

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 猪 上 華 子

論 文 題 目 冬季日本海沿岸における降水システムの強化過程
および突風形成過程に関する観測的研究

論文審査担当者

主 査 名古屋大学宇宙地球環境研究所 教 授 坪木 和久

副 査 名古屋大学宇宙地球環境研究所 教 授 高橋 暢宏

副 査 名古屋大学宇宙地球環境研究所 准教授 篠田 太郎

論文審査の結果の要旨

冬季、大陸からの寒気の吹き出しが起こったとき、日本海上にはさまざまな中規模(メソスケール)の擾乱が発生し、日本海沿岸に大雪や突風をもたらす。近年、レーダーを用いた観測などから、そのメソスケールの降水システムの構造やメカニズムが明らかになってきたが、その多様性と上陸時の地形による変化の複雑性により、降水システムの強化過程については未解明な点が多い。また、近年の観測からこれらの降水システムに竜巻などの突風がともなっていることが分かってきたが、その空間スケールはメソスケールよりさらに小さいスケールであるために観測的な研究がほとんど行われていない。本研究は冬季の日本海沿岸で特別観測を実施し、その観測データから降水システムの強化過程と降水システムに伴う竜巻などの突風の構造とメカニズムを明らかにしたものである。

降水システムの強化過程については、新潟県上越地方で観測された複数の降雪バンドを例に、複数台のドップラーレーダーのデータ解析から力学過程を調べた。海岸線に近づいたときに降水システムが強まることはときどきみられるが、そのメカニズムはよく分かっていない。この観測では2台のドップラーレーダーの解析から、詳細な風ベクトルを求め、降水システムと流れ場との関係を明らかにすることで、降水システムの強化過程を明らかにした。特に地形効果により形成された南西風と一般風の西風の間の収束線が降水システムの急激な発達をもたらす、その発達は収束線を消耗させ、降水システムの上陸に伴う衰退後、収束線が再生しそれがまた降水システムを強化するという、降水システムの強化と収束線の相互作用を明らかにした。

突風の観測は山形県の庄内平野で実施した。この地域は2005年12月に突風で列車転覆事故が発生するなど、突風が原因の災害が発生するので、そのメカニズム解明と予測への寄与は社会的にも重要である。本研究では2007年12月2日の竜巻の事例と、同月31日の竜巻とみられる突風事例の解析を行った。観測は高密度地上気象観測網とドップラーレーダーを主に用いて、これらをもたらした渦の特性と構造変化を調べた。渦をもたらす降水システムは異なるが、両事例とも降水システム内の下層のシアラインにそって複数の渦が観測されており、スーパーセルを親雲としない竜巻と同様の発達過程であることが示された。これらの渦の発達過程は、上陸とともに異なる変化を示した。前者の竜巻事例では上陸とともに地上摩擦により渦が弱まるが、後者の突風事例では逆に渦の強化がみられた。この強化は降水システム下層の風の強化に伴う下層風収束の増加と渦の引き伸ばしによると説明された。これは海岸付近での渦や突風の強化が降水システムによってコントロールされることを示しており、上陸後でも突風が強化されるメカニズムを示した重要な結果である。

以上のように本論文では、日本海沿岸に特徴的な降水システムの強化過程を明らかにするとともに、これまでほとんど観測することができなかった冬季の日本海沿岸に形成される竜巻や突風の構造と形成過程、上陸後の強化過程という重要な結果が得られている。本研究は災害をもたらす冬季の降水システムについて新たな知見を与えるとともにその予測に大きく貢献するものである。よって、本論文の提出者猪上華子さんは博士(理学)の学位を授与される資格があるものと判定した。