

氏 名（本籍）	かわ せ ひろ あき 川 瀬 宏 明（三 重 県）		
学 位 の 種 類	博 士（理 学）		
学 位 記 番 号	博 甲 第 4293 号		
学位授与年月日	平成 19 年 3 月 23 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当		
審 査 研 究 科	生命環境科学研究科		
学 位 論 文 題 目	<b>Diurnal Cycle of Orographically Induced Cloud and Precipitation in Mongolia</b> (モンゴルにおいて地形によって励起される雲と雨の日変化)		
主 査	筑波大学教授	理学博士	木 村 富士男
副 査	筑波大学教授	理学博士	林 陽 生
副 査	筑波大学教授	Ph. D.	田 中 博
副 査	筑波大学助教授	理学博士	上 野 健 一

## 論 文 の 内 容 の 要 旨

熱帯や太平洋高気圧に覆われた夏季の日本では、日射により励起される局地循環により対流性降水が発生する。このような降水には明瞭な日変化が見られ、流域規模の降水の地域分布も大きく左右する。流域規模で降水を把握・予測することは、水資源の観点から重要である。日本では、昼に水蒸気が収束する山岳風下側で降水量が特に多くなる。夏季モンゴルにおいても、明瞭な雲の日変化が確認される。しかし、降水量の地上観測データが少ないことから、モンゴルにおける降水の日変化に関する研究はほとんどない。本研究では、衛星データと観測雨量データを合わせて用いることで、雲の日変化が顕著な日の降水の地域分布を調べた。また、モンゴルで起こる降水の日変化を、総観規模のトラフと関連付けて考察した。

モンゴルでは、雲の日変化が顕著な日には降水の地域分布が昼夜で異なる。山岳部では、昼に降水量が多く、夜間は少ない。一方、モンゴル北部の低地では、夜間でも降水量が多い。しかし、日積算降水量を調べると、雲の日変化が顕著な日、顕著でない日ともに、南部の山岳域で少なく、北部の低地で多い傾向が見られた。これは、日変化が顕著な日には山岳部で降水量の多い夏季の日本とは大きく異なる。モンゴルは半乾燥地域に位置するため、水蒸気が少なく、山岳と低地の間の局地循環だけでは、山岳部でそれほど多量の降水が発生しないと考えられる。

モンゴルは、北緯 45 度以北に位置し、夏季においても偏西風の影響を受けやすい。そのため、夏季モンゴルで起こる降水には、総観規模擾乱が大きく影響する。モンゴルを通過する擾乱には、日変化が降水に変調する擾乱と、変調しない擾乱が存在する。前者の例として、浅いトラフが挙げられる。浅いトラフは水蒸気輸送が少なく、組織化した雲や降水帯を持たないため、日射の影響を強く受ける。このとき、降水の起こるタイミングは、トラフの位置よりも、日射の周期により決まる。一方、日変化が変調しないトラフとして、発達した深いトラフが挙げられる。深いトラフは南からの水蒸気輸送が多く、組織化した降水帯を持つ。このようなトラフでは、降水はトラフの接近とともに発生し、日射の周期にはあまり影響を受けない。

## 審 査 の 結 果 の 要 旨

この論文は、モンゴルの夏の降水に顕著な日変化があることを明らかにした。また流域規模でみると、降水の日変化と降水の地域分布に密接な関連があることも示した。必ずしも十分でない現地観測データを衛星リモートセンシングデータの解析で補い、数値モデルを駆使して降水のメカニズムを分析した。降水の日変化は、リモートセンシングのデータの蓄積と、数値モデルの高精度化が進んだことにより、世界的には解明が急速に進みつつある。この研究は、中緯度の降水の日変化特性に関して新たな知見を加えたものと評価できる。また、流域規模の水循環の実態把握や予測を行う上では、降水の地域分布の把握が不可欠である。この意味から、モンゴルにおける降水の地域分布と日変化の関係を明らかにしたことは流域規模の水循環の解明にも寄与できる。さらに、地球温暖化の予測のための GCM（大気大循環モデル）の高解像度化を視野に、WCRP（世界気候研究計画）でも降水の日変化の重要性が指摘されている。気温が高く総観規模の気象擾乱の弱い熱帯における実態とメカニズム解明は進んでいるが、中緯度帯では、総観規模擾乱による降水が卓越するため、日変化の研究はやや遅れている。この研究では中緯度であっても、半乾燥域では降水に日変化成分が卓越しやすいこと、降水の日変化は総観規模擾乱の性質により左右されることなど、示唆に富む知見が得られている。これらの知見は、モンゴル周辺の気候や水循環の研究ばかりでなく、広く降水の日変化や地域分布の研究にも大きな影響を与えるものと期待できる。とりわけ、GCM のさらなる高解像度化による新たな飛躍、すなわち積雲対流のパラメタリゼーションを脱し、対流活動を陽に再現できる雲解像 GCM の構築が現実になりつつあることを考えると、この研究は新時代の数値モデルの評価にも大きく貢献できるものと思われる。

よって、著者は博士（理学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。