

現地踏査による福島県久ノ浜・四倉・夏井海岸 の海岸保全上の問題点の整理

SOME NOTES OF SHORE PROTECTION OF HISANOHAMA, YOTSUKURA
AND NATSUI COASTS IN FUKUSHIMA PREFECTURE
BASED ON FIELD OBSERVATION

芹沢真澄¹・三波俊郎²・古池 鋼²・宇多高明³・清野聡子⁴・
渡辺宗介⁵・田子洋一⁶・平野宜一⁶

Masumi SERIZAWA, Toshiro SAN-NAMI, Koh FURUIKE, Takaaki UDA, Satoquo SEINO,
Sosuke WATANABE, Yoichi TAGO and Giichi HIRANO

¹正会員 海岸研究室(有)(〒160-0011 東京都新宿区若葉 1-22-208 ローヤル若葉)

²海岸研究室(有)(同上)

³正会員 工博 建設省土木研究所河川部長(〒305-0804 茨城県つくば市旭 1)

⁴正会員 農修 東京大学大学院広域文化研究科広域システム科学科助手(〒153-8902 東京都目黒区駒場 3-8-1)

⁵正会員 東京大学教養学部(同上)

⁶正会員 工修 (株)建設技術研究所海岸海洋開発室(〒103-8430 東京都中央区日本橋本町 4-9-11)

Beach changes triggered by the construction of detached breakwaters and harbor breakwaters were investigated through comparison of aerial photographs on the Yotsukura and Natsui coasts both located in a pocket beach of 11km long stretch facing the Pacific Ocean. Formation of wave calm zone behind these breakwaters induced severe beach erosion on the surrounding beaches as well as sand accumulation in the lee side of the structures. Further the construction of gently-sloping coastal revetment covered vast area of natural sandy beaches. Deep concern should be paid to the change in this coastal situation in order to preserve and recover natural coastal environment.

key words: Beach erosion, gently-sloping coastal revetment, aerial photograph, field observation

1. まえがき

全国の海岸では海岸侵食への対策だけでなく、近年では海岸環境の向上をめざした環境整備事業も広く行われている。一方、海岸では漁業生産の基地としての漁港の修築事業も行われている。これらはそれぞれの目的達成のために個々独立して進められているが、外海や外洋に面し、沿岸漂砂移動の活発な海岸では、それらの影響がそれぞれの事業範囲を大きく越えた漂砂系全体にまで及ぶことが多く、従来のように狭域での局所的対応では収拾がつかないという事態に遭遇する。このような場合、それぞれの

事業の範囲を越えた大局的視野で現象を捉え、それに基づき総合的な対策を練る必要がある。さもないと、効果的と思われた対策が新たな問題を生み、それへの対応に次々と迫られ、究極的に海岸の良好な環境が失われる事態に至るからである¹⁾。

ここでは福島県久ノ浜・四倉・夏井海岸を対象として、空中写真や現地踏査をもとにこのような点について具体的に考察する。

2. 調査地域の概要

本研究の調査対象は、図-1 に示すように福島県

南部の久ノ浜海岸と、四倉・夏井海岸である。この区域において国土地理院撮影の空中写真を収集した。また、1998 年 12 月 23 日には現地踏査を行った。久ノ浜海岸と四倉・夏井海岸とは、岬を挟んで隣接しており、ともに両端を岬に囲まれたポケットビーチである。この付近の海岸線はほぼ南北に延び、太平洋に面している。海岸線延長は、久ノ浜海岸が約 3km、四倉・夏井海岸が約 11km である。また、四倉海岸と夏井海岸は同じポケットビーチの北部、南部に位置し、それらの境界は夏井川河口にある。

3. 空中写真による四倉・夏井海岸の現状把握

写真-1 に国土地理院撮影の四倉・夏井海岸の空中写真を示す。写真-1a は 1961 年、写真-1b は 1996 年撮影の空中写真で、35 年間の海岸線の変化が見て取れる。海岸線の北端には四倉漁港が、南端の富

