

伊豆半島入間における安政東海地震津波の数値解析

東北大学工学部 学生員 ○浅井 大輔

東北大学工学部 正 員 今村 文彦

東北大学工学部 正 員 首藤 伸夫

東北大学工学部 正 員 高橋 智幸

1. はじめに

1854年に起こった安政東海地震によって伊豆半島から紀伊半島にかけて、津波が来襲し大きな被害を与えた。その中で、過去の文献や痕跡調査によると、伊豆半島の入間において他の地域と比較して非常に大きな津波が来襲したと言われている。そこで、この安政東海地震津波を数値解析によって再現し、入間の局地的な波高の信憑性を検討することを目的とする。

2. 安政地震の断層モデルの検討

断層パラメータには、石橋(1981)が提案した2枚断層を用いるが、このパラメータが津波の波源モデルとして妥当かを調べる必要がある。パラメータの中で静岡県（特に伊豆半島）での津波分布にもっとも影響するのが断層の走行方向であるため、この値を変化させて、実測値と比較する。その際、以下の式で定義されるAidaの指標K（平均値との誤差）とκ（データのばらつき）の指標）を使って、妥当性を調べた。

$$\log K = (1/n) \sum_{i=1}^n \log K_i$$

$$\log \kappa = \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\log K_i)^2 - (\log K)^2 \right]^{1/2}$$

ここで、 $K_i = x_i / y_i$ x_i : 実測値 y_i : 計算値

n : 比較データ数

対象領域は、静岡県ほぼ全域で、線形長波理論を用いて解析した。その結果を図-1、2に示す。この結果を見ると、石橋の断層パラメータである $\theta = 198^\circ$ は、 K 、 κ ともに実測データとの一致があまり良くないため、今回は、もっとも K 値がよい $\theta = 180^\circ$ の場合を採用する。

3. 伊豆半島への伝播特性

3.1 波向き線法による解析

半島先端への伝播特性を調べるために波源から放出される波向き線を求め、その結果を図-3に示す。伊豆半島の先端で波向き線が集中しその間隔が狭いことは、波のエネルギーがここに集中し、波高が増幅しやすい事を示している。、伊豆半島の先端付近に位置する入間で大きな波高増幅があることを示す。

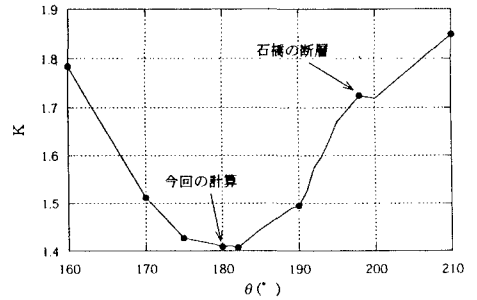


図-1 Aidaの係数Kの変化

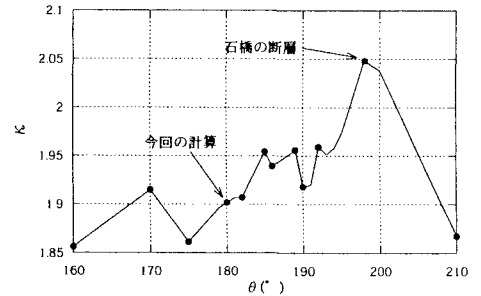


図-2 Aidaの係数κの変化

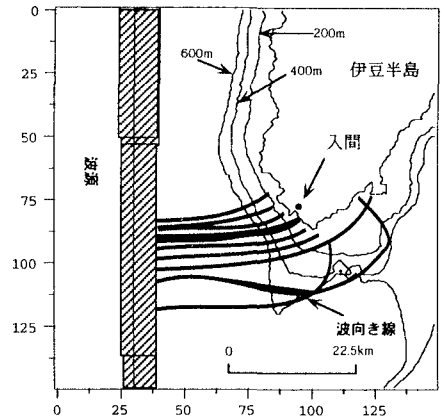


図-3 波向き線の分布

3.2 半島周辺部での詳細計算

計算領域には、大中小の3領域を用いた。断層パラメータの検討で用いたのは、この3つの領域のうちの中領域に対応するものであり、時間ステップは、1秒である。この時の空間格子サイズは、大領域で1350m、中領域で450m、小領域で150mであり、時間ステップは、0.3秒である。図-4に計算領域を示す。

計算によって得られた最大波高の分布と実測値との比較を図-5に載せる。この領域での最大波高において、再現性が良くないところがあり、伊豆半島の東部と入間である。そのため小領域をもうけて詳細な地形を取り入れ、極地計算を行った。その結果を図-6に示す。下田（半島東部）においては、良好な結果が得られたが、入間については、まだ違いが大きい。入間の湾口のサイズは、450m程であり、小領域での格子サイズ150mでも地形表現が難しく、入間湾内の再現がなされていないと思われる。

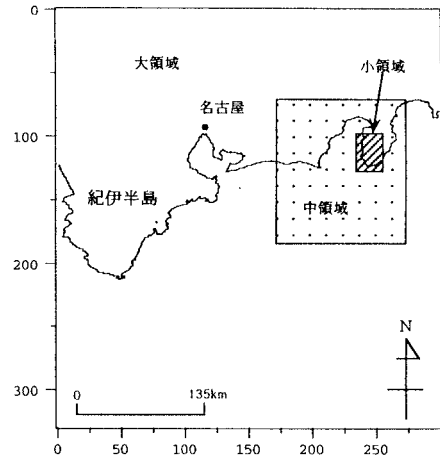


図-4 計算領域

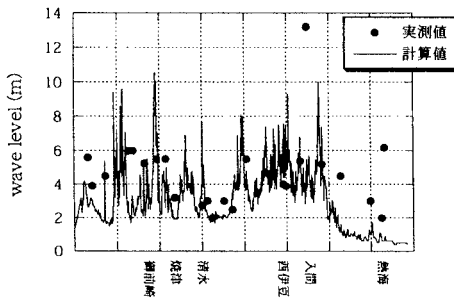


図-5 最高水位分布(中領域)

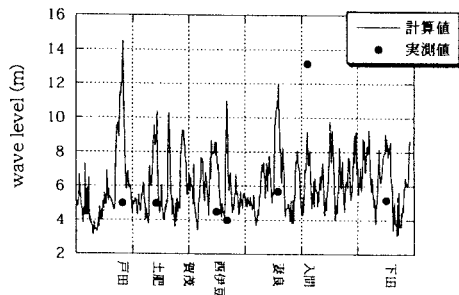


図-6 最大水位分布(小領域)

4. おわりに

今回の数値解析によって、石橋による断層パラメータを改善する余地があることがわかった。これは、石橋の計算の際の空間格子サイズがやや大きかったことにより多少の誤差を生じたことに起因すると考えられる。今回の計算では、大領域の格子サイズを比較的細かくしたことにより、結果の改善が行われたものと思われる。ただ、入間での波高増大を説明できたとは言えず、さらに入間の漁港の詳細な地形で計算を行い、局所的な地形の効果を考える必要がある。

参考文献 1) 安政東海地震津波被害調査報告書 2) Leap-frog法を用いた津波の数値計算法