

宮崎海岸における侵食対策事業の効果検証手法

Development of Assessment Framework for the Erosion Control Project in Miyazaki Coast

真鍋将一¹・下田勝典¹・佐藤慎司²・須田有輔³・橋本新⁴・後藤英生⁵・堀口敬洋⁶・八木裕子⁷

Shouichi MANABE, Katsunori SHIMODA, Shinji SATO, Yusuke SUDA,
Shin HASHIMOTO, Hideo GOTO, Takahiro HORIGUCHI and Hiroko YAGI

An assessment framework was developed for the erosion control project in Miyazaki Coast, which is composed of sand nourishment combined with construction of groins and buried seawalls. Key parameters used in the monitoring surveys were selected on the basis of characteristics observed in coastal processes of Miyazaki Coast. The impacts of project were evaluated by comparing predicted values of each parameter assessed by numerical models and those measured in the monitoring surveys. The evaluation accounted for the variable range of the parameter in addition to the trend. Impacts on ecosystems and beach utilization were also evaluated. The framework was found to be useful in extracting appropriate actions.

1. はじめに

長大な砂浜海岸の侵食対策事業は海岸全域の適切な漂砂制御や大規模な養浜を必要とすることが多く、長期間に及ぶことが一般的である。それらの事業の効果は、測量や自然環境調査により追跡して評価されるが、調査項目が長期・多岐にわたることや変動幅が大きいことなどから、現地データを十分に活用して定量的・体系的に評価することが必要である。本研究では、宮崎海岸を対象に、各対策工の効果を検証することで今後の事業の効率的・効果的な実施に資することを目的として、藤原ら(2007)、杉山ら(2009)等の対策工実施前から行っている複数年の現地データ等をもとに調査項目毎の指標の設定及び指標の変動範囲を検討するとともに、指標を用いた侵食対策事業の効果検証手法について検討した。

2. 宮崎海岸侵食対策事業の概要

宮崎海岸の侵食対策事業では、海岸の環境や利用と調和を図りつつ、背後地(人家, 有料道路等)への越波被害を防止するために、「浜幅 50m の確保」を達成することを目指している。その対策工として、これまでに失われた土砂を回復するための「養浜」、効率的に海岸の土砂を回復するために宮崎海岸よりも南に土砂が流出することを抑制する「突堤」の施工を2012年から開始している。さらに鶴崎ら(2012)において示したように、砂丘浜崖部の侵食により、高波浪時において自然堤防として重要な役割を果たす砂丘の高さ(浜崖頂部高)の低下が進行していることから、その対策工としてサンドバック工及びその表面の覆土が一体となった「埋設護岸」の施工を2013年から開始している(図-1)。

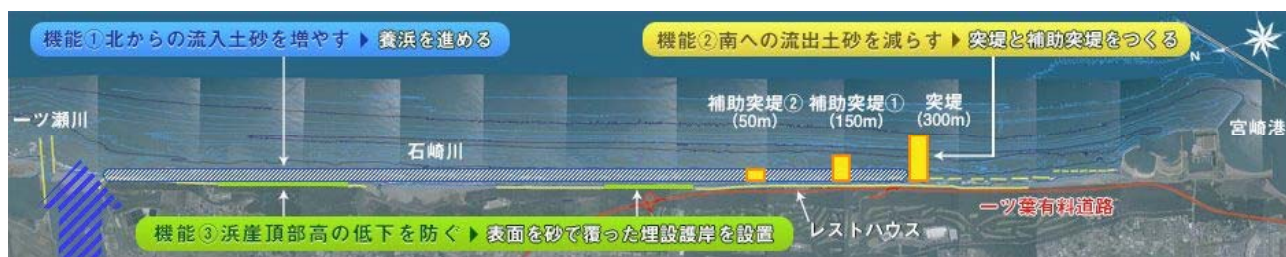


図-1 宮崎海岸の侵食対策事業の概要 (出典: 宮崎河川国道事務所ホームページ)

