

X バンドレーダを用いた海岸前浜地形の連続観測

筑波大学理工学研究科

学生会員 ○松本 亮介

筑波大学システム情報工学研究科

正会員 武若 聡

1. はじめに

近年、多くの海岸が侵食され、また、地球温暖化による海面上昇などで、さらに環境が悪化することが心配される。海岸の環境を決定づける地形を、面的に観測するリモートセンシングの手法の一つとして、Xバンドレーダを用いた計測が提案されている[1]。Xバンドレーダの特徴は、本来の用途が漁船などに搭載して、周囲の障害物を探査する目的であるため、風雨に強く、台風通過時などの荒天時でも、観測が可能な点である。本研究ではXバンドレーダを用い、長期間にわたって地形データを採取し、その解析から汀線形状、前浜勾配の分布などを求め、長期間にわたる海浜の変動を追跡することについて検討する。

2. 観測の概要

茨城県波崎町にある港湾空港技術研究所の観測栈橋(HORS)の研究施設屋上に X バンドレーダ(日本無線(株)製)を設置した。X バンドレーダは、アンテナ(空中線)からマイクロ波を発して、その反射波からエコーデータを取得する。得られたエコーデータは PC に画像として取り込み記録した。画像は 1024×1024 ピクセル、256 階調、観測領域は 3 海里四方である。図 1 は、エコーデータ画像の例である。上方が沖合、下方が岸と陸域に対応し、中心にある点がアンテナの設置場所である。画像中の白く表示されている部分は、エコーの強度が大きい部分であり、これらの位置には障害物、波など周辺に比べて高いものが存在する。

観測は、平日の 7 時から 18 時まで毎時間行い、約 2 秒毎に 17 分間、計 520 枚のエコーデータ画像を平均化し PC に蓄積する。観測は 2004 年 6 月 11 日より開始し、現在も継続中である。

3. 汀線変動強度の算出

海岸観測対象の波崎海岸は、写真 1 で見られるように、沿岸方向にほぼ一様な海岸であり、大きな地形の変動は見られない。一般の海岸では、波などの作用によりカスプと呼ばれる地形が現れることがあ

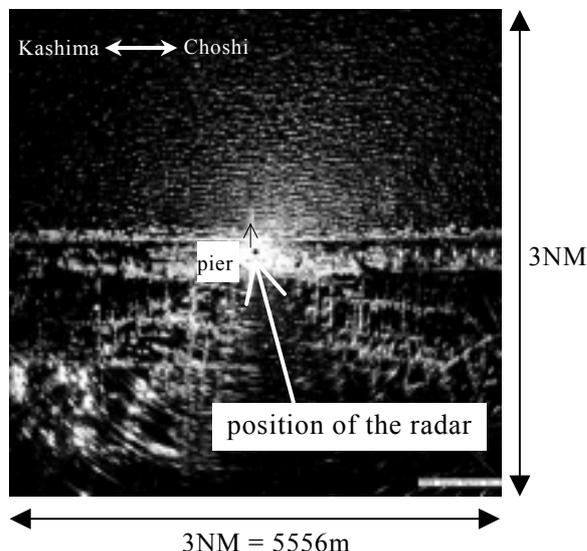


図 1 エコーデータの例(2004年7月14日 16:00)



写真 1 波崎海岸航空写真

る[2]。ここでもこのカスプの存在がしばしば観察される。カスプ上に水際位置がかかる場合、汀線位置が岸沖方向に変化し、波打つ特徴的な形が形成される。

図 2 は 2004 年 6 月 30 日に 7 時から 17 時の各時間に観測されたエコーデータをもとにした地形の等高線図である。エコーデータから汀線位置を、同時刻の潮位のデータ(DL 表示、銚子漁港、気象庁)[3]からその高さを決め、表示した。図から波長 200m 程度のカスプの発達が見られ、一部の領域で等高線の岸沖方向の変動が大きくなっていることが確認できる。

ここでは、このようなカスプ地形がどのような影

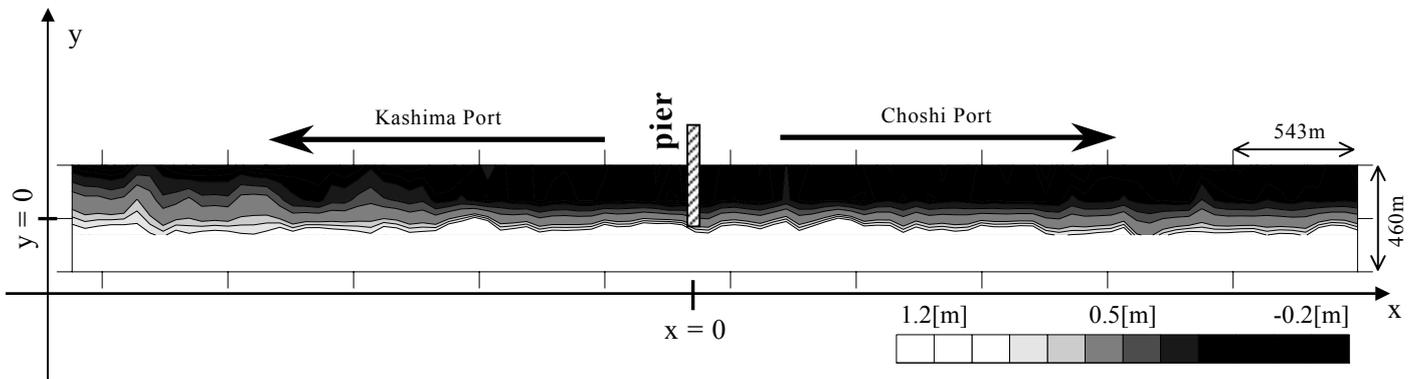


図2 沿岸方向推定等高線図 (2004年6月30日)

