

東北大学工学部 正会員 佐藤 弘
 東北大学大学院 ○学生会員 青木 信也
 東北大学大学院 学生会員 西宮 宣昭

1. はじめに

吉浜海岸は、三陸南沿岸吉浜湾の湾奥に在り、両端を岩礁に囲まれた砂浜海岸である。最近、この海岸が徐々に侵食されていることが報告されている。そこで、その実体を把握するために昨年10月現地観測を行ない、各種の測量を行なうとともに、侵食の主因と思われる波浪・流況・底質物質について調査した。これは、この調査の概要とその結果を述べたものである。

2. 海浜地形測量

侵食の進行状態は、過去2回の実測資料と今回の汀線測量の比較(Fig-1)により明らかである。これによると、昭和43年と昭和53年の汀線を比較すれば、南側で約20m、北側で約30mの後退を示しており、年平均2~3mの速度で浜が後退していることになる。

深淺測量は、Fig-1に示した測点の測線上を音響測深器を用いて行なったが、音響測深器を積み込んだ船が近づけない砕波帯に関しては、Fig-2に示すような観測用ソリで観測を行なった。すなわち、測線上でソリを砂浜に設置したウィンチでけん引し、移動による高低差はソリに取付けたスタッフをレベルで読み取った。ソリの位置は、レベルングの際2台のトランシットで角測量し決定した。今回のソリを用いた測量の範囲は、水深3m、移動距離にして約150mであり、砕波帯内の海浜地形をおおよそ把握できた。吉浜海岸の縦断形状をFig-3に示す。これによれば、吉浜海岸はいわゆる“step”型海浜形状を示しており堆積性の海浜ということになるが、最近の研究では、barおよびstepの存在のみで対象海浜を侵食性あるいは堆積性と判定することは適切でないことが指摘されており、吉浜海岸の場合にも実際は侵食海岸であった。

3. 波浪観測と解析

波浪観測は、直結型水圧式波高計を吉浜海岸沖合約500m、水深12mの地点に設置し観測した。解析はzero-up-cross法で、有義波について取扱った。吉浜においては、過去に波浪観測が全く行なわれておらず波浪データが入手できなかった。そこで、吉浜の実測期間と同じ期間の波浪データを三陸海岸の入手可能な地点(島ノ越、釜石、江ノ島)から集め、吉浜の波高・周期に対する他の3地点の比の平均とその標準偏差を計算して比較を行なった。その結果、島ノ越のデータが最も標準偏差が小さく吉浜の波浪に近いことがわかったので、吉浜湾における屈折計算から、島ノ越の波浪データを吉浜の沖波波浪として用いることとし、昭和53年における沖波波浪の出現頻度と沖波輸送エネルギーを%で示したのが、Fig-4

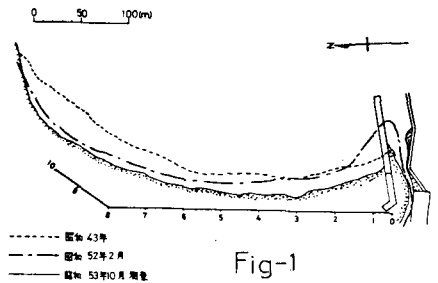


Fig-1

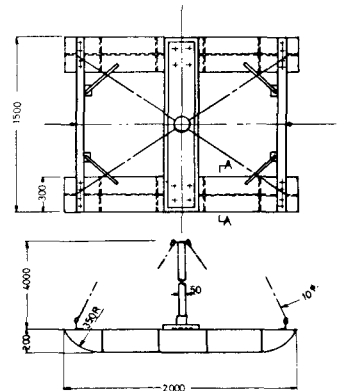


Fig-2

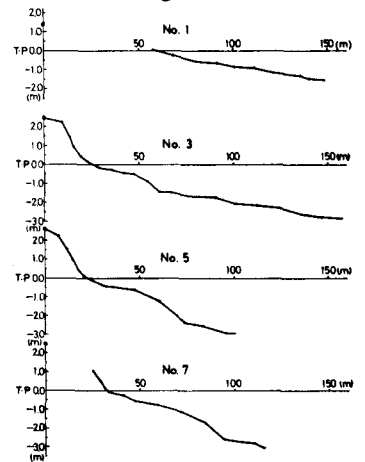


Fig-3

Fig-5 である¹⁾この沖波に対して、

$$W_x = K_R^2 W_0 \sin \delta b \cos \delta b$$

$$W_0 = n_0 \omega_0 H_0^2 L_0 / 8T$$

ただし H_0, L_0, T : 沖波の波高・波長・周期

n_0 : 沖波波速と群速度の比 ($=1/2$)

