

北大工	学生員	・斎藤 浩司
(機)電源開発	正 員	松本 剛
北大工	正 員	佐伯 浩

§ 1. 諸論. 本実験は, 移動床斜面上に波を作用させ, 波高, 波長, 及び海底地形の空間的, 時間的変動を調べ, 過去に行なった固定床斜面に関する実験結果と比較し, また波の変動と海底地形の変動との相互作用について検討したものである。

§ 2. 実験方法. 水路は, 全長 23 m, 幅 0.8 m であり, 移動床材料は中央粒径 0.22 mm, 比重 2.63 の砂である。初期勾配は, $S = 1/15, 1/30$ の 2 種類であり, 水深はそれぞれ 42 cm, 33 cm とした。波高計を 30 cm 間隔または 15 cm 間隔に設置して, 造波開始後, 1 時間 30 分, 4 時間 30 分, 10 時間 30 分, 22 時間 30 分に, 波高, 波速, 及び海岸地形を測定した。

§ 3. 固定床実験との比較. 沖波の波高を H_0 , 波長を L_0 とし, 水深 h における波高を H , 波長を L とする。佐伯ら⁽¹⁾ は固定床斜面における実験を行ない, 波高は Ursell 数 $U(HL^2/h^3) \leq 30$ の範囲では, 線形理論に良く一致し $U \geq 50$ の範囲では, Hyperbolic 波の理論に良く一致を示すと報告している。本実験では, 地形のあまり変化していない造波後 1 時間 30 分の測定値ではその様な傾向を示した。一例を(図-1)に示す。しかし, 波の作用時間が長くなるにつれて地形が変化し, 波高のバラツキが激しくなり, 理論値や, 固定床における実験結果とは一致しなくなる。

(図-2) と(図-3) は, U と h/L_0 の関係を示したものである。勾配は, H_0/L_0 には無関係であり,

$$U = A(h/L_0)^{-2.5} \quad \text{----- (1)}$$

となる。これは固定床の場合も同じ式で表わせる。この係数 A と H_0/L_0 の関係を示したものが(図-4)である。これから次の様な実験式が得られた。固定床実験の結果も同様な方法で整理した。

$$S=1/15 \text{ 移動床 } (H/L_0) = 2.0 (H_0/L_0)^{1.1} (h/L_0)^{0.5} (L_0/L)^2 \quad \text{----- (2)}$$

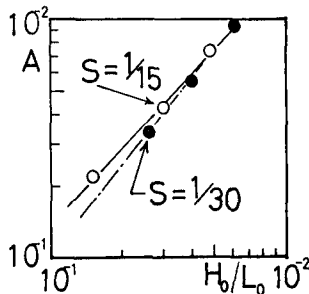
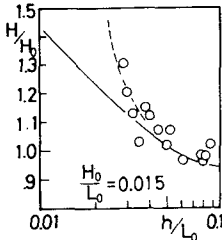
$$\text{固定床 } (H/L_0) = 1.9 (H_0/L_0)^{1.15} (h/L_0)^{0.5} (L_0/L)^2 \quad \text{----- (3)}$$

$$S=1/30 \text{ 移動床 } (H/L_0) = 3.2 (H_0/L_0)^{1.2} (h/L_0)^{0.5} (L_0/L)^2 \quad \text{----- (4)}$$

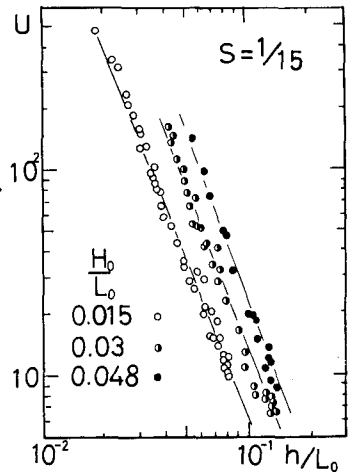
$$\text{固定床 } (H/L_0) = 3.0 (H_0/L_0)^{1.2} (h/L_0)^{0.5} (L_0/L)^2 \quad \text{----- (5)}$$

(図-4)

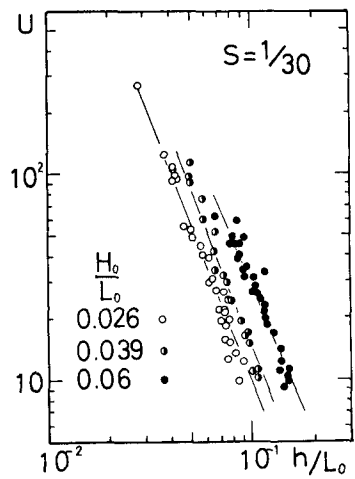
(図-1)



