

阿南工業高等専門学校 学生員 ○秦野 誠
阿南工業高等専門学校 正会員 島田 富美男

1. はじめに

世界でおこる地震の約1割が、日本列島およびその周辺で発生するといわれるほどの地震大国である日本は、最も津波に襲われやすい地域である。四国・紀伊半島沖の南海トラフ沿いでも、有史以来約100年～150年の間隔で地震が繰り返し起こり、2030年までに40%、2050年では80%の確率で次の南海地震が起これと予測されている。そのため、今後確実に発生するであろう南海地震に対する津波予防対策を行うことは急務である。

本研究で取り上げた橘湾においても、過去の南海地震により引き起こされた津波により幾度となく被害を受けてきた。そこで、そこで本研究では、南海地震津波が橘湾に進入することを想定し、数値シミュレーションを行うことにより、同地域における津波挙動特性を明らかにすることを目的とする。

2. 1946年南海地震津波による橘湾の被害状況

1946年12月21日4時19分、紀伊半島沖で発生した南海地震はマグニチュード8.0の巨大地震で、この地震により徳島県下の被害は、死者202名、全壊家屋602戸、流失家屋413戸、半壊家屋914戸に及んだ。そのうち沿岸部の被害はほとんどが津波によるものだった。

橘湾内の津波の高さは、湾奥の椿で3.6m、湾口部に位置する椿泊の町では2.4～2.7m、福井川の下流湊付近で3.6m、答島では2.4mであった。この津波により橘では家屋の流出50戸、全壊53戸、半壊196戸にのぼり、床上浸水は1116戸、流出船舶24隻、大破31隻、冠水田7587畝、冠水畑1345畝を数え、死者1名、負傷者10名を出している。橘湾周辺を大きく大湊地区、橘地区、福井地区と3つの地域に分け浸水分布を図1に示す。

大湊地区では3つの地域の中ではもっとも浸水が広範囲に及んでいる。浸水高は、地盤から約30～60cmである。橘地区は湾の最奥部に位置しているため、津波の波高は先に述べたように3.6mと最も高くなり、浸水高も最高で1.8m程度とかなりの高さにまで及んだ。またこの地区のある民家では浸水のため家が浮いて1m程横に移動したところもある。福井地区においては最も浸水高の高い地点で1.4mとなっている。この地区で最も特筆すべき点は津波が湾奥に流れ込んでいる福井川に侵入し、約2km近くも遡上している点である。このため福井地区での被害は大きくなった。

3. 数値計算法

水深データとして日本海洋データセンターの有するデジタル水深データを用い計算領域は断層モデルを含む範囲をとり格子間隔を四国全域の広い範囲から橘湾周辺の領域にかけて3.6km、1.8km、

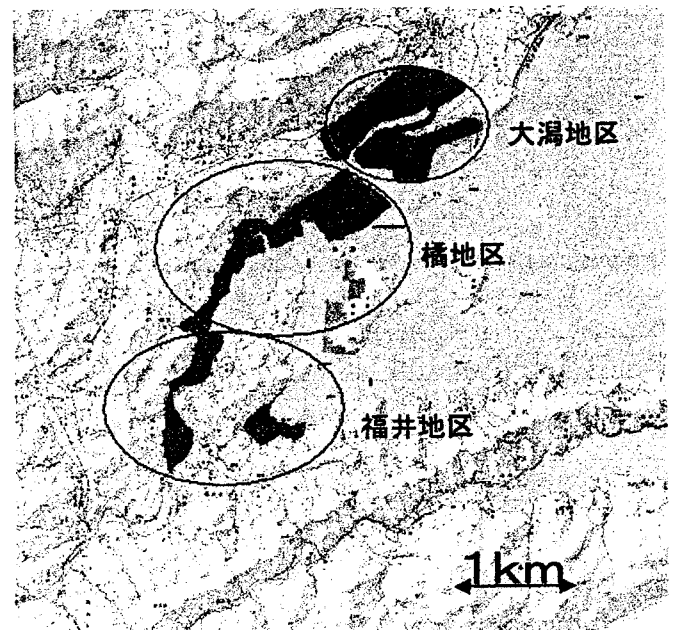


図1 橘湾周辺の浸水分布図

600m、200mと細分化を行う。本研究では想定津波として昭和南海地震を考え、相田の断層モデルを用い、陸と海との境界条件は、津波の遡上を考えない完全反射とする。津波の洋上での伝播、変形は運動方程式、連続式を基礎式とし、差分方程式を用い180分間、時々刻々計算される。

