

京都大学防災研究所 正 員 芝 野 照 夫

京都大学防災研究所 正 員 土 屋 義 人

京都大学防災研究所 正 員 山 下 隆 男

1. 緒 言 一般に、海底地形、とくに前浜勾配と底質特性とは密接な関係にあることが知られており、勾配の緩やかな海浜には比較的細粒度の底質が見られるのに対して、勾配の急な海浜では粗粒度の底質が分布する傾向にある。これは底質が波の作用によって篩い分けられ、碎波を媒介として海浜が形成される所産でもある。

ここでは、いわゆる海岸ではないが、琵琶湖西岸一帯における底質調査などを実施する機会を得たことから、その解析結果に基づいて海浜勾配および来襲波浪との関係を検討して、BascomやWiegelによって示された結果を、来襲波浪のエネルギーを加味して考察するものである。

2. 琵琶湖西岸の地形条件 図-1に示す琵琶湖西岸のうち、その北端の海津から堅田まで、約100kmにわたって流入河川の河口デルタ部では50m間隔、その他の所では100m間隔で約430点の底質資料を採取した。琵琶湖西岸は北より大きく4地域に区分することができる。まず、第1は比較的平野部の開けた海津から安曇川デルタ北側、第2は安曇川デルタ部、第3は比良山地が湖岸に迫った高島町から船路まで、第4は船路から堅田までの平野部の開けた地域である。湖浜の勾配も、この地域特性をよく現しており、第2及び第4の地域で緩やかになっている。また、来襲波浪は、彦根気象台における1950年以降32年間の風の観測資料から、沿岸の地形特性に応じて29区域に分割した地域ごとに、SMB法によって推算する。一方、底質は篩分け分析を行い、ここでは、Bascom及びWiegelの結果と比較するために、中央粒径 d_{50} で表示している。

3. 底質、勾配および波浪エネルギーの関係

これまで、Bascom及びWiegelによって、底質粒径と海底勾配の関係が論じられ、図-2の関係が示されている。これによると、遮蔽されていない海岸で波のエネルギーが大きい場合、あるいは遮蔽されている海岸で波のエネルギーが小さい場合とでは、同一の前浜勾配であっても底質粒径が異なり、前者の方が大きくなること、および中央粒径は前浜勾配とともに大きくなることが示されている。すなわち、砂浜を構成する底質特性は前浜勾配と密接に関係するが、そこに来襲する波浪特性にも依存することになる。Kingは、この関係を広範囲な実測資料に基づいて検討し、前浜勾配 $\tan\theta$ 、が底質粒径 d_p と波のエネルギー E との関係で、表されることを示している。

すなわち、 $d_p = f_1(\tan\theta, E)$ なる関係にあるが、これに従って表示したものが図-3である。図から明らかなように、波浪エネルギーの大きい地点では粒径が粗く、波浪エネルギーの小さい場合は細くなっている傾向は見られるが、全体的にバラツキが大きく、中央粒径と湖底勾配とのあいだには顕著な関係は見られない。この

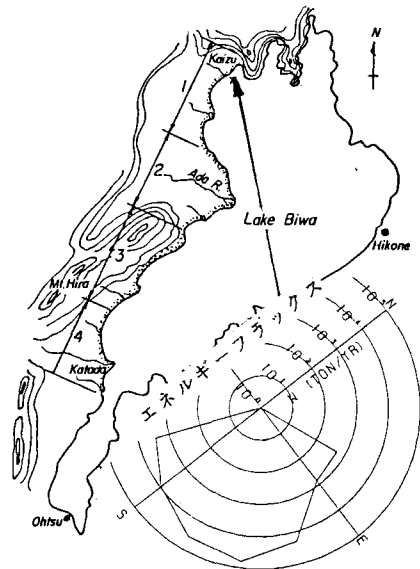


図-1 琵琶湖西岸の地形区分沖波エネルギーフラックスの方向分布

ことは、図-1の沖波のエネルギーフラックスの方向別分布を見てわかるように、琵琶湖における波浪エネルギー ($10^3 - 10^4$ (ton/yr)) は海岸のそれ ($10^5 - 10^6$) とは異なり2オーダー程度小さいため、波浪による分級効果が極めて小さいものと思われる。

