

秋田県南部海岸における汀線位置の変化特性

秋田大学 学员○岸 哲也 大谷智哉
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本来の意味での波動性（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、汀線位置変化のスペクトル解析から、その指摘の妥当性を検討すると共に、その他の汀線位置変化の特性を論じるものである。

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）。調査点数は9点、調査間隔は約半月で、本調査は7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。

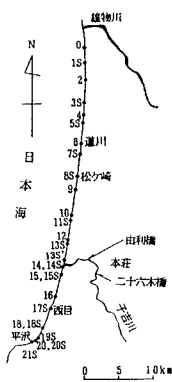


図-1 対象域

3. スペクトルの推定法

解析データには、実測値を図形ソフト“花子”の自由曲線で結び、それを15日間隔で読み取り、13個の移動平均を行い、そしてトレンドを除去したものを用いた。図-2にその時系列列（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項数を採用した。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は鳥式漁港が、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。図より、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いたためか、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。また、約5ヶ月の周期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）時の解析結果²⁾と同じである。ただし、この周期がどういう気象・海象などに対応しているかは不明である。少なくとも、波高変化では見られなかった¹⁾成分である。さらに、高周波数成分のエネルギーはほぼ周波数fの-3乗に依存して減少する傾向にあることも見て取れる。

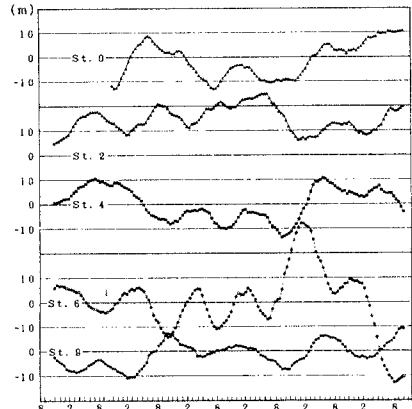


図-2 解析に用いたデータの時系列

これは風波の場合の f^{-5} 、乱流の場合の $f^{-5/2}$ の間で、砂床波（砂漣）の場合と同じである。今後ともデータを蓄積し、

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に秋田港と酒田港での波高変化のクロス・スペクトルを示す。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。既報¹⁾と、予測誤差フィルターの打ち切り項数nが異なるだけで、結果は基本的に変わらない。この図で重要なことは、エネルギーの際立った1年周期成分の伝播方向が北から南ということである。

図-5～7に汀線位置変化のクロス・スペクトル例を示す。

検討対象点は間隔が10km（≒汀線位置変化波形の推定波長）以内で、周辺に海岸構造物が一切ないSt. 0, 2とその影響が小さいと思われるSt. 4とした。参考までに、St. 0-2, 0-4, 2-4間の距離は約4.8, 9.8, 5.0kmである。図より、次のことが判断される。

①St. 0, 2, 4はほぼ等間隔に位置し、その間隔は約5kmである。St. 0-2, 0-4, 2-4間の時間ラグ $\tau = 0$ の時の相互相関係数は順に負、正、負である。汀線位置変化波形の波長が10km程度の時はこのようになり得て、これは既報¹⁾の汀線位置変化波形の波長を支持するものである。そして、St. 0-2, 0-4間では、 $\tau > 0$ で相互相関係数が最小、最大となっており、これは波長が10kmよりもやや短いことを物語っている。

