

メラピ火山体周辺の実蒸発散量の時空間分布の推定

名古屋大学農学部 ○田中隆文
東京大学愛知演習林 芝野博文
静岡大学農学部 土屋 智
東京大学農学部 沼本晋也

1. はじめに

一般に火山体では水収支に占める地下水成分の割合が高いため、蒸発散量の評価を降水量と河川流出量の残差を用いて行うことは難しい。また微気象学的手法を用いて山岳地の広域の蒸発散量を推定する場合には気象観測点の空間代表性が問題となる。本報告では熱帯の孤立峰のジャワ島メラピ火山体を対象に分布型の実蒸発散を推定するモデルを開発し実蒸発散量の時空間分布の変動を推定した。

2. 分布型実蒸発散推定モデル (Evapotranspiration Map Intelligent Utility)

2. 1. モデルの概要：Penman-Monteith式を基礎式とする50mメッシュの分布型で、メッシュは東西689ピクセル南北380ラインで総数261,820個である。1～12月の各月の朝・昼・晩毎に計算を行った。Penman-Monteith式は、①気温、②有効放射、③水蒸気圧、④空気力学的抵抗、⑤群落抵抗の5つの入力情報を必要とする。これらを各サブモデルで計算した。

2. 2. 各サブモデルの構造：①の気温は火山観測所データをもとに気温減率6.5(K/km)で算出した。②の有効放射は大気の透過率・方位・傾斜・太陽高度・アルベド・気温から算出した。このうち大気の透過率はGMSのISCCP-B2データからアルベドはSPOT画像から求めた。③の湿度は相対湿度を90%と仮定した。④の空気力学的抵抗はSPOT画像から土地利用分類を行い各植生高の代表値を用いて風速2mで計算した。⑤の群落抵抗はSPOT衛星のNDVI値を用いてEbisu & Ogawa(1993)の方法で決定した。

2. 3. モデルの検証：対象地域内にあるG. Maron気象観測点のデータを用いた結果と比較したところ、十分な適合性が確認された。

3. 方法

まず1) 分布型実蒸発散推定モデルを用いて、1～12月の実蒸発散量の50mメッシュマップを作成した。次に2) メラピ火山南西麓のPutih川沿いとBebeng川沿いに実蒸発散量の縦断変化を検討した。さらに3) 南西麓4河川の流域蒸発散量の季節変化を比較した。

4. 結果および考察

4. 1. 河川縦断沿いの蒸発散の変化

Putih川沿いとBebeng川沿いの実蒸発散量の縦断変化を横軸を標高として図-1, 2に示す。両河川のいずれの標高においても1月が最低で9月が最大となった。Putih川ではいずれの月でも標高700m付近で実蒸発散量は最大となるが、Bebeng川では標高800～900mで最大となった。これは土地利用状況、特に森林の分布が影響していると考えられる。

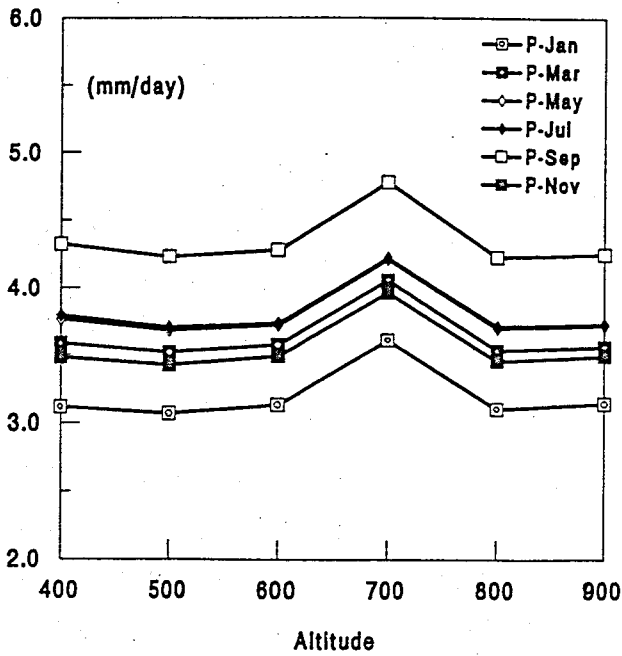


図-1 Putih川沿いの蒸発散の変化

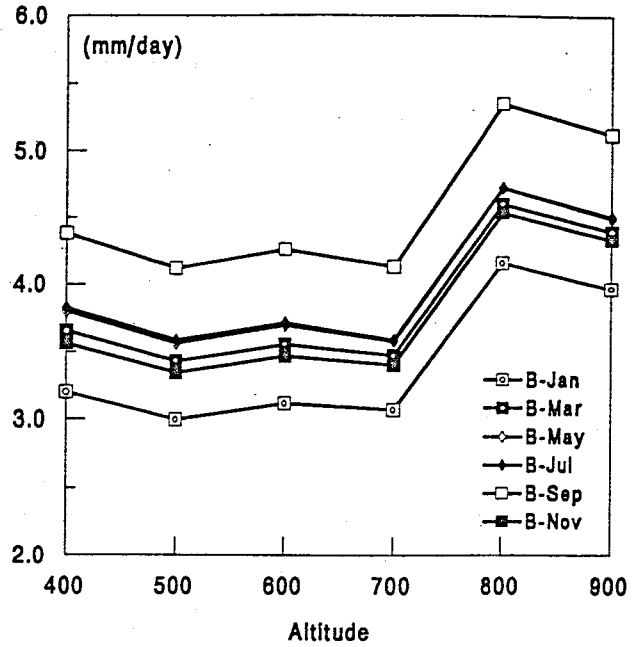


図-2 Bebeng川沿いの蒸発散の変化

4. 2. 流域蒸発散量の季節変化

Blongkeng川 (21.5km²), Putih川 (12.8), Batang川 (9.2), Bebeng川 (23.9) の流域蒸発散量の季節変化を表-1に示す。4河川とも1月が最低で(平均3.21mm/day), 9月に最大(平均4.34mm/day)となった。Putih川は各月とも, 他の3河川に比べ実蒸発散量は小さい。年平均ではPutih川は3.31mm/dayであるのに対し, 他の3河川では3.8mm/day以上となった。これはPutih川の流域が標高1000m以上の火砕流荒廃域に広がり、中下流域の面積が相対的に小さいためと考えられる。

表-1 流域蒸発散量の季節変化 (mm/day)

mth	Blongkeng	Putih	Batang	Bebeng	others	av.
1	3.26	2.85	3.33	3.36	3.18	3.21
2	3.53	3.07	3.59	3.60	3.46	3.47
3	3.70	3.21	3.76	3.75	3.64	3.64
4	3.93	3.40	3.98	3.93	3.86	3.85
5	3.87	3.36	3.90	3.85	3.80	3.78
6	3.65	3.16	3.68	3.63	3.58	3.56
7	3.89	3.36	3.92	3.85	3.82	3.79
8	4.17	3.63	4.22	4.15	4.11	4.08
9	4.42	3.87	4.48	4.43	4.36	4.34
10	4.24	3.74	4.31	4.31	4.17	4.18
11	3.61	3.18	3.68	3.70	3.54	3.56
12	3.38	2.97	3.45	3.48	3.30	3.34
av.	3.80	3.31	3.86	3.84	3.73	3.73
mm/yr	1389	1210	1408	1401	1363	1363

5. まとめ

Penman-Monteith式を基本式として50mメッシュの実蒸発散推定モデルを開発し, メラピ火山体周辺の実蒸発散量を推定した。その結果, 各河川の流域蒸発散量を特徴づけているのは流域内の土地利用分布であると考えられた。

引用文献 Ebisu & Ogawa. (1993) Estimating seasonal variations of canopy resistance for the mapping of evapotranspiration at a forested. IAHS Publ, 212:41-47, 1993

キーワード 火山体, 広域蒸発散, 実蒸発散, 分布型モデル, 熱帯