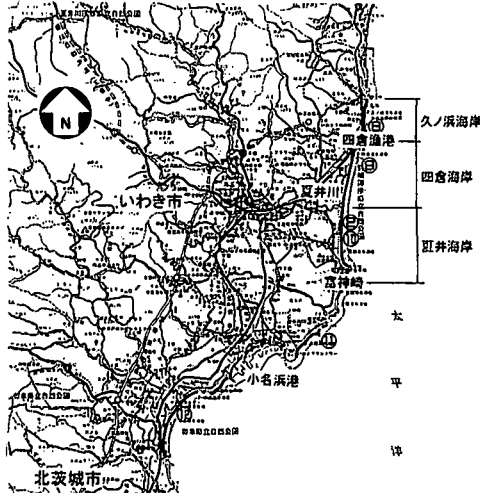


図-1 福島県久ノ浜・仁井田・夏井海岸の位置

神崎には豊間漁港が位置している。この海岸線は両端の岬によって区切られ、沿岸漂砂の出入りのない閉じた漂砂系をなしている。この区域には境川、仁井田川、夏井川、滑津川の 4 河川が流入している。流域面積が 615km² と最も大きい夏井川はポケットビーチのほぼ中央に流入している。1961 年当時、夏井川と仁井田川は砂丘背後の細い水路で結ばれていたが、1996 年ではこの水路の幅が大きく広げられた。仁井田川の固有流量は小さく、また両河川を結ぶ水路を経て仁井田川の河川水が夏井川へと流下可能であるために、仁井田川は河口でのフラッシュ能力が小さく、1998 年 12 月 23 日の現地踏査時は完全閉塞状態にあった。四倉・夏井海岸には海岸線に沿って砂丘が発達し、砂丘背後は保安林(松林)が広がるが、それより内陸側には低地が広がっている。

1961 年当時の四倉漁港は岬先端の岩礁基部に防波堤が伸ばされていた。このため防波堤による隣接海岸への波の遮蔽効果はほとんどなく、防波堤遮蔽域での著しい汀線の前進は見られなかった。しかし、1996 年には泊地を広げるために防波堤が南側へ伸ばされるとともに、沖防波堤も建設されたことにより防波堤南側に波の遮蔽域が形成され、そこで堆砂が進んで砂浜面積が大きく広がった。また、漁港の南側では 7 基の離岸堤が建設され、その堆砂効果によって背後の汀線が前進している。広い遮蔽域を持った防波堤と離岸堤群の建設は、仁井田川河口以北の砂浜面積を大きく広げる作用をもたらした。

一方、夏井川河口の南側では海岸環境整備の一環として 3 基の離岸堤群が建設され、その背後には大

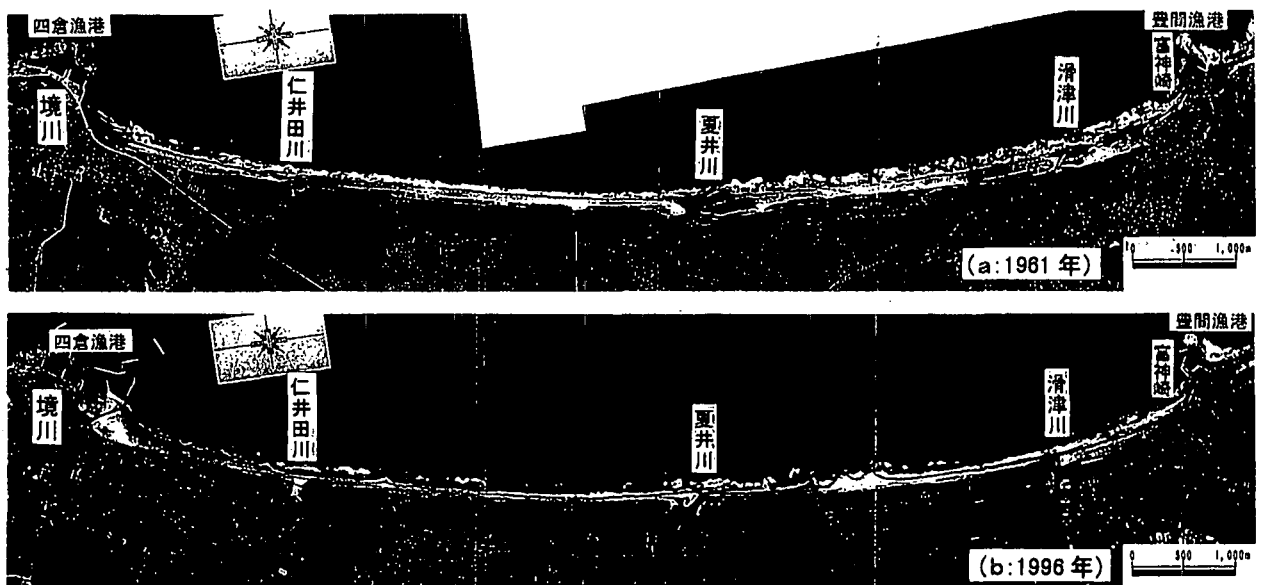


写真-1 仁井田海岸と夏井海岸の空中写真 (a:1961 年、b:1996 年撮影)

