

海岸の急速な人工化を防ぐ上で必要な災害復旧制度の改良

宇多高明¹・三波俊郎²・石川仁憲³

海岸侵食に対する災害復旧の制度的技術的問題点について茨城県北部の大津漁港と、その周辺海岸を例として考察した。対象海岸では、防波堤建設による波の遮蔽域形成に伴う沿岸漂砂の流出により保安林区域が侵食され、防護工事が行われたが、結果的に大量の消波ブロックで守られた人工海岸になり、現海岸法の目指す防護・環境・利用のバランスの理念とかけ離れた姿となった。本研究ではなぜ災害復旧工事によりそのような結果が生じるかについて、制度的・技術的側面から考察し解決の方向性を探る。

1. ま え が き

わが国沿岸域は様々な法律のもとで利用や防護が図られている。港湾利用にあつては港湾法に基づく港湾区域において、また漁業振興のためには漁港漁場整備法に基づく漁港区域において整備が行われている。またその他の海岸では、海岸法に基づく海岸保全区域内で防護が図られている。さらに海岸線近くの飛砂防備のための保安林は、森林法によって保安林区域の指定がなされた上で保全事業が行われてきている。そしてこれらの各区域は独立的な管理形態を有する。国土管理を、区画分けした区域ごとに行うことは至極当然のことである。このような条件のもとで、ある区域内で単一目的を優先した各種整備が行われると、周辺域に様々な影響が及ぶことになるが、それぞれの区域内で起こる現象についてもまたその管理者が専横的に管理する仕組みになっている。例えば、防波堤建設などに伴って波の遮蔽域が形成され、波の遮蔽域の外側から内側へと沿岸漂砂の移動が起きて周辺域で侵食が起こる場合、一般に堆積域と侵食域では管理者が異なり、侵食域では海岸管理者または保安林管理者が対策工事を行うことになる。その工事の多くは災害復旧工事により行われる。この場合、災害復旧工事は侵食機構を十分解明する間もなく、一般に申請からほぼ2年間と短期間で工事が行われる。災害であるから早急な対応が必要なのは明らかであるが、防護工事の結果大量の消波ブロックで守られた人工海岸になる例が多く、現海岸法の目指す防護・環境・利用のバランスの理念とかけ離れた姿となる。ここではなぜ災害復旧工事がそのような結果をもたらすかについて、制度的・技術的側面から考察し解決の方向性を探る。

2. 防波堤の建設と周辺域での海岸侵食

北茨城市大津漁港周辺海岸を典型例(宇多, 2004)として取り上げて考察する。ここでは、波の遮蔽域形成に伴う典型的な海浜変形が生じ、南部の神岡上海岸は著しく侵食され、天然海浜が消波ブロックで覆われた人工海岸に変わった。まず、写真-1(a)は1975年10月撮影の大津漁港周辺の空中写真である。北端(写真左端)に大きく突き出ているのは大津岬である。また南部において、ほぼ直線的な海岸線より長さ100mでわずかに突き出た岩礁は天妃山と呼ばれている。1975年当時大津岬の付け根に大津漁港が立地しており、北東側から長さ500mの防波堤と、その防波堤の先端付近に長さ約200mの防砂突堤が延びていた。防波堤は五浦海岸の岬の背後に隠れるようにして延びていたため、大津漁港の南側地区への防波堤の影響はほとんど生じておらず、大津漁港から天妃山まで海岸線に沿って幅約50mの砂浜が一樣に延びていた。

