

## 傾斜地草地（三共牧場）の土壤水分特性について

鈴木義則・谷口利策

(九州農業試験場)

SUZUKI, Y. and TANIGUCHI, R.

On the Soil Moisture in Slope Field (SANKYO Pasture)

最近、畜産振興策にともない、大規模草地や傾斜地の利用開発問題が脚光をあびつつある。しかしながら、傾斜地の気象特性に関するデータの集積がなく、積極的な気象利用は行なわれていないのが実情のようである。中でも、傾斜地草地の土壤水分環境の解明の必要性が高まりつつある。ここでは九州中部山岳地域にある、傾斜草地（牧場）の土壤水分環境を調査した結果について、方位の異なる斜面毎の土壤水分の垂直分布を例示するとともに、消費水分量の特徴ならびにその支配条件の解明、つまり傾斜という地形的意味の気候条件への読みかえの可否など、その法則性をさぐる方向で検討を行なった。

## I 実験地と実験方法

- 熊本県阿蘇郡小国町 三共牧場 (60 ha)
- 土壤水分測定：放牧草地の相対する南、北両斜面において、上、中、下部域に測定点を設定。12.5 ccの定容採土器で、表層～80cm土層まで、層別に採土、坩堝法で水分算出。
- 測定実施日：1968・4, 25(連続晴天14日後), 1969, 10.15 (同13日後), 1970, 7.30 (同10日後)
- 気象条件：採土日に、地表面と 1.0m 高度の気温、水蒸気張力をアスマン電動通風乾湿計で、南北両斜面の対称高度において同時に測定。一般気象（気温、湿度、日照時間、雨量、地温など）は、牧場中央部に設置した気象観測露場にて連続測定。

## 2 実験結果

1) 土壤水分の垂直分布：傾斜牧草地における土壤水分の1例を、第1図に示す。表層部の土壤水分は、北向斜面から南向斜面に向うにつれて低下し、斜面の方位による明らかな差を指摘できる。そして、その変動の及ぶ深さにも差を認めることができる。

(以上10月の例)

2) 土壤物理性：仮比重、間隙量は、斜面の部位、方位によって系統的にちがった。それは肉眼的に黒色土、赤色土という風に色彩で区別できるものに対応していた。仮比重の値は、全般的に北向斜面が大きかった。

## 3 実験結果の考察

1) 水収支法による消費水量 (E) の算出：水収支法によると、

$$E = (F, C - W_t) D + r - f \quad \dots\dots(1)$$

ただし、F, C：圃場容水量、 $W_t$ ：t日における土壤水分量、D：土層厚、r：雨量、f：地表面流出および地中交換水量

ここで、F, Cの決定が問題であるが、4月25日の実験値から、表層に対しては、 $F, C_1 = 0.72 \times P_0$ 、中層に対しては、 $F, C_2 = 0.9 \times P_0$ 、下層に対しては、 $F, C_3 = 0.92 \times P_0$ で求めるとよいことがわかった。(P<sub>0</sub>: 間隙量)

このようにして求めた消費水量は季節毎に斜面間の差はあるが、南向斜面> 北東斜面> 北向斜面となった。

2) 熱収支法による蒸発散量 (消費水量 E) の推定：晴天期間の1Hのみであるが、ボーエン比を測定したので、その値を代表値として、熱収支法で消費水量を算出してみた。すなわち、