量の砂が堆積して舌状砂州が形成された。これらの汀線変化と対照的に、仁井田川と夏井川間の海岸線、夏井川河口の南側隣接部、および滑津川河口の北側隣接部では汀線が後退したことが分かる。これは両端を岩礁で囲まれた区域で、漁港の防波堤と離岸堤群が建設されたことによって、その背後の静穏域へと周辺海岸域から沿岸漂砂の作用によって土砂が運び込まれ、その周辺域では侵食が進んだことを意味している。そして侵食された場所では、いずれも汀線に沿って消波堤が並べられている。

このように、四倉・夏井海岸での海浜変形の事例は、閉じた漂砂系の中での防波堤や離岸堤など、波の遮蔽構造物建設の影響が周辺海岸へ及び、それによって周辺海岸では侵食が進む典型例と言える。

4. 久ノ浜海岸と夏井海岸における緩傾斜堤の建設に係る問題

図-1 に示したように、久ノ浜海岸は両端を岬に区切られた砂浜海岸である。写真-2 は、この海岸の中央から北端部を望んだ状況である。既設護岸（パラペット位置）の沖側に前出する形で 1/4 勾配の緩傾斜堤が建設された。緩傾斜堤は既設護岸と新護岸の間に造られた幅数 m の管理用通路の海側に造られた。写真-3 に示すようにこの緩傾斜堤の法線形状はなだらかな曲線状であり、ステップの高さも低くて汀線へは下りやすい。写真-2 に示したように従来は護岸と家屋の間の通路幅が狭かったのに対し、新設の護岸天端の裏側に広い通路ができたことは、安全な交通路を確保する上では有効なことである。したがって、この施設は生活環境を向上させ、かつ親水性に配慮したと呼べることであろう。しかし、写真-3 に示すように、既設護岸の沖側に緩勾配のコンクリート斜面が造られたことによって、自然の砂浜の大半が覆われてしまった。そして砂が不足するため緩傾斜堤ののり先にも砂浜がなく、コンクリート面が砂をかぶらずに露出している。

写真-4 は完成したばかりの緩傾斜堤の南側で現況の海浜を掘削して緩傾斜堤の工事が進められつつある状況である。海側の小高い山はドライ施工するための仮り盛土で、その手前に一列に並んでいるのが新設されつつある緩傾斜堤の基礎である。写真に示すように、緩傾斜堤は既設護岸前面の砂浜を覆い尽くすようにして建設されつつある。この写真を見

る限りにおいては、砂浜が貴重なものであるとの認識はなく、むしろ緩傾斜堤を建設する上で良好な地盤であるとのみ認識しているような印象を受ける。久ノ浜の南部では、写真-5 に示すような直立護岸があり、その前面には消波工が連続的に並べられているが、それでもなお消波工の前面には砂浜が残さ

