

を行った。

福井では、冬(12, 1, 2月)の総降水量のトレンドは明確でなかったものの(山間部の谷間である勝山では減少傾向)、雪として降った確率も高い福井での日平均気温3℃以下の日の総降水量は減少しており、それは、気温が低く比較的まとまった降水のある日(10あるいは20mm/day以上、つまり、10~20cm以上の積雪)の総降水量の減少に対応していた。しかしこれは、冬型の気圧配置の出現頻度自体の減少というより、冬の前半を中心として、冬型になっても気温が下がらない日が増加してい

るためであった。

気候学的にみると季節進行としての平均気温がまだ十分低下していない冬の前半には、冬型が持続して初めて、平野部で雪になり得るレベルまで気温が低下する。しかし、1980年代後半以降には冬型の気圧配置の持続性が悪くなっていたため、たとえ冬型になっても気温が十分低下する前に冬型が終わり、そのことが冬の前半における積雪の減少傾向をもたらした重要な要因の一つであることが分かった。

## 福島県内の降水量変動の特徴

神田 敬久・白岩 雄太・細川 壽大・和田 恵利奈・渡辺 明

福島大学教育学部

さまざまな異常気象が世界的に認められている近年、1890年から気象観測が続けられている福島市においても、その異常性が指摘されている。ここでは、福島県の降水量が近年どのように変動しているかを明らかにする事を目的として解析したのでその結果を報告する。

観測が開始されてからのそれぞれの地点の年平均降水量は、一般に用いられる3予報区に区分され、中通り地域で1100mmと最も少なく、会津地域で2000mmという最も多い分布をしている。県内37地点の1920年から1999年までの年降水量の平均的な変動を直線回帰式で求めた変動は、100年間あたり92mmという大幅な減少傾向を示していた。

これに対して、1952年から1999年の年平均降水日数の分布は、浜通りから会津地域に向うにつれて徐々に増加する傾向を示している。年降水日数の経年変動を直線回帰式で求めると、年降水量と同じく減少傾向を示し、降水量減少の原因が降水日数の減少に起因していると考えられる。

しかし、降水量と降水日数の相関を調べてみると、年平均降水日数150日以上を記録する奥羽山系以西の地域では良い正の相関を示すのに対して、降水日数の比較的少ない奥羽山系以東では負の相関を示し、単純に降水量の減少が降水日数の減少にあるとは考えがたい。

そこで、年降水量を年降水日数で割る事により、平均日降水量を算出し、その分布と変動を調べた。平均日降

水量の分布は、浜通り地域で多く、会津地域に向かうにつれて少なくなる分布を示す。1952年から1999年までの平均日降水量の変動は、100年間あたり約3mmの増加傾向が認められた。

すなわち、福島県内の年降水量は減少傾向にあるが、平均日降水量は増加傾向を示し、雨の降り方に変化が起こっている可能性を示唆する結果が得られた。

さらに、降水量の極値更新などを含めた異常性の地域性を検討するため、渡辺(1989)が提案した、降水量が平均降水量を中心に、正規分布することを仮定し、年降水量と年平均降水量の差を標準偏差で割る事で、観測地点毎の地域性を基準化し、かつ出現確率を定量化できるUnusual Index (U.I)を用いて解析を行った。その結果、年降水量のU.Iは近年、異常少雨傾向にあることを示しつつも、U.Iが3を越えるような異常多雨の年が認められ、その回数は増加している事が明らかとなった。

また、季節毎の降水量、異常傾向を見る為、便宜的に3月から5月を春、6月から8月を夏、9月から11月を秋、12月から翌年2月までを冬として解析した結果、春、夏、秋においては異常多雨傾向を示し、冬においてのみ、異常少雨(少雪)傾向に偏っているという結果が得られた。さらに、地域的には異常多雨傾向は中通りおよび浜通り地域で発現し、異常少雨傾向は会津地域で発現している事が明らかになった。

