

II - 68

仙台南港南海岸の汀線変化

東北大学工学部 学生員 ○高橋 淳
東北大学工学部 正会員 田中 仁

1. はじめに

仙台湾に面した海浜では、供給源砂量の減少に起因する海岸侵食が激しく、早急な対策が必要とされている。本研究では仙台湾海浜のうち、七北田川河口付近の、仙台南港南防波堤から仙台市下水処理場付近までの海岸（図1）に注目して、現地の海浜（前浜）断面測量や空中写真と波浪データとの比較より現地の汀線の変動を調べ、更に汀線変動のシミュレーションを試みた。

2. 長期の汀線変化

図2は1947年から1994年の間に撮影された空中写真より、図1のA、C地点の汀線変化を読み取った結果に仙台南港南防波堤および深沼沖の離岸堤群の設置時期と総延長を重ねたものである。1990年以降は潮位補正をしてある。深沼沖の離岸堤群の設置後に仙台南港南防波堤の南側付近の汀線が約150m後退して落ちついている。また、C地点では1980年頃まで徐々に汀線が前進していたが、やはり1980年後半あたりに前進が止まった。仙台湾岸には北向きの沿岸漂砂があり、深沼沖の離岸堤の設置により沿岸漂砂が深沼海岸に捕捉され、A地点は同時に仙台南港南防波堤の反射波の影響によって後退したと推測される。

3. 空中写真と現地調査との対比

海浜に設定した測線について前浜断面測量（約2週間毎に実施）を行なった結果より、T.P. = 1.0mの沖方向位置を求めた。空中写真（約1ヶ月毎に撮影）は汀線位置を読み取り潮位補正をし、T.P. = 0.0mの位置を求めた。この二つの経時変化を重ね合わせた結果を図3に示す（対象位置は図1のB地点）。8月末のエネルギーフラックスのピーク前後の汀線の急激な後退やその前後の実測期間の汀線変動の様子が空中写真のデータにも表れていることがわかる。これより空中写真から現地の短期の変動を読み取っても妥当だろう。

