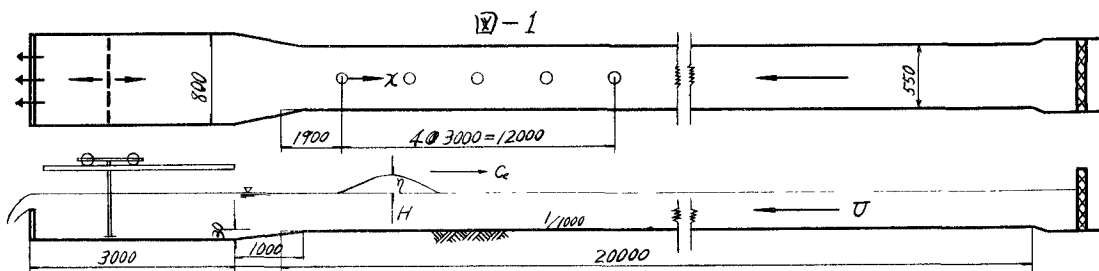


II-13 長波性遡上波の実験的研究

大阪大学工学部 正員 室田 明
 全 上 正員 村岡 浩爾
 全 上 大学院 正員 ○ 渡辺 泰清

先に この研究にめし 第18回年次講演会で発表したところを要約すると 次の如くである。まず波形については 単一峯の波が 流れを遡るにつれて若干 flat になったり steep になったりするが ほぼ孤立波形に近く 波高の低減に就しては水路床の摩擦による低減に比べ はるかに大きい低減がみられた。また伝播速度については 解析値からのかなり大きな散らばりが認められた。特に流れを遡る単一峯の波が 孤立波になるのではないかという予想は 非常に興味深いので 主としてこの点について 改めて実験的に検証し 併せて伝播速度および波高の低減等についても検討する。

1 実験装置および実験方法 図1に示す如く 長さ20m幅50cm一様勾配1/1000である鋼製矩形断面水路で 高さ20cm ($\alpha \approx 0.010$)とし 造波装置としては とくに流水を透過しつつ 長波性の波を生ぜしめるよう 透過板によるピストン型造波装置とする。ただしピストンの運転速度は 砕波を生じない程度にゆるやかに前進させるものとした。水路全体にわたって ほぼ等流になるように 下流の堰で調節する。水路途中に2m区間をガラス張りにして側面から写真により 瞬時的な波形観測を行い 伝播速度は図示の如く 5個の電気抵抗式波高計を使用し ペン書きオシログラフに記録させて計測する。ここに流量は約20ℓ/secに対しフルード数は約0.4で等流水深は10cm程度とする。



ただし○印は波高計の位置を示す。

2 実験結果 先ず波形について実測値を無次元化して表示すると図2(次頁)のようになり 全体的に $\eta = \eta_m \operatorname{sech}^2 \sqrt{\frac{g}{4H}} X$ で与えられる孤立波より いくらか flat になっており 後に述べる遡上波にめする Hunt の解と同じ傾向が認められる。相対波高の大きいときは 前面では孤立波形に近いが 孤立波形よりゆるい勾配になる。それは造波装置から出発して 走行距離が短く まだ十分安定していない間は波は非対称で 歪んだ形になるはずで 熟成しない波形を観測しているの

記号の説明

X: 基準より上流への距離
 H: 等流水深
 η : 波高
 η_m : 最大波高
 C: 伝播速度
 C_g : 実測の伝播速度
 U: 平均流速

かも知れない。即ち相対波高が小さくなるにしたがい 安定した孤立波に近づくように思われる。次に伝播速度については フルード数が0.22および0.40に対し等流水深はそれぞれ8.3cmおよび9.5cmの場合の実験値を図3に示す。図中実線で示す Boussinesq-Rayleigh の値 $C = \sqrt{g(H+q)}$ と比較すると だいたい同じ傾向をとるが 理論値より小さく出る実験値が多い。ただしそのばらつきが大きいために的確な判断は今のところ下せない。前項で述べた如く 波形が必ずしも完全な孤立波形でなく 進行につれて変形していることなどが このような実験値の散らばりを示すものと思われる。最後に波の減衰については 観測区間では図4に示す如く 大きな減衰が認められる ただし予想されるように 相対波高の増大につれて減衰も大きくなるといった傾向はみられず 同じ相対波高の波に対し 一定の減衰比を取らない。

以上の実験結果は 既に述べた如く 造波槽から出発した波が まだ十分熟成していないものを 含んでいるので さらに長距離を 進行させた場合の安定波形 それに到る減衰の程度といったことについては 正しい予測をまだ見出せないのは遺憾である。しかしこのような いわば過渡状態の迎上波でさえ ほぼ孤立波に近い形をとることは 理論的にも極めて興味ある問題で この事に関しさらに詳細な実験を重ね改めて報告したい。

図-2

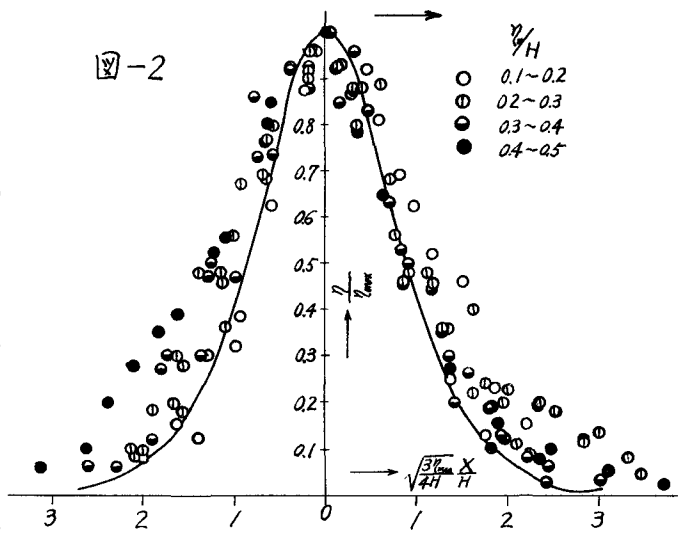


図-3

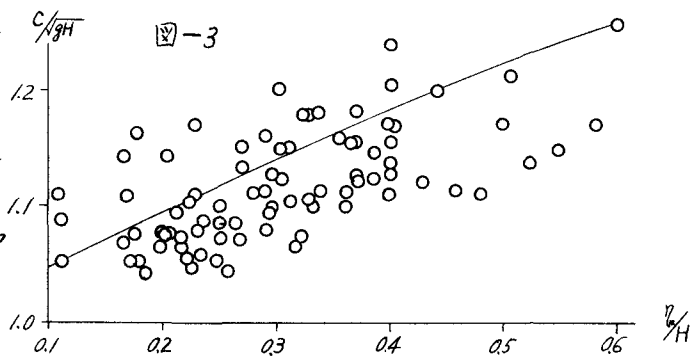


図-4

