

仙台新港サーフスポットの北側・南側における海岸利用者と波浪に関する現地調査

東北工業大学 学生員○佐藤和鷹  
東北工業大学 正員 菅原景一・高橋敏彦

1. はじめに

当研究室では2004年より通称仙台新港と呼ばれるサーフスポットで海岸利用の観点からサーフスポットにおける波浪調査及びサーファーの動向調査を行っている<sup>1-2)</sup>。例年、調査日は8月下旬から9月下旬までの7日間実施されていた。その結果、全曜日の中で週末の土曜日及び日曜日にサーファーが最も多く海岸利用することが認められた<sup>1)</sup>。COVID-19の影響により例年の7日間ではなく、本年度は8月、9月、10月に1日ずつ計3日間仙台新港北側と南側の海岸利用者の動向や波浪に関する現地調査を行った。なお、本研究では当サーフスポット北側と南側における波浪の特徴と利用者数との関係、各種比較について検討を行うことを目的とした。

2. 調査方法

図1に仙台新港サーフスポットの地図と本年度の調査範囲を示す。仙台新港サーフスポットを北側と南側で約300mずつ分けて調査を実施した。調査時間は8月が5時から17時、9月が6時から17時、10月が6時から16時であり、毎整数時前後20分間で計測を行った。調査項目は、サーファーの人数(サーファーは海に入ってサーフィンをしている人とボードを持って砂浜を歩いている人を対象とした)、サーファー以外の海岸利用者数(釣り人、ビーチで遊ぶ人、海・サーファーを見ている人、その他)、気象(天気、気温、風速、風向、オフショア/オンショア)、波浪(砕波波高、砕波継続時間、砕波形式割合、海水面温度、潮位)である。なお、砕波形式や砕波継続時間はビデオ映像を基に1計測当たり12波より測定した。



図1 仙台新港サーフスポット<sup>3)</sup>

3. 調査結果及び考察

(1) 時間帯別海岸利用者数

図2に2022年の3日間の北側・南側をパラメータとして時間帯別サーファー延べ人数を折れ線、サーファー以外の海岸利用者数を棒グラフで示す。サーファーの北側ピークは6:50~7:10の141人、南側ピークは9:50~10:10の280人である。サーファー以外の海岸利用者の北側ピークは8:50~9:10の54人、南側ピークは8:50~9:10の208人であった。8:50~9:10の時間帯は、毎月第一土曜日にサーフショップ主催のビーチクリーン活動が行われている。

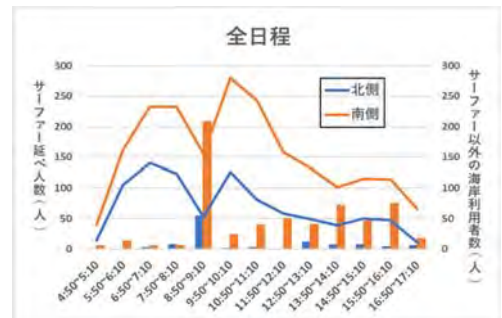


図2 海岸利用者数

(2) サーファーと1/3最大平均砕波波高(H1/3)の関係

図3・4に今年度調査の9、10月の仙台新港北側と南側の時間帯別サーファー延べ人数を棒グラフ、H1/3を折れ線で示す。図3には大潮時の潮位も併記している。図3より潮位が極端に低くなった7:50~10:10では、潮位低下に伴ってH1/3も低くなりサーファー人数も同時に減少していた。サーファー人数のピークは6:50~7:10となっている。図4より北

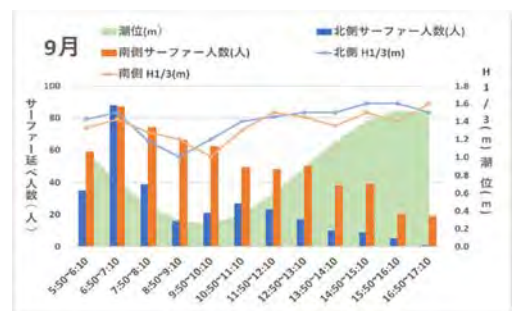


図3 サーファーとH1/3・潮位の関係

側の6:50~9:10は砕波波高を計測することができなかった。5:50~8:10のサーファー延べ人数が北側は減少し南側は増加していることから、図3・4より砕波波高が計測できない場合や潮位の低下に伴って砕波波高が極端に小さくなる場合には、サーファーは北側・南側のどちらかへ移動したりサーフィンを中止したりしていると考えられる。

### （3）碎波形式割合

図5に2022年全調査日の仙台新港北側と南側の碎波形式割合を示す。現地調査で碎波の様子を撮影したビデオを基に、サーファーが主に波に乗っている巻き波碎波と崩れ波碎波の継続時間を計測し割合を算出した。北側・南側ともに崩れ波碎波の割合が高く、北側よりも南側の方が巻き波の割合が高い結果となった。

### （4）碎波形式の分類

図6は、沖波波形勾配  $H_0/L_0$  と海底勾配による碎波形式の区分図<sup>4)</sup>に、今年度の調査日の  $H_0/L_0$  と海底勾配 1/100（水深 21m から汀線までの勾配 1/200 を 1/100 としている）と 1/30（主碎波点の水深 2m から汀線までの勾配）との関係をプロットしたものである。図6よりいずれの勾配でも崩れ波碎波に分類されるが、図5より調査日には巻き波碎波も多く見られた。水深の比較的浅い碎波帯では地形変動が発生し、場所によっては砂が掘られて急勾配があり、それらの地点で巻き波碎波が発生しているのではないかと推察した。

