

石川県河北・千里浜海岸における海浜変動特性に関する基礎的研究

金沢大学大学院 学生会員 ○松山正之 脇田康介 柳原健太 神戸市 上畑達也
金沢大学理工研究域 正会員 由比政年 フェロー 石田啓

1. はじめに

近年、港湾開発などの海岸事業，あるいは，河川流域の治水事業等が直接的・間接的に関与する海岸侵食の問題が全国で報告されている．今回対象とする石川県河北・千里浜海岸においても，手取川流域開発や金沢港建設等により海浜地形に大きな変化が見られた．本報では，金沢港周辺の地形変化解析の一環として石川県内灘町（内灘海岸）・かほく市（七塚・高松海岸）から羽咋市（千里浜海岸）における海岸を対象とし，海底地形の測量データを用いて，汀線（等深線）位置，海浜土砂量の変化，沿岸砂州に代表される地形変動特性について考究する．

2. 解析対象領域および観測データ

河北・千里浜海岸は金沢港の北東に位置する，延長約 35km の直線状の砂浜海岸である．夏期の波浪の多くは有義波高 1m 以下であるが，冬期は有義波高 1m 以上の高波浪が頻繁に来襲し，年最大有義波高は，5～8m 程度に達する．本領域の沖合では，北東向きの海岸流（吹送流・海流）が卓越すると推定されている．近年，手取川流域の開発に加えて，金沢港の建設・西防波堤の延伸等により，沿岸漂砂が遮断され，能登方面への供給土砂が減少した．その結果，千里浜海岸などで長期的な汀線の後退が生じている．一方，汀線近傍では（通年で考えた場合）南西向きの沿岸流が卓越すると推定されている．沿岸流下手に当たる内灘海岸では，金沢港防砂堤近傍に砂が堆積し，汀線が前進する傾向にある．底質の大部分は細砂であり，南側ほど粒径が粗く，北へ向かうほど小さい．離岸堤や人工リーフ等の海岸構造物が内灘，七塚，今浜地区等に点在するが，全体としては少ない．千里浜海岸を中心に，S59 年から現在までに約 $13.3 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，年平均 $5.5 \times 10^3 \text{ m}^3$ の養浜砂が投じられている．本研究では，国土交通省金沢河川国道事務所によって，年 1 回，主に秋季に実施されている深浅測量結果（1998～2010 年）に基づいて，図 1 中の 11 測線を対象に地形変化の解析を行った．以下，測線番号冒頭の U, N, T, C は，それぞれ，内灘，七塚，高松，羽咋（千里浜）を表す．

