

現地および模型実験における海岸堤防前面の洗掘について

名城大学 正会員 伊藤 政博

学生員 伊藤 誠

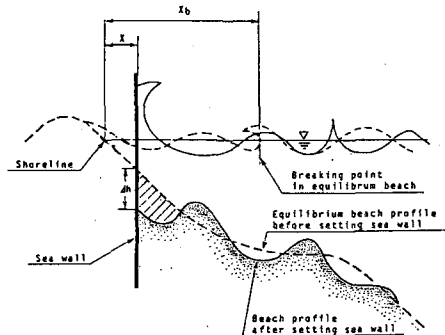
学生員 近藤 宏

1. はじめに

海岸堤防あるいは護岸の前面に砂浜がある場合、ひとたび波が堤防（以下護岸を含めて堤防と称す）に作用するようになると、その多くは堤防の前面に洗掘および海岸変形が起り、しばしば堤防の崩壊にまで発展する。このような堤脚洗掘は防波堤の基礎部にも発生していることが、市川⁽¹⁾（1966）に静岡県田子の浦海岸の防波堤の調査報告でも明らかである。一方、2次元模型実験による研究では、榎木⁽²⁾（1960）を始めとして、多くの研究者によって洗掘の問題が取り上げられている。この種の模型実験では、縮尺効果の影響が入るので、現地の現象を再現することが難しい。本研究では、2次元模型実験で、海岸堤防を造波水路内に入けると、造波板との間に、波の多重反射が生じるので、これを軽減できる装置を使うことにした。本報告では、堤防前面の洗掘量を対象にし行なった実験と従来の報告された結果および現地海岸の観測結果との比較検討を行なう。

2. 実験の概要

波の多重反射を極力軽減できるように、幅1mの造波水槽内を長さ方向に2+3m、20cmおよび47cmの3つの部分に仕切り、中央部24cmの水路に、模型を造った。最初、 $d_{50}=0.08$ mmの珪砂で1%の初期床勾配を造り、水深 $h=17.7$ cmとし、これに沖波波高 $H_0=4.3$ cm、周期 $T=2.08$ sec、の波($H_0/L_0=0.066$)を24時間作用させて、図-1の破線で示すような平衡海浜を造った。次に堤防は、鉛直壁とし、その設置位置 X を砂



波点 X_b との相対的位置 X/X_b で規定した。 X/X_b は、-0.17、図-1 堤防設置に伴う洗掘量の定義

0, 0.15, 0.45, 0.8, 1.0, 1.25とし7通り、変えることにした。海岸堤防の設置後は、波を54時間より作用させ、この間の洗掘量 Δh および海浜形状を適宜測定した。

3. 実験結果

平衡海浜に鉛直壁の堤防を入けると、堤防前面の洗掘形状は、さまざまな形状を呈するが、結局、図-2の中に示すようなタイプI, IIおよびIIIのように大別することができる。一方、洗掘量は、波の作用に伴って変化するが、その後に過程の中で、最大の洗掘量を Δh_{max} として、相対洗掘量

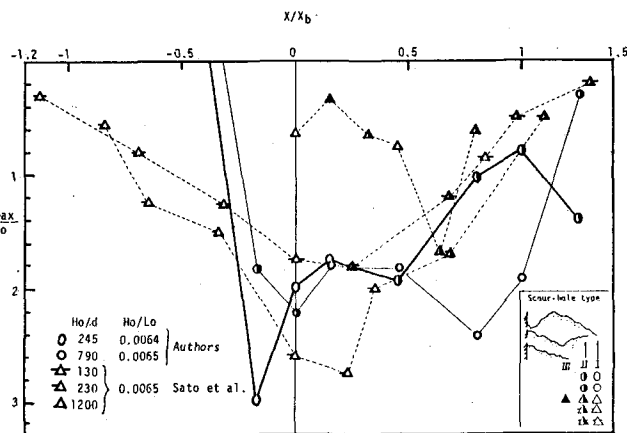


図-2 相対的堤防設置と最大洗掘量の変化

$\Delta h_{max}/H_0$ で表わし、そのときの洗掘形状も分類して、堤防の相対的設置位置との関係を図-2に示してある。またこの図には従来、佐藤らが行なった、実験結果の洗掘タイプを(分類)して併示してある。最大洗掘深は堤防の相対的設置位置によって変化することは、従来より指摘されたいが、この図で示される最大値の洗掘形状は、いずれもタイプIあるいはタイプIIであることがわかる。また、小規模実験の結果は、佐藤らの大規模実験の結果($H_0/d=1200$)より洗掘深が大きくなっている。堤防の設置位置によって変動する洗掘深と沖波波形配との関係を、他の研究者による実験結果も含めて、図-3に示す。この図には、洗掘深のばらつきの最小および最大値が2本の点鎖線で表わしてある。

