# 平面 2 次元数値モデルによる段波状津波の遡上計算に関する一考察

名古屋大学	学生会員 〇	高杉有輝	名古屋大学	学生会員	鈴木一輝
名古屋大学	学生会員	根笹裕太	名古屋大学	学生会員	西浦洋平
			名古屋大学	正 会 員	川崎浩司

### 1. はじめに

これまで、津波の発生・伝播・遡上に関する研究が数多く行われてきた.特に、沿岸市街地への津波遡上・ 氾濫については、近年の計算機器の精度向上により、詳細な地形データを利用した数値シミュレーションが 実施されている. 遡上津波の挙動を解析する場合、沿岸到達時における海岸構造物周辺での越流条件や遡上 波の波先端条件が計算結果に大きな影響を及ぼす.本研究では、水柱崩壊による段波状津波の水理模型実験 (有光ら、2012)を対象に、平面2次元数値モデルを用いた再現計算を実施し、越流条件と波先端条件の違 いがその再現性に及ぼす影響について検討することを目的とする.

#### 2. 水理模型実験の概要

有光ら(2012)は、図-1に示す水槽内に設けた貯水部(貯水位  $\Delta h = 0.15$ m)のゲート急開により段波状の 津波を発生させ、陸端部から 1m 離れた地点(図中の Pt1)における浸水深および水平方向流速を計測した. また、陸端部に遮蔽物として高さ  $H_w = 0.05$ m の防潮壁を設置した場合についても同様に実験を実施した.

## 3. 平面 2 次元数値モデルによる津波遡上の再現計算

再現計算には、川崎ら(2010)による CIP(Constrained Interpolation Profile)法に基づく平面 2 次元数値モ デルを用いた.実験条件を再現するために、下流端では勾配ゼロ条件による開境界条件、上流端では完全反 射条件とした.本研究で実施した各計算ケースを表-1 に示す.波先端条件の違いについて検討するために、 小谷ら(1998)を参考に波先端条件を設定した Case 1、川崎ら(2004)のスリップ条件を課した Case 2 を設 定した.次に、防潮壁を設置する場合において、本間(1971)の越流公式の適用有無について検討するため に、越流公式を考慮した場合の Case 3、考慮しない場合の Case 4 の計算を行った. Case 4 では、水理模型実 験において防潮壁の幅は 0.02m であるため、陸端部での地形を 2 メッシュ分だけ嵩上げすることで防潮壁を 表現した.その他の設定条件については同表に示すとおりである.

### <u>4. 計算結果と考察</u>

図-2 に、Case 1 および Case 2 の計算結果と実験 結果の Pt1 における浸水深、水平方向流速の比較 を示す. 同図より、Case 1 に比べ、波先端にスリ ップ条件を用いた Case 2 は実験結果を良好に再現 していることがわかる. ここで、図-3 に Case 1 および Case 2 の陸上における波先端部を例示する. Case 1 で浸水深が過大評価となったのは、小谷ら



	計算格子間隔	メッシュ数	計算時間	最小	波先端条件	防潮壁	本間の
	[m]		間隔[s]	浸水深[m]		$(H_w = 0.05 \text{m})$	越流公式
Case 1	dx = dy = 0.01	1800×30	0.0005	0.0010	小谷ら	なし	
Case 2 Case 3 Case 4					川崎ら		
					川崎ら	あり	考慮する
					川崎ら		考慮しない

表-1 計算条件



の波先端条件では波先端の流速をゼロにするために、図-3(a)に示すように波先端部が切り立つ段波となった ためである.一方で、スリップ条件を課した川崎らの波先端条件では、同図(b)のように波先端が比較的滑ら かになっている.以上より、波先端の取り扱いの差異により計算結果が大きく異なること、今回の計算条件 においては陸上遡上の波先端条件は川崎らの波先端条件が適していることがわかった.

図-4に、Case 3 および Case 4 の計算結果と実験結果の Ptl における浸水深、水平方向流速の比較を示す. Case 3 では、防潮壁の設置地点において本間(1971)の越流公式を適用しているものの、Ptl での浸水深を 過大評価し、水平方向流速を過小評価する傾向にある.一方、越流公式を考慮しない Case 4 は、計算結果を 概ね良好に再現している. Case 4 では、実験で用いた防潮壁の高さと幅を正確に表現しているため、遡上津 波の挙動を比較的精度よく解析できたと考えられる.

### <u>5. おわりに</u>

本研究では、平面2次元数値モデルを用いて段波状津波の水理模型実験の再現計算を実施し、波先端条件と 越流公式の差異が再現性に与える影響について検討した.今後は、貯水位と防潮堤の高さが異なる場合につ いても数値計算を実施し、各種条件が計算結果に及ぼす影響を詳細に検討するとともに、平面2次元津波浸 水モデルの更なる精度向上を図る予定である.

[参考文献] [1]有光ら(2012):土木学会論文集 B2(海岸工学), Vol.68, pp.776-780. [2]川崎ら(2010):土木 学会論文集 B2(海岸工学), Vol.66, pp.196-200. [3]小谷ら(1998):海岸工学論文集,第 45 巻, pp.356-360. [4]川崎ら(2004):水工学論文集,第 48 巻, pp.565-570. [5]本間(1940):土木学会誌, Vol.26, No6, pp.635-645.