

# 白山の亜高山帯・高山帯における気象観測

東野外志男・小川弘司・野上達也（石川県白山自然保護センター）

## はじめに

気温や降雨・日射などの気象や土壌水分などの自然環境は動植物相の生息環境の重要な要素である。白山の高山帯においては、日本気象協会が昭和39年から継続して白山室堂（標高2,450m）において、気温・天気・降水量・風向・風力などの気象観測を行っているが、夏季（7・8月）のみである。また、最近、米山ほか(1994・1995)や小川ほか(1996)・東野ほか(1996)によって気象観測が行われているが、断片的なもので、亜高山帯や高山帯の気象環境を理解するには、今後とも継続的な観測が望まれる。

今回、亜高山帯・高山帯の気象観測として1996年の夏季～秋季に、室堂平で地上7.5mの気温、降水量、日射量、また、室堂平と南龍ヶ馬場において、地上20cm・地表面・地中20cmの温度と土壌水分の観測を行った。今回、測定機器や記録計の設置の不備や故障などで十分な成果を得られなかったが、以下にその測定結果を報告する。

なお、1996-1997年の冬季については、地上7.5mの気温と日射量、地上20cm・地表面・地中20cmの温度、雪圧を現在観測中で、そのデータは1997年の夏季に回収する予定である。

## 観測地概要

観測は室堂平と南龍ヶ馬場で行った（図1）。室堂平は白山の最高峰である御前峰（標高2,702m）のほぼ南南西に位置し、山頂からの急斜面がしだいに緩やかになった緩斜面地である。気温の観測は室堂ビジターセンター（図1の2；標高約2,450m）北東側の地上より約7.5mの高さの位置で測定した。降水量、日射量、地上20cm・地表面・地中20cmの温度及び土壌水分の観測は、室堂ビジターセンターの北西約300mの位置（図1の1；標高約2,455m）で行った。南龍ヶ馬場の観測地は南竜山荘の南西約500mに位置する平坦地（図1の3；標高約2,065m）で、付近には泥炭が発達する。ここでは、地上20cm・地表面・地中20cmの温度と土壌水分の測定を行った。これらの測定地は、米山ほか(1994)と同じである。

## 観測方法・観測期間

地上約7.5mの気温と地上20cm・地表面・地中20cmの温度の観測はコーナシステム株式会社製のサーミスタ温度センサー-KDC-S1を用い、気温の記録計としてコーナシステム株式会社製のKADEC-Uを、地上20cm・地表面・地中20cmの温度の記録計としてKADEC-UIIを用い、1時間ごとに記録した。地上20cmの温度センサーには直射日光を避けるためシェルターを設置したが、地表面のセンサーにはシェルターは設けてない。土壌水分については、1つの調査地において約1

mの間隔で3箇所、地中20cmのところの土壌水分をコーナシステム株式会社製土壌水分センサーKDC-S5を用いて測定し、コーナシステム株式会社製の記録計KADEC-UIIで1時間ごとに記録し、3箇所の平均を調査地の観測値とした。降水量の測定は、大田計器製作所株式会社製の転倒ます型雨量計発信器No.34-Tを用い、記録計としてコーナシステム株式会社製のKADEC-PLSを用いた。雨量計は口径200mmで、一転倒雨量は0.5mmである。0.5mmの雨量が貯水されるごとにその時刻が記録され、降水量の集計は毎正時ごとの測定値としてまとめた。日射量については、センサーに有限会社ブリード製のSOLAR MINI PCM-01、記録計にコーナシステム株式会社製のKADEC-UPを用い、1時間の値を記録した。

測定期間は、室堂平において気温が1996年8月2日～10月13日、降水量が1996年7月30日～10月14日、日射量が1996年8月2日～10月11日、土壌水分と地上20cm・地表面・地中20cmの温度が1996年7月30日～10月11日で、南龍ヶ馬場においては、土壌水分と地上20cm・地表面・地中20cmの温度が1996年7月24日～10月10日である。しかしながら、気温と地上20cm・地表面・地中20cmの温度に関して、測定機器や記録計の故障や設置の不備などで、短期間のデータしか得られなかった。それらに関して得られたデータの期間は、室堂平の気温については9月12日～10月13日、室堂平の地上20cm・地表面・地中20cmの温度については9月19日～9月21日・9月29日～10月11日で、南龍ヶ馬場の地上20cm・地表面・地中20cmの温度については7月24日～8月25日である。

