

七里長浜における海岸 浸食対策について

鱈ヶ沢営林署 ○治山係長 木村 正彦
局専門官 小原 正明
業務課長 三橋 覚

1 はじめに

七里長浜は、本州北端の日本海に面し、鱈ヶ沢町鳴沢川河口から市浦村十三湖河口までの24 Kmに及ぶ砂丘丘陵地海岸線で、往時この地方は岩木川の氾濫地域で、広漠たる荒原地帯であったと記録され、「西風強烈のときは飛砂煙塵数里に及ぶ」と古書に残されている。

この七里長浜一帯は、岩木山からの強い吹き下ろしと、西海岸からの潮風・飛砂の被害を防止するため津軽藩政時代、およそ315年前から防風林の造成が進められてきた。

七里長浜地区の防風林造成は先人の長い自然との戦いによって一応の成果を得、幾度かの所有形態の変遷を経て現在は海岸線部の平均幅員約600m（最大1,600～最小200m）、延長18 Km、面積およそ1,050 haの部分を屏風山防風保安林として青森営林局 鱈ヶ沢営林署が管理している。

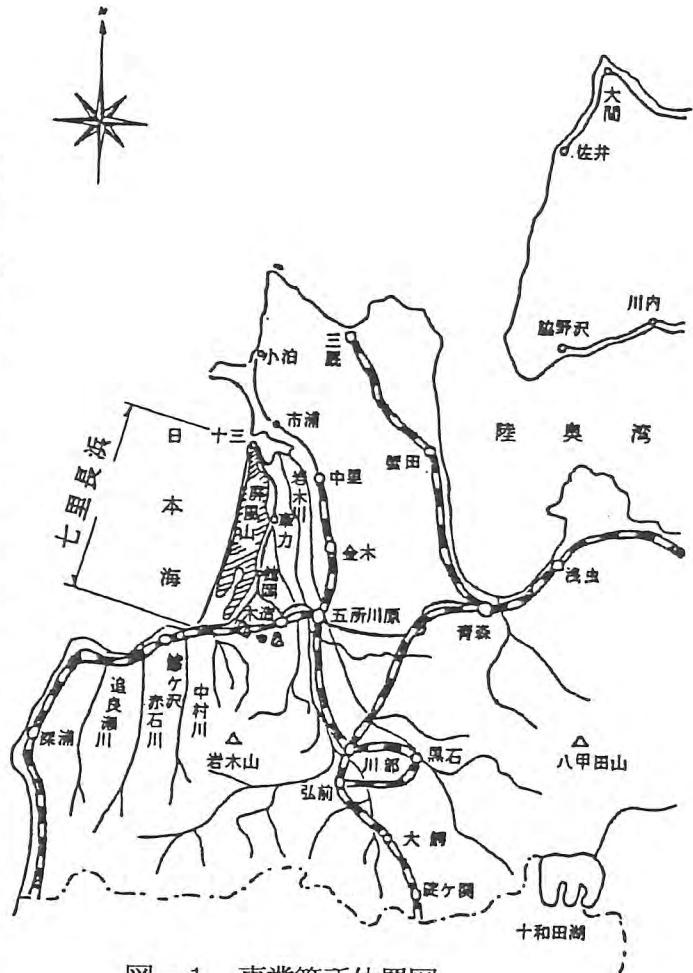


図-1 事業箇所位置図

昭和42年、屏風山防風保安林の背後地域は東北農政局による「国営屏風山開拓事業」として大規模な農用地整備が行われ、現在は1,066 haの開発と817 haの農地はスプリンクラー灌漑施設を備えた近代的農用地に生まれ変わり、屏風山メロン・屏風山スイカ等、東北地方有数の果菜類の一大生産地としてその名をはせていることから、益々屏風山防風保安林の果たす役割が大きくなってきている。

