

青森県三沢漁港周辺の海浜変形の現地踏査と 今後の侵食対策に関する考察

FIELD OBSERVATION OF BEACH CHANGES AROUND MISAWA FISHERY HARBOR
AND FUTURE MEASURE AGAINST BEACH EROSION

宇多高明¹・清野聡子²・渡辺宗介³・芹沢真澄⁴・三波俊郎⁵

Takaaki UDA, Satoquo SEINO, Shusuke WATANABE, Masumi SERIZAWA and Toshiro SAN-NAMI

¹ 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)

² 正会員 農修 東京大学大学院総合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)

³ 東京大学大学院総合文化研究科 (同上)

⁴ 正会員 海岸研究室 (有) (〒160-0011 東京都新宿区若葉 1-22 ローヤル若葉 208 号)

⁵ 海岸研究室 (有) (同上)

Beach changes around Misawa fishery harbor facing the Pacific Ocean in Aomori Prefecture were studied by field observation. The breakwaters of this harbor blocked longshore sand transport, and north coast was severely eroded to be artificial coastline protected by many coastal structures, whereas south coast was accreted. Sand supply from further south coast of Misawa fishery harbor is decreasing rapidly. This means that adoption of sand bypassing method, in which sand will be carried from the south side of the harbor to the north coast is impossible, because this newly causes beach erosion on the coasts further south of this harbor. It is needed that harbor breakwater should be regarded as a large-scale headland to stabilize the coastline and returning of sand from the harbor to the further south coast should be considered.

Key words : Beach erosion, Misawa fishery harbor, longshore sand transport, sand by-passing

1. まえがき

沿岸漂砂の卓越した海岸において、防波堤や導流堤などの構造物が海岸線から沖向きに伸ばされると沿岸漂砂が阻止され、それによってその施設の漂砂上手側では砂が堆積して汀線が前進し、下手側では後退することはよく知られており、そのような事例は全国的に数多くある(例えば、宇多¹⁾ 参照)。こうした場合沿岸漂砂下手側の侵食状況を調べると、侵食の直接的原因は確かにそこで沿岸漂砂の移動を阻止した施設にあるように見えるが、わが国のように河川や海食崖から海岸への供給土砂量が減少したり、あるいは当該施設の漂砂上手側にも沿岸漂砂を阻止するような他の施設がある場合には、単にその施設が沿岸漂砂を阻止していることが問題というよりも、漂砂の系全体での土砂の流れが保持されていないことの方がより根本的に問題であって、地先ごとの議論では大局を見失う危険性が大きい。すなわち、海岸侵食については、局所的視点ではなく大局的・地形学的スケールで考えない限り真なる意味での問題解決にならないと考えられる。そして沿岸漂砂を阻止してその下

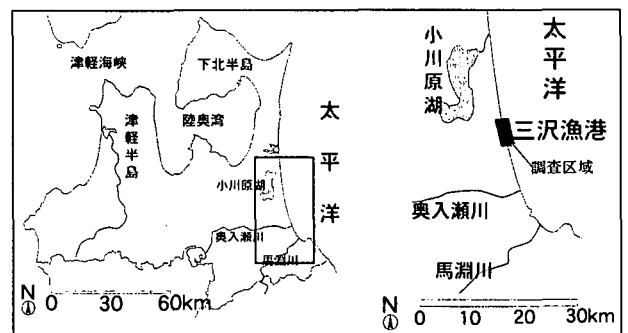


図-1 現地踏査区域

手側で侵食を引き起こしている施設が、逆にその施設の漂砂上手側には安定な海浜を形成させる上で役だっているという見方も成立する可能性がある。このような場合には、海岸管理者がそれらの所管を越えて一連海岸全体を安定化させる手法を協調的に実行することが必要である。ここではこのような問題の実例として、青森県の太平洋側に位置する三沢漁港とその周辺海岸を選んで考察する。