4. 現地海岸の堤防前面の洗掘深

現地では、しけ時の観測が難しいために、観測例が非常に少なく、数例の報告があるのみである。表-1は、観測結果を筆者らが表にまとめたものである。この表中に記した値は精度的に多少問題があるが概略の傾向を表わしていると考えられる。表-1中の遠州海岸の資料は、静穏時における結果である。表-1の各海岸堤防前面の洗掘深と沖波波形配との関係を図-3と同様の方法で整理し、図-4に示してある。この図は、現地海岸の資料数が少ないが、その概略の傾向を実線で表わしてある。また、実験結果との比較のため、図-3中の1点鎖線が図-4に入れられている。この図から、洗掘深は、現地と実験と若干の相違があり、現地海岸の洗掘深は、実験より小さくなっていることがわかる。この原因として、縮尺効果が実験に介入しているためと考えられる。

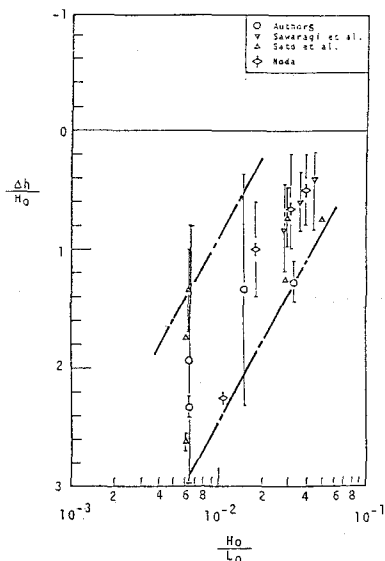


図-3 洗掘深と沖波波形配との関係(実験値)

表-1 現地の海岸堤防前面の洗掘深

$\Delta h/H_0$	H_0 (cm)	T (sec)	H_0/L_0	d (mm)	H_0/d	Regend
0.63	800	17.0	0.018	5×50	1600×160	Tagonoura Coast
0.71	920	13.8	0.031			
1.4	350	13.4	0.009	0.5×1.0	7000×3500	Niida C.(7911)
0.6~0.8	400	15.6	0.0105	0.5×1.0	8000×4000	Nishihama C.(7916)
0.9×0.1	300×500	10	0.019×0.032	0.15×0.2	33000×15000	Kashima C.
0.07×2.3	100	8.8	0.008			
0.7×1.4	50×70	6.5	0.0089×0.012	1.9×0.24	263×2083	Enshu C.

①市川 武：直立防波堤の洗掘災害，第13回海講 pp/65~171, 1966.

②植木 亨、川崎 芳一：海岸堤防堤脚部の洗掘，京大防災研年報第4号，pp1~12, 1960.

③佐藤 昭二、田中 則男、入江 功：海岸構造物の堤脚部洗掘に関する研究(第1報)ー直立壁堤脚部の波による二次元模型実験ー，基研報告，第5巻11号，pp1~33, 1966.

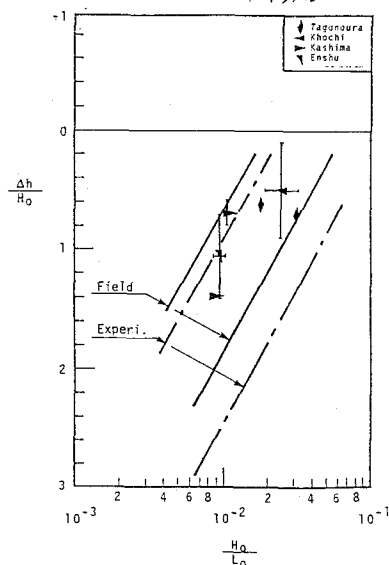


図-4 現地と模型の海岸堤防前面洗掘深の比較