

鳥取県 岩美海岸（浦富地区）の現地踏査（2012年7月25日実施）

一般財団法人土木研究センター常務理事なぎさ総合研究室長 宇多高明

1. はじめに

鳥取県東部の岩美町には二つのポケットビーチ（東側：陸上^{くがみ}地区、西側：浦富^{うらどめ}地区）がある。これらのポケットビーチは長らく安定していたが、いずれもよく似た形で著しい海浜変形が生じた。ポケットビーチの西端に、それぞれ東漁港と田後港の防波堤が伸ばされてその背後に波の遮蔽域が形成された後、波の遮蔽域の外側から内側へ向かう沿岸漂砂が誘起され、それに伴いポケットビーチの東部が削られ、砂が西側へ運ばれて堆積するという海浜変形である（宇多, 2004; 宇多ら, 2005; 沢村ら, 2007）。ここでは、2012年7月25日に実施した現地踏査結果を基に、このような変化の起きた岩美海岸浦富地区の最近の状況について報告する。

図-1 は岩美海岸浦富地区の衛星画像を示す。また、図-1 の矩形区域の拡大画像を図-2 に示す。浦富地区は東端を羽尾鼻、西端を田後港の防波堤により挟まれた長さ約 2km のポケットビーチである。ポケットビーチは一続きではなく、田後港の東約 200m には向島を始めとする岩が突出し、ポケットビーチを分けている。また東端には吉田川が流入し、吉田川河口の西 130m には小規模な島 A がある。また、図-2 に破線で示すように、沖合には長さ 400m、幅 70m、天端水深 2m（複断面部 0.5m）の人工リーフ 2 基が約 100m の開口幅を持って設置されている。沖合に人工リーフが造られた理由は、田後港の沖防波堤の建設に伴って形成された、波の遮蔽域へと向かう西向きの沿岸漂砂による侵食を軽減するためであった。この海岸も、陸上地区と同様、山陰海岸国立公園に指定されており、対策案の検討においては国立公園の景観保護から水面上に出た施設を造ることは非常に困難という条件を有する。このため、対策構造物として人工リーフが採用された。図-2 に示す番号は、以下で示す写真撮影地点を示す。

2. 現地状況

現地踏査はポケットビーチ東部から行った。写真-1 は浦富海岸東部の砂丘から吉田川河口の西にある島 A を遠望しつつ砂丘地前面の海浜を望んだものである。この地点から見下ろすと護岸前面の前浜はかなり広く、護岸前面に細長い植生帯も見えた。このことからこの付近の海浜は最近ではかなり安定していると判断された。一方、同一地点から西向きに撮影したのが写真-2 であるが、dry beach の幅が西側へと次第に狭まっており、法線がやや突き出たブロック式護岸 C 付近では wet beach が護岸ののり先となるまで浜幅が狭まって

いた。この状況は、写真-2 に示す護岸 B に降り立って西向きに撮影した写真-3 からも見取れる。さらに、このような浜幅の分布は図-2 から読み取った結果と一致している。

一般に、護岸端部は侵食され、そこで湾入汀線が形成されるが、護岸 C の西端でも同様に侵食が進み、比高約 5m に達する浜崖が形成されていた（写真-4）。また、浜崖の海側の矢印 D には沈下した土嚢が一部見える。この土嚢を真横から望んだのが写真-5 で、土嚢は浜崖に沿って連続的に設置されていたが、この付近では土嚢の天端は周辺の砂浜の高さと同一になるまで沈下していた。汀線側から背後地にできた浜崖と、それに沿って並べられた土嚢を汀線側から望んだのが写真-6 である。

写真-7, 8 は、田後港の沖防波堤背後の堆積土砂のうち、直近では約 2,100m³（2011 年）および約 1,700m³（2012 年）の土砂、合計で 3,800m³を用いて 2011 年 6 月上旬～7 月上旬および 2012 年 6 月上旬～7 月上旬に行った養浜後の海浜状況を示す。海水浴シーズンであったため人々が海水浴に興じていた。写真-9 は、さらに西側の地点であるが、ここでは後浜から前浜へと養浜された区域において、矢印 E で示すように勾配の急変点が見られ、養浜後投入砂が侵食されつつあった。写真-10 は右端に一部見える向島の背後に伸びた岩を東側から撮影したものである。この付近では平坦地の汀線付近にきれいなバームが形成されていた。写真-9 に示す東側区域では養浜砂が削り取られて急勾配となり、浜崖ができる寸前となっていたが、その隣の向島の背後では明かに堆積傾向を示した。このことより、養浜を行った 2012 年 7 月以降、再び西向きの沿岸漂砂が発生していたことが分かる。

