

三沢海岸 2015 年地形変動特性

八戸工業大学工学部土木建築工学科 対馬央人、佐々木 幹夫

1. はじめに

三沢海岸では、三沢漁港防波堤の建設以来、その北側海岸において侵食が急激に進んでいた。三沢海岸の侵食を防ぎ砂浜を残すための対策としてヘッドランド工法が用いられている。ヘッドランド工周辺の海岸地形を定期的に調査することで、地形変動の傾向を把握でき、海岸の地形変動の特性を明らかにすることができる。また同時に、ヘッドランド工法の効果を確認することが可能となる。本研究では、2015年4月から2016年1月までの汀線位置を調べることでより地形の変動特性を明らかにしてみる。

2. 現地観測

観測は、GPS、小型パソコンを一枚の板に固定してB1～B13HL区間（1.4km）を汀線に沿って歩き、汀線位置を2015年4月から2016年1月を対象期間において月に1度の割合で測定した。気象条件により観測実施日は左右されたがおおむね月1回の観測は実施できた。写真1に汀線位置を測定しているところを示した。汀線位置の測定は冬季や波が高い時は真の汀線位置より陸側に一定距離後退したところを汀線に平行に沿って移動し測定している。この日は陸側に20m後退したところを平行移動測定して作業終了後に内業で真の汀線位置に補正している。表1は今年度の観測日時と波の状況、汀線測定位置を示したものである。観測は波が穏やかで、雨の降らない日に実施することを原則とし、表にあるとおり波がやや高い日に観測を行なった月もあったが、通常通り観測を行なえた。表の汀線測定位置では、月ごとに実際に観測した測定位置を示した。これは先述したとおり、外業により後退させた汀線位置を、後に内業により真の汀線位置に補正している。

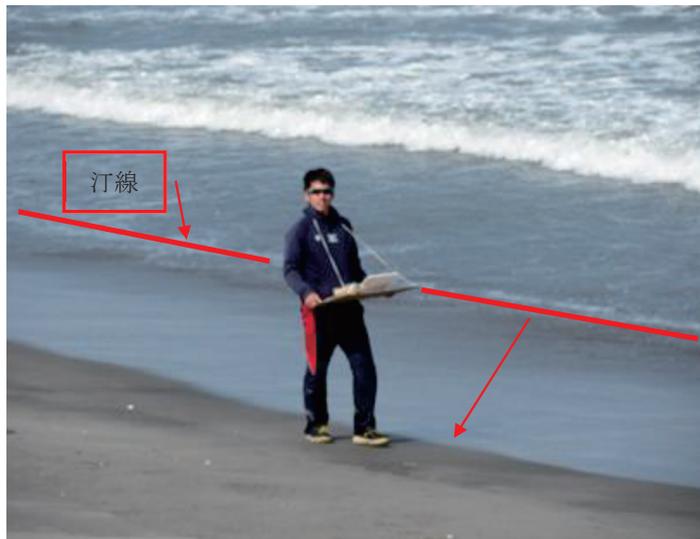


写真1 汀線観測 2015年4月21日

* Characteristics of shoreline in Misawa coast in 2015 by Hiroto Tsushima and Mikio Sasaki

表 1 2015 年観測日

回	対象月	実施日	砕波波高	波向き	波の状況	汀線測定位置
1回目	4月分	4月21日	1.5m	東	比較的静穏	後退 20m
2回目	5月分	5月29日	1.5m	東	比較的静穏	後退 35m
3回目	6月分	6月19日	1.5m	東	比較的静穏	後退 20m
4回目	7月分	7月31日	1.0m	東	比較的静穏	後退 20m
5回目	8月分	8月27日	2.0m	東	やや波高し	後退 30m
6回目	9月分	9月16日	1.2m	東南東	比較的静穏	後退 30m
7回目	10月分	10月15日	0.75m	東南東	静穏	後退 25m
8回目	11月分	11月18日	2.0m	東南東	やや波高し	後退 30m
9回目	12月分	12月5日	1.0m	東	比較的静穏	後退 25m
10回目	1月分	12月24日	0.6m	東	静穏	後退 20m

