

II-412

東播海岸谷八木地区での養浜に伴う海浜変形

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

畑中 達也

1. まえがき

最近、環境条件の向上のために各地の海岸で養浜工が行われるようになった。養浜に際しては投入土砂の流出防止を図るために補助施設が造られるのが一般であり、また養浜時の前浜勾配なども既存の公式により検討がなされる。これらの手法は、方法論的にはほぼ確立しているように思われるが、それらを実際に現地海岸に適用する場合にはなお十分予見可能でない点も多く残されている。例えば、土砂流出防止構造物の最適規模や、設定した前浜勾配の実際の変化などである。近年、東播海岸の谷八木地区では突堤に挟まれた区間において養浜工が行われたが、ここでは波の斜め入射により興味ある海浜変形が生じた。そこで本研究ではこの養浜工の事例を分析し、今後の計画論上の参考資料を得るものである。

2. 谷八木地区の汀線変化

東播海岸は瀬戸内海にあり、播磨灘に面した海岸である。ここで対象とする谷八木地区は、先に分析を行った松江地区の西2.5kmに位置する。まず谷八木地区の汀線変化を図-1に示す。谷八木地区では、当初、離岸堤のみがあったが、その後2基の突堤が造られ、その間で養浜が行われた。1989年10月より1990年3月までの間に、No5より西側の汀線が大きく後退し、東側では大きく前進した。しかし、1990年3月と1991年3月の比較では両者の差は非常に小さい。このことは、養浜後6ヶ月で著しい地形変化が生じてしまい、その後の変形は少なかったことを表わしている。したがって波による地形変化を調べる意味では、養浜直後の1989年10月と1990年3月の2枚の深浅図を比較すればよいことになる。そこで、以下ではこれら2時期の深浅データをもとに多少の分析を試みた。

3. 深浅図の判読

最初に図-2, 3に示す深浅図より、地形変化の概略を調べてみる。養浜直後の1989年10月時点では養浜砂流出防止用の突堤の間において、海岸護岸の法線とほぼ平行であった海浜が、冬期の風浪の作用を受けた後の1990年3月には海浜のほぼ中央のNo5より西側では大きく凹み、東側では逆に大きく突出した。そして、汀線の後退域では陸上の2mより-1.5mの範囲の等深線が、そして汀線の前進域では1.0m~-1.5mの間の等深線がほぼ平行に移動したことが分かる。以上の等深線の移動は、離岸堤と西突堤の間を通過して南西方向から進入する入射波に対して、初期汀線の方がほぼ直角になるように東向きの沿岸漂砂が生じ、これによって生じたと言える。そして西側半分では侵食が、東側半分では堆積が生じたのである。また、短期間で著しい海浜変形の生じた理由として、離岸堤による波の遮蔽効果が大きかったために、東向きの漂

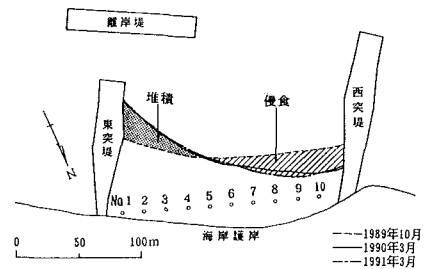


図-1 東播海岸谷八木地区の汀線変化

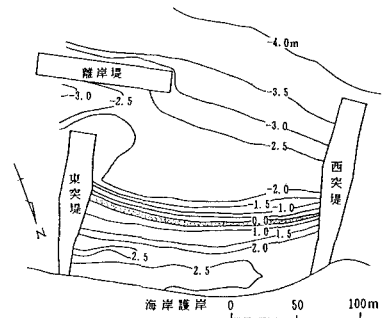


図-2 深浅図(1989年10月)

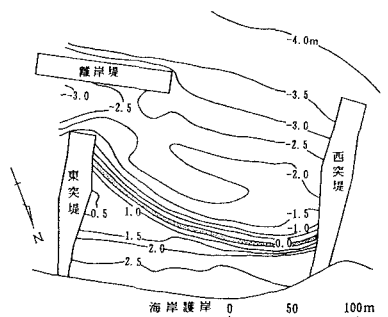


図-3 深浅図(1990年3月)

砂が加速されたことも指摘される。ところで、等深線の著しい変動が $-1.5\text{m}\sim 2\text{m}$ の間で生じている点は、この海岸での沿岸漂砂の活発な範囲がほぼこの間にあること、そして、沖合での波による地形変化の限界水深がほぼ -1.5m にあることを示している。