そこで、分級による効果を調べるため、 $d_{50} = f(\tan\theta, S_0)$ のような表示を行った結果が図-4である。ここで、 S_0 は分級係数 (Sorting Coefficient) であり、 $\tan\theta$ は湖沼図の1.5m等水深から求めた湖底勾配である。図中、実線はBascomの結果であり、破線はデータを代表する値である。図から明らかなように、分級係数によってパラッキの度合は異なっており、分級効果が進行するに従って、パラッキが小さくなっている。しかしながら、Bascomの結果とは相違して底質の粒径は粗く、湖底勾配が急になるに従って d_{50} は1mmに近づく傾向にあり、湖底勾配1:1においてBascomの結果に漸近している。このことは、(i) 湖底勾配の定義法がこれを緩やかに見積もる傾向にあるため、これを修正して表示する必要がある、このみならず、(ii) ここで示すデータは未だ十分な分級がなされていないものであると考えられる。換言すれば、琵琶湖西岸におけるこれらの底質データはBascomの表示の海底勾配1:1付近のものに対応しており、かつ波による分級の度合の小さいものであると解釈されよう。

4. 結 語 以上、琵琶湖西岸における底質の特性を波浪、湖底勾配および分級係数との関係で考察した。その結果、琵琶湖西岸においては、波による底質の分級効果は小さく、海岸における分類の海底勾配1:1の場合に対応しているものと考えられることがわかった。

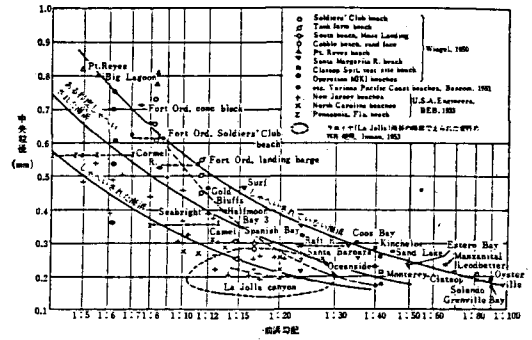


図-2 Bascomによる表示

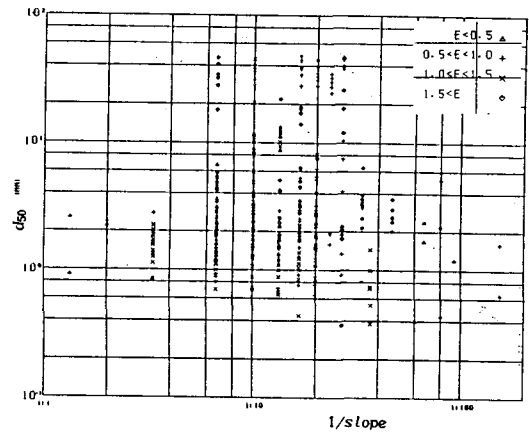
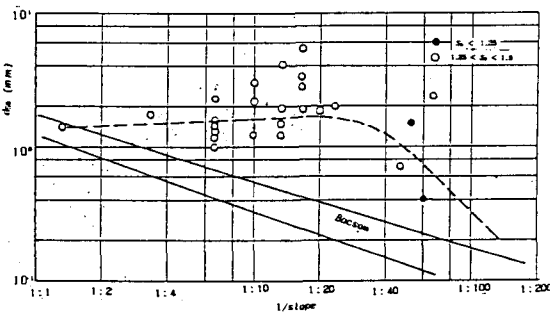
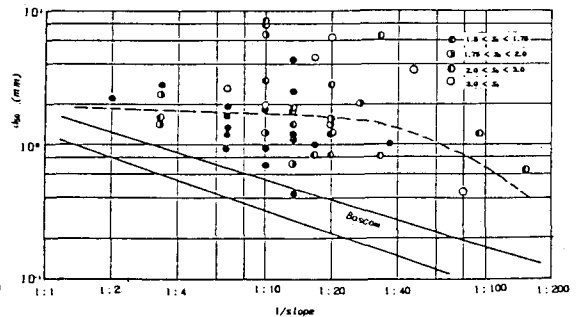


図-3 波浪エネルギーをパラメーターとした場合の勾配と粒径の関係



(a) 分級の良い場合



(b) 分級の悪い場合

図-4 分級係数をパラメーターとした場合