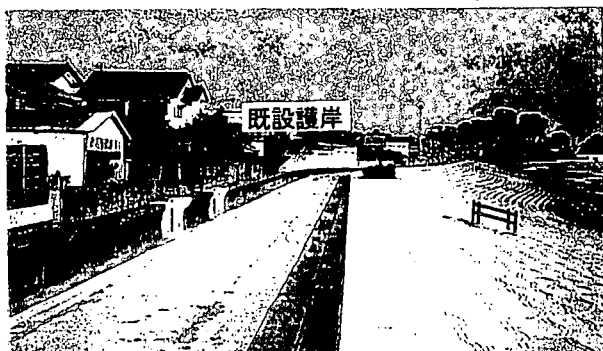


写真-2 完成直後の緩傾斜護岸とその背後の既設護岸（久ノ浜海岸）



写真-3 完成直後の緩傾斜堤の表のり面とその前面にわずかに残された砂浜

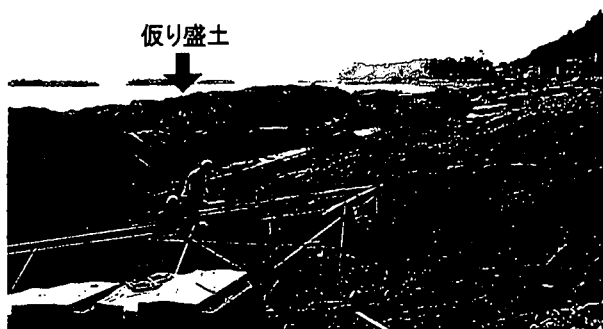


写真-4 建設中の緩傾斜堤



写真-5 旧来からある直立護岸、消波工および前浜

れている。写真中央では護岸の一部が沖側に突出しているが、これは海浜地へ下りるための階段工があることによる。この階段から海浜へ下りることは可能であるが、写真に示すように正面には消波工が連続的に並んでいるために汀線へは自由に近づくことはできない。このタイプの直立護岸では海浜地へ任意の場所から下りることはできないが、階段工さえあれば少なくとも下りることは可能であって、むしろ親水性を妨げているのは護岸前面に並べられた消波工である。久ノ浜海岸では、それほど広くない前浜を覆い尽くすようにして緩傾斜堤の工事が進められてきている。これらの工事の利点・欠点は次のように整理される。利点としては、

- ①既設の護岸と家屋の間の狭い通路を広げることができ、広げられた通路で車の通行が可能になること。
- ②勾配の緩い斜面ができることにより、いずれの位置からも汀線へのアクセスが可能になること。
- ③汀線のごく近傍まで砂地を歩かず、したがって靴を汚さずに接近できること。

一方、欠点としては、

- ①残り少ない自然の砂浜をコンクリート構造物で覆うことによって砂浜がほとんど消失してしまい、海岸線が完全に人工化されたこと。
- ②したがって砂浜が持っていた水質浄化機能や砂地に住む生物の生態系が失われたこと。
- ③自然の砂浜を見るために久ノ浜を訪れた人々に幻滅感をもたらすこと。

利点①は、海浜地を犠牲にした埋立てにより得られものである。その場合、単に護岸位置が海側に移動したのではなく、護岸の緩勾配化が伴ったことから海浜地の消失が促進された。そして緩傾斜堤が砂浜を覆う形になったために、緩傾斜堤ののり先もまた直接波に曝される条件となった。したがって、この工事は「親水性を確保するために」ではなく、むしろ「護岸背後の空間を広げるために」行われたと言えるのではなかろうか。なぜなら、コンクリートで覆われた海岸を造ることは海岸環境を向上させたことにならず、そもそも水に親しむ気持ちをなくしてしまうと考えられるからである。写真-5のように少なくとも前浜を残していた海岸では、自然の砂浜が見られるとともに砂浜にうち上げられる貝殻などを汀線に沿って見る楽しみがあるが、写真-3のように完全にコンクリート化された海岸線ではそのような楽しみがなくなることから、そもそも緩い階

段にして汀線へのアクセスを高める意義自体が消失してしまうと考えられる。以上のことから、このような形での緩傾斜化は疑問を持たざるを得ない。しかしこの場合でも、海岸線に沿って住む住民には土地が広がってよい、という意見はあるかもしれない。

夏井海岸でも同様に緩傾斜堤の工事が進められていた。写真-6は、夏井海岸の環境整備事業区域の北端部で見られた光景である。ポールの位置には約1.3mの高さの浜崖がある。浜崖上部はほとんど垂直な面であるが、下部は砂の安息角に近い角度の緩い斜面になっている。このことは、波による侵食によって汀線が後退して浜崖が形成された後、風的作用などによって浜崖の斜面が崩れて安定化しつつある状況を示すと考えられる。また、ポールを持った観測者の歩いた跡が砂浜に残されていることから分かるように、この海浜はふかふかした、波によってうち上げられたばかり砂で構成されていた。このことから、写真-6に示す範囲は明らかに波的作用によって土砂移動が起きている場所と言える。一方、観測者の左側のクレーン位置では、緩傾斜堤の工事が進んでいた。その状況を示すのが写真-7である。1/4勾配の長大な斜面に栗石が整然と並べられ、一部にはブロックも並べられ始めている。写真-8は、写真-7の撮影位置から逆方向を望んで撮影したも

