

II-14 衛星・レーダー・地上観測を組み合わせた 降雪量分布に関する研究

株式会社福田組 ○若月 和人
長岡技術科学大学 正員 小池 俊雄
長岡技術科学大学 正員 後藤 巖
東北電力株式会社 桜庭 孝一

1. はじめに

日本海側に降雪をもたらす雪雲として、筋状雲と中規模渦状雲とがあり、降雪予測モデルを構築するためには、これらの発生・発達メカニズムを解明し、それぞれがどのように降雪量分布へ関連してくるかを明らかにする必要がある。本稿では、1990年1月下旬に日本海側全般的に発生した大雪を事例に、降雪量分布特性と雪雲の形態との関連性を検討する。

2. 降雪量空間分布の観測

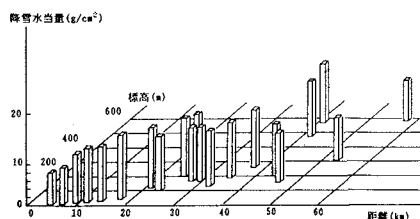
柏崎～十日町～六日町～清水の調査コース上に、21箇所の観測地点を設け、一降雪毎に地上降雪量観測を行なった。対象期間では、1月22～25日と26～28日の降雪量分布が得られている。図1. a), b)は、この時の降雪量の空間分布であり、海岸線からの距離と各観測地点の標高との関係を示している。降雪の前半では全域に同様な降雪があったのに対し、後半では平野部で降雪が少なく山間部において降雪が増加している。

この傾向を更に詳細にみるために、建設省薬師岳レーダーデータから得られる降雪強度を観測ルートに沿って24時間積分したものを図2に示す。1月22～24日では、特に24日に平野部で降雪量が多くなっているのに対して、25～28日では、地形のピークと降雪のピークが一致していることが確認できる。従って、前半の降雪は、地形の効果が比較的小なく大気自身の擾乱によるもので、後半の降雪は、日本海上から一般風によって移動してきた雪雲が地形的に強制上昇を受けて発生したものである、と考えられる。

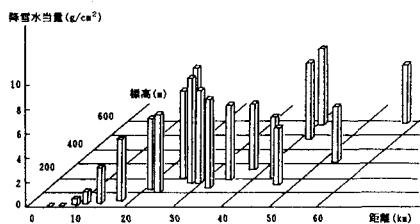
3. 雪雲の形態

静止気象衛星“ひまわり”の赤外データを使用する。1月23日17時以前には、日本海中央部に带状収束雲が発達していたが、その南端のCu-Cbラインが、しだいに低気圧性の回転を持ちはじめ、23日20時以降では中規模渦状雲として検出することができる。この渦状雲は、南東に進路をとり、日本列島上陸と共に急速に弱まり消滅した。この渦状雲が消滅した後は、日本海中央部にTモードの筋状雲が卓越している。

4. 総観場の変化



a) 1月22～25日



b) 1月26～28日

図1 地上観測による降雪量分布

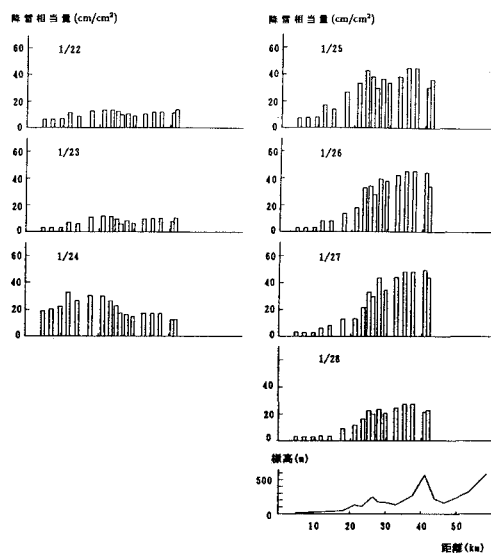


図2 薬師岳レーダーによる

降雪相当量分布の時間変化

図3. a)に降雪の前半に相当する1月23日21時の地上天気図を示す。日本列島南岸の比較的下層で発達している低気圧の東進に伴い、日本海中央部の等圧線が緩み始め、特に朝鮮半島の東岸では、いわゆる“袋型”の気圧配置となった。また、これに伴うように能登半島