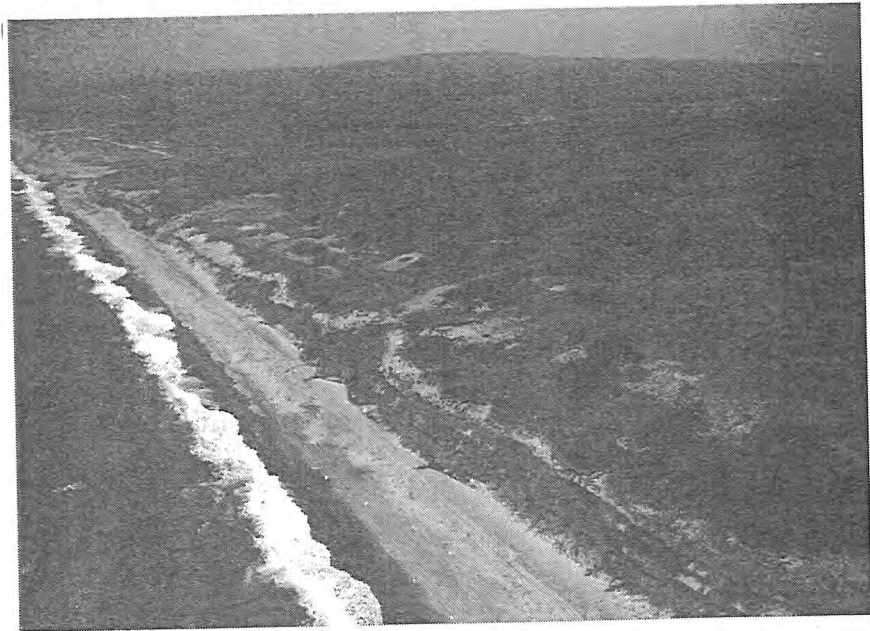
今回は、造成された海岸第一の最前線が、毎年の冬季波浪によって大きな浸食被害を受けていることからその海岸浸食対策について紹介する。

2 施工地の概要

屏風山保安林は岩木川沿いに発達した津軽平野の西側の日本海沿岸地と岩木山麓にある丘陵地帯からなっており標高20～30mの起伏で、海岸線の半分ほどは汀線から50m前後の平坦な砂地から急激な断崖になっており、ほかは破壊されて砂が内陸に入り込んでいる。

当該地は日本海岸式気候区に入り、高緯度であるために、気温が低く、積雪は12月から3月期のみで月平均最深積雪は50cm以下である。

風は冬季に西～北西の風が強く特に1月～3月の低気圧の通



写-1 七里長浜と屏風山の状況

過によって発生する高波で長年にわたる先人の努力の結果築き上げられた防風保安林の最前線部が、一晚の高波によって削り取られ、毎年数mの単位で林帯が後退している状況にあった。

3 海岸浸食対策

昭和59年の日本海中部地震による津波被害を契機に屏風山地区でも海岸浸食対策として、コンクリート根固ブロックが導入された。

当時隣接する民有林の海岸浸食対策は、波返しのための重力式コンクリート防潮堤が設置されていたが18Kmにも及ぶ海岸線を出るだけ早く浸食から守りたいということから、簡便な根固ブロックが採用されたものである。

設計にあたっては、既往の波高資料を基にハドソン公式によってブロック重量を4tとした。

計画天端高については、海岸防潮堤の場合、三省打合せによって当該地区はTP+5.0mに決められていたが、設置の目的が浸食を受け浜崖になった林帯下部を守る根固工であることから、現地の地形とブロックの寸法及び基礎工の厚さを勘案してTP+3.65mで計画された。

その後、平成3年頃まで根固ブロックによる浸食対策が行われてきたものであるが、ブロック設置3～4年後の沈下被害の続出と、根固ブロックで浸食は抑えることができるが、浜崖状に浸食された林帯復旧の基礎工には向かない事が判明した。



このことから、浜崖状に浸食された部分を林地に復旧するための覆砂工の基礎となる工法の検討に迫られ、布製型枠による覆砂工を経て、平成4年からコンクリートブロックによる緩傾斜堤へと移行した。

従来の海岸堤防は、波を直接遮断する形態のバット

写-2 根固ブロックと後背地状況

レストタイプ等の現場打コンクリート構造が主流をなしてきたが、緩傾斜堤は一体構造で屈撓性にすぐれ、打ち上げ波のしぶきが少ないことから背後地への被害も少なく、覆砂工の基礎も兼ねた構造にできるものである。

