

氏名・(本籍)	た　　さ　　か　　い　　く　　お 田　　坂　　郁　　夫
学位の種類	理　　学　　博　　士
学位記番号	理博第　　9　2　7　　号
学位授与年月日	昭　和　60　年　3　月　26　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	東北大学大学院理学研究科 （博士課程）地学専攻
学位論文題目	日本の冬季降水分布に及ぼす低気圧の影響に関する気候学的 研究
論文審査委員	（主査） 教　授　設　楽　　寛　　教　授　板　倉　勝　高 助教授　米　地　文　夫 助教授　田　村　俊　和

論　文　目　次

- 第I章 序論
- 第II章 低気圧の通過に伴う降水分布とその地域性
- 第III章 暖冬・寒冬における降水量分布と低気圧の関係
- 第IV章 冬季降水量変動の地域性と低気圧との関係
- 第V章 結論

論文内容要旨

第I章 序論

近年気候学においては気候変動の問題が重視されていて、多くの研究がなされている。日本の冬季降水に関するそれらの成果を検討した結果、年々変動および永年変動を含めて、特定地点の長期変動の実態調査に関するものと変動傾向の地域性に関するものに大別される。そして、前者については記述およびその統計処理が主であり、後者は地域性を指摘するに止っている。すなわち、降水量変動に地域性を生じる成因については研究が著しく遅れており、気候学における1つの課題として残されている。この停滞の原因は、季節風による降水と擾乱による降水から成る冬季降水のうち、前者については多くの研究がなされているのに対して、後者についての検討がなされていなかったことにある。本研究は気候変動の基礎論として、日本の冬季降水に対する低気圧の挙動およびその寄与を明らかにしようとするものである。

第II章 低気圧の通過に伴う降水分布とその地域性

1971年12月～1976年2月の冬季3ヶ月計15ヶ月を対象とし、日本付近を通過する低気圧の経路を累積して2つの主軸を抽出し、それによって日本海低気圧と南岸低気圧に大別した。そして、これら2つの低気圧群について、低気圧の主軸沿いの進行に伴う降水分布の時間的推移を追跡した。地形条件の複雑なわが国においては、降水の分布特性を求めるに際し、従来の研究は一般流の風向別降水分布を比較する方法をとっているが、本研究では低気圧の中心位置に対応する降水分布を対象とした。すなわち、主軸に沿う海域の各グリッドにそれぞれ低気圧中心が位置する全事例から分布モデルを抽出し、低気圧の進行に対応する分布パターンの変化を求めた。

その結果、低気圧の接近によって降水量が増加することは当然であるが、日本海側地域においては日本海低気圧および南岸低気圧の後面で、太平洋側地域においては南岸低気圧の前面で多降水となり、弧状をなす日本列島と低気圧経路の主軸との平行および交差の位置関係によって降水分布が決定されることを示した。従って、各時期の分布を合成した通過全期間にわたる降水分布は、南岸低気圧については関東から九州に及ぶ海岸部と北陸に多降水域が現われ、日本海低気圧については北陸から東北に至る日本海岸に多降水域が現われる。この両者の合成図は日本周辺を低気圧が通過するときの全降水量分布を意味するが、この分布は冬季の総降水量分布とパターンにおいて酷似している。すなわち、冬季における日本の降水分布は低気圧通過時の降水によってほぼその分布の第1次近似が形成されることを明らかにした。

次に、低気圧の進行が経路の主軸から偏倚したときの降水分布の特徴を検討した。その結果、南岸低気圧経路の南偏は太平洋側地域全般に降水量の減少を招くが、その減少は東北の太平洋岸において顕著で、同地域は気候変動における鍵域であることが指摘される。なお、顕著な多降水例と顕著な寡降水例との低気圧経路の緯度差は2.5～3.0度である。これに対して、日本海

低気圧については経路の主軸からの偏倚による降水量の変化は極めて微小である。

降水量に対する寄与について、南岸低気圧と日本海低気圧を比較し、またそれら低気圧の通過前後を比較して、優先者に基づく地域区分を行なうと、降水の挙動に関する地域性が認められる。優先者の卓越するものとして、東北部は日本海低気圧前面の降水、山陰は南岸低気圧後面の降水、北陸は両低気圧後面の降水などがその典型例である。

第III章 暖冬・寒冬における降水量分布と低気圧の関係

暖冬・寒冬それぞれについて降水量の平均年比分布を求め、日本海側における暖冬少雨・寒冬多雨の傾向と太平洋側における暖冬多雨・寒冬少雨の傾向を示し、暖冬・寒冬の年比の振幅が日本海側よりも太平洋側で著しく大きいことを明らかにした。それらに対応して低気圧経路が特に南岸低気圧において明瞭な相違を示すことを認めた。すなわち、暖冬においては低気圧が本州南岸沿いに北東進するのに対して寒冬においては関東沖より本州を離れて東進する傾向が顕著であって、太平洋上の海域の各グリッドにおける低気圧経路のベクトル解析によってその傾向を示した。暖冬と寒冬で低気圧経路が異なることは上層の循環型式を解析することにより解釈される。すなわち、500mb面解析では暖冬において日本上空にトラフが認められ、寒冬においてはZonalな循環が認められる。さらに、低気圧の北進型および東進型についての多数例の合成図の比較においてこの対比が顕著に現われることを示した。

次に、海域の各グリッドで得られた低気圧中心の位置に対応する降水分布モデルを用いて、暖冬の低気圧経路および寒冬の低気圧経路に対応する日本の降水分布を再現し、両者の降水分布をモデル的に示した。

