

非対称振動流の水理条件がウェーブリップル形態に与える影響
Effects of hydraulic condition under laboratory shoaling waves on ripple geometries

○ 山口直文・関口秀雄
○ Naofumi Yamaguchi, Hideo Sekiguchi

We performed experiments which attempted to examine the morphologic characteristics of wave ripples formed under various shoaling waves and the relationship between ripple geometries and hydraulic conditions. The ripples formed under laboratory shoaling waves showed the following characteristics. 1) Ripples formed under extremely asymmetrical oscillatory flow had rounded crests and steep trough similar to those formed under combined-flow ripples (Yokokawa, 1995). 2) In runs using finer sands ($D \leq 0.44$ mm) asymmetry of ripple geometry became significant as the difference between the onshore and offshore maximum velocities increased. In run using coarser sands ($D = 0.68$), however, the difference did not showed marked effects on ripple asymmetry. These results suggest that asymmetry of ripple geometry affected not only by the difference between onshore and offshore maximum velocities but also by wave period and waveform of flow velocity, which little attention has been given to.

1. はじめに

波は、海岸に入射し水深が小さくなるにつれて、浅水変形によりその波形を変える。この波形の変化によって、底面での流速は、岸向きに大きく沖向きに小さい非対称なものになる。流速の非対称性は、粗粒堆積物を岸方向へ、細粒な堆積物を沖方向へと輸送することから、浅海域の粒度分布を形成する一因であると考えられている (Komar, 1998; Clifton, 2006)。またこの分級過程は、非対称な波によって形成される非対称な形態のウェーブリップルによって、促進されることが示唆されている (例えば、砂村ほか, 1978)。この対称-非対称な波浪場で形成されるウェーブリップル形態の特徴を調べることは、浅海域の堆積物輸送や粒度組成を理解する上で不可欠である。しかし流速の非対称性とリップル形態の特徴の関係はよく分かっていない。そこでこの研究では、波の非対称性の大きさをパラメータとして着目し、その変化が形成されるリップルにどのように影響するのかを調べた。

2. 実験方法

リップル形成実験は、京都大学防災研究所の開放型造波水槽 (長さ 34 m, 幅 0.4 m, 深さ 1.2 m) を使って行った。平滑な砂床 (粒径 0.30, 0.44, 0.68

mm, 長さ 4 m, 幅 0.4 m, 厚さ 8 cm) に深さ 1 cm 程度の V 字型溝をつけたものを水槽中央部に作り、波を作用させた。各実験において、さまざまな条件の波 (水深 20–60 cm, 周期 1.0–4.0 秒, 波高 6.3–22.2 cm) を最低 60 分間作用させ、形成されたリップルの形態が安定したところでデジタルカメラで記録した。また、超音波ドップラー流速計を用いて砂床上 1 cm