3. 三沢海岸における侵食対策と海岸の現況

三沢海岸では、三沢漁港の北側において、海岸侵食対策工としてヘッドランド工の建設が進められており、2015年3月時点で図に示すように13基中10基が計画通り堤長200m、設置間隔1kmで設置されており、残り3基のヘッドランドが延伸中となっている。これらのヘッドランドには南から北へ順にB1、B2、・・・、B13HLと名前が付けられている。

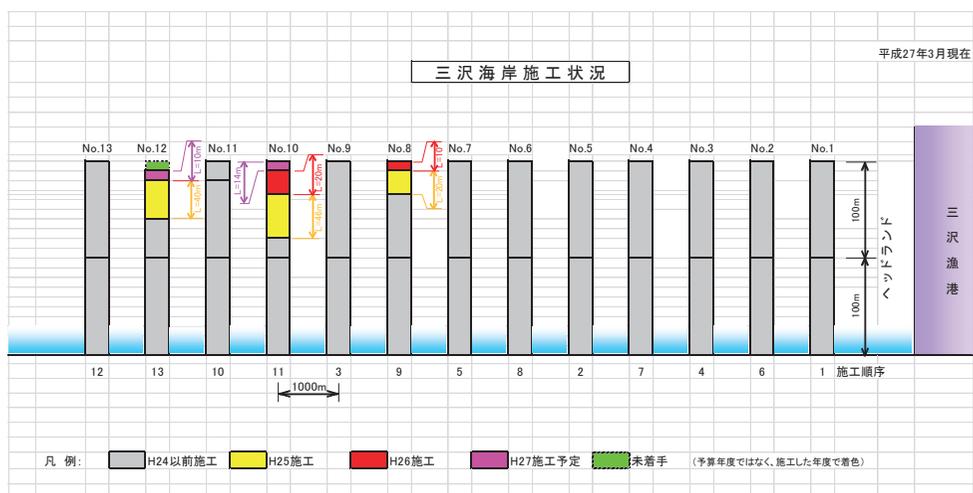


図 1 三沢海岸ヘッドランド工設置状況 2015年3月
堤長200m、間隔1km、10基完成、3基延伸中

4. 地形変動特性

図2は2000年4月29日、2014年12月25日および2015年4月21日における汀線位置を示す。

図において点線は2000年4月29日の汀線位置を示し、細線は2014年12月25日の汀線で、太線は2015年4月21日の汀線を示している。図より、B6HLからB7HL海岸において2015年4月21日汀線が2014年12月25日汀線より前進しているが、2000年4月29日汀線と比べると南側で後退、北側では前進している。2000年4月29日汀線は南北に直線状の海岸となっているが、近年の汀線形状は円弧状を示し、この海岸でも海岸の安定化が進んでいると考えられる。一方、B7HLからB8HL海岸では、2000年4月29日、2014年12月25日の汀線位置より前進していることがわかる。汀線形状は円弧状を示し、この海岸でも海岸の安定化が進んでいると考えられる。

図3は2000年4月29日、2015年4月29日、および2015年11月18日のB6HLからB8HLの汀線位置を示す。細線は2015年4月21日汀線で、太線は2015年11月18日の汀線を示している。図より、B6HLからB7HL海岸において、2015年11月18日汀線(太線)が2015年4月、2000年4月汀線より全体的に後退していることがわかる。一方、B7HLからB8HL海岸では、2000年4月汀線と比べると南側で後退、北側では前進し、2015年4月汀線と比べると後退している。しかし、この後退は後述のように、海岸の侵食を意味するものではなく、年変動の範囲内の後退である。

