

日本大学理工学部 学生員 花田 理 正員 竹沢三雄

1 まえがき

現地海岸における碎波現象の観測は既に多くの研究が報告されており、その現象が明らかにされつつあるが、本研究は約 $1/10$ のかなり急勾配の現地海岸での碎波の峯高、碎波波高、碎波位置および碎波が生じる時間間隔等についての観測結果から、それらの関係について検討したものである。

2 現地観測

観測場所は、神奈川県茅ヶ崎海岸の水深約1m付近の極浅海領域で、その海底地形は図-1に示すとおり、平均勾配0.078のかなり急勾配の海岸である。観測は昭和61年8月26日の満潮時に行い、その時の最大風速7.0 m/s、平均風速2.3 m/sで、風向はSSWで汀線にはほぼ直角の方向である。観測方法は、碎波が生じている付近に2mの等間隔でポールを11本立て、8mm映写機で撮影した。観測資料の解析は、8mmフィルムから図-2に示すように、海底から碎波の峯までの高さ Y_{BC} 、海底から碎波の谷までの高さ Y_{BT} 、基準ポール(No.11)から碎波地点までの距離 D_B 、碎波が生じる時間 t を読みとり、碎波波高 $H_B (=Y_{BC} - Y_{BT})$ 、碎波を生じる時間間隔 T_B (碎波の周期)を求めた。

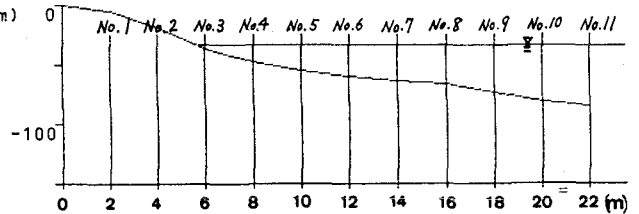


図-1 観測地点の海岸地形

3 観測結果

観測時間は満潮時16時01分の前約30分、15時30分～16時30分に行いその結果、満潮前と満潮後の碎波の峯高 Y_{BC} 、碎波波高 H_B および基準ポールから碎波地点までの水平距離 D_B の時間 t に対する変化の1例を示すと図-3のとおりである。なお、8mmフィルムの撮影時間は1本あたり約220秒であり、約1時間の観測時間で10本の撮影を行った。

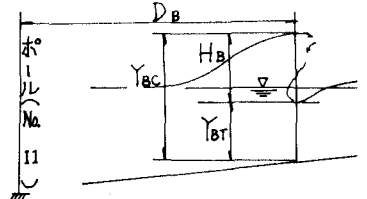


図-2 観測資料の解析

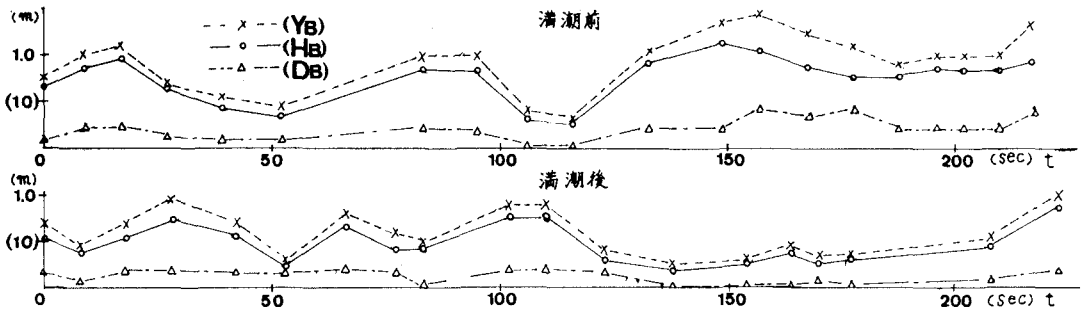


図-3 満潮時前後における Y_B 、 H_B 、 D_B の変化 ()は D_B の距離を示す

図-3から、碎波の峯高 Y_B と碎波波高 H_B とはほぼ同い変化を示し、基準ポールから碎波地点までの水平距離 D_B についても、碎波の峯高 Y_B や碎波波高 H_B の変化と同じ傾向を示している。なお、この記録の中で、汀線付近まで碎波しない波については含まれてなく、今回の観測で、撮影範囲で碎波しなかった最長時間は63秒であった。また、満潮前の碎波で、その峯高が比較的大きな場合は、碎波と碎波の間に碎波しない波が通過することが多く、満潮後には、碎波の峯高も比較的小さくなり、碎波しない波の通過も少ない。

4 考察

図-4は、砕波の峯高 Y_B と砕波波高 H_B の関係を観測記録からプロットしたもので、砕波波高 H_B の小さい所では、砕波の峯高 Y_B とはほぼ直線関係にあり、砕波波高が大きくなるにしたがって、 Y_B と H_B の比が多少必要ってくる。しかし、図中に示したように、今回の観測結果は極浅海域での砕波であるため合田による砕波指標²⁾から求めた砕波波高よりも小さくなる。そして、砕波の峯高 Y_B と砕波波高 H_B の比は、 $Y_B/H_B=1.07 \sim 1.68$ となり、平均的には、 $Y_B/H_B=1.25$ で与えられる。