## 測定結果

得られた気象観測のデータを月報としてまとめたものが表1～11である。

室堂ビジターセンターの気温や室堂平と南龍ヶ馬場の地上20cm・地表面・地中20cmの温度については測定日数が短いので、ここでは比較的長期間の測定が得られた降水量と土壌水分・日射量について概要を述べる。

降水量については、室堂平の観測日数75日（7月30日と9月14日は全日測定してないので除く）のうち0.5mm以上の日降水量を記録したのは35日間（47%）である。観測期間中最大の日降水量は8月15日に記録した151mm（図3）で、その前後2日間（8月14日・8月16日）の降水量も合計すると、8月14～16日の降水量は331mmである。最大1時間降雨量も、この8月15日の午前3時～4時に記録されており、その観測値は35mmである（表8）。この8月中旬の降雨は台風12号によるものである（金沢地方気象台、1996）。2番目の日降水量は8月28日に記録した182.5mm（表8）で、この時期連続して日降水量を記録した日（8月26-29日）の降水量の合計は325mmである。このときの降雨は秋雨前線の活動によるものである（金沢地方気象台、1996）。

1993～1996年の7月～10月上旬の室堂平・白峰・鳥越・金沢の旬別降水量を比較したのが図2である。金沢地方気象台(1993・1994・1995・1996)の「石川県気象月報」・日本気象協会(1993・1994・1995・1996)の「夏山気象表」・東野ほか(1996)と今回の測定値をもとに作図した。降水量の少ない旬には必ずしも明瞭でないこともあるが、降水量が約200mmを越えるような旬では室堂平の降水量は明らかに他地域より多く、白峰の降水量の2倍前後であることが多い。また、1993

年7月上旬・中旬, 1995年7月上旬・中旬, 1996年8月中旬・下旬などのように, 標高が高くなるに伴って降水量が増加する傾向が明瞭である旬も多い。山岳地域においては一般に風が強く, 水平な入水面を有する今回のような雨量計では雨滴が入らないこともあって, 問題点があるといわれており(吉野, 1986), 室堂平と他地域との降水量の差はもっと大きい可能性はある。

土壌水分について, 測定期間中(室堂平は7月31日~10月10日, 南龍ヶ馬場は7月25日~10月9日, それぞれの前後の日は全日測定してないので除く)の日平均土壌水分を示したのが図3である。同図には室堂平の日降水量(7月31日~10月13日)も示してある。日本気象協会(1996)によると, 今回測定のない7月25日~7月30日は日降水量が0.0mmを越える降水は記録されていない(ただし, 7月28日は欠測, 7月30日15時に0.0mmの降水の記録あり)。降雨のほとんどなかった7月下旬から8月上旬にかけて, 室堂平・南龍ヶ馬場の土壌水分は比較的乾燥し(pF値が高い), 日が経つにつれて, 乾燥の度合いが高くなる。この時期は, 比較的多量の降雨があった7月上旬と下旬の前半(21日~24日)の後の天候の安定した時期に対応する。8月上旬から10月上旬にかけて, 土壌水分は降水量に対応し降水の多いときにはpF値が小さく湿潤になり, 一方, 降水がなくなるとpF値が高くなって乾燥してくる。これは, 測定している土壌水分が地中20cmの比較的浅い位置のものであり, 降雨によってもたらされたことを示していると考えられる。この期間, 南龍ヶ馬場の土壌の方が室堂平より湿潤なのは, それぞれの測定場所の土壌の違いを反映しているものと考えられる。すなわち, 室堂平は土壌に乏しく砂礫質なのに対して, 南龍ヶ馬場は泥炭化して土壌が発達しており(米山ほか, 1994), 南龍ヶ馬場の方が保水力が大きいと考えられる。

