

# 不規則波実験による傾斜護岸への代表打ち上げ高さに関する検討（２）

1014111 加藤 拓也

## 1. はじめに

加藤<sup>1)</sup>らは、不規則波実験による傾斜護岸への波の打ち上げ高さに関して、海底勾配 1/20 及び堤体勾配 1/3 における模型実験を行なって報告している。本実験は海底勾配 1/30 の上に堤体勾配 1/3 を設置した場合の波の打ち上げ高さについての実験を行ない、海底勾配の違う加藤<sup>1)</sup>ら及び規則波による豊島<sup>2)</sup>らの実験データと比較する。次に入射波数と波の打ち上げ波数を用いた代表打ち上げ高さの検討を行うことを目的とした。

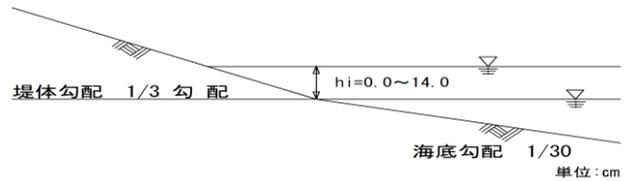


図-1 模型堤体概略図

## 2. 実験条件及び実験方法

実験水路は、長さ 20.0m、幅 0.6m、高さ 0.7m の両面ガラス張りの造波水路を使用した。合板による 1/30 の海底勾配を作成し、その上に 1/3 勾配の模型堤体を設置した。実験は、一様部水深  $h_i=39.7\sim 45.3\text{cm}$ 、有義波周期  $T_{1/3}=1.34_{\text{sec}}$ 、有義波高  $H_{1/3}=2.0\sim 10\text{cm}$ 、相対水深  $h_i/L_0=0.03\sim 0.05$  迄の 0.01 刻みに 3 ケースである。波の打ち上げ高さは、目視観測を主として、ビデオカメラ観測を副とし、波が最も高く打ち上がった部分を読み取った。遡上波は、1~120 波目を読み取り、10~110 波目の値を用いて解析を行なった。入射波数は、波の打ち上げ波数 100 波に対して一様部水深において目視によって計測した。波の打ち上げ高さ及び入射波数の計測は 3 回ずつ行い、その平均値を用いている。図-1、表-1 に実験条件を示す。

表-1 実験条件

実験No.		$T_{1/3}$ (sec)	$H_{1/3}$ (cm)	$h_i$ (cm)	$h_i/L_0$	$h$ (cm)
1/3 勾配	A-4	1.34	2~10	8.40	0.03	39.7
	A-5		2~5	11.20	0.04	42.5
	A-6		2~4	14.00	0.05	45.3

## 3. 実験結果及び考察

### 3-1. 波形勾配 $H_0/L_0$ と相対打ち上げ高さ $R_{1/10}/H_0$ との関係

図-2(a)、(b)は 1/3 勾配における相対水深  $h_i/L_0=0.03$  及び  $h_i/L_0=0.05$  のケースの実験結果をプロットしたものである。縦軸は相対打ち上げ高さ  $R_{1/10}/H_0$  {  $R_{1/3}$ : 1/3 最大打ち上げ高さ、( $H_{1/3}$ ): 沖波有義波高(以降  $H_0$  と記述する)}、横軸は波形勾配  $H_0/L_0$  ( $L_0$ : 沖波波長)である。比較のため、1/20 海底勾配上に 1/3 勾配の模型堤体を設けた前報の不規則波の実験値、1/30 海底勾配上に 1/3 勾配の模型堤体を設置した豊島<sup>2)</sup>の滑面に対する規則波実験曲も併記している。両図より、本実験値と加藤<sup>1)</sup>らの実験値を比較すると、同程度か本実験結果が幾分小さな値をとっている。また、不規則波の実験値は規則波を対象としている豊島<sup>2)</sup>らの実験曲線に比べ、幾分大きい値を示している。