## 内陸筋状雲による冬季の降水

渡辺 明・白岩 雄太

福島大学教育学部

冬季北西のモンスーン卓越時にロール状対流が形成されることによって、筋状雲が発達することはすでにAsai(1964)らによって示されている。しかし、日本海上と同時に陸上や太平洋側でも同様な筋状雲が形成され、それらが同様なロール状対流によって形成されているかどう

かについては明らかにされていない。

今回戦略的基礎研究「地球変動のメカニズム 冬季モンスーンのメソ対流系の構造と発生・発達メカニズムの解明」(代表吉崎正憲)に参加し、2001年1月12日から18日、1月25日から2月1日までの特別観測を実施し

た。今回風上に対応する日本海上、日本海側、太平洋側の同時観測が実施されたので、これらのデータを用いて内陸筋状雲の形成メカニズムと降雪機構について検討した。

一般に、内陸筋状雲はlongitudinal modeに発達し、日本海上および日本海側ではこの時transverse modeの筋状雲が発達している。longitudinal mode内陸筋状雲が消滅すると、ほぼ同時に日本海上および日本海側に出現していたtransverse modeの筋状雲はlongitudinal modeに変化している。これは水平風の強化と対応し、5 m/sec以上の強風が上層から地上700 m以下まで出現していることと対応していた。日本側のlongitudinal modeとtransverse modeの変動は基本的にAsai (1964) の理論に合った変動と考えられるが、内陸筋状雲の出現はAsai (1964) の理論にあてはまらない。

この筋状雲の形成時の風上に相当する上越の観測と比較すると、一般には脊梁山脈で降雪して吹き降りてくるため、上越の水蒸気量の方が風下の福島に対して大きいものに対して、内陸筋状雲が顕著に出現している時刻は風下の福島で増加していることが分かった。また、次第に内陸筋状雲が消失するに伴い福島上空の水蒸気量も減少している。内陸筋状雲の出現場所は、確かに脊梁山脈の谷部に対応しているが、海上の大気が脊梁山脈で降雪し

ないで、谷地形のためにそのまま通過し、太平洋側で凝結し、降雪雲を形成しているだけに過ぎないと見ることはできない。すなわち、水蒸気増加と凝結を起こさせるシステムが必要になる。鉛直方向の大気成層は基本的に安定で、太平洋側で特別対流不安定が発生しているわけではない。しかし、longitudinal modeの内陸筋状雲が発生している南部に相当する福島大学のL-band radarでは約1.4 km程度まで南風が卓越しており、内陸筋状雲の消滅に伴って南風領域は地上800 m程度までと低くなっている。さらに、GPS観測により可降水量の分布と比較すると、longitudinal modeの発生しているときに太平洋側の南北で水蒸気が相対的に増加していることが分かった。

すなわち、谷地形のため吹き抜ける領域でその他の地域に比較して強風が出現し、安定大気層のために、それに伴う水平shear循環がlongitudinal mode出現領域を中心に形成される。また、鉛直的にもrole状循環が形成されると考えられる。強風高度の低下は、role状循環を小さくし、基本的に水蒸気収束が起こりにくくなると考えられる。また、この循環の形成が福島大学で観測される南風に対応していると考えられる。こうした循環の構造はアメダスの地上風速分布でも確認できた。

## 盆地における降雪機構

力石 國男・登城 ゆかり・石倉 みどり・石部 智大

弘前大学理工学部

北西の季節風による山雪、低気圧の東進による太平洋沿岸の雪、季節風の収束による日本海側平野部の降雪などについては、その降雪機構が知られている。しかし、旭川・横手・新庄・十日町（新潟県）など、内陸にある盆地の降雪機構については殆んど研究がなされてこなかった。約10年間に及ぶアメダスデータの解析によれ

ば、深夜から早朝にかけて、気温が低く無風のときに強い降雪があることが盆地の降雪の特徴である。これは、弱まった季節風が西側の山脈を越えるときに、盆地では寒気で成層しているために下降気流が発生せず、無風の状態で多量の雪が舞い降りるためと推定される。