日射量の測定期間(8月2日~10月11日)中, 最高の日射量は8月19日に記録された26.6MJ/m<sup>2</sup>で, 2番目が8月5日の26.1MJ/m<sup>2</sup>ある(図4, 表11)。日射量は天候に左右されるが, 日射量の最高値は9月や10月に比較して, 8月の方が高い(図4)。また, 旬別の日射量の合計値は, 8月よりも9月・10月の方が小さくなる傾向がある(図4)。

## 文 献

東野外志男・野上達也・小川弘司(1996) 白山高山帯の室堂平における1993-1995年夏季・秋季の降水量観測資料。石川県白山自然保護センター研究報告, 第23集。

金沢地方気象台(1993) 石川県気象月報, 平成5年7月・平成5年8月・平成5年9月・平成5年10月。日本気象協会北陸センター。

金沢地方気象台(1994) 石川県気象月報, 平成6年7月・平成6年8月・平成6年9月・平成6年10月。日本気象協会北陸センター。

金沢地方気象台(1995) 石川県気象月報, 平成7年7月・平成7年8月・平成7年9月・平成7年10月。日本気象協会北陸センター。

金地方気象台(1996) 石川県気象月報, 平成8年7月・平成8年8月・平成8年9月・平成8年10月。日本気象協会北陸センター。

日本気象協会(1993) 平成5年度夏山の気象観測表。pp. 205。

日本気象協会(1994) 平成6年度夏山の気象観測表. pp. 209.

日本気象協会(1995) 平成7年度夏山の気象観測表. pp. 199.

日本気象協会(1996) 平成8年度夏山の気象観測表.

小川弘司・米山競一・東野外志男・上馬康生・野上達也・千木容(1996) 調査地の選定と立地条件の調査に関する研究. 平成7年度科学技術庁委託研究調査報告書「白山山系における高山植物の多様性の解明と遺伝子資源の保全法の確立に関する研究」, 石川県, 22-31.

米山競一・水野昭憲・東野外志男・上馬康生・野崎英吉・野上達也・四手井英一・千木容(1994) 調査地の選定と立地条件の調査に関する研究. 平成5年度科学技術庁委託研究調査報告書「白山山系における高山植物の多様性の解明と遺伝子資源の保全法の確立に関する研究」, 石川県, 22-56.

米山競一・水野昭憲・東野外志男・上馬康生・野崎英吉・野上達也・四手井英一・千木容(1995) 調査地の選定と立地条件の調査に関する研究. 平成6年度科学技術庁委託研究調査報告書「白山山系における高山植物の多様性の解明と遺伝子資源の保全法の確立に関する研究」, 石川県, 23-31.

吉野正敏(1986) 新版小気候. 地人書館, pp.298.