(図-2)



(図-3)



この様に、Ursell数によって整理して、移動床における実験結果と、固定床における実験結果を比較すれば、あまり違いが無いことがわかる。

§4. 地形と波高の変化 移動床斜面において波が反射し、部分重複波が生ずると、海底の砂は重複波の腹から節（または節から腹）へと輸送され、海底地形は変化する。

地形が変化する事により波の変動の仕方も変化する。この様に波と地形は相互に影響を及ぼし合いながら変形する。

(図-5) a)~d)は、波高と地形の時間的変化を測定したものの一例である。この場合の波は、周期 $T=1.82\text{sec}$, $H_0/L_0=0.015$ であり、斜面の初期勾配は $S=1/15$ である。

これらの図を見ると、波の作用時間の経過に伴って地形が変化し、波高の変動も地形の起伏に影響されて大きくなっているのがわかる。波高の変動は、ほぼ $L/4$ 間隔で起こっており部分重複波である。砂の集積している位置は、反射率が小さい為か、少しずれている。各時刻における反射率を、Healyの方法により計算すると次の様になった。

波の作用時間(hrs)	a) 1.5	b) 4.5	c) 10.5	d) 22.5
反 射 率	0.06	0.12	0.18	0.18

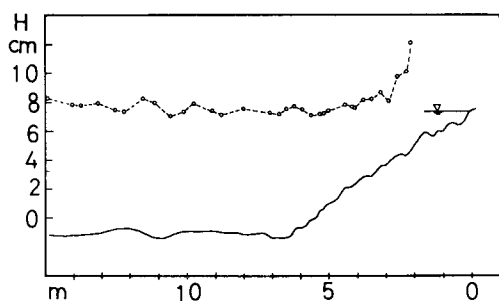
波の作用時間が長くなると反射率が大きくなるのは、汀線付近の勾配が急になる事が、主な原因と考えられる。

$S=1/15$ では、反射波の影響が顕著であったのに対し、 $S=1/30$ の実験では、波高の変動間隔は $L/4$ よりかなり長く、反射波の影響とは考えられない。 $S=1/30$ では、水深をあまり深くとることが出来ず、水平部がすでに $U \approx 30$ となっている。Solitonの発生限界を、Ursell数で表わすと $U \approx 22$ であり⁽²⁾ 本実験でも、波の分裂がみられた。2次波峰の出現間隔は、波高の変動間隔に一致する。すでに報告されている⁽³⁾ 2次波峰の出現間隔と、この実験での波高の変動間隔を、 h/L と H/h を対応させて比較してみると、ほぼ同じであった。この様に $S=1/30$ では、分裂波の影響が強く現れた。

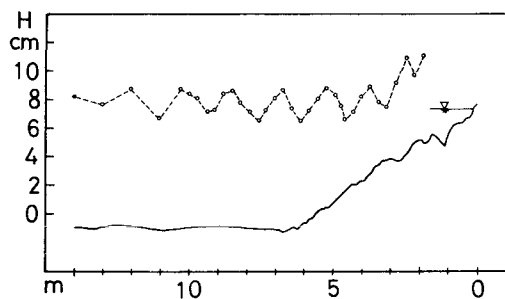
参考文献 ;(1) 佐伯 他. 水深変化に伴う波の変形, 第31回年次講演集 (2) 佐伯 浩, 波動理論の適用範囲について, 造波部論文報告集(1973) (3) 合田 良実, 造波水路における波浪実験の2,3の問題について, 海講講演集(1968)

(図-5)

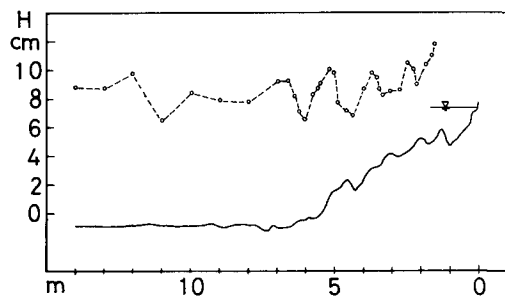
a) 1時間30分後



b) 4時間30分後



c) 10時間30分後



d) 22時間30分後

