

### 3次元海洋モデルにおける波応力の扱いと高潮予測結果への影響 Influence of Wave Radiation Stress on Storm Surge by Ocean Model

○高田理絵・森信人・間瀬肇・安田誠宏  
○Rie TAKADA, Nobuhito MORI, Hajime MASE,  
Tomohiro YASUDA

Since major driving forces of storm surge are pressure depression and wind stress, a set of depth integrated equation is widely used for storm surge simulations to estimate anomaly sea level rise. However, there are several phenomena should be taken into consideration. This study estimates the effect of wave radiation stress, vertical mixing models and boundary conditions at ocean upper layers on storm surge. The three dimensional hydro-static model including turbulence mixing and diffusion are used to predict the sea surface elevation and current in the storm surge. The numerical results show that the wave radiation stress and the turbulent flux significantly influence on sea levels and currents respectively.

#### 1. 研究の概要

高潮の主要な起因力は、台風などの発達した低気圧による吸い上げと、風応力による吹き寄せである。そのため、一般的な高潮推算では鉛直積分された線形長波方程式が用いられている。しかし、鉛直積分された高潮モデルにおいて無視される物理過程が高潮推算結果に与える影響は、明らかにされていない。

本研究では、強風時の海洋表層において重要となる、波浪によるラディエーション応力や波浪スペクトル、鉛直混合モデル、運動方程式の境界条件などが、水位上昇や流れに対して与える影響を評価する。

#### 2. 数値計算の概要

本研究では、乱流混合や波浪によるエネルギー散逸項を含む準3次元静水圧モデルであるROMSを高潮推算に用いる。また、金ら(2008)に指摘されるように、高潮推算において波浪の影響が重要であるという事実から、ROMSに波浪モデルSWANを双方向結合したカップリングモデル(図1)を用い、これを結合モデルとして各物理過程に波浪の影響を加味した場合の影響を調べる。

数値計算はまず、一様水深または一様勾配斜面の矩形湾で感度テストを行った後、1970年8月の高地における高潮を対象として追算を行った。ROMSの大阪湾への適用例(森ら, 2008)に倣い、潮汐、乱流混合、短波・長波の熱交換の物理過程

に加えて、大気圧による水面変化、ラディエーション応力、波浪による海面粗度およびTKEフラックスを考慮している。

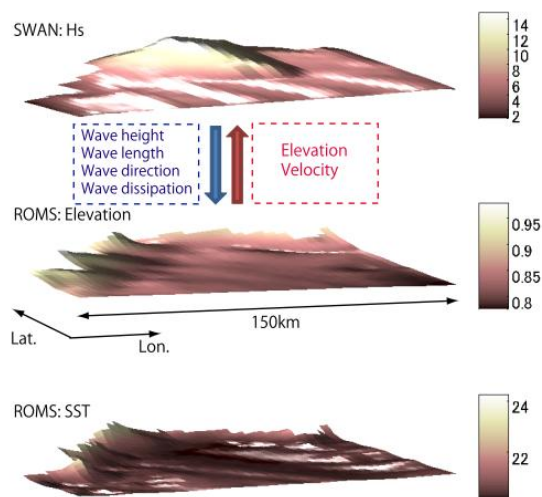


図1. ROMS-SWAN 結合モデル

#### 3. 主要な結論

数値計算の結果、以下のような結果が得られた。

- (1) ラディエーション応力項は海面水位、乱流モデルやTKEフラックスは流れに対して顕著な影響を与える。
- (2) 波浪スペクトルは、特に方向分散の影響が顕著である。
- (3) Mellor (2007) によるラディエーション応力は、水位・流れともに特に変化を与えない。