向島背後の岩の頂上には神社が祭られており、そこからの眺めがよい。写真-11 は頂上から向島とその背後の水域を示す。背後の水域には細砂が広く堆積し、水深が小さくなっていた。一方、写真-12 は向島の背後に形成された舌状砂州を示す。なお、舌状砂州の東部に矢印 F で示す砂州は、写真-10 の砂州と同じものである。

砂浜は向島背後の岩の西側にも広がっていた。写真-13 は頂上から西向きに望んだもので、近傍に見える岩礁の両側で汀線位置にずれがあり、手前（東側）の汀線が西側より沖に位置していた。このことから西向きの漂砂によってこの区間に砂が運び込まれたと推察された。最後に、写真-14 は頂上から田後港の東防波堤直近の汀線を望んだものであるが、防波堤による波の遮蔽効果により防波堤の付け根の汀線が局所的に前進していることが分かる（矢印 G）。また波の状況から、砂が堆積して沖合の水深が非常に小さくなっていると推測された。

3. 既往研究での対策案検討

沢村ら（2007）は、岩美海岸浦富地区の侵食に関し 2005 年 12 月に現地踏査を行うとともに、海浜流計算に基づく対策案の検討を行った。この報告にはいくつかの参考になる点が記述されているのでここで整理しておく。まず、沢村らの現地調査によれば、2005 年 12 月当時人工リーフの開口部汀線付近では高さ約 4m の浜崖が形成されていた（原文の写真-3、

4)。当時浜崖侵食が著しかった場所は、今回の現地踏査結果を示す写真-4, 5, 6 と同じであって、2012 年も 2005 年当時と同種の機構で侵食が起きていることが強く示唆される。

また、沢村らは人工リーフ建設中の 1991 年 3 月、人工リーフ完成直後の 1997 年 9 月、および 2005 年 3 月の深浅図を基に人工リーフ周辺の地形変化を分析し、1997 年には開口部で 7m に至る局所洗掘が発生したこと、また 2005 年 3 月では最大水深 8m の局所洗掘が生じたことを明らかにした。その上で、これらの深浅図を用いて海浜流計算により対策案の検討を行った。計算結果によると、人工リーフの設置により人工リーフ上では強い岸向き流れが発生し、それが人工リーフ開口部での強い離岸流と、田後港の防波堤の造る遮蔽域へと向かう沿岸流に変わることが明らかにされ、この沿岸流が東部の侵食と田後港での堆砂を引き起こす主要な要因となることが分かった。

この地での侵食対策としては、いずれもハード対応が考えられ、人工リーフの開口部を塞ぐ案（案 1）、人工リーフを離岸堤に変更する案（案 2）、および向島沖に突堤を伸ばす案（案 3）が検討された。この結果、人工リーフの開口部を埋める案 1 では、田後港方面への沿岸流流速が 3% 増加し逆効果となった。また離岸堤に変更する案 2 では、沿岸流は抑制可能ではあるが、向島の東側隣接部の海水浴場を狭める結果となること、さらには国立公園の景観上の制約条件を満たさないことが課題とされた。これらに対して、突堤を伸ばす案 3 では田後港方面へ向かう沿岸流を阻止し、流れを循環流に変える効果があることがあり、上記 3 案の中では案 3 が相対的に有利とした。ただし、沢村らが明らかにしたようにこの海岸での波による地形変化の限界水深はほぼ 10m と深いので、突堤状の施設により沿岸漂砂を阻止しようとするればその施設は長大なものとなって新たな問題（対策構造物が周辺に新たに波の遮蔽域を造って海浜変形を引き起こすことなど）が起こることも指摘しなければならない。

4. 考察

浦富地区の侵食は、浜崖を形成しつつ削り取られた砂が田後港の沖防波堤の造る波の遮蔽域へと流出して起きている。したがって形成された浜崖の基部に土嚢を設置しても、その前面が掘られて天端高が低下すれば、やがて砂丘地基部に波が到達し、再び砂の流出が始まる。したがって土嚢を設置しても侵食は止まることはない。また、田後港の沖防波堤の建設により波の場が変化してしまっている以上、田後港周辺に堆積した砂を東側地区へ運んで養浜しても養浜砂は再び削り取られ、西向きの沿岸漂砂によって田後港の沖防波堤の造る波の遮蔽域へと戻る。

対策として浦富地区の沖合に 2 基の人工リーフが設置されており、これにより波浪低減が行われている。人工リーフ上で起こる岸向き流れは、一部は開口部から沖向き流れとなって流出するが、一部は西側人工リーフの西端と向島の間を流れ、田後港の沖防波堤背後へと向かう。これらのことから人工リーフを造っても長期的に見て安定な海浜を創出する

