

非静力学モデルを用いた数値計算による東海豪雨の再現

山梨大学 学生会員 佐藤 修一
山梨大学 正会員 大石 哲
山梨大学 フェロー会員 砂田 憲吾

1. 目的

地球上ではさまざまな自然災害が起こる。わが国日本は、しばしば集中豪雨に襲われる。2000年9月11日から12日にかけて、東海地方では広範囲で大雨となり、記録的な雨量を観測する豪雨となった。それは、甚大な被害を発生させた。この豪雨をもたらした要因は様々であるが、それを検証・解析することで被害を軽減することは必要不可欠である。

本研究では、この豪雨を数値シミュレーションで再現し、その再現結果の精度の検証および向上を行う。それによって、自然災害による被害を防ぐあるいは軽減するような高精度の豪雨予測実現に役立てることを目的とする。

2. 研究内容

2-1. 研究の概要

気象庁数値予報課・気象研究所の非静力学モデル(MRI/NPD NHM)を用いて数値計算を行い、東海豪雨を再現する。その再現結果の精度の検証および向上を行う。また、そのような豪雨は関東平野の地形上でも起こることがありえるのかを調査、検証する。

2-2. 研究の流れ

研究の流れを図1に示す。全球客観解析についてであるが、数値予報を実行するためには、3次元すべての格子点で、ある時刻の気温、風、水蒸気量などの大気の状態(初期値という)を与える必要がある。不規則に分布した観測データから、規則的な格子点での大気の状態を与える過程を客観解析という。地上気象、構想観測、航空機などリアルタイムで集信可能なあらゆる観測データが利用されている。続いて、東海豪雨の再現をするためには、格子点間隔20kmグリッドのモデルを走らせる計算を経て5kmグリッドの極東域モデルを作成する。これらを気象データプロット用ソフトウェアに出力する。

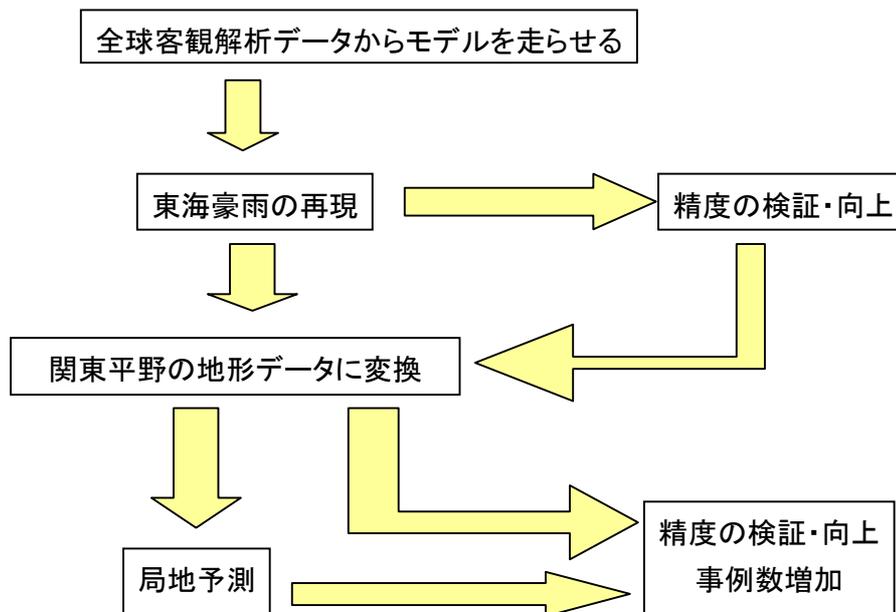


図1 研究の流れ

キーワード 非静力学モデル, 数値計算, 東海豪雨, 地形, 関東平野

連絡先 〒400-8511 山梨県甲府市武田 4-3-11 山梨大学工学部土木環境工学科 T E L 055-220-8524 E-mail :

2-3. 非静力学モデル(NHM)の説明

静力学モデルは鉛直の運動方程式を静力学平衡の式に置き換える静力学近似を行い、気圧は鉛直積分した空気に働く重力で表され、鉛直風は予報せず水平風と連続式から診断される。それに対して非静力学モデル(NHM)は、3方向の運動方程式すべてを用い鉛直風も予報する。これにより水平分解能に制限がなくなることで、大規模場の中の微小現象の動態を明らかにできる。

3. 結果と今後の研究方針

3-1. 精度の検証・向上

NHMで作成されたモデルでの東海豪雨の再現結果を見てみると、特に降雨範囲のずれが著しい(図2)。そこで、地形データの位置を補正して、その結果の検証を繰り返すことで、位置的な問題を解決する。それによって、豪雨が東海地方で起こったということが再現される。

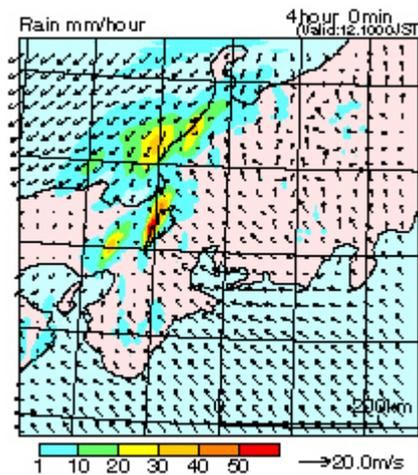


図2 再現結果(精度向上前)

実際の東海豪雨はおもに愛知県、三重県、岐阜県などでの降水量が著しかったのだが、図2を見てわかることは、明らかに降水範囲が北側にずれているのがわかる。この状況をコンピュータの中のデータを変更して、位置のずれを直すのである。

3-2. 関東平野での降雨予測

本研究ではおもに、地形がどれだけ降雨(雲の発生)に影響を及ぼすのかということに注目している。雨の降る地域およびその周辺の地域の地形状況によって、どのように降雨状況が変わってくるのかという調査をするために、今後の研究の進める方向としては、東海豪雨と同じ気象条件のまま地形データを関東平野に置き換えてみて、その時に発生する雨あるいは雲を検証する。

参考文献

- ・ 気象研究ノート 第196号 1999 非静力学モデル(pp.19-32 pp.169-194) 斉藤和雄 日本気象学会
- ・ 2001年度秋季大会シンポジウム「東海豪雨 - 自然・都市・人間の関わり - 」 日本気象学会
東海豪雨の観測と解析:渡辺真二
東海豪雨のメカニズム - その雨をもたらしたもの - :金田幸恵、坪木和久、武田喬男
集中豪雨のモデルと予想 - 数値実験によるアプローチ - :加藤輝之
- ・ 一般気象学 第2版 小倉義光 東京大学出版
- ・ 気象の数値シミュレーション 時岡達志、山岬正紀、佐藤信夫 東京大学出版