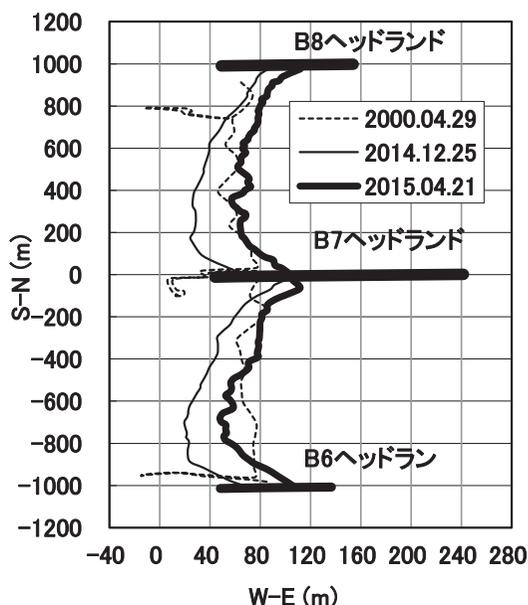


図2 汀線位置の比較 2000年4月29日、2014年12月25日、2015年4月21日における

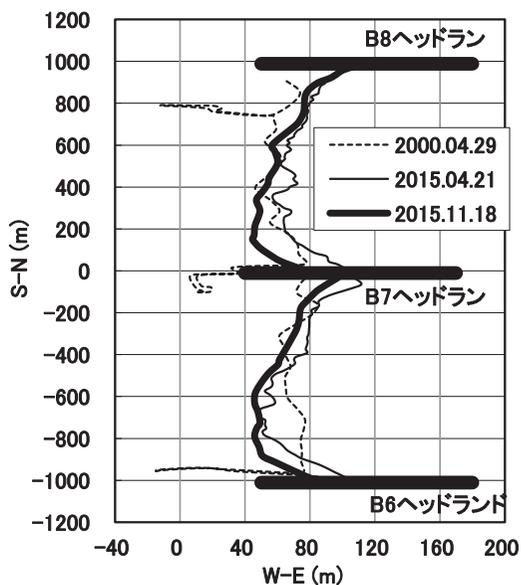


図3 汀線位置の比較 2000年4月29日、2015年4月21日、2015年11月18日における汀線位

図4に2015年4月21日から12月24日までの各月の汀線位置を示した。どの月の汀線形状も円弧に近くなっており、ヘッドランドにより海岸が安定してきていることを示していると言える。年間の変動を見てみると、4月から月を重ねるごとに徐々に後退している。これは三沢海岸の汀線位置が4月～7月頃に前進、11月～1月頃に後退する傾向があるためである。

図5に2000年4月28日および2015年4月21日から2015年12月24日における汀線位置を示した。B1ヘッドランドは最初に建設されたヘッドランド工であり、この箇所の海岸侵食が対策開始当時最も深刻で対策が急がれていた。海岸の侵食は激しく進んでいたが、この海岸侵食もヘッドランド工の設置により止まり、砂浜は復元してきている。汀線形状はきれいな円弧状を示しており、海浜の安定化が進んでいることを示している。この海岸には県農林課の事業で海岸護岸が設置されているが護岸の傾斜は緩く、ヘッドランドにより捕捉されている漂砂を砂浜に留めている。写真2はB1HL北側の海岸護岸を示したものである。



写真2 B1HLから北側 (2015年4月21日)

