

モンゴルの降水気候学 --- 降水の季節進行と日変化 ---

群馬大学教育学部 岩崎 博之

1. はじめに

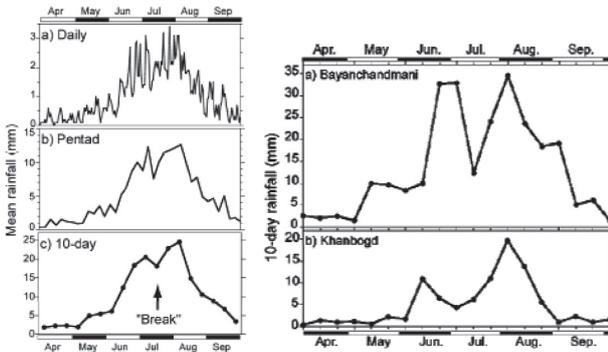
モンゴル草原の植生活動度の変動に対して、降水量変動が本質的に重要であるにもかかわらず、モンゴルの降水気候学についての文献は殆どないのが現状である。そこで、ここではRAISEによって明らかになった、モンゴルの降水の季節進行の大きな特徴である「雨期中休み」と、積乱雲活動の日変化の特徴について概観する。

2. モンゴルの雨期中休み

2-1) 「雨期中休み」の実態

1993-2001年までの92地点のモンゴル気象データとNCEP/NCAR再解析データを用いて、モンゴルの旬降水量の季節とその年々変動の特徴について調査を行った。

第1図は、異なる3つの時間スケールについて、9年間で平均した面積雨量の季節変化を示している。平均降水量は、6月上旬に急激に増加し始め、8月中旬に急激に減少する。この期間に、年降水量の70-80%がもたらされ、この期間を「モンゴルの雨期」と呼ぶことにする。そして、どの時間スケールで見ても、7月中旬に降水量が減少する期間があり、これを「雨期中休み」と呼ぶ。



第1図(左): モンゴル全域92地点の降水データから求めた日面積雨量(a)、半旬面積雨量(b)と旬面積雨量(c)の季節変化。矢印は、モンゴルの雨期中休みの時期を示している。

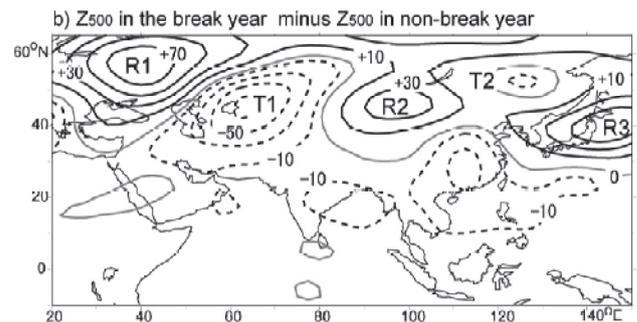
第2図 (右): Bayanchandanimi (a:BD) と Khanbogd (b: KB) についての10日降水量の季節変化。BDとKBの平均期間は、それぞれ、8年と9年間である。

第2図は、降水量の多い森林ステップに位置するBayanchandanimi(BD)と降水量の少ない沙漠に位置するKhanbogd (KB)の旬

降水量の季節変化である。BDの旬降水量は、7月上旬に最大になり、7月中旬(雨期中休み)には1/3に減少し、8月上旬に回復する。同じようにKBでも、2つの極大に挟まれた雨期中休みが明瞭に見られることから、年降水量や気候区の違いにかかわらず、モンゴルの雨期中休みが広範囲に起きていることが分かる。

2-2) 雨期中休みが発生するメカニズム

この雨期中休みが起きるメカニズムを考える。第3図は、中休みが起きやすい7月中旬について、中休み年と非中休み年の500hPa高度差(中休み年-非中休み年)の分布図である。東経20度から140度に掛けて、北緯45度に沿って波状パターンが卓越して、中休み年にはモンゴル周辺は弱い気圧の谷(R2)が存在していることが分かる。この波状パターンは、アジアジェットに補足された定在ロスビー波に対応している。



第3図:7月中旬について、中休み年と非中休み年の500hPa高度差(中休み年-非中休み年)の分布図。等値線は、±10mから20m間隔に引かれている。

9年の解析期間のうち5年間に、明瞭な雨期中休みが認められた。中休みの期間では、700-200hPa高度で定在ロスビー波が卓越し、第3図のR2に対応した順圧的な気圧の峰がモンゴルを覆っていた。更に、中休みの年々変動は、定在ロスビー波の年々変動とも一致していた。これらのことから、モンゴルの雨期中休みは、アジアジェットに補足された定在ロスビー波が原因となり起きていると考えられる。そして、定在ロスビー波は、気候学的に季節と経度方向に対して位相固定しているため、結果として、雨期中休みは7月中旬に起きやすく、領域もモンゴル周辺に固

