

[063]九州大学応用力学研究所所報表紙奥付等

<https://hdl.handle.net/2324/4791836>

出版情報：応用力学研究所所報. 63, 1987-01. 九州大学応用力学研究所
バージョン：
権利関係：



欧文報告掲載論文抄録

Reports of Research Institute for Applied Mechanics
Vol. XXXIII No. 101 February 1986

風波と風によって発生した水面の低周波振動に関する実験的研究

板 東 利 幸
光 易 恒
草 場 忠 夫

本研究は風洞水槽で制御された条件のもとで、水面上に風を加えて発生した水面変動の特性をきわめて広い周波数帯にわたり調べたものである。風波の主要周波数帯域 ($f \geq 1.0 \text{ Hz}$) のスペクトルに対しては従来海洋波のスペクトルを良く近似する JONSWAP スペクトルを当てはめ、スペクトルパラメータ α , γ および σ を決定した。現地観測により求められた α および γ と無次元吹送距離（あるいは無次元ピーク周波数）との間には一定の関係が見いだされているが、今回の室内実験により求められた α および γ も大局的にはこの関係式の延長上にあることがわかった。

風波の主要周波数帯より低い周波数領域 ($0.01 \text{ Hz} \leq f \leq 1.0 \text{ Hz}$) に比較的安定したスペクトル形が見出された。この領域のスペクトル形は $\phi(f) = A \times f^{-0.5}$ で近似され A は無次元吹送距離とともに増加することがわかった。また風洞水槽における風上側の端に近い測点のスペクトルを調べると広い周波数帯にわたって非常に明瞭なスパイク構造が見出された。低周波領域 ($0.01 \text{ Hz} \leq f \leq 1.0 \text{ Hz}$) における多数のスパイクは水槽内の縦セイシュ、また風波の主要周波数帯の低周波側からピーク周波数にかけての多数のスパイクは横セイシュであることがわかった。

風の作用を受けた大振幅の水面波の非線型不安定ならびに発達

草 場 忠 夫
光 易 恒

非線型な水面波の発達に関する実験的研究を行なった。最初の実験においては、造波機で起した波形勾配を異にする数種類の単一周期の波の発達特性を無風状態で調べた。この実験で得られた結果の多くは、従来の研究 (Lake 等 1977, Melville 1982, Su 等 1982, Mitsuyasu & Honda 1982) によって得られた結果に類似したものであった。すなわち、波形勾配の小さい波は、粘性エネルギー損失による単純な減衰を示し、波形勾配が中程度あるいは大きい波は、初期状態では、基本波、高調波、それらの側帯波などから成る多くの線スペクトルを示しているが、伝播とともに次第に連続スペクトルに近づいてゆく傾向を示した。ただし、漸近する連続スペクトルのエネルギー・レベルは、波の初期の波形勾配に依存し、いずれの場合も風波のスペクトルのエネルギー・レベルよりは低かった。水槽の長さ制限されて、非線型波の再帰現象は明瞭でなかった。

第2の実験においては、最初の実験で使った同じ波に、波の進行方向の風（風速 10 m/s, 摩擦速度 $u_* \approx 60$ cm/s）を加えて、波の変化を測定した。この場合、水面波は次のような発達特性を示した。波の初期状態では、最初の実験と同様に鋭い線スペクトルの線群がみられたが、波の伝播とともに、それらは、高調波の側帯波→高調波→基本波の高周波側の側帯波、の順番で消失して行った。そして、スペクトルの高周波領域は、風速に対応する風波のスペクトルとほとんど同じ連続スペクトルに転化した。発達の後期の段階では、基本波のスペクトルのピークすら不明瞭になって、基本波の低周波側の側帯波の近くに単一ピークをもつ連続スペクトルを生じた。この後の変化は、水槽の長さに制限されて調べることが出来なかったが、風波のスペクトルと同様な発達特性を示すものと思われる。