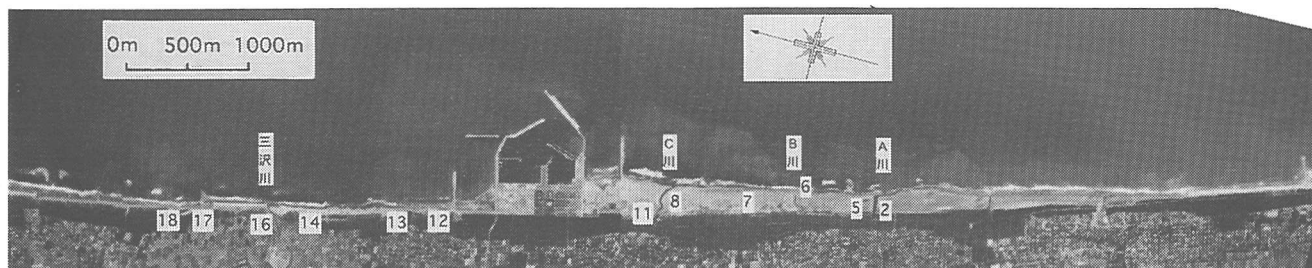


写真-1 三沢海岸の空中写真（1997年撮影）



写真-2 三沢漁港の南約2.5kmに流入するA川の河口と蛇かご製の河口導流堤



写真-3 A川の北側隣接部に形成された崖とバーム

2. 三沢海岸の概況と海岸現地踏査

三沢漁港は、図-1に示すように青森県の太平洋沿岸に位置している。この付近の海岸では北向きの沿岸漂砂が卓越しており、それが三沢漁港の防波堤によって阻止され、漁港の南側では堆積が、北側では侵食が進んでいる。また、三沢漁港での1961～1986年での沿岸漂砂量は $2.3 \times 10^5 \text{ m}^3/\text{yr}$ と推定されている¹⁾。三沢漁港周辺の海岸状況の変遷についてはすでに詳述されているが、現況における三沢漁港周辺の海岸調査のために、1998年6月12日現地踏査を実施した。

写真-1は、1997年撮影の三沢漁港周辺の空中写真である。写真中央に見える三沢漁港の南側では防波堤に接近するほど前浜が広がる。これに対して漁港防波堤の北側

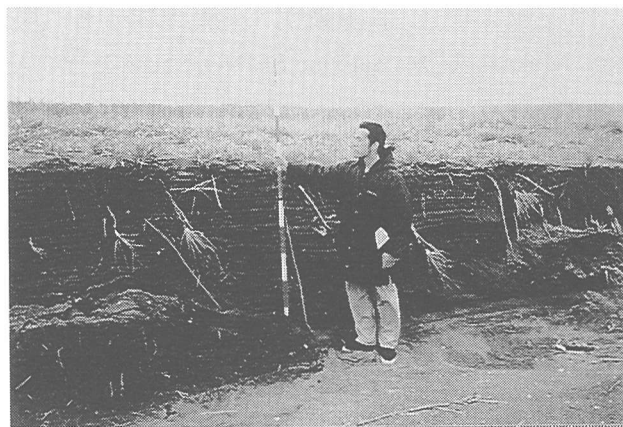


写真-4 蛇行流によって形成された崖

では次節で述べるように海岸線に沿って各種海岸構造物が建設され、その周辺にごく狭い海浜が残されているのみである。このように防波堤を挟んで南北非対称な海岸線状況は、三沢漁港において卓越する北向きの沿岸漂砂が防波堤の建設によって阻止されていることを明瞭に示している。写真には、次節以下で述べる現地踏査時の写真撮影地点を写真番号で、また漁港南側の流入河川をA、B、Cで示す。

3. 三沢漁港南部での土砂堆積

写真-2は、三沢漁港の南約2.5kmに流入するA川の河口部の状況である（写真-1参照）。河口の両岸には蛇かご製の平行導流堤が設置されている。右岸導流堤は砂に埋まっているが、左岸導流堤については導流堤に沿って河川流が流れ、そこで洗掘が起きたため蛇かごが水路側に落ち込んでいる。写真-2を見ると、蛇かごの上部には河口から離れる方向に浜崖が形成されている。浜崖の状況は写真-3に詳しい。河口近傍で高く、河口から離れるに従い高さが減少傾向にある。また浜崖の位置は写真の手前側では最も陸側にあり、そこから北側に次第に海側にずれている。写真-4は、写真-3において観察者が立っている位置よりさらに前方の、海浜表面が植生で覆われた区域における浜崖の形成状況を示しているが、この位置での浜崖の高さは約1.2mとなる。一方、この浜崖の前面には写真-5に示すように高いバームが形成されていることが注目される。浜崖前面のバームは、波の堆積作用によって形成されたものであることは明らかであり、