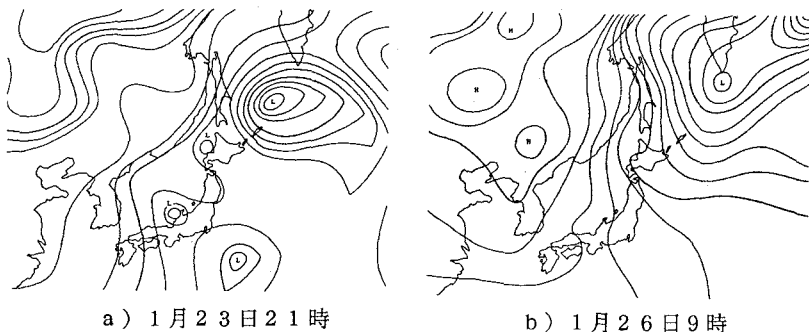


図3 地上天気図

西岸で小低気圧が発生している。この小低気圧は、輪島～佐渡島付近を通過した後消滅している。図3. b)は降雪の後半に相当する1月26日9時の地上天気図である。日本列島南岸の低気圧の東進・衰退及び大陸上の高気圧の東進によって、日本列島付近は典型的な冬型の気圧配置となっている。

5. 上空での気象パラメータの変化

1月22日～28日の期間の輪島上空における、風向・風速の時間及び高度に伴う変化を調べたところ、25日以降西風～北西風が卓越しているのに対して、23日9時～24日21時の間では700mb高度以下で北風～東風となっており、この間に擾乱が通過したことが示された。

6. 中規模渦状雲と筋状雲の発生する気象条件

図4. a)は中規模渦状雲が発達した1月23日21時の850mb高層天気図である。日本海を中心として見た場合、気圧傾度力は北東方向に働いているため、圧力風は北西風となる。一方、大陸上に -36°C の寒気が存在し、温度風は北東風となる。圧力風と温度風は直交しており、傾圧性が認められる。700mb高層天気図では、この傾圧性は弱くなっており、この中規模渦状雲が700mb以下の傾圧的な場に発達したものであることが示される。図4. b)は、筋状雲が発達する1月26日9時の850mb高層天気図である。ここでは、弱い傾圧性が認められるが温度勾配が弱く温度風の効果を余り期待できないため、圧力風によって支配されていると考えられる。

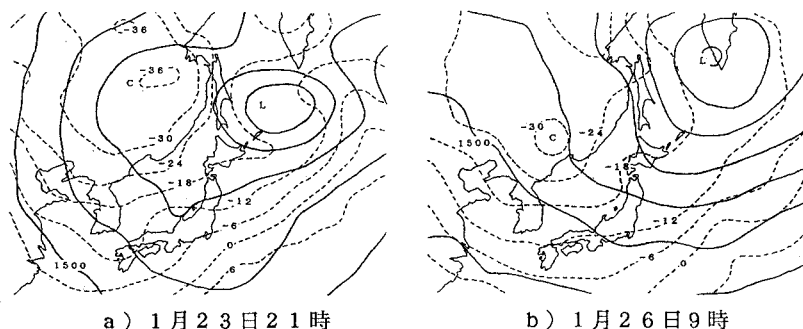


図4 850mb高層天気図

傾圧性が認められる。700mb高層天気図では、この傾圧性は弱くなっており、この中規模渦状雲が700mb以下の傾圧的な場に発達したものであることが示される。図4. b)は、筋状雲が発達する1月26日9時の850mb高層天気図である。ここでは、弱い傾圧性が認められるが温度勾配が弱く温度風の効果を余り期待できないため、圧力風によって支配されていると考えられる。

謝辞

本研究は、文部省科学研究費補助金重点領域研究「陸域における水循環過程の解明」(代表:近藤純正)による。ここに記して謝意を表する。また、貴重なレーダーデータを提供して頂いた建設省北陸地方建設局信濃川工事事務所ならびに(財)河川情報センター、各種気象情報を提供して頂いた気象庁高層課および新潟地方気象台の各位に感謝の意を表する。

参考文献

- 1)Tsuboki,K., 1990: Mesoscale Cyclogenesis in Winter Monsoon Air Streams, Thesis for a Doctorate, Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University.
- 2)岡林俊雄, 1972: 気象衛星からみた雪雲と降雪についての研究への利用, 気象研究ノート, 113, 129-170.
- 3)小池俊雄・後藤巖・沖大幹・桜庭孝一, 1990: 中越地方の降雪予測に関する基礎的研究, 水工学論文集, 34, 97-102.