福岡県西方沖を震源とする地震津波の数値計算

山口大学大学院　学生会員　○坪郷浩一
山口大学工学部　正会員　朝位孝二

1. はじめに

2005 年 3 月 20 日に発生した福岡県西方沖を震源とする地震では，断層がほぼ水平方向にずれたために，大きな津波は発生しなかった．しかしながら，断層が縦方向にずれた場合，甚大な被害が発生した可能性も否定できない．

本研究では，断層パラメータのすべり角をパラメータとして，津波の最大波高をシミュレートした．

2. 数値モデル

津波現象の支配方程式は，水深平均および長波近似された連続式と運動方程式である．支配方程式は有限体積法を用いて離散化された．なお，運動方程式の移流項は3次精度TVD-MUSCL schemeを採用し，時間積分には 2 次精度 Adams-Bashforth method を用いた．連続の式と運動方程式の水面勾配項をカップリングする半陰的な手法で支配方程式を解いた．

3. 数値解析と解析結果

3. 1 断層モデル

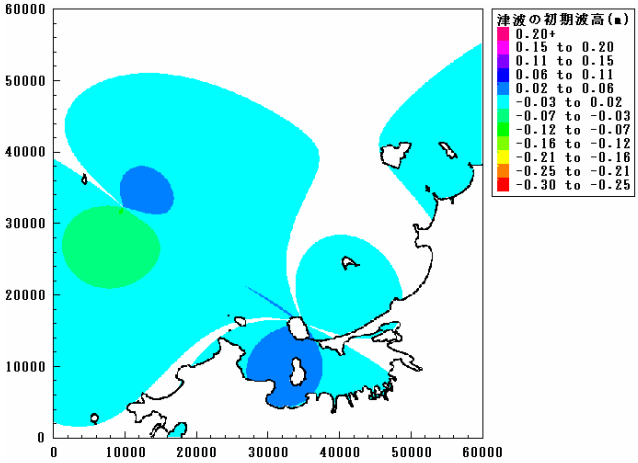
津波の数値計算の初期条件としては，地震断層モデルを用いて計算される海底地殻変動の鉛直成分を海面上に与える方法を用いる．断層運動のモデルは，矩形の断層面が平均的すべり量だけ互いにずれるものと考える．断層の幾何学的特性は，すべり角，断層の走向，断層面の傾きによって表せる．以上の断層パラメータを与えると，断層近傍の海底面での鉛直変位分布は弾性論を基礎とした Mansinha and Smylie[1]の方法により，鉛直変位を海面の水位として津波数値計算を行う．

3. 2 計算条件

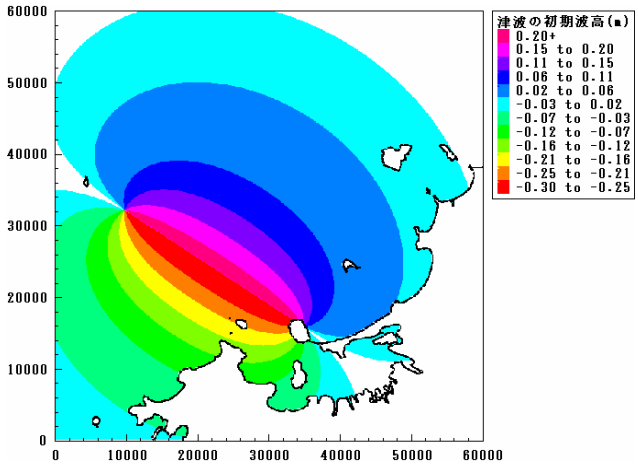
初期条件として，北緯 33 度 32 秒～北緯 34 度 04 秒，東経 130 度～東経 130 度 32 秒の位置を計算領域に設定し，60km×60km の計算領域内における津波現象を現象開始から 8000 秒後までをシミュレートした．計算条件としては格子間隔がΔx=Δy=100m，

表-1　福岡県西方沖の断層パラメータ[2)]

断層南側	震源位置（北緯　度）	33.68
	震源位置（東経　度）	130.3
走向（度）		303
傾き（度）		81
すべり角（度）		4
深さ（km）		0
断層の長さ(km)		30
断層の幅(km)		20
すべり量(m)		0.56

