

## V 杉の間伐材を活用した砂抄工法の概要

### 1. はじめに

我が国の海岸を代表する白砂青松の海岸は、先人が長い歳月をかけて、自然と調和して創りあげてきた世界に誇る文化遺産で、天然記念物や名所史跡として保存され全国各地に見受けられていたが現在では、消失しており、その保護対策が望まれている。

近年、全国各地で海岸の浸食が著しく進み、建設省の調査によれば、1978年から91年の13年間に全国で浸食された海岸は、延長約750km、平均幅員約37m、面積約2730haの海岸が浸食されている。

海岸浸食は、海岸線に平行して流れる漂砂が、埋め立てや防波堤等の構造物によって阻止される人為的原因が関連したものとみなされている。現在、この対策工法として、構造物の漂砂下手側の区域に海岸護岸及び消波工を設置している。

これらの個所は、人工構造物の連続する海岸となって海浜景観を損ない、施工個所の前面は、急深となつて砂の流出を拡大させその施設対策に苦慮している。

宮崎県の海岸浸食については、昭和40年代前半から、一つ葉海岸において、海岸浸食の兆候が現れ、大淀川、耳川、小丸川、一ツ瀬川等の河口における海岸線の消長や地下水の塩水化が心配されていた。

海浜の流出は、汀線を後退させることにより、地下水の塩水化を招き写真-1に示すように海浜後背地の潮害防備保安林を消失させ、更に、写真-2に示すように中位段丘堆積物層類の法面を崩壊させる海浜の流出による連鎖的災害が懸念されている。このため海岸沿線住民の生命、財産の安全確保、生活環境の保全及び道路、鉄道等の公共施設の被災防止対策を早急に講ずる必要がある。

また、宮崎県沿岸の海浜に産卵する野生動物にも多大な影響を与え、環境データブックに「絶滅の恐れのある野生動物」として指定されているアカウミガメや渡り鳥のコアジサシは、卵の流出や環境破壊のため年ごとに減少している。

このように、海岸浸食が急速に増加しており、白砂青松の海岸を蘇みがえさせ、新たに創設させるためには、砂を呼び戻し貯留させる装置の開発が急務とされている。

そこで、我が国の木材素材を活用して海岸浸食を防止する装置を開発したので述べるものとする。



写真－1 松林が枯損して消失した潮害防備保安林



写真－2 潮害防備保安林が消失して崩壊する法面

## 2. 木材素材による砂抄海岸浸食防止対策装置

### (1) 装置の概要

白砂青松の海岸は、写真－3のように穏やかな地形で、砂幅は広く、長く、安定しており、海浜勾配も緩やかで寄せる波はさざ波で静かである。異常気象においても高波を静穩化させ、被災を最小限に留めていた。

この装置は、我が国に産する最大部材である木材素材とその伝統的造作技術によつて、波の運動運動を有効利用して、砂を貯留させ海岸浸食を防止するもので試行の状況は、写真－4に示す通りである。

装置の構造は、砂を貯留する四角形簀の子状の砂抄枠、波受台及び砂抄枠を固定する檜状枠組状の支保檜台及びこの基礎部をそり状の砂そり土台に固定して構築されてなる写真－5の装置である。



写真－3 穏やかな地形の白砂青松の海浜



写真－4 貯砂により埋塞した装置



写真－5 設置した装置の構造

## (2) 装置の施工

装置の設置個所は、海浜の流出した陸地側において、先ず、砂そり土台に支保土檜下部を据え付け支保檜台の支保柱先端部に、波受台を堅牢に固定した後、  
砂抄枠 <sup>じなすき</sup> 装着部に下方から差し込んで固定する。

次に、設置個所の満干の中間点付近を干潮時に、幅12m、奥行10mの長方形状に深さ約2m程度掘削し、前述した既設体の高さの低い方を海側に向け、砂上を滑らせて設置する。

装置の設置は、装置の並列若しくは、2基の装置の中間に砂抄枠 <sup>じなすき</sup> を波受台の砂抄枠装着部に固定して据付けることを基本体とし、汀線に沿って50m以内程度の一定間隔に、直線的、千鳥状に配置して波を受けることにより、砂を堆積させて自然な海浜の造成が図られる。

