

自動画像記録装置を用いた短期汀線観測

東北大学 学生会員 ○溝口 完司
東北大学 正会員 山路 弘人
東北大学 フェロー 田中 仁

1. はじめに

近年日本の各地で砂浜海岸の侵食が指摘されている。原因はさまざまであり、沿岸構造物の沿岸漂砂の遮断や河川からの流出土砂の減少等である。

防災上と景観上の観点から、海岸の維持管理をすることは重要であるが、深淺測量などはコストがかかるため年に数回できるかどうかである。そこで自動画像記録装置を用いた低コスト、高頻度で行える観測による解析について研究を行う。本研究の最終目標は短期汀線予測であるが、まず現段階では自動画像記録装置を用いた極めて短期的な汀線変化の観測が有効であるか検討する必要がある。

2. 研究対象と観測データ

本研究で研究対象とするのは、宮城県北東部の横須賀海岸である(図-1)。この領域は2006年10月6日の低気圧により大規模な侵食が発生し、現在は砂の沖合への流出を防ぐための改修工事が進められている。

観測データは数百枚に及ぶ海岸の波打ち際を撮影した画像で、横須賀海岸に位置する建造物の屋上に自動画像記録装置(KADEC21-EYEII, コーナーシステム社)を設置し、1枚/1時間の間隔で撮影されたものである。図-2には撮影画像の一例を示す。



図-1 研究対象領域



(a) 2007年3月1日 8:00 (b) 2007年3月10日 8:00

図-2 自動画像記録装置からの画像

3. 解析方法

本研究で行う解析は撮影された海岸の波打ち際の画像から、潮位の影響と波の遡上の影響を差し引いて汀線の位置を割り出すことである。

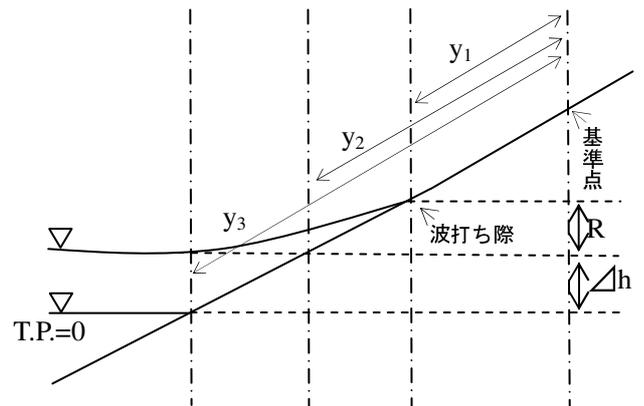


図-3 海岸の断面図

ここで、図-3のように、 y_1 を基準点から直接波打ち際までの距離とし(波の遡上 R と潮汐の影響 Δh を考慮していない)、 y_2 を y_1 から波の遡上による分 R を差し引いた距離とする、そして y_3 を y_1 から波の遡上と潮汐の影響二つの因子を差し引いた距離として定義し、この y_3 を基準点から汀線までの距離(汀線位置)とする。図-4において y_1 をグラフにして表すと非常に振幅が大きいことが見て取れる。

二つの影響を差し引く場合、これらの影響を定量化しなければならない。潮汐の影響は東京湾平均海面(T.P.)との差から導き出し、波の遡上による影響はHedgesら¹⁾による波の遡上高さを求める次式を採用することにした。

