

## 山地小流域における2地点での熱収支法による蒸発散について

愛媛大学農学部 戎 信宏

## 1. はじめに

山地小流域の蒸発散について幼齢林の試験地を設定し、熱収支法、小型蒸発計などの方法を用いて、蒸発散量の流域内の特性について研究を行ってきた<sup>1,2)</sup>。小型蒸発計蒸発量では、斜面の方位や位置によって蒸発量に差が認められ、特に尾根と谷の差が顕著であった。しかし、実際の蒸発散量の差が確かめられたわけでないので、今回、昭和61年6月より流域中央部の尾根と流域末端部の谷で熱収支観測を同時に実施した。そのデータの一部を解析し検討を行った。

## 2. 試験方法

試験地は、前報<sup>3)</sup>にある愛媛大学農学部附属演習林長井田試験地で、図-1に熱収支観測を実施した位置と観測計器を示す。試験地の植生は、スギ、ヒノキの5,6年生幼齢林で、まだ他の草本類の勢力が強く、下刈りを行っている。熱収支法は、通常移流項を無視して水平な蒸発面に対し、鉛直方向の熱の入出力により計算されるが、ここでは斜面の熱収支と言うことで、純放射量は、これに $\cos\theta$  ( $\theta$ : 斜面角度) を乗じて斜面の純放射量とし、他のフラックスの方向も斜面に直角として計算した。ボーエン比の計算に用いた温湿度計の高度は、植生高が平均約1.0mであるため1.2mと3.0mを用い、1時間ごとに熱収支式の各項の平均値から蒸発散量を計算した。ただし、夜間などで移流等を考えないと熱収支が成立しない場合は、その時の蒸発散量をゼロとみなした。

## 3. 結果と考察

蒸発散量の計算結果を表-1、日変化を図-2に示す。表-1の蒸発散量は、純放射量が正の時を日中とし、夜間は移流の影響が大きかったと思われるため、日中の蒸発散量について晴天の日と雨天の日に分けて整理した。純放射量は谷の方が小さく、これは朝夕の純放射量が違うことと、谷の方が斜面の角度が急なため、斜面の純放射量が小さくなるためである。蒸発散量は、

晴天の日は尾根より谷の方が多く、雨天の日は尾根の方が多。晴天の日の蒸発散量の差の原因は、テンシオメーターの10cmの値から考えて、表層部の土壌水分の影響と思われるが、土壌が十分湿っている6月27日の差は、現在の解析では原因不明である。また、ボーエン比を見ると、晴天の日は尾根の方が大きい値を示し、雨天の日は尾根と谷の差は少なく、日中の日変化を見ても同じである。晴天の日と雨天の日のボーエン比を比較すると、雨天の日は植生や土壌が湿っているため、晴天の日よりボーエン比が小さい。このことは一般にボーエン比は、蒸発面が乾燥していると大きくなると言われていることに一致する。しかし、6月27日と土壌が乾燥している8月2日では、8月2日の方がボーエン比はやや小さく、土壌水分だけでは説明できない事実もある。さらに、各測定日や場所の違いによる気象条件を除くため、蒸発散量を平衡蒸発量で割った値で尾根と谷を比較すると、晴天の日も雨天の日も谷の方が値が大きく、図-2の日変化は純放射量が正の時のみ図に示したが、晴天の日は明らかに谷の方が大きくなっている。これは、蒸発散量の計算に含まれる気象因子以外の要因で尾根と谷の蒸発散量の差が生じていることを示すものと考えられ、その要因は今までの考察から第1には蒸発散に利用できる土壌水分量の差ではないかと推察される。また、土壌水分以外の要因として、尾根と谷の土壌条件の差に起因する植生の生産能力の差の可能性も十分に考えられる。今後は、データの全部を解析する予定であり、尾根と谷の蒸発散量の差を与える要因は土壌水分なのか、それとも他の要因なのか、さらに検討を行っていく必要がある。

## 引用文献

- (1) 戎信宏ほか：97回日林論，1986（投稿中）
- (2) ——ほか：愛媛大演報，24（投稿中）
- (3) ——：日林九支研論，39（投稿中）

Nobuhiro EBISU (Fac. of Agric., Ehime Univ., Matsuyama 790)

Variation of evapotranspiration from a small mountainous watershed a small energy budget method

- 観測計器  
 No.1 通風型湿度計 (75cm, 120cm, 190cm, 300cm, 480cm)  
 放射収支計 (250cm)  
 3杯風速計 (150cm)  
 地温計 (5cm, 10cm, 30cm)  
 テンシオメーター (10cm, 30cm, 50cm, 80cm)  
 自記雨量計  
 No.2 通風型湿度計 (75cm, 120cm, 190cm, 300cm, 480cm)  
 放射収支計 (300cm)  
 3杯風速計 (200cm)  
 地温計 (5cm, 10cm, 30cm)  
 テンシオメーター (10cm, 30cm, 50cm)  
 自記雨量計

