

加越海岸における波浪および漂砂特性の変動に関する基礎的研究

金沢大学 学生会員 ○長谷川 太郎
金沢大学 正会員 由比 政年

1. はじめに

加越海岸は石川県富来町高岩岬から福井県との県境に渡る総延長約 149km の海岸であり(図-1), その多くは砂浜海岸である. 加越海岸は, 石川海岸の長期的侵食, 千里浜海岸の加速的侵食, 小松・片山津海岸の被災, 金沢港の埋没, 内灘海岸での離岸流事故などの多くの問題をかかえている. これら多様な問題に対し, 的確な検討を行うためには, 基礎となる波浪外力や海浜流, それに伴う沿岸漂砂の実態解明を継続的に進めていくことが必要である. こうした観点から, 本研究では, 加越海岸における入射波浪の季節変動, 年々変動特性を明らかにし, 漂砂移動特性との関連性を解析することで, 広域漂砂の実態解明に必要な知見を得るための基礎的検討を行う.

2. 対象領域の概要

加越海岸における波浪・海浜流特性として, これまでに以下のような特徴が報告されている. 国土交通省金沢河川国道事務所・徳光観測所における波浪の方向別出現頻度によると, 入射波浪の波高, 周期, 波向の季節変動が大きい. 通年で見た場合には汀線直交方向より北寄りから入射する波が支配的であるが, 冬季には西方からも高波浪が来襲する. 一方, 沖合の海岸流は比較的安定しており, 流向は北東向きが支配的である. 春～秋季には, 水深の浅い領域では波による南向きの沿岸流が, 水深の深い領域では北向きの海岸流が支配的と予想され, これにより漂砂方向も 2 つの領域で反転していると考えられる(図-1(b)). また, 広域的な漂砂移動として, 冬季と春～秋季では波向変動の影響により漂砂方向が反転する場所があることも推定されている(田中ら, 1997). このように, 漂砂の実態はきわめて複雑な様相を呈すると推定されている. さらに, 金沢港以北の領域では, 数十 km スケールにおける漂砂大循環が発生している可能性が示唆されている(宇多ら, 2008).

3. 解析の手法

(1) 解析に用いるデータ

波浪観測値として, 国土交通省のNOWPHASデータ(全国港湾海洋波浪情報網: Nationwide Ocean Wave information network for Ports and Harbours)より, 金沢港の2004年～2014年の観測データ(20分ごとの有義波高 H_s ・周期 T_s ・波向 θ)を使用する. 波浪データ解析の前処理として, 年および月単位の欠測率を算出した(図-2). その際, 月(年)単位のデータの欠測率が30%以上の場合は解析対象から除外した. なお, 波向に関しては以下では, 観測点における汀線直交方向(N307°)との差(北寄りがプラス)として表現した.

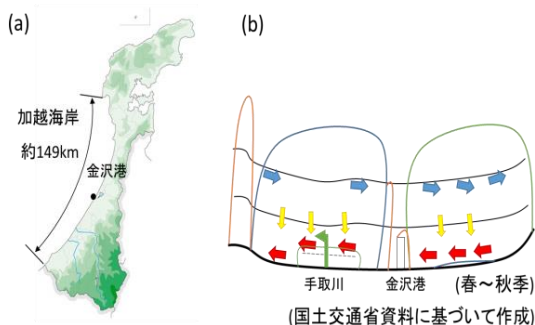


図-1 加越海岸の位置図と広域漂砂イメージ

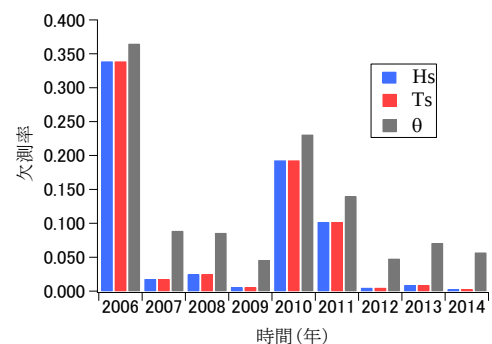


図-2 金沢港における波浪観測の年間欠測

(2) 解析の手法

最初に、金沢港において観測された有義波高・周期・波向の季節変動、長期変動特性を検討した。続いて、観測データをもとに屈折計算を行い、スネルの法則から、屈折係数および波高変化を求めた。求められた波高より砕波判定を行い、砕波点における波高、水深、進行角を算出した。これら一連の計算を 20 分ごとのデータに対して行い、月/年単位で集計した。さらに、入射波浪エネルギーや全漂砂量の推定を行って、その季節変動・年々変動の様子を検討した。併せて、沿岸流速分布および沿岸漂砂量の岸沖分布を求めて、季節変動・年々変動を推定するとともに、水深域ごとの沿岸漂砂量を算出することを試みた。

