北海道における降雪の年々変動と大気循環場の関係

北海道大学大学院　環境科学院
地球圏科学専攻　大気海洋物理学・気候力学コース
内藤　智志

日本は温帯に位置しているが、ユーラシア大陸東方にある島国であるため、冬季には大陸側より冷たい季節風が吹き込み、多量の降雪がもたらされる。北海道における降雪の形態は、このような北西季節風による日本海側の降雪と、東進する低気圧による太平洋側の降雪に大別することができ、降雪の様子は日本海側と太平洋側で大きく異なっている。

力石ら (2004) は道内アメダス地点における日降水量の相関関係から、北海道における冬季の降水は局地性がかなり強いことを示した。しかしこの結果は、いくつかの地点で一点相関を行うことで、その相関域がその地点の周辺に限られているといった断片的な情報を得たものであり、統合的に局地性を示したものではなかった。また、Tachibana(1995) は冬季の毎時降水量について回転 EOF 解析を行うことで、石狩平野を中心とした里雪型と旭川など道央地方を中心とした山雪型に分類し、それぞれの場合の気象場について考察した。しかしその解析領域は日本海側に限定され、道東地方の降雪については議論されなかった。このように降水イベント時の気象場に関する研究は多く存在するが、降雪の年々変動やその変動に寄与する大気場の変動について、北海道内における地域による違いを含めて考察した研究は少ない。

そこで本研究では、北海道における降雪の年々変動に対する大規模な大気の変動や総観規模擾乱の影響について考察し、その地域差について議論した。

まず始めに、クラスター解析を用いて北海道のアメダス観測点を年々変動が似ている領域に区分した。その結果、大きく 5 つの領域に区分することができ、それらは北海道を南北に走る山脈や山地によってほぼ説明ができる程度に地域性を持った領域となった。この結果は力石 (2004) の結果より北海道の降雪が局地性が強いことを明確に示す結果であると考えられる。これらの領域のなかから本研究では特に相関の低かった道東地方と道央地方に注目した (相関係数、12 月：0.14、1 月：-0.12、2 月：0.33)。

大規模な場として季節風との関係を調べるため、Hanawa et al.(1988) で定義されたモンスーンインデックス (以下、MOI) を用いて考察した。日本海側の降雪の大半は季節風によるものであり、本州の日本海側の地域や道南地方はこの MOI とかなり相関が高い関係にあったが、旭川に関しては 12、1、2 月の各月とも有意な相関が無く、北西季節風よりも西風による降雪が多いことがわかった。また、極東域における 12 月の 300hPa 面高度場の主成分分析によって、第 1 モードとして太平洋におけるダイポール構造を持った変動が抽出され、この変動が北海道に低温偏差と西風偏差をもたらすため、旭川の降雪と正の相関があることがわかった。さらにこの変動は 11 月のペルー沖における海面温度偏差と正の相関があることもわかった。また第 2 モードはヨーロッパから極東域へ向かって正、負の高度場偏差が連なったような変動パターンをしており、このモードは極東域の対流圏下層において西高東低の気圧配置を作り出し、旭川に限らず日本海側や道南地方における降雪と高い正の相関があった。

これらの考察からは道東地方の降雪について説明ができなかったため、9 日以下周期の南北熱輸送を総観規模擾乱の指標 (以下、低気圧活動度) とし、降雪との関係について考察した。その結果、12 月、2 月ともに道東地方の降雪は日本海上の低気圧活動度と正の相関があるものの、低気圧活動度に対する主成分分析の結果を考慮するとその変動はかなり局所的なものであり、アリューシャン低気圧を形成するような大きな変動とはほぼ関係がないことがわかった。またその日本海上の低気圧活動の変動や道東の降雪の年々変動は 1 ヶ月前の日本海上における大気の傾圧性と正の相関があることもわかった。