

気象学会2002年度秋季大会 (P301) 雲解像モデルの開発とその並列計算 (V) ～名古屋大雪事例 (2002年1月3日) の予報実験～

高木敏明、和田将一 (株)東芝
坪木和久 名古屋大学地球水循環研究センター 榎原篤志 (財)高度情報科学技術研究機構

1. はじめに

- 冬季季節風に伴う日本海側の降雪は、日本海から供給される水蒸気と顕熱により発達した雪雲からもたらされる。雲解像モデルを用いたそのシミュレーションでは、地表面過程が重要である。
- 降雪は場合によって東海地方に及ぶことがあり、日本海側から太平洋側にかけての地形が降雪分布に大きく影響していることが考えられる。
- 雲解像モデル *CReSS* (Cloud Resolving Storm Simulator) を用いて、2002年1月3日に名古屋にまで大雪をもたらした降雪事例のシミュレーション実験を行ない、モデルの地表面過程と地形効果の検証を行なった。

2. 研究目的

- 海上で発達する雪雲のシミュレーションの評価と最適化。
- 地形と地表面過程を導入することにより、東海地方の降雪予測の精度向上と降雪機構を調べる。
- 気象レーダ観測エリア内の気象現象を局地予報モデルを用いて予報する (ピンポイント予報) ための基礎技術を確立すること。

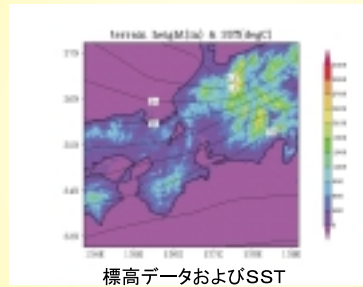
3. 地表面過程の概要

■ *CReSS* の地表面過程

次のプロセスを鉛直一次元で計算している。

- 雪量を計算する。
- 太陽放射、下向長波長放射を計算する。
- フラックス (運動量、顕熱、潜熱) を計算する。
- 地中温度を計算する。

- 土地利用マップの導入
都市部、森林、田、畑等を考慮に入れた土地利用マップ (2次元分布) を導入した。



標高データおよび SST

■ *CReSS* の土地属性パラメータ

各土地属性ごとに次のパラメータを設定することができる。

- アルベド
地表面に対する日射の反射率を表す。
- 蒸発散効率 (β)
陸面からの蒸発しやすさ、陸面の湿り具合を表す。
- 粗度長 (z_0)
地表面の粗さの程度を表す。

■ SST2次元分布の導入

海面水温データ (SST) の2次元分布を初期値として読み込むことができる。

4. 実験結果

■ 計算条件

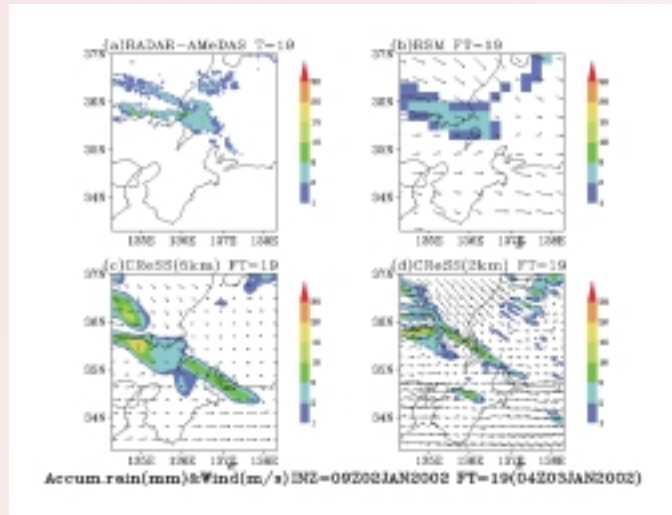
気象庁 RSM にネスティングした予報実験

- 計算領域 東海地方中心 500km × 500km
- 水平格子 2km × 2km
- 鉛直格子 300m 最下層 100m ストレッチング
- 時間ステップ 大: 1.5秒、小: 0.5秒
- 予測時間 24時間
- 雲物理過程 冷たい雨のバルク法

■ 実験結果 1 19時間後予測 2002/01/03 1300JST

1時間積算降水量 (mm) および地上風速 (m/s) の比較。

- (a) レーダアメダス解析雨量 (b) RSM
(c) *CReSS* (5km) (d) *CReSS* (2km)



■ 考 察

- 山陰地方に形成された降雪域が東海地方平野部に及んでいる様子がよく再現されている。
- レーダアメダス解析雨量からも、若狭湾から琵琶湖、岐阜県北部にかけて張り出す降雪域が読みとれ、*CReSS* による予測が観測とよく一致していることが分かる。



地上天気図 2002/01/03 0900JST (気象庁提供)

■ 初期値

2002/01/02 1800JST

■ 当日の気象条件

- 日本付近は元旦から2日にかけて冬型気圧配置が続き、東北や北陸、東海北部では雪が降り続いた。同日夜には、雪雲が若狭湾から愛知県など太平洋側にも流れ出し、深夜名古屋市で降り始めた雪は、翌日3日11時現在で積雪17センチを記録。1月としては観測史上41年ぶりの大雪となった。

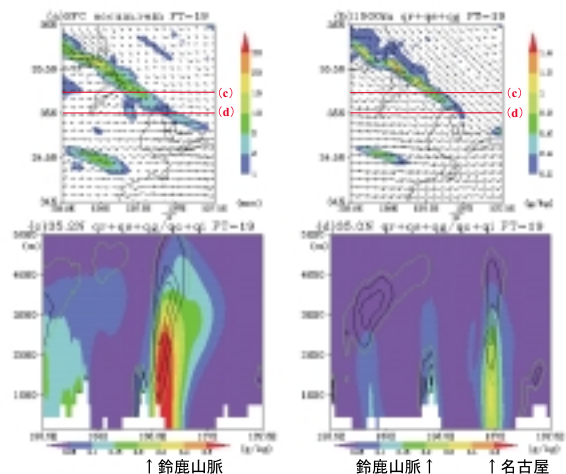
■ 実験結果 2 19時間後予測 2002/01/03 1300JST

(a) 地上 1時間積算降水量 (mm) および風速 (m/s)

(b) 高度1500m 降水粒子の混合比 (g/kg) および風速 (m/s)

(c) 35.2N 断面 カラー: 降水粒子の混合比 (g/kg) 等値線: 雲粒子 (雲水、雲氷) の混合比 (g/kg)

(d) 35.0N 断面 (c) と同じ、等値線: 緑 0.05g/kg、黒 0.1g/kg 間隔



次のようなメカニズムにより東海地方平野部に降雪がもたらされたと考えられる。

- 西側の西風および北側の北西風により濃尾平野に収束帯が長時間維持された。
- 収束帯上で発達した雪雲が鈴鹿山脈による強制上昇で強化された。
- 山脈を越えた雪雲がその収束帯によりさらに発達した。

5. 今後の課題

■ レーダデータ同化

- ドップラーレーダの水平風 (u, v) を **ナッジング法** により取り込んだ予報実験を行う。

■ 土地利用マップのチューニング

- 土地属性パラメータのきめ細かい調整を行う。