

鳥取砂丘海岸における地形変化に関する研究

鳥取大学大学院 正会員 松原雄平
正会員 黒岩正光
学生員 渋谷容子
学生員 ○井出正志

1. はじめに

鳥取砂丘海岸では、1970 年～1985 年にかけて鳥取港及び千代川河口部付け替え工事が実施され、その後砂丘を含むこの付近の海岸地形は大きく変化した。写真 - 1 に砂丘海岸の東側約 8km の範囲を示す。また、護岸や人工リーフなどの人工構造物による侵食対策が施され、これらの影響により漁港への砂の堆積と海岸侵食が繰り返され、土砂移動のバランスが取れない状況となっている。そのため、土砂の流れの連続性を確保するための対応策として平成 17 年度よりサンドリサイクルが行われてきた。今後、サンドリサイクルによる効果を検証していくためにも、海底地形の変動特性を把握しておく必要がある。その第 1 段階として本研究では汀線変化について検討した。



写真-1 鳥取砂丘海岸

本研究では、国土交通省中国地方整備局鳥取河川国道事務所に提供して頂いた 1972 年～1992 年までの深浅測量データおよび、鳥取県県土整備部河川課に提供して頂いた 2004 年～2009 年の深浅測量データを用いて、汀線の変化を検討した。調査範囲は写真 - 1 に示す約 8km の範囲である。どちらのデータについても基線からの距離を測ったものである。各地点の汀線の経年変化量を調べることで分析をした。

2. 汀線の変化分析方法

本研究では、国土交通省中国地方整備局鳥取河川国道事務所に提供して頂いた 1972 年～1992 年までの深浅測量データおよび、鳥取県県土整備部河川課に提供して頂いた 2004 年～2009 年の深浅測量データを用いて、汀線の変化を検討した。調査範囲は写真 - 1 に示す約 8km の範囲である。どちらのデータについても基線からの距離を測ったものである。各地点の汀線の経年変化量を調べることで分析をした。

3. 汀線の経年変化について

図 - 1 に 1972 年と千代川河口付け替え工事終了直後の 1985 年及び、その後の 1992 年の汀線の形状変化を示す。千代川河口右岸を測線 No.66 とし、測線間隔は 100m となっている。これをみると 1972 年と 1985 年の汀線はあまり大きな差がないことが分かる。しかし、1985 年の汀線と比べると大きく変化していることが分かる。測線 No.67～78 までは汀線が大きく前進し、測線 No.67 では、汀線が約 92m も前進している。これは、導流堤の建設により、遮蔽され、沖の東向き恒流の剥離や遮蔽域に発生する循環型の海浜流によって西向きの流れが生じたことで、導流堤付近に漂砂が堆積し、測線 No.78 以降で侵食が進んだと考えられる。また、測線 No.78～129 の範囲では汀線の後退がみられ、大きいところでは、50m 以上の後退がみられた。これは、西向きの恒流により、西向きの漂砂移動が起こり、砂浜の後退が進み、岩戸漁港付

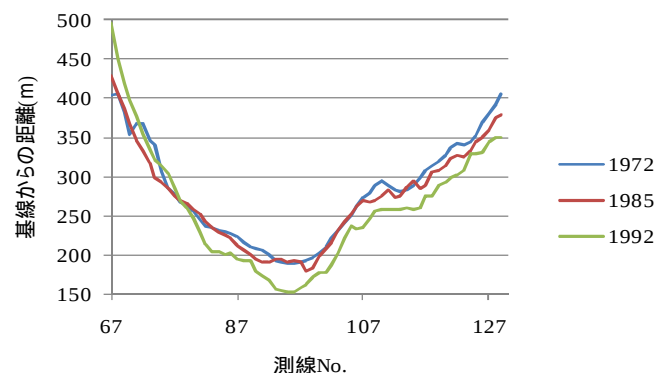


図-2 汀線変化

型海浜流によって西向きの流れが生じたことで、導流堤付近に漂砂が堆積し、測線 No.78 以降で侵食が進んだと考えられる。また、測線 No.78～129 の範囲では汀線の後退がみられ、大きいところでは、50m 以上の後退がみられた。これは、西向きの恒流により、西向きの漂砂移動が起こり、砂浜の後退が進み、岩戸漁港付