1		国土交通省九州地方整備局 宮崎河川国道事務所 海岸課
2	フェロー 工博	東京大学教授 大学院工学系研究科社会基盤学専攻 (独)水産大学校教授
3	正会員 農博	水産学研究科 (株)東京建設コンサルタント 海岸・海洋部
4	正会員 修(水)	(株)東京建設コンサルタント 海岸・海洋部
5		(株)東京建設コンサルタント 海岸・海洋部
6	正会員	(株)東京建設コンサルタント 海岸・海洋部
7	正会員 修(工)	(株)東京建設コンサルタント 海岸・海洋部

宮崎海岸では、これら対策のあり方として「宮崎海岸トライアングル」(行政・市民・専門家が三者一体となって進めること)及び「宮崎海岸ステップアップサイクル」(自然現象の複雑さと社会環境・自然環境の変化に対する未来予測の不確実性を踏まえ、どのような方法をとればよいかを検討・実施し、その方法の効果を検証しながら、修正・改善を加えて、対策を確実に進めること)を継続しながら進めていくこととなっている。

表-4 「分析」の作業実施例(「養浜」の洗い出し・分析結果のまとめ)

計画変更の可能性がある諸元	何が起これたら変更を検討するか								【洗い出し】	【分析】				
	調査項目	計画変更につながる可能性がある現象	変更諸元											
			A	B	C	D	E	F			G	H		
A 投入場所 B 投入量 C 運搬方法 D 投入方法 E 材料(粒径) F 養浜材 供給源 G 基部の補強対策 H 投入時期	海象・漂砂	流向・流速観測	海岸全体の沿岸流の傾向が変化し、計画通り浜幅が回復しない	●	●			●					範囲内	
		飛砂調査	飛砂量が、既往の推定値より大きい	●	●	●	●						-	
		汀線変化、目標浜幅	区間平均浜幅の前進速度が大きい・小さい	●	●								範囲外↑	要処置
		土砂量変化	土砂変化量の増加速度が大きい・小さい	●	●								範囲外↑	要注視
		等深線変化	突堤設置箇所周辺の等深線形状が前進しない	●	●								-	
		前浜勾配	前浜勾配が急になる					●					範囲内	
		地形	短期変動量	台風等での短期的な地形変化が、既往の調査結果より大きい	●	●	●	●			●		範囲内	
			突堤先端の水深変化	突堤の先端位置周辺における水深の変化が速い・遅い	●	●			●				-	
			土砂管理	宮崎港への流出土砂量の増加速度が大きい・小さい	●	●	●	●					範囲内	
				一ツ瀬川北側の海岸の区間平均浜幅の前進速度が大きい・小さい						●			範囲内	
			一ツ瀬川北側の海岸の土砂変化量の傾向の増加速度が大きい・小さい						●			範囲内		
		目視点検	養浜形状が変化し、応急対策の袋詰石が露出、移動する							●	●		範囲外↑	要処置
		底質	底質粒度組成が、既往の調査結果と異なる					●					範囲外↑	要観察
			養浜材の新規採取箇所では有害物質が検出される						●				-	
		水質	海水の濁り方が、既往の調査結果と異なる				●	●					範囲外↑	要観察
		アカウミガメ	アカウミガメの上陸・産卵個体数が、既往の調査結果と異なる	●	●	●	●			●			範囲外↑	要注視
		植物	植生の分布特性が、既往の調査結果と異なる	●	●	●	●			●			範囲外↑	要処置
		環境	底生生物の出現状況が、既往の調査結果と異なる	●	●	●	●			●			範囲外↑	要観察
			魚介類・付着生物	魚介類・付着生物の出現状況が、既往の調査結果と異なる	●	●	●	●		●			範囲外↑	要観察
			幼稚仔	幼稚仔の出現状況が、既往の調査結果と異なる	●	●	●	●		●			範囲外↑	要観察
			浮遊生物	浮遊生物の出現状況が、既往の調査結果と異なる	●	●	●	●		●			範囲内	
			鳥類	鳥類の出現状況が、既往の調査結果と異なる	●	●	●	●		●			範囲外↑	要観察
			昆虫	昆虫の出現状況が、既往の調査結果と異なる	●	●	●	●		●			-	
		利用	海岸利用者の快適性に問題が生じる	●	●	●	●			●			-	
			市民意見	養浜に関して市民から要望、苦情が出る	●	●	●	●		●			範囲内	

