

## 幼齡林分の蒸発散について

愛媛大農 戎 信宏

### 1. はじめに

森林の流域管理を計画する上で、流域の水収支や森林の水源かん養機能の定量化は、重要な問題である。その問題を解明するために、流域内での蒸発散と低水流出との関係や、流域蒸発散量の正確な推定を行う目的で、幼齡林分の小流域に水文試験地を設定した。その試験地内では、5ヶ所に小型蒸発計（径20cm、高さ10cm）を設置し、流域内の尾根部、谷部等での蒸発量の違いや、土壌水分との関係、又、試験地中央部での熱収支観測による蒸発散量と小型蒸発計の蒸発量の関係より、小型蒸発計での蒸発散量の推定についての検討、さらに流域の流出量と蒸発量との関係についての検討を行った。

### 2. 試験地の概要および観測方法

試験地は、愛媛大学農学部附属演習林米野々森林研究センター実験林の2林班の長井田試験地である。流域面積は、4.48 haの小流域で、流域末端には90°の三角堰が設置されており、量水観測が行われている。この試験地は2、3年前に伐採され、現在はスギ・ヒノキの幼齡林地となっている。試験地内の観測位置は、図-1に示し、観測計器は、表-1に示す。小型蒸発計の観測は、原則として斜面に太陽の当たる時を日の出とし、その反対を日没として、1日2回、日の出、日

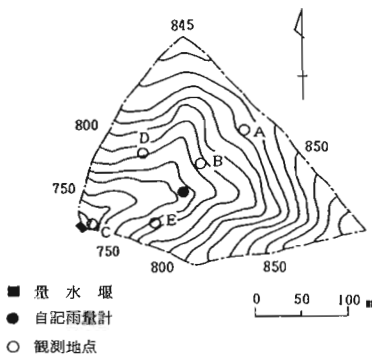


図-1 長井田試験地

没時に計測し、それと同時にテンシオメーターの計測も行った。熱収支法（ボーエン比法）の計算には、地上0.75 m、3.5 mの通風型温湿度計、2.5 mの放射収支計、および深さ1、10、30 cmの地温計のデータより1時間ごとの平均値を読み取り、その値からさらに小型蒸発計の観測期間内の平均値を算出して、蒸発散量を計算した。

### 3. 観測結果の解析

図-2にB地点と各地点の小型蒸発計の蒸発量の比較を示す。B地点と、D、E地点では、南向き斜面のD地点の方が蒸発量が大きい、B地点と大きな差は見られない。B地点と、A、C地点では、A地点はほとんど差が見られないが、C地点は、約23%も小さな値を示した。この値を示した原因は、谷部のため他の地点より日射量が小さいことが考えられるが、他の要因も今後検討する必要がある。図-3に、B地点の小型蒸発計の蒸発量と熱収支法による蒸発散量を示す。この熱収支法による値を実蒸発散量とすると、小型蒸発計との蒸発比は、約0.5となる。この関係は、短期間のデータ（5日間）によるもので、その間、土壌水分の大きな変化は観測されておらず、そのため相関係数の高い直線関係になったと考えられる。各地点における蒸発量とテンシオメーターの値、熱収支法による実蒸発散量とテンシオメーターの値の相関関係を調べ

表-1 長井田試験地観測計器

観測地点	計器名
A	小型蒸発計・テンシオメーター（10cm, 30cm, 50cm）・雨量計
B	小型蒸発計・自記テンシオメーター（10cm, 30cm, 50cm, 80cm）・雨量計
C	熱収支観測計器・風向風速計 小型蒸発計・テンシオメーター（10cm, 30cm, 50cm）・雨量計
D	小型蒸発計・テンシオメーター（30cm, 50cm）・雨量計
E	小型蒸発計・テンシオメーター（30cm, 50cm）・雨量計

たが、どれもばらつきが大きく、関係があるとは考えられなかった。図-4には、B地点の小型蒸発計の1日の蒸発量と、その時のテンシオメーターの水柱の増加量を示したものである。このデータには、降雨の影響と考えられるデータは削除してある。他の地点は、これよりばらつきが大きい、同程度である。この図より、土壌水分の減少と蒸発量は、やや関係が見られるが、相関関係は明確でない。この原因は、テンシオメーターの値の変化と土壌水分量の変化が直線関係でないこと、テンシオメーターの反応の遅れや、土壌水分のある深さでの変化でなく、深さ方向の変化が蒸発散に関与しているのではないかと考えられる。図-5には、B地点の小型蒸発計の1日の蒸発量とその測定期間内の1日の総流出量の関係を示したものである。このデータ期間内の降雨は0.1mmと0.8mmの2降雨で、降雨の影響は、無視できると思われる。この図は、流出機構と蒸発散の関係を示唆するものであるが、蒸発量が大きくなると、低水流出である総流出量が減少する傾向が見られる。他の地点では、この図よりややばらつきが大きく、場所的違いは明らかでない。

