

石川県千里浜海岸における汀線の測量データによる季節変動特性に関する研究

金沢工業大学 学生会員 ○堀内 響
金沢工業大学 正会員 有田 守

1. はじめに

石川県の千里浜海岸は、羽咋市宝達清水町今浜から同市千里浜町に至る延長約 8 kmの海岸である。千里浜海岸は世界でも稀有な、自動車で行く可能な砂浜海岸である。千里浜海岸も海岸侵食による汀線の後退が問題となっている。石川県（例えば、2011）は千里浜海岸保全対策検討委員会、千里浜再生プロジェクト委員会を設立し、千里浜海岸の侵食問題に対して調査、保全対策工法の提案や検討、保全工法実施後のモニタリングを行っている。石田ら（1984）によれば千里浜の海岸侵食は手取川から流出した土砂が海流で千里浜海岸の沖を北東方向に輸送され、滝崎沖で反転し千里浜海岸の北側に砂が堆積し砂浜の供給源になっていることが指摘されている。千里浜再生プロジェクト（2011）によれば、千里浜海岸全体での平均的な基準点からの汀線後退距離は、1986 年から 2010 年までに 1m/年と侵食が問題となっている。海岸侵食は、土砂の供給源や大まかな沿岸漂砂機構の解明が必要不可欠である。千里浜海岸では、海岸侵食対策として浚渫土砂の投入、サンドバック工法、人工リーフの設置、後浜の整地や整備が実施されている。これらの侵食対策によって千里浜の汀線形状の変化が数年からそれ以上続くと考えられる。現状の千里浜海岸のモニタリングは年 1 回の測量が実施されているだけで、季節的な変動については波浪観測結果による漂砂量の検討のみである。そのため、年 1 回の汀線や海浜断面の測量のみでは、対策工事による局所的な汀線形状の変化なのか、長期的な沿岸漂砂によるものなのか、短期的な岸沖漂砂の影響なのかという問題の解明が困難になると考えられる。そこで本研究では、約 2 週間に 1 度の比較的高頻度な千里浜海岸の汀線測量を実施し千里浜海岸における汀線の季節変動特性を把握し、最終的には砂浜侵食対策を行った影響を考慮した汀線変化予測モデルの構築を行うことを最終目的として、汀線測量データの観測を行っている。本報では、2015 年 6 月から実施している汀線測量結果から季節ごとの汀線変化量を算定し季節ごとの汀線変化特性について検討を行うことを本研究の目的とする。

2. 汀線測量の手法とデータ整理

本研究では VRS-GPS により千里浜の汀線約 8km を約 2 週間に一度の頻度で観測を行った。観測に使用した機材は、Leica 社製の GX1200 を使用した。GPS による汀線測量は、GPS 計測装置を取り付けたリュックを背負い、汀線上を観測者が踏査することで計測を行った。取得した汀線データは、筆者らが独自に設定した基準点をゼロとして、千里浜の汀線が沿岸方向と平行になるローカル座標系に変換して整理したものを観測データとして整理した。また、観測時の潮位による汀線位置のずれを修正するために、金沢港で計測された観測時の平均潮位データを基に、千里浜の後浜の平均的な断面勾配 0.044 を使用して T.P.（東京湾平均海面）= 0 の地点の汀線に補正した。

3. 観測結果

図-1 に 2015 年 5 月から 2016 年 10 月までの汀線データを示す。汀線の測量データは、約 2 週間に 1 度の頻度で観測を実施する計画を立てたが、天候や観測者の都合によって観測が実施できない月や期間が生じている。紙面の都合上詳しい観測日時は記載していないが、2015 年 5 月から 2016 年 10 月まで、20 回の観測データを取得している。季節ごとの観測回数は春季 6 回、夏季 9 回、秋季 11 回、冬季 4 回である。冬季の観測回数は、北陸地方特有の気象条件と重なり観測回数が非常に少なかったため、本研究では季節変動の解析項目からは除外することとした。横軸は、ローカル座標における沿岸方向距離で縦軸は岸沖方向距離を示している。図-3 は、各沿岸方向距離における計測期間内の汀線の変化量を期間中の最大岸沖方向距離から最小岸沖方向距離を差し引いたもので示した。図-1, 3 より計測期間中の汀線変化量は最大で 40m 程度であり平

