

千葉県内湾域における高潮ハザードマップの作成

千葉工業大学 学生員 ○本沢 文香
 千葉工業大学 学生員 加藤 裕樹
 千葉工業大学 フェロー 矢内 栄二

1. はじめに

千葉県内湾部は、古くは幾度となく高潮の被害を被ってきた。今後は、地球温暖化による海面上昇等により、さらなる高潮の被害拡大が予想されているが、千葉県内湾域では、ハザードマップの作成が遅れている。

本研究では、千葉県内湾域における高潮ハザードマップを作成し、災害発生上の問題点について検討した。

2. 対象地域

対象地域は、東京湾奥部に位置する三番瀬に隣接する市川市とした(図-1)。

現在市川市では、高潮等の災害から背後地の安全を確保するため、護岸改修の検討が行われている。

護岸の天端高は、現在の天端高(既存天端高)と改修後の天端高(計画天端高)の2種類がある。また、背後地を防護するための胸壁の設置も検討されている。

3. 浸水予測手法

(1) 浸水予測手法の概要

本研究では、高潮による越波量、越流量がそのまま護岸背後地に湛水すると仮定するレベル湛水法を用いた。レベル湛水法では、湛水した総水量である湛水量を用いて浸水予測を行った。

(2) 計算方法

波浪および潮位の時間的な変化を考慮するため、図-2のような時系列経過のモデルを用いた。越波量については、図-3のような合田の算定図¹⁾を用いた。レベル湛水法において、越流を考えるにあたっては、原則として背後地の湛水位が天端高を越えないとしている。そのため、越流量は本間による完全越流の式である式(1)を用いた。

$$q_2 = 0.35 \times H \sqrt{2gH} \quad (1)$$



図-1 対象地域



図-2 時系列経過のモデル図

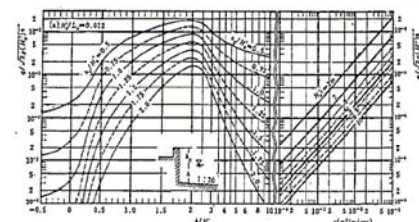


図-3 合田の推定図

ここで、 q_2 :越流量、 g :重力加速度、 H :天端高を基準にした水位とした。

求めた越波・越流量に経過時間、対象海岸幅を考慮して Δt ごとの総越波量、総越流量を求め、その経過時間の総和を湛水量とし式(2)より求めた。

$$\sum (\Delta t (Q_1 + Q_2)) = (q_1 + q_2) \times \Delta t \times l \quad (2)$$

ここで、 Q_1 :総越波量、 Q_2 :総越流量、 q_1 :越波量、 q_2 :越流量、 Δt :経過時間、 l :対象海岸幅とした。

求めた湛水量を標高値と対象地域の面積で割り、浸水時の水位である湛水位を算出した。

(3) 画像処理

(2)で算出した湛水位をもとに、浸水地域を設定した。地図の基本データは数値地図2500を、地図上に浸水地域を表示する地図画像表示ソフトには、マップコン社のKaleido mapperを用いた。

表-1 越波量の計算条件

項目	case1	case2	case3
	既設天端高	計画天端高	胸壁
T (sec)	6.56		
Lo (m)	67.1		
h (m)	5.9		
hc (m)	5.1	5.65	7.18

表-2 越流量の計算条件

Δt (h)		2.4	4.8	7.2	9.6	12.0
Ho' (m)		1.51	2.02	2.52	2.02	1.51
H (m)	case1	0	0	0.3	0	0
	case2	0	0	0	0	0
	case3	0	0	0	0	0

表-3 湛水量の計算条件

Δt (h)	12.0
l (m)	4290

表-4 湛水量と湛水位

項目	case1	case2	case3
湛水量(m^3)	1.2×10^7	0.87×10^5	0.55×10^4
湛水位(m)	1.1	0.88	0.83×10^{-2}

4. 計算条件

越波量，越流量の算出に用いた計算条件を表-1，表-2に示す．ここで， T ：沖波周期， Lo ：沖波波長， h ：提脚水深， hc ：天端高， Ho' ：確率波浪， H ：天端高を基準にした水位とした．また，湛水量の計算では表-3の条件を使用した．

5. 浸水予測計算結果

表-4に，case1～3の湛水量と湛水位を示す．図-4～6に case1～3 の浸水地域を示す．浸水地域は 1m ごとに色分けをおこなった．浸水の目安として人間の体の部位の高さ（足首 15cm，膝 50cm，腰 80cm，胸 120cm）を用いた．バッファゾーンは，確実な避難のために，浸水予測区域の外側 1m とした．

表-4 より，既設天端高，計画天端高においてそれぞれ 1m 近く浸水し，胸壁が設置されるとほとんど浸水しないことがわかる．これを平面的に見ると，図-4 の既設天端高の条件では，市川市南部から中央部にかけて，市内の約 2/3 が浸水する．一方，図-5 の計画天端高の条件では，市川市南部を中心に市内

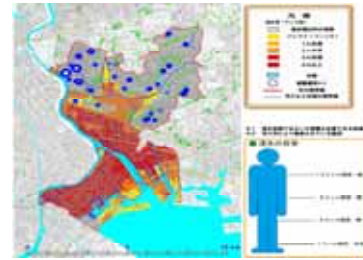


図-4 浸水地域(case1)

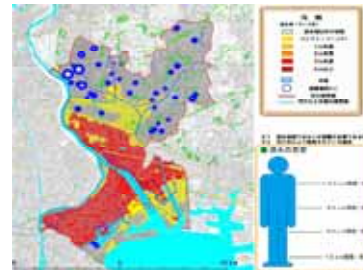


図-5 浸水地域(case2)



図-6 浸水地域(case3)

の約半分が浸水している．図-6 の胸壁の条件では市内全域が浸水しないことがわかる．また，既設天端高，計画天端高では市川市南部において浸水するとともに，安全を確保できる避難場所が遠くなっており，人的被害が起こる可能性が高くなることが考えられる．被害を軽減するには，胸壁の設置，家屋の安全性の見直し（高層および耐水化）や，早期に避難指示が出せるシステムの整備が必要であるといえる．

6. まとめ

本研究では千葉県内湾域における高潮ハザードマップの作成をおこなった．その結果，市川市の既存天端高，計画天端高ともに安全な避難は困難であり，非常に危険であることがわかった．

参考文献

- 1) 社団法人 日本湾港協会編：湾港の施設の技術上の基準・同解説（上），pp119-123,2001
- 2) 内閣府（防災担当），農林水産省農村振興部他：津波・高潮ハザードマップマニュアル，pp42-43,102-111,2004
- 3) 海岸事業の便益分析指針（改訂版）
<http://www.jfa.maff.go.jp/gyokogyojo/sub53c.pdf>