

雄物川の河口変化と以南の汀線位置変化

秋田大学 学員○畠山 彰 伊藤譲司

秋田大学 正員 松富英夫

1. まえがき 秋田県南部海岸の汀線位置変化に波動性（伝播方向は北から南、伝播速度は約10km/年、漂砂速度は伝播速度より小）が存在することを指摘した¹⁾。本研究は、雄物川河口での汀線位置変化データを付加して、主にスペクトル解析から、その指摘の妥当性を検討するものである。

2. 対象域と調査方法 雄物川以南、平沢漁港以北の約45kmの海岸を対象とする（図-1）。汀線位置変化などの調査点数は9点、調査間隔は約半月で、本調査は8年間継続している。図中の番号（S付きを除く）は調査点番号および調査点位置を示す。雄物川河口での汀線位置変化は建設省撮影（年5回）の空中写真から判読した。

3. スペクトルの推定法 解析 図-1 対象域データには、実測や判読値を図形ソフト“花子”の自由曲線で結び、15日間隔で読み取ったもの（パワー・スペクトル）、さらに11個の移動平均を行い、トレンドを除去したもの（クロス・スペクトル）を用いた。図-2にその時系列例（子吉川以北）を示す。パワーとクロス・スペクトルの推定には、それぞれMEM法と赤池のAR法を用いた。予測誤差フィルターの打ち切り項数 n は、予測誤差の期待値に明確な最小値が見られなかったパワー・スペクトルの場合が $2N^{0.5}$ 個、クロス・スペクトルの場合が予測誤差の期待値が最小となる3個を採用した。ここで、 N はデータ総数である。

4. パワー・スペクトル 汀線位置変化のパワー・スペクトルを図-3に示す。St. 4と9は沖に人工リーフが、St. 6は島式漁港が、St. 16は北側の比較的近場に離岸堤が築造されている所である。図から、そのような所は、人工構造物の影響で岸沖方向漂砂にメリハリがつくためか、波¹⁾と同じ1年周期のエネルギー成分が際立ってくるのが判る。約5ヶ月周期の成分にもピークが見られる傾向にある。これは、データ数が少なかった（今回のデータ数の1/3以下）時の結果²⁾と同じである。ただし、この周期がどういう気象・海象に対応しているかは不明である。少なくとも、波高変化¹⁾では見られなかった成分である。高周波数成分

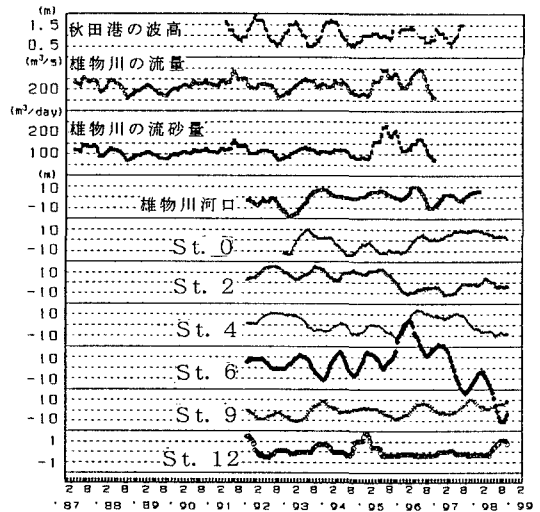


図-2 解析に用いたデータの時系列

のエネルギーが周波数 f の $-4/3$ 乗程度に依存して減少する傾向にあることも見て取れる。これは風波の場合の f^{-5} 、砂床波（砂漣）の場合の f^{-3} 、乱流の場合の $f^{-5/3}$ よりも小さい。今後ともデータを蓄積して、この依存性を確定する必要がある。

5. クロス・スペクトル 図-4～6に汀線位置変化のクロス・スペクトル例を示す。各図、上から順に相互相関係数 R 、コヒーレンス coh^2 、フェイズ θ である。検討対象点は周辺に海岸構造物がない雄物川河口左岸、St. 0、2とその影響が小さいと思われるSt. 4、15、16とした。各点間の距離や卓越する1年周期成分のフェイズ、これらに基づく推定波長などを表-1に示す。1年周期成分の伝播方向は波と同じ北から南¹⁾を前提として、図表から次のことが判断される。

①コヒーレンスは、波高変化の場合と同様¹⁾、1年周期成分が大きい傾向にある。ただし、その値は波高変化のものほど大きくはない。

②周辺に海岸構造物がなく、約半月毎の実測値を用いていることから、St. 0-2間の結果が最も信頼性が高いとして、この2点間の相互相関係数とコヒーレンスに矛盾が生じず、他の調査点間（表-1参照）や汀線位置変化の走時線（図-7参照。記号の大小は現象の大小を示す）とも整合する波長を選択すると約1.8 kmとなる。これは既報¹⁾の推定波長よりずっと短い。