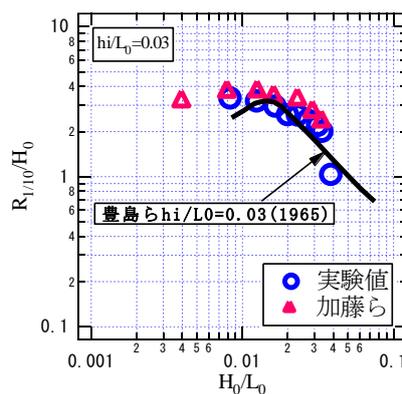


図-2(a)  $R_{1/10}/H_0$  と  $H_0/L_0$  の関係  
( $h_i/L_0=0.03$ )

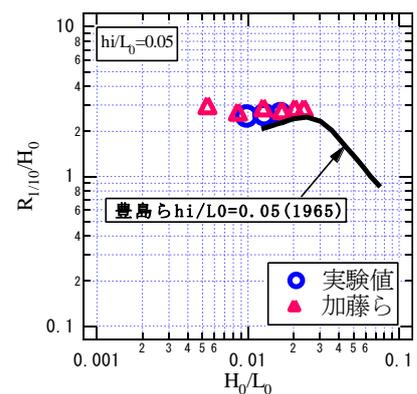


図-2(b)  $R_{1/10}/H_0$  と  $H_0/L_0$  の関係  
( $h_i/L_0=0.05$ )

キーワード：不規則波実験、傾斜護岸、波の代表打ち上げ高さ、入射波数、遡上波数

No. 2-2 (高橋研究室)

### 3-2. 相対水深及び各相対打ち上げ高さの波形勾配 $H_0/L_0$ と相対打ち上げ高さ $R_x/H_0$ との関係

図-3(a)は相対水深  $hi/L_0=0.03\sim 0.05$  のケースで、波形勾配  $H_0/L_0$  と相対打ち上げ高さ  $R_{1/10}/H_0$  との関係を示したものである。相対水深  $hi/L_0=0.03$  のケースでは、相対打ち上げ高さ  $R_{1/10}/H_0$  が幾分右下がりに分布する傾向が見られ、相対水深  $hi/L_0=0.04, 0.05$  のケースは、 $R_{1/10}/H_0$  がほぼ同程度の値を示している。図-3(b)は、相対水深  $hi/L_0=0.03$  のケースにおける波形勾配  $H_0/L_0$  を横軸に、各代表打ち上げ高さ  $R_x/H_0$  を縦軸にプロットしたものである。図より、当然ながら  $R_{max}/H_0, R_{2\%}/H_0, R_{1/10}/H_0, R_{1/3}/H_0, R_{mean}/H_0$  の順に相対打ち上げ高さ大きい、また波形勾配  $H_0/L_0$  が大きくなるに従って各代表打ち上げ高さ  $R_x/H_0$  の値は小さくなっていく傾向を示している。

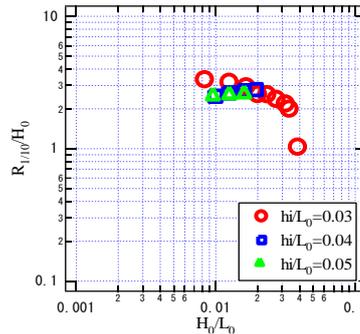


図-3(a)  $R_{1/10}/H_0$  と  $H_0/L_0$  の関係  
( $hi/L_0$  別パラメータ)

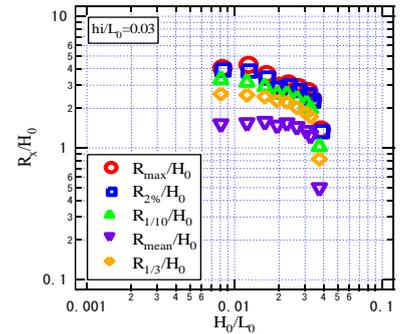


図-3(b) 各相対打ち上げ高さ  $R_x/H_0$  と  $H_0/L_0$  との関係  
( $hi/L_0=0.03$ )

