

## 波向きの変動を伴う海岸における 地形変動・漂砂移動特性に関する基礎的研究

金沢大学 学生会員

○井田 岳志

金沢大学 正会員

由比 政年, 楳田 真也

### 1. はじめに

近年、日本を含め世界中で海岸侵食の進行が深刻化しており、それによる高潮被害などの弊害が問題視されている。そのため海岸保全の重要性が増しており、海岸構造物の設置をはじめとした侵食対策が行われている海岸も多く存在する。石川海岸における海岸保全を考えるうえでは、夏季に波高が比較的低いが頻度の多い波が北側から入射し、冬季に波高が高く、頻度の少ない波が西側から入射するという特徴を考慮することが重要である(図-1)。この現象により漂砂移動の方向や範囲が変化し、年間累計で漂砂移動方向が空間的にも逆転していると考えられる。これらの漂砂の逆転、循環機構については未解明な点が多く、今後の海岸侵食対策を行う上で重要な観点の1つである。本研究では、石川海岸の漂砂機構解明に向けた基礎研究として、波向きの変動を伴うモデル海浜において、等深線変化モデルを適用することで地形変化の特徴や対応する漂砂分布の特性を明らかにすることを目的として一連の検討を実施する。さらに、波向きの条件を変化させた場合の海浜地形の応答について検討を行う。

### 2. 研究の手法

本研究では、宇多ら(2008)の提案した等深線変化モデルに基づいてモデルを構築し解析を行う。等深線変化モデルとは、砕波波高および砕波波向から全漂砂量を評価し、その岸沖方向分布と漂砂の連続式から等深線毎の前進・後退量を算定するモデルである。この等深線モデルに、岸沖漂砂による海浜縦断形の安定化機構、等深線直交方向と波入射方向の平行関係に関する安定化機構、陸上域・海域内での重力による急斜面の崩壊を伴う限界勾配の再現を組み込むことによって、より実用的なモデルとして利用することができる(宇多ら, 2008)。初期検証として芹沢ら(2002)の行った水理実験(図-2)の再現計算を行い、数値モデルや適用した安定機構の再現性を確認する(図-3)。その後、海岸条件や波浪条件として波高、周期、波向きを設定して数値解析を行う。海岸条件、波浪条件、波入射方向、構造物の有無、入射波エネルギーバランスを変えることによって、海岸の地形変化の特徴や漂砂移動特性を検討する。また、千里浜海岸などの現地海岸を模した条件についても比較検討を行う。

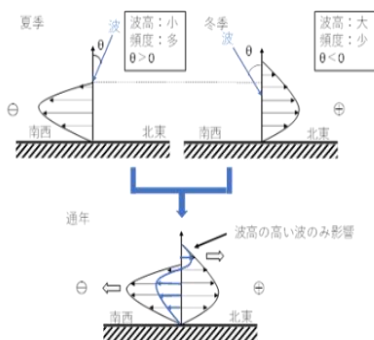


図-1 石川海岸の入射波向きと漂砂量の岸沖分布の推定

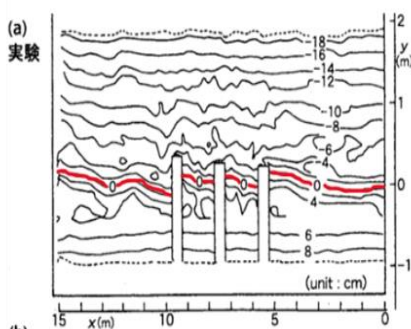


図-2 実験結果より得られた地盤高の等深線図  
(芹沢ら(2002)に加筆)

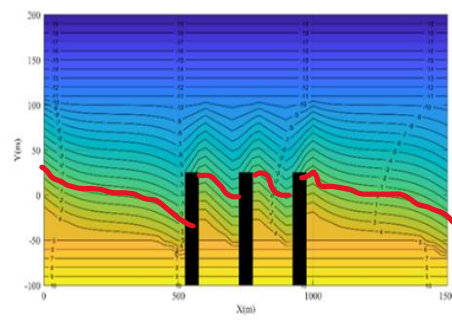


図-3 等深線変化モデルにより得られた地盤高の等深線図

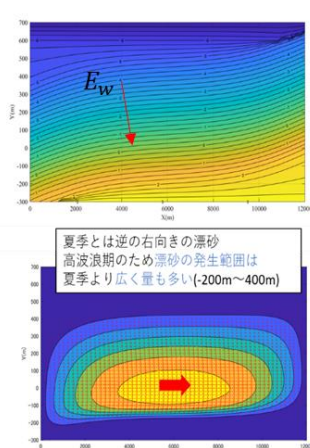


図-4 冬季条件での等深線図(上) と漂砂ベクトル図(下)