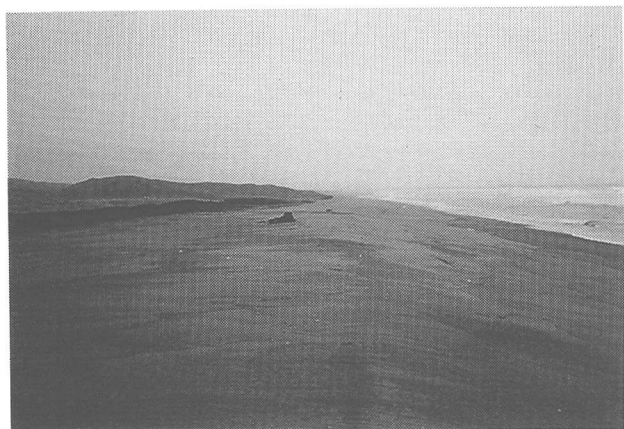


写真-5 A川の河口部における蛇行流によって形成されたと考えられる浜崖とその前面に形成されたバーム



写真-6 完全閉塞したB川河口

しかも浜崖の高さが河口から沿岸方向北向きに減少していることから、この浜崖は河川流が河口付近で北向きに蛇行して流れた際、河川流の側方侵食によって形成され、その後波のうちあげによって前面に砂が堆積してバームが形成されたと考えられる。

写真-6は、写真-2に示した河川より北側1.7kmに位置するB川の河口閉塞状況である（写真-1参照）。写真-2に示したA川と比較して流量規模が小さいために河口は完全閉塞している。河口の両側には小高く砂が盛っているが、これは河口内への堆積土砂を浚渫したものである。

写真-6の位置より北側では、写真-7に示すように非常に広い前浜が続く。この付近の前浜が安定していることは、写真左側に見えるように砂浜の背後に広い植生帯があることから分かる。この付近を通過し三沢漁港にさらに接近すると、三沢漁港の南約0.7kmにはC川が流入している（写真-1参照）。この川も河口に規模の大きな河口砂州が発達しているために、河口部で水位上昇が生じているが、流量がかなり多いために河口は開口している。写真-8は、水位が砂州によって堰上げられている付近から下流側を望んで撮影したものである。写真の左側に見えるのが南向きに細長く伸びた河口砂州である。この砂州は南側に長く伸びている。砂州は北側から南側へ

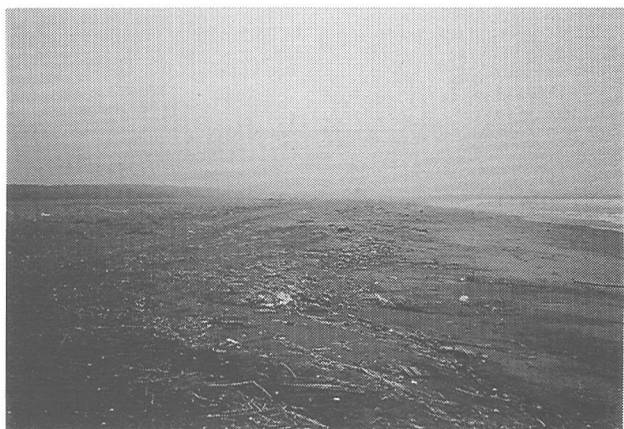


写真-7 B川とC川間の海岸状況



写真-8 C川の河口部と河口砂州



写真-9 河川流による側方侵食によって形成された崖（写真-8と逆方向に望む）

と伸び、その際河川流の左岸側には波によって打ち上げられた砂が堆積するために、河川流は右岸側に押しやられる。このため写真-8に明瞭に現れているように、右岸側では側方侵食が進んでいる。写真-9は河川流がまさに海に注ぐ付近の河口部を上流方向に向けて撮影したものである。この付近の河床勾配が大きいために、写真-8の場合と比較して流速が大きく、そのため現在でも側方侵食が進んでいる状況が観察される。ただし写真-9をよく観察すると、側方侵食によって形成された崖の下面にはわずかながら平坦面が存在し、その面を下方に削りつつ側方侵食が進んでいる。この状況は写真-9よりさらに

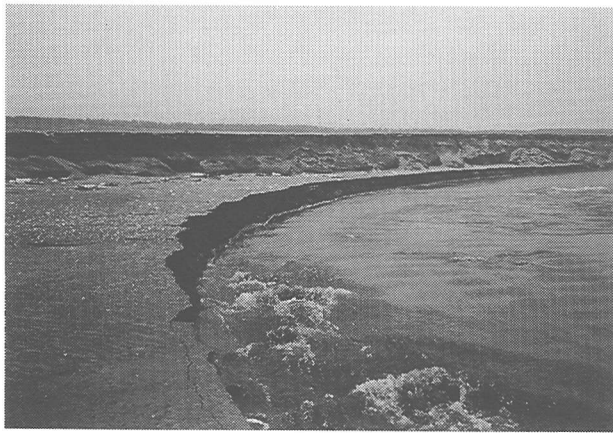


写真-10 河川流による側方侵食によって崖が形成されつつある状況



写真-11 三沢漁港の南側に隣接して流れるC川の河口上流部

下流側で撮影した写真-10に明らかである。写真-10では、写真-9で高く形成されていた崖面から離れて手前側へと流路が大きく曲がっている。そしてこの曲がった流路の右岸側では写真撮影時において側方侵食が激しく進んでおり、崖面から落ち込んだ砂は河川流によって急速に海へと運び去られている状況が観察された。