ことにはつながらない。

防波堤等の施設の建設に伴って波の遮蔽域が形成された場合の海浜変形は、例えば BG モデル（芹沢ら, 2006）を使えば実用的意味での予測は十分可能で、同時に人工リーフや突堤などの対策工の効果の予測もできる。予測ができないことにより問題の解決が阻まれているのではない。波の遮蔽構造物が造られて波の場が変化した場合、ポケットビーチ全体の汀線が新しい形へと変化するが、その変化を人間側が許容できないことが根本的な問題である。すなわち問題は、波の遮蔽域外の、古くからある砂浜（海水浴場）の侵食と、それと対をなして起こる波の遮蔽域（漁港や港湾の泊地）での堆砂が許容し得ないことにある。当然起こるべき自然現象が、人間側の論理では許容できないのである。このため対策は問題を根本的に解決することにはなり得ず、必ず当面の緩和措置を取ることに重点が置かれざるを得なくなる。例えば、サンドリサイクルなどを行う手法がそれに該当し、同じようなことが永久的に繰り返される。根本策の選択ができない以上、問題は永遠に解決されることはなく問題であり続ける。これが遮蔽域問題の本質である。

田後港の防波堤を撤去する案や、浦富海岸が侵食され尽くして前浜が完全に消失し、コンクリート製の護岸と消波ブロックで覆われた状態となることのいずれも許容できない以上、根本的な案とはならないとは知りつつも、妥協案として最も少ない経費で効果を上げる手法を考えざるを得ないであろう。その場合においても、上記の議論を十分理解した上で問題に取り組むことが必要である。侵食問題では、見せかけの調子のよい案は必ず最後は失敗に至ることを肝に銘じる必要がある。

最後に付け加えるならば、最新の科学技術を投入しても起こるべき自然現象には逆らえないため、当面の緩和措置はサンドリサイクルなどの手法に限られてくる。今後、港湾・海岸等の各管理者が取り組むべき課題は、厳しい経済財政状況下における当面の緩和措置の継続と、コストパフォーマンスの良い技術・工法の開発・導入と考えられる。

参考文献

- 宇多高明（2004）：「海岸侵食の実態と解決策」，山海堂，p.304.
- 宇多高明・安本善征・三波俊郎（2005）：鳥取県岩美海岸陸上地区の海浜変形機構，海洋開発論文集，第 21 巻，pp.421-426.
- 芹沢真澄・宇多高明・三波俊郎・古池 鋼（2006）：Bagnold 概念に基づく海浜変形モデル，土木学会論文集 B, Vol.62, No.4, pp.330-347.
- 沢村淳人・小林昭男・宇多高明・安本善征・野志保仁（2007）：防波堤による波の遮蔽域形成に伴う周辺海岸での侵食防止策の検討，海洋開発論文集，第 23 巻，pp.1033-1038.