$$S + L + \ell E + B = 0 \quad \dots\dots(2)$$

$$\ell E = - (S - B) / (1 - \beta) \quad \dots\dots(3)$$

$$\beta = 0.5 \Delta t / \Delta e \quad \dots\dots(4)$$

$$S = 0.80 (Q + q) + 0.02 (ly/min) \quad \dots\dots(5)$$

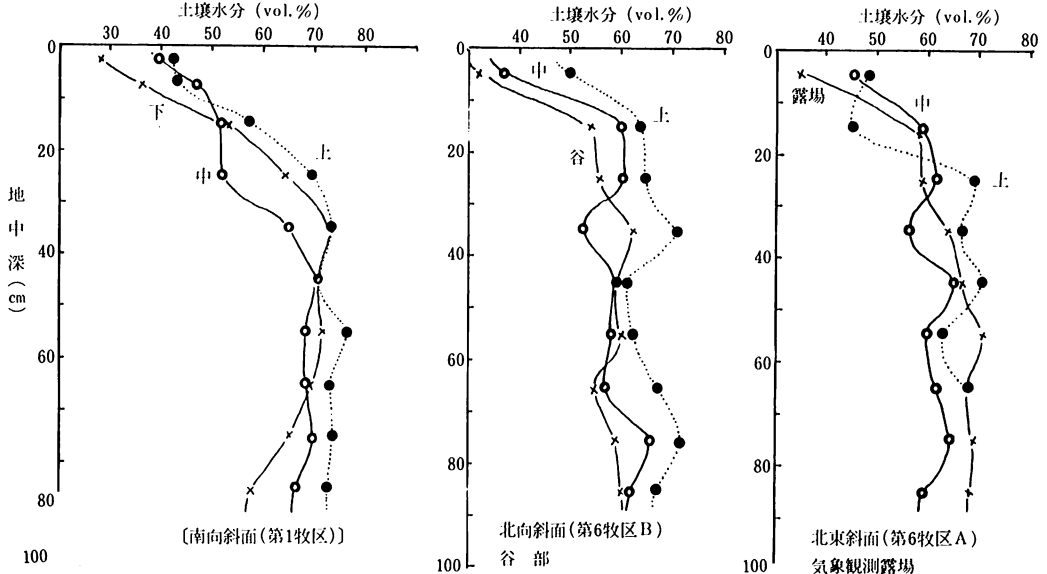
$$B = 0.10 (Q + q) - 0.04 ( \quad ) \quad \dots\dots(6)$$

ただし、S：純放射量 (ly/min)、L：顕熱伝達量 (ly/min)、B：地中熱流量 (ly/min)、 $\beta$ ：ボーエ

ン比,  $(Q + q)$  : 全短波日射量 (ly/min),  $\Delta e$ ,  $\Delta t$  : 2 高度の水蒸気張力, 気温の差 (mmHg,  $^{\circ}\text{C}$ )。

(5), (6) 式は都城の畑地におけるデータから実験的に求められたものである。熱収支法で算出した蒸

発散量は, 斜面上の理論日射量がすでに考慮されているので, 一面当然な結果, つまり斜面の日射量に比例する関係がえられる。それは,  $E(\text{mm/day}) = 0.0147 \times (Q + q) (\text{cal/cm}^2/\text{day}) \dots (7)$  で表わされた。



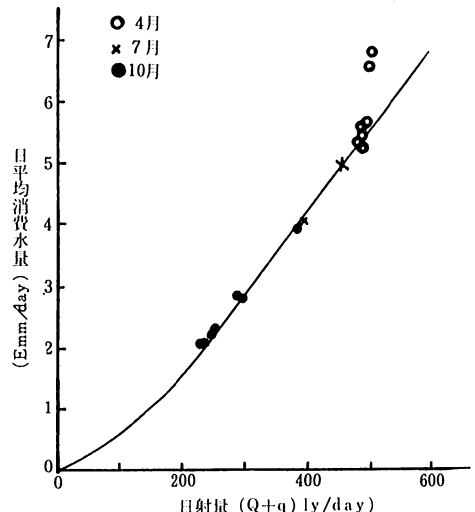
第1図 各斜面における土壌水分の垂直分布(1969.10.15三共牧場)

3) 傾斜地の蒸発特性: 傾斜地を表現するのに, 我々は, その地の理論日射量を取り, これと消費水量の関係を求めた。4, 7, 10月のデータをまとめて第2図に示した。これは, 連続晴天期間内の例であるが, その期間には, 雲量の多い日, 少ない日など, 色々な段階の日が含まれている。したがって斜面日射量として, 単純に, 理論値でとるのは, おかしいのであるが, これらにもかかわらず, 消費水量との関係は, いい対応がある。つまり, 斜面から消費される水分量は, その斜面が受ける日射量に支配されていることが明らかである。

4) 傾斜地の土層内水分の減少過程の推定: 上述したように, 斜面上の日射量を知ることによって, 土層内水分が推定できることがわかる。日射量は実測すればよいが, 測器の都合で実測できない時もあるだろう。その場合の方法を応用のために述べておこう。Budyko によれば, 日射量は雲量との間に次の経験式が成立つとしている。(北緯 $33^{\circ}$ )

$$(Q + q) = (Q + q)_0 (1 - 0.37n - 0.38n^2) \dots (8)$$

ただし,  $(Q + q)_0$ : 完全晴天時の日射量 (ly/day)  
 $n$ : 雲量で 0 ~ 1。これから算出した日射量を(5)式に入れて, 純放射量に変換し, 蒸発潜熱 (1 g に



第2図 傾斜面の消費水量と斜面上の理論日射量との関係(三共牧場)

つき 580 calの熱量)で除し, 消費水量を求めたものと, 実測消費水量は, 良好な一致をみた。それ故に, 雲量がわかっておれば, 日射量を知ることができるので, 土層内の水分の動態が, 推定できることが明らかにされた。