4 工法の変遷

昭和59～平成元年

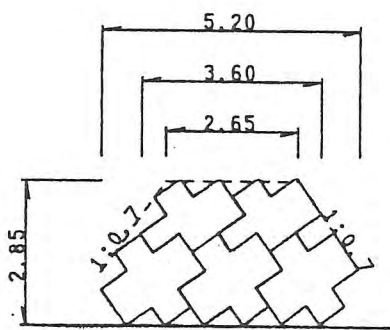
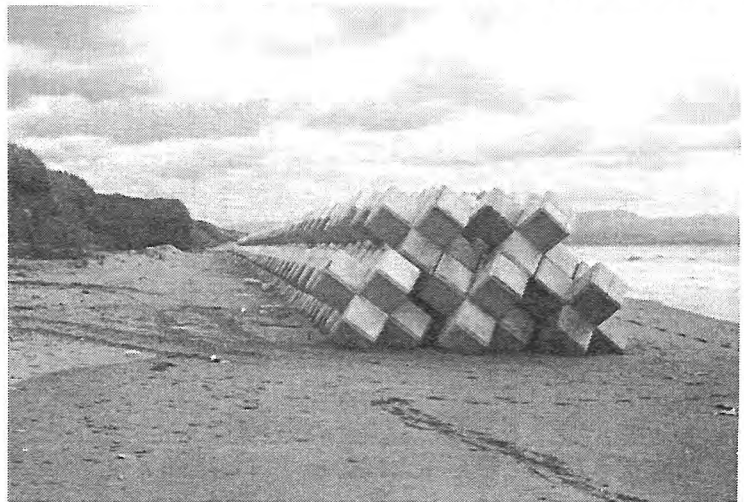


図-2 根固工標準図

高波によって浸食され、浜崖になった防風保安林の脚部の浸食を防ぐ目的で、消波ブロックの堆砂機能を期待した根固工で、浜崖が比較的低い地区に採用した。(図-2)

消波ブロックの背後地への堆砂については目的を達成したが、ブロックの沈下が激しく堆砂安定した浜崖脚部が再び被害を受けた。



写-3 根固工完成状況

浜崖の浸食防止と作業路確保を図るため消波ブロックと、河川護岸等で使用されている布製型枠を使用した現場打コンクリートを組み合わせることで消波ブロック等の既設構造物のため、用地に制約を受ける箇所を採用した。

(図-3)

