

空っ風のメカニズム解明のための局地気象モデル開発

西曉史 (筑波大・生命環境) *, 日下博幸 (筑波大・計算科学)

1. はじめに

関東地方の冬季の強風は、「空っ風」と呼ばれ、関東各地で局地的な強風の被害をもたらしてきた。これまでの研究で、空っ風の風速は日中に極大を迎えることが分かっている。近年の研究では、日照時間と風速の日変化との関係から、日照時間が長くなることで混合層が高く発達し、上空の運動量を地表面に多く輸送するため強風が発生すると結論づけている (蓬田、力石 2004)。それに対して、Kusaka *et al.*(2011)は、統計解析と1次元大気境界層モデルを用いた感度実験を行った。その結果から、日射よりも上空の季節風の風速のほうが、地表面での強風への影響が大きいということを示している。しかしながら、これらの研究では大気を1次元的に考えているため、地形の影響を考慮していない。そのため本研究では、地形を考慮した2次元局地気象モデルを開発する。

2. 数値モデルの概要

本研究で開発する局地気象モデルの基礎方程式系は、非弾性近似方程式系を採用した。座標系は一般曲線座標系を採用し、格子系は反変速度を格子境界に定義するコロケート格子を採用した。数値計算アルゴリズムはSMAC法、時間差分スキームは移流項に省メモリ型3次精度ルンゲクッタ法、その他の項には前進差分を用いた。空間差分スキームは2次精度中央差分法を用いた。圧力に関するPoisson方程式の解法には、逐次過緩和法(SOR法)を用いた。

3. 結果

構築した力学モデル、座標変換、境界条件の検証を行うために山岳波の再現実験を行った。この実験では領域の中心にベル型の山を設置した。また、上部境界での内部重力波の反射を防ぐために、高度17 km以上にはダンピング層を設けた。山岳波の実験設定は、Satomura *et al.* (2003)の設定 (表 1) を用いた。

その結果、山岳波の位相、波長をよく再現できた。空っ風の日中で風速が極大になる特徴を再現するためには大気境界層を再現できるようにする必要があ

る。そのため今後は乱流、地表面過程を組み込む予定である。

表 1 山岳波実験の設定

山の高さ	100 [m]
山の半値幅	5000 [m]
風速	10 [ms ⁻¹]
ブラント-ヴァイスラ振動数	0.02 [s ⁻¹]

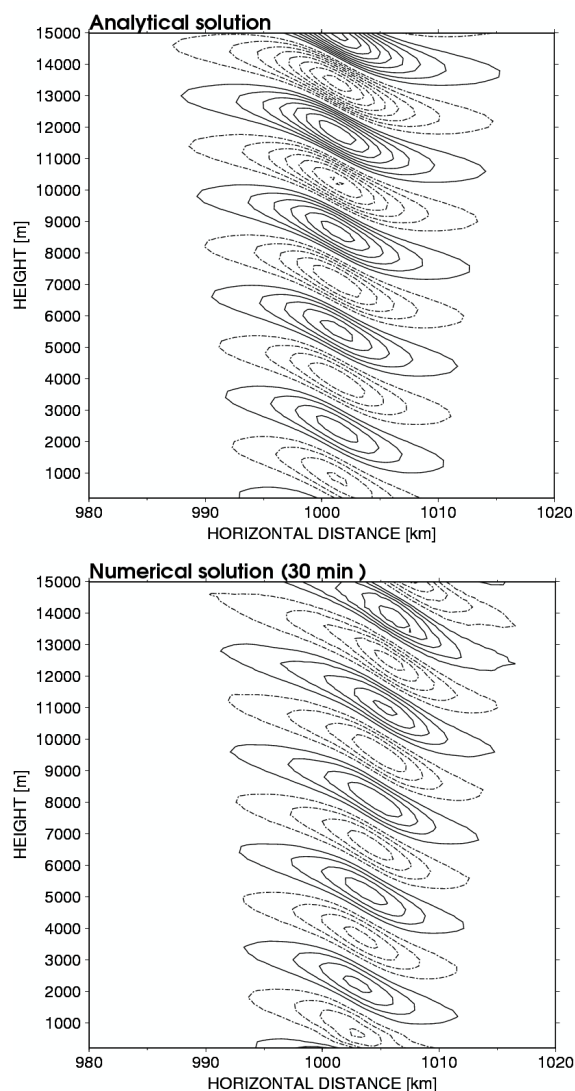


図 1. 山岳波の上方伝播に関する数値実験。等値線は w を表す。実線が正、破線が負の値。0.05m/s 毎。上図が解析解、下図が数値実験結果解、下図が本研究で構築したモデルの数値解。