以上の観察結果は、一度河川流によって側方侵食されて崖が形成されたが、その後外海潮位が下がることなどが原因して新しい流路が形成され、それによって新しく侵食が進んでいる状況を示すと考えられる。

C川は現在河口が閉塞され、河口部で水位が上昇している。このためこの川の上流にはかなり広い汽水域が安定的に形成され、良好な河川環境が形作られている。写真-11は、海浜背後での河川周辺の状況を撮影したものである。背後地にはヨシを中心とする水生植物群落が繁茂し、その外側にはハマナスなどの植生の繁茂が見られる。この付近の土壌は粘性土である。

4. 三沢漁港北部での海岸侵食

三沢漁港の北側では北向きの沿岸漂砂が防波堤によって阻止されているために、海岸侵食が進んできたことはすでに明らかになっている¹⁾。ここでは現地踏査に



写真-12 三沢漁港の北側隣接部の突堤と消波堤によって守られた海岸線



写真-13 汀線に沿って連続的に設置された消波ブロック



写真-14 侵食域で造られた1/4勾配の緩傾斜堤

によって海岸侵食状況を調べてみる。まず写真-12は、三沢漁港のすぐ北側の海岸状況を示す。海岸線に沿って消波ブロックが連続的に設置されており、また小規模な突堤も設置されている。この付近から北側の海岸線状況を撮影したのが写真-13である。汀線に沿って連続的に消波ブロックが設置されている。消波堤は透過性を有するために洗掘沈下が起きており、消波堤の背後にまで波の作用が及んでいる。この付近は写真-13のように消波堤によって汀線維持が図られているが、さらに北側では写真-14のように1/4勾配の緩傾斜堤があり、そののり先は汀線に直接達している。緩傾斜堤の天端は写真-15のよう



写真-15 緩傾斜堤の天端と背後地の状況



写真-17 三沢漁港の北部に建設されたヘッドランドとその周辺の海浜状況



写真-16 塩害のため枯れた松林の状況

であり、アスファルト舗装されている。そしてその裏側には短い裏のりがある。しかしこの背後地は空き地であり、さらにその背後には保安林があるのみであった。このことから、この地先に緩傾斜堤を造った意義が不明確であるとの印象を強く受けた。なぜなら、緩傾斜堤は沿岸漂砂に対しては積極的な制御効果は持たないこと、またそもそも親水性を高めることを目的とした緩傾斜堤がこの場所に存在することの意義を見いだすことが困難であったことによる。この緩傾斜堤の北側端部付近には三沢川が流入している。この河川の河口部を迂回する際に撮影したのが写真-16である。写真に示すように塩害によって松林がかなりの被害を受けている。

写真-16に示した松林を通して再び海岸線に出ると、写真-17に示すようにヘッドランドが建設中であった。北向きの沿岸漂砂をヘッドランドが阻止しつつあることは、ヘッドランドの手前(南側)で前浜が広く、北側で汀線が後退していることから理解されよう。写真-17に示すヘッドランドの北側には浜崖が遠望される。写真-18はヘッドランドの北側隣接部の浜崖形成状況である。浜崖の高さは約2mに達している。この位置よりさらに北側では浜崖はさらに高まる。写真-19は、浜崖の上部から北側の海岸線を遠望したものである。浜崖は前方に長い区間で生じている。写真-20には最も高い浜崖が形成された部分における浜崖の状況を示す。観測者の持つ

