

宇多高明* 三波俊郎** 石川仁憲***

最近わが国各地では侵食が進んできており、侵食問題のよい解決法はないかとの声を多く耳にする。これは筆者らが侵食問題についていつも取り組み、毎日侵食のことを考えているためという理由だけではなくさそうである。各地の海岸へ出かけ地域の人々と話すとよくそのような声を聞くからである。海岸の管理者に聞くと、侵食の実態を調べるためには詳細な観測を行わなければならない、また海浜変形予測もきちんと行わないと分からないという回答が多く、それで実際に予算が確保されれば各種観測機材を投入してデータを取るという方法が選択される。しばらく時間が経過するとデータが集まり、分析も行われるが、調査を行ったにもかかわらず侵食原因は複雑でよく分からないという結果となり、さらなる観測が必要だという例が非常に多い。あたかも健康を害したとき総合病院に行くといつまでも各種検査（当然お金がかかる）が行われることとよく似ている。これではいつまでたっても問題の解決につながらない。しかしながら筆者らの経験によれば、上記の思考をたどる多くのケースは、侵食に関する最初の目の付け所が間違っているか、あるいは完全に見落としていたという例が非常に多いのであって、検討を始める際に、着眼点を誤らなければただ海岸を歩いて観察するだけでも侵食原因の推定が可能である。見るべき点が正確に分かれれば、その上で必要に応じて詳細調査を行えば有効な結果が得ら

2. 七里ヶ浜の全体状況

海岸の現象を調べる際には、自分が海岸全体の中でどこに立つかを常に認識しなければならない。これには空中写真で全体像を把握することが役に立つ。図-1の空中写真に示すように、七里ヶ浜は西を小動岬、東を稲村ヶ崎に区切られた延長2.8kmのポケットビーチである。海岸線は緩く湾曲しており、小動岬の西1.4kmに流入する行合川付近を境として、行合川から小動岬まではやや凹状であり、行合川から稲村ヶ崎間はやや凸状の海岸線形状を有する。東端の稲村ヶ崎には海水浴場があったが、近年では侵食が進み海水浴場は閉鎖された。しかし侵食原因についてはよく分かっていない。このことから、2008年10月13日、海岸を歩きながら観察した。図-2には行合川を境に七里ヶ浜全域を拡大して示すとともに、次節で述べる現地写真の撮影地点を番号で示す。

3. 海岸の観察

3.1 行合川河口以西の海岸状況

七里ヶ浜の西端から小動岬を望むのが写真-1である。中央にそそり立つのが小動岬であり海蝕崖は離岸堤で囲まれている。過去の踏査時の状況と比較するとこの付近の海浜は安定しており、大きな変化は認められない。したがって七里ヶ浜の西端は沿岸漂砂の出入りのない固定境界と考えてよい。七里ヶ浜の西端付近から東向きに海岸状況を

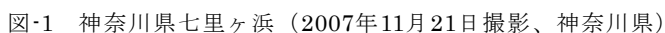




図-2 現地写真撮影地点 (2007年11月21日撮影、神奈川県)



写真-1 七里ヶ浜西端から小動岬を望む

望むと写真-2のようである。踏査が干潮時に行われたこともあって前浜はかなり広く、堆積傾向を示す。しかも貝殻片を多く含む白い砂が堆積している。さらに海岸線に沿って東に進み、写真-2の矢印で示す階段付近の海岸状況を示すのが写真-3である。この付近にあるコンクリート塊の大半は砂に埋まっており、過去の踏査時と比較して堆積傾向にあった。

図-2に示したように写真-3の撮影地点から東側ではdry beach (乾いた砂が白く見える部分、対照語はwet beach) が東側ほど広がりを示し、図の点Aで海浜幅は50mと最も広いが、その東側の行合川河口付近では護岸が急に海側に前進し浜幅が狭まる。A付近の海浜状況を撮影したのが写真-4であるが、海岸線の凹部には飛砂が大量に堆積し、直立護岸の天端近くまで砂が堆積している。この海岸では冬季には西風が卓越し、これに伴っ

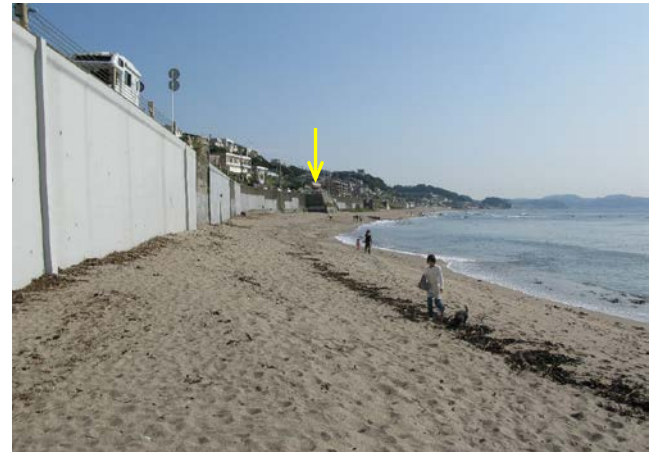


写真-2 七里ヶ浜西端から東の海岸状況を望む

て東向きの飛砂が発生するが、それが斜めに伸びた海岸護岸によって阻止され、結果的に写真のように大量の砂が堆積したと考えられる。写真-5は行合川河口を西側から撮影したもので、河口導流堤により西向きの沿岸漂砂の一部が阻止され、西側の汀線が後退している。この写真より、踏査時西向きの沿岸漂砂が卓越し、これによって七里ヶ浜西部が堆積傾向になっていた理由が分かる。