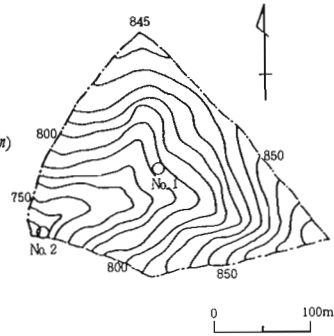


図-1 長井田試験地

表-1 流域中央の屋根と流域末端の谷の熱収支法による蒸発散量の比較

月日	天候	斜面純放射量 S R n' (ly/day) (mm)		ボ-エン比 $\beta$		蒸発散量 ET (mm)		蒸発散量/平衡蒸発量 ET/Eeq		テンシオメーターの値(H <sub>2</sub> O cm)							
		屋根	谷	屋根	谷	屋根	谷	屋根	谷	10cm	30cm	50cm	10cm	30cm	50cm		
6.27	晴れ	333.7	5.7	310.9	5.3	-0.10~1.01	0.15~0.54	3.0	3.4	0.82	0.96	43	35	21	47	50	40
7.1	晴れ	344.9	5.9	289.8	5.0	-0.07~0.91	-0.47~0.71	3.3	3.4	0.88	1.00						
8.2	快晴	367.1	6.3	322.3	5.5	-0.31~0.97	-0.56~0.36	3.2	4.4	0.84	1.11	352	104	80	287	109	125
8.3	晴れ一時曇り	272.8	4.7	242.4	4.2	-0.13~0.72	-0.51~0.42	3.0	3.5	0.95	1.18	380	143	100	324	119	138
6.29	雨	34.1	0.6	24.3	0.4	-0.10~0.44	-0.06~0.34	0.4	0.3	1.28	1.35						
7.5	雨	125.8	2.2	91.1	1.6	-0.16~0.65	-0.20~0.22	1.6	1.2	1.23	1.31						
7.7	曇り時々雨	83.1	1.4	58.4	1.0	-0.0~0.48	0.19~0.49	0.9	0.7	1.05	1.08						
8.8	雨のら曇り	86.3	1.5	62.3	1.1	-0.32~0.53	0.0~0.42	1.1	0.8	1.15	1.19						

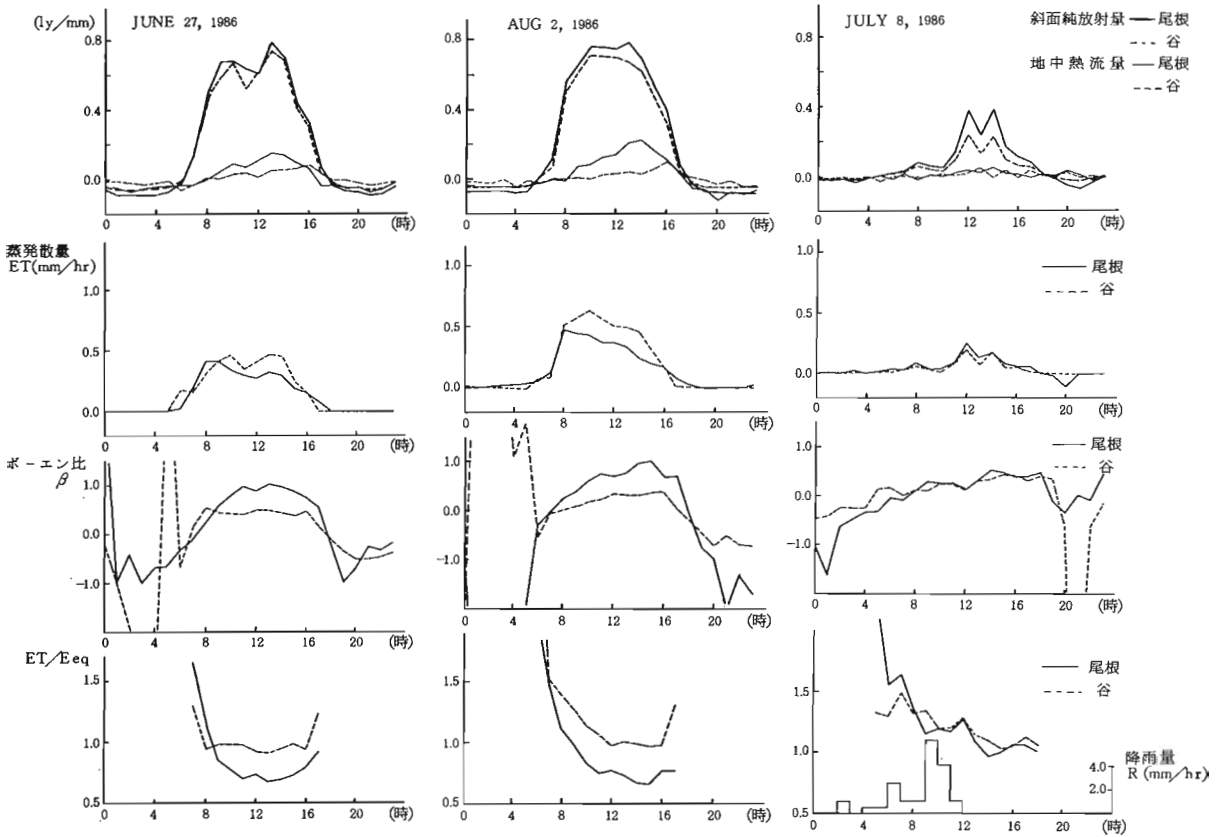


図-2 尾根と谷の蒸発散量の日変化