

北部加越海岸における海浜地形の長期変化に関する基礎的研究

金沢大学 学生会員 ○徳永 紗彩子
 金沢大学 正会員 由比 政年
 金沢大学 正会員 樺田 真也

1. はじめに

北部加越海岸においては、近年、手取川流域のダム建設や金沢港建設などの人為的影響によって、海浜地形に大きな変化が見られた。その一例として、羽咋市千里浜海岸(世界でも珍しい自動車走行が可能な海岸)では年々侵食が進んでおり、石川県による侵食防止対策が行われている(石田ら, 1984 他)。今後の海浜地形の長期的変化を推測する上で、過去の変動特性を知ることは重要であるが、広域的・長期的な土砂の動きや地形変化には未解明な点も多く残されているのが現状である。こうした観点から、本研究では航空写真、等深線データ、古地図等を用いて、長期的な視野に基づいて北部加越海岸の平面地形変動(汀線および砂州変動)の履歴を調査し、変動特性の特徴やその変遷について基礎的検討を行う。

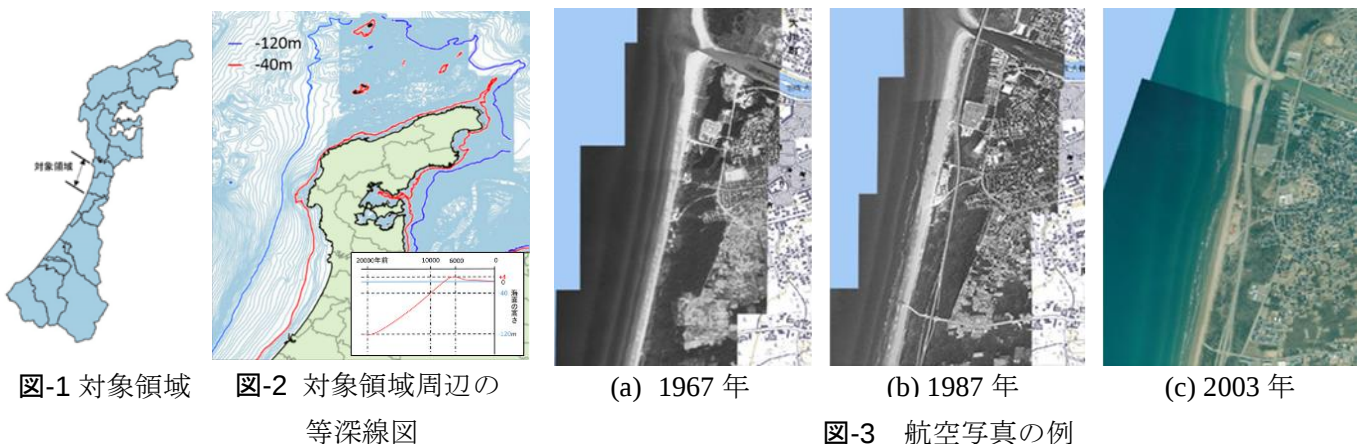
2. 解析の手法

(1) 対象領域の概要

本研究では、金沢港～石川県羽咋市滝町滝崎(約30km)までの北部加越海岸のうち、今浜～羽咋川河口部分を対象地域とする(図-1)。対象海岸の形状は北北東に伸びる形で緩やかに湾曲しており、一連の長い砂浜海岸となっている。対象領域に含まれる千里浜海岸は、「なぎさドライブウェイ」を有していることで有名であるが、手取川流域の開発や金沢港の建設の影響で、海岸への土砂供給が減少したこと、および沿岸漂砂が遮断されたことにより汀線の後退が著しいため、沖合養浜工などによる対応策が石川県により実施されている。底質の大部分は細砂、汀線近傍の代表粒径は0.15mm前後である。代表的な潮位変動は±0.20～0.25mと小さい。また、従来の研究によって対象海岸の沖合には多段砂州が発達し、数年程度の時間スケールで周期的沖向き移動を繰り返していることが確認されている。金沢港におけるNOWPHAS波浪観測結果の解析によると、夏期の平均有義波高は0.5m程度で波向きはNNW～Wに広く分布する。冬期の平均有義波高は2m程度、波向きはNNWが支配的となるが、NWからも高波浪が来襲する。年最大有義波高は6m～8mに達する。

(2) 解析の手法

本研究では、まず、航空写真、地形図(国土数値情報および海底地形デジタルデータ(若狭湾)(財団法人日本水路協会発行))、古地図(デジタル伊能図)を用いて汀線位置の比較を行った。データの管理にはオープンソースの地理情報システムQ-GISを用いた。また空間参照系として平面直角座標7系を用いて画像処理を行った。