## 3. 木材素材による砂抄海岸浸食防止装置の特徴と効果

木材素材による砂抄海岸浸食防止装置は、素材が国内産で耐潮性に優れ、素材単価も経済的に容易に取得でき、製作も日本の伝統的技術で、金具を用ることなく短期に構築可能であり、安全で、外観も優れ、海浜の景観に調和する。

また、波を受ける長方形梯子台状の波受台及び四角形簾の子状の砂抄枠 <sup>じなすき</sup> は、緩傾斜して装着しているので、波の進行を受けやすく、波の抵抗を軽減し、暴風時の超大波力にも対応することができる。

砂抄枠部 <sup>じなすき</sup> に、複数の砂抄横木を小木片で固定することにより、一定間隔の空隙を設けて装着するので、波の進行エネルギーを消失させて砂を堆積させ、その連続作用による波及効果によって海浜を安定させることができる。

本装置は、横3m、縦約6mの単体を並列にして、その中間に砂抄枠 <sup>じなすき</sup> を装着させた横9m、縦約6mの基本体を平成5年3月に汀線に平行して設置した。

堆砂状況については、5月の立夏から翌年3月の春分に至る24節気の午前9時に観測した。その結果は、図-Iに示す観測点③～④区間の基本体を中心にして、汀線に沿って上、下手側に約50m、垂直方向の陸、海側に約20m以上の影響を及ぼし、砂の貯留高は、立夏で約23.5、小雪で約67.0cm、春分で約1.0mの堆積があり、春分の総貯留量約5000m<sup>3</sup>、基本体1m<sup>2</sup>当たり約90m<sup>3</sup>の貯留が観測された。