②コヒーレンスは、波高変化の場合と同様、低周波数成分で大きい傾向にある。ただし、その値は波高変化のものほど大きくはない。

③フェイズは、St. 0-4間のみ波高変化のものと同

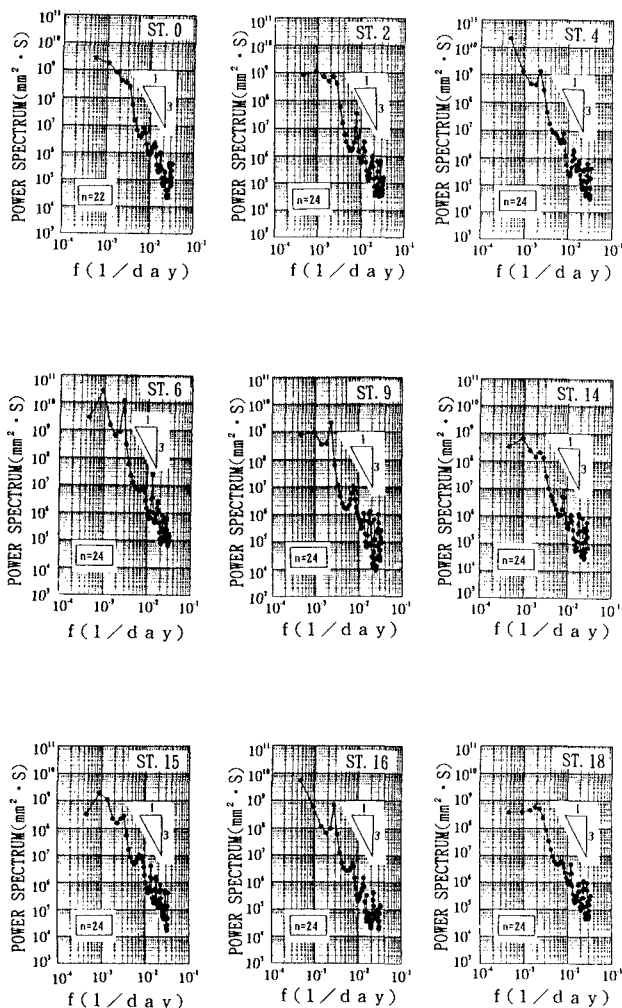


図-3 各調査点での汀線位置変化のパワー・スペクトル
 傾向で(高周波数領域は除く),低周波数成分の伝播方向は北から南を示している.1年周期成分の伝播速度は, $9.8 \times 2\pi / (0.26 + 2\pi) \approx 9.4 \text{ km/年}$ となり,既報の伝播速度(約10km/年)を支持している.1年周期成分のコヒーレンスも比較的大きい.

④波長約10km,周期1年の波動成分が存在するならば,他の調査点間の1年周期成分のフェイズは微小値が期待されるが,約 $\pm \pi/2$ と符号ばかりか値も異なっている.汀線位置変化のクロス・スペクトルについては,再検討が必要である.

6. むすび ①沖や近場に海岸構造物が築造されている所の汀線位置変化は,波と同じ1年周期成分が際立ってくる.

②汀線位置変化の高周波数領域のエネルギーは f^{-3} に依存する傾向にある.

③一部の調査点間に限られたが,スペクトル解析からも,汀線位置変化の波動性が確認できた.《文献》1)松富ら:海岸論文集,1997.2)松富ら:海岸論文集,1993.

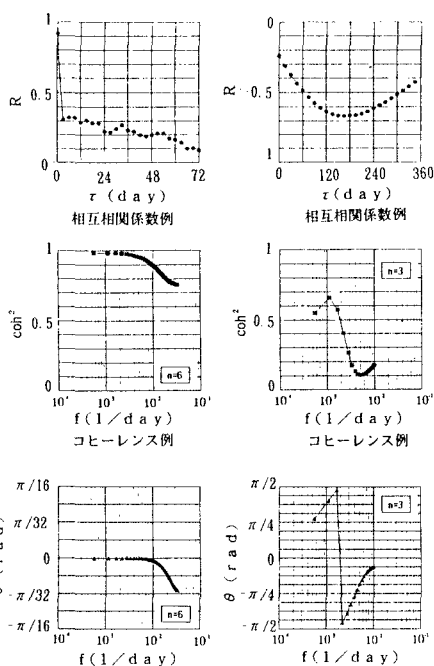


図-4 波高変化のクロス・スペクトル
 図-5 汀線変化のクロス・スペクトル(St.0-2)

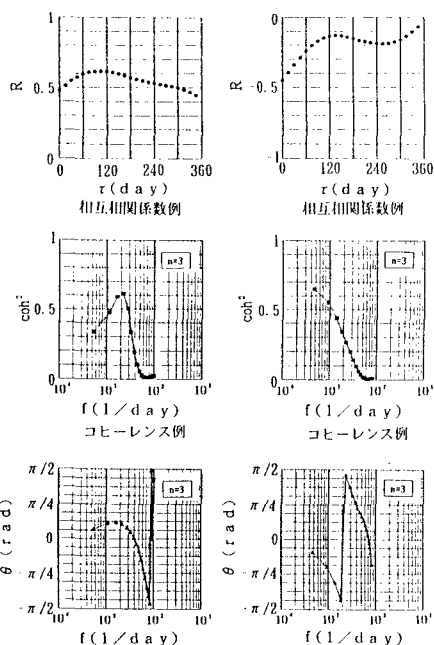


図-6 汀線変化のクロス・スペクトル(St.0-4)
 図-7 汀線変化のクロス・スペクトル(St.2-4)