

氏 名	吉 住 禎 夫 よし ずみ さだ お
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	論 理 博 第 624 号
学位授与の日付	昭 和 53 年 11 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	A study on the structure of wave disturbances on the Baiu front (梅雨前線上の波動擾乱の構造に関する研究)

論文調査委員 (主 査) 教 授 山元龍三郎 教 授 中島暢太郎 教 授 光 田 寧

論 文 内 容 の 要 旨

梅雨前線上の波動擾乱は、水平規模が1,000km 程度であり、わが国の周辺で発生する中間規模現象のうちでもっとも発生頻度の高いものである。また、集中豪雨の発現と密接に関連しているので、天気予報に対しても、この擾乱の解明は重要である。この波動擾乱の構造の解明に用いられる高層気象観測の精度・観測時間間隔・観測点の間隔は、この波動の振幅・周期・波長に比べて、現状では充分ではないので、この波動の立体的構造に関する信頼のおける研究がなかった。

申請者は主論文において、高層気象観測が通常よりも短かい時間間隔で実施された特別観測期間の観測資料を用いて、梅雨前線上の波動擾乱に関する客観解析を行った。第1部で、まず各観測点での観測資料の時系列から、約2.5日と約1日の周期を決定した。周期が約2.5日の波動に関しては、各観測点での気圧、気温、湿度、風の観測資料を地上から高度約9km までの各高度毎にその周期について調和解析し、振幅と位相を求めた。その振幅と位相の地理的分布から波動の立体的構造を決定した。

約1日の周期の波動に関しては、まず、観測時間間隔が高層気象観測に比べて短かい地上気圧観測資料の時間一空間断面図から、波動の伝播状況を把握した。その結果、申請者のとり上げた期間内に、周期が約1日の波動が6個、順次、東進した事が確認された。これらの波動を、同じものと考え、観測時刻毎に各高層気象観測点の、波の位相に対する相対位置を決めて、波の平均的構造を求めた。

これらの解析により、申請者は梅雨前線上の波動擾乱の構造を明らかにする事が出来た。周期が約2.5日の波動の波長は約2,500km であり、周期が約1日のものの波長は約1,000km である。両者は、互に良く似た構造を示しており、次のような特徴をもっている。この波動擾乱は高度約7km 以下に局限されている。前線の北側では、波の谷の軸は高度と共に東に傾いているが、南側では西に傾いている。波の谷の水平面内の走向は、前線の北側では北西—南東であり、南側では南西—北東である。低圧部の上部には暖気があり、その形成には水蒸気の凝結に伴う潜熱の放出が重要な役割を演じている。波動に伴う水平速度発散の大きさは、相対渦度鉛直成分と同程度である。

梅雨前線上の高度約10km 以上の対流圏上部において、上述のものと同一程度の規模の擾乱の存在が知られていた。申請者は、主論文第2部において、第1部におけるのと同じ手法により、この種の波動の詳細な解析を行なった。その構造を明らかにすると共に、擾乱のエネルギー過程を詳細に研究した。その結果、対流圏上部の波動は、傾圧波動であり、第1部で取り扱った波動とは直接関連しないものである事を示す事が出来た。

参考論文1～7は、主論文の内容の先駆的なものであり、8～12は、台風の微細構造に関するものである。参考論文13は、高層気象観測値の精度に関する考察である。

論文審査の結果の要旨

大気現象の水平規模は、10,000km の程度のものから1cm 以下のものまでを含む広い範囲にわたっている。そのうち、水平規模が1,000km 程度のものは、中間規模擾乱と呼ばれ、その発現頻度は、わが国の周辺では、梅雨期に高い。その時期の中間規模擾乱は、梅雨前線上に発生して、集中豪雨の発現とも密接に関連しているので、多くの関心が集められて来た。申請者の研究は、このような梅雨前線上の波動擾乱の構造に関するものである。

この種の擾乱の構造に関する観測資料は、主として、レーウィンゾンデによる高層気象観測網から得られる。この波動擾乱の振幅は現行のレーウィンゾンデの観測誤差を少し上まわる程度のものである。波長は、レーウィンゾンデ観測点の間隔の2、3倍程度であり、また、周期は約1日ないし約2.5日であって、12時間毎に実施される通常のレーウィンゾンデ観測を数回含むだけである。そのために、通常の解析法では、信頼のおける結果が得られないので、この波動擾乱の構造は、十分に解明されていなかった。

申請者は、レーウィンゾンデ観測が6時間毎に行われた特別観測期間の観測資料を用いて、梅雨前線上の波動擾乱に関する信頼性の高い客観解析を行なった。まず、レーウィンゾンデ観測資料の時系列解析から、波動の周期が約1日ないし約2.5日である事を確認した。周期が比較的長いものについては、各観測点での観測資料を、その周期について調和解析を行い、得られた振幅と位相によって波動の構造を示している。周期の比較的短い波動については、数個の波が相続いて伝播した事を確認した上で、各観測時刻において波の位相に対する観測点の相対位置を決め、波の平均的構造を求めている。

このような解析によって、申請者は次のような結論を得ている。梅雨前線上の波動擾乱は周期が幾分違っていても、その構造は、良く似ている。これらは、対流圏中部以下に局限された背の低いものである。梅雨前線の北側と南側とでは、波動の気圧と温度の分布の特徴が明らかに異なっている。水平速度発散は相対渦度の鉛直成分と同程度の大きさをもっている。また、詳細なエネルギー過程の解析から、水蒸気の潜熱の果す役割が重要である事がわかった。

高度10km 以上に及ぶ背の高い擾乱が、梅雨前線上に存在する事が報告された事がある。申請者は、このような擾乱についても解析を行い、特にエネルギー過程の詳細な研究から、この上層の擾乱は下層の波動とは、ほとんど独立である事を確認出来た。

以上要するに、申請者の研究は、梅雨前線上の波動擾乱の実態把握に大きく寄与し、また中間規模擾乱に関する研究分野の発展に貢献する所が少なくない。

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。