第IV章 冬季降水量変動の地域性と低気圧との関係

前章までの解析によって、冬季降水量は太平洋側と日本海側で異なる変動様式をもつことが知られるが、より詳細な地域関連を知るために地点間相関係数を計算した。それによると日本海側ではその内部において地域ごとにそれぞれ異なる変動傾向を有するのに対し、太平洋側地域では関東以西において変動の一様性が卓越し東日本に至って変動傾向の地域差が現われる。すなわち、これら変動様式に関し日本列島は大小のブロック状に区分される。

天気図に基づき冬季の日々降水量について低気圧による降水と季節風による降水とに分類し、両者について冬季降水に対する比率を求め分布図を作成した。これによって冬季降水量の原因別相対関係の地域パターンが得られる。北陸を中心とする日本海側に季節風による降水の比較的高率な地帯が認められ、関東以西の太平洋側では低気圧による降水が冬季降水の大部分を占め、北日本に向って比率が低下する。低気圧による降水を日本海低気圧によるものと南岸低気圧によるものに区分し、それぞれについて比率分布を求めると、関東から九州にかけての太平洋側に南岸低気圧型が卓越し、東北から北海道にかけて日本海低気圧型が増加する。さらに低気圧をその頻度および顕著低気圧の頻度に区分して各地の降水量との関係を求めると、南

岸低気圧の頻度と相関の高い地域として瀬戸内を中心とする地域が得られ、顕著な日本海低気圧との相関の高い地域として三陸から道東に至る地域が得られる。

以上のように、冬季降水量を原因別に分解しその量的組合せによる地域模様が得られる。すなわち、各地の冬季降水に占める各擾乱の寄与率の地域的なパターンが得られ、それによって総観場の変動に応ずる降水分布の変動を考察する端緒を開くことができるものとする。

第V章 結 論

日本の冬季降水分布は季節風によって与えられると定性的に考えられており、季節風吹走時における降水分布に関する研究が多く行なわれてきたが、低気圧による降水も量的にはかなりの寄与をしていることが経験的には知られている。本研究はその寄与を量的に算定し、季節風による降水量との相対関係において冬季の日本における降水の分布特性を体系化しようとしたもので、以上の解析から次のような結果を得た。

1. 日本周辺を通過する低気圧は日本海低気圧と南岸低気圧に大別され、両者にはそれぞれ主軸が存在する。

2. 日本周辺の各海域に低気圧中心が存在するときの日本の降水分布を求め、低気圧が進行するときの降水分布を出現頻度に基づいて合成した結果、冬季降水分布の第1次近似的な基本形をなすことが知られた。従って、日本における冬季の降水分布の形成に低気圧が決定的役割を果たしていることが知られる。

3. 低気圧経路の主軸から偏倚したときの降水分布に与える影響は南岸低気圧において顕著である。緯度2～3度の南偏が太平洋岸に決定的な降水減少をもたらす、その比率において最も顕著な地域は東北の太平洋岸である。

4. 低気圧別、低気圧の前・後面別の降水量に対する寄与率による地域区分が可能である。

5. 暖冬と寒冬の降水平年比は逆分布をなしており、降水量の振幅は太平洋岸に最も大きく現われる。それは南岸低気圧経路の偏倚によるもので、低気圧は寒冬において東進し暖冬に北東進する。これは500mb面の東西指数の高・低指数に対応する。

6. 降水量年々変動についての地域相関により、大小ブロックの地域に区分される。冬季の降水分布を原因別に季節風によるもの、南岸低気圧によるもの、日本海低気圧によるものに分類し、その量的構成による地域区分が可能である。

以上、冬季の降水分布に対し低気圧の活動が最も重要な役割を果たしており、その発現頻度および進行経路の変動が日本の降水分布に著しい影響を与え得ることを明らかにした。

論文審査の結果の要旨

本研究は、従来主因が季節風と見做されてきた日本における冬季の降水分布に関し、低気圧の寄与を体系的に考察したものである。

まず、従来の研究を展望して、冬季の降水分布の研究が季節風下のものに偏していることと、北陸地方を除き日本海岸多雨・太平洋岸寡雨の対照性を否定する分布形であることを指摘した。

次に、日本周辺を通過する低気圧について、南岸低気圧および日本海低気圧の2経路主軸を抽出し、それに沿う海域毎に低気圧が通過するときの日本の降水分布を求めた。低気圧の頻度を考慮してこれらを合成し、低気圧による降水分布のモデルを得た。全降水量の分布と酷似しており、冬季の降水が低気圧の活動によって第一次近似的な分布パターンを獲得していることを示した。そして、その分布形は低気圧経路の主軸と弧状をなす日本列島との平行・交叉関係によって形成されていることが分った。

低気圧の経路が主軸から偏位しているケースについては別途に検討し、南岸低気圧に関し太平洋岸に著しい影響が現われることを示した。さらに、降水量に対する寄与について南岸低気圧と日本海低気圧、低気圧の前面と後面の比較を行い、地域類型を求めた。

以上の考察の検証として暖冬群と寒冬群を取上げた。この両者の降水平年比が太平洋岸と日本海岸で逆分布を呈すること、およびその振幅は前者に顕著であることを示した。これは南岸低気圧が暖冬年に北東進し、寒冬年に東進する経路の相違に対応し、上層解析によって前者は500mb面におけるトラフの前面、後者は高指数のゾーナルパターンによることが分った。

最後に、天気図によって南岸低気圧による降水と日本海低気圧による降水とともに季節風による降水とに分類し、実測に基づくそれらの分布を求め、3者の量的構成の地域特性を導いた。

以上の結果は、冬季の降水に対する低気圧の寄与について正当な評価を与え、従来、特定地点における事実の記載と、地域性の指摘にとどまっていた降水変動の研究に新たな知見を導入したと認められる。著者が自立して研究活動を行なうに必要な高度の研究能力と学識を有することを示しており、よって田坂都夫提出の論文は理学博士の学位論文として合格と認める。