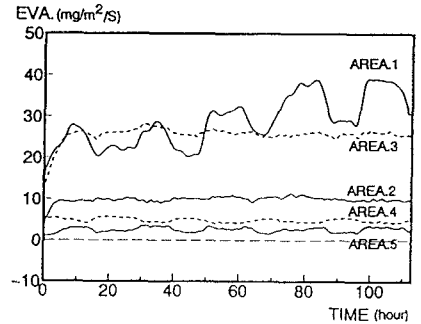


図-4 EXP. 2 蒸発量経時変化

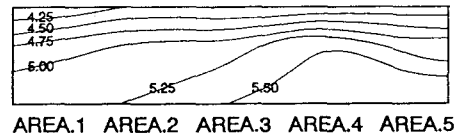


図-5 含水率分布