

Ⅱ-3 河川堤防破堤箇所の違いによる浸水被害の変化について —高知市浦戸湾奥地区を襲う巨大津波を例として—

徳島県庁 正会員 ○茂木孝夫 徳島大学大学院 フェロー 村上仁士
徳島大学大学院 正会員 上月康則 徳島大学大学院 正会員 倉田健悟

1. はじめに

四国・紀伊半島沿岸地域では南海トラフ沿いで発生する巨大地震に伴う津波により、100～150 年間隔で繰り返し甚大な被害を受けてきており、次の南海地震とそれに伴う津波に対する関心とその防災に対する社会的要求は高まっている。津波防災対策を立てる上で最も効果的な方法は、津波シミュレーションを行うことによってその浸水状況を把握することである。しかし、現在の津波数値計算では地震被害や河川堤防破堤を想定していないため、あくまで一般的な津波の浸水挙動を示すにとどまり、津波防災に対する危機管理の点で十分な評価が行えていないことが問題点のひとつに挙げられる。

2. 研究目的

本研究では、危機管理に対応する津波数値シミュレーションに資することを目的に、河川堤防破堤が津波浸水被害の点で最も危険な位置で被害評価を行うことを可能とするモデルを目指す。今回は、そのための第一段階として、河川堤防破堤長およびその箇所の違いによる津波浸水被害の変化について解析を行い、その結果を報告する。また、本研究での研究対象地区は高知市街付近に位置する図-1 に示す若松地区とする。

3. 危険堤防位置選定方法

まず、本研究が提案する沿岸域の津波集中度を利用した危険河川堤防位置の推定法を示す。一般に沿岸地域における津波挙動は、水深の深さや地形による反射・回折などにより地域ごとに異なる。その特性から、津波の集中する沿岸地点での河川堤防位置を津波浸水被害の点で危険な箇所と推定することができる。そこで、現況地形において宝永地震津波を想定し、陸域での完全反射を条件として数値計算を行い、浦戸湾奥沿岸域の最大津波高分布から津波の集中する箇所を特定する。その結果、最も津波が集中する箇所は図-1 に示す A 地点と特定できる。

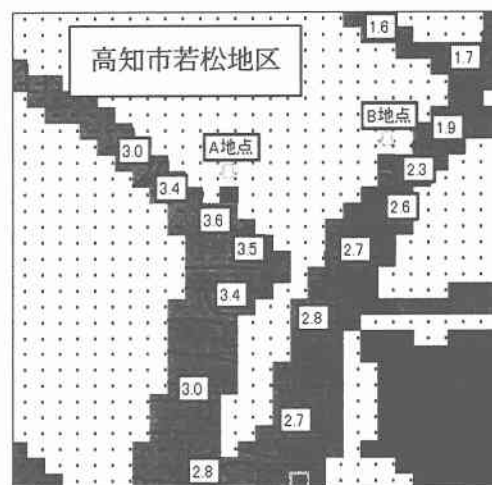


図-1 最大津波高分布と地点名

4. 河川堤防の破堤箇所が異なる場合の津波浸水挙動

まず、河川堤防の破堤箇所が異なる場合の津波浸水挙動を解析する。同地区沿岸域の箇所 A 地点と同じ地盤高であった B 地点において比較検証する。方法は A 地点および B 地点のそれぞれ一箇所の堤防を破堤させ、数値計算を行う。想定破堤長は 80m である。図-2 は A 地点および B 地点での浸水開始 15 分後の津波氾濫水の浸水挙動である。この図から A 地点での浸水が B 地点での浸水範囲を完全に覆いつくしていることから A 地点における浸水流量が B 地点よりも大きいことを示唆している。

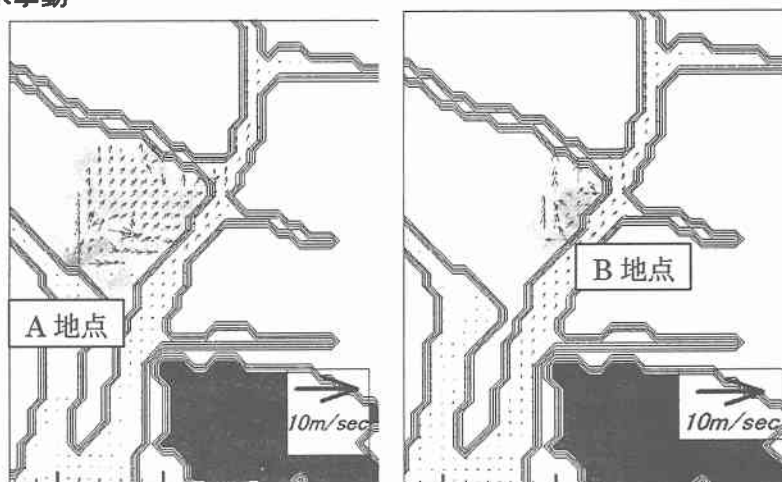


図-2 浸水開始 15 分後の津波氾濫水の浸水挙動

図-3 は若松地区内に任意にとった測定地点における最大浸水深の比較図である。図より全体的にA地点における最大浸水深が高く、津波浸水被害は津波集中地点において高いことが示された。以上のことから、破堤箇所の違いは、その位置の津波集中度の影響を受けるためその危険度が異なることがわかった。