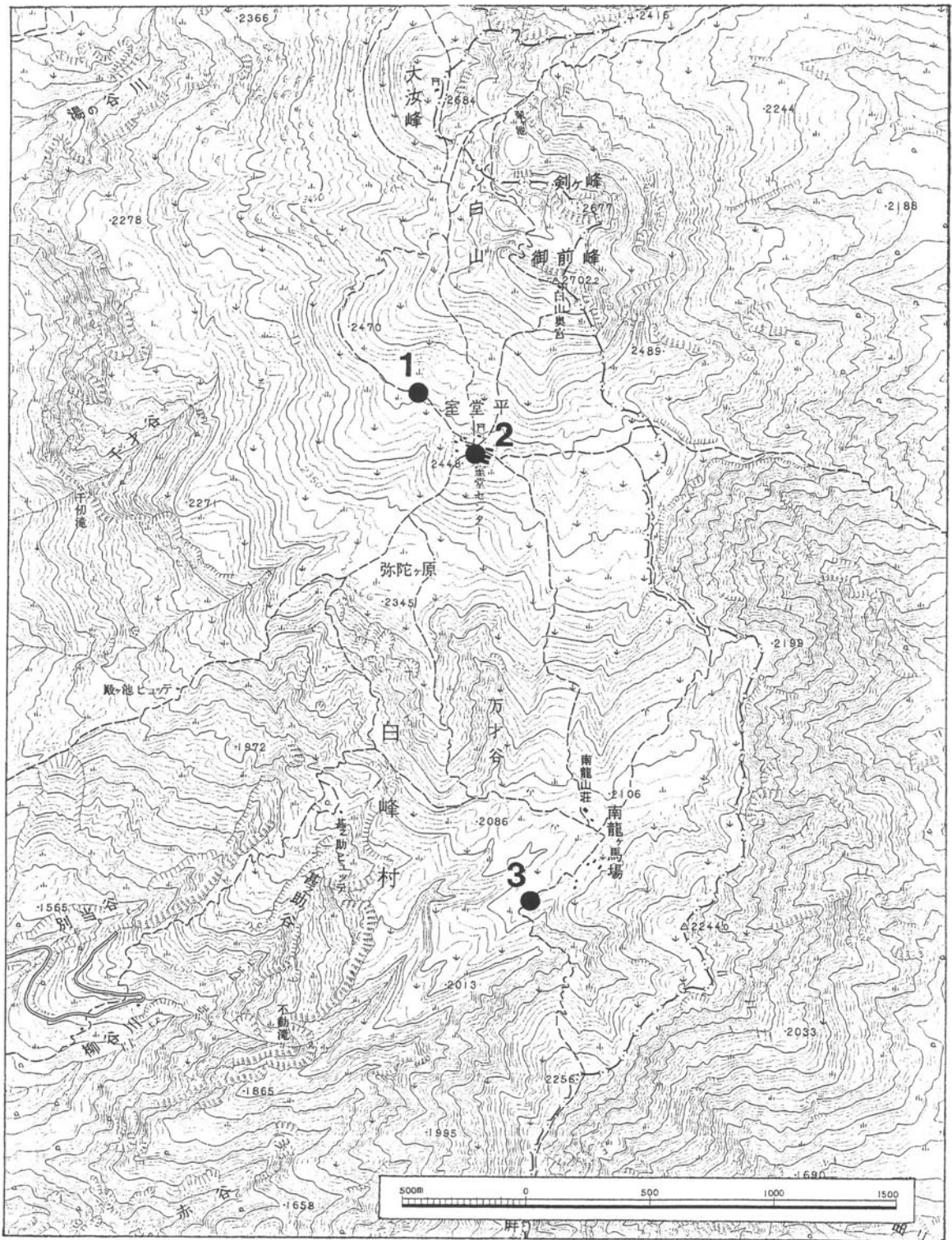


図1 気象観測地点

1で降水量，日射量，地上20cm・地表面・地中20cmの温度，土壤水分を，2の室堂ビジターセンターで気温を，3で地上20cm・地表面・地中20cmの温度，土壤水分を観測した。  
基図は国土地理院発行の1/25,000の地形図「白山」（平成2年9月1日発行）を使用。

