石川海岸の中・長期的地形変化が波浪伝達特性に及ぼす影響に関する基礎的研究

金沢大学　学生会員　○大屋　寛人
金沢大学　正会員　由比　政年

1. はじめに

日本海側の砂浜海岸では，入射波浪の波形勾配が急峻であることも影響して沿岸砂州が発達している．沿岸砂州は砕波を促し波浪を減衰させる効果があり，前浜地形の変化にも影響を与えるため，沿岸域の環境保全の視点から重要な海浜地形の構成要素である．本研究の対象である石川海岸においても大規模な多段砂州の存在が確認されている．一方で，石川海岸では慢性的な海岸侵食が確認されている．この海岸侵食が多段砂州の変動特性に影響を与えることで，波浪変形や沖合流れといった波浪特性が変化することが考えられる．そこで，本研究では現地観測地形に基づく数値解析により，多段砂州が波浪の伝達特性に及ぼす影響とそのフィードバックについて明らかにすることを試みる．合わせて，海岸侵食の影響による長期地形変化が波浪伝達特性に及ぼす影響について解明することを目的とする．

2. 解析の手法

(1) 解析の対象

本研究では図-1 に示す石川海岸を対象とする．対象海岸では国土交通省北陸地方整備局金沢河川国道事務所によって毎年 1 回深浅測量が行なわれており，本研究ではこの地形データに前処理を施した地形データを用いる．まず，解析領域を左岸方向から沿岸方向 2km ごとに分割して 11 個の小領域を作成し，これを左岸側から Area1,Area2,…Area11 とする(図-2)．次に，その小領域内の各測線の地盤高からエリア平均された地盤高の岸沖分布を求める．本研究では，小領域の中でも土砂供給源である手取川河口に近く，侵食の影響が大きい Area4 の平均地形を主に解析の対象として扱う．また，比較対象として侵食の影響が小さい Area9 についても同様の解析を行う．

(2) 解析の手法

まず，前処理した地形データを時系列で比較することによって中・長期的な地形変動特性について検討する．次に，石川海岸の断面地形に不規則波を作用させた時の断面 2 次元波浪変形について数値解析を行う．数値解析には Lynett ら(2002)の開発した COULWAVE 波浪モデルを用いる．初期検証として山本ら(1998)の行った水理実験の再現計算を行い，砂州周辺の波高変化の再現性を検討する(図-3)．その後，Area4 の断面 2 次元地形を対象として数値解析を行う．地形もしくは入射波高の入力条件を変えて計算を行い，波高の岸沖分布を比較することで，波浪伝達特性の中・長期的な変化について検討を行う．次に，侵食の程度の異なる Area4 と Area9 で解析を行った結果を比較し，侵食の影響による波浪伝達特性の変化を検討する．