近で堆積しているものと考えられる。

つぎに、図 - 2 に 2004 年と 2007 年、2009 年の 9 月の汀線を比較したものを示す。千代川河口右岸を 0k800 地点として、100m ごとに計測を行っている。図中の矢印は人工リーフの位置を表す。0k800 ~ 2k600 地点にかけて汀線が前進しており、1k300 地点では 48m 程度前進している。2006 年 ~ 2009 年にかけて、サンドリサイクルにより 3k000 ~ 4k000 地点に土砂が投入されており、これが春季から夏季にかけての波浪特性や西向きの恒流の影響により、西側へ移動し、汀線が回復したことが考えられる。4k000 ~ 8k000 地点にかけては、変化量が少なくなっており、さらに汀線が前進傾向にあることがわかる。これは、4k500 ~ 5k500 地点に、サンドリサイクルにより投入された土砂と、人工リーフによる影響が大きいものと考えられる。

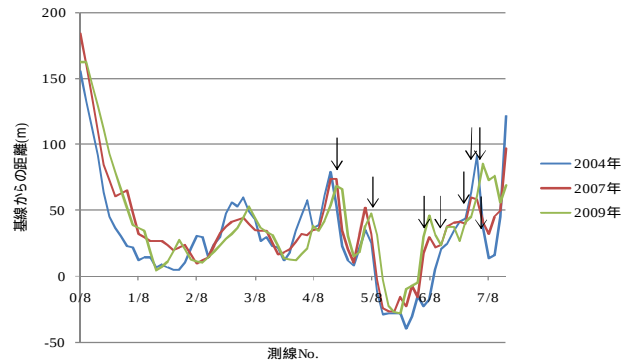


図-2 汀線の経年変化

3. 汀線の季節変化について

図 - 3 に 1978 年 8 月と 1979 年の 3 月及び 8 月の汀線を比較したものを示す。鳥取砂丘海岸では、冬季に波浪エネルギーが集中しており、この冬季波浪による影響で侵食過程をとり、冬季にジャイアントカスプが形成されていることがわかる。砂丘海岸では河口付け替え工事完了以前から冬場にカスプ地形が形成される傾向があると考えられる。また、現在人工リーフが設置されている場所についても、過去にはカスプ地形が形成されていたことがわかる。