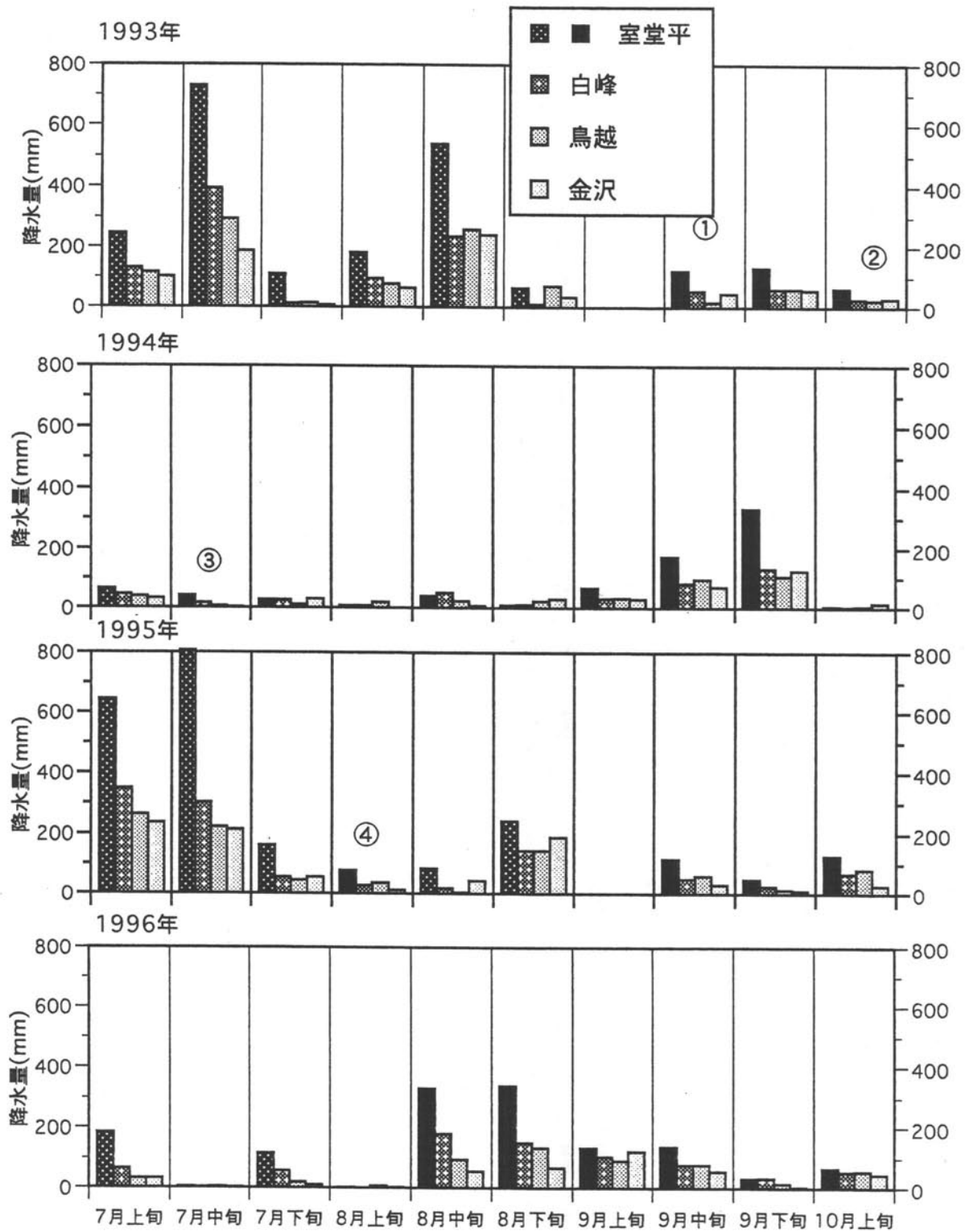


図2 1993-1996年の室堂平・白峰・鳥越・金沢の旬別降水量

白峰観測所は石川郡白峰地内（北緯36度10.4分・東経136度37.7分；標高480m）に、鳥越観測所は石川郡吉野谷地内（北緯36度21.5分・東経136度37.1分；標高180m）に、金沢気象台は金沢市内（北緯36度35.2分・東経136度38.3分；標高6m）に位置する（観測場所の位置と標高は「石川県気象月報」による）。白峰・鳥越・金沢の各観測所の旬別降水量は「石川県気象月報」（金沢地方気象台(1993・1994・1995・1996)）によるもので、金沢における降水量は”地域気象観測降水量(mm)月報”を使用。室堂平の旬別降水量のうち■は東野ほか(1996), ▣は「夏山の気象観測表」（日本気象協会(1993・1994・1995・1996)）による。①は9月17日～9月20日, ②は10月1日～10月8日, ③は7月14日～7月20日, ④は8月4日～8月10日の日降水量を集計。