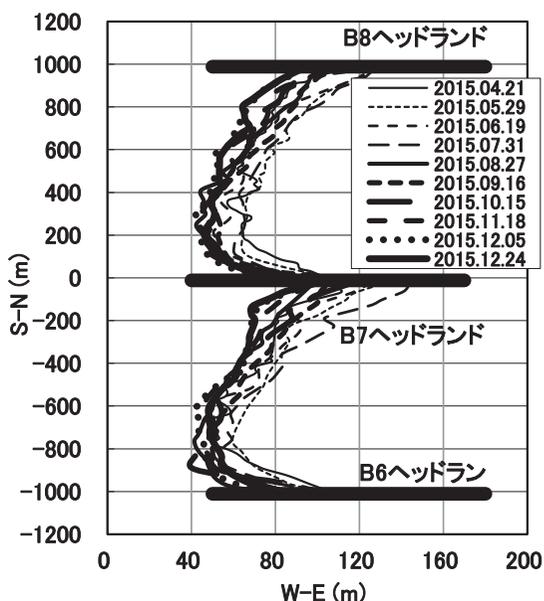


図4 2015年4月21日から12月24日における汀線位置

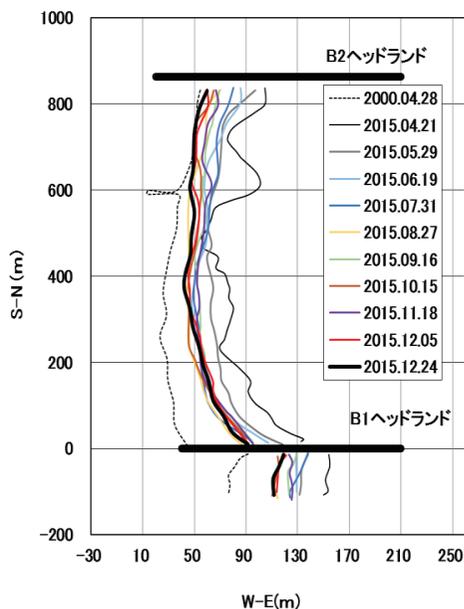


図5 2000年4月28日および2015年4月21日から2015年12月24日における汀線位置

図6に2015年4月21日から2015年12月24日までのB2HLからB4HL間の汀線位置を示した。B2HLからB3HLの汀線形状は円弧状であり、安定していることが図よりわかる。しかしB3HLからB4HL海岸では、B3HL北側で砂浜の安定化が見られない結果となった。これはB3～B4HL海岸に急傾斜で消波ブロックが置かれているためであり、これにより反射波が生じ、底質を浮遊させ、ヘッドランド工により留められている漂砂が沖へ移動させられており、ヘッドランド工の効果を消失させている。図6より、B3HLからB4HLの汀線位置は、B2HLからB3HLの汀線位置に比べてやや後退していることがわかる。この解決策として、B3HL北側にある急傾斜の消波ブロックを緩傾斜の護岸堤防に設置しなおすことで、地形変動の安定化が進むものと考えられる。写真3は2015年6月19日にB3HLとB4HLの中間から南側を撮影したものであり、写真中央に写っているものが消波ブロックである。

図7は2000年1月から2016年1月(2015年12月24日測定)までのB6HLからB7HL海岸の長期地形変動の様子であり、図8は2000年1月から2016年1月までのB7HLからB8HL海岸の長期地形変動の様子である。これらの図では平均汀線の位置を黒の実線で表し、移動平均を青の実線で表している。両図より汀線位置は月ごとに変動しているが、B6HLからB7HL海岸およびB7HLからB8HL海岸においては、2001年ころよりほぼ同位置の周りにあり、侵食はなく、安定しているといえる。平均汀線に両図とも凹凸が見られるのは、前述のとおり三沢海岸の汀線位置が4月～7月頃に前進、11月～1月頃に後退する傾向があるためである。平均汀線位置は、上に凸部分(前進)が4月～7月頃であり、下に凹部分(後退)が11月～1月頃である。年間の地形変動の傾向は4月～7月頃に前進、11月～1月頃に後退し、この地形変動が1年ごとに繰り返されている。

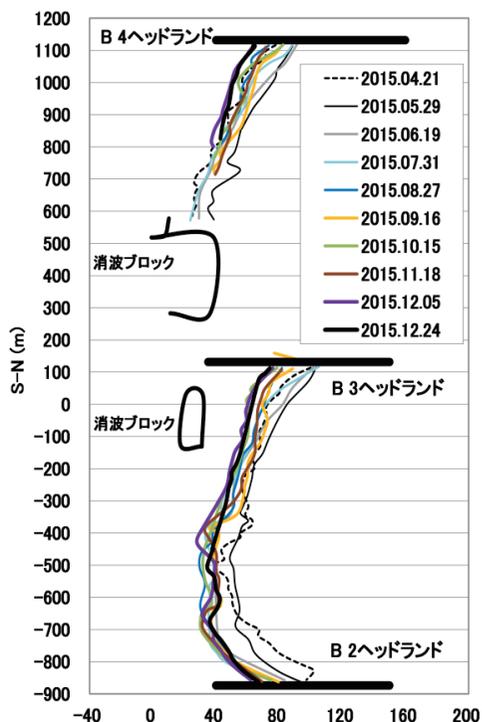


図6 2015年4月21日から2015年12月24日における汀線位置



写真3 B3HLとB4HLの中間から南側(2015.06.19)