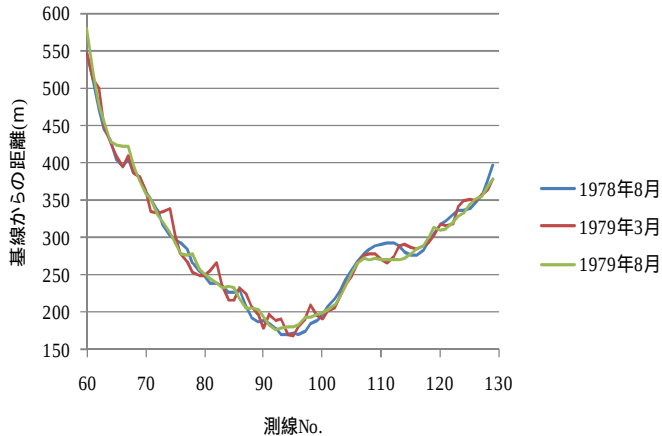


図 - 3 汀線の季節変化

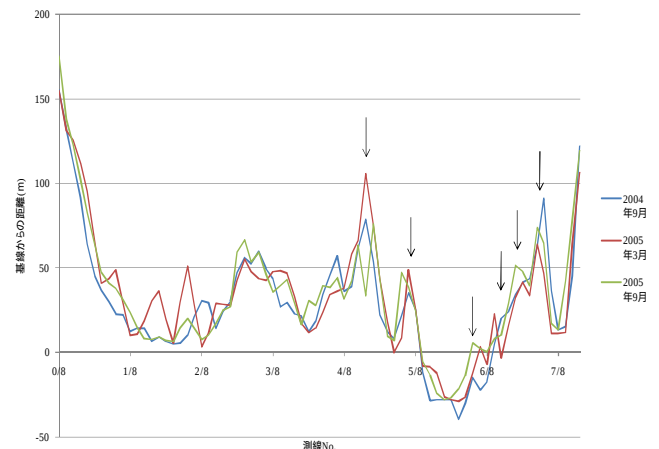


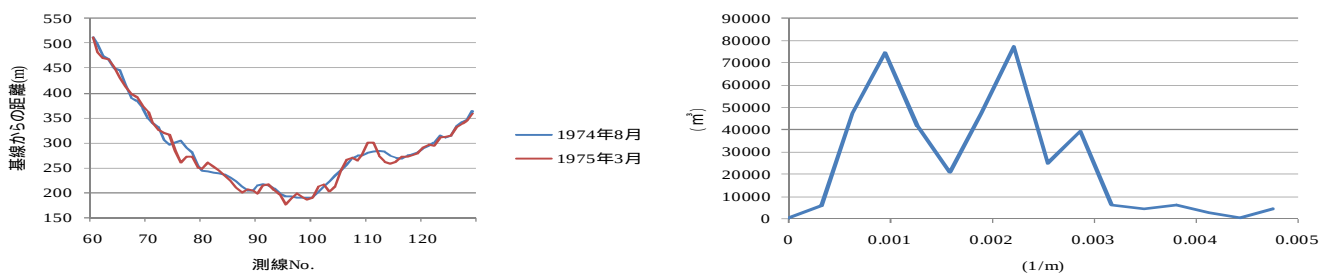
図 - 4 汀線の季節変化

図 - 4 は 2004 年 9 月と 2005 年の 3 月及び 9 月の汀線を比較したものである。図中の矢印は人工リーフの位置を示す。0k800 地点から 4k000 地点までは過去のデータと同様に、冬場にカスプ地形が形成されていることが分かる。5k100 地点からは季節変化がなくなり、変動量も小さくなっている。これは、人工リーフの設置による影響が大きいと考えられる。