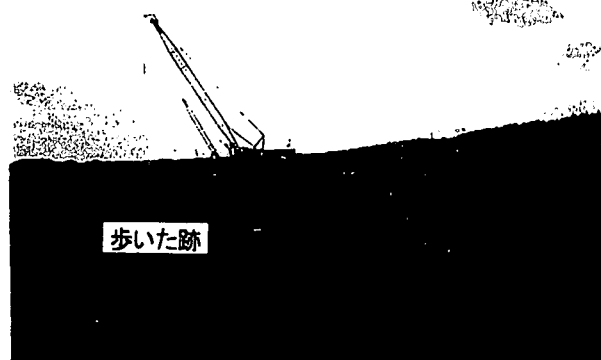


写真-6 夏井海岸の海岸環境整備事業地区の北側隣接部に形成されていた浜崖

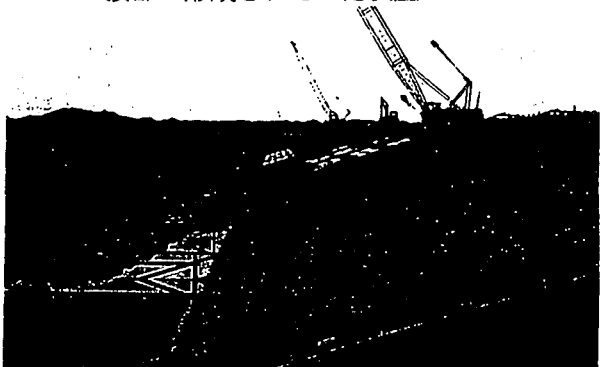


写真-7 海岸環境整備事業の一環として行われている緩傾斜堤の基礎工事

のである。緩傾斜堤の中央部の北側では、満潮時に形成されたバームが発達している。これはこの緩傾斜堤が波による地形変化の起きている前浜上に突き出て建設されたことを意味している。写真-9 は写真-7 より陸側の、緩傾斜堤の天端位置から北側を撮影したものである。堤防の天端高は T.P.+5.9m で、そこから 1/4 勾配の斜面が造られている。これは、根入れは別にしても汀線までに約 24m のコンクリート斜面ができることを意味している。それに加えて護岸の天端位置は背後の保安林よりはるかに海側に出ている。このように広いのり面を持った緩傾斜堤が前出しされて造られることは、これだけ広い砂浜をつぶしているとともに、緩傾斜堤自らの耐波安定性を低下させることになると言わざるを得ない。

写真-10 は、既に完成している区域の緩傾斜堤である。ここでは前浜がかなり広いけれどもコンクリートの壁が延々と続く。これらの緩傾斜堤の背後は保安林であって、別にハードな構造物で守らねばならないような地域ではないが、そこでも連続的に緩傾斜堤が造られている。

写真-11 は、滑津川河口の南側隣接域の状況である。一見すると砂丘のように見えるが、写真の右端に沿って直線的に延びたコンクリート護岸の前面に飛砂が堆積してなだらかな斜面が形成されたのである。護岸前面に形成された斜面の勾配は、写真-12 に示す通り 1/4 である。この勾配は写真-10 に示した緩傾斜堤ののり面勾配に等しい。

写真-11,12 に示すように斜面上には植生が繁茂しており、自然の環境を残している。このことは、海岸堤防をコアとしてその海側に人工砂丘を造ることができれば自然豊かな海岸を維持可能なことを表している。このような状況にある海岸は、写真-1 によれば、滑津川河口の南側隣接部で前浜幅が約 100m はある場所である。それであるからこそ写真-11 のように自然に砂丘が発達したのである。

緩傾斜堤は、自然海浜をつぶすことからその使用はおかしいと主張するにしても、問題となるのは同じ機能を発揮する代替工法である。この場合、前浜が十分広いのであれば、写真-11 に示したように、いざ侵食された場合、あるいは異常波浪が襲来した時の災害を防ぐ意味でコンクリート護岸を造り、その大部分を砂で埋めて、自然砂丘のようにする方法が考えられる。ただしこの工法は十分な前浜幅が存在しなければ適用ができない。



