Numerical simulation of turbidity current by open source software “turb2d”

Hajime Naruse (Kyoto Univ.)

An open source software “turb2d” was developed for numerical simulation of turbidity currents. The model is based on 2D shallow-water equations, and is written by Python. Codes are distributed via GitHub (<https://github.com/narusehajime/turb2d/>) so that the model is freely available for any researchers. See details of the model and codes in the documentation at the web site.

On the cover : Numerical simulation of turbidity current by turb2d. The model reproduced a turbidity current that was developed from a suspended sediment cloud in the shallow-marine region along the coast of Tohoku Area, NE Japan. The turbidity current is flowing down to Japan Trench.

Fig.1 : Location of calculation domain. Topographic data was taken in the region E141.7° - 145.0° and N37.0° - 39.2° exhibited by a dashed line. 500 m mesh bathymetric data provided by Japan Oceanographic Data Center was used for topography.

Fig.2 : Initial condition of calculation. Flow initial condition is a suspended sediment cloud that is 200 m in height, 60 km in diameter and 1 vol.% in sediment concentration. Grain size is 80 μ m. The result of calculation was visualized by the software paraview.

Fig.3 : Flow development process. Initial flow velocity was set to zero, but the turbidity current was accelerating because of increase of suspended sediment by erosion.

Fig.4 : Another example of numerical simulation of turbidity current in experimental tank. The software turb2d accept a geotiff format file as topographic data, and can conduct numerical experiments on arbitrary topography.

オープンソースソフトウェア turb2d による混濁流シミュレーション (成瀬 元, 京都大学) turb2d は筆者が開発した混濁流シミュレーション用のオープンソースソフトウェアである。モデルは2次元浅水方程式モデルに基づいており、プログラムはpython で書かれている。このプログラムはGitHub 上で公開されていて (<https://github.com/narusehajime/turb2d/>)、誰でも無料で自由に利用することができる。モデルやプログラムの詳細は Web サイト上の説明文書を参照のこと。

表紙 : turb2d による混濁流のシミュレーション。東北地方沿岸の浅海域で発生した浮遊堆積物雲から発達した混濁流が日本海溝へ流れ下る様子を再現している。Fig. 1 : 計算区域。破線で示された東経 141.7° - 145.0°, 北緯 37.0° - 39.2° の範囲の区域を選んで計算を行った。地形データは日本海洋データセンターの 500m メッシュ水深データを使用している。Fig. 2 : 計算の初期条件。高さ 200m, 直径 60km の範囲に濃度 1%・粒径 80 μ m の堆積物が浮遊した状況を初期条件とした。計算結果の表示には可視化ソフトウェア paraview を使用した。Fig. 3 : 混濁流の発達過程。計算開始時の流速はゼロとしたが、侵食による浮遊堆積物の増加により、混濁流が次第に加速していく。Fig. 4 : 実験水槽を流れる混濁流のシミュレーションの様子。turb2d は geotiff フォーマットのファイルを地形データとして利用することができ、任意の地形上で混濁流の数値実験を行うことができる。