ブロックに比べ、施工性・経済性にすぐれ、ブロック背後の堆砂も順調に推移し、浜崖の安定と作業路が確保された。

平成2年~4年

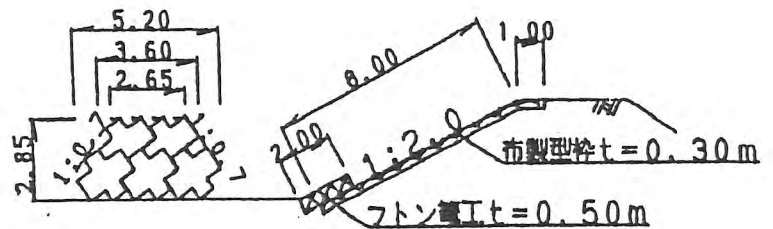


図-3 ブロックと現場打ち
コンクリート併用標準図



写-4 完成後の堆砂状況

緩傾斜堤は、高波によって保安林が大きく決壊した箇所について、決壊し急崖地になった林地を復旧するため、この復旧の基礎工も兼ねることができるところから採用された。

使用ブロックは、安定性・耐久性・施工性から厚さ50cm、2tとし、設置勾配は3割とした。

また、高波時の飛沫、飛散による覆砂工被害を防止するため、傾斜堤天端から3mを連節ブロックで保護する構造としている(図-4)。

平成1~

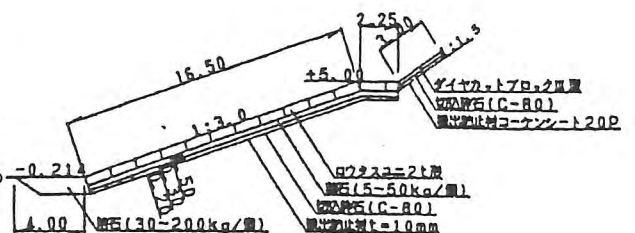
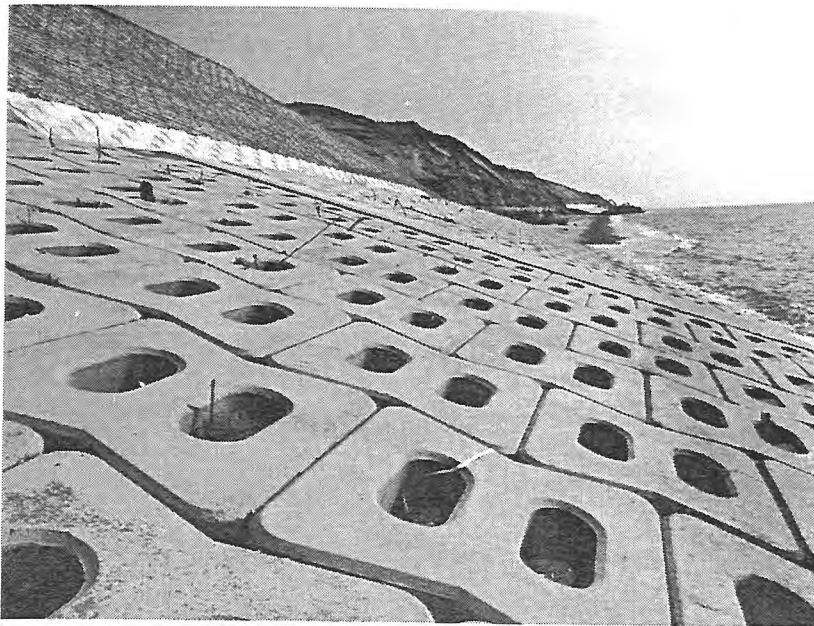


図-4 緩傾斜堤
標準図



写-5 緩傾斜堤完成状況

5 緩傾斜堤工法の問題点

平成4年から緩傾斜堤による復旧に取り組んできた、傾斜堤の採用によって大きく浸食された浜崖地の林地復旧に向けての第一歩として、覆砂工による自生種のハマニンニクの導入は、ほぼ目的を達成することができた(写-5)

緩傾斜堤工は平成4年以降延長約1,200mにわたって設置されてきたが、平成9年3月末の高波によって、緩傾斜堤の一部に沈下被害が発生した。

被害箇所は、平成5年度に施工されたNO.5付近とNO.13付近の2箇所で被災した(写-6)。

被災原因としては、海底地形の関係で部分的に波当たりの強い箇所が被災したと考えられ

- 1) 水際付近の最も波当たりの強い部分で、波の浸透流による底質の吸い出しが発生しブロック沈下した(図-5)。
- 2) 冬季風浪による継続的な波浪により、緩傾斜堤の全面が洗掘され、基礎捨石が直接波浪にされされた結果散乱し、ブロックが基礎方向にずれ込み沈下した。