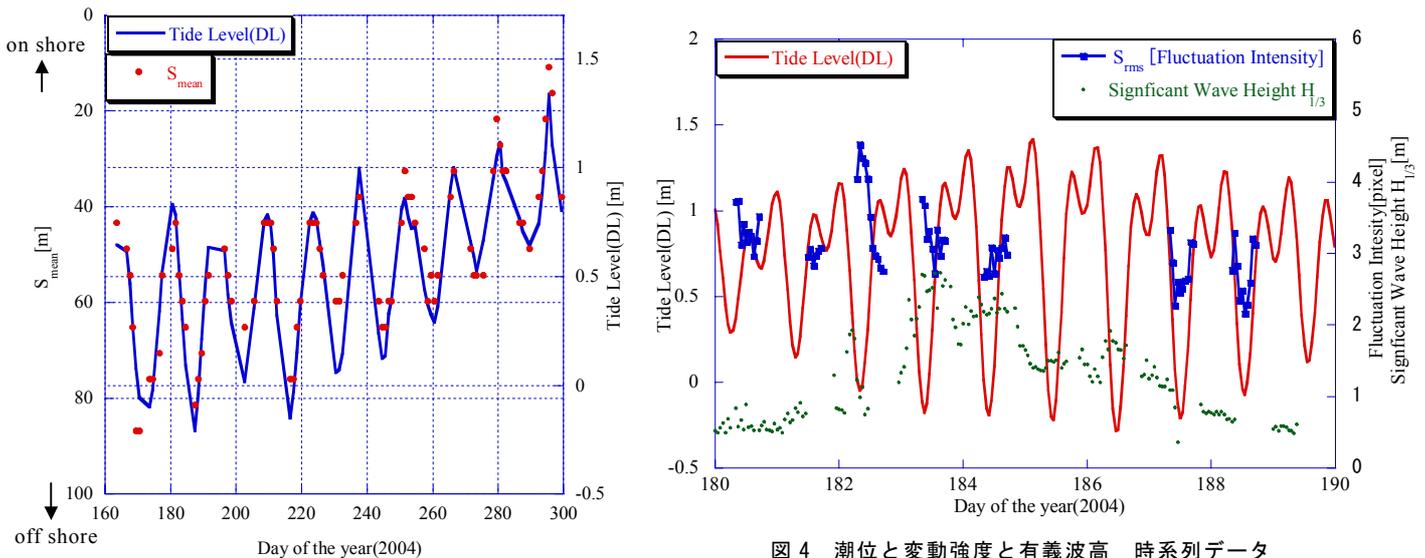


図4 潮位と変動強度と有義波高 時系列データ (2004年6月28日~7月8日)

図3 潮位と汀線位置 S_{mean} の時系列データ (2004年6月11日~2004年10月25日)

響により、出現、発達そして消滅するかについて検討する。まず、得られたエコーデータ画像から汀線位置を読み取った。読み取った位置を $S(x)$ (x :沿岸位置)とし、沿岸方向に平均した値 S_{mean} を求め、変動強度 S_{rms} を算出した。変動強度 S_{rms} の大きさは、汀線の岸沖方向変動、すなわち、値の大小はカスプの形成度合いを示していると考えられる。

図3は、2004年6月11日から10月25日間のエコーデータが得られた日の正午の S_{mean} と、同時刻の潮位データを比較したものである。両者は周期がほぼ同一であること、算出される勾配が海岸の平均的な勾配である $1/50$ とほぼ一致した結果となっていることなどにより、レーダ画像から読み取った汀線位置は実際の汀線の移動を捉えていると判断している。図4に2004年6月28日から7月8日までの2週間に各時間に得られた S_{rms} と潮位、栈橋で観測された有義波高のデータを示す。図から、潮位が上昇すると、変動強度の値が小さくなる、波高が上昇すると変動強度の1日の変動幅が小さくなる、といったことが確認できた。以上から、カスプ地形が潮

位の低い部分に存在していること、波高が大きくなると、地形が一様化しカスプが消滅する、といったことが考察できる。

4. まとめ

Xバンドレーダを用いて海岸の連続観測を行い、得られたデータから海岸の地形の特徴について検討した。入射の波高が小さいときにカスプと呼ばれる地形が見られ、その地形は波高の大きい波が作用することにより、消滅することが確認された。

参考文献

- [1] 武若 聡・後藤 勇・西村仁嗣(2003):Xバンドレーダを用いた前浜地形の観測, 海岸工学論文集, 第50巻, pp.546-550.
- [2]Roshanka Ranasinghe, Graham Symods, Kerry Black (2004): Morphodynamics of intermediate beaches: video imaging and numerical modeling study, Coastal Engineering vol.51, pp629-655.
- [3]気象庁(2004):潮汐観測資料(関東地方): <http://www.data.kishou.go.jp/marine/tide/genbo/index.php>