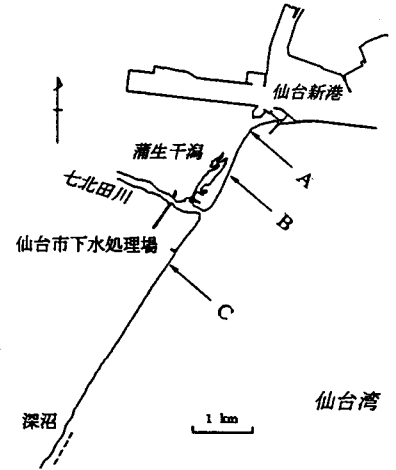


図1 仙台南港南海岸周辺

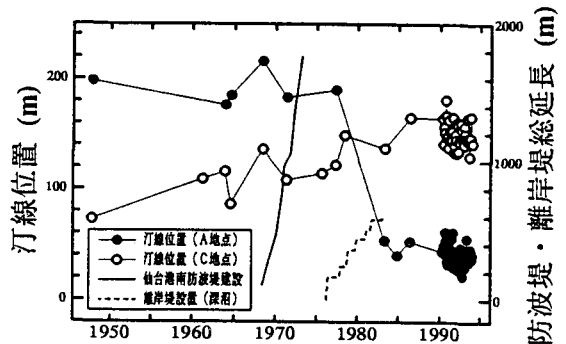


図2 長期汀線変化（図1 A、C地点）

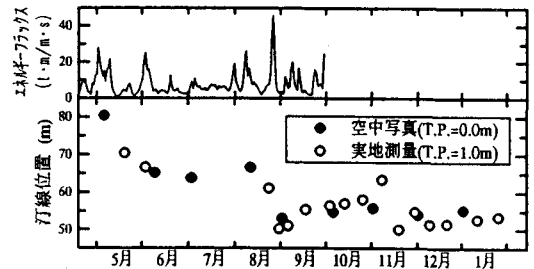


図3 短期汀線変動（図1 B地点、1993-94年）

4. 汀線変動のシミュレーション

仙台港沖で測定された波浪データ（欠測期間は相馬港沖の波浪データを補間して用いた）より沖波のエネルギーフラックスを求め、空中写真より得た汀線変動のデータと比較する（図4）。エネルギーフラックスの沿岸方向成分の比較的小さい1991年のデータを用いた。岸沖方向のエネルギーフラックスが小さい間は汀線は沖方向にほぼ一定速度で前進し、エネルギーフラックスが大きいときは、汀線位置が後退した状態にあるときは急激な汀線後退は生じないが、汀線位置が前進した状態にあるときは急激な後退が生じやすい傾向があるようである。ここで、加藤ら¹⁾の試みたモデルを用いて汀線変動のシミュレーションを行なった（対象位置は図1のC地点）。本モデルは、岸沖漂砂による海浜変形を予測するものである。i日の汀線位置を y_i とし、そこにi+1日に E_{i+1} のエネルギーフラックスを有する波が作用した場合のi+1日の汀線位置を y_{i+1} とする。このとき、

$$y_{i+1} = \min \{ y_i + C_1, C_2 * \log E_{i+1} + C_3 \} \quad (C_1, C_2, C_3: \text{定数}) \quad (1)$$

と表される漸化式（ここで $\min \{ a, b \}$ は、aまたはbいずれか小さい方の値。 C_1 は汀線前進速度。 C_3 は同地点でも汀線の岸沖変化の基準の取り方によって異なる）で順次汀線位置をエネルギーフラックスの時系列データから計算する。ここで各年毎に空中写真とシミュレーションの互いの汀線位置の差が最小になるような値となる各定数 C_1, C_2 、および C_3 をPowellの方法²⁾により求めた（図4）。1991年では汀線の前進速度 C_1 が0.65(m/日)、 C_2 が約-19と、加藤らのモデルにおける定数（ $C_1=0.68, C_2=-16.0$ ）に近い結果が得られた。4月に、海岸線に対し北方向成分の大きい波浪が来襲し、5月の汀線位置の一致が悪くなっている。

5. おわりに

波が海岸線に対して直角に入射して、波のエネルギーフラックスの岸沖方向成分だけを考慮する場合は、汀線の短期変動とそのシミュレーションはよく一致し、波が海岸線に対して斜めに入射して、エネルギーフラックスの沿岸方向成分が大きい場合にはうまく一致しない傾向があることが確認された。

6. 謝辞

本研究を進めるにあたり、資料を提供して頂いた運輸省塩釜港工事事務所、小名浜港工事事務所に、また実測でお世話になった東北大学工学部水理系研究室の皆様にお礼申し上げます。

- 【参考文献】 1) 加藤・柳嶋・村上・末次；汀線位置の短期変動特性とそのモデル化の試み、港湾技術研究所報告第26巻第2号, 1987
- 2) Powell, M. J. D.: An Efficient Method for Finding the Minimum of a Function of Several Variables without Calculating Derivatives, The Computer Journal, Vol. 7, 1964, pp. 155-162.

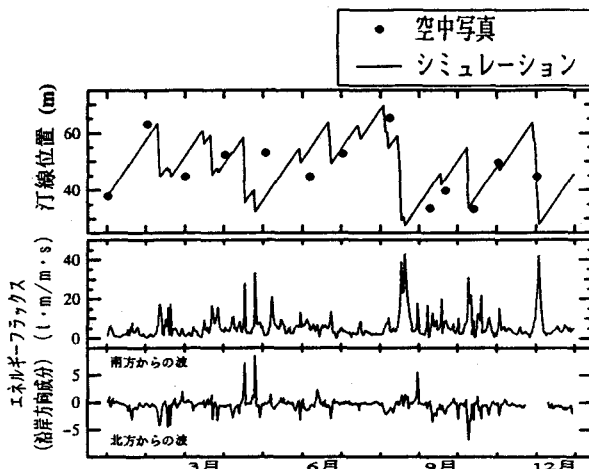


図4 汀線変動シミュレーション（図1 C地点, 1991年）