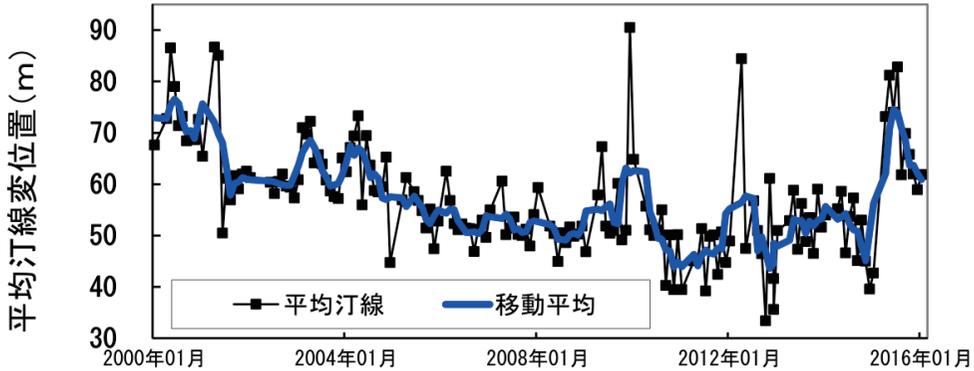


図7 B6～B7HL海岸平均汀線位置 2000年1月～2016年1月

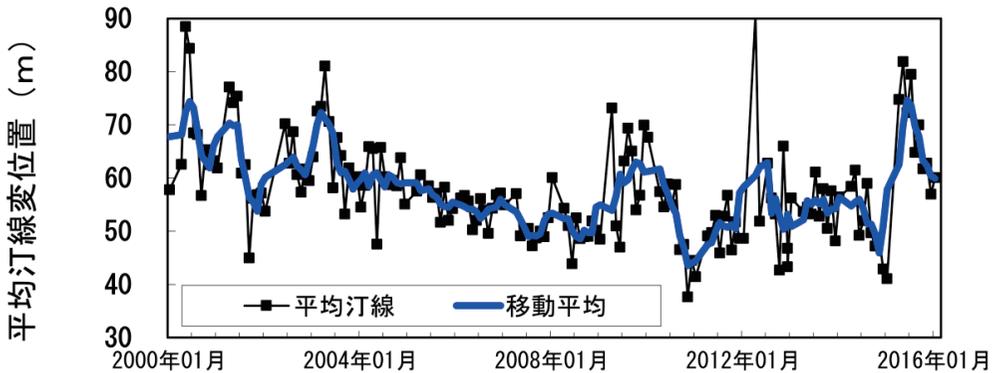


図8 B7～B8HL海岸平均汀線位置 2000年1月～2016年1月

5. 結論

本研究により以下のことを明らかにできた。(1) B3～B4HL海岸を除いたB1～B13HL海岸では、侵食は止まり海岸の安定化が認められる。(2) B3～B4HL海岸が安定化しないのは汀線近傍に設置されている急傾斜をなす消波ブロックのためである。緩傾斜の護岸堤防に設置しなおすことにより海浜の安定化が進むものと推定される。(3) 侵食対策を早く実施した海岸には円弧状の汀線形状が形成され、砂浜の安定化が進み、ヘッドランド工の効果が認められる。しかし、ヘッドランド工ができてまだ年月の短いヘッドランドもあるため、来年度も引き続き地形変動を調査する必要がある。

6. 謝辞

この調査は青森県上北地域県民局地域整備部(部長 伊藤文二)からの委託研究により実施したものである。ここに深甚なる敬意を表する。

参考文献 Sasaki M. (2014). Artificial headlands for Beach Erosion in Misawa Coast, Japan, Proceedings of the Indo-Japan Workshop on River mouths, Tidal Flats and Lagoons, 15-16 September 2014, IIT Madras, India, pp.31-40.