

第Ⅱ部門

想定南海地震による大阪市内の中小河川に遡上する津波の数値解析

大阪産業大学大学院工学研究科 学生会員 ○岡本麻里

大阪産業大学工学部 正会員 水谷夏樹

1. はじめに

大阪府では南海地震津波によって、沿岸から離れた内陸地域においても浸水が発生すると想定している。大阪市内には海抜 0m 地帯が多く、河川を遡上した津波が一度氾濫すると、排水が困難となり浸水被害が長く続くことが懸念されている。現在、大阪府内を流れる一級河川を遡上する津波の検討はなされているが、中小河川を遡上する津波の検討は十分とは言えない。そこで本研究では大阪市内を流れる中小河川を遡上する津波について数値解析による検討を行った。

2. 計算手法の概要

支配方程式には非線形長波方程式を用い、移流項を風上差分で計算を行った。計算領域は内閣府が提供している南海トラフ巨大地震モデルのケース 5 を使用し、5 段階のネスティング計算を行った。表-1 に各計算領域における計算条件を示す。また、初期水位データは図-1 のような領域 No.1 のものしか存在しないため、各小領域に関しては線形補間で初期水位データを作成した。各領域間における境界条件についても格子サイズおよび時間間隔について線形補間を用いた。

水深データは格子サイズが細かくなると、本来、水域である場所が橋や高速道路などによって陸上の設定になっているため、周辺の水深値を参考に手作業で水域となるように修正を行った。

3. 計算結果

図-2 に示す計算結果は領域 3,4,5 における地震発生より 2 時間後の図である。大阪湾の奥部でどれも同じように津波が来襲している様子が見られることから、ネスティングの接続に問題が生じていないと判断できる。

本研究で開発したプログラムの精度を確認するために、内閣府が検討している大阪港での水位の時間波形を図-3 に示す。時間波形はほとんど一致させることができたが、第一波の引き波の再現ができなかった。この原因としては、内閣府では陸上への遡上を考慮しているが、本研究では考慮していないことにあると思われる。

図-4 に領域 5 における地震発生から 2 時間後より 30 分ごとの計算結果を示す。地震発生より約 2 時間後から津波は大阪市内の河川に入り始める。本研究では各所の水門が開いた状態での検討を行ったため、計算を進めていくと木津川・尻無川・安治川を遡上する様子が見られた。地震発生より約 2 時間半後、上記の 3 河川を遡上した津波が中之島に到達し、同時に道頓堀川にも遡上し始める。第一波の津波が全て河道内に入りきり、約 3 時間後、中之島と道頓堀川から遡上した波が合流し、一気に大川を北方向に遡上する。その後、寝屋川にも遡上し、浸水が想定されている都島区・城東区に被害をもたらすと考えられる。更に大川を遡上した津波が城北川にも遡上し続ける。その後引き波によって徐々に水位が低下していく。

河道内の津波の伝播速度について検証を行った。大阪港の検潮所から京橋での水位観測所まで潮汐が遡上するのに約 1 時間かかっている。本研究では地震発生から約 110 分後に大阪港から津波が遡上し始め、約 175 分後に京橋に到達しており、遡上に要する時間は潮汐の伝播速度とほとんど一致した。大阪府の想定

Mari OKAMOTO, Natsuki MIZUTANI

Email:mizutani@ce.osaka-sandai.ac.jp

では京橋における第一波の最大水位は数十 cm であると想定している。本研究では 0.2m の水位となり、概ね再現することができた。しかしながら、本研究では引き波の干出によって計算の発散を防ぐために、水深 2m 以下の場所は全て 2m に設定して計算を行った。このため計算値には誤差が含まれていると思われる。

4. まとめ

本研究では大阪市内の中小河川を遡上する津波の数値解析を行った。大阪港における内閣府の想定水位との比較や潮汐との伝播速度比較により河道内を遡上する伝播速度において遡上津波の計算を適切に行うことができたと考えられる。しかし、陸上遡上計算の条件違いから、第一波の引き波の再現ができなかった点や、河道内の水位について信頼できる結果が得られなかった。今後は、中小河川における底面摩擦や側壁の摩擦の効果などについてさらに検討を行っていきたい。

表-1 各計算領域における計算条件

領域No.	格子サイズ	時間間隔	計算格子数
1	810m	1.0s	1500×990
2	270m	0.5s	1680×990
3	90m	0.5s	840×720
4	30m	0.25s	1170×1080
5	10m	0.25s	2554×2760