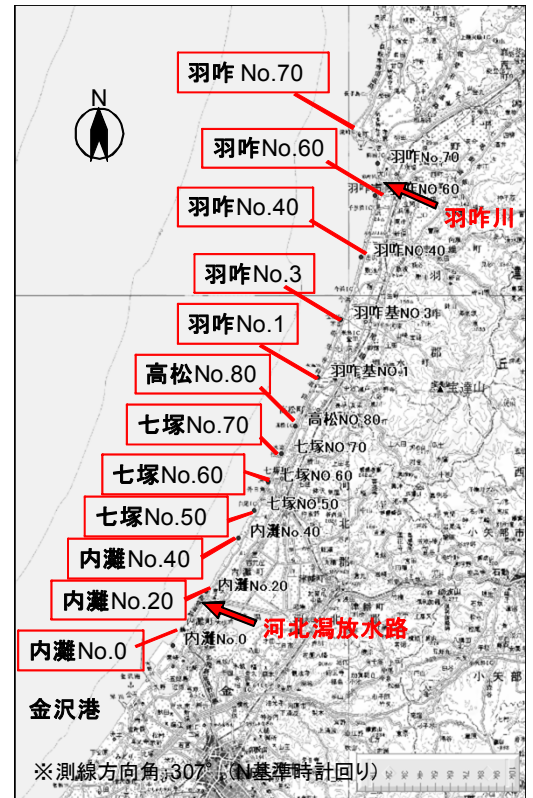


図 1 対象領域の測線位置

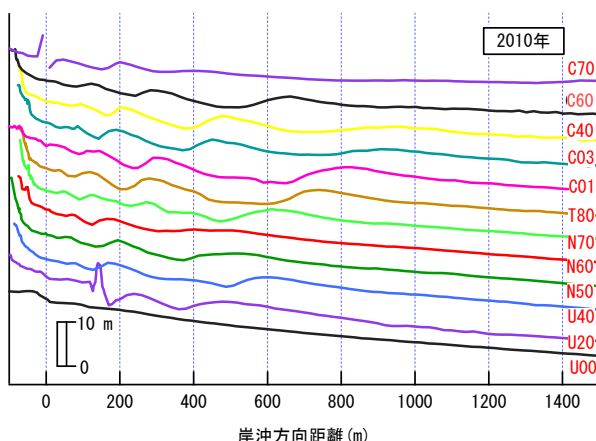


図 2 断面地形の沿岸方向変化（2010 年）

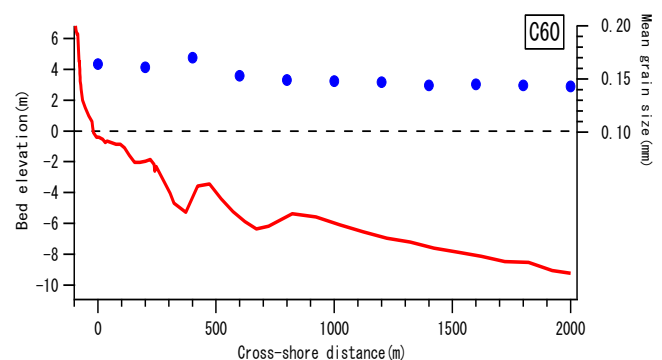


図 3 断面地形と底質の粒度分布
（測線番号 C60，2010 年）

3. 解析結果

各測線における断面地形の比較例を図2に示す。測線の位置が南側に向かうにつれ、粒径が粗くなることを反映して、海底勾配が急となる。また、対象領域の大部分で、沿岸砂州が2段、3段に発達しており、海底地形を特徴づけている。これらの砂州は、時間的に大きな変動を示すことが知られている(由比ら, 2010)。一例として、千里浜海岸のC60測線における断面地形と底質粒度の関連を図3に示す。ここでは3段砂州の発達が確認できる。汀線近傍における代表的な粒径は0.15mm前後であり、砂州のトラフ部分で若干大きくなる傾向にある。図4には、さらに、同じ測線に対して、観測期間中の平均・最高・最低地盤高および地盤高の変動速度(a)を算定した例を示した。砂州移動が顕著な領域で地形変動が大きく、水深7.8m程度に達すると変動が小さくなる。地盤高変化のトレンドを見ると、汀線近傍で侵食($a < 0$)傾向が確認されるが、離岸距離1000m以上の領域では、微小ではあるが正の変動率(堆積傾向)を示している。

各測線において、汀線位置の変動トレンドを最小自乗近似により算定し、比較した結果を図3に示す。金沢港に隣接する内灘地区の南側(U00, U20)で堆積が進む一方、その北側(U50, N50)では、侵食の進展が著しい(年3~5m程度の汀線後退)。この区間では、汀線が回転する形で変動していることが窺える。N60~T80にかけては、汀線位置変動は小さく、C01~C60にかけて再び侵食傾向(年2m程度の汀線後退)を示している。続いて、岸沖方向0~1400m区間を対象に海浜断面積(単位幅あたりの土砂量)を算出し、特性を検討した。図6は、各測線における、1998年と2010年における海浜断面積の差を算出した例である。図5および図6で、分布形状が対応する部分も多いが、C01~C40にかけては、汀線が後退しているにもかかわらず、海浜土砂量としては、僅かな増加となっている。すなわち、汀線位置に関しては、土砂量の増減に加えて、岸沖方向のバランスにも留意する必要がある。