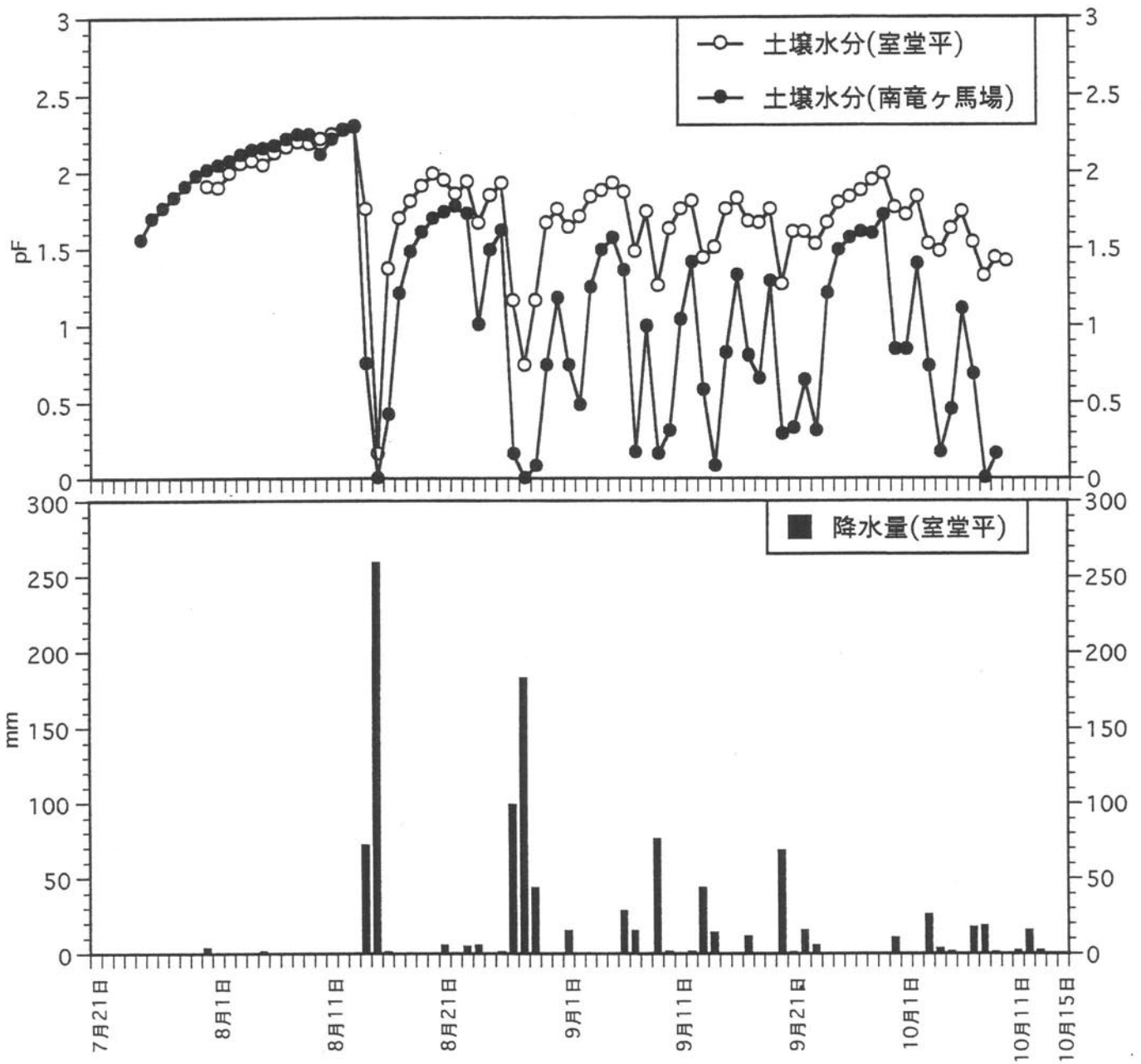


図3 日平均土壌水分と日降水量

測定期間は室堂平の土壌水分が7月31日～10月10日、南龍ヶ馬場の土壌水分が7月25日～10月9日、室堂平の降水量が7月31日～10月13日である。土壌水分はpF値が低いほど湿潤である。