図-1 鳥取県岩美海岸浦富地区の位置

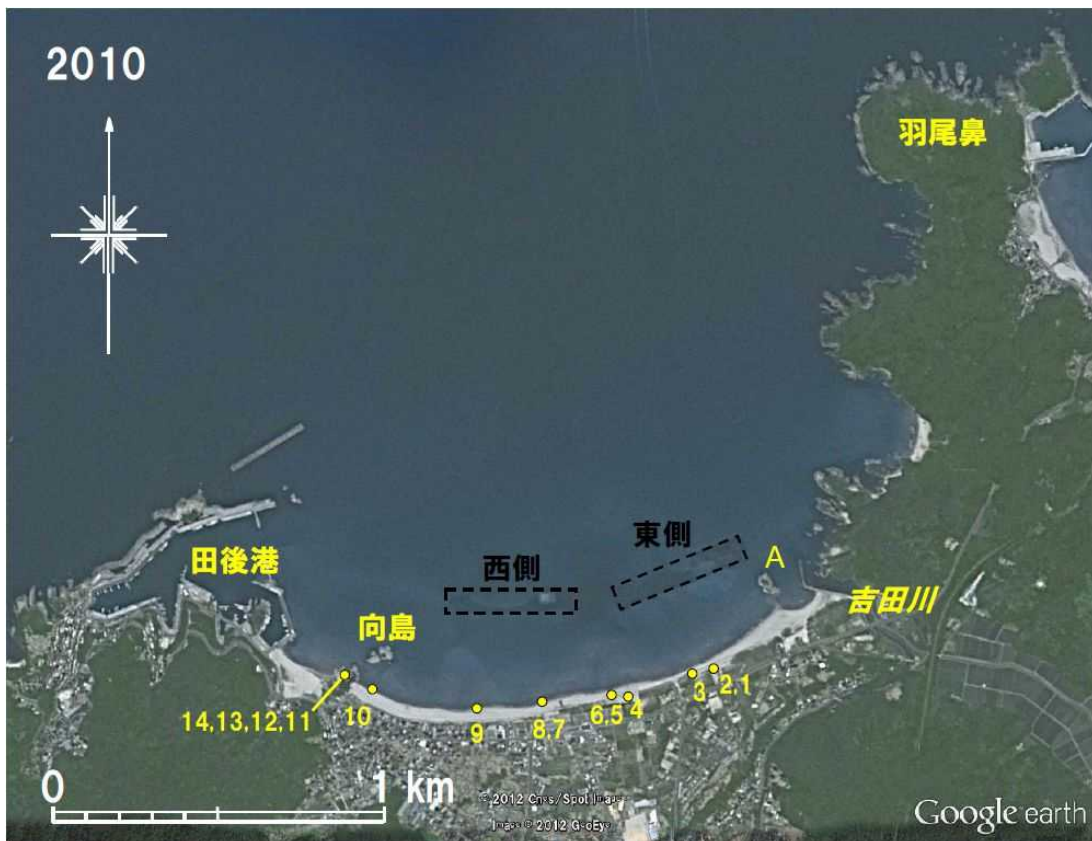


図-2 岩美海岸浦富地区の拡大衛星画像と写真撮影地点



写真-1

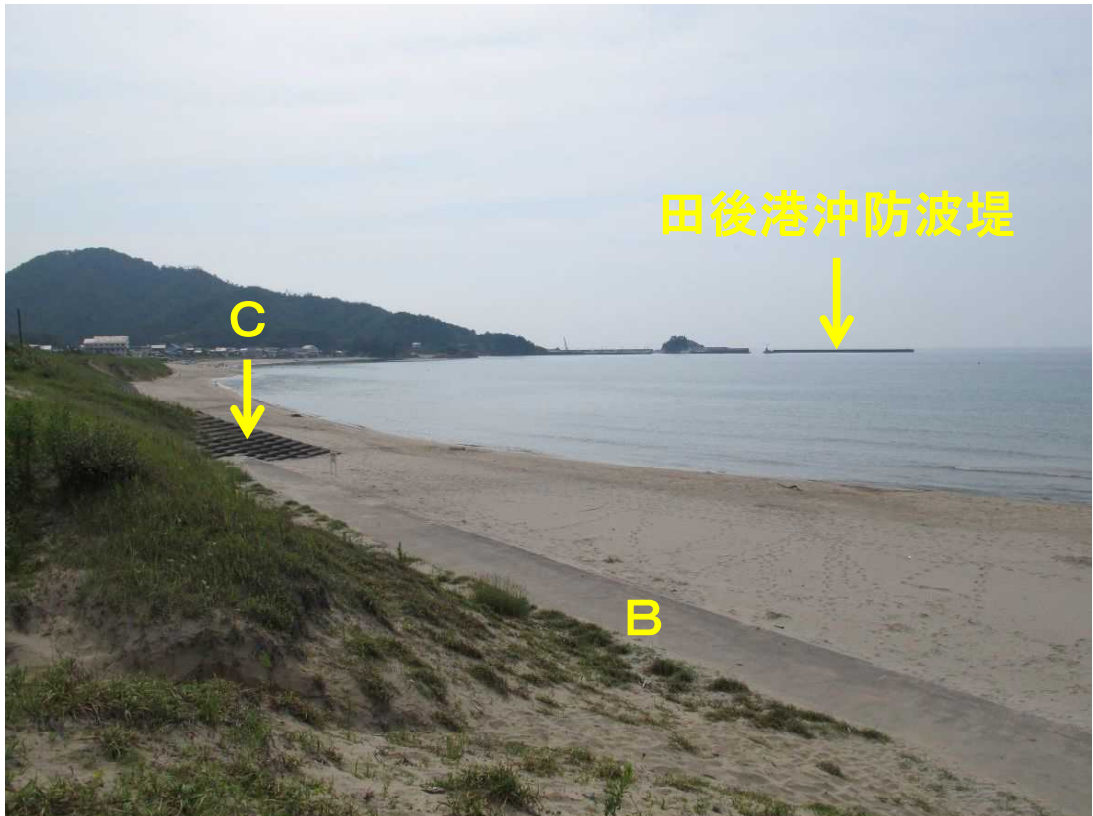


写真-2



写真-3



写真-4



写真-5



写真-6



写真-7



写真-8



写真-9



写真-10



写真-11



写真-12



写真-13



写真-14