K_R : 砕波点での屈折係数

δb : 砕波点における入射角

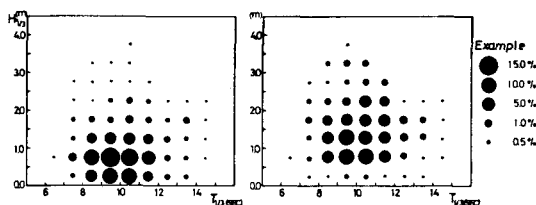


Fig. 4 s.53 沖波漂砂分布図

Fig. 5 s.53 沖波輸送エネルギー分布図

Table-1

section	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E: $E_x \times 10^8$	0.2095	0.4699	0.5358	0.5846	0.3655	0.0523	-0.2131	0.4899	0.2079	3.7742
(ton-m/yr/m)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
$Q_x \times 10^3 (m^3/yr)$	0.0840	0.1884	0.2194	0.2344	0.1466	0.0210	-0.0855	0.1964	0	0
$\Delta Q \times 10^8$	0.1044	0.0265	0.0195	-0.0878	-0.1256	-0.1065	0.2819	0	0	0
ESE: $E_x \times 10^8$	0.1591	0.5841	0.5000	0.4879	0.0742	0.0484	-0.2550	0.2129	0.0468	3.2879
(ton-m/yr/m)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
$Q_x \times 10^3 (m^3/yr)$	0.0638	0.2342	0.2005	0.1956	0.0298	0.0194	-0.1023	0.0854	0	0
$\Delta Q \times 10^8$	0.1704	-0.0337	-0.0049	-0.1658	0.0104	-0.0217	0.1877	0	0	0

で、砕波点における海岸線単位幅単位時間当りの沿岸方向輸送エネルギーを計算し、Caldwell型の沿岸漂砂量公式において α を0.401にとり、汀線沿いの各断面での年間沿岸漂砂量を算定するとTable-1の通りとなる。各区間内の沿岸漂砂量の差引き ΔQ_x がその区間内での堆積量(+), 侵食量(-)を示す。

表中の矢印は漂砂の移動方向を示している。これより、漂砂の方向はおおむね北から南向きで、E波が全年にわたって来襲する場合には、導流堤から海岸中央部にかけて堆積それより北で侵食が生ずるのに対し、ESE波が全年にわたって来襲する場合には、海岸中央部が侵食しその他の部分で堆積が生じているのがわかる。

4. 底質調査と解析

汀線沿いに底質調査を行ない分析を行なった。粒径加積曲線から得られる $\phi_{25}, \phi_{50}, \phi_{75}$ などの諸量によって定義される中央粒径・分級度・偏歪度を指標に選り、漂砂の卓越方向を推定した。一般に砂は供給源より下手側に従い粒径は細かく(つまり ϕ_{50} は大きく)なり分級度は小さく、偏歪度は大きくなることが知られている。分析結果から漂砂の卓越方向を図示するとFig-6の $\Rightarrow$ 印の様になり、Table-1の漂砂の移動方向とはほぼ一致した傾向を示していることがわかる。

5. 流況調査

砕波帯付近に投入したフロートをトランシットで追跡することによって吉浜の流況を調査した。抵抗板の深さは水面下1m程度で表層の流れを示していると考えられる。結果をFig-6, Fig-7に $\rightarrow$ 印で示す。水面近くでは吹送流が顕著であることが知れ、漂砂の移動方向をこれより判断するには注意を要する。しかし、導流堤付近からかなり強い離岸流が生じているのが認められる。

6. むすび

以上、短期間の現地観測の概要とその結果および考察を述べたが、短期間の観測にもかかわらず、かなり侵食の現象を把握できたと思う。ただ、沿岸漂砂量の算定において、対象海域の沖波を用いていない点や対象海岸での α の試算が行なわれていないなどの理由で、漂砂量が過大に評価されているように思われる。

最後に、終始適切な御指導をいただいた東北大学教授・岩崎敏夫博士と、観測資料を御提供下さった三陸町役場をはじめ関係各機関に対し、厚く御礼申し上げます。

参考文献 1)青木・佐藤・西宮：三陸海岸吉浜における波浪推算，昭和43年度東北支部技術研究発表会

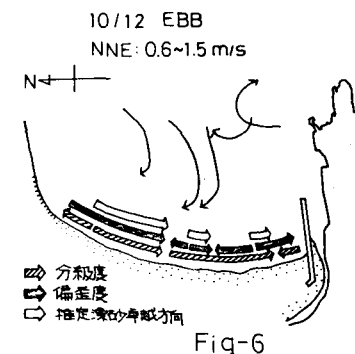


Fig-6

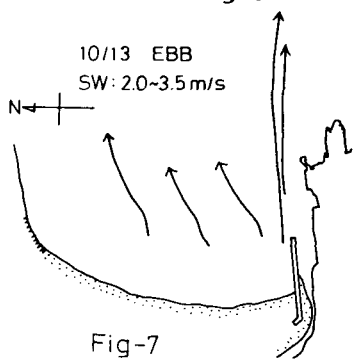


Fig-7