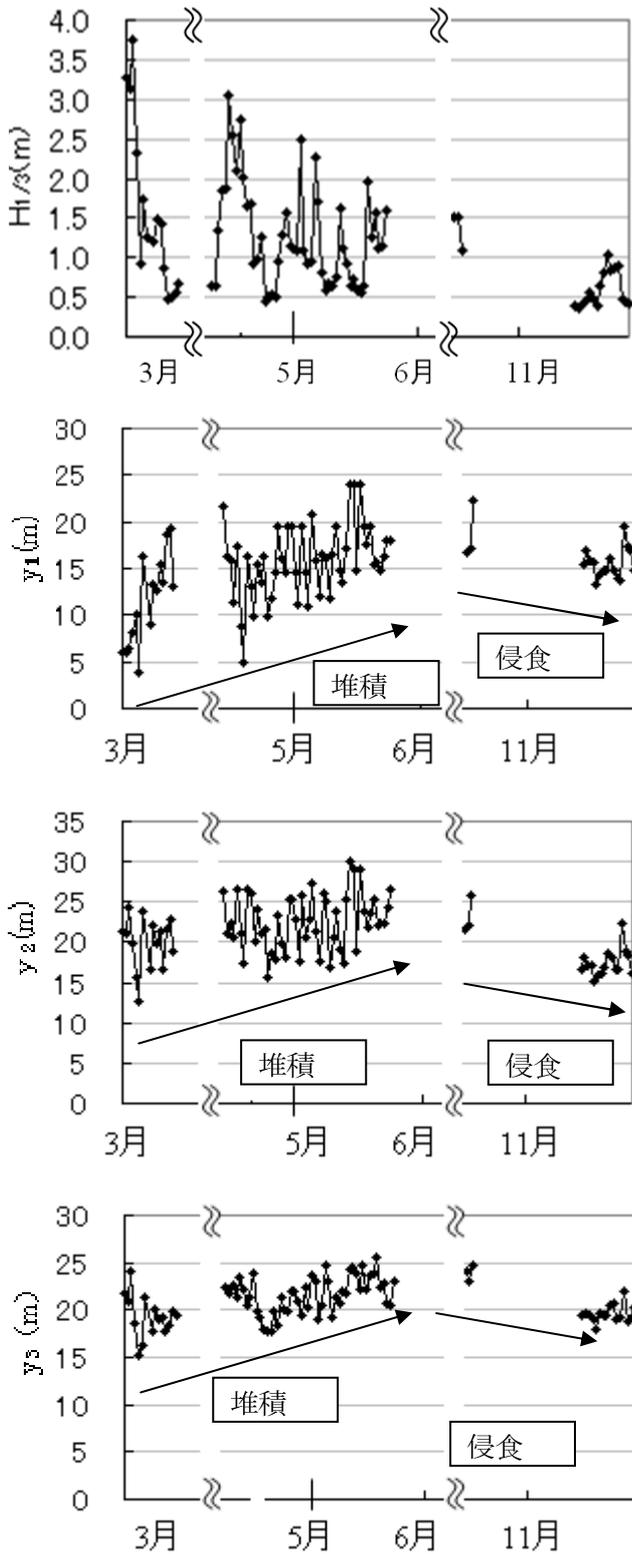


図4 汀線と波高の変化

$$R = (0.27 + 1.04\xi)H_{1/3} \quad (1)$$

ここで、右辺の ξ の定義は

$$\xi = \tan \alpha / \sqrt{H_{1/3} / L_0} \quad (2)$$

であり、式(1)の適用範囲は

$$0.13 < \xi \leq 2.4$$

である。また、 L_0 ：沖波波長、 T ：周期、 $\tan \alpha$ ：海浜勾配、 $H_{1/3}$ ：有義波高である。ここで、波高データには仙台管区気象台²⁾から提供されたものである。

グラフから見てわかるとおり、 y_1 における基準点からの距離は非常に振幅の幅が大きくこれを汀線位置の推移とすることはできない。

y_1 から y_3 までの解析の過程で y_1 の振幅が y_3 になるに従って小さくなり、侵食と堆積の変化が明白にわかるようになった。波の遡上による影響が潮汐の影響に比べて大きいことがわかる。

4. 結果と考察

解析の結果から、横須賀海岸は3月から5月にかけて堆積をし、10月から12月にかけては侵食を示している事が判明した。3月から5月にかけての堆積については、2006年10月6日の低気圧による大規模な侵食から回復する作用が働いたためであるのと、10月から12月にかけての侵食は、暴波浪が多発する冬季間に入って再び侵食をする作用が働いたためと推測される。また、侵食の過程で沖方向に移動した海底のバーが波の勢いを弱め、それ以上の侵食を制限し、逆に穏やかな気候が続く夏期にかけて堆積が始まったものと考えられ、1年のサイクルで侵食と堆積を繰り返しているのではないかと推測される。

5. まとめ

自動画像記録装置を用いて、3月から12月の期間にわたり汀線の解析をしてきたが、汀線は季節によって前進と後退を繰り返しながら全体的な変化を遂げていることが判明し、横須賀海岸では全体的な傾向としては侵食過程にあるのではないかと推測される。以上から本研究において自動画像記録装置を用いた短期汀線変化の観測は可能であることが判明した。

謝辞

現地調査にあたり、宮城県石巻土木事務所の協力を得たこと記して、深く謝意を表す。

参考文献

- 1) Hedges, T. S. and Mase, H. : Modified Hunt's equation incorporating wave setup, Journal of Waterway, Port, Coastal and Ocean Engineering, pp.109-113, 2004
- 2) 気象庁仙台管区気象台天気相談所:
<http://www.sendai-jma.go.jp/yohou/tensou/index.html>