図-1 対象領域の位置

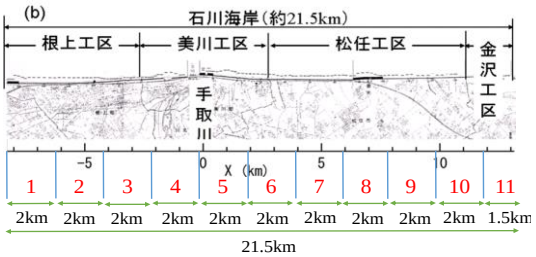

図-2 対象領域のエリア分割方法

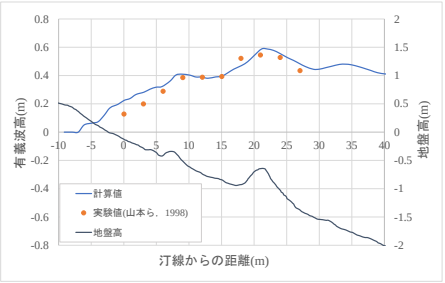

図-3 山本ら(1998)の実験値と計算値の比較

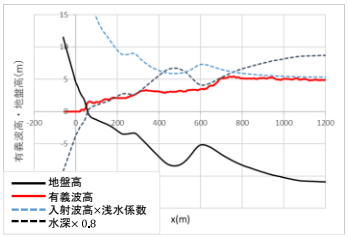

図-4　有義波高変化と
浅水変形・砕波との関係

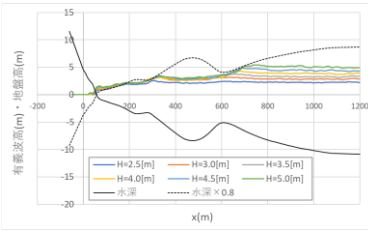

図-5 入射波高の異なる
波浪に対する有義波高変化

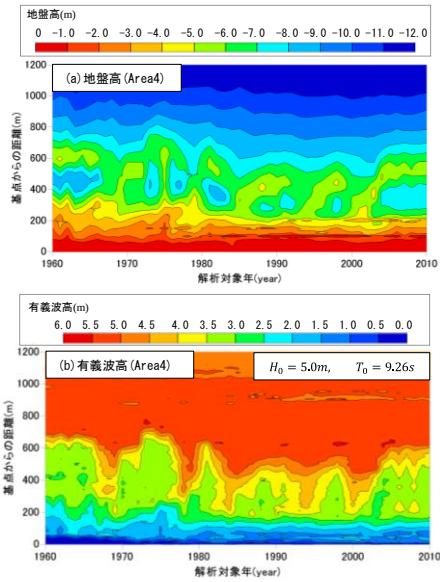

図-6 地盤高と有義波高の
岸沖分布の経年変化(Area4)

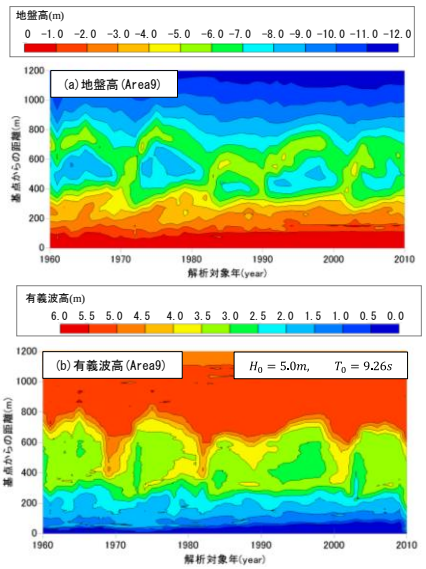

図-7 地盤高と有義波高の
岸沖分布の経年変化(Area9)

3.　解析結果

砂州地形に年間上位 1%の有義波（$H = 5.0m, T = 9.26s$）を入射させた場合における有義波高の岸沖変化の例を図-4 に示す．図-4 より，浅水変形による波高増加や波高・水深比の増加による砕波との対応が確認できる．次に，同一地形に対して波高の異なる波浪を入射させた場合における有義波高変化の例を図-5 に示す．図-5 より，最沖砂州が波高の大きい波浪に対して選択的に作用して砕波を促している様子が確認できる．次に，地盤高の経年変化に対応した有義波高の変化（Area4）を図-6 に示す．図-6 より，侵食の影響によって最沖砂州の形成領域が岸向きに縮小している様子が確認できる．また，地盤高と有義波高の時間変化を照合することで，砂州位置の岸向き移動に対応して砕波位置が岸向きに移動していることがわかる．次に，図-6 と同様の解析を Area9 で行った場合の結果を比較すると(図-7)，侵食の影響の小さい Area9 では観測期間を通じて最沖砂州の形成領域がほぼ一定であり，砕波位置の変化も比較的小さいことがわかる．また，2000 年以降の有義波高の岸沖分布に着目すると，Area4 は Area9 に比べて砂州による波高の減衰の程度が小さいことも確認される．

4.　終わりに

本研究では石川海岸を対象として海岸侵食の影響に伴う波浪伝達特性の変化について解析を行った．砂州の有無による波高分布の変化等については講演時に発表予定である．

謝辞：本研究は，日本学術振興会科学研究費補助金（課題番号:20H02256）の補助を受けた．解析に用いた測量データは，国土交通省北陸地方整備局金沢河川国道事務所にご提供いただいた．記して謝意を表する．

参考文献

1)　Lynett, P. J., Wu, T. R. and Liu, P. L. F. (2002): Modeling Wave runup with depth-integrated equations, *Coastal Engineering*, Vol.46, Issue2, pp.89-107.
2)　山本幸次，佐藤慎司(1998)：大型 2 次元不規則波実験によるバーとバームの形成過程に関する研究，海岸工学論文集，第 45 巻，土木学会，pp.526-530