写真-1(b)は1992年4月の空中写真である。この時期までに大津漁港は大きく拡張された。従来の防波堤と

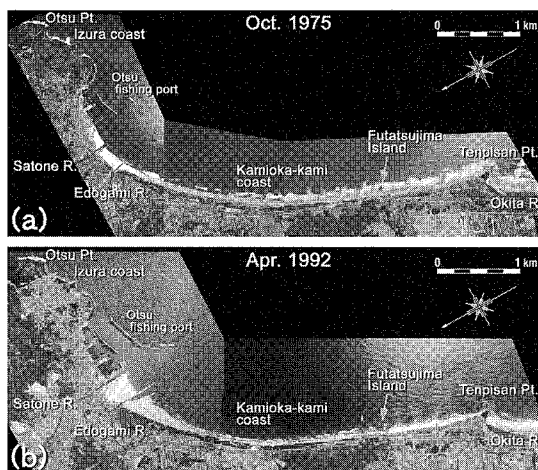


写真-1 大津漁港周辺の空中写真

1 正会員 工博 (財)土木研究センター理事兼さき総合研究室長
2 海岸研究室(有)
3 工修 (財)土木研究センターさき総合研究室

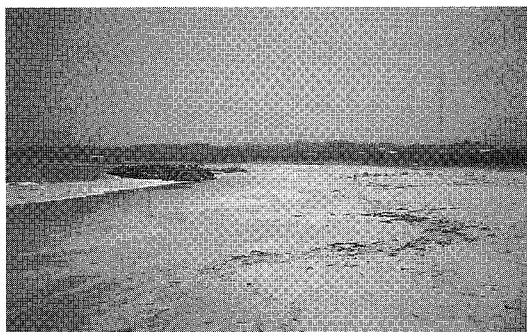


写真-2 防波堤背後に形成された広い前浜



写真-5 神岡上海岸南部の護岸と消波ブロック



写真-3 保安林防護のための護岸と消波ブロック



写真-6 ニツ島近傍の護岸状況



写真-4 神岡上海岸の侵食状況

ほぼ平行に、250 m 沖合に長さ約 750 m の沖防波堤が伸ばされた。新設された沖防波堤は、大津岬による波の遮蔽域の外側へ突出する形となったために、沖防波堤の西側区域では波の遮蔽域が形成され、そこで汀線が大きく前進することになった。汀線の最大前進量は 250 m に達した。しかし、防波堤による波の遮蔽域内で大きく前進した汀線も、南側に離れると次第に前進量が減少し、ニツ島に近い区域の汀線は逆に約 20 m 後退している。

侵食とともに大津漁港南側の神岡上海岸では天然海浜が消波ブロックで覆われた人工海岸に変わっていった。2004 年 6 月 19 日、このような状況について神岡上海岸

で現地踏査を行った。写真-2 は、防波堤背後の波の遮蔽域内に砂が堆積して形成された広い前浜の状況である。汀線沖に設置された離岸堤や突堤が砂に埋るほどに大量の砂が堆積している。写真-1(b)において、防波堤背後の堆砂域から南西側に進むと景観は一変する。写真-1(b)において三角形の前浜がなくなる付近の状況を示すのが写真-3 である。海岸線に沿って保安林防護のための護岸が設置され、その前面には大量の消波ブロックが切れ目なしに連続的に設置されていた。写真の遠方に見えるのがニツ島である。海岸線に沿ってさらに南西側に進むと写真-4 の光景が見られた。中央に見えるボールと比較すれば、緩傾斜護岸ののり先には大量の捨石が置かれ、さらにその海側にも大量の消波ブロックが設置されている。この付近は神岡上海岸で最も侵食された場所である。写真-5 は海岸線に沿ってさらに南西側に進んだ場所の状況である。ここにもまた直立堤防と大量の消波ブロックが置かれている。さらにニツ島に接近して撮影したのが写真-6 である。長い海岸線の南端部に至ってようやくわずかな砂浜が見られるようになる。

現地状況を示した神岡上海岸にあっては、海岸線の背後地の大部分が保安林区域であり、そこで侵食が広がり保安林が崩壊したために、保安林防護を目的とした災害復旧工事としてこれらの施設が造られた。また現在も消

波ブロックの高上げ工事が継続的に行われている。写真-4に示す殺伐たる風景は、長年にわたる災害復旧工事の集積されたものである。長年にわたって工事が続けられても、波の遮蔽域内へと運び去られた砂はもとに戻らず、むしろ砂の流出が続く。このようにして海岸状況や景観は一向に改善されないどころか深刻化の一途をたどってきている。

