

シーサイド百道の海浜変形に関する研究

九州大学工学部 学生員 ○柴多 哲郎 九州大学大学院 フェロー 小松 利光 正会員 藤田 和夫
正会員 安達 貴浩 正会員 押川 英夫 学生員 柴田 卓也

1. はじめに 福岡市内の博多湾に面するシーサイド百道およびその両隣に位置する地行浜、マリナタウンの人工浜は海浜公園となっており、市民の憩いの場として親しまれている(図-1 参照)。これらの人工浜は波浪対策として防波堤に囲まれているが、現在でも波の入射により砂浜が侵食され変形し続けている。その変化は自然に復元されることはなく、景観が損なわれると共にイベントなどの使用上不都合が生じるため、毎年、利用者の増え始める6月頃までに大掛かりな改修工事を行ない渚の形状を戻している現状がある。そこで本研究は百道海岸と同様な形状を有し、入射波もほぼ同じと考えられる地行浜の海浜変形過程を調査した。さらにその防止策の1つとして小松ら¹⁾の提案している波浪場における底質移動の制御法(BaNK工法)を取り上げ、現地への適用のための第一段階として、鉛直2次元波浪場における移動床実験を行ない、BaNK工法の漂砂制御効果を検討した。

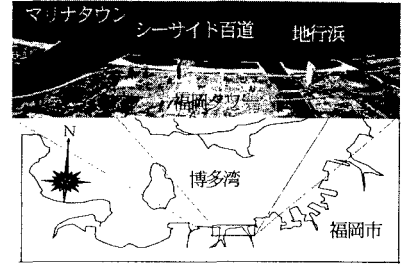


図-1 地行浜の位置

2. 地行浜の海浜変形過程 地行浜は開口部を北西に持ち、幅約400m、岸沖方向約200mで離岸堤に囲まれた形状を有した人工浜(底質の中央粒径0.45mm)である(図-1及び後述の図-2参照)。開口部には平均潮位時の水面下約6.5mの位置に高さ4mの潜堤が設置されている。現地の海浜変形の変遷を調べる手始めとして、平均潮位時の汀線の様子を1週間ごとに福岡タワー(図-1参照)から撮影した。一例として平成10年6月に撮影された海浜地形の改修工事直後の汀線、及び約一年経過後の平成11年6月の汀線をそれぞれ写真-1a)、b)に示す。これより海岸中央部の汀線は5m程度後退し、両端は前進していることが分かる。汀線変化の特に大きな箇所では20mもの汀線前進が見られる。

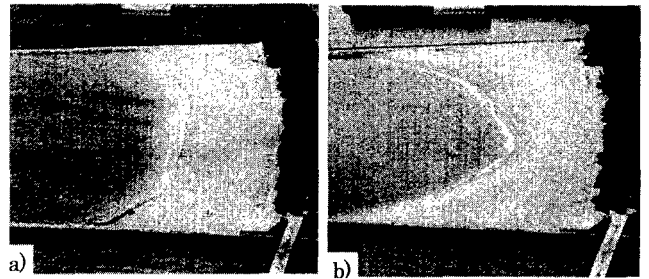


写真-1 地行浜の汀線(a)改修工事後、b)改修工事前)

次に、海面下も含め長期的な海浜変形過程を調べるため、離岸堤設置後数年毎に行なわれている現地の深浅測量の結果(福岡市港湾海浜管理センター提供)を検討した。一例として平成8年10月及び10年10月(改修工事後約4ヶ月)の地行浜内の等深線図を図-2 a)、b)に示す。図中汀線左側が右側より後退し、左右非対称になっていることも含め、開口部から海岸線付近まで、図-2 a)、b)の等深線の分布形状はほぼ一致している。写真-1と同一地点から撮影された過去の写真と併せて考えても地行浜の海浜変形は長期的に見ると毎年ほぼ同様なものと思われる。

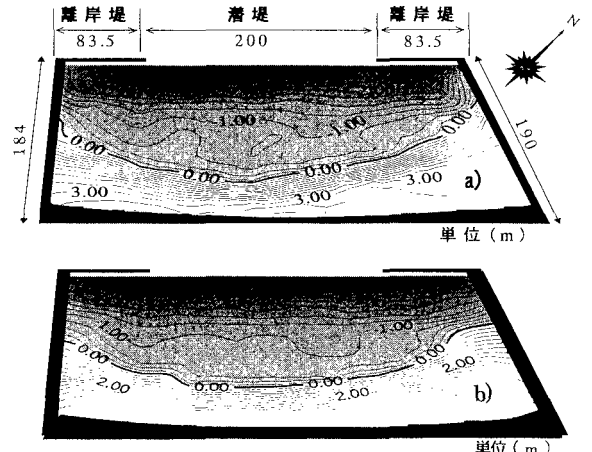


図2 地行浜等深線図 (a)平成10年10月、b)平成8年10月)

3. 2次元移動床実験

3-1. 実験条件 実験には図-3に示す長さ4m、高さ0.25m、幅0.25mの2次元造波水槽を用いた。中央粒径0.23mmの珪砂を一様勾配(1/10)になるように敷き、一様水深部を15cmとして沖波波高2.6cm、周期0.9秒(図-3に示された位置で容量式波高計により測定)の波を3時間造波すると海底勾配に変化がみられなくなったため、その分布をブロック敷設前の初期地形とした。岸側の水槽底面を原点とし、離岸方向にx軸、鉛直上向きを正にz軸をとると、初期地形は静水時の汀線が $x=52\text{cm}$ 、ステップが $x=60\text{--}70\text{cm}$ 、バームが $x=40\text{cm}$ 付近に形成される堆積傾向の地形である。Sunamura and Horikawa²⁾による地形のタイプ分類を行なうと、この波浪条件ではタイプⅢ地形(堆積傾向)である。

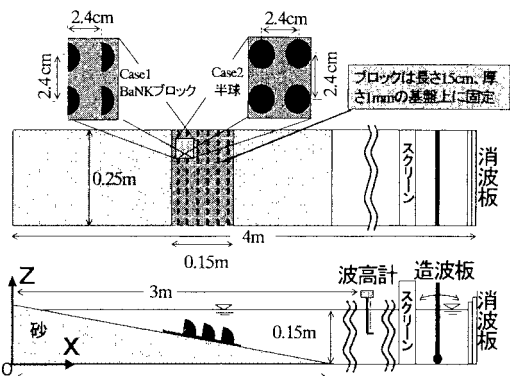


図-3 実験の概略

Case1として直径1.5cmの球を4等分した非対称形状のBaNKブロックを底層に岸向き残差流が生じるように設置した実験を行なった。また比較のために、Case2として同じ直径の球を2等分した対称構造物である半球を取りつけた実験も行なっている。なお、Case1,2のブロックは長さ15cm、奥行き25cm、厚さ1mmの基盤に60体固定されており、その敷設位置はCase1,2のそれぞれ初期地形に見られたステップの沖側端部($x=72, 66\text{cm}$)である。両Caseともブロック設置後に設置前と同じ波を1時間半当てると、およそ定常と判断される地形が得られた。

3-2. 結果と考察 Case1のBaNKブロック設置前後の海底地形を比較した図-4によると、1時間半後には図中矢印で示してある静水時の汀線は初期地形から沖側へ3cm前進し、ステップの端は岸側へ約5cm移動、バームは高さにして最大約2cm上昇した。これより、Case1において底質は意図した様に岸側へ移動していることがわかる。一方、Case2では図-5に示す半球設置前後の海底地形の比較において、静水時の汀線及びステップの移動は見られなかった。バームの高さは最大約1cm上昇しているが、Case1との比較において砂の移動量は非常に少ない。これよりCase1における顕著な砂移動は、ブロックの遮蔽効果や基盤端部における局所洗掘の影響ではなく、BaNKブロックが有する形状の非対称性に起因したものであることがわかる。

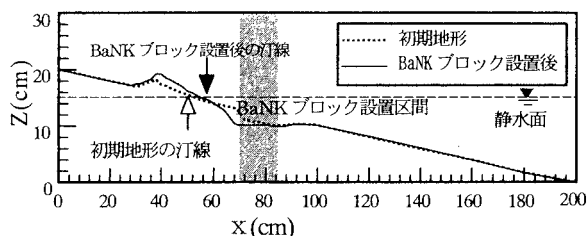


図-4 Case1の縦断方向地形

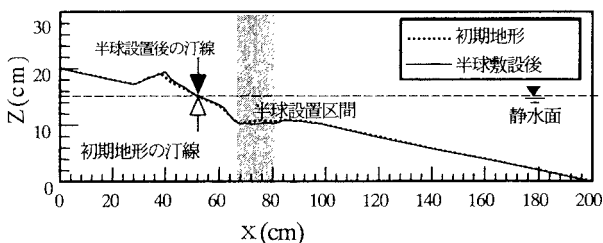


図-5 Case2の縦断方向地形

4. 結論 本研究により得られた成果をまとめると以下の通りである。

- ① 地行浜では海岸の中央部において砂浜が侵食され汀線が後退し、両端においては汀線の前進が生じている。またその変化は毎年ほぼ同様である。
- ② 立地と離岸堤形状等から判断して、①の結論はシーサイド百道やマリナタウンでも同様なものと推測できる。
- ③ BaNKブロックの底質輸送能力が実験的に明らかとなり、BaNK工法の有効性が移動床実験からも示された。

参考文献

- 1) 小松ら：方向抵抗性をもつ海底小規模構造物を用いた海底近傍の物質輸送の制御、水工学論文集、第45巻、2001年2月。
- 2) Tsuguo Sunamura and Kiyoshi Horikawa (1974): TWO-DIMENSIONAL BEACH TRANSFORMATION DUE TO WAVE, Proc. 14th Int. Conf. Coastal Eng, ASCE, PP920-938.