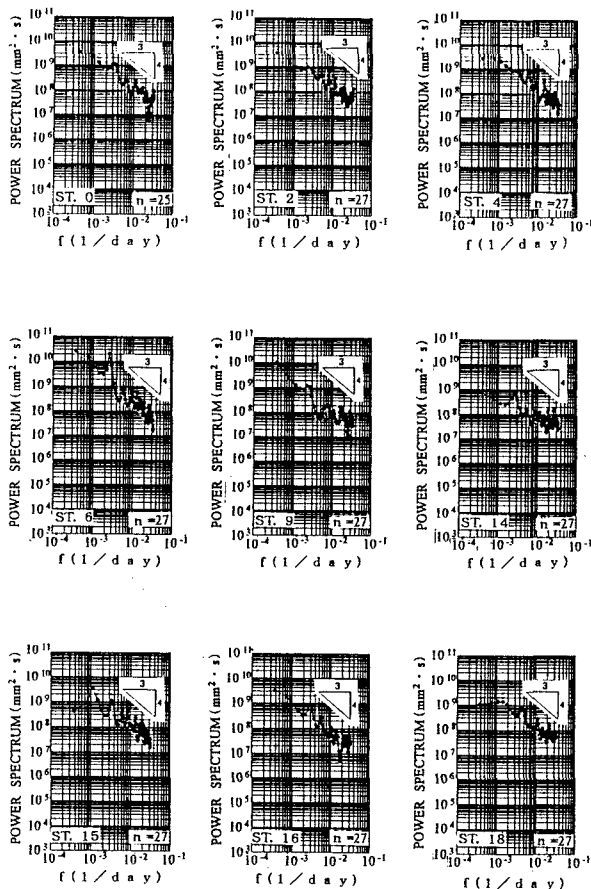


図-3 各調査点での汀線位置変化のパワー・スペクトル

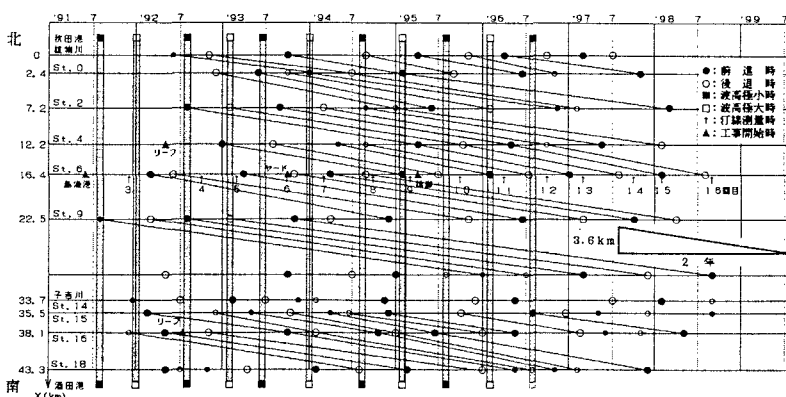


図-7 各調査点での移動平均された汀線位置変化の極値形成時と推定走時線

③1.8kmの波長はSt. 4-6間の汀線位置変化のやや速い伝播¹⁾をもよく説明する。

6. むすび 主な結論は、①汀線位置変化の波動性が確認でき、その周期は1年、伝播速度は1.8km/年程度以下、②汀線位置変化の高周波数領域のエネルギーは $f^{-1/2}$ 程度に依存する、である。《文献》1)松富ら：海岸工学論文集，pp. 636-641, 1997. 2)松富ら：海岸工学論文集，pp. 451-455, 1993.

表-1 フェイズから推定される汀線位置変化波長

場 所	ステーション数	距離 (km)	θ (rad.)	考えられる波長 (km)
雄物川-St. 0	127	1.9	0.09π	3.5, 1.8, 1.2, 0.9, ...
雄物川-St. 2	151	6.7	0.23π	4.1, 3.2, 2.6, 2.2, 1.9, 1.6
St. 0 - St. 2	146	4.8	0.32π	4.1, 2.9, 2.2, 1.8, 1.5, 1.3
St. 0 - St. 4	146	9.8	0.16π	3.8, 3.2, 2.7, 2.4, 2.1, 1.9, 1.8
St. 2 - St. 4	170	5.0	0.49π	4.0, 2.9, 2.2, 1.8, 1.5, 1.3
St. 15-St. 16	170	2.6	0.94π	5.5, 2.7, 1.8, 1.3, 1.1, 0.9

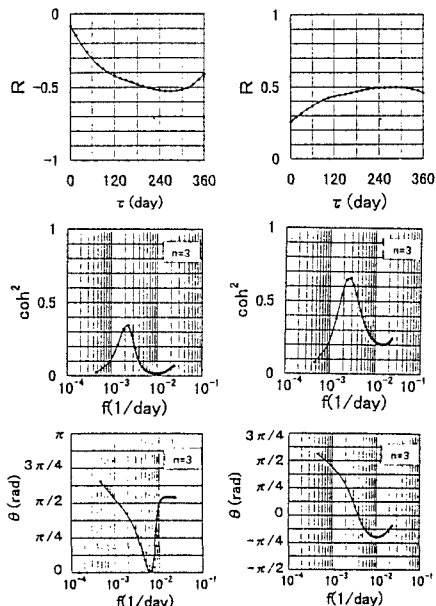


図-4 汀線変化の相ス・スペクトル(St. 0-2)

図-5 汀線変化の相ス・スペクトル(St. 0-4)

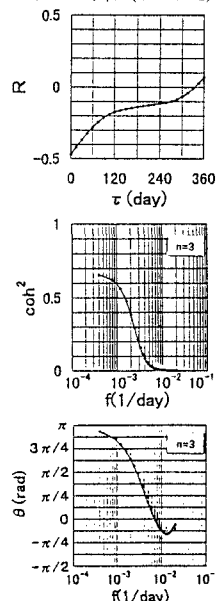


図-6 汀線変化の相ス・スペクトル(St. 2-4)