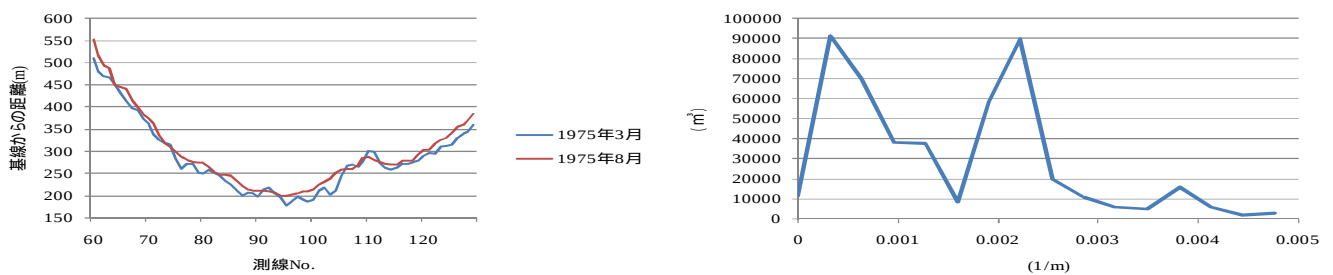
4. 汀線のスペクトル解析

3. で述べたように、鳥取砂丘海岸では、冬季にカスプ地形が発達することが明らかである。この章では、

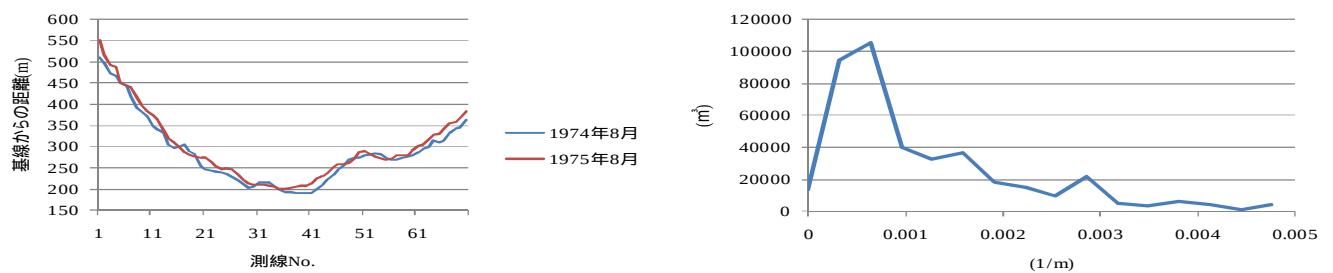
どのような特性を持ったカスプが存在し、季節的な変動をしているかを調べるため、汀線の経年変化量を算出し、その変動量を用いてスペクトル解析を行った。基線間隔は 100m（サンプリング間隔 $\Delta x=100\text{m}$ ）で、千代川右岸側から東の岩度漁港までは、基線は 70 側線であるため、スペクトル解析上データ数を 64 個として、解析した。図 - 5(a)は 1974 年 8 月～1975 年 3 月の変化量を解析したもので、図 - 5(b)は 1975 年 3 月～1975 年 8 月の変化量を解析したものである。図の左側に元になった汀線図、右側にスペクトル図を示す。河川付け替え工事開始以前は、ほとんどの年で図 - 5(a), (b)のように 0.001 と 0.002 の位置にピークがあり、変動の周期が 1 km 及び 500m のもので構成されていることがわかる。また、同様のスペクトル形状を示していることから冬場の変化量と夏場の変化量がほぼ等しく、元に戻っていることがわかる。また、図 - 5(c)に 1974 年 8 月～1975 年 8 月のスペクトル図を示す。1973 年～1980 年の年間の変動量はほぼ同様のスペクトル形状を示しており、あまり大きな変化はみられない。図 - 5(d)に 2007 年 9 月～2008 年 3 月、(e)に 2008 年 3 月～2008 年 9 月の図を示す。図からわかるように、(a), (b)と比べてピークの現れる位置が増えており、より複雑な変化になっていることがわかる。次に図 - 5(f)に 2007 年 9 月～2008 年 9 月のスペクトル図を示す。2005 年以降の年間のスペクトル形状は全て異なっており変動が複雑になっていることがわかった。これは、千代川付け替え工事による導流堤などの構造物の影響や、2005 年から開始されたサンドリサイクルによる土砂供給の影響により、汀線の変動特性が変化したためだと考えられる。



