

透過式離岸堤の先端部周辺における局所洗掘の特性について(Ⅱ)

大阪府立工業高等専門学校 正員 平山秀夫

吉田組 正員 西尾正夫

若築建設

久保田正範

1. はしがき：著者の一入は、前報¹⁾で、離岸堤設置に伴う堆砂の促進と堤の維持を最も有効にする堤の諸元や先端部形状などの最適条件を系統的に明らかにする目的で、透過式離岸堤の場合について、特に堤幅、透過率および異形ブロックの積り方(整積・乱積)などの相違による堤周辺の局所洗掘・堆積特性あるいは沈下量の变化特性と水平移動床モデルを用いて実験的に調べ、報告した。

本所先では、これに引き続いて、実際の移動床傾斜海床モデル上に堤を設置した場合の堤内地形変化の特性と、特に堤内堆砂量、汀線および堤の沈下量の变化に着目して、これらの諸量間の相互関係を実験的に詳しく調べようとするものである。

2. 実験装置・実験方法・解析方法：実験装置は、堤の設置位置と移動床傾斜面(底質は $d_{50} \approx 0.20\text{mm}$ の標準砂)上に設定したことを除けば、前報¹⁾の場合と同様である。実験の方法は、まず初期勾配 β_0 の移動床の上に波を作用させて、典型的な堆積型あるいは侵食型海床のほぼ平衡海床(以下、初期平衡勾配と呼ぶ)を形成させ、そこに異形ブロック(テトラポッドと中空三角ブロック)の整積による離岸堤モデル(堤幅 $B=60\text{cm}$ 、半堤長 $D=40\text{cm}$ と 50cm)と $X_0 \approx 0.9, 0.6, 0.2$ (X : 静水汀線から沖向き方向の距離、 X_0 : 同じく碎波突までの距離)の位置に設置した。そして再び初期平衡勾配時と同条件の波を作用させ、この時変からの経過時間 $t=1/2, 1, 2, 3, 5$ 時間ごとに、堤付近及び堤内の洗掘・堆積量、汀線の変動量、堤沈下量および水理特性などを調べた。なお、ここでは洗掘・堆積量を算出するための堤設置時変を基準にして洗掘・堆積高を砂面測定器を用いて求め、これらの等高線表示を行った。実験条件は、水平床水深(h)を常に一定の 40cm とし、初期平衡勾配を bar 型($T=1.0, H_i \approx 8.5\text{cm}$)と step 型($T=1.5, H_i \approx 4.5\text{cm}$)地形の場合に分けて、堤設置位置・堤長・堤の種類と種々変化させた。解析方法は、実験結果に基づいて作成された初期平衡勾配時からの等高線・堆積高線図(図-1)から、堤内の総洗掘量(V)、総堆積量(W)、純堆砂量($Q=W-V$)、静水汀線からの汀線の平均変動量(X_0)などを求め、さらに堤の四隅再地変での沈下量から平均沈下量($\bar{\delta}_d$)を推定した。

3. 実験結果：1) 堤内地形変化の分類：本実験のように、初期平衡地形が bar 型及び step 型の場合に分けて離岸堤を設置したときの堤内及び堤付近の地形変化は、図-2に示すように、概略4つのタイプに分類できるようなのである。

Type 1：堤の岸・沖付近及び汀線付近の堆積領域で、開口部及び汀線と堤との中間領域が侵食領域になっている場合(bar 型地形 $X_0 \approx 0.9$ と 0.6)。この場合の汀線形状は、

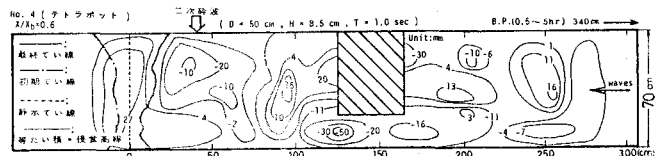


図-1 堤内地形変化の等高線・堆積高線による表示一例。

Hideo-Hirayama, Masao-Nishio, Masanori-Kubota.

顕著な前進で、堤背後にトソボロが形成されており、堤内には明らかに二次砂波が生じている。

Type 2: 堆積領域は汀線付近及び堤沖側近傍で、侵食領域は開口部及び堤の岸側近傍である場合 (bar型地形で $X/X_b \approx 0.2$)。この場合の汀線形状は堤体長によって異なり、短い場合には前進、長い場合には後退しており、堤内には二次砂波は認められず循環流(セル)が発生している。

Type 3: 堤内は堆積領域で、堤の沖側付近は侵食領域になっている場合 (step型地形で $X/X_b \approx 0.9$)。この場合の汀線形状は、Type 1 の場合と同様に、顕著な前進を示し、堤内二次砂波が発生している。

Type 4: 堆積領域は堤内及び堤の沖側近傍で、侵食領域は開口部である場合 (step型地形で $X/X_b \approx 0.6, 0.2$)。この場合には、汀線形状は顕著な前進で、背後にトソボロが形成されているが、堤内には二次砂波も循環流も認められないようである。

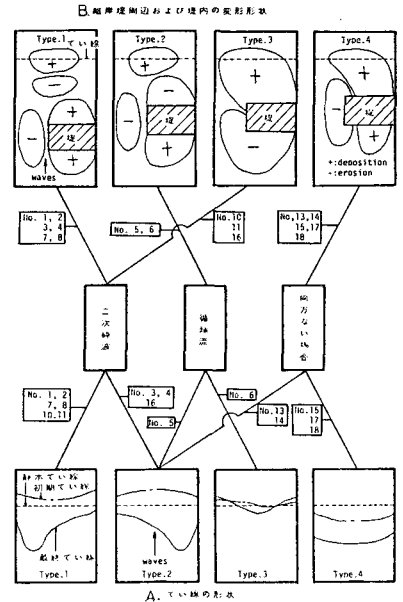


図-2 堤内地形変化と流況の分類

2) 堤沈下量: 図-3は堤の岸・沖側における沈下量の差異を示したもので、堤設置位置にかかわらず、沖側の沈下量が岸側のそれに対してはるかに大きいことが明らかである。図-4は洗掘量と沈下量の関係を示したもので、堤内の洗掘量が少い、堤の沈下量が大きくなり、同時に堤内純堆砂量も減少する。これは戻り流れによって堤脚部付近が洗掘され堤外に運ばれることに起因するものと考えられる。

3) 堤内堆砂量: 図-5は、堤内単位面積当りの純堆砂量の X/X_b による変化を示したもので、全体的に bar型・step型地形にかかわらず、 X/X_b の増大とともに減少する傾向にあるが、特に $X/X_b \approx 0.6$ の場合が最もその値が小さいようである。図-6は純堆砂量と沈下量の関係を示したもので、沈下量の増大とともに純堆砂量は減少する傾向にあるが、このことは、図-4との関係からも明らかである。図-7は、純堆砂量と汀線の移動との関係を示したもので、一般に bar型地形の場合には、 Q の増大と共に、汀線の前進量も若干漸増するようである。

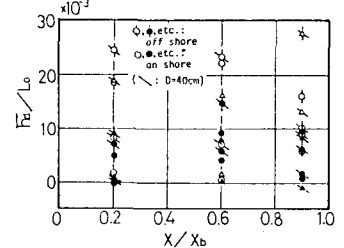


図-3 堤の岸・沖側における沈下量の比較

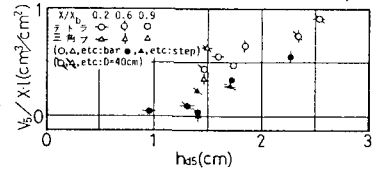


図-4 純洗掘量と沈下量の関係

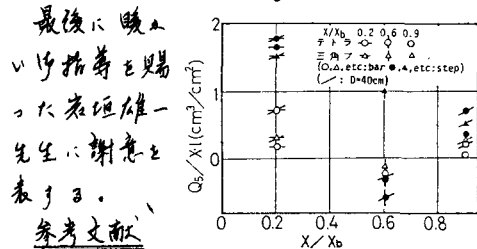


図-5 純堆砂量の堤設置位置による変化

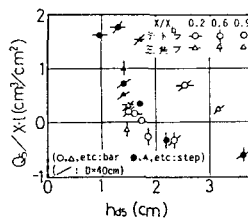


図-6 純堆砂量と沈下量の関係

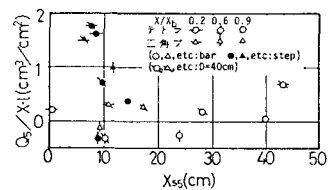


図-7 純堆砂量と汀線の変動との関係

最後に暖かいお言葉を賜った表垣雄一先生に謝意を表す。

参考文献

1) 平山: 昭74年講, 1982.