3. 海岸災害にかかわる構造的問題

海岸施設の災害復旧に係る記述を災害復旧にかかわるホームページから抜粋整理してみる。災害対策基本法(1961)によると、災害とは、暴風、高潮、地震、津波その他の異常な自然現象のことであり、国の責務は国土並びに国民の生命財産を災害から保護することにある。海岸施設等の公共土木施設は、国民生活と密接な関係を有しているので、施設の災害は民生安定や社会経済に重大な影響を及ぼす。したがってその早期復旧を図ることが必要となる。しかし、被災した公共土木施設の復旧に要する費用は莫大な額に達し、地方公共団体の負担のみでは被災施設の早期復旧が期し難い。このため地方公共団体に対して特別の財政負担を行い、公共の福祉の確保を図ることとしている。国庫負担の対象となる施設は、法令(海岸法、森林法、道路法、港湾法、漁港法等)の規定によって、地方公共団体又はその機関の維持管理に属する施設のうち、政令で定める公共土木施設である。公共土木施設災害復旧事業費国庫負担法(以下「負担法」という。)上の災害復旧事業は、災害にかかった施設を原形に復旧することを目的とする。

この記述において問題となるのは、異常な自然現象を災害と呼ぶ点にある。確かに大規模な地震などはこれに素直に該当する。また高潮・津波災害もこれに準ずる。しかし侵食について考えると、大津漁港の例のように、多くの侵食は周辺海域に造られた防波堤などの施設背後への漂砂移動が原因となるか、あるいは一方向の沿岸漂砂移動が阻止されたことにより、構造物の下手側海岸で起こる。こうした現象は人為的要因により引き起こされたものである。もちろん砂移動が起こるのは高波浪が引き金になってはいるが、単に高波浪の襲来が原因とはならず、周辺で大規模な施設が造られたことが根本要因となる。

一方、災害復旧が採択されるためには、災害が「異常な自然現象」でなければならず、事業が採択されるためには、現象が人為的要因に起因するとしても、人為的要因によらず自然現象であると言わねばならない。その場合、現に侵食は起きているのであり、海岸や保安林の管理者は何もせずに放置することはできない。また、侵食は根本的要因が除去されない限りさらに広がりを示す。

海岸管理者は何らかの対応を行おうとするが、侵食対策には多額の予算を必要とする。しかし従来の海岸保全事業において使用できる予算には大きな制約があり恒常的に予算不足状態にある。したがって真なる原因が分かっていたとしても、予算確保のためには「高波浪により」、あるいは「異常潮位」により侵食が生じたと説明せざるをえないのである。

災害復旧予算が確保されれば、当面しのぐことができることもまた事実である。実際の工事においては、説明責任がある以上、上述の説明をそのまま住民に話すことになる。説明を聞いた住民は専門家ではない以上、海浜変形についての知識に乏しいのが一般なので、そのまま説明は鵜呑みにされる。何か変だと直観的に感ずることはあったとしても、反論するにはあまりに知識が不足し、かつ防護のため緊急に対策を実施するのだと言われれば了解せざるを得ない。

もし海岸管理者が原因を明確にしたとすると、情報公開法によれば海岸管理者はその事実を公開せねばならないし、公開すれば侵食原因についての責任論が発生する一方、地先海岸はそのまま放置され、状況は一段と悪化することになる。かくして海岸管理者は真なる原因を理解したとしても手の打ちようがないという事態に至る。こうした状況にあるため、いかほど海岸工学的な進歩があったとしても、現実の問題解決にはあまり結びつかず、むしろ曖昧にせざるを得ないということになる。

上述の記述におけるもう一つの問題点は、「早期復旧を図ることが必要」なことにある。河川における洪水に伴う堤防決壊のような場合、早期復旧が必要なことは十分理解できることである。海岸侵食が起きた場合もこのルールが適用され、災害後2、3週間以内に対策案をまとめ、しかも災害の発生した当該年度も含んで3年以内に工事を完了しなければならないという厳しい条件が付けられる。この場合、対応策はおのずと消波構造物の建設に向かうことになり、真の意味から侵食を制御する方策を見出し、隣接の他の機関と調整する時間はほとんどなくなってしまふ。この結果、やむなしに海岸の人工化が進んでいく。

4. 技術論上の誤った説明

防波堤などにより波の遮蔽域が形成された場合の海浜変形は、模式的に書けば図-1となる。波の遮蔽域の外側から内側へと向いた沿岸漂砂が発生し、波の遮蔽域外では侵食が起き、そこから削り取られた砂が波の遮蔽域内へと運ばれ堆積するというものである。大津漁港の場合、空中写真の比較に明らかなように、この模式図通りの変形が起きた。一方、沿岸域は既に述べたように各種法律の網がかけられている。自然現象としての波の遮蔽