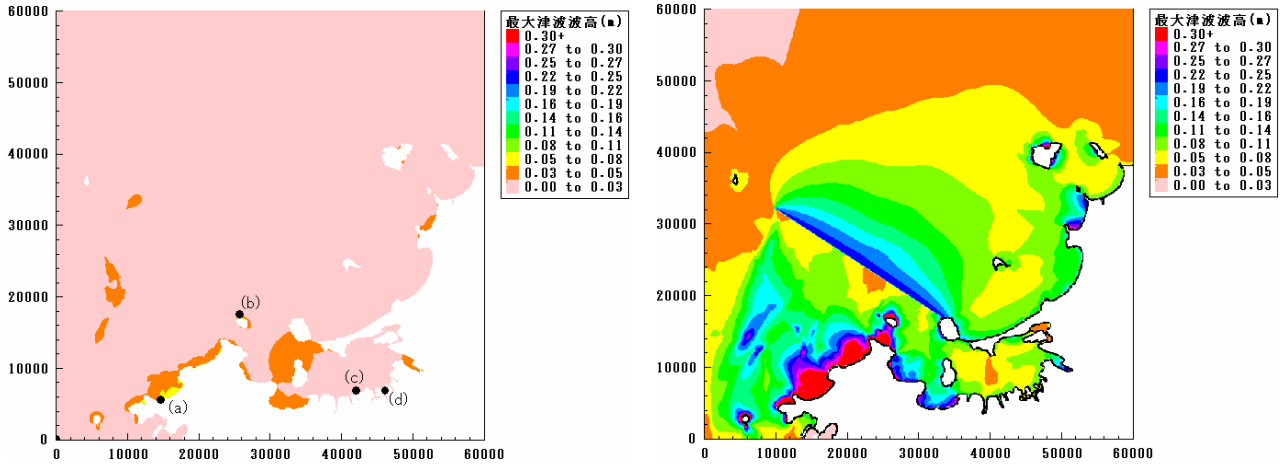


(a) すべり角 4°



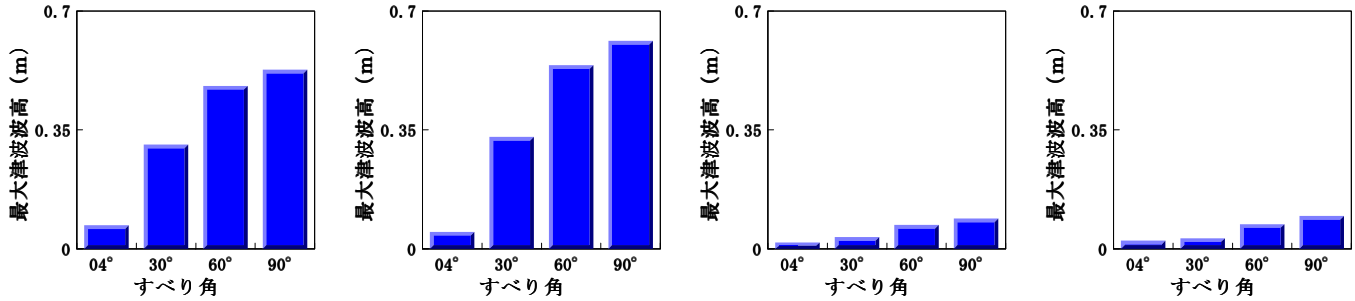
(b) すべり角 90°

図-1　津波の初期波高分布



(a) すべり角 4°　　(b) すべり角 90°

図-2　最大津波波高



(a) 前原市　(b) 玄海島　(c) 福岡市百道　(d) 福岡市天神

図-3　モニタリング地点の最大津波波高

時間刻みはΔt=0.1sec で一定値とした．**表-1** に，本研究で用いる福岡県西方沖地震時の断層パラメータを示す．　**図-1** にすべり角が 4° と 90° の場合の初期波高分布を示す．

3.3 解析結果

図-2 に最大津波波高の計算領域内の分布を示す．すべり方向が 4° のときは，最大でも 0.08m 程度の軽微な津波である．一方，すべり方向が 90° のときは，玄海島や前原市周辺の沿岸部で 0.3m を超える津波が到達した．しかし，博多湾内は，博多湾の地形的特性により，津波の影響をほとんど受けていない．

図-3 に，すべり角をそれぞれ 4° ，30° ，60° ，90° としたときの各モニタリング地点（**図-2** (a) 参照）の最大津波波高を示す．すべり角が 4° のときは，各モニタリング地点での顕著な違いは見られない．すべり角が 90° のときの玄海島で 0.6m，前原市で 0.5m 程度の最大波高の津波が到達したが，博多湾では，福岡市天神や百道で 0.09m程度の軽微な津波が到達した．数値計算の結果，玄海島や前原市周辺に対して津波波高が大きくなることが分かった．

4. おわりに

玄海島，前原市近傍で津波波高が大きくなることが明らかになった．今後は様々な初期条件で玄界灘・博多湾水域の津波シミュレーションを行う予定である．

謝辞

Mansinha and Smylie のモデルについて鹿児島大学・浅野敏之先生，宮崎大学・村上啓介先生から御教示いただきました．記して謝意を表します．

参考文献

1) Mansinha L. and Smylie D.E. (1971), "The Displacement Fields of Inclined Faults", Bulletin of Seismic Society of America, Vol.61, No.5, pp.1433—1440.

2) http://www.gsi.go.jp/WNEW/PRESS-RELEASE/2005/0320-4.jpg