### 4. 入射波数と波の打ち上げ波数を用いた代表打ち上げ高さの検討

図-4(a)は、相対水深  $hi/L_0=0.03$  のケースで波形勾配  $H_0/L_0$  と波の打ち上げ波数 100 波に対する入射波数との関係を示したものである。図中の点を結んだ実線は、入射波数の平均値を表している。波形勾配  $H_0/L_0=0.023$  付近での入射波数は、約 130 波であり、波形勾配  $H_0/L_0=0.05, 0.03\sim 0.04$  付近での入射波数は約 120 波程となっている。図-4(b)は、相対水深  $hi/L_0=0.03\sim 0.05$  をパラメータとして、波形勾配  $H_0/L_0$  と図-4(a)と同様に入射波数の平均値との関係を示したものである。両図より各相対水深  $hi/L_0$  とも、波形勾配  $H_0/L_0=0.023$  付近での入射波数は約 120~135 波程であり、入射波数と波の打ち上げ波数の違いが幾分認められる。図-5 は、 $R_{1/10}/H_0$  における遡上波数と入射波数を用いた波の打ち上げ高さの関係を、相対水深  $hi/L_0$  をパラメータとして示した一例である。図中の実線は  $Ratio=1.0$  を示している。図より、各相対水深とも  $Ratio=1.0$  付近に分布しているが、全体的に入射波数を用いた  $R_{1/10}/H_0$  の値は幾分小さな値を示した。 $R_x/H_0$  の他ケースも同様の傾向を示している。

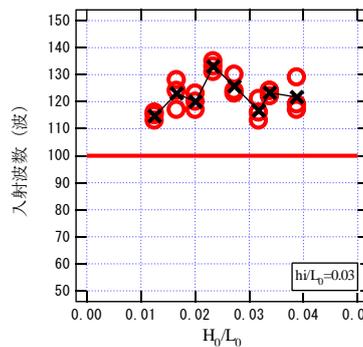


図-4(a)  $H_0/L_0$  と入射波数の関係

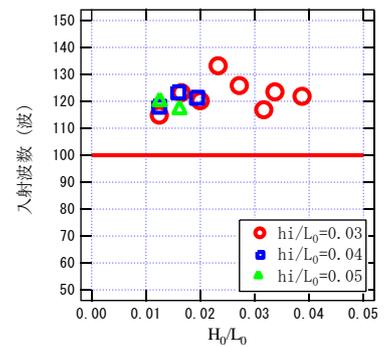


図-4(b)  $H_0/L_0$  と入射波数の関係

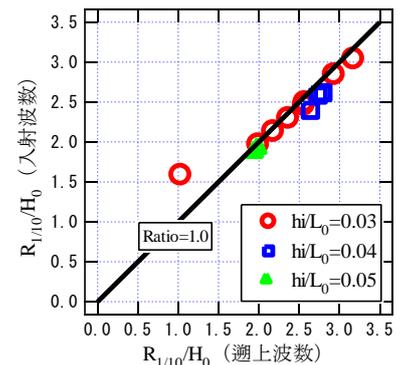


図-5  $R_{1/10}/H_0$  における  
遡上波数と入射波数の関係

### 5. おわりに

本実験値と海底勾配の異なる加藤らの実験結果及び規則波を対象としている豊島らの実験曲線との関係を求めた。また、各相対打ち上げ高さ  $R_x/H_0$  と  $H_0/L_0$  との関係から波形勾配  $H_0/L_0$  が大きくなるに従って各代表打ち上げ高さ  $R_x/H_0$  の値は小さくなっていく傾向が認められた。さらに、遡上波数と入射波数を用いた  $R_x/H_0$  の関係を求めた。その結果、全体的に入射波数を用いた  $R_x/H_0$  の値は幾分小さな値を示した。

### 参考文献

- 1) 加藤悠司・高橋敏彦・新井信一：傾斜護岸への相対水深を考慮した波の打ち上げ高さの一推定法, 海岸工学論文集 第 53 巻(2), pp721-725, 2006
- 2) 豊島修・首藤伸夫・橋本宏：海岸堤防への波の打ち上げ高—1/30—, 第 11 回海岸工学講演会講演集, 土木学会, pp206~265, 1964.