図-5は、砕波波高 H_B と砕波が生じてから次の砕波が生じるまでの時間間隔(砕波の周期) T_B の関係を示したものである。この図によると、砕波の周期が小さい場合には相関性が小さいが、砕波の周期が大きい場合には砕波波高が大きくなるという傾向がある。すなわち、観測区間で砕波しない波が通過した後の砕波波高は比較的大きくなる傾向がある。砕波する波の範囲が $0.003 < H_B / g m^2 < 0.068$ (H_B : 砕波波高、 T : 波の周期、 m : 海底勾配、 g : 重力加速度)であるとすると³⁾、今回の観測における砕波の範囲は $0.002 < H_B / T_B^2 < 0.05$ ($T_B \div T$)となり、 $T_B > 20 \text{ sec}$ の範囲では砕波しない波が1波以上通過したことがわかる。図-6は、 Y_B/H_B と H_B/T_B^2 の関係を示したもので、極浅海域での砕波の峯高 Y_B と砕波波高 H_B の比は、合田による砕波指標よりもかなり小さくなる。図-7は、基準ポールより砕波の位置までの距離 D_B と砕波波高 H_B の関係を示すもので、 D_B の値が大きくなると波高 H_B も大きくなる傾向があり、これから砕波水深が小さくなると砕波波高が大きくなるという結果が得られた。尚、さらに観測データをつみ重ね、これらの関係について今後検討して行くつもりである。最後に、本研究において協力いただいた日産建設坂本龍一郎氏に感謝の意を表します。

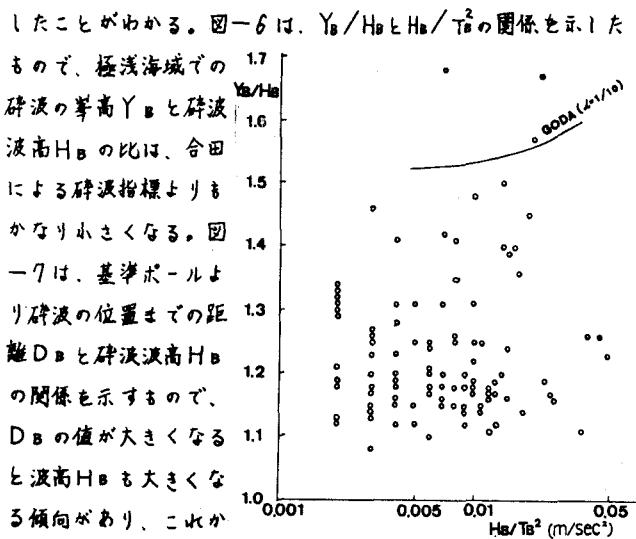


図-6 Y_B/H_B と H_B/T_B^2 の関係

図-7は、基準ポールより砕波の位置までの距離 D_B と砕波波高 H_B の関係を示すもので、 D_B の値が大きくなると波高 H_B も大きくなる傾向があり、これから砕波水深が小さくなると砕波波高が大きくなるという結果が得られた。尚、さらに観測データをつみ重ね、これらの関係について今後検討して行くつもりである。最後に、本研究において協力いただいた日産建設坂本龍一郎氏に感謝の意を表します。

参考文献 坂本龍一郎他, "現地波浪の砕波限界", 第31回海講
合田良実, "砕波指標の整理について", 土木学会論文
集 第392号, 1965
富永政美, "海洋波動", 共立出版 P 399

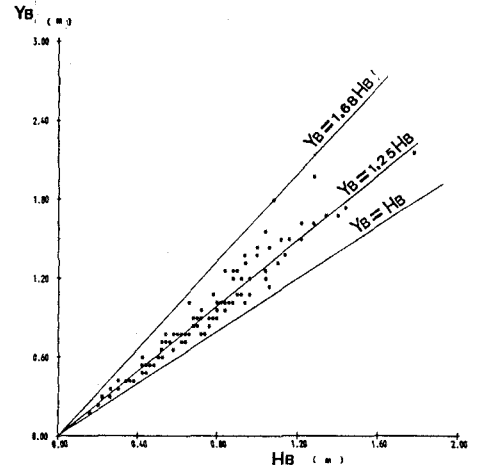


図-4 砕波の峯高 Y_B と砕波波高 H_B の関係

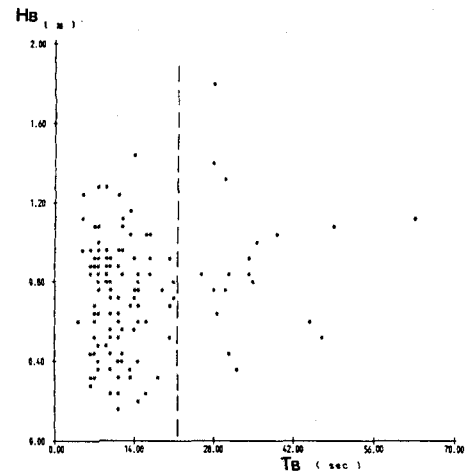


図-5 砕波波高 H_B と砕波の周期 T_B の関係

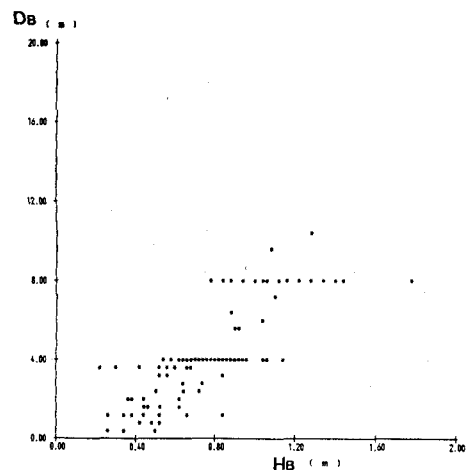


図-7 砕波波高 H_B と基準ポールからの距離 D_B の関係