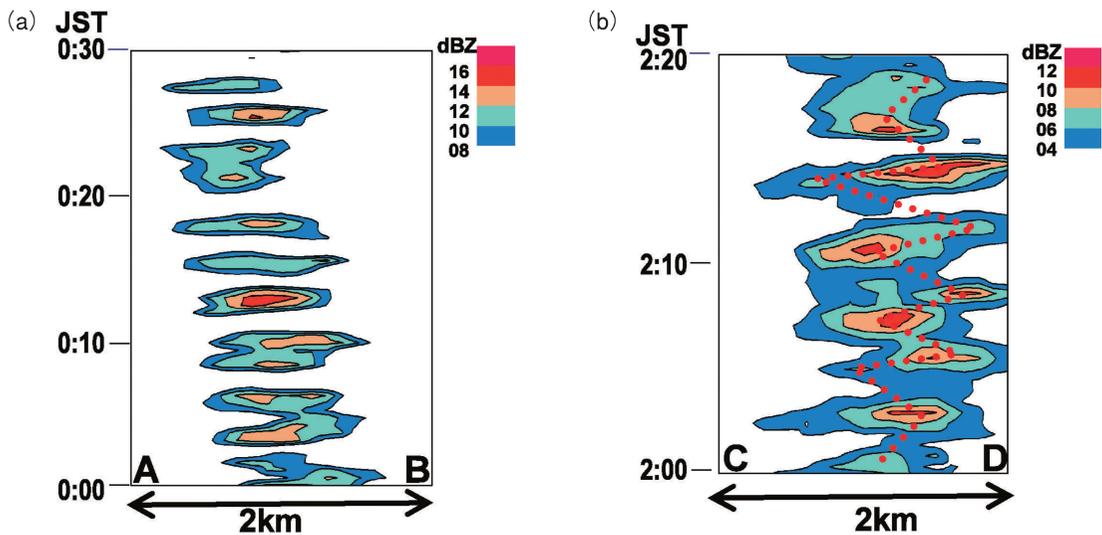


第1図 レーダーから14 km 西に位置する谷川岳 (△印: 標高1963 m) の風下のレーダーエコーのパターン(仰角5.5°). (a) 2005年3月1日00:28, (b) 2005年3月3日02:08.



第2図 谷川岳の風下1 km (第1図 A-B および C-D) を通過する反射強度の時系列. 風下側にはセル状エコーが発生し, それが下流に規則的に次々と流される様子を示す. (a) 2005年3月1日, (b) 2005年3月3日.

小型レーダーで見たウェーク流*

楠 研一*¹・村上正隆*¹・折笠成宏*¹・斎藤篤思*¹
橋口浩之*²・大東雄二*³・斎藤充則*⁴

山岳地帯に降る雪の量やその分布をレーダーによって測定できないだろうか？ そう思って私たちは、2005年1月から群馬県みなかみ町へレーダーを持ち込んで研究に取り組んでいる。

山で起こる大気現象のレーダー観測は難しい。レーダーのビームは地形の起伏に途中さえぎられて（ビームカットとよばれる）、測定できないことが多い。ビームカットが起きなくても、レーダーは通常、対象とする山から離れたところにあるため、電波が山に到達するころにはビームが広がってしまう。そのため分解能が悪くなってレーダーエコーの細かい分布が得られない。したがって冒頭の目的のためには、山の中やそのすぐ近くにレーダーを持ち込み、見晴らしのよい場所へすえつけて観測する必要がある。

私たちが用いたレーダーは波長が3 cmで、半径30 kmの領域を距離分解能60 mで観測する。台座（ベDESTAL）に送受信機を収納し、30秒で1回転する直径1.2 mのアンテナと、台座から同軸ケーブルで送られてくるデータを処理する1台のパソコンの、シンプルな構成になっている。家庭用の電源（100 V, 1.5 kVA）で動き、さらにアンテナと台座は一般の工具で簡単に分解・組立てができることから、持ち運びと設置がきわめて容易なレーダーといえる。このレーダーを、群馬県みなかみ町にある高層ビルの屋上に設置して2か月弱、観測を行った。初期の結果は有望で、雪雲にともなう詳細なレーダーエコー（反射強度）を得ることができた。

今回は、観測で得られたエコーの詳細さを示す顕著な例を紹介する。一様な流れの中にある障害物の後方に生じる乱れの大きな領域をウェークと言うが、このウェークの中には条件によってはカルマン渦に似た風下渦が生ずることが知られている。例えば韓国の済州島の下流には、寒気の吹き出し時に渦と渦との距離が

50 kmを超える渦列が層積雲で可視化されて、衛星写真で見えることがある。今回の観測では、冬型の季節風場でそのほかに小さいものと思われるパターンが頻繁に見られた。ここでは2005年3月1日と3月3日の事例を紹介する。どちらも、峰の風下にはセル状エコーが発生し、それが下流に規則的に次々と流されている。2つの日にはそのパターンに違いがある。3月1日、2分ごとに発生したセルは1列になって流されている。一方、3月3日のセルは2列で、ほぼ3分ごとに、左右互い違いに発生し、次第に間隔を広げながら流されている。今後詳細な解析を要するが、これらの振舞いは渦が比較的弱いときは一般流によって直接下流へ流され、強いときは隣の渦の影響を受けながら流されることに対応していると思われる。

私たちは、レーダーから4 km離れた場所で、降雪量に加え、雪の粒子の形、大きさ、数密度などを測定している。今回で示したような詳細なエコー分布から降雪量を精度よく見積る手法を確定するには、降ってくる雪の特性を知る必要があるためだ。この手法は今後、雲解像モデルの検証を可能にし、結果として降雪量の予測精度の向上につながることを期待される。また小型レーダーは、近いうちにドップラー速度の測定が可能となり、気流の情報を直接もたらすことにもなるだろう。



第3図 小型レーダー：アンテナとその下の台座（ベDESTAL）を分解して普通ワゴン車で運び、エレベータで11階建ての高層ビルの屋上へ搬入した。

* Observations of small scale wakes using a portable radar

*¹ Kenichi KUSUNOKI, Masataka MURAKAMI, Narihiro ORIKASA, Atsushi SAITO, 気象研究所。

*² Hiroyuki HASHIGUCHI, 京都大学。

*³ Yuji Ohigashi, 三菱電機特機システム株式会社。

*⁴ Mitsunori SAITO, 利根川ダム統合管理事務所。

© 2006 日本気象学会