

京都大学防災研究所 正 員 山下隆男
京都大学大学院 学生員 ○別宮 功

1. 緒 言

1994 年 8 月下旬、東シナ海で発生し、8 月 21 日、22 日に中国大陆に上陸した台風 Fred は 24 時間降雨量 600mm を越える豪雨と洪水氾濫および高潮のために温州市を中心に死者行方不明者 900 人を越える大被害があったと新聞等で報道された。ここでは、大陸棚の発達した東シナ海での高潮の発生・発達の機構を検討し、今後明らかにされるであろう災害の実態調査へ情報を提供する。

2. 高潮数値モデル ここでの数値シミュレーションで用いた高潮数値モデルは山下・山中・土屋により開発されたモデルであり、基礎方程式を移流計算（流れ自身により運動量が輸送される影響を表す項）、水平拡散計算（水平方向の運動量拡散を表す項、コリオリ力を含めて考える）、および伝播計算（圧力勾配、海底面、自由水面上での摩擦力に関係する部分および連続式）の三つのパートに分けた時間分割計算を行っている。これは各項を数値計算するのに最も適した計算スキームを用いるもので、移流計算には特性曲線法（Two-point Fourth-order Scheme）、拡散項には ADI 法（交互陰解法）、伝播項には Iterative ADI 法（繰り返し交互陰解法）を適用している。台風モデルは、同心円上の気圧分布を仮定して指数関数による減衰曲線でモデル化される。風速分布は台風内の気流運動を記述する方程式において鉛直分布、移流の影響を無視して傾度風を計算し、これと風域場が移動する速度をベクトルの的に足し合わせて、摩擦を考慮しない場合の風場（FFW: Friction Free Wind）を求め、さらに、地上での摩擦を評価することによって計算している。ここでは、光田・藤井の台風モデルを使用することにし、台風のデータは台湾より提供して貰ったものを用いた。計算領域は図-1 に、台風のコースは図-2 に示す。計算領域のメッシュ間隔は $\Delta x = 6132\text{m}$, $\Delta y = 4320\text{m}$ であり、境界条件は、陸境界では完全反射とし、開境界では気圧低下分で見積もられる吸い上げ相当水位を与えている。

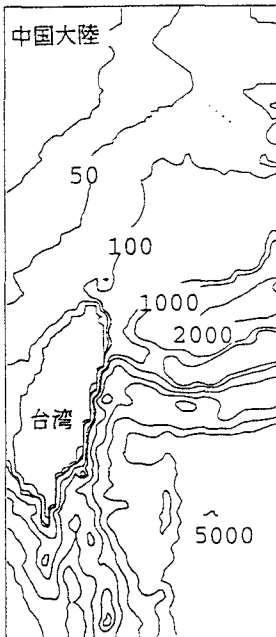


図-1 計算領域

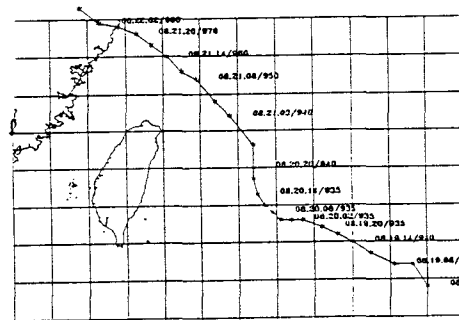


図-2 台風のコース

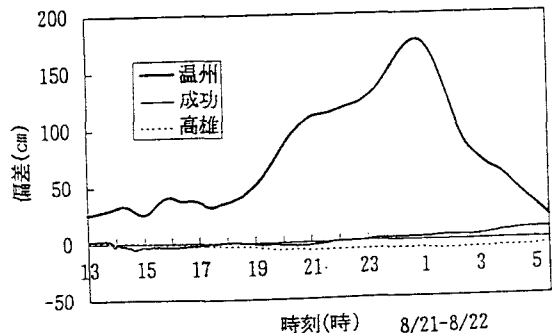


図-3 計算結果

3. 数値シミュレーション前節で示した計算方法により、高潮を数値シミュレーションした結果の一例を図-3 に示す。これは温州市での高潮の偏差の計算結果である。これを見ると、ピーク時には偏差の最大値が約1.8m と計算されており、大災害を引き起こすような規模の高潮ではないが、水位の上昇時間が長い（50cm 以上の偏差の継続時間が10 時間に及ぶ）、洪水氾濫の引き金になったことが考えられる。しかし、高潮の偏差の最大値が発生した時刻、洪水との相互作用などは調査資料が未発表のために詳細は明らかではない。図-4 は、ある時刻のこの計算領域全体の水位変動、流速ベクトル、気圧分布、風速ベクトルの計算結果の一例を示したものである。台風によって大陸棚上に循環流が発達し、それが陸に衝突して水位上昇を引き起こしている典型的な陸棚上の高潮であることがわかる。

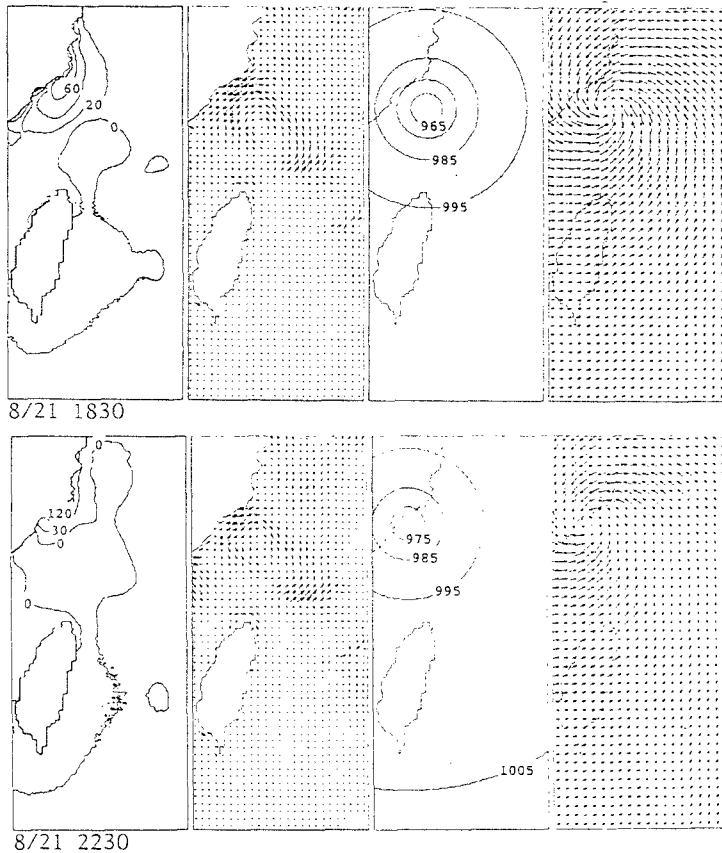


図-4 水位変動、流速ベクトル、気圧分布、風速ベクトル

4. 結 論 東シナ海には大陸棚が広がっているので、今回は台風によって生じた循環流が発達し、それが陸に衝突して水位の上昇を引き起こす陸棚性の高潮が発生したと考えられる。

参考文献 1) 山下隆男・山中久生・土屋義人：エスチャリーにおける長周期波の数値計算 一田辺湾の潮流・吹送流シミュレーションー，京大防災研究所年報 第34号 B-2 1991 pp449～469

2) 藤井 健・光田 寧：台風の確率モデルの作成とそれによる強風のシミュレーション，京大防災研究所年報，第29号 B-1 1986 pp229～239