

氏名	岩 嶋 樹 也 いわ しま たつ や
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	理 博 第 322 号
学位授与の日付	昭 和 49 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	理 学 研 究 科 地 球 物 理 学 専 攻
学位論文題目	Studies on the atmospheric ultra-long waves (大気超長波の研究)
論文調査委員	(主 査) 教 授 山元龍三郎 教 授 中島暢太郎 教 授 国司秀明

論 文 内 容 の 要 旨

大気の超長波の観測的研究は、気象観測網が充実した1950年代から始められ、複数のモードがあることが明らかにされて来た。大山脈や海陸の温度差のため生じた停滞性の大振幅の波動の上に、長波との非線型相互作用のために生じた移動性波動が重なっているのである。在来の研究では、時間平均パターンで示されるものを準停滞部分、それからのずれを移動部分と定義されて来たが、申請者は在来の研究結果において準停滞部分の振幅の変化が示唆されている事に着目し、超長波の日日の変動を明らかにしようとした。

主論文第1部において、申請者は、準停滞性波動の振幅の日日の変化を抽出する新しい方法を示している。8個のバンドパスフィルターおよび1個のローパスフィルターを作り、それらを、超長波の日日の資料の時系列に適用する。ローパスフィルターを通ったものの位相を、準停滞部分の位相とし、バンドパスフィルターを通ったものに若干の数学的操作を施して準停滞性波動の日日の振幅変化を求めるのである。さらに、申請者は、気象観測資料に不可避な誤差を考慮して、解析結果の有意性に関する判定則を導いている。

この解析方法を用いて、申請者は1967年から1968年にかけての成層圏突然昇温時の超長波の日日の振舞を詳細に研究した。その結果、準停滞性波動の振幅変化が著しく、特に波数2の準停滞部分の振幅が時々、在来用いられていた時間平均波の振幅の2倍以上になる事を明らかにした。

主論文第2部で、申請者は、まず、波数空間におけるエネルギー過程について準停滞部分と移動部分の役割を区別し、またそれらの間のエネルギー交換をも含めて、エネルギー方程式を導いた。

この方程式を用いて、申請者は1967年から1968年にかけての成層圏突然昇温時のエネルギー過程を解析した。各波数の準停滞部分や移動部分の、運動エネルギーや有効位置エネルギーの日日の変動を明らかにすると共に、それらの間の交換についても詳細に研究した。これらの結果を、突然昇温の前と後の2つの時期に分けエネルギーの流れの図にまとめて、成層圏の突然昇温という現象における超長波の準停滞部分と移動部分の役割を明らかにしている。

参考論文その1およびその2は、主論文に示された研究の先駆的なものであり、その3、その4およびその5は、種々の時間尺度での超長波の変動に関する研究である。

論文審査の結果の要旨

地球半径と同程度以上の波長の気象波動は、コリオリパラメータの緯度変化を復元力とするもので、超長波と呼ばれ、広域の天候を支配するものとして関心を集めている。世界の気象観測網が充実して来た1950年代から、超長波の観測的研究がなされて来た。その結果、大山脈や海陸の温度差のために生じた停滞性の振幅の大きい波動に、長波との非線型相互作用により生じた移動性波動が重なっている事が明らかになった。従来の観測的研究では、時間平均パターンを準停滞部分、それからのずれを移動部分と定義していた。申請者は、従来の統計結果が準停滞部分の振幅変化を示唆している事に注目し、その振幅変化に着目して、超長波の日々の変動を明らかにしようとした。

主論文第1部において、申請者は、まず、超長波の準停滞部分の振幅変化を抽出する新しい方法を提案している。その方法は、超長波の資料の時系列に、ローパスフィルタおよび複数のバンドパスフィルタを適用し、若干の数学的操作を施して準停滞部分の振幅の日々の変化を求めるのである。

申請者は、実際の気象資料について、超長波の振舞を詳細に研究した。その結果、準停滞性波動の振幅が著しく変化していて、時々、従来定義されていた時間平均波の振幅の2倍以上にもなる事を明らかにした。これは、従来看過されていた準停滞性波動の振幅変化をも考慮せねばならない事を示すものである。

主論文第2部は、超長波のエネルギー過程の研究結果である。まず、準停滞部分と移動部分を区別し、また、それらの間のエネルギー交換をも包含して波数空間でのエネルギー方程式を導いた。この方程式に基づいて、申請者は成層圏突然昇温のエネルギー過程を研究した。そしていくつかの知見を得たが、特に波数2の準停滞部分の運動のエネルギーの非常に顕著な増大の主な原因は、この準停滞部分の圧力作用による対流圏からのエネルギー輸送、および他の波数の移動部分からのエネルギーの補給である事を見出した。

以上要するに、申請者は、大気超長波の変動に関する新しい資料解析の方法を作り上げ、それにより超長波の日々の振舞を把握する事が出来た。さらに、エネルギー過程における準停滞性波動および移動性波動の演ずる役割を明らかにした。参考論文の内容と併せ考えると、大気超長波の研究に対する寄与は少なくない。

よって、本論文は理学博士の学位論文として価値あるものと認める。