以上の2点が複合したものと考えられる。



写-6 ブロック沈下被害状況

6 復旧工法の検討

この復旧のため、被災の原因となった吸い出しの防止及び緩傾斜堤根入れ深さの検討を行い次のような復旧対策によって現在復旧の準備を進めている。

1) 吸い出し防止対策

被災箇所については、部分的に波の収斂が強いということを考慮し、ブロックの背後の透水層を30cmから50cmに厚くする。

また、強い吸い出しを受けることから、割石等の散乱を防止するためフトン籠を用いる。

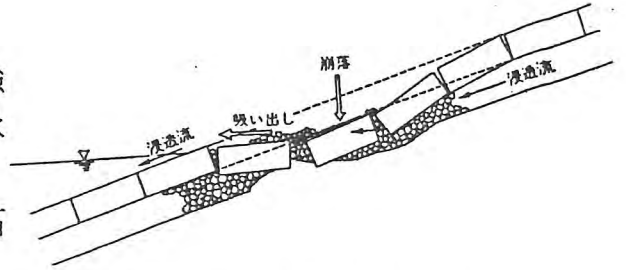


図-5 吸い出し状況

2) 根入れ深さの検討

緩傾斜堤前面の洗掘深さを推算し、根入れ深さを検討した。

洗掘深さは、反射率から次の条件によって推算した。

沖波波高 $H_o = 9.5 \text{ m}$

沖波周期 $T_o = 12.3 \text{ sec}$

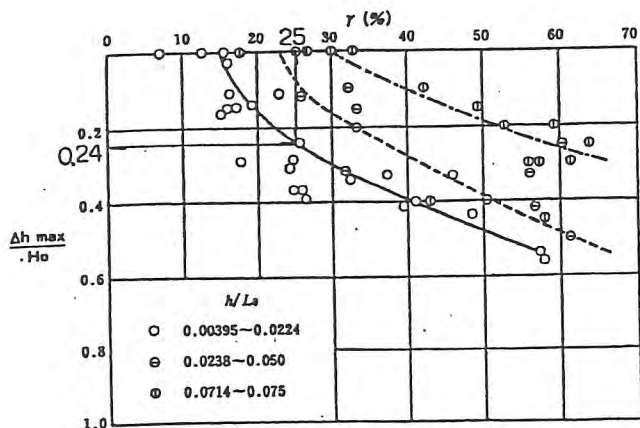
沖波波長 $L_o = 236.0 \text{ m}$

沖波勾配 $H_o/L_o = 0.040$

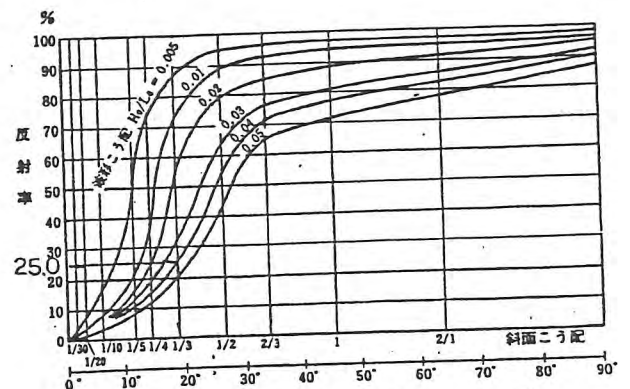
法面勾配 $i = 1 : 3.0$

図-6により反射率 $\gamma = 25\%$ 図-7により $\Delta h_{max}/H_o = 0.24$ 最大洗掘深さ $\Delta h_{max} = 0.24 \times 9.5 \approx 2.3 \text{ m}$

このことから2m以上の根入れ深さを確保できる構造とする。また、当該箇所は今後も冬季風浪により継続的な堤前面の洗掘によって、堤脚部水深が深くなることが予想されることから基礎捨て石の保護と局所的な波力を減少させる目的で、基礎捨て石の上に異形4tブロックを設置する。以上の対策をまとめると(図-8)の補修断面図となる。



透過性傾斜堤における最大洗掘深さと反射率の関係(榎木「海岸防災」共立出版)



反射率に及ぼすのり面勾配の影響(Greslou-Mahe)「現場のための海岸工学高潮編」森北出版

図-6

図-7

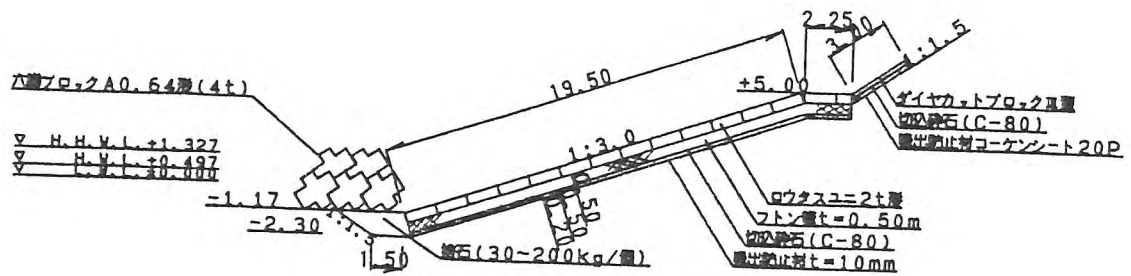


図-8 復旧標準断面図

7 おわりに

強風時には小石が飛び、数年がかりでようやく活着したクロマツの苗木が、一晩の強風で砂に埋まるという悪条件を克服して築き上げられた防風保安林の浸食を防止するため、昭和59年から始められた七里長浜の海岸浸食対策も浜崖の高い地区の復旧のめどが付き、今後は浜崖が比較的低い地区についての対応が迫られている。

しかし、最近の自然環境保全の考え方から、このような自然災害に対する手当てが、逆に自然破壊とみられるような風潮もあることから、これらとの調整を図りながら、先人の築き上げた防風保安林を維持・管理するのが私たちのつとめと認識し、今後も海岸防災林造成を基本から復習し、自然の厳しさと共存できる海岸防災林のすがたを模索していきたい。



写-7 防風保安林に守られる農用地