4. 終わりに

今回の解析より、石川県河北・千里浜海岸における汀線の変動特性、土砂量の経年変動などを把握することができた。並行して、沿岸砂州に代表される海浜地形の変動特性に関する解析を進めており、講演時に詳細を発表する予定である。

謝意: 本研究で使用した測量データは、国交省北陸地方整備局金沢河川国道事務所より提供いただきました。

参考文献: 由比政年・楳田真也・早川和宏・川島弘靖・浦貴暁・石田啓(2010): 千里浜海岸における海浜変動の基本特性に関する研究, 海岸工学論文集, 第57巻, pp.561-565。

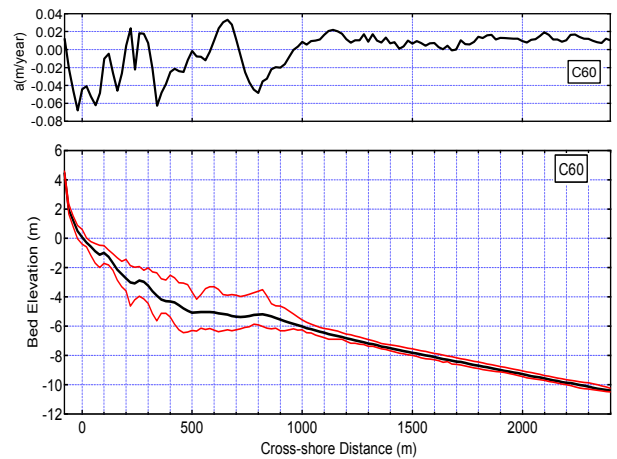


図4 観測期間中の平均・最高・最低地盤高および地盤高の変動速度(測線番号C60)

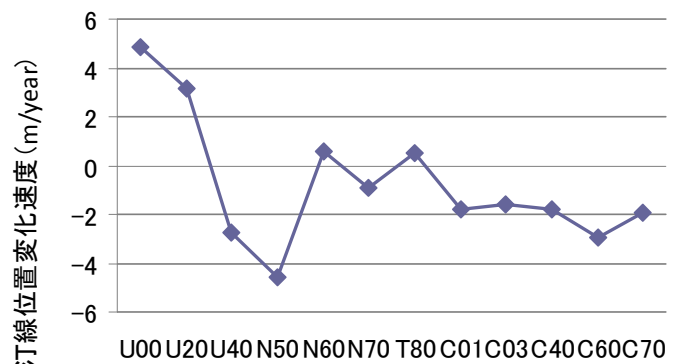


図5 各測線における汀線位置の変動速度

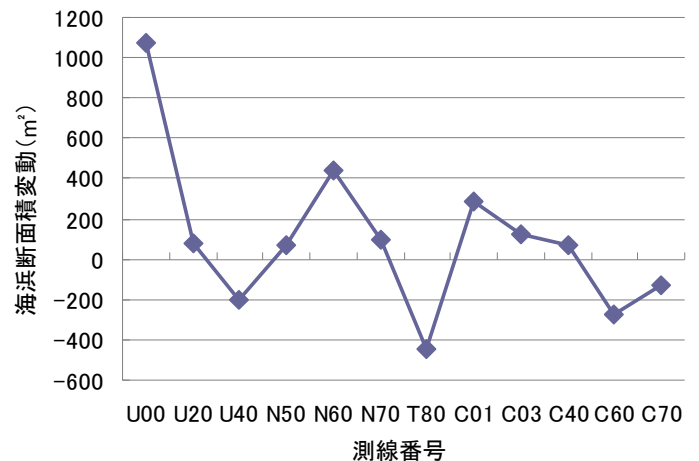


図6 各測線における海浜断面積の変動(1998年と2010年の差)