

## 汀線分布の年間変動に関する研究

筑波大学第三学群工学システム学類 学生会員 ○吉津 充晃  
 筑波大学大学院システム情報工学研究科 学生会員 El Sayed Galal  
 筑波大学大学院システム情報工学研究科 正会員 武若 聡

## 1. はじめに

海岸の侵食対策には沿岸における地形変動の理解が不可欠である。なかでも、地形変動が頻繁に起きる領域(前浜域)の変化の規模やスケジュールが理解出来れば、侵食対策を合理的に定めることが期待できる。

本研究では、鹿島灘の波崎海岸における航空レーザ計測データと X バンドレーダ観測により取得された 1 年間のデータの解析から汀線分布、地形データの年間変動を調べる。その過程と特徴を考察し、波浪場との関係性を探ることで前浜域の地形変動のメカニズムを検討する。

## 2. 観測対象領域と X バンドレーダデータ

鹿島港から南方約 4km の位置にある(独法)港湾空港技術研究所の観測栈橋(HORS)を中心とした沿岸方向約 5.5km の砂浜を観測対象とし、HORS を原点とする座標系(沿岸方向: x 軸、岸沖方向: y 軸)を設定した。地形特徴としては海岸砂丘がほぼ全域にあり、海岸には多数の排水口がある。図-1 に示す HORS を中心とする  $-2700 < x < 2800$  m の前浜地形を X バンドレーダにより収集した。レーダ画像を平均化し、1 時間毎の平均水際位置を求め、海岸における汀線位置の変化、分布を調べた。

## 3. 汀線分布の変動

2006 年 10 月に大型の低気圧が太平洋沿岸を通過し、既往最大の潮位上昇を伴う高波浪が鹿島灘に発生した。

これにより鹿島灘南部(鹿島港～利根川河口)ではこれまで後浜と考えられていた領域を含んだ大規模な侵食が見られた(武若ら, 2007)。この研究では主にイ

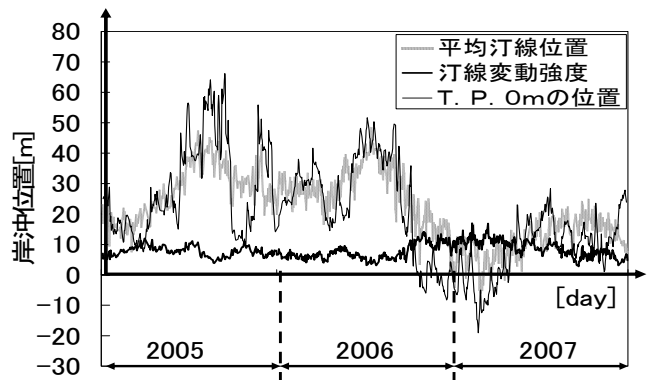


図-2 汀線の平均位置とその変動強度、標高 T.P.0m の岸沖位置の経時変化(2005～2007 年)。

ベント発生的前後約一年間の状況を示し、大規模侵食発生後の海岸の地形変動について考える。

## (1) 汀線の平均位置の年間推移

X バンドレーダ観測で得られた平均画像より 2005 年～2007 年までの汀線平均位置の分布と、その変動強度の推移を調べた。

図-2 に示すのはレーダ観測から求められた汀線の平均位置とその変動強度、HORS にて観測された断面地形の標高 T.P.0m の岸沖位置の経時変化を示したものである。

平均位置は夏季に沖側に移動し、10 月以降は岸側に移動する季節的変化がみられる。これは入射波高と波向の季節的変動によるものと思われる。HORS における標高 T.P.0m の地形データは汀線平均位置の推移と似ており、レーダ画像の解析から汀線付近の地形状況ある程度推測できると考えられる。

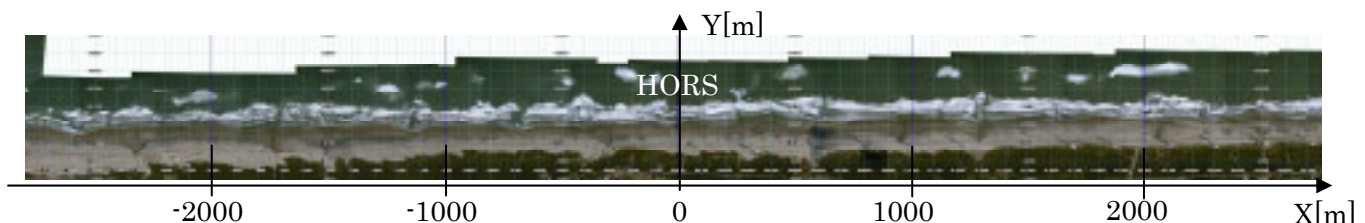


図-1 観測対象領域 (2006 年 11 月撮影)

キーワード: X バンドレーダ・海岸侵食・リモートセンシング

連絡先: 住所; 茨城県つくば市天王台 1-1-1 筑波大学内 第三学群 E 棟 211 号室

TEL; 029-853-5600 (8268) FAX; 029-853-5207 E-mail; mitsuaki2@surface.kz.tsukuba.ac.jp