(a) 1974 年 8 月～1975 年 3 月

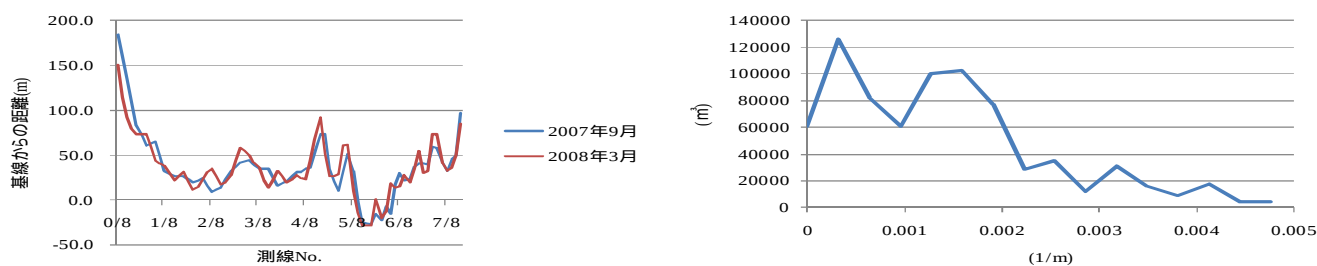


(b) 1975 年 3 月～1975 年 8 月

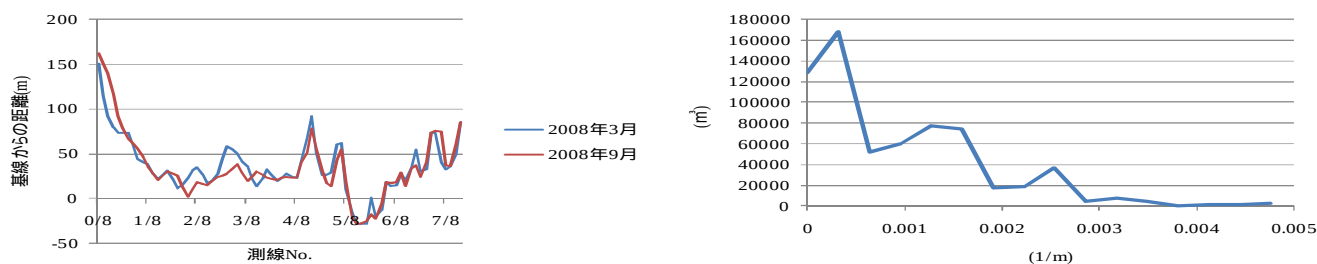


(c) 1974 年 8 月～1975 年 8 月

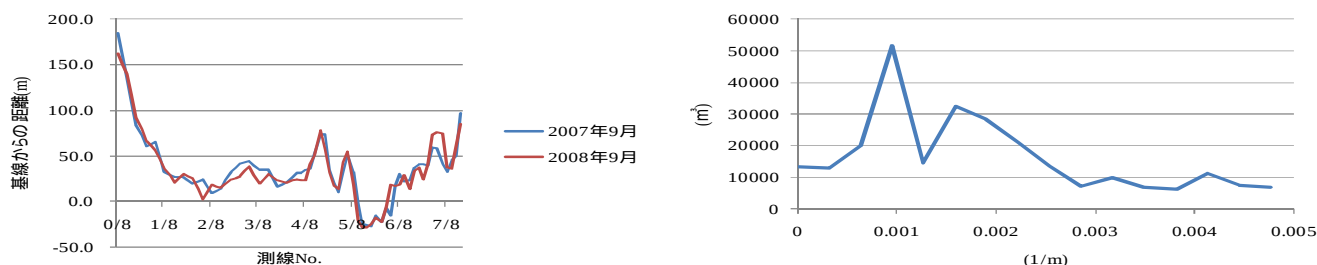
図 - 5 スペクトル図



(d) 2007年9月～2008年3月



(e) 2008年3月～2008年9月



(f) 2007年9月～2008年9月

図 - 5 スペクトル図

5. まとめ

千代川の河口付け替え工事による影響で、汀線の変動特性が大きく変化することが考えられる。また、季節変化については、過去と同様にカスプ地形が形成されていることがわかった。

謝辞

最後に、本研究を行うにあたり、終始懇切なご指導とご助言をいただいた山本真二技官に深く感謝の意を表すとともに、貴重な資料を提供して頂いた国土交通省中国地方整備局鳥取河川国道事務所、鳥取県県土整備部河川課、鳥取県東部沿岸土砂管理協議会に心から感謝致します。

参考文献

深浅測量データ：国土交通省中国地方整備局鳥取河川国道事務所及び鳥取県県土整備部河川課