写真-8 写真-7の撮影位置から逆方向を望んだ状況



写真-9 建設中緩傾斜堤から北側の自然海浜を望む



写真-10 完成した緩傾斜堤の表のり面



写真-11 砂で覆われた護岸と富神崎の遠望

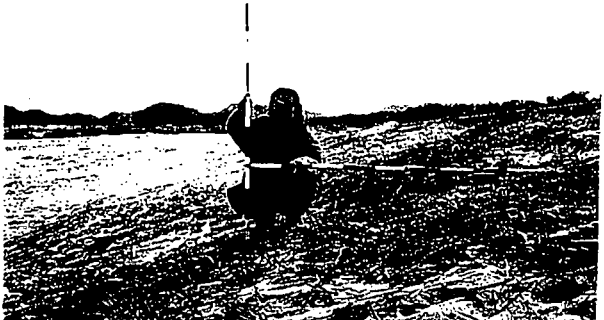


写真-12 砂で覆われた護岸前面の砂浜勾配

5. 考察

写真-1 に示した四倉漁港南側での遮蔽構造物の建設により生じた広い砂浜は、仁井田川河口以南から運び込まれた砂が堆積したものである。同時に仁井田川河口北側に設置された7基の離岸堤群も土砂堆積を助長した。当然のことながら防波堤はその南側隣接部に砂を堆積させることを目的として建設された訳ではない。また、離岸堤も南側から砂を吸い込むことを建設の目的としてはおらず、防波堤の延長とともに波の遮蔽域が次第に南側に広がっていく過程において、隣接域が侵食され、その海岸線付近の集落を波浪災害から守るために建設されたものと考えられる。しかし防波堤が完成した後では波の遮蔽域が南側へ広がって、一度侵食された場所が堆積傾向に変わり、最終的に写真-1b に示した状況になったと考えられる。したがって写真-1b のみを見ると、あたかも離岸堤群は仁井田川河口の南側での侵食を助長するかのようにして設置されたように見えるが、実際のところそれは結果論であろう。

同様に、夏井海岸の離岸堤群においても、現況では離岸堤群の背後に静穏な海水浴場を形成させる目的自体が達成できないほどに土砂が堆積したが、これもそれを目的に工事が行われたのではない。土砂堆積は結果論である。

しかしながらこれらの工事が行われた結果、四倉海岸と夏井海岸では過去と比較して侵食が進んできたことは間違いない。ポケットビーチの一部分の工事であるから、全体とは無関係という論理が崩れたのである。そして、狭くなってしまった海浜での緩傾斜堤の建設は、緩傾斜堤の安定性を損なうと同時に、緩傾斜堤が汀線近傍まで突出することによって自然海浜の価値を損なうことになったのである。こうした現況から将来を考えると、一度、海岸線全体に設置された施設の意味を再検討して見る必要がある。それも過去の経緯にとらわれ過ぎることなしに検討し、例えば、既設の施設を撤去すること等を含めた総合検討が必要であろう。現況の施設

計画に一切の誤りがないとの前提のもとでは、砂の偏在化が進み、侵食に曝された場所から激しい人工化が進むに違いない。

また、勾配を緩めれば親水性が上がると単純に信じて採用されてきた緩傾斜堤が、残り少ない砂浜の多くを覆うことで、天然の砂浜の消失を促進させるという現実を眺めたとき、それらをこのまま続けることには多くの疑問が残る。現実認識のもとに再度考え直す必要があると強く信じる。河川では1997年の河川法改正によって環境を内部目的化し、河川工事においては生態系への配慮が求められている時代である。本格的な論議が必要な時期にきている。

6. あとがき

今回現地踏査を行った福島県沿岸では、いずれの場所においてもかなり大規模な形で海岸工事が行われていた。それらをかいま見ただけで本報告に書いたような印象を持ったのであるが、折角の自然豊かな自然海浜が緩傾斜堤などの施設に覆われてしまうことは非常に残念であるとの印象を持った。この点についてそれを推進する立場からの意見も交えて、今後どうしたら良いかとの公開シンポジウムを行ったらよいのではないかと考えている。公共事業として行われるものである限りにおいて、広く議論もされないまま、気が付いたら自然海浜がなくなって人工化が進んでしまったという状況は避けなければならない。一度失われた自然はもとに戻すことが不可能であるからである。

参考文献

- 1) 宇多高明 (1997): 日本の海岸侵食、山海堂、p.442.
- 2) 宇多高明・芹沢真澄・三波俊郎・古池 鋼・神田康嗣 (1997): 波の遮蔽構造物建設に伴う周辺海岸の人工海岸化の原因とその防止策、海洋開発論文集、Vol.13、pp.651-657.

(1999.4.19 受付)