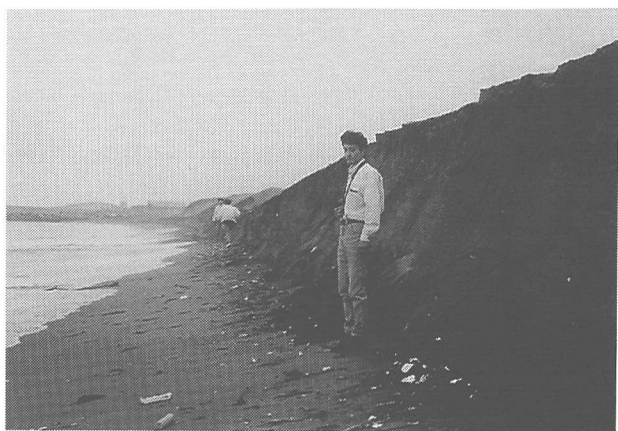


写真-18 ヘッドランドの北側隣接部に形成された浜崖



写真-19 浜崖上部から北側の海岸線を望む

ポールとの比較によれば、浜崖の高さは3m以上に達することが分かる。浜崖の面に見えているのは海岸線背後の保安林を塩害などから守るための海岸堤防(土堤)が造られた時の、のり面安定化のための材料が露出したものである。写真-21は最も高い浜崖が形成されている場所の浜崖頂部の状況である。

5. 考察

三沢漁港の南側に流入する3河川ではいずれも河口部



写真-20 ヘッドランドの北側に形成された高さ 3m 以上の浜崖



写真-21 最も高い浜崖の形成された海岸堤防（土堤）の上部（北向きに遠望）

で砂州の発達や河川流の蛇行が著しく、河口周辺部でのバームの発達が良好である。これに対して三沢漁港の北側に流入する河川にあっては、南側への流入河川と異なり河川流は比較的スムーズに海へと流入している。このことは、三沢漁港の南側では防波堤によって北向きの沿岸漂砂が阻止されたために前浜の発達が良好であり、そこではまた河口の閉塞が著しいことを意味している。したがって河口閉塞が著しい河川の存在自体、そこが堆積性の海岸であることを意味していると言える。

写真-20,21 によれば、汀線の後退が進んで海岸堤防（土堤）が侵食されたことは間違いない。しかし写真-21において海岸堤防背後の状況を調べると、海岸堤防の裏のりの先には海岸管理用通路があり、保安林はそれより陸側に広がっている。このことは、そもそもこの海岸堤防は海岸侵食によって汀線が後退し、保安林が塩害を被る状況になったために新たに造成されたことを示している。事実、この土堤の南端部付近ではのり面に植生が植え付けられたばかりの状況が観察された。侵食が進むと、土堤は海岸侵食に対して無力であるから、激しい勢

いで浜崖形成が進むことになる。保安林は前浜があった時には安定であったが、侵食が進んだことによって汀線と至近距離で塩害から松林を守る必要が生じたが、海岸侵食についての理解が不十分であったために土堤が造られたと考えられる。この結果、写真-20,21のような状況となればそのままの状態では海岸堤防（土堤）を放置できないことは明瞭である。この結果、農地海岸の保全のために護岸が造られることになる。一連の行為は、結果的に海岸線の人工化の促進につながっていくことは明らかである。保全対策として緩傾斜堤が造られればその結果は写真-14に示したようになるであろうし、海岸線に沿って消波ブロックが設置されれば写真-12,13のようになることは間違いない。実際には前浜が十分広いうちにヘッドランドなどによる侵食対策工事が行われればこのような事態は避けることが可能であったが、前浜が狭くなった状態では侵食区域は結局このようにして人工化が進んで行くのが現実である。

写真-1を見ると、三沢漁港北側区域の侵食の直接的原因は、防波堤が沿岸漂砂の移動を阻止したことにあるように見える。局所的に見ればこれは真実である。しかし、宇多¹⁾に述べられているように、三沢漁港の南約5kmに位置する横道海岸ではさらに上手側からの沿岸漂砂の供給が途絶えた結果、すでに海岸線は完全に人工化され、海岸護岸と消波施設で覆われている。これを考慮すれば、防波堤南側の堆積土砂を北側へ運び、サンドバイパスを行うことは非常に危険で、それを行えば三沢漁港と横道海岸の間の砂量を減少させ、それが新たな海岸侵食を助長することになる。しかも三沢漁港での堆砂状況には大きな変化が生じることがないであろう。このように考えれば、もはや三沢漁港で南から北へのサンドバイパスを行うことは不可能であり、漁港の防波堤を大規模ヘッドランドとしてその南側に延びる海岸線安定化のための施設と見なすだけでなく、漁港内に過剰な堆積が起こる場合には、そこからの浚渫土砂を南側の海岸へ戻すことが必要である。その場合、単に養浜するのみでは漁港内へと再び沿岸漂砂によってすぐに戻ってしまうので、南部海岸に建設したヘッドランドの南側に養浜して砂浜を回復する手法が考えられる。そして良好な成果を得るには関係機関が相互に十分な調整を行うことが求められよう。

参考文献

- 1) 宇多高明：日本の海岸侵食，山海堂，442p., 1997.

(1999.4.19 受付)