

氏 名	大谷 和男
授与した学位	博 士
専攻分野の名称	理 学
学位授与番号	博甲第5141号
学位授与の日付	平成27年 3月25日
学位授与の要件	自然科学研究科 先端基礎科学専攻 (学位規則第5条第1項該当)
学位論文の題目	九州北西部における大雨の発現状況に注目した梅雨降水変動に関する気候学的研究
論文審査委員	教授 塚本 修 教授 加藤 内蔵進 教授 野沢 徹

学位論文内容の要旨

地球温暖化に伴う日本の降水変化のメカニズム等を具体的に予測・理解するためには、総降水量だけでなく、日々の降水の起こり方の特徴にも目を向けた気候学的解析により、現状を正しく理解しておく必要がある。本研究では、「豪雨が頻出する九州付近での、梅雨前線に伴う日々の大雨の起こり方に注目した最近約40年間の降水量の長期変動」について、1971～2010年の日降水量データ、地上天気図およびNCEP/NCAR再解析データに基づき解析を行い、以下の結果を得た。

(1) 1971～2000年と比較して2000年代(2001～2010年)6月の総降水量は、九州北西部を中心に、九州南部を除く領域でかなり減少した。九州北西部の中でも長崎付近の降水量は95%信頼水準で有意に減少した。6月前半には九州北西部と九州南部ともに総降水量の減少が大きかったが、気候学的には梅雨最盛期となる6月後半には九州南部で降水量が2000年代に大きく増加したのに対し、九州北西部では若干減少し、上述の降水の長期変化の地域的コントラストが6月後半に明瞭になった。ところで、北緯30～33度における地上前線の出現頻度は1971～2000年と2000年代の両期間でほぼ同程度であったにもかかわらず、その際の長崎における総降水量は、大雨日の寄与の減少を反映して2000年代に減少した(九州南部の鹿児島では大雨日の寄与の増加を反映し、総降水量も増加した)。2000年代には、鹿児島のみで大雨日となる南北方向に狭い大雨域を伴う事例(Case K)が増大する一方、南北幅の広い大雨域(鹿児島と長崎の両方で大雨日となる事例, Case K&N)と、長崎が梅雨前線の暖域に位置する際の、Case Kほどは大雨域の南北幅の狭くない事例(Case N)の双方の出現頻度が減少したことを反映して、このような6月後半を中心とする降水変化のコントラストが生じたものと考えられる。

(2) 九州北西部の長崎を例とする6月前半の降水量の2000年代での減少は、6月後半とは異なる時間スケールに伴うものであった(6月後半は準2年周期的な降水量の変動の振幅の減少、6月前半は約20年周期の極小期に対応)。地上前線の出現頻度は1971～2000年と2000年代の両期間で大きな変化はなかったが、2000年代6月前半における大雨日の寄与と総降水量は、長崎では地上前線の位置にかかわらず、鹿児島では地上前線が鹿児島付近の緯度帯にあるとき以外、ともに減少していた。南北に広がる大雨域を持つCase K&Nのような状況下では、梅雨前線上のメソ α ～総観規模の低気圧の接近に伴って、6月前半の気候学的な風系では水蒸気を運べない九州以北まで多量の水蒸気が輸送される大気場となり、大雨になり得たものと考えられる。そのようなメソ α ～総観規模の低気圧に伴う降水の機会の減少を強く反映し、九州全域で降水量が2000年代6月前半は減少していた可能性が示唆された。

(3) (1)で示された40年間の当該事例の合成によれば、大雨域の南北幅が広いCase K&Nでは、九州への南方からの南風だけでなく、梅雨前線帯付近をさらに北上する下層の地衡風の風系を示唆する東西の気圧場であった。そこで、1993年を例に、地上前線が九州付近(北緯30～34度)に位置した際でも長崎で大雨日と少雨日(1日10mm未満)との違いが生じる要因に関連した、大規模場の特徴を解析した。その結果、上述の大雨日における九州付近での東西の気圧傾度は、九州以西のメソ α ～総観規模の低気圧の存在に対応するものであり、熱帯・亜熱帯域からの平均場の下層南風に加えて、前線帯付近の弱い傾圧帯をさらに北方まで侵入する南風域の存在で生じることが示唆された。

以上のように、本研究の結果は、九州北西部における広範囲での2000年代6月の降水量の減少が、梅雨前線での日々の「大雨域」の南北の広がりといった降水の「質」の変化を反映していたことを明らかにするとともに、気候学的な季節進行に伴って平均場が大きく異なる6月前半と後半ともに、梅雨前線付近のメソ α ～総観規模の低気圧に伴う大雨イベントの減少との何らかの関連も示唆している。

論文審査結果の要旨

地球温暖化に伴う日本の降水変化のメカニズム等を具体的に予測・理解するためには、総降水量だけでなく、日々の降水の起こり方の特徴にも目を向けて、現状を正しく理解しておく必要がある。本論文は、「豪雨が頻出する九州付近での梅雨期における最近約40年間の降水量の長期変動」について、季節サイクル全体を見据えつつ、日々の大雨の起こり方に注目して研究したものである。

九州北西部での2000年代6月に見られた総降水量の減少について、その緯度帯での梅雨前線の出現頻度は減少しないのに、大雨日（日雨量50mm以上）の頻度は減少した効果が大きいことを見出した。しかも、6月後半（梅雨最盛期）の九州北西部での大雨日や総降水量の減少は、「南九州限定」のような大雨域の南北幅が狭い事例の増大等を反映したものであった。一方、気候学的に九州への水蒸気輸送がまだ少ない6月前半には、低気圧接近時に限っては九州北部までの多量の水蒸気輸送に伴い大雨域が南北に広がりうるが、2000年代にはこのようなシステムの出現頻度が減少し、結果的に九州全域で大雨日が減少したことを示すなど、季節進行の位置づけの中での違いにも言及した。

これらの研究を通して、梅雨前線での日々の大雨域の南北の広がりといった降水の「質」の変化によって、九州北西部の降水量に大きな変化をもたらすことを解明した。これらの結果は、災害に関わる降水量予測や今後の気候変動研究に大きく寄与するものと考えられる。

以上のことから、本論文は岡山大学大学院自然科学研究科の博士(理学)の学位に値する、と判定します。