4. 断面図の比較

深浅図の比較のみでは地形変化状況が理解しにくいので、以下では断面図の比較を行ってみる。図-1の汀線変化図によると、汀線が最も後退した測線はNo10、最も前進したのはNo1、そして前進も後退もしていないのがNo5なので、これらの断面変化をまとめると図-4となる。No10では初期に $1/7.7$ 勾配で整形された前浜が大きく削られ、浜崖ができた。そして前浜勾配は $1/6.3$ と急になった。さらに地形変化はほぼ -1.5m 以浅でのみ生じており、前浜の侵食土砂量に匹敵するような沖合での土砂堆積はどこにも見られない。侵食・堆積域の中間に位置するNo5では断面変形はほとんど生じておらず、養浜時の形状がそのまま残されている。前浜勾配は $1/7.7$ で変わりがない。堆積域にあるNo1ではNo10の場合とちょうど逆にほぼ -1.5m 以浅に砂が堆積し、前浜が広がった。この断面では明らかに土砂量は純増している。また前浜勾配は $1/8.3$ であって、変わりがない。以上の断面図より、この海浜では沿岸漂砂がNo5を通過して東側へ移動したことが確認される。そして沿岸漂砂が通過するのみのNo5では初期断面形がほぼ保存されたが、侵食されたNo.10では明らかに前浜勾配が急になった。

5. 土砂収支の計算

図-4に示した断面変化図によれば、断面積変化量(ΔA)と汀線変化量(Δy)を読み取ることができる。測線はNo1よりNo10まで10本あるので、それぞれについて1989年10月より1990年3月までの変化量を算出し、図示すると図-5となる。両変数の間には相関係数 $R=0.98$ で次式が成立する。

$$\Delta A = 2.7 \Delta y + 1.23 \quad (1)$$

ここに、 ΔA 、 Δy の単位はそれぞれ m^2 と m である。一般に、式(1)のような関係が得られたとき、 ΔA と Δy の回帰係数は漂砂の移動高に等しい。したがって、この場合移動高は 2.7m となる。漂砂の移動高は汀線変化量を海浜断面積に換算する場合の定数に等しいので、汀線の後退域と前進域の平面積にこの値を乗ずれば、海浜の侵食・堆積土砂量に換算される。計算を行うと、侵食土砂量は 4285m^3 、堆積土砂量は 2588m^3 となる。ところで、1990年3月の深浅図によると、東突堤の先端付近では -1.5m の等深線が先端を回り込んでいる。 -1.5m 以浅では漂砂が活発なことを考慮すると、このことは沿岸漂砂の一部が東突堤を迂回して東側へ流出したことを表わしている。事実、侵食土砂量と堆積土砂量を比較すると堆積土砂量が 1697m^3 小さいが、土砂量計算の誤差はあるにせよ、かなり多くの土砂が東側へ流出したと思われる。この原因は東突堤の長さが短かったため、もし前浜幅を広げたい場合には、東突堤を延長してから追加養浜を行う必要があると考えられる。

参考文献

- 門松 武・宇多高明・藤原 要・時沢真一(1990):東播海岸における養浜後の海浜地形変化, 海岸工学論文集, 第37巻, pp. 484-488.
宇多高明・山本幸次(1989):海岸侵食調査における2,3の留意点, 土木技術資料, Vol. 31, No8, pp. 60-66.

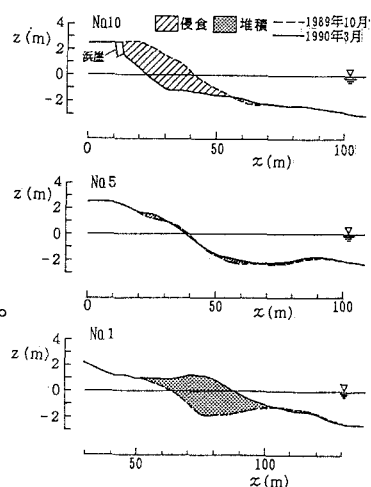


図-4 断面変化図

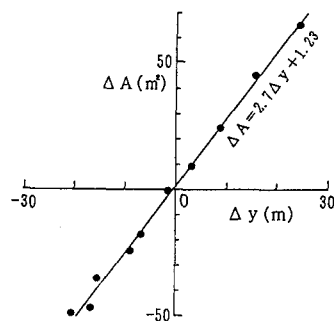


図-5 海浜断面積の変化量(ΔA)と汀線変化量(Δy)の相関