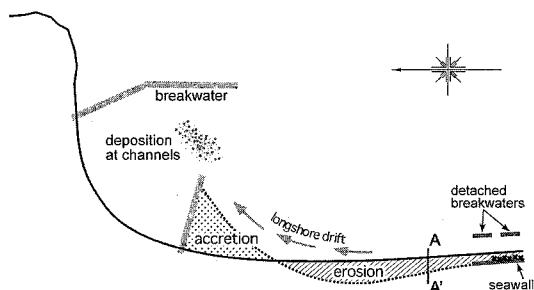


図-1 波の遮蔽構造物周辺の海浜変形

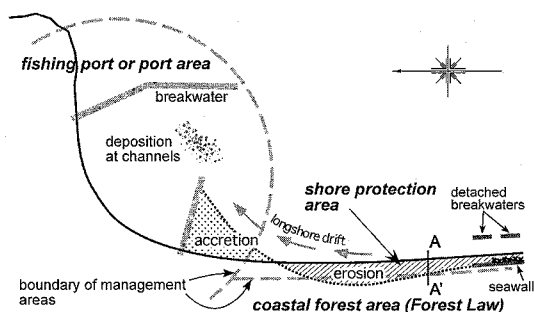


図-2 海岸線近くの国土の管理区域

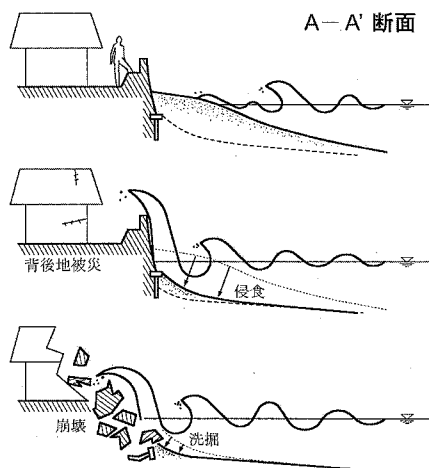


図-3 侵食域における縦断形変化の模式図

域形成にこのような国土の管理区域を重ねて書くと図-2となる (Uda et al., 2005). 漁港・港湾はそれぞれ漁港・港湾区域が指定されているが、隣接海岸は海岸法に基づく海岸保全区域が設定され、更にその陸側に砂丘地がある場合、その多くは森林法に基づく保安林区域の指定がなされている。侵食域から沿岸漂砂の作用によって砂が削り取られる場合を考えると、現象は波の遮蔽域へと向いた沿岸漂砂によって起きたとしても、隣の区域もまた県または国の機関の管理区域であるために、その原因論

に踏み込むことは容易ではない。責任論が発生するし、あるいは受益者負担の原則からすれば侵食対策もまた原因者が負担すべきとなるからである。このため海岸保全区域や保安林区域の侵食を受けた場所では、ただ単に「砂が消えて深くなった。早期に対策が必要だ。」とできるだけ原因論に踏み込まずに淡々と工事を行う必要が出てくる。

この場合、問題を3次元的に見るのではなく、侵食域についてのみ取り上げ、そこでの海浜変形を縦断面でのみ考えることとなる。そこでは実際には沿岸方向の漂砂移動が生じたにもかかわらず生じた地形変化を縦断面内でのみ生じたとする。この場合、海浜縦断面変化は図-3の模式図に示すようになり、断面内で土砂が消失し、護岸前面が深くなったという説明がなされる。そしてその原因として一般には異常波浪の来襲があげられる。とくに災害申請にあたっては、自らの管理区域を越えた区域をも含む広域の深淺図をもとにした議論は行いにくく、また波による地形変化の限界水深まで含まず、汀線付近のみの測量データのみ示されれば、侵食原因は縦断面内を冲向きに土砂が移動したという説明になる。真に冲向きに土砂が移動したのであれば、沖合には必ず堆積が見られるはずであるが、それについては縦断面の範囲外であればその説明を信じる以外方法がなくなる。そしてこのような考え方が最終的に一人歩きすることになり、災害防除のためには波の作用を弱める必要があるとなる。結果として、波の作用を弱めるための消波構造物が被災区域に設置されるのである。しかも真なる原因について踏み込まないということは、災害復旧で採択される案が真なる現象を理解した場合とは異なり、本質的な意味では効果的ではなく、問題を先送りするタイプ (例えば、海岸護岸や消波堤の建設) が採択され易くなる。この結果繰り返し災害が起こることになる。

