

II-413

沼津牛臥海岸の海浜変形と
今後の海岸計画について

建設省土木研究所海岸研究室長

静岡県土木部河川課

建設省土木研究所海岸研究室研究員

建設省土木研究所海岸研究室(楠ゼックス)

正会員 宇多 高明

正会員 大石 守伸

正会員 山本 幸次

正会員 小田切健吏

1. まえがき

駿河湾々奥に位置する沼津牛臥海岸は、明治期における御用邸の造営以来、高級保養地として高い評価を受けるとともに、風光明媚な景勝地として広く庶民に親しまれてきた。しかし、近年では侵食が進み海岸の中央部では護岸に波が直接作用する状況となった。このため、海岸保全を図るとともに御用邸記念公園を中心とした海浜利用を促進するためC.C.Z(Coastal Community Zone)計画のもとで海岸環境の改善が計画されつつある。そこで、本研究では、まず沼津牛臥海岸の海浜変形を空中写真や深浅測量データより明らかにし、次いでその結果をもとに海浜利用を含めた今後の海岸保全計画について提案する。

2. 沼津牛臥海岸の侵食実態

沼津牛臥海岸は駿河湾の湾奥、狩野川河口の南東側に位置し、中央粒径がほぼ0.2mmの細砂よりなる海岸である(図-1)。駿河湾はSW方向に開いているため、湾奥へはこの方向からの入射波が最も卓越する。その場合、SW方向からの波浪に対して直接さらされる富士海岸(富士川河口～狩野川河口)では波のエネルギーが非常に大きい、伊豆半島の大瀬崎の遮蔽域に入る沼津牛臥海岸では波のエネルギーはかなり小さくなる。

1988年7月測量の沼津牛臥海岸の海底地形を図-2に示す。この海岸の北西側端部には牛臥山が突出し、岬状の地形となっている。

一方、南東側端部では瓜島に連なる静浦漁港の防波堤が築造されている。海底地形は-8m以深が非常に急勾配であるが、ほぼ-6m以浅には緩斜面が幅広く広がっている。

また、図示するように静浦漁港近くに原点Oを定め、沿岸方向にx軸をとったとき、 $1.2\text{km} \leq x \leq 1.6\text{km}$ では-3mの等深線が汀線方向へ大きく湾入し、さらにそれに応じて汀線も凹状となっている。これは深みでの波の屈折により、深みの中心より両側へと波峰線が突出した形となることによる。

沼津牛臥海岸の汀線の経年変化を空中写真より調べると図-3となる。図-2に示したx軸を基準に、1952年の汀線を基準として読みとった汀線までの沖方向距離である。1967年では汀線はやや後退傾向にあるものの、著しい変化は見られない。1979年では静浦漁港の防波堤工事が進んだため、 $0 \sim 0.3\text{km}$ の区域で汀線が前進し始めた。1983年では汀線の前進区域が東側へ広がり、 0.5km までの区域で汀線が前進したが、中央部の $0.5\text{km} \leq x \leq 1.2\text{km}$ では逆に汀線が後退した。このため、この区域には1985～1988年に護岸が建設された。1988年では $0 \sim 0.5\text{km}$ の区域での汀線の前進がより顕著となり、また堆積域が広がった。以上の汀線変化は、沼津牛臥海岸での沿岸漂砂の卓越方向が南東向きであり、南東端の静浦漁港の防波堤に

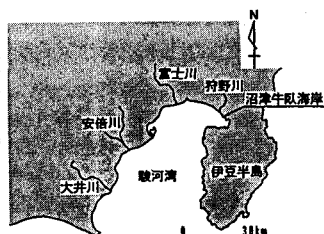
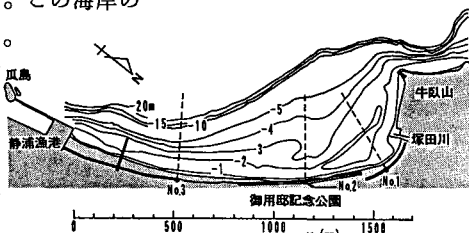
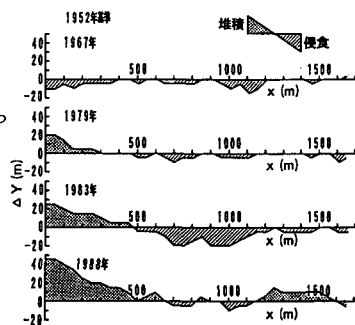


図-1 沼津牛臥海岸の位置

図-2 沼津牛臥海岸の深浅図
(1992年測量)図-3 沼津牛臥海岸の汀線変化
(1952年～1988年)

