

II-252 降水日周期季節変化の地域的特徴

東京大学生産技術研究所 正員 沖 大幹・虫明 功臣

1. はじめに

水循環過程の解明には、降水の時空間分布とその変動について知ることが基本的に極めて重要である。強い降水強度の生起や無降雨継続時間などの確率構造についてはすでに多くの研究があるが、ここでは降水日周期について、その季節変化ならびに空間分布を地上雨量計データを用いて明らかにした。

2. AMeDAS による降水日周期

欠測の少ない 400 余りの AMeDAS 観測所から 142 地点を選び、平均的な各月の降水日周期 $P(m, h)$ を 1976 年-1988 年の 13 年間のデータから算定した。以前の報告（沖ほか, 1991）に加えて年平均の降水日周期パターン $DP_y(h)$ でクラスター分類を行ない、3 つの型に分けた（表-1）。ある地点の m 月中の h 時における総降水量を $P(m, h)$ とした時、時間別年降水量は

$$D_y(h) = \sum_{m=\text{Jan.}}^{\text{Dec.}} P(m, h) \quad (1)$$

として与えられる。これから $DP_y(h)$ は、

$$DP_y(h) = D_y(h) / \sum_{h=1}^{24} D_y(h) \quad (2)$$

と正規化して得られる。また、

$$DS_a(m, h) = 100 \frac{24 \cdot P_y(m, h)}{\sum_{h=1}^{24} P_y(m, h)} - 100 \quad (3)$$

と、各月ごとに正規化して得られる日周変動の平均からのずれ $DS_a(m, h)$ [%] を用いて、I 型と II 型の平均的な日周期の季節変化を示したのが図-1、図-2 である。この $DS_a(m, h)$ は、 m 月の 1 カ月間、ある h 時にのみ 1 時間の降水観測を行ない、観測された総量の 24 倍を月降水量とみなした場合に生じる推定誤差に相当する。日本の場合には平均するとこの誤差は大きくとも 30% 程度であることがわかる。

分類結果の空間分布から、朝に雨の多い I 型の観測点は海岸に近い領域に多く、夕方に雨の多い II 型の観測地点は内陸に位置することが確認されている。さらに細分類の結果を見ると、同一地域の観測地点は同一クラスに集中しており、年平均の日周期パターン $DP_y(h)$ によって降水気候学的な地域区分が可能であることがわかった。一方、 $DP_y(h)$ でなく、季節変化も含めた日周期パターン $DS(m, h) = DS_a(m, h) + 100$ を用いて分類した結果からもほぼ同様の空間分布が得られている。

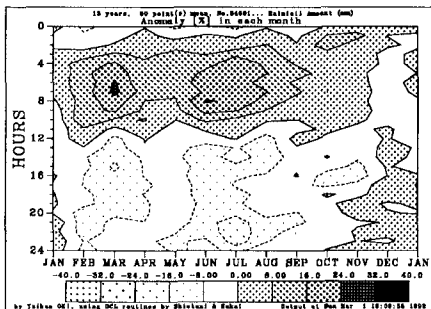


図-1：I型の降水日周期の季節変化

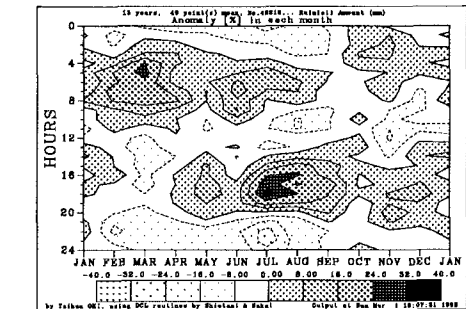


図-2：II型の降水日周期の季節変化

図-1、図-2 から、梅雨期に強くなる朝雨型の日周期成分がほぼ 1 年を通じて日本を覆っていて、それに加えて主に雷雨によると思われる強い夕方雨型の日周期成分が 5 月ころから 10 月にかけて内陸地域に影響を及ぼしていることがわかる。II 型でも決して朝雨型の日周期がないわけではなく、例えば 3 月には I 型と同じ程度の強い朝雨型がよく見える。つまり朝雨と夕方雨の影響の相対的な強さの違いが I 型と II 型の違いを生ん