3.2 行合川河口以東の海岸状況

写真-6は、行合川河口の東側に隣接する駐車場から東側を望んだものである。前方では駐車場が海側に大きく突き出ており、東向きの飛砂は移動ができない。しかし護岸ののり先は汀線よりわずかに陸側にあるから、沿岸漂砂の移動は可能である。この駐車場の東側には写真-7のように砂丘がある。ほぼ東西に伸びてきた汀線が反時計回りに回転し、東側ほど後退傾向している。このため海

土研センター



写真-3 階段付近の海岸状況



写真-5 行合川河口を西側から撮影



写真-4 隅角部のA付近の海浜状況



写真-6 河口東側の駐車場から東側を望む

岸線の変化点付近において西風に伴う飛砂が堆積したものである。飛砂防止のための堆砂垣があることからこの付近が過去から飛砂が活発であったことが分かる。しかし、この砂丘を東に通り抜けると写真-8のように汀線に基盤岩が露出していた。過去からこの状態が続いていたとすれば露岩の風化・侵食が進んだはずであるから、侵食により露岩を覆っていた砂が消失した結果このような状態になったと推定される。写真-9は稲村ヶ崎から七里ヶ浜を遠望したもので、海浜に砂鉄分が多く残され黒く見える。写真-2に示した白い砂で覆われた海岸西部とよい対照をなす。

4. 侵食原因の推定

図-3には推定される侵食原因を模式図として示す。過去、七里ヶ浜の汀線には何も施設がなかった。この海岸において波の入射方向は季節的に変動し、西向き・東向きの沿岸漂砂が生じていた。一時的に西向きの沿岸漂砂が強い時期があってもその後沿岸漂砂の向きが反転すれば、平均的には現況の汀線は維持されることになる。一方、七里

ヶ浜で冬季に卓越する飛砂は東向きに移動し、稲村ヶ崎に近い海岸線の突出部において一部は国道134号線へと運ばれたものの（図中①）、残りは汀線へと運ばれた（図中②）。その後東寄りの入射波となって西向きの漂砂が生じた時この砂は小動岬方面へと戻ることができたと推定される。こうした状態にあった七里ヶ浜において、海浜中央部で駐車場ができ護岸が大きく突き出ることになった。護岸が最も張り出した部分では護岸のり先が汀線とほぼ重なっている。このため沿岸漂砂は部分的にはこの護岸によって阻害されることはあったものの、平均的に見れば通過可能であった。しかし、冬季の西風時に卓越する東向きの飛砂は駐車場の護岸によってほぼ完全に阻止される。このため駐車場の西側には大量の飛砂が写真-4のように堆積し、しかもそこは凹状となっているため砂の集積が可能となって海域へ戻ることができなくなった。結局、駐車場と稲村ヶ崎間の海浜では、東寄りの入射波条件で生じる西向きの沿岸漂砂が起こるたびに砂が運び去られ、駐車場の西側海岸



写真-7 駐車場東側の砂丘



写真-9 稲村ヶ崎から七里ヶ浜を遠望



写真-8 砂丘より稲村ヶ崎を望む

まで運ばれ、そこで飛砂の作用を受けて海浜上を移動し、駐車場の西側隣接域に集中的に堆積することになったと推定できる。この変化が繰り返されることにより、駐車場から稲村ヶ崎間は侵食傾向となったと推定できる。しかも細砂は移動しやすく、沿岸漂砂によって選択的に運び去られるので、駐車場より東側の区域では結果的に細砂量が不足し、比重が4.8と大きい砂鉄分が海浜に多く残されたと推定される。また汀線付近に露岩域が見られたのも汀線付近を覆っていた細砂が運び去られたためと考えれば理解できる。このように七里ヶ浜では波に起因する漂砂は可逆的であるが、

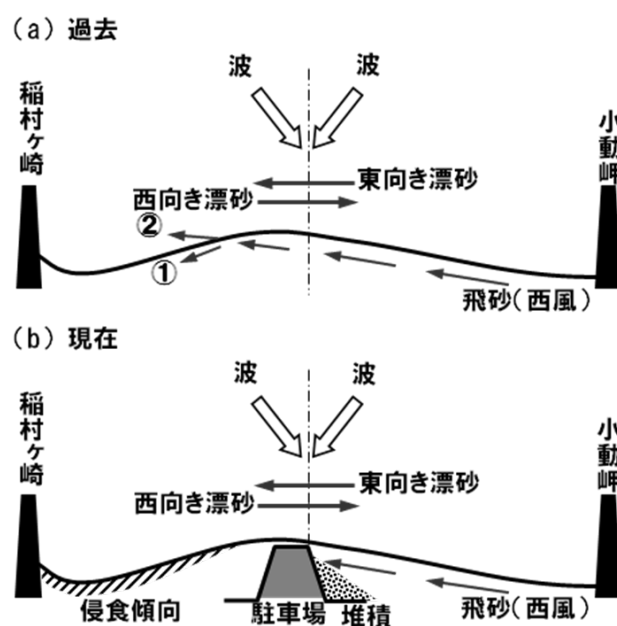


図-3 侵食原因の模式図

飛砂に起因する非可逆的な堆積現象が重なって起きたことが現象の理解を妨げたと考えられる。このような機構があれば、深浅測量データの分析を行っても侵食原因を突き止めることはできず、まして波や流れの観測を行ったとしても有効な結果は得られないことになる。これがまえがきに述べた視点の例である。

宇多高明*



財団法人土木研究センター理事
なぎさ総合研究室長、工学博士
Dr. Takaaki UDA

三波俊郎**



財団法人土木研究センター
なぎさ総合研究室専門調査役
Toshiro SAN-NAMI

石川仁憲***



財団法人土木研究センター
なぎさ総合研究室主任研究員
Toshinori ISHIKAWA