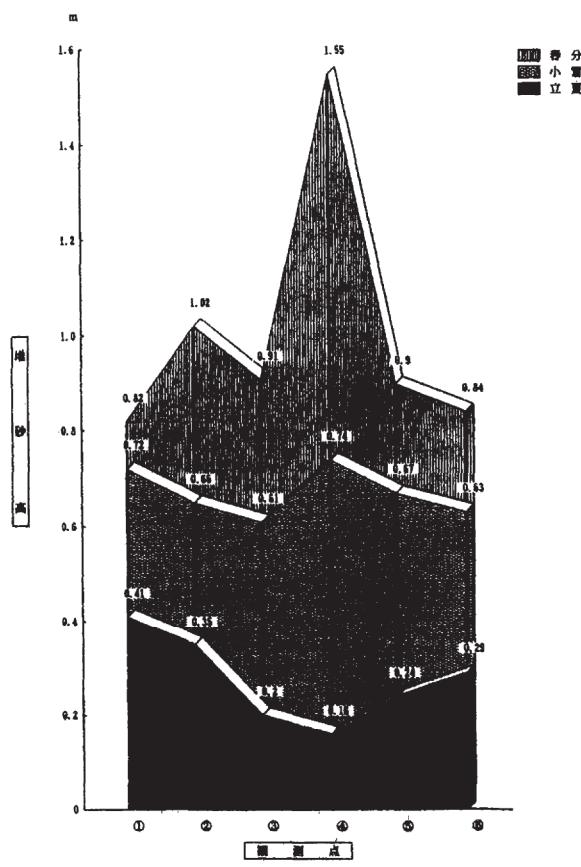


図-I 装置による正面堆積状況

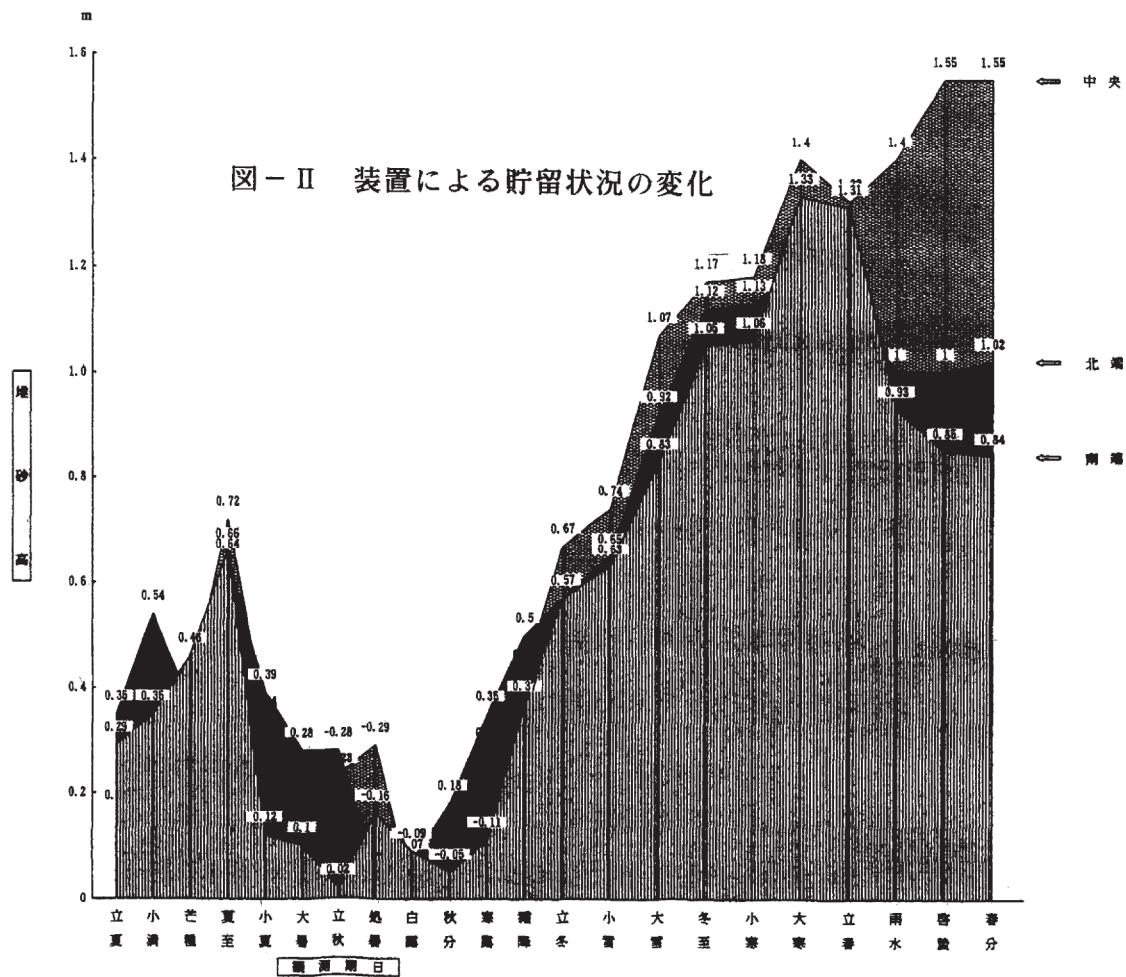


図-II 装置による貯留状況の変化

次に、貯留状況の変化は、図-Ⅱに示しているが、漂砂の流れる上方の北端から下方の南端にかけて堆積が始まり、気候の安定する立冬から基本体を設置した中央部の堆積が顕著となり、大寒から立春にかけて基本体を中心にしてほぼ水平に1.3～1.4m堆積することが観測された。

大暑から春分にかけての減少状況は、台風の接近による貯砂の流出を示すものであるが、貯砂流出勾配が装置天端の波受台装着勾配に平行しており、装置による浸食制御効果が観測された。

平成5年9月に、戦後最大の台風13号の襲来を受け、装置の波力にたいする試験を試すことになったが、被災されることなく装置の堅牢性が立証された。

また、平成6年8月には、アカウミガメが装置により貯留された海浜を通過して産卵した足跡が確認される他、コアジサシの群遊する姿が見受けられるようになり、自然の海浜の復元は、野生生物の保全対策にも効果を有するものと思われる。