4. 解析結果

これまでに得られた初期解析結果として、金沢港で観測された有義波高、波向および屈折計算により求めた砕波水深の年間・月間平均をまとめたものを図-3、図-4 に示す。日本海沿岸の特徴として、有義波高は、冬季に卓越し、夏季には穏やかであり、冬季に年々変動が大きい。解析期間を通じた変動特性として、年平均有義波高に増加傾向が見られた。有義波周期は有義波高と同様な挙動を示した。波向は、年間を通して北寄りであるが、その値は年により 5°程度変化する。また、夏季にばらつきが大きい。砕波水深は、0.5m から 3.5m の間にあり、季節・年により砕波帯の幅は大きく変化する。全体の変化傾向は有義波高と類似している。

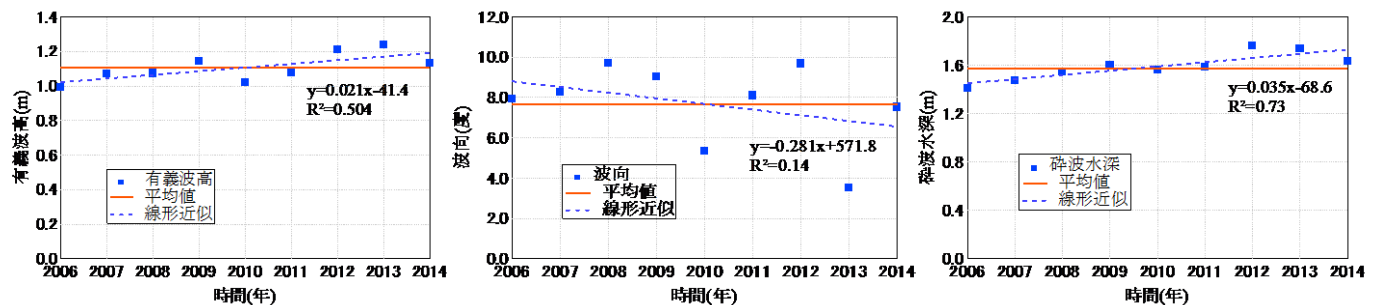


図-3 年間平均された波浪特性の解析例

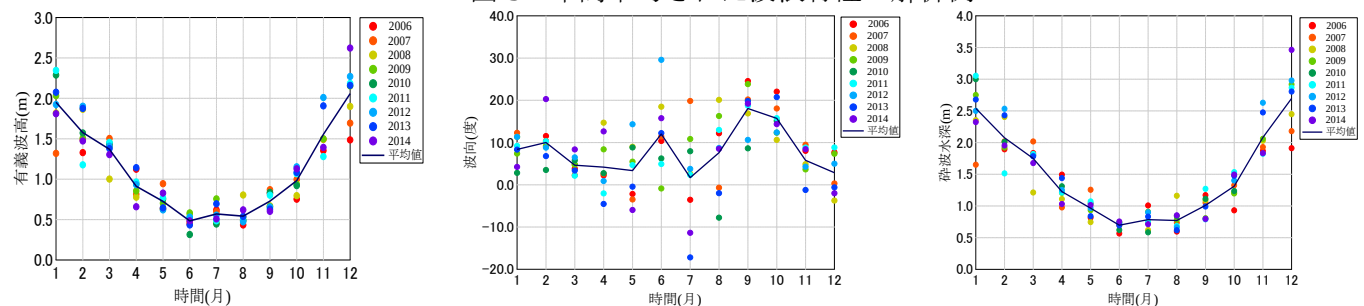


図-4 月間平均された波浪特性の解析例

5. 終わりに

本研究では、加越海岸における入射波浪の季節変動、年々変動特性を明らかにし、漂砂移動特性との関連性を推定するための検討を試みた。波向変動の特徴とその影響に着目して、現在解析を継続中であり、講演時にその結果を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) 宇多高明・熊田貴之・芹沢真澄・長山英樹(2008)：波向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，pp. 506-510.
- 2) 田中茂信・佐藤慎司・川岸眞一・石川俊之・山本吉道・浅野剛(1997)：石川海岸における漂砂機構，海岸工学論文集，第44巻，pp. 661-665.