

大洗町旧堤防の津波減災効果の検証

茨城大学 学生会員 ○佐々木花衣
茨城大学 正会員 信岡尚道

1. 背景と目的

津波に対するハード対策では、新たな対策を行うだけでなく既存の地物を活用することで効率的な津波対策推進が可能になると考えられている。このような地物は自然・地域インフラと呼ばれ、津波減災の効果を期待できる広い意味でのインフラとされている。これらはその地域にあるのが当たり前となっているが故に、津波減災の効果があると認識はされにくいものも存在する。ここで、地域インフラに関しては、和歌山県の広村堤防¹⁾や宮城県の貞山運河²⁾が津波減災に寄与した事例がある。このように現在確認されているもの以外にも減災効果が期待できる自然・地域インフラと言えるものがある可能性が考えられる。

茨城県大洗町には、現在の海岸線より内陸に旧堤防が現存する。この旧堤防も地域インフラとして津波減災効果を有する可能性があると考えられる。大洗町は、東北地方太平洋沖地震津波の被害を受けた地域の一つであるが、その際にこの旧堤防が津波被害低減に寄与したかは明らかになっていない。そこで本研究では、大洗町の旧堤防が東北地方太平洋沖地震津波やそれより被害が大きくなると思われる津波において、津波減災効果を有する地域インフラであるのか検討することを目的とする。

2. 津波数値計算

(1) 計算方法

本研究では、非線形長波方程式に Staggered leap-frog 法による差分法を用いた後藤ら³⁾の手法で津波数値計算を行う。また、地形データと構造物データは「茨城県沿岸津波想定活用業務(平成25年)⁴⁾」に使用されているものを用いて、本研究では図1のように旧堤防と港湾構造物を定義する。

(2) 計算条件

本研究では、藤井・佐竹の断層モデル Ver.4.2⁵⁾を用

いて東北地方太平洋沖地震津波を再現した津波(以下、3.11津波)と、それを参考に茨城県沖を波源とする3.11津波より大規模被害を想定した津波(以下、茨城県沖大津波)について計算を行う。旧堤防および港湾構造物の津波に対する効果を検討するために、旧堤防と港湾構造物がない状態(CASE-0)、旧堤防のみがある状態(CASE-1)、旧堤防のみがない状態(CASE-2)、旧堤防と港湾構造物がある状態(CASE-3)の4ケースを前述の2種類の津波に対してそれぞれ設定する。

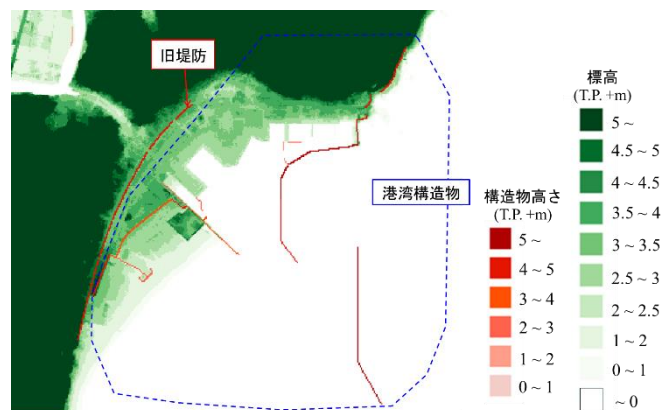


図1 地形・構造物データ

3. 計算結果と考察

表1に各津波、各ケースの最大浸水面積を示す。3.11津波において、CASE-1はCASE-0より2.16km²、つまり18.6%程浸水面積が減少している。同様に、茨城県大沖津波では2.7km²の減少であるが、全体の浸水面積が大きいことから浸水面積の減少率は7.0%程となった。このことから、小規模津波の場合は旧堤防による浸水面積の低減が期待できる。また、茨城県沖大津波においてCASE-1~3では浸水面積がほぼ同程度であることから、レベル2津波以上になると、港湾構造物による浸水面積低減効果は小さいと考えられる。ただし、最大浸水深の変化は小さいものの、各ケースで最大浸水深の変化が図2、3より確認できる。

キーワード 津波, 減災, 自然・地域インフラ, 旧堤防, 大洗町

連絡先 〒316-8511 茨城県日立市中成沢町4-12-1 茨城大学工学部都市システム工学科 TEL:0294-38-5177

図2に3.11津波の各ケースの最大浸水深を示す。CASE-0とCASE-1、CASE-2を比較すると旧堤防や港湾構造物の背後で浸水深が減少している。また、CASE-1とCASE-2は浸水面積はほぼ同じだがCASE-1の方が旧堤防背後の浸水深や浸水範囲が減少している。さらにCASE-3ではCASE-1より旧堤防背後の浸水範囲が減少している箇所も確認できるため、このような多重防護ラインを形成することがより効果的だと考える。