#### 4. おわりに

宮崎県中央の宮崎平野は、記紀の伝承地として知られているところである。

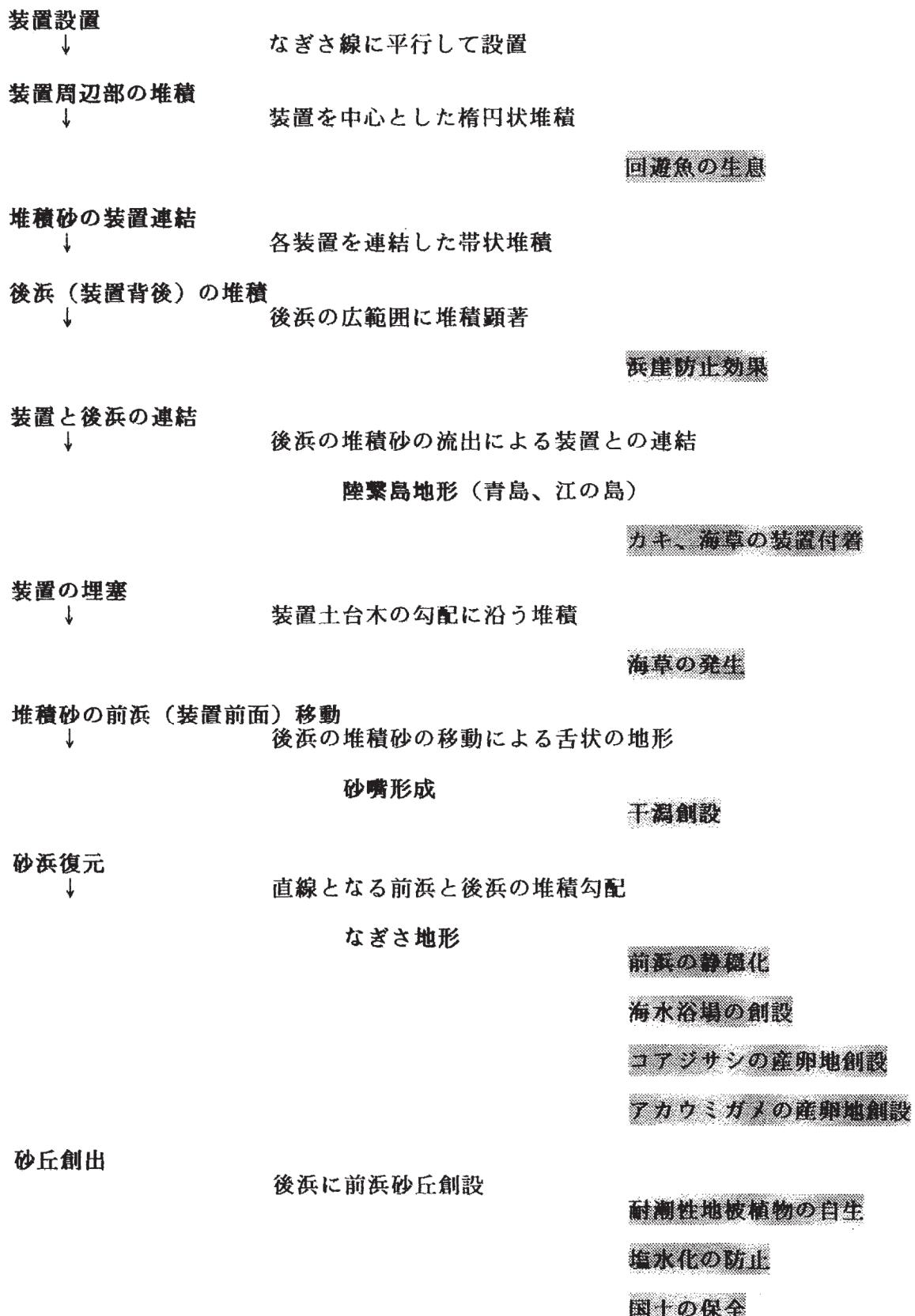
特別史跡公園西都原古墳群の所在する妻付近には、今から4000～5000年前の縄文時代、海進により都萬湾が形成され、笠狹の岬があったと伝えられ、宮崎市から人吉市を結ぶ国道219号沿線の西都市御船町には、天尊瓊々杵尊が笠狹の岬の麓の入江に船で着いたと言われる「御船塚」が建立されている。

都萬湾は、その後の海退により陸化し、縄文遺跡の東端は、北方～南宮崎～木花への沖積面上に、弥生遺跡の東端は、広瀬～阿波岐が原～赤江、木花の砂丘まで前進し、その後の沖積平野の拡大によって、砂丘地帯が開拓されてできたのが現在みられる海岸線である。