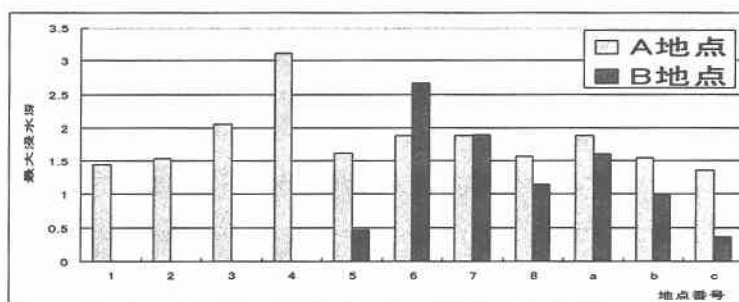


図-3 最大浸水深の比較

5. 複数の河川堤防破堤での浸水被害解析方法

河川堤防の破堤が複数起きた場合の津波浸水挙動を検証することを目的に、その浸水特性を解析する。方法は、解析・検討しやすいように河川堤防破堤数とその間隔を一定とすることを条件にした。

先に示したA地点を不動点とし、その間隔を200mとした同心円を描き、接する沿岸地点での河川堤防位置での破堤を考慮する方法である。検証範囲はA地点から1000mまでの河川堤防位置である。

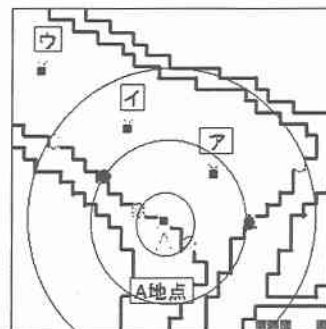


図-4 同心円とその想定破堤箇所

6. 複数の河川堤防破堤での浸水被害解析結果

先に示した破堤により得られた最大浸水高を図-5に示す。この図から以下の傾向がみられた。

- ①共通の破堤箇所であるA地点では、その破堤間隔が大きいほど高くなる。つまり、破堤間隔が狭まれば、その津波浸水を若干相対的に弱めることがわかった。
- ②最も危険な堤防位置から遠く離れるに従い、その浸水深は低くなる傾向にある。

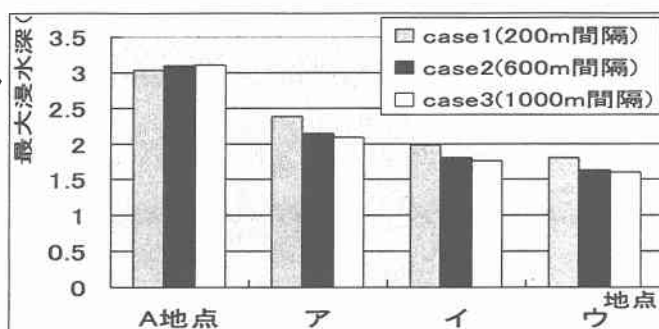


図-5 最大浸水高比較

7. 一個所の河川堤防破堤と複数の河川堤防破堤との違い

A地点において破堤長を240mとした場合と複数（3箇所、破堤長80m）の違いを流況分布により解析する。図-6は浸水開始20分後の津波浸水の流況分布である。浸水開始の流況は240m破堤の場合、A地点での浸水口が大きいと大量の流量が流れ込むことが考えられ、240m破堤の場合では初期浸水域が広がった。また、複数破堤の場合、A地点の浸水ほどではないが若干の浸水が確認された。

右図に示す浸水開始20分後の流況をみると、津波の回り込みにより、一箇所よりも複数破堤のほうが時系列で見た場合危険であることがわかった。この影響は住民の避難経路遮断に大きく関わるため、人的被害の点でおおきく考慮にいれなくてはならないだろう。

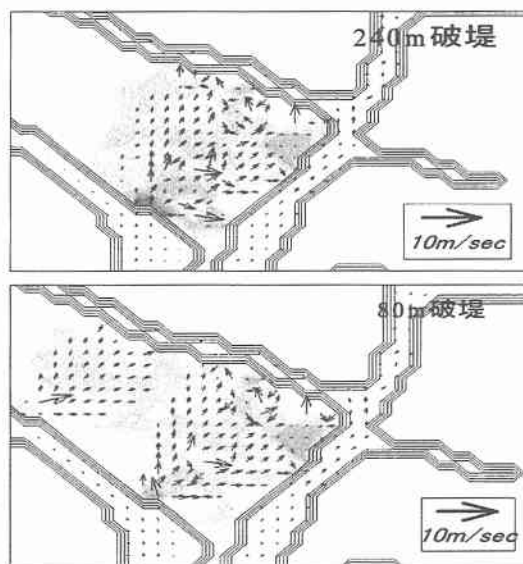


図-6 浸水開始20分後の浸水範囲

8. おわりに

高知市街を対象として様々な条件により河川堤防破堤による津波挙動の変化について解析を行ったが、高知市街における最も危険な河川堤防位置の特定まで言及することはできなかった。これは、津波のもつエネルギーや地域の土地利用情報などを利用することにより、各地域の津波被害に着目することが肝心である。

最後に、本研究は科学研究費基盤研究の(C)（代表者：村上仁士）による研究の一部であることを明記し、謝意を表する。