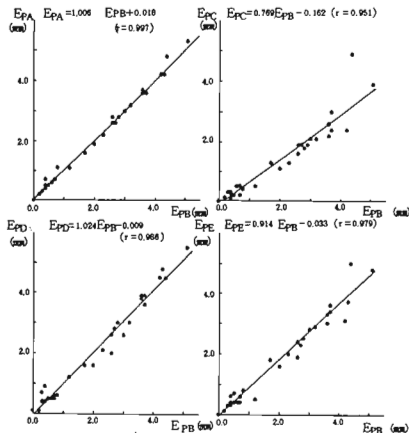


図-1 B地点の小型蒸発計の蒸発量 ( $E_{PB}$ ) と A、C、D、E 地点の小型蒸発計の蒸発量 ( $E_{PA}$ 、 $E_{PC}$ 、 $E_{PD}$ 、 $E_{PE}$ )

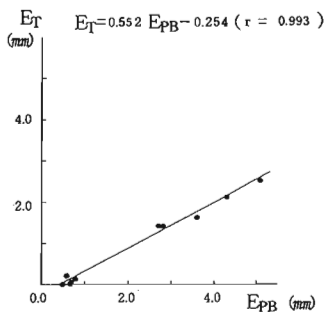


図-2 熱収支法より求めた蒸発量 ( $E_T$ ) と、B地点の小型蒸発計の蒸発量 ( $E_{PB}$ )

#### 4. まとめ

幼齢林分の蒸発散について、主に小型蒸発計の蒸発量から、蒸発散量の推定や場所的違い、土壌水分、流域の流出量との関係を調べた。今後の課題として、各地点の小型蒸発計の蒸発量の比較では、谷部が他より小さな値となったが、実蒸発散量も同様に谷部が小さな値なのか検討しなければならない。又、熱収支法による蒸発散量と蒸発量は、直接関係であったが、今後データを増加し、土壌水分が大きく異なってもその関係が成立するかどうか検討しなければならない。テンシオメーターの値と蒸発量は、テンシオメーターの値を土壌水分量に変換して再検討する必要がある。流出量と蒸発量の関係は、データを増加し、土壌水分条件が異なる時も解析しなければならない。最後に本論文とりまとめにあたり、ご助言いただいた森林工学小川滋助教授、ならびに観測、データ整理に協力いただいた院生の青柳君、又、試験地設定に、援助、協力いただいた演習林職員、技官方々に謝意を表するしだいです。

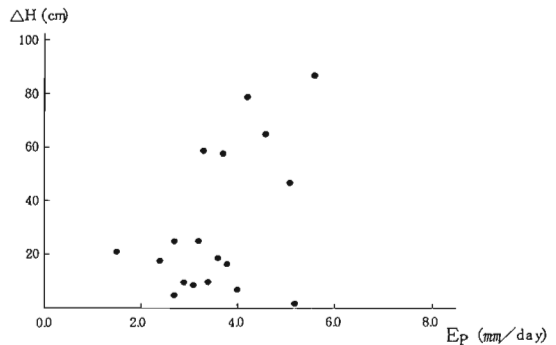


図-4 B地点の小型蒸発計の1日の蒸発量 ( $E_P$ ) と、B地点の10cm深さのテンシオメーターの1日の水柱の変化量 ( $\Delta H$ )

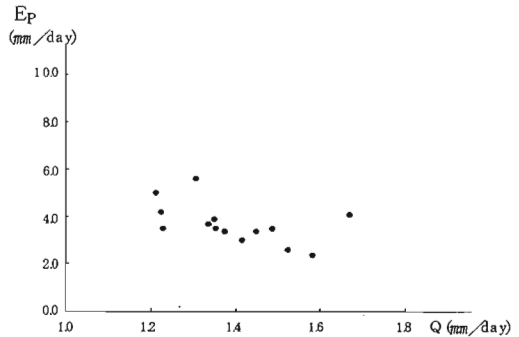


図-5 B地点の小型蒸発計の1日の蒸発量 ( $E_P$ ) と長井田試験地流域の1日の総流出量 ( $Q$ )