

爆弾低気圧の集中化と北陸地方の大雪の発生について

*山下吉隆・川村隆一(富山大院・理工)・飯塚 聡(防災科研)・初鹿宏壮(富山県環境科学センター)

1. はじめに

日本周辺や日本近海では、急激に発達する温帯低気圧(以下、爆弾低気圧)が多く発生する。爆弾低気圧は主に冬季に発生し、突風や高波、豪雪による雪氷災害など、様々な気象災害をもたらす。冬季東アジアモンスーン変動と爆弾低気圧活動との関係は Yoshiike and Kawamura(2009)によって示されたが、爆弾低気圧と局地的な大雪発生との関係は未だ不明な点が多い。そこで本研究では、月単位・日単位の降雪量変動と爆弾低気圧活動との関係を調査し、日本でも有数の豪雪地帯である富山県の大雪について、その発生要因を明らかにすることを目的とした。

2. 使用データと解析手法

爆弾低気圧の抽出・追跡には JRA-25 長期再解析及び JCDAS データの 6 時間間隔の海面更正気圧 ($1.25^\circ \times 1.25^\circ$) を使用し、1979 年 12 月から 2008 年 2 月までの 29 冬季間(DJF)に北西太平洋域で発生した爆弾低気圧を解析対象とした。爆弾低気圧の定義は、Yoshida and Asuma(2004)に従って、発達率 ε が 1 bergeron を超える温帯低気圧としている。

$$\varepsilon = \frac{p(t-6) - p(t+6) \sin 60^\circ}{12 \sin \phi}$$

(p : 時刻 t での中心気圧, ϕ : 中心の緯度)

また、富山県の降雪量データ(Hatsushika et al., 2009)は月平均場の解析では月積算降雪量を使用し、日平均場の解析では日積算降雪量を使用した。

3. 月平均場

観測地点 27 箇所の降雪量の平年比を平均して、各月の上位(下位)20%を多雪(少雪)月として各々 15 事例抽出し、月平均場で降雪量変動と爆弾低気圧活動との関係を調べた。その結果、多雪月と強モンスーンの月、少雪月と弱モンスーンの月の大気循環場は類似しており、冬季モンスーンが強く、日本海や黒潮・黒潮続流における熱・水蒸気供給や対流圏下層の傾圧性が強化されることで(図略)、それらの海域に爆弾低気圧の経路が集中し、寒気の吹き出しをより強化させ大雪をもたらすと考えられる。つまり、月単位の大雪に関しては、爆弾低気圧の発生とその経路が重要であり、特に黒潮・黒潮続流域を東進する爆弾低気圧が 1 カ月を通して複数発生することが大雪発生の要因であることが見出された(図 1 & 2 参照)。

4. 日平均場

富山県全体で降雪が多かった日を大雪発生日として 66 事例抽出し、日平均場で個々の爆弾低気圧と大雪との関係を調べた。その結果、日本海や黒潮・黒潮続流で発達した爆弾低気圧が日本の東方を通過する際に大雪が発生していることが確認できた。並の低気圧も発生しているが、爆弾低気圧に比べて発生数が少ないことや、経路が散在していることから大雪に対する寄与は小さいと考えられる。また、大雪発生の前兆現象を調べると、大雪発生の数日前に

寒帯前線ジェットに沿う波列と亜熱帯ジェット(アジアジェット)に沿う波列が見られ、2つの波列の伝播と日本周辺の低気圧偏差が強化される位置や時間はほぼ一致していた(図 3 参照)。関連して 360K 等温位面でみた高渦位アノマリーが南下しており、低気圧が急激に発達する好適な条件を生み出していることがわかった。このように、2つのジェットを導波管とするロスビー波列が単独あるいは複合することによって爆弾低気圧が発生し、北陸地方に局地的な大雪を発生させていると考えられる。

5. 今後の課題

大雪の前兆現象に関しては、寒帯前線ジェットとアジアジェットを導波管とするロスビー波列がどのように励起され、どのように複合し、そしてどのように爆弾低気圧の発生に寄与しているのかについて、今後の詳細な解析が必要である。

文献 Yoshiike, S and R. Kawamura, 2009: JGR. 114, D13110.

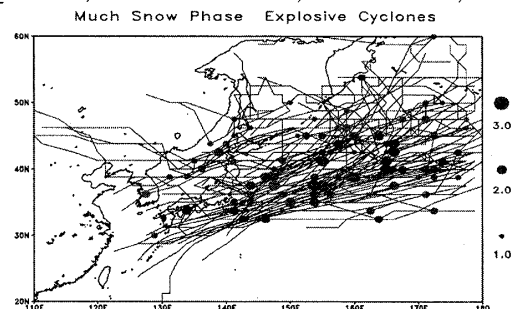


図 1. 多雪月に存在した爆弾低気圧の経路(線)及び最大発達率の位置(丸印)。

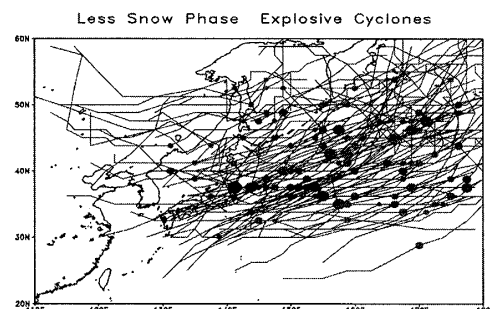


図 2. 少雪月に存在した爆弾低気圧の経路(線)及び最大発達率の位置(丸印)。

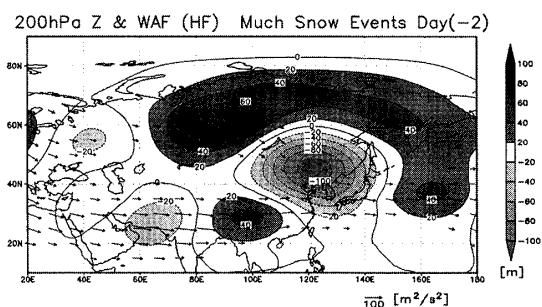


図 3. 大雪発生の 2 日前における合成図。等値線及び陰影部は 200hPa 高度偏差, ベクトルは波活動度フラックスを表している。