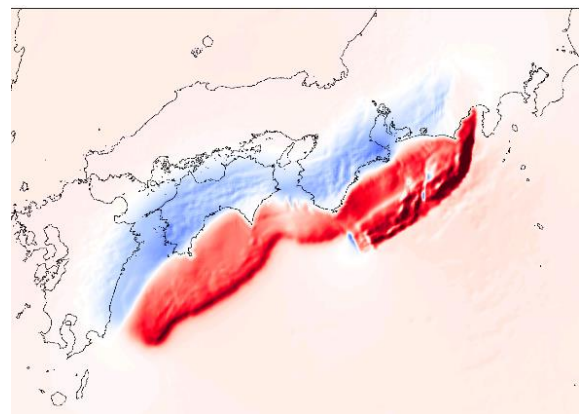


図-1 領域 No.1 における初期水位分布

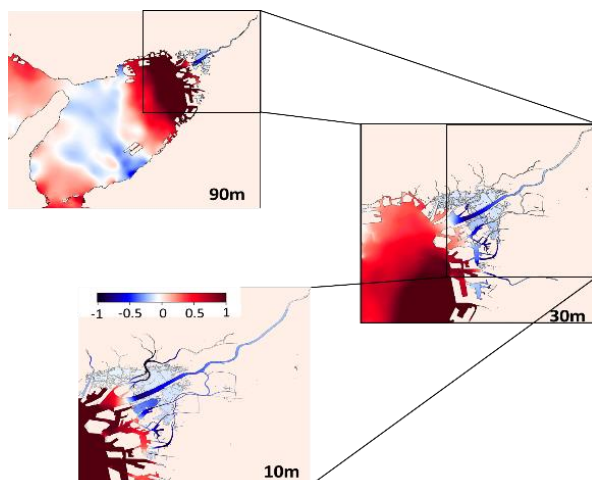


図-2 領域 No.3,4,5 における地震発生から
2 時間後の図

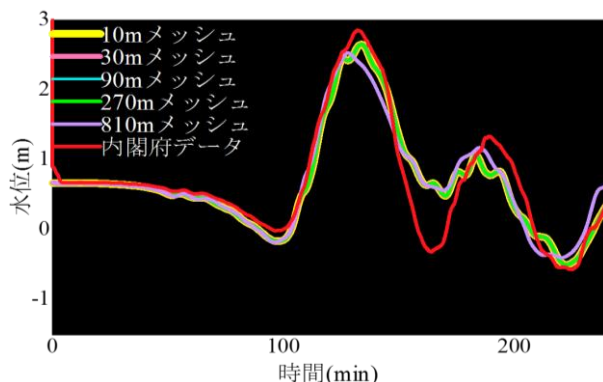


図-3 大阪港入口における水位の時間波形

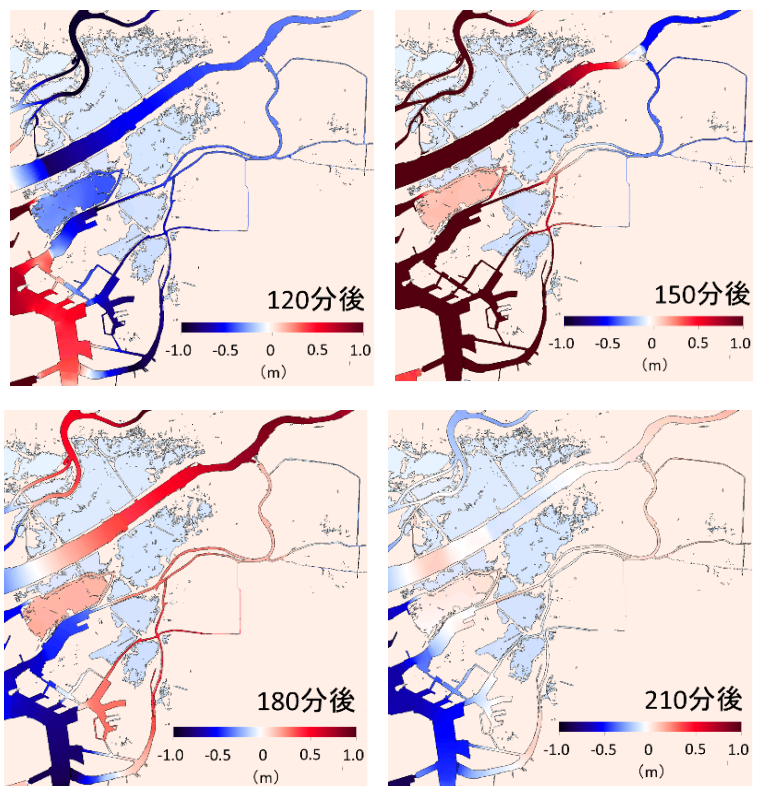


図-4 領域 No.5 における大阪市内の中小河川を
遡上する津波の結果