初期検討として、大村・佐藤ら(2013)の手法に倣って、過去2万年のスケールでの汀線位置を知るため文献調査を行い、得られた結果を参考にして海底地形デジタルデータに含まれる等深線データの等深線位置から汀線位置を推定した(図-2)。次に、デジタル伊能図(2015)から海岸線座標を取得し、現代の汀線位置との位置関係を検討した。過去60年間の汀線変動については1967年、1975年、1998年、1999年、2003年、2010年の航空写真(図-3)と1984年、2006年の国土数値情報海岸線データを用いて汀線の抽出を行った(図-4)。この時、航空写真画像からの汀線判読は目視に基づいて行った。抽出した汀線を対象領域の中心座標($X=96000$, $Y=-36500$)を基準とし、北方向を X 軸正方向、西方向を Y 軸正方向とする局所座標系に変換し、2次回帰曲線($Y=aX^2+bX+c$)に近似して(図-5)、式中のパラメータの変化を調べた。

3. 解析結果

鮎野ら(1992)によると、最終氷河期の約2万年前には、対象領域周辺の海水準は-120m~-100mであり、その後約1万年前にかけて海水準が-40m付近まで急速に上昇した。さらに、約6000年前に海水準が現在よりも5mほど高くなった後に現在の水準に落ち着いたと考えられている。この結果と対象領域における海底地形デジタルデータの等深線データを照合したところ、対象領域周辺では現在と比較して約2万年前は約25km沖合、約1万年前は約5km沖合の位置に汀線があったことが推定された。一方、デジタル伊能図と現代の汀線の比較では、当時の測量誤差(経度方向)を考慮する必要性が示唆される結果となった。過去60年間の航空写真による汀線比較では、汀線は大局的形状を保ちつつ陸側に移動しており、1990年頃までは約0.5~1m/年の速度で、その後1990年辺りを境に急激に後退が進み、近年では約1~2m/年の後退速度で加速的に侵食が進行していることを示す結果が得られた(図-6)。ただし、図-6の結果には潮位やWaveSetUpの影響が考慮されていないため、今後の検討が必要である。

4. 終わりに

ここでは、北部加越海岸における中長期の汀線変動に対する初期検討結果を示した。現在、多段砂州の位置・形状変動の特徴に着目して解析を継続中であり、講演時にその結果を合わせて紹介する予定である。

謝辞:本研究の一部は日本学術振興会科学研究費補助金(No.16K06505)の補助を受けた。記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 石田啓・高瀬信忠・長原久克・浦良一(1984): 渚ドライブウェーを有する千里浜海岸の現況と侵食対策, 第31回海岸工学講演会論文集, pp. 335-359.
- 2) 大村森香, 佐藤慎司(2013): 海水準変動を踏まえた九頭竜・加越海岸流砂系における土砂移動実態の解明, 土木学会論文集 B2(海岸工学), Vol.69, No.2, pp.I_681-I_685.
- 3) 鮎野義夫・三浦静・藤井昭二(1992): 北陸の丘陵と平野, アーバンクボタ, No.31.
- 4) 村山祐司監修(2015): 『デジタル伊能図【プロフェッショナル版】』, 河出書房新社.

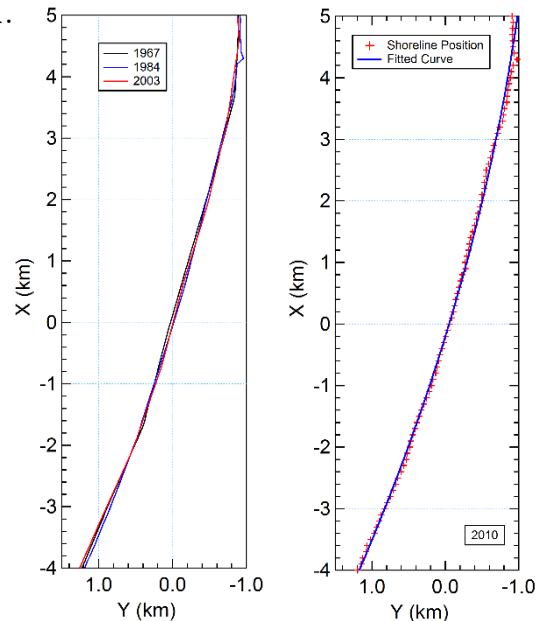


図-4 汀線比較例

図-5 回帰曲線例

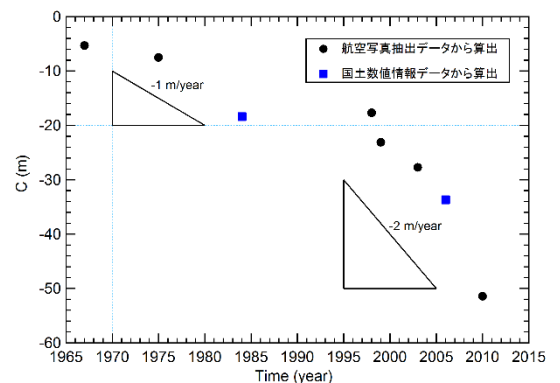


図-6 岸沖方向の汀線位置