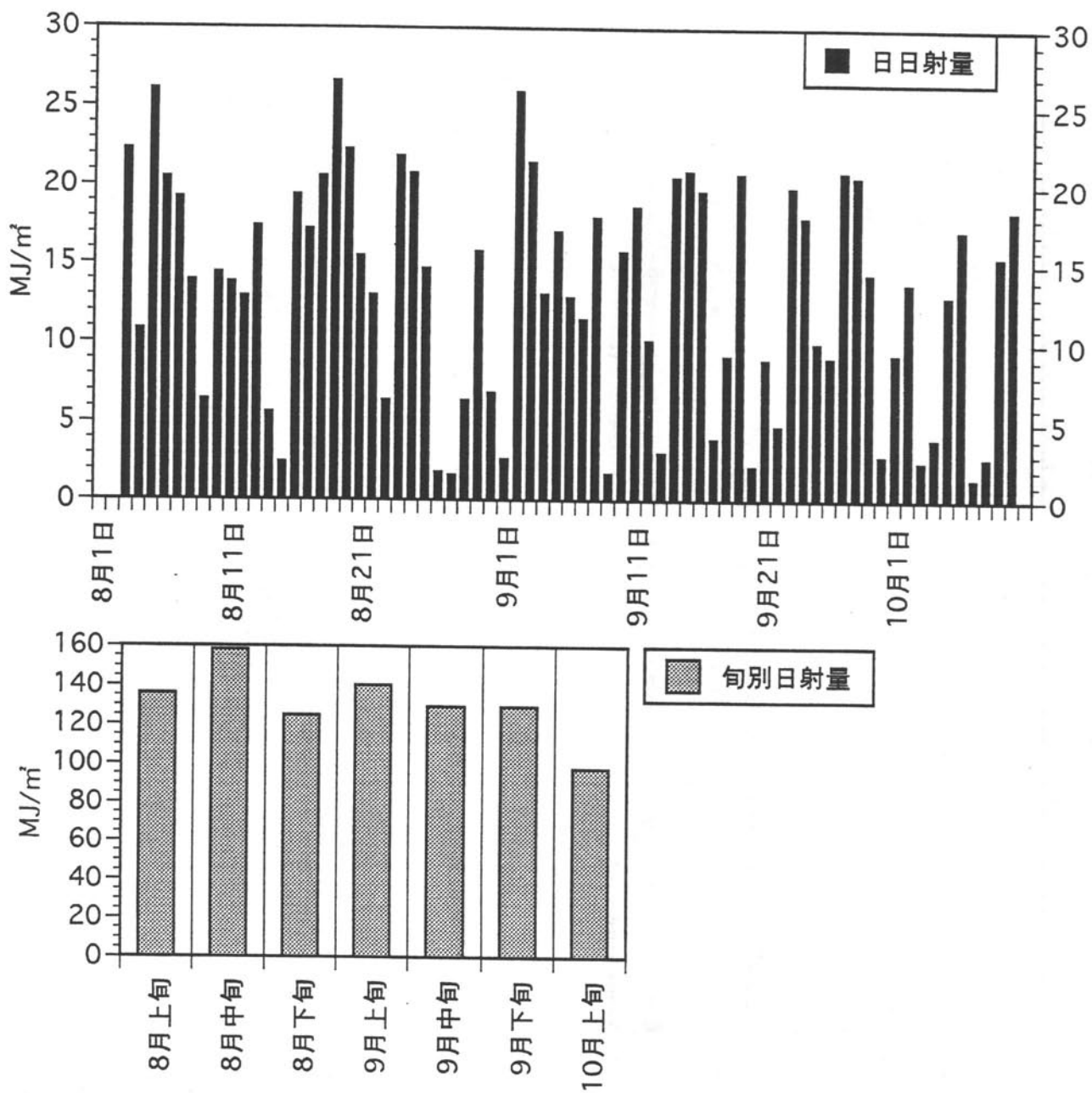


図4 室堂平の日射量と旬別日射量  
測定期間は8月2日～10月11日