2006 年の荒天イベント発生後、平均汀線位置は大きく岸側に移動したが、その後の 2007 年の平均汀線位置の沖側への移動速さは 2005 年の経過とほぼ等しく、土砂の堆積が進み、沖側に移動している。

## (2)地形変動特長と波浪場の関係

2007 年における汀線の岸沖方向の値の沿岸分布を経時的に示した(図-3)。横軸は沿岸方向位置、縦軸は時間変化、表示されている色の濃淡で汀線の岸沖方向位置を示した。図中に現れる斜め線状のパターンは、沿岸方向移動に対応しており、主に冬季(1,2,12 月)に+x 方向に移動し、一方、夏季に-x 方向に移動している。これは、松本ら(2006)が報告しているパターンの沿岸方向への移動、季節的な変動と一致する。パターンの沿岸方向への移動は、これまでに沿岸流速、入射角度、波高と関係があることが議論されているが、ここでは地形的特長と波浪場の効果について考える。

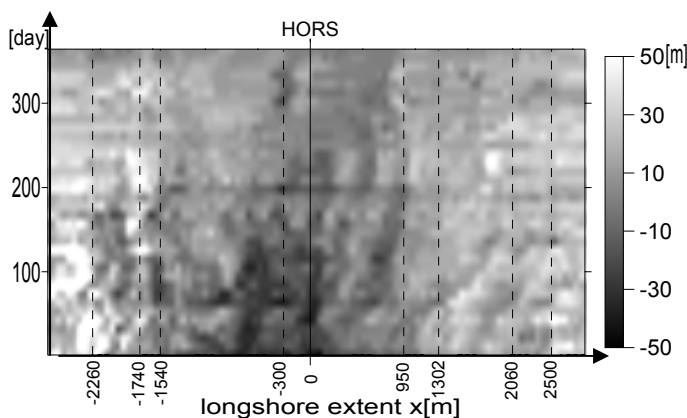


図-3 汀線の岸沖方向の値の沿岸分布の経時変化(2007 年)。点線は排水口の位置を示す。

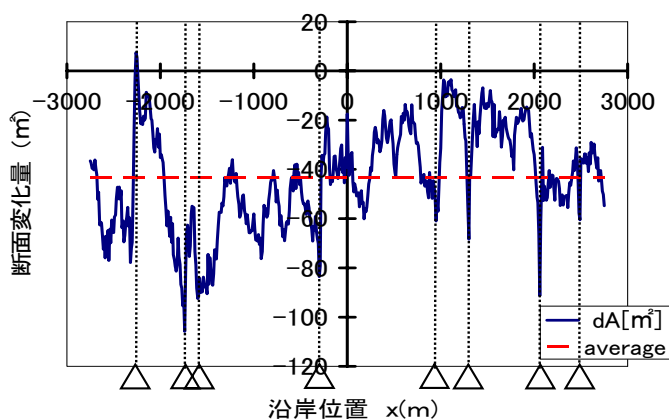


図-4 2006 年 10 月の荒天による T.P.0.5m~5m の間の断面変化量(負の値：侵食)の沿岸分布。△：排水口沿岸位置(武若ら, 2007)。

汀線の形状に影響を与える要因として排水口の存在がある。観測域はほぼ直線状の海岸線だが、数箇所に排水口が設置してあり、局所的に海浜の勾配が緩くなっている。これらの地点は波の遡上量が大きくなり、イベント発生時には侵食量が大きくなっていた(図-4)。図-3 をみると、HORS から+x 方向の排水口設置箇所のいくつかの地点で斜め線状パターンの移動が停滞しているように見える。また、これらの排水口設置位置における汀線の沖側移動速度は、汀線全体の平均移動速度と比べ遅い。これは陸上域における地形的特長が汀線の形状に影響を及ぼしているものと考えられる。

海岸に入射する波浪は、海底の地形変化などにより、沿岸に沿って一様に打ち寄せるわけではない。斜め線状パターンの発生は、入射する波浪の状況が沿岸位置によって異なっていることを示していると考えられる。高波浪時には、地形が一様化し、図-3 中でも画像が不鮮明になっている箇所が確認できる(例えば、day=190 日)。これは高波浪により汀線形状が直線的になったことに対応している。この後、一部の位置では、斜めの線状パターンが継続しているように見える(例えば、day=200 日、x=950m)。汀線形状は一時的に高波浪時などで一様化するが、その後、線状パターンの移動が沿岸位置における入射する波浪状況などに対応して、再開していると考えられる。

## 4. まとめ

レーダ観測により汀線の年間変動(平均汀線位置、汀線の変動強度、汀線形状の変化)について調べた。2006 年 10 月の荒天以降、平均汀線位置は大きく岸側に後退したが、2007 年の経過から荒天イベント以前の位置に戻りつつあることがわかった。汀線形状は季節的な変動がみられるが、その過程で陸上域の地形的特長(排水口設置位置)、また海底地形による波浪場の状況変化が影響を与えていると考えられるパターンが示された。

今後は波浪場の状況や、陸上域の地形変化(海浜勾配)の特徴を詳しく調べ、汀線変化への影響を確かめる必要がある。

## 5. 参考文献

- 松本他(2006), 海岸工学論文集, 第 53 巻, p576-580  
武若他(2007), 海岸工学論文集, 第 54 巻, p581-585