4. 計算結果および考察

図2に数値計算結果の水位変化出力ポイントを示す。湾中央部をA1、A2、A3、A4、A5、A6、A7、A8、湾北岸部をB1、B2、B3、湾南岸部をC1、C2、C3として各14ヵ所でデータを採取する。最も湾の奥にあたり、福井川へかなりの遡上がみられた福井地区の波高変化を図3に、浸水分布がかなりの広い範囲に及んだ大湊、橘地区の波高変化を図4に示す。福井地区における津波の第1波の到達時刻は津波発生より約55分後、波高は湾の最奥部のA1地点で約3mとなっている。しかし最大波高が現れたのは約105分後の第2波の時でその波高は約4mである。湾の外側にあたるA8地点と、湾の最奥部にあたるA1地点との波高の差は約2mにもなり、湾に進入した津波は地形の影響を大きく受けているといえる。大湊、橘地区における津波の第1波の到達時刻は福井地区とほぼ同時刻の50分後、波高はB3地点で約2.5mとなっている。最大波高も同じように第2波の時に現れていて、その波高は約3mで、福井地区に比べて若干低くなっている。また湾の外部にあたるA8地点と、内部にあたるB3地点との波高の差はそれほど大きいとはいえず、ここでの津波は地形の変化の影響をあまり受けていないことが分かる。2つの地区において共通に言えることは、最大波高が現れたのは第2波のときであったということである。これは実際に昭和南海津波による被害に遭われた方の体験談と一致している。また最大波高についても記録に残っている波高との大きなずれはなく、ある程度の精度が確認できる。

5. おわりに

今回の数値計算により、過去の津波高とのある程度の一致が確認できた。今後の研究として、200mの格子間隔をさらに小さくし、橘湾における津波の遡上計算を行っていく必要がある。またそれをもとに、確実に多くの被害が予想される次の南海地震に備えた人的・物的被害の推定を行う必要がある。

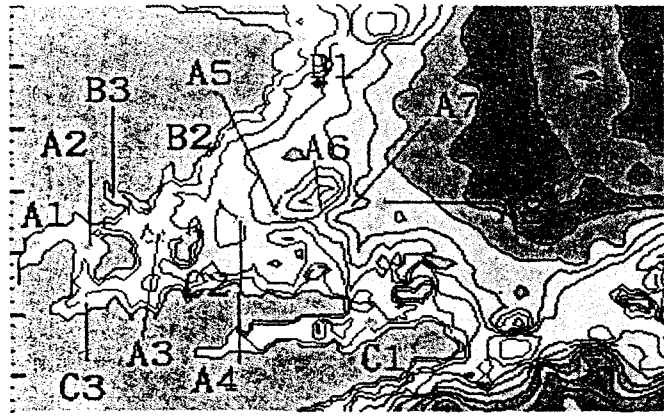


図2 水位変化出力ポイント

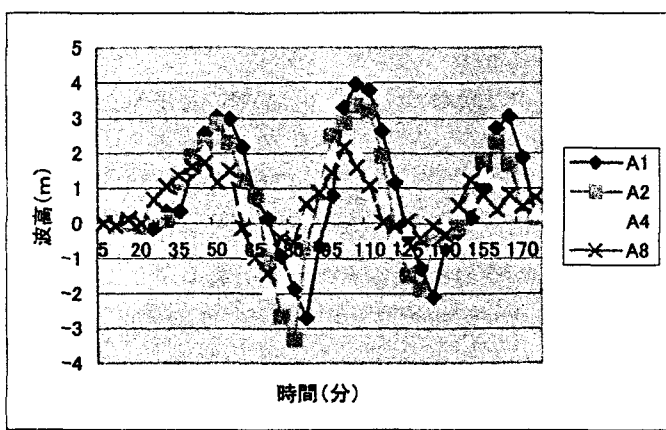


図3 福井地区への水位変化

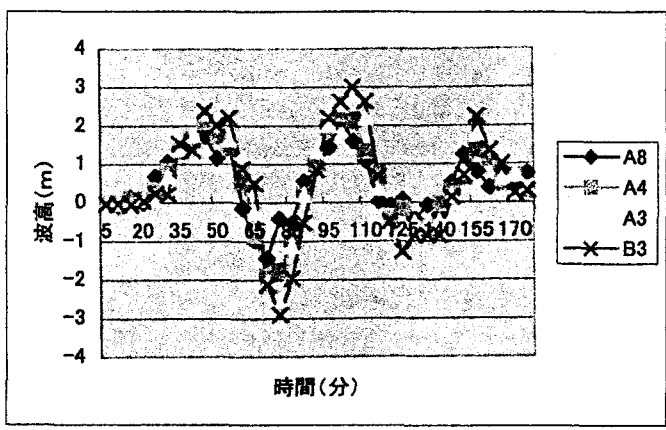


図4 大湊、橘地区への水位変化