しかし大津漁港の例に明らかのように、実際の漂砂移動は冲向きに砂が移動したのではなく、広域で沿岸漂砂により沿岸方向に砂が運び出されたのである。したがって海岸線に沿って消波構造物を設置することは、その施設より陸側を削りにくくする効果はあるものの、漂砂現象自体を制御することにならないので侵食は継続し、消波ブロックの沈下災害が繰り返し生じる。そして、多額の投資を行えば行うほど景観が見苦しい海岸となっていく。

5. 課題の解決に向けて

以上のように本来自然災害を対象とする災害復旧制度に、人為的要因に深く関係する侵食問題を当てはめようとすることに無理が出てきている。本来必要な侵食対策に予算がないという事態こそが問題である。しかし各種

制度を大きく変えるのは難しく、また時間もかかり、少なくともその間に侵食が進むという事態を避けなければならないのもまた事実である。そこで一応制度は制度としてそのままとして運用を工夫する立場で考えてみる。

海浜変形は自然現象として生じるものであるから、自然現象に忠実となるよう社会の仕組みである法律を変えるか、その運用法を変えればよい。仕組みを変えるには、社会の多くの人々がその意味するところを理解する必要があるが、そのように多くの人々の意識を変えていく上では、あらゆる機会を通じて問題点の指摘と、改良方策について広く情報公開を行った上で議論することが必要である。問題が解決されずにそのまま放置されれば、侵食に対する真の対策ではなく、当面の状況をしのぐための対症療法が採択される以外方法がない。この結果として予算が活かされず、むしろ長い海岸線の急速な人工化を助長してしまうことは、海岸法の本質と相容れないことである。

周辺海岸での港湾や漁港はそれぞれの目的があって建設されてきたものである。それらの建設の影響によって周辺海岸で侵食が起きたとしても、そのことがあるからその建設自体おかしいという論理は成立しない。それぞれが目的を持った合法的行為の結果として施設が建設されてきたことは明らかである。一方、周辺海岸で侵食が現に起きてきているならば、状況の放置は問題の一層の深刻化を招くし、連鎖的に生態環境の劣化につながっていくことになる。

問題の本質的解決にあつては、両者の間で生じた砂の動きを人為的意味から総合調整することが必要であり、本質的要因を明らかにしないまま従来方式での災害復旧を繰り返すことは、問題の真なる解決を妨げることになる。海域での総合的な土砂管理、具体的には砂のリサイ

クル利用を真剣に検討しなければならない。これが最も本質的な技術的課題である。

また海岸の行き過ぎた人工化を防ぐには、海岸域での人工構造物建設の影響を正確に認識し、それに対して科学的合理性を有する対策がとれるよう、災害復旧制度の運用を変える必要がある。制度的には、養浜砂が再度波の遮蔽域側へと流出しにくくなる施設を建設した上で、遮蔽域へと移動した砂を元の海岸へと戻すサンドリサイクルも予算的に可能とする必要がある。この際、漁港・港湾と保安林・海岸管理者間での連携を保つことが重要で、そのような試みは既に鳥取県により総合的な土砂ガイドライン（鳥取県、2005）として行われている。このような試みを制度的に担保し、単に災害後原形復旧を繰り返すのではなく、長期的に海浜の価値を失わない手法を導入する必要がある。ここでは波の遮蔽域形成に伴う侵食の場合を例として論じたが、一方向の沿岸漂砂が構造物により阻止された場合にも全く同じ図式となる。

本論文で一例として取り上げた大津漁港と神岡上海岸の組み合わせ、すなわち波の遮蔽域での過剰な堆砂と周辺域の侵食の問題は、本研究の一事例にとどまらず全国各地の多数の海岸で現在もおお進行中であり、過去の話ではない。このことから問題箇所のさらなる拡がりを防止するよう早急に手が打たれなければならない。

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.
災害対策基本法(1961): 昭和三十六年十一月十五日 法律第二百二十三号。
鳥取県(2005): 鳥取沿岸の総合的な土砂管理ガイドライン, p. 18.
Uda, T., T. San-nami, M. Serizawa and K. Furuike(2005): Beach erosion in Japan as a structural problem, Proc. of the 14th Biennial Coastal Zone Conf, New Orleans, Louisiana, pp. 1-5.