

# FASTEX IOP 16 で観測された低気圧の雲の数値実験 低気圧の雲のモデル比較実験 (GCSS WG3) に関連して

\*中村晃三 (地球フロンティア/東京大学海洋研究所)、齊藤和雄 (気象庁数値予報課)、吉崎正憲 (気象研究所)

## 1. はじめに

GCSS (GEWEX Cloud System Studies) では、いくつかの Working Group があり、それぞれ、特徴的な雲システムに関する研究が行われている。WG-3 は、中高緯度の低気圧に伴う雲システムに関するもので、観測、複数の数値モデルによるシミュレーション、それらの比較を通じて、モデルの不十分点を明らかにし、モデルとパラメタリゼーションを改良することを目指している。

現在、北大西洋で行われた FASTEX IOP 16 (1997年、2月17日) で観測された低気圧に伴う雲について比較実験が行われている。この低気圧は、移動も発達も速く、顕著な乾燥空気の侵入も見られた興味深いもので、しかもよく予報がされ、なおかつ航空機観測も行われたというものである。

## 2. 数値実験

第1図は計算領域と1997年2月17日06ZのMETEOSATの赤外画像(大西洋北部)を示している。中央上部の右よりに低気圧中心があり、右上から左下へ続く雲の列が前線に対応している。図中の黒い四角の領域が計算領域で、外側は英国で解析されたデータを用い、一方向の三重のネスティングで格子間隔、24, 12, 4, 2 km のモデルを使い、低気圧に伴う雲の全体的な様相(層雲と積雲のそれぞれの状況)とその中の前線にできる対流雲の様相も再現し、観測結果と比較する。

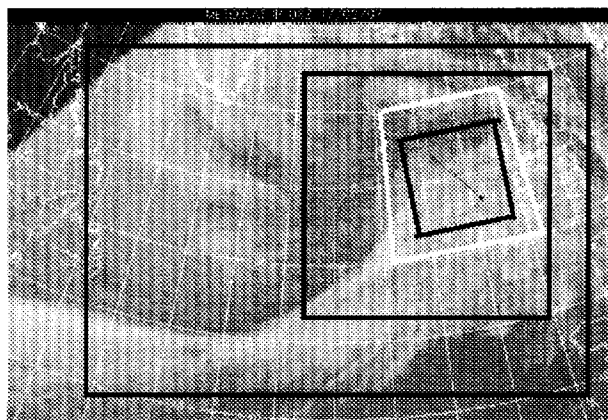
2月17日00Zを初期値として、気象研究所非静力モデルで計算を行った。格子間隔の大きな場合(24, 12km)、積雲対流のパラメタリゼーションとして、対流調節スキームを使った。一方、格子間隔が小さい(4, 2km)場合には対流はあらわに扱われていると考え、積雲対流のパラメタリゼーションは使わなかった。

気象研の非静力モデル以外に、UM(英)、DARLAM(豪)、RAMS(豪)、MC2(加)、REMO/IIRM(独)、HIRLAM(アイルランド)で実験が行われている。

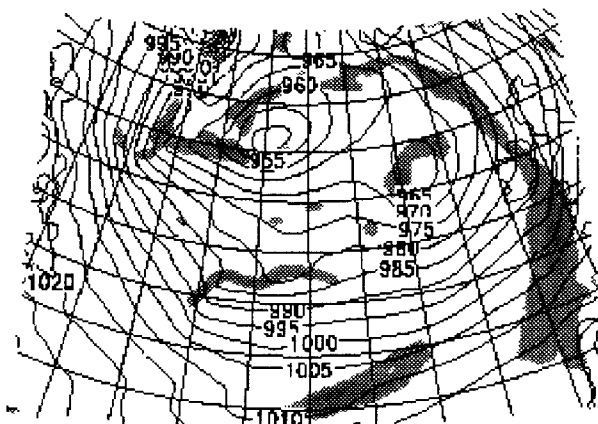
## 3. 結果

第2図は12時間後の地表面気圧とその前1時間の降水量である。これは他もモデルでも同様であるが、基本的に低気圧の発達をよく再現され、前線に相当する活発な雲列も出現した。NHMを含めいくつかのモデルでは時間発展がやや遅れていた。その理由として、雲物理学的な取り扱いの影響とモデルの座標系(初期値の内挿)の影響が考えられている。

また、多くのモデルで、液体と固体の水の量を観測と比較すると、上層で少なく、中・下層で多く、そのため、



第1図 比較実験に使われたモデルの計算領域。黒い四角が外から順に、水平格子間隔 24, 12, 4km のモデルの領域。2km 格子のモデルの領域は 4km 格子のモデルの中央部分の面積が 1/4 の領域。白い四角が結果を比較する領域。斜めの濃い線は、航空機観測が行われた場所。



第2図 1997年2月17日00Zを初期値として、mri-nhm で計算された12時間後の海面気圧とその前1時間の間の降水量。

上向きの赤外放射量が観測に比べて少なくなっていた。NHM( $\Delta x=24\text{km}$ )の結果では、上層に多量の雲氷が存在している。しかしこの上層の雲氷は格子間隔が24km以外の場合には多くは存在せず他のモデルと同じような結果になった。現在、この理由を解析中である。

## 謝辞

本研究では、GCSS WG3 のメンバーにたいへんお世話になりました。また、非静力モデルについては、気象研究所の加藤さんにお世話になりました。ここに感謝の意を表します。なお、この相互比較実験全体については、以下の URL を御覧ください。  
<http://www.met.rdg.ac.uk/sws97hwl/GCSS/index.html>