

II-502

茨城県北部、神岡上海岸の侵食実態

建設省土木研究所海岸研究室長 正会員 宇多高明
建設省土木研究所海岸研究室 正会員 野口賢二

1. まえがき

近年、全国各地で海岸侵食が著しい。海岸侵食の原因分類(宇多, 1990)によれば、著しい侵食を生ずるタイプの一つとして、沖合に造られた防波堤により波の遮蔽域が形成され、遮蔽域内で堆積、域外で侵食するタイプがある。その具体例は、大湊海岸(宇多・野口, 1990)や大洗港付近(宇多ほか, 1986)などに見られる。茨城県北部に位置する神岡上海岸における海岸侵食もこのタイプに分類される。この海岸の北側に位置する大津漁港では、近年防波堤が延長され、これに伴いその南側海岸で激しい侵食に見まわれた。本研究では、大津漁港の防波堤の延長や、離岸堤の設置に伴う神岡上海岸の侵食実態の分析を試みる。

2. 調査地域の地形

神岡上海岸は、水戸市の北東53kmに位置し、大津漁港と天妃山に挟まれた延長4.5kmの海岸の一区間である。この付近の海岸への入射波はE~SE方向の頻度が高く、特にESE方向が卓越している(宇多ほか, 1990)。一連の海岸線は、大津漁港側から順に、仁井田海岸、神岡下海岸、神岡上海岸、磯原海岸と呼ばれている。侵食は、神岡上海岸から磯原海岸の二ッ島まで広がっている。また、天妃山には海に突き出た岩礁があり、そこには南側から蛇行してきた大北川が流入する。図-1より海岸線形の特徴を調べると、大津岬の南部はフック状となっている。これは卓越波の入射方向が東寄りであるためである。以下では、深浅図や空中写真を用いた分析を試みる。

3. 神岡上海岸周辺における汀線変化

神岡上海岸周辺では、近年顕著な汀線変化が生じている。空中写真より求めた大津港から二ッ島の間における1975年~1987年の汀線変化を防波堤の建設経緯とともに図-2に示す。大津漁港沖の防波堤は1974年から延ばされ始めた。E~SE方向の入射波によれば防波堤の背後には広い遮蔽域が形成されるが、その遮蔽域内では汀線が大きく前進した。汀線の最大前進量は、1975年より1987年の間で142mに達した。この堆積による江戸上川の河口閉塞を防止するために、1979年から導流堤が延ばされた。これとは別に海岸環境整備事業により離岸堤が江戸上川導流堤の南側に設置されたために、導流堤と離岸堤に囲まれた範囲では土砂の堆積が続いた。それに対して、離岸堤の南側地区では汀線が次第に後退し、現在では二ッ島北側付近の護岸には波が直接打ち寄せている。図-2に示した汀線変化によれば、堆積域と侵食域の面積は均衡せず、堆積域の面積が侵食域のそれよりもはるかに大きい。この理由は、侵食域においては高い浜崖が形成されつつ侵食が進むから単位長さの汀線変化量に対し土砂量の変化が大きいこと、また、護岸の設置された場所では一時的に汀線の後退は止まるものの、海底では侵食が続くから汀線は後退せずとも侵食量は大きくなることなどが考えられる。

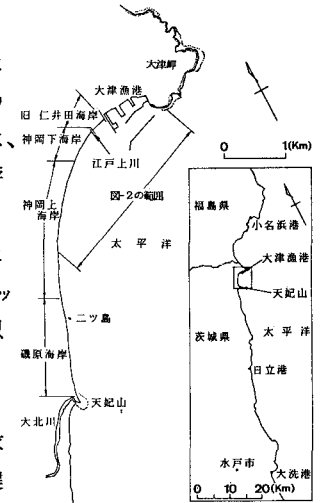


図-1 神岡上海岸の位置

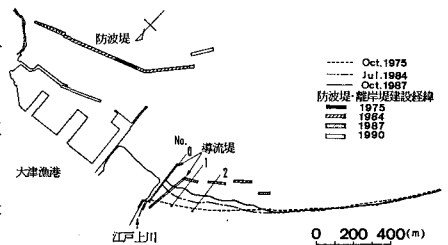


図-2 防波堤の建設経緯と遮蔽域における汀線変化

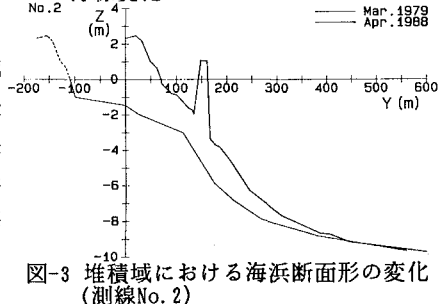


図-3 堆積域における海浜断面形の変化(測線No. 2)

