

論文審査の結果の要旨

氏名 高谷 康太郎

本論文は、冬期にユーラシア大陸上に現れるシベリア高気圧の変動を、定常ロスビー波の視点から研究したものである。従来、平均的なシベリア高気圧の原因として、放射冷却や山岳の効果が考えられてきた。また、変動の原因として上空の擾乱を想定した研究者もいたが、力学的メカニズムは解明されていなかった。

まず、第1章の序論で今までの研究と本研究の目的を述べている。

第2章において、本研究で使われた解析方法について議論されている。東西非一様な西風の中を定常ロスビー波の伝播を定量的に表示する手法が考案されている。従来用いられていたエリアッセン・パームフラックスを拡張して、東西非一様な基本場、非定常な場合にも適用できる波の活動のフラックスを考案した。このフラックスは、本研究のみならず、他の研究においても広く活用されている。

第3章においては、本研究で使ったデータと解析方法が簡潔に述べられている。

第4章及び第5章は本論文の中心部分であり、シベリア高気圧の変動をデータ解析に基づき力学的に説明しようと試みている。過去40年間から選び出した地上の高気圧偏差の大きな20例の合成図から、シベリア高気圧の変動の原因を議論している。まず、シベリア高気圧の増幅が上空のブロッキング高気圧の形成に伴うことが示されている。そして、その形成過程が2つに大別されている。第1の場合は北太平洋上に存在した高気圧性偏差が西へ発展し、シベリア東部に達する「太平洋型」である。第2の場合は、ヨーロッパの方から定常ロスビー波の波列が伝播してきて、西シベリア付近でブロッキングを形成する「波束伝播型」である。

「波束伝播型」では、対流圏上層でヨーロッパからロスビー波が伝播してきた数日後に西シベリアの地表付近に高気圧偏差の発達が見られる。その際、上空の高気圧偏差は、地表付近に元々存在していた寒気偏差の西側で発達する。地上の寒気偏差は自分の温度移流効果により東に遷移しようとするが、上層のポテンシャル渦度偏差が地上に作り出す循環がこの遷移を抑制し、寒気を強めようとする傾向があることが示された。他方、地上の寒気も上層のロスビー波列を強化すると主張されている。つまり、上層のロスビー波列と地上付近の寒気との力学的相互作用により、シベリア高気圧が増幅することが示されている。

次に、「太平洋型」においても、地上付近の寒気と上空の高気圧偏差の力学的相互作用で問題が捉えられている。この上空の高気圧偏差は、日付変更線付近の偏差が西へ発展してきたもので、それに伴って、地上で励起される偏東風偏差が寒気を移流し、寒気を強化する。

第6章においては、シベリア高気圧の年々変動が、やはり上空の偏差と地表付近の寒気の相互作用の観点から議論されている。

以上述べたように、本研究は今まで研究されていなかった上空のロスビー波列と地表の寒気の力学的相互作用の観点から、シベリア高気圧の増幅を調べた、全く斬新な研究である。今までこのような観点から、本格的にこの問題を扱った研究は皆無であった。平均的なシベリア高気圧を形成すると思われる放射冷却の効果や山岳の効果の議論を直接行っていないが、シベリア高気圧の変動に着目した本研究の成果だけでも、十分興味深い結果であり、気象学に対する重要な寄与と考えられる。

なお、本論文は、中村尚氏との共同研究であるが、論文提出者が主体となって研究を行ったものであり、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

2

よって、審査委員会は全員の一致した意見により、博士（理学）の学位を授与できると認める。