同様に茨城県沖大津波の最大浸水深(図3)を各ケースで比較すると、CASE-0~3の順に浸水深が低減していることが確認できる。しかしこの津波の場合、3.11津波よりはるかに浸水被害が大きくCASE-0とCASE-1をみても最大浸水深の分布にはほぼ変化がないことから旧堤防の津波減衰効果は期待できないと考える。

4. まとめ

以上より、大洗町では小規模津波の場合、旧堤防によって浸水面積や浸水深を低減させられることが明らかになった。旧堤防だけでなく港湾構造物と多重防護ラインを形成することで更なる効果が期待できる。

しかし、茨城県沖大津波のような大規模津波においては、旧堤防や港湾構造物の津波減衰効果は十分でないため、他のハード及びソフト対策を組み合わせることが望ましいと考える。

これらのことから旧堤防は、小規模津波に対しては減災効果を持つ地域インフラであると言える。ただし、津波の発生確率を考慮して旧堤防の地域インフラとしての価値を評価していくことが必要である。

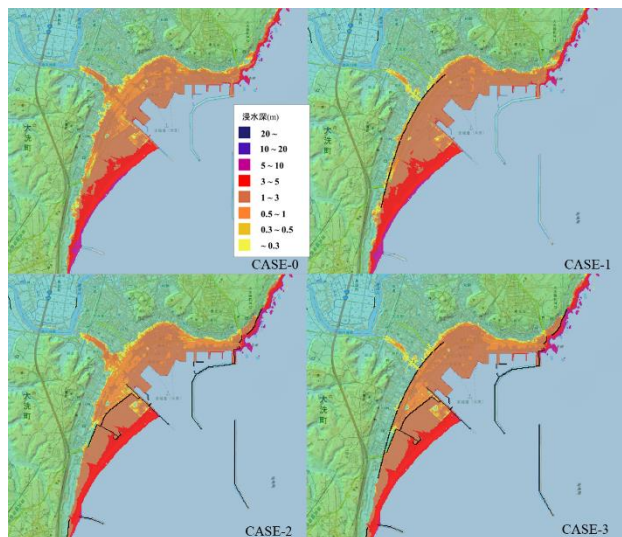


図2 3.11 波源津波の最大浸水平面分布

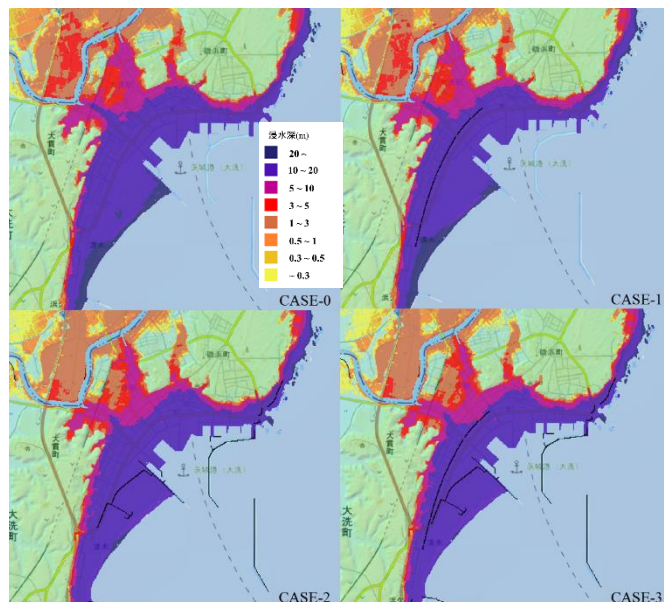


図3 茨城県沖大津波の最大浸水平面分布

表1 最大浸水面積

3.11 津波	CASE -0	CASE -1	CASE -2	CASE -3
浸水面積(km ²)	11.6	9.44	9.46	9.32
茨城県沖大津波	CASE -0	CASE -1	CASE -2	CASE -3
浸水面積(km ²)	36.5	33.8	33.2	33.0

参考文献

- 1) 国土技術政策総合研究所河川研究部海岸研究室：津波防災地域づくりにおける自然・地域インフラの活用に関する技術資料，国土技術政策総合研究所資料，2017, No.986., pp.1~2, 6.
- 2) 新美達也・川崎浩司，他：貞山運河による津波減災効果に関する数値的検討，土木学会論文集 B2(海岸工学), 2013, Vol.69, No.2, pp.I_211-I_215,
- 3) 後藤智明・小川由信：leap-frog法を用いた津波の数値計算法，東北大学工学部土木工学科，1982.
- 4) 茨城県水戸土木事務所・国際航業株式会社：茨城沿岸津波浸水想定活用業務報告書，2013, pp2-2~2-12.
- 5) Yushiro Fujii, Kenji Satake, Shin'ichi Sakai, Masanao Shinohara, and Toshihiro Kanazawa(2011): Tsunami source of the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake, Earth Planets Space, 63, 815-820