よりそれが阻止されたことを明瞭に表わしている。

次に、図-2に示す3断面を選んで断面変化を調べてみる。汀線が大きく湾入した位置にある測線No.1の海浜断面形を図-4に示す。1980年以降、土砂堆積により汀線付近で鉛直上方に凹形の侵食断面形から凸形の堆積断面形へと変化している。そしてこの位置ではほぼ-2m～+2mの間で地形変化が生じている。図-5は御用邸公園前面の測線No.2に沿う海浜断面形である。ここは海岸護岸のすぐ沖が鉛直上方に凹形の侵食断面形となっており急深である。この付近ではしばしば越波が生ずるが、その原因として-3m付近に局所的な深みがあって汀線付近が急深なこと、また護岸の法線自体が海側にやや突出していることなどがあげられる。

1979年以降、汀線の経年的な前進域に位置する測線No.3の海浜断面形が図-6である。

汀線付近で鉛直上方に凸形の堆積断面形であり、ほぼ-3.5m～+2mの間で海浜変形が生じている。この付近では汀線が経年的に前進してきているので、海浜断面変化データより断面積変化量(ΔA)と汀線変化量(Δy)との関係を調べると、相関係数 $R=0.92$ で次式が成立する。

$$\Delta A = 4.7 \Delta y - 4.4 \quad (1)$$

ここに、 ΔA 、 Δy の単位はそれぞれ m^3 、 m である。式(1)の回帰係数は漂砂の移動高を与えるから、移動高は4.7mとなる。さらに図-3に示した $0 \leq x \leq 0.5$ kmの範囲での前浜前進域の平面積を求め、その時間変化率を求めると、1979年～1983年では $79.7 m^3/yr$ 、1983年～1988年では $129.4 m^3/yr$ であり、また、1979年～1988年の平均値では $107.3 m^3/yr$ となった。この海岸では、1983年以降、量は不明なものの御用邸公園前面付近で養浜が行われているので、この間の変化は除外するとすれば、1979年～1983年の変化率が自然状態での前浜面積の変化率と考えられる。そこで、この期間の前浜面積の変化率に式(1)より求めた漂砂の移動高を乗じて堆積土砂量に換算し、さらに防波堤は十分長く漂砂を完全に阻止するとすれば、堆積土砂量の増加割合は $x=0.5$ km付近を通過する沿岸漂砂量 Q に等しくなる。よって静浦漁港の防波堤により阻止された沿岸漂砂は $Q \approx 380 m^3/yr$ となる。

3. 沼津牛臥海岸の保全計画案

前節までの分析結果により以下のことが明らかとなった。

- ①当海岸は伊豆半島の大瀬崎の遮蔽域に位置するため、波浪条件は静穏である。
- ②沿岸漂砂の卓越方向は南東方向であり、近年の沿岸漂砂量は $Q \approx 380 m^3/yr$ である。
- ③地形変化の限界水深は3.5m以浅にある。以上を考慮すると、沼津牛臥海岸の保全計画として次のプランが考えられる(図-7参照)。

静浦漁港の防波堤自体がヘッドランドのように南東向きの沿岸漂砂を阻止しているが、その効果が表われているのは御用邸公園の中央付近までであって、残りの部分に前浜を創出するには下手端に漂砂を止める施設を造る必要がある。そこで、延長約1600mの海岸線をほぼ2分する位置に先端水深が地形変化の限界水深に等しいヘッドランドを設置する。これにより、静浦漁港とヘッドランド間の海浜は静的安定海浜にすることができる。ヘッドランドの北西側では $380 m^3/yr$ の土砂供給があるが、この漂砂量では前浜の復元に時間がかかるので、海浜を再生するには養浜を行う。

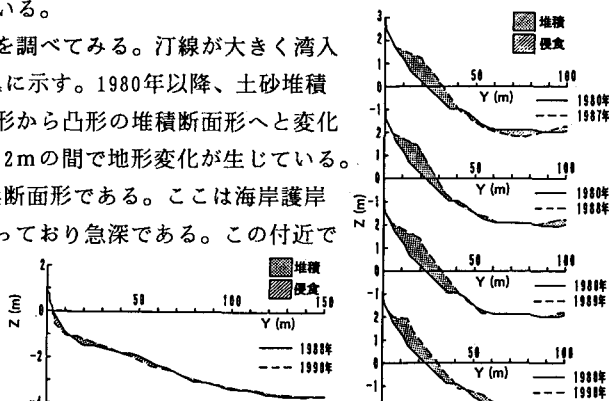


図-5 海浜断面変化
(測線No.2)

図-4 海浜断面変化
(測線No.1)

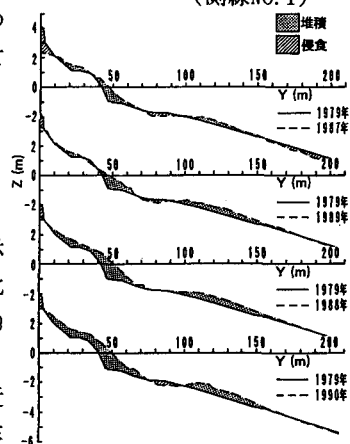


図-6 海浜断面変化
(測線No.3)



図-7 沼津牛臥海岸の保全計画案