定されることになる。

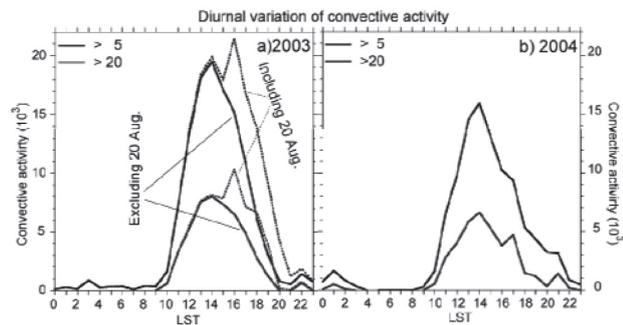
3. ウランバートル周辺の対流活動度と可降水量の日変化

3-1) 日変化の特徴

乾燥域としての特徴を持つウランバートル(UB)周辺について,UB 空港レーダーから推定された対流活動度とGPS 可降水量の日変化について特徴を調べた。

第4図に示すように,UB 周辺の対流活動は11時頃から急激に活発になり,14時に最大に達して,19-20時には殆ど消滅するという明瞭な日変化を示す。一方,GPS 可降水量の日変化成分は極めて小さく(図略),それは可降水量の変動に対して蒸発散の寄与が小さいこと,および,可降水量の時間変化と積乱雲活動の日変化とが無関係であることを意味している。

そして,ここで特筆すべきことは,UB 周辺の対流活動は,夕方までに殆ど消滅してしまうことであり,これは湿潤域の対流活動の日変化の特徴と大きく異なっている。



第4図:2003年と2004年についての,レーダー探査範囲で積算した降水量の日変化.対流活動は,5 mm/h以上と20 mm/h以上の降水強度について積算してある。

3-2) 土壌水分量が対流活動度の日変化に与える影響

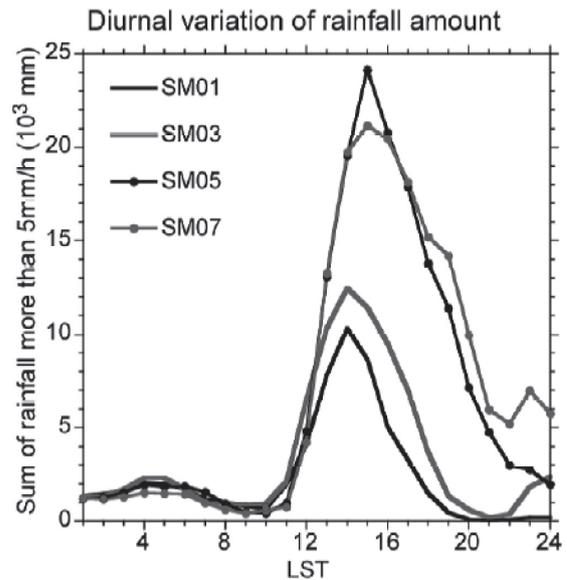
数値モデル(TERC-RAMS)を利用して,なぜ,乾燥域であるUB 周辺では夕方から夜間に積乱雲が活発にならないのかを考察する.表1に示すように土壌水分量を変化させて,UB 周辺の積乱雲活動の再現実験を行った.第5図は,各ケースについて,計算領域で積算した降水量の日変化を示している.湿潤土壌実験(SM05とSM07)では,蒸発散により境界層の水蒸気が増加して,潜在的な不安定が作られて,それが夜間まで維持される.夜間においても,一般風の地形収束に伴い,積乱雲が山脈の南で形成される.それに

対して,乾燥土壌実験(SM01とSM03)においては,境界層の水蒸気が少ないため潜在的な不安定は夜間まで維持されることはなく,山脈の南側で地形収束が起きていても,積乱雲は発生しない.この特徴は,第4図に示した実際の対流活動の日変化の特徴と一致している。

つまり,実際のUB 周辺の土壌は乾燥しているため,蒸発散量が少なく,夜間まで潜在的な不安定は維持することができない.そのため,新しい積乱雲が発生することはなく,夜までに積乱雲は消滅せざるを得ないと考えることができる。

表1: Run types

Run type	SM01	SM03	SM05	SM07
土壌水分量	0.1	0.3	0.5	0.7



第5図: SM01 からSM07 までの領域で積算した降水量の日変化。

参考文献

Iwasaki, H., and T. Nii, 2006: The break in Mongolian rainy season and the relation with the stationary Rossby wave along the Asian jet. *J. Climate*, **19**, 3394–3405.

Iwasaki, H., T. Sato, T. Nii, F. Kimura, K. Nakagawa, I. Kaihotsu and T. Koike, 2007: Diurnal variation of convective activity and precipitable water around Ulaanbaator, Mongolia, and impact of soil moisture on convective activity in the nighttime. *Submitted for Mon. Wea. Rev.*