でいるものと考えられる。また、夕刻の降水の影響からか、I型II型ともに夏期には20時～24時の降水量が少ない日周変化になっている。深夜には一年を通じてほとんど降水日周期のピークはないが、11月のみI型II型ともに夜半過ぎに弱いピークがある。図-3および図-4に平均降水強度の日周期の季節変化を示す。降水強度にはあまり日周期が見られず、季節変化の方が大きいという極めて重要な結果が得られた。これは日本の日周期は、降水強度ではなく、降水回数もしくは降水確率の増減によってもたらされていることを示唆する。

III型に関しては、降水量が(夏の)夕刻のみに特に集中している例外的な地点(宇都宮、前橋、軽井沢)であり、夏季の夕刻の平均降水強度も極めて大きかった(図略)。

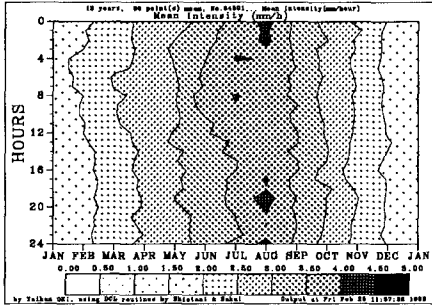


図-3：I型の降水強度日周期の季節変化

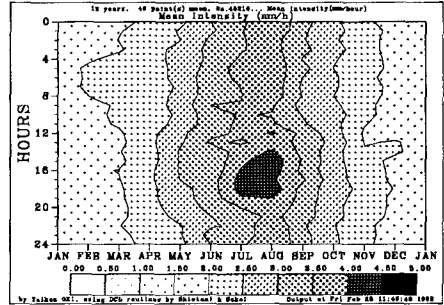


図-4：II型の降水強度日周期の季節変化

3. マレーシアでの降水日周期

Kuala Lumpur (3°N-113°E)での降水日周期の季節変化を図-5に示す。こうした熱帯の国では各月の時刻ごとの総降水量が集計されていることがあり、この図もマレーシア気象局において収集した年報資料(1979-1989、1987年欠測)中の表から作成した。AMeDASから算出された日周期は各月の中でせいぜい+40%程度であったのに対し、KLでは+400%にも及ぶ強いものである。絶対量を見ても一年を通じて夕刻にしかほとんど降水が観測されていない。現時点では降水強度の日周期は得られないので、タンザニアのMakutapora(6°S, 35.5°E)の降水強度日周期を図-6に示す。データは千葉大学応用地質研究室が雨期にのみ測定した2年間の観測結果を利用させていただいた。南半球であるので比較のため季節を半年ずらして表示している。これをみるとやはり夕方4時ごろに突出したピークがあり、しかも降水強度自体が日本のそれと比べて極めて大きいことがわかる。従来日本の降水研究において日周期があまり注目されなかったのはこうした熱帯の降水日周期に比べるとその振幅が極めて弱いからであると思われるが、海外の水文調査研究などの際には当然考慮されるべきだろう。

また、日周期変化の空間分布を調べることもそのものも非常に興味深く、しかもこうした研究は現在発展中である衛星からの降水観測に対して間欠観測の精度推定に関する有用な情報を提供するものと期待されている。謝辞：本研究の一部は文部省国際学術研究「東南アジア熱帯地域の水文・水資源特性と流域管理-タイとマレーシアの調査研究」(代表：椎貝博美)によりました。ここに記して感謝の意を表します。

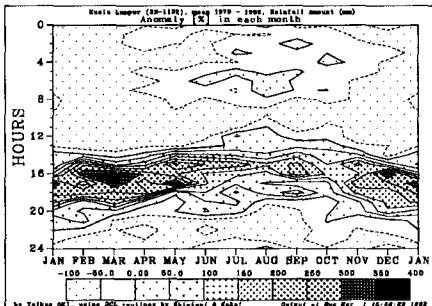


図-5：Kuala Lumpurの降水日周期の季節変化

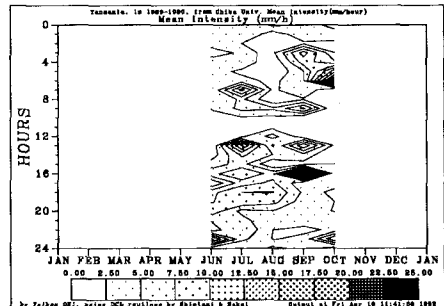


図-6：Makutaporaの降水強度日周期の季節変化

References

沖大幹, 虫明功臣, 三浦一彦, 1991: 衛星観測のための降雨日周期解析, 1991年研究発表会要旨集, 10-13, 水文・水資源学会。