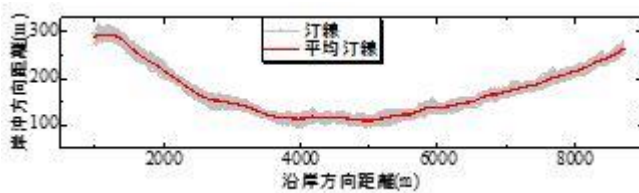


図-1 全汀線データと平均値

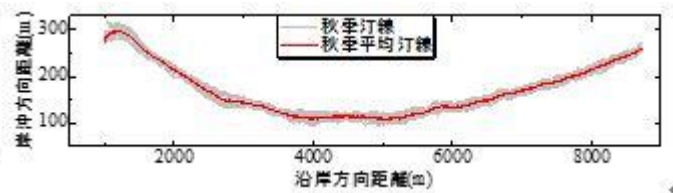


図-2 秋季における汀線データと平均値

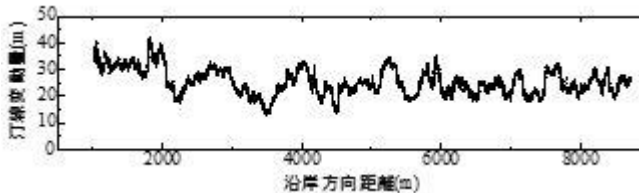


図-3 全汀線の観測データと変動量

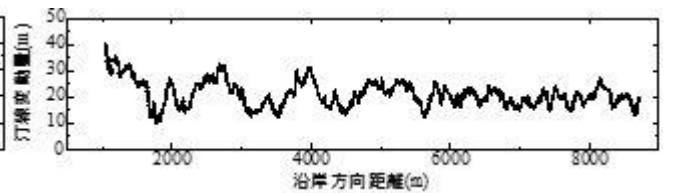


図-4 秋季における平均汀線結果と各測点汀線の変動量

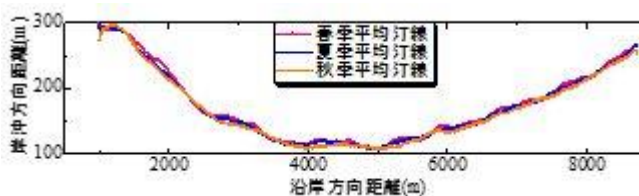


図-5 春季, 夏季, 秋季の平均汀線



図-6 変動量積算

均値は 25m 程度の変化が年間で起こっていることがわかる。汀線の変動量は沿岸方向距離 1000-2000m 付近が、他の箇所比べて大きく変動していることがわかる。これは、1000m 付近にある宝達川からの供給土砂の影響であると考えられる。図-3 より、沿岸方向距離が大きくなるすなわち北方向に行くほど汀線変動量は小さくなる傾向がある。これに関しては、土砂の供給源の枯渇の問題や沿岸方向距離 7000-8000m 付近に建設中の人工リーフの影響について、沿岸漂砂量の変化から考察が必要である。

図-2,4 は秋季の汀線観測結果を各沿岸方向距離における変動量を示している。季節ごとの汀線変動量の差異を調べるために、冬季(12, 1, 2 月), 春季(3, 4, 5 月), 夏季(6, 7, 8 月), 秋季(9, 10, 11 月)として変動量を調査した結果、図-4 に示す通り、秋季の変動量が最も大きいことがわかった。冬季については、観測データが他の季節に比べて極端に少なかったため、比較対象外とした。図-5 にそれぞれの季節の違いによる平均汀線を示す。春季-夏季は比較的各所で汀線が前進する傾向があることがわかる。また、春季や夏季では汀線形状が大きく波状しており、メガカスプやラージカスプの発生が示唆される。それに対して秋季では比較的直線的な汀線形状を維持しており、比較的高波浪の波によって砂浜が均一にならされていることが考えられる。図-3, 4 より汀線の変動量は沿岸方向に均一では無く、大規模では 1000m, 小規模では 250m 長さで汀線変化量が周期的に変化することがわかった。

4. まとめ

千里浜汀線の季節変動は秋季で大きく汀線が変動し最大で 40m であることがわかった。汀線変化量は観測区間の南側で大きく変動し北方向に行くに従って変動量は小さくなるが常に 20m 程度の変化量があることがわかった。今後、汀線形状の変化と波浪による漂砂量について解析を進めていきたい。

<参考文献>

1)石川県：第一回千里浜海岸保全対策検討委員会, 2011

<http://www.pref.ishikawa.lg.jp/kasen/chirihama-saisei/documents/presentation1.pdf>

2)石田啓,高瀬信忠,長原久克,浦良一,渚ドライブウェイを有する千里浜海岸の現況と侵食対策,土木学会論文集,pp355-359,1984.