【洗い出し】: 設定した指標範囲の「範囲内」、設定した指標範囲の「範囲外」、調査非実施「-」

【分析】: 「要観察」(引き続き、経過を観察する)、「要注視」(今後、動向を注視する)、「要処置」(必要に応じて、何らかの処置を行う)

表-5 「養浜」の実施による効果・影響の評価票

評価対象	養浜 (平成 23 年度)		
対策実施による効果・影響	効果	地形	<ul style="list-style-type: none"> 石崎浜、動物園東では浜幅が予測よりも狭く、突堤北では浜幅は予測より広がったが、養浜の効果を明確に判断できない。 長期的な沿岸漂砂の移動方向と逆転する漂砂の動きが生じていたことが示唆され、土量変化傾向の逆転はこれに起因するものと推察されたが、今後も土砂変化傾向の逆転が続くかは判断できない。
		環境	<ul style="list-style-type: none"> 養浜を実施した動物園東、大炊田海岸では、アカウミガメの産卵に適した軟度を維持している。
	影響	地形	<ul style="list-style-type: none"> 地形変化の傾向が予測と逆転する箇所がみられた。この原因としては、波浪来襲特性が通年と異なっていた可能性があり、養浜の影響よりも波浪外力の影響が表れたと推察される。
		環境	<ul style="list-style-type: none"> 満潮時に養浜土砂に波が当たることにより濁りが発生したが一時的なものであった。 動物園東、大炊田海岸で、砂丘の侵食による松林(保安林)の後退がみられた。ただし、実施した養浜の影響でなく、侵食の進行に起因するものである。
定性評価	効果	<ul style="list-style-type: none"> 動物園東、石崎浜、大炊田海岸では、養浜材の流出(海浜への供給)により砂丘の侵食を抑制できた。 	
	影響	<ul style="list-style-type: none"> 動物園東、石崎浜、大炊田海岸で養浜材の流出、砂丘の侵食が確認された。また、大炊田海岸で砂丘基部を保護する袋詰め玉石工(応急対策)の露出が確認され、玉石が散乱する状況がみられた。 	
利用		<ul style="list-style-type: none"> 定量的な調査は実施しなかった。 	

4. まとめ

- 多岐に渡る指標(調査項目)を体系的に整理して対策工と関連付けることにより、結論に至るまでの客観的手法を構築し、対策工の現時点の総合的な評価を行うことが可能となるとともに、今後の侵食対策事業の実施上の課題も明らかにすることができた。
- 効果検証の精度向上及び継続的な実施においては、現地データの処理の簡素化やデータの蓄積による指標の変動範囲の精度向上などが今後の課題であることが明らかとなった。

参考文献

杉山光徳・門田仁・堀口敬洋・八木裕子・永田千広・高木利光 (2009): 宮崎海岸の土砂移動の実態, 第 56 回海工論文集, pp. 676-680.

鶴崎秀樹・真鍋将一・菊地健志・下田勝典・高木利光・堀口敬洋・八木裕子・佐藤慎司 (2012): 宮崎海岸における波の作用に伴う砂丘侵食に関する研究, 土木学会論文集 B2 (海岸工学), Vol. 68, No. 2, pp. I_596-I_600.

藤原要・的場孝文・熊谷隆則・藤田裕士・堀口敬洋・佐々木崇雄・高木利光 (2007): カメラ観測システムを用いた宮崎海岸の土砂移動機構調査, 第 54 回海工論文集, pp. 671-675.

国交省九州地方整備局宮崎河川国道事務所: 宮崎海岸 Publication, <http://www.qsr.mlit.go.jp/miyazaki/html/kasen/sskondan/>, 参照 2014-05-15.