

京都大学防災研究所 正員の土屋 義人
神戸製鋼K.K. 正員 髙受 昌和

1. 緒 言

最近相つぐ海岸災害にともなうて、設計波(*design waves*)に対する考察が重要視され、すでにいくつかのすぐれた研究が進められてきたようであるが、その場合最も問題となるのは、風から波へのエネルギーの伝達過程とそれに基づく波の発生発達機構に対する明確な解明が十分なされていないこと、および海底摩擦による波のエネルギーの消散に基づく波の減衰機構がほとんど明うかにされていないことなどであろう。これらの問題のうち、とくに後者の海底摩擦による波高減衰に関しては、すでに Savage うによつて室内実験が、また Bretschneider うによつて現地観測が実施されてきたが、新しい現象を提示したのみで、その水理学的な機構の解明はほとんど行なわれていないといつてよいであろう。

以上のような現状において、著者の一人土屋うは海底摩擦による波高減衰に関する基礎的研究をはじめ、すでに二、三の考察を行なつた結果を発表した。いうまでもなく、こうした問題を究明するためには、波動運動にともなう海底附近の流れの特性を明確にする必要があるわけで、詳細な実験的研究とそれに対する理論的解析の確立を必要とするのである。そのために、つぎに述べるような新設の波浪実験長水槽を用いて、波の減衰に関する実験をはじめたので、いままでにえられた二、三の成果と今後実施していく実験などについて述べれば、つぎのようである。

2. 実験設備と実験計画

この実験に用いた波浪実験長水槽は巾 50 cm、深さ 65 cm、長さ 75 m の一部合成樹脂板製の鋼製水槽であつて、その一端には周期 0.2 sec から 3.5 sec まで無段変速できるプランジャー式造波機が設けられている。また水槽の両端部には十分消波できるように、金網を並べて、ほとんど完全に波が反射しないようにしてある。波高は電気抵抗式波高計を自動平衡式記録計に連結して記録した。

実験はまず滑面の場合における波高減衰の実験を行なうことにし、そのために波高の測定のみならず、底面附近の流れの特性とくに境界層の発達や摩擦速度の分布などに関する測定を行なうべく、現在その準備を進めている。つづいて、粗面たとえば砂粒粗度の場合に対して同様な実験を行なうとともに、浸透による波高減衰に関する研究を進めることにしており、すでにその理論的考察を行なつてきた。

3. 波高減衰に関する二、三の実験結果とその考察

以上のような実験設備を用いて行なつた二、三の実験結果について説明すれば、つぎのようである。この場合実験水槽の壁面はペンキ塗仕上げであり、完全な滑面ではないことを付記しておく。図—1 は波高減衰の状況を示したものの一例であるが、この結果によれば層流境界層に対して近似的な取り扱いをしてえられた土屋うの理論的關係

$$\left(\frac{gL^3}{\nu^2}\right)^{1/4} \left(\frac{L}{X}\right) \log_e \left(\frac{H_0}{H}\right) = \sqrt{2} \pi (2\pi)^{3/4} \left\{ \tanh\left(\frac{2\pi h}{L}\right) \right\}^{3/4} \left/ \left(1 + \frac{4\pi h}{L} \operatorname{cosech}\left(\frac{4\pi h}{L}\right) \right) \right\} \sinh^2\left(\frac{2\pi h}{L}\right) \quad (1)$$

と同じ傾向を示していることがわかる。ここに、 H_0 : $X=0$ における波高、 H : 任意点における波高、 L : 波長、 h : 水深、 g : 重力の加速度、および ν : 動粘性係数、である。

図-2 は(1)式によってあらわされる理論的關係と実験結果とを比較したものである。図中には *Savage* の実験結果、*Bretschneider* や秋田海岸における著者らの実験結果、および摩擦速度の測定値から求めた *Eagelson* の結果なども示しておいた。これらの実験値には多少な

図-1 波高減衰に関する実験結果の一例

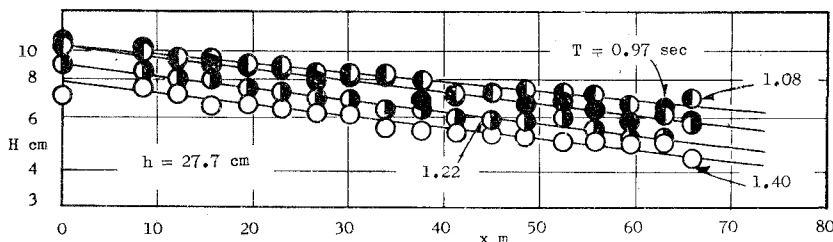


図-2 理論曲線との比較
(側壁の効果除せず)

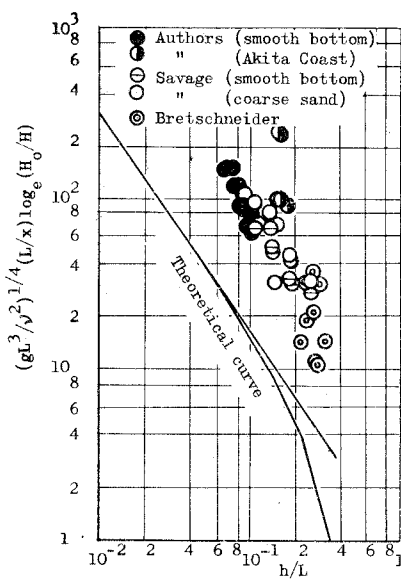
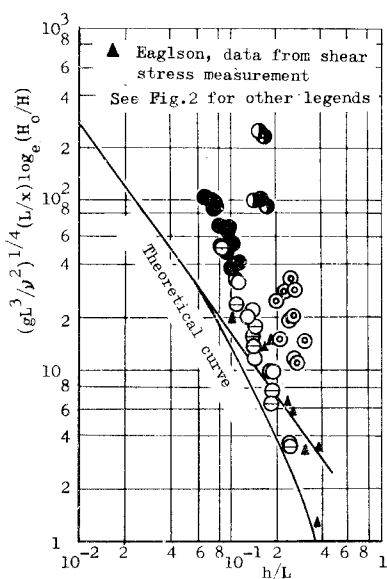


図-3 理論曲線との比較
(側壁の効果除去)



効果が含まれているはずであるから、いま *Keulegan* の方法によってその効果を除去して図示した結果が図-3 である。これらの結果によれば、実験値は理論曲線とかなり似た傾向を示すが、一般に理論曲線よりかなり大きいこと、およびこうした実験においては水槽側壁の効果をいかに除去するかということが極めて重要な問題であることがわかるであろう。

こうした問題に対する適確な結論は前述したような実験計画に基づく今後の詳細な実験にまつべきであって、今後とくに波動運動に

ともなる境界層の発達とそれに密接な関係をもつ抵抗法則を明確にしていきたいと考えている。なお以上述べた実験結果に対する詳しい議論や引き続き行なっている実験結果に対しては講演のときに説明するつもりである。

最後に本研究を行なうに当たって御指導を仰いだ岩垣雄一教授および実験に助力していただいた井上雅夫助手に謝意を表する。