その東端に、平成6年10月、宮崎・日南海岸リゾートの国際海浜コンベンションゾーンにシーガイヤ施設や公園道路が竣工した。

全国各地で発生している海岸侵食が、“縄文海進”的前兆とならないよう、人と自然と人工の調和のとれた海岸侵食防止工法による白砂青松の海岸の創設が望まれる。

# 砂抄工法による 砂浜復元経緯と効果



## 砂抄工法における機能効果

機能区分	効果項目
防災機能	砂嘴形成による砂浜復元 コスト削減による国土保全 台風襲来時の砂浜流出抑制 装置背後の浜崖防止 なぎさの静穏化、破碎帯の創設 耐潮性植物の自生による飛砂の固定 背後の防風林による津波被害の抑止
環境機能	流木利用による焼却ダイオキシンの発生抑止 杉材利用による花粉症対策 二酸化炭素の削減 暴風・塩水化現象等の潮害抑止
生態系の保全機能	コアジサシ、アカウミガメの産卵地保全 装置部材の海草、フジツボ、カキ類の付着 海浜の海草類群落の自生 回遊魚の生息・産卵
利用効果機能	海水浴場の創設 沿岸漁業の振興 保養・探勝の憩いの場
産業貢献機能	育林業 資材運搬業 製材業 建築業(大工) 漁業 建設業 観光施設関連業 被災地の国際貢献

## 木材素材による

### 砂抄海岸侵食防止装置に係る糸錆筆 【※ 砂嘴、核の発生】

- 1990年 3月17日 宮崎県行政改革アイディア部門受賞  
「ふるさとの白砂青松の海浜創出について」  
【アイディア模範公募として知事部局全所属に配布】
- 1992年 8月17日 台風11号により宮崎海岸に浜崖発生（浜崖高 1~2 m）  
アカウミガメの産卵地、コアジサシのコロニー流出
- 1993年 3月14日 宮崎県富田海岸に「杉材活用による砂留工」試行  
~1994年 3月  
12月 7日 砂留工貯砂堆積調査  
※「全国初の木造構造物前面に砂嘴発生」
- 1994年 1月24日 「木材素材による砂抄海岸侵食防止装置」特許申請  
「木材素材による砂抄海岸侵食防止装置」宮崎県職務発明届け  
6月 6日 宮崎県職務発明審査会の書面審議結果について  
6月29日 職務発明に係る特許に関する権利の譲渡について  
7月 5日 「木材素材による砂抄海岸侵食防止装置」宮崎県に譲渡
- 1996年 7月 7日 「九州地区海岸工学研究会」に発表
- 1999年12月17日 九州地区森林管理局の現地観察
- 2000年 3月 7日 「木材素材による砂抄海岸侵食防止装置」特許査定通知  
4月28日 「木材素材による砂抄海岸侵食防止装置」特許証  
特許番号 特許第 3060274号  
6月 6日 鹿児島県唐浜海岸（川内市）に「砂抄工法」試行
- 2002年 7月 5日 職務発明に関する特許権の還元要望
- 2003年 2月 3日 ※唐浜海岸 「木造構造物前面に砂嘴発生」  
装置部材に藻草類、フジツボ、カキ類発生  
5月19日 鹿児島県用海岸（笠利町）に「砂抄工法」試行
- 2004年 4月16日 株式会社 風土修景研究所設立  
12月17日 宮崎県県議会請願書採択  
「木材利用推進に関する杉の間伐材活用による  
砂浜復元工法の採択について」
- 2005年 4月10日 ※用海岸 装置と後浜間の陸繫島地形発生  
浜崖防止、耐潮性植物の自生、装置部材に藻草類の発生
- 2006年 4月27日 宮崎県長浜海岸（延岡市）に「砂抄工法」試行  
7月 9日 ※人工砂嘴形成の核発生、流木の砂浜復元効果  
7月27日 短期間における砂浜復元【堆積高 2.5m】検証  
9月17日 台風13号北上に伴う竜巻発生 液状化現象による 2条の流木空白痕跡  
10月18日 装置の移動、装置部材の損傷により装置撤収 両端に2 基の砂嘴残留
- 2007年 3月 9日 長浜海岸北端砂嘴に堆砂確認  
6月 9日 新富海岸にコアジサシのコロニー復元
- 2008年 6月13日 長浜海岸砂 堆砂拡大により砂浜復元確認  
9月 9日 宮崎海岸勉強会「砂抄工法」報告
- 2009年 2月13日 「木材素材による砂抄海岸侵食防止装置」還元