4. 堆積域における海浜断面形の変化と漂砂量の推定

堆積域の断面形の変化を図-3に示す。1979年と1988年の断面形の比較である。バーム頂は3.5mにある。地盤高の変化量は最大4.6mであり、水深の増加とともに変動量は小さくなる。この断面変化図によれば漂砂の移動高の推定が可能である。1979年には前浜の測量データがないので、図中破線で示すように汀線位置より1988年の前浜勾配で外挿して断面形を推定した。断面変化図より海浜断面積の変化量 ΔA を求め、測量データのある3測線(No. 0, 1, 2)の平均を求めると $\Delta A = 941 \text{ m}^2$ となり、また汀線変化量 Δy の平均は $\Delta y = 114 \text{ m}$ であるから、両者の比を求めると移動高は8.3mとなる。求められた移動高と、図-2に示した汀線変化より、導流堤の南側での堆積土砂量を計算し、さらに沿岸漂砂量の推定を試みる。図-2に示す防波堤背後の汀線は経年的に前進しているので、各年毎に堆積域の面積を求め、さらに年間の増加割合に換算すると、1975~1984年で $2.3 \times 10^3 \text{ m}^2/\text{yr}$ 、1984~1987年で $6.5 \times 10^3 \text{ m}^2/\text{yr}$ となる。これに移動高を乗じると堆積土砂量に換算され、さらに漂砂の連続条件を考えれば、北向きの沿岸漂砂量は1975~1984年で $1.9 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{yr}$ 、1984~1987年で $5.4 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{yr}$ となる。また、1975~1984年に堆積した総土砂量は $1.7 \times 10^5 \text{ m}^3$ である。

5. 浜崖形成と護岸の被災

浜崖は侵食地形特有の現象で、砂丘地形から砂が削り取られる際に形成される。神岡上海岸でも海岸護岸が設置されていない区間に高さ約3mの浜崖が形成された(写真-1)。浜崖の上部は保安林である。二ッ島から北350mまで直立護岸が設置されているが、この直立護岸が1990年10月25日の風浪により2箇所で崩壊した。二ッ島側の被災箇所は被災後4日の状況を写真-2に示す。護岸前面が侵食され、海底が護岸基礎よりも深くなると、護岸内側から土砂が吸い出され始める。そして、護岸内部が空洞化すれば波力により護岸は容易に壊される。これが写真-2の状態である。護岸が壊れると、護岸下部から侵入する海水だけでなく、壊れた護岸への越波によっても侵食を受ける。このため侵食が急激に進んだと考えられる。



写真-1 浜崖の形成状況(1990年10月26日撮影)



写真-2 護岸の被災後4日の状況(1990年10月29日撮影)

6. 結論

本研究の主要な要点は以下に要約される。

- ①大津港から二ッ島に至る海岸では最近著しく侵食が進んだ。この原因は、大津漁港の防波堤の延長により生じた遮蔽域に形成される循環流により遮蔽域内へと土砂が流出したことにある。
- ②大津漁港内の堆積域における土砂量変化より漂砂量を計算すると、1975~1984年で $Q = 1.9 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{yr}$ 、1984~1987年で $5.4 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{yr}$ となった。また、1975~1984年の堆積土砂量は $1.7 \times 10^5 \text{ m}^3$ であった。

参考文献

- 宇多高明・住谷勉夫・小林洋三(1986):茨城県における海浜変形の実態, 地形, 第7巻, 第3号, pp. 141-163.
- 宇多高明(1990):わが国の海岸侵食の現状とその問題点, 地理, Vol. 35, No. 6, pp. 34-43.
- 宇多高明・野口賢二(1990):大潟海岸の侵食機構に関する一考察, 海岸工学論文集, 第37巻, pp. 476-480.
- 宇多高明・山本幸次・砂村継夫・前原隆生(1990):茨城県、五浦海岸(岩石海岸)の地形学的特徴について, 海岸工学論文集, 第37巻, pp. 364-368.