### （5）1/3 最大平均碎波波高 ( $H_{1/3}$ ) における計算値と実測値の比較

図7は、今年度の現地調査で得た時間毎の 1/3 最大平均碎波波高 ( $H_{1/3}$ ) を縦軸に、同時刻のナウファスのデータ<sup>5)</sup>を用いて計算した 1/3 最大平均碎波波高の最大値 ( $H_{1/3peak}$ ) を横軸に示して比較したものである。実測値は 1.00m~1.70m であり、計算値<sup>6)</sup>は 0.72m~1.40m となっており、全体的に実測値の方がやや大きい結果となっていた。この結果の要因として、仙台新港の南防波堤による反射波が影響して実測値がやや大きくなっていると考えられる。

## 4. おわりに

サーファー延べ人数のピークは北側が 6:50~7:10、南側が 9:50~10:10 であり、例年は 10:10 頃にサーファー人数がピークとなり午後になると徐々に減少する傾向がある。サーファー以外の海岸利用者のピークは 8:50~9:10 であり、ビーチクリーン活動の人が多かった。例年サーファー以外の海岸利用者は午後に向かって増加する傾向がある。サーファーと 1/3 最大平均碎波波高の関係は、潮位の低下に伴って碎波波高が極端に低くなる場合や、碎波波高が計測不可の場合などは北側と南側のどちらかにサーファーが移動したり、サーフィンを中止したりする動向が見られた。碎波形式の区分図ではすべて崩れ波に分類されているが、図5より調査日で巻き波も計測されたことから場所によっては砂が掘られて急勾配があり、そのような場所で巻き波が発生しているのではないかと推察した。1/3 最大平均碎波波高の計算値と実測値の比較は、全体的に実測値の方がやや高い値となった。これは仙台新港南防波堤の反射波の影響があると考えられる。

〈参考文献〉1) 千葉透雄・高橋敏彦・新井信一：仙台新港におけるサーファーの動向に関する実態調査,海洋開発論文集,Vol21,pp.181-186,2005, 2) 小嶋博明・高橋敏彦・新井信一：仙台新港におけるサーファーの利用動向及び海岸環境に関する調査,土木学会論文集,B3(海洋開発),pp1215-1220,2012, 3) Google マップ <https://www.google.co.jp/maps/@38.2622494,141.0208379,855m/data=!3m1!1e3> 4) 水理公式集 平成 11 年版 第 5 編 海岸・港湾編 p.467, 5) 国土交通省東北地方整備局 | リアルタイムナウファス: 国土交通省港湾局 全国港湾海洋波浪情報網 仙台塩釜港(仙台)周期帯波浪実況一覧表 2022年8月6日, 2022年9月10日, 2022年10月1日, 6) 合田良実: 浅海波における波浪の碎波変形, 第14巻 第3号 1975年, pp59=106

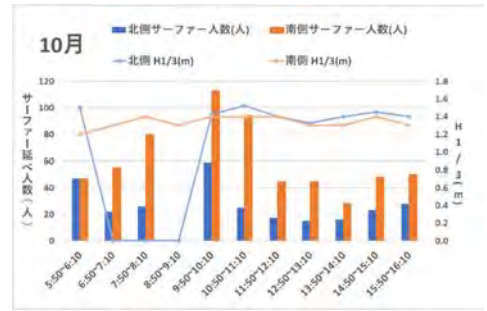


図4 サーファーと  $H_{1/3}$  の関係

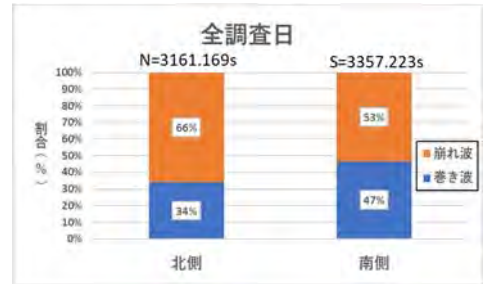


図5 碎波形式割合

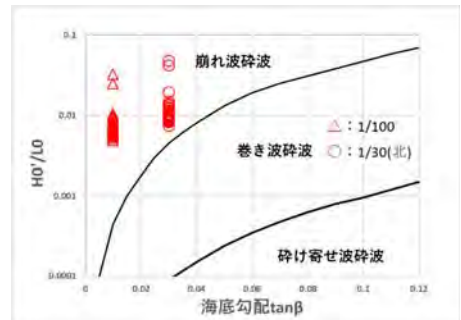


図6 碎波形式の分類

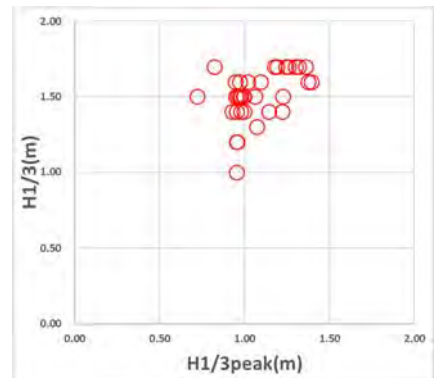


図7  $H_{1/3}$  における計算値と実測値の比較