

京都大学大学院	学生員	○別宮 功
京都大学防災研究所	正 員	山下隆男
名城大学理工学部	正 員	土屋義人

1. 緒 言

本研究では、紀伊水道・大阪湾海域における高潮数値モデルを作成する。大陸棚の発達した紀伊水道では高潮循環流による陸棚性の高潮の発生が可能であるか否かを確かめるため、台風の経路および移動速度を変化させて、この海域における高潮循環流の形成と高潮との関係を数値シミュレーションにより明らかにする。まず、台風 6523 号、6420 号および第二室戸台風による高潮を追算することによりモデルの検証をする。ついで、モデル台風を用いて、この海域における危険高潮のシミュレーションを行う。

2. 高潮数値モデルとその検証

(1) 高潮数値モデル 山下・山中・土屋¹⁾により開発された数値モデルで、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 3 つのパートに分けた時間分割計算を行う。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、移流項には特性曲線法（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。

(2) 台風モデルの検証 ハリケーンや台風などの極度に発達した熱帯性低気圧は、同心円状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（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する。ここでは、2 つの台風モデル（藤田、光田・藤井のモデル²⁾）を用いて、6523 号を台風を追算し、その計算結果と観測値を比較する。境界条件は、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、陸境界では完全反射とする。光田・藤井モデルを用いた場合ピーク、時の高潮最大偏差の計算値は観測値より大きめにでているが、これは陸上地形の影響を考慮していないことが理由であろうと考えられる。藤田モデルは遠方の風域場を過大評価し、台風の中心付近の風速を小さ目に計算しているので、光田・藤井モデルの場合のように急激なピークはでない。さらに台風 6420 号および第二室戸台風についても最大風速半径が 60km の光田・藤井モデルを用いて追算を行い、観測値と計算値を比較し、台風モデルの検証を行った。台風 6420 号については観測値と計算値とは比較的良く一致しており、第二室戸台風については大阪湾湾奥で計算結果は過大評価を与えることが示された。

3. 紀伊水道・大阪湾での危険高潮の数値実験

光田・藤井の台風モデル（最大風速半径 60km）を用い、前節で示した計算方法により、紀伊水道・大阪湾海域における陸棚性の高潮の発生の可能性のシミュレーションを行うとともに、この海域での危険高潮の発生条件を検討した。陸棚性の高潮の可能性があるとと思われる台風のコースを図-1 に示す。これらのコースを、中心気圧 940hPa、移動速度 30,60 および 90km/hr のモデル台風をそれぞれ北上させ流況及び沿岸での図-2 に示す点の水位上昇の計算結果を得た。その結果、いずれの場合も図-3 に示す安定した地形性の循環流が形成されるが、Bangladesh での高潮にみられるような循環流が伝播し陸域に衝突して水位を上昇させる機構はみられなかった。紀伊水道では、移動性の高潮循環流による高潮の可能性はないことが示された。図-4 は各水位点での高潮の最大偏差値を条件ごとに示したものであるが、大阪湾湾奥では条件を変えるとピー

クの値が大きく変化するが、紀伊水道の沿岸ではそれほど大きな変化はみられないことがわかる。この海域を長時間強風域が覆うコース C4 の場合、大阪湾湾奥の各点でピーク値が一番大きくなった。コース C1 ～ C3 の場合、移動速度が大きくなると C3 が、小さくなると C1 が危険になる。同一コースを比較すると C1 では 60km/hr が、C2 および C3 では移動速度が大きくなるにつれて危険になる。

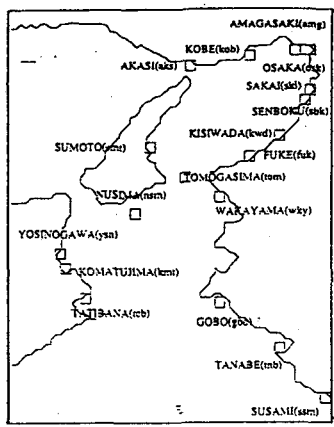
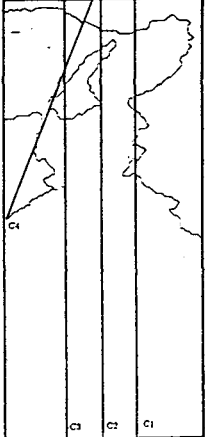


図-1 モデル台風の経路 図-2 高潮の時間波形の出力点 図-3 典型的な流況パターン

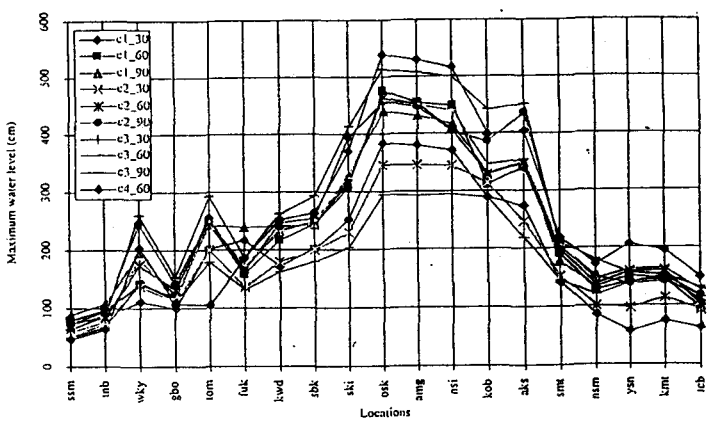


図-4 条件別の観測点での最大偏差の分布

4. 結 論 数値シミュレーションの結果、紀伊水道・大阪湾海域においては、陸棚性の巨大高潮の発生機構を考慮する必要はなく、台風のコースおよび移動速度に関わらず安定した地形性の循環流が形成される。この海域で危険な台風のコースは、強風域が長時間覆うようなコースであることがわかった。

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 ―田辺湾の潮流・吹送流シミュレーション―，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