

II-25 熱収支モデルを用いた富士山における融雪現象の高度比較

広島県 正員 坂本 和則
 長岡技術科学大学建設系 正員 小池 俊雄
 長岡技術科学大学建設系 正員 後藤 巖
 日本工営(株) 正員 浅沼 順
 日産建設(株) 正員 奥村 学

1 はじめに

1990年の山古志村と富士山の融雪観測データの比較より低地部に対する高山地帯の融雪現象の特徴が示された。本研究は、1989年に得られている5合目と7合目の融雪観測データを用いて富士山の高度による融雪現象の比較を行なうものである。融雪熱量の算定には、1990年の融雪観測データから構築された熱収支モデルを用いる。比較項目は1. 融雪強度、2. 熱収支の各項目である。

2 融雪観測の概要

観測地点は富士山北斜面の吉田大沢であり、図-1にその位置を示す。また、観測項目は表-1に示す通りである。また、データの記録にはCTIサイエンスシステム社製のRAMパック式の記録計C200システムを使用した。データのサンプリングタイムは10分である。

3 熱収支モデル

3.1 熱収支式について

地熱と降雨による伝達熱量を無視した下式を用いた。

$$Q_M = Q_R + Q_A + Q_E \quad (1)$$

ここに、 Q_M ：融雪熱量、 Q_R ：放射収支量、 Q_A ：顕熱伝達量、 Q_E ：潜熱伝達量である。

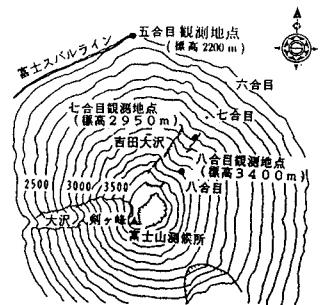


図-1 観測地点

3.2 放射収支量算定モデル

3.2.1 昼間の放射収支量算定モデル

短波放射収支量 ΔI と昼間の平均気温 $\bar{T}_{6-18}$ を指標とした下式を使用した。

$$Q_{R_d} = 0.756 \cdot \Delta I \left(\frac{\bar{T}_{6-18} + 273}{273} \right)^4 [\text{MJ m}^{-2} \text{12hr}^{-1}] \quad (2)$$

3.2.2 夜間の放射収支モデル

夜間の平均水蒸気圧 $\bar{e}$ を用いた(3)式により表わす。

$$Q_{R_n} = 0.46 \bar{e} - 3.82 [\text{MJ m}^{-2} \text{12hr}^{-1}] \quad (3)$$

表-1 観測項目

観測地点	観測項目	観測期間			
		4月	5月	6月	7月
5合目	気温、湿度 風向・風速	4/20 ~ 5/27			
7合目	全天日射量 反射日射量	4/29 ~ 6/22			

3.2.3 顕熱・潜熱伝達量算定モデル

雪面温度を 0°C ，水蒸気圧を 6.11mb とし，バルク法を用いた．

$$Q_A = \alpha \Sigma T U \quad [\text{MJ m}^{-2} 12 \text{ hr}^{-1}] \quad (4)$$

$$Q_E = L E \quad [\text{MJ m}^{-2} 12 \text{ hr}^{-1}] \quad (5)$$

$$E = \beta \Sigma (e - 6.11) U$$

ここで， α ：顕熱のバルク係数， β ：潜熱のバルク係数， U ：風速 (m/s)， T ：気温 ($^{\circ}\text{C}$)， e ：気温 T での水蒸気圧 (mb)， L ：水の蒸発潜熱である．

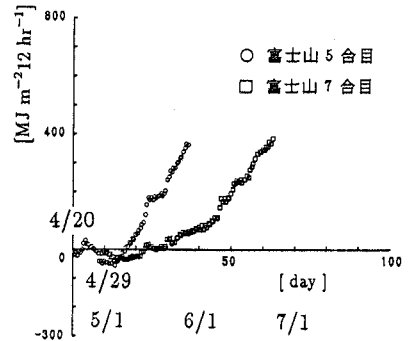


図-2 融雪熱量の累加曲線

4 融雪現象の比較

4.1 融雪強度

図-2は，計算された融雪熱量の累加曲線であり，その傾きは融雪強度を表わす．これより融雪末期の融雪強度は，高度に関係なく一定になる傾向が見られる．また，7合目の累加曲線は融雪末期には融雪強度が増加することを示していると思われる．

4.2 熱収支の各項目

4.2.1 放射収支量 Q_R

図-3(a)から，放射収支量は同一斜面においては高度に左右されずに雪面に供給されていることが示されている．

4.2.2 顕熱伝達量 Q_A

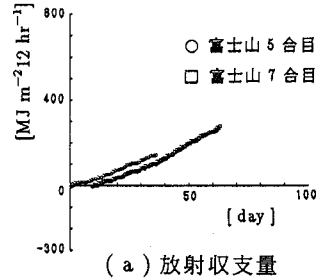
図-3(b)から，顕熱伝達量はいくつの変動しており強風下のもとでの特徴であると思われる．また，融雪末期につれて，気温の上昇と共にその傾きは正に向かう．

4.2.3 潜熱伝達量 Q_E

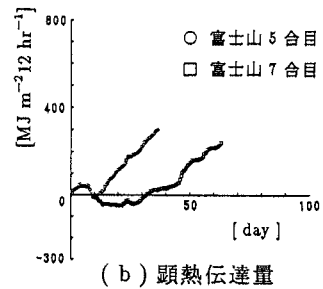
図-3(c)から融雪期には時々融雪を促進させる正の方向へ働くこともあるが，全体的には雪面を冷やす colling の効果が大きいこと，また，融雪末期には融雪を促進させる効果へ移行することが示された．

5 まとめ

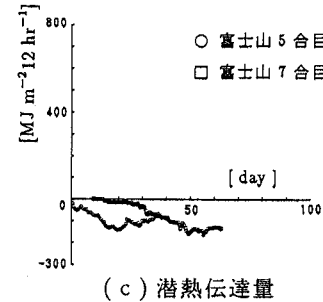
- 富士山では融雪末期には融雪強度の増加がみられ，その強さは高度に関係なくほぼ等しい．
- 同じ向きの斜面の雪面に与えられる放射収支量は高度に関係なくほぼ等しい．
- 富士山における潜熱の働きは平均的には雪面の colling であるが，融雪末期には融雪の促進へと移行する．



(a) 放射収支量



(b) 顕熱伝達量



(c) 潜熱伝達量

図-3 熱収支各項の累加曲線

謝辞 本研究は文部省科学研究費「富士山における融雪期の広域熱収支・水収支に関する実証的研究」（代表：小池俊雄）による．記して謝意を表する．