

東シベリアにおける夏季降水量の経年変動と長期変化の研究

Study on the interannual variability and long-term trend of summer precipitation in East Siberia

安成 哲三^{1*}, 渡部 達郎², 藤波 初木¹

YASUNARI, Tetsuzo^{1*}, Tatsuro Watanabe², Hatsuki Fujinami¹

¹ 名古屋大学地球水循環研究センター, ² 名古屋大学環境学研究科

¹Hydrospheric Atmospheric Research Center, Nagoya University, ²Graduate School of Environmental Studies

東シベリアには広大な北方林が分布しており、地球上の水循環や炭素循環にとって重要な役割を果たしている。それら森林(植生)の生育は、大気との相互作用も含め、主として夏季の降水量変動と密接に関係するが、東シベリアにおける夏季降水量の研究例は少ない。本研究は1979-2007年における日降水量グリッドデータを使用し、EOF(経験的直交関数展開)解析を用いて東シベリア(90°E-140°E, 50°N-70°N)における夏季(JJA)降水量年々変動の卓越パターンとそれらの地域分布を調べた。さらに全球客観解析データを用いて各卓越パターンに関連した大気循環と水蒸気輸送(と発散)場も明らかにした。さらに、各卓越パターンに伴う降水特性(降水日数や降雨時降水強度)の違いも明らかにした。

EOF解析の結果抽出された年々変動卓越パターンの内、寄与率の高い上位3パターンを解析に使用した。第一の変動パターン(EOF1、寄与率22.0%)では東シベリア中央部から西部(中央シベリア高原からレナ川下流域)にかけての広い領域と東シベリア南東部(極東シベリア)の夏季降水量が逆位相で変動するパターンを、第二の変動パターン(EOF2、寄与率13.8%)は東シベリア東部と西部の間でダイポールの逆位相となるパターンを、第三の変動パターン(EOF3、寄与率9.3%)は東シベリア北東部での変動を示すパターンであることが明らかになった。

これらの3つの変動パターンは、北緯60度付近の寒帯前線付近の偏西風波動の定常的な気圧の谷(峰)の位置と振幅の微妙な違いにより、この緯度帯を中心に東西にベルト状に存在する(おそらくタイガからの蒸発散が関与する)定常的な水蒸気ソース域と北極海からの水蒸気輸送場の変動により引き起こされていることが、大気循環場と水蒸気輸送(と発散)場の解析で示された。即ち、EOF1の多(少)降水年は、中央シベリア高原付近(80-120E)が大きな気圧の谷(峰)となることにより、カラ海(北極海)からの水蒸気の流入が増加(減少)することに対応していた。EOF2の多(少)降水年は、中央シベリア高原西部(80E)付近に気圧の谷(峰)、東部(120E)付近に気圧の峰(谷)が形成されることにより、北極海東部(ラプテフ海付近)からの水蒸気輸送が強化(弱化)、カラ海付近からの水蒸気輸送が減少(増加)することにより説明される。EOF3の多(少)降水年は、北極海からモンゴル付近にかけて南北に伸びる対流圏下層のみで顕著な気圧の谷(峰)が強化されることにより、ベホンヤスク山脈付近とモンゴル付近で局所的に水蒸気輸送・収束が増加(減少)することに対応していた。

これらのEOF解析と実際の降水量変動との相関解析により、東シベリア夏季降水量の年々変動の特性として西部の中央シベリア高原、レナ川東岸のベルホヤンスク山脈地域、東南部のスタノヴォイ山脈地域などの地域区分ができた。特に、最も広い領域を占める中央シベリア高原での降水量は、1980年代以降、増加傾向を示している事が明らかになった。

キーワード: 降水量変動, 東シベリア, 水蒸気輸送, 植生・気候相互作用, 長期変化

Keywords: precipitation, interannual variation and trend, East Siberia, water vapor transport, global warming, biosphere-atmosphere interaction