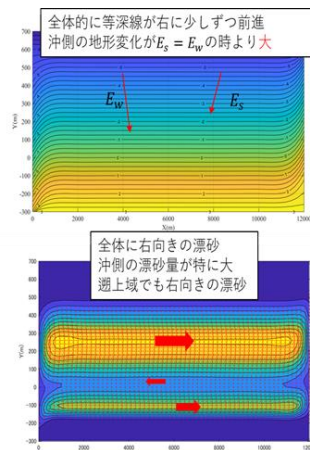


図-5 二方向漂砂場での等深線図(上) と漂砂ベクトル図(下)( $E_w > E_s$ )

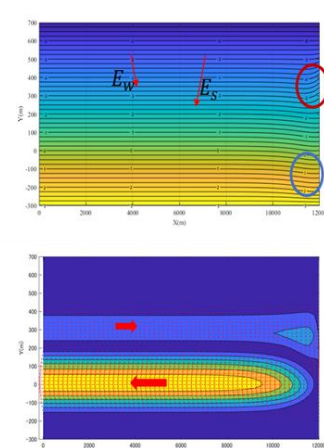


図-6 領域左端を自由境界とした場合の解析例( $E_s > E_w$ )

### 3. 解析結果

一方向漂砂場(冬季条件:  $H = 2.15\text{ m}$ ,  $T = 7.05\text{ s}$ ,  $\alpha = -5.0^\circ$ )における地形変化と漂砂移動の解析例として、一様勾配斜面から計算を開始して5年後の時点における地形変化(等深線図)と対応する漂砂ベクトル図を図-4に示す。図中やや左寄りからの入射波によって、等深線も全体的に右肩上がりになっていることが読み取れる。また、漂砂についても岸沖方向400m程まで右向きに発生していることがわかる。次に、二方向漂砂場(夏季条件:  $H = 1.2\text{ m}$ ,  $T = 5.8\text{ s}$ ,  $\alpha = +5.0^\circ$ , 冬季条件:  $H = 2.15\text{ m}$ ,  $T = 7.05\text{ s}$ ,  $\alpha = -5.0^\circ$ )における5年後の地形変化(等深線図)と漂砂ベクトル図を図-5に示す。等深線を見ると全体的に右側に少し前進している。これは冬季の入射波のエネルギー $E_w$ が夏季の入射エネルギー $E_s$ より大きくなるように設定したことで生じたと考えられる。漂砂ベクトル図では冬季波浪の影響である右向きの漂砂が沖側と遡上域で見られる。冬季波浪は夏季波浪より高波浪であるため、漂砂量とその生じる範囲が広がっている。図-6は千里浜海岸のような外洋に面した長い砂浜海岸を想定して、解析条件を設定し(左側境界: 自由境界, 右側境界: 固定境界, 二方向漂砂場( $E_s > E_w$ )), 現地での観測結果との比較を行った結果である。等深線図を見ると沖側の右側境界付近(赤印)で等深線が前進している様子, 岸側(青印)で等深線が後退している様子を読み取ることができる。これは現地観測結果で確認された等深線の移動(由比ら, 2010)と同じ特徴を押さえた結果となっている。

### 4. 終わりに

本研究では石川海岸を対象として海岸地形の変化特徴, 漂砂移動特性について解析を行った。海岸構造物(突堤)の有無による比較検討は講演時に発表予定である。

謝辞: 本研究では日本学術振興会科学研究費補助(20H02256)の補助を受けた。記して謝意を表す。

### 参考文献

- 1) 宇多高明, 熊田貴之, 芹沢真澄, 長山英樹(2008): 波向き変動場で生じる漂砂大循環の発生メカニズム, 海岸工学論文集, 第55巻, 土木学会, pp. 506-510.
- 2) 芹沢真澄, 宇多高明, 三波俊郎, 古池鋼, 熊田貴之(2002): 海浜縦断形安定化機構を組み込んだ等深線変化モデル, 海岸工学論文集, 第49巻, 土木学会, pp. 496-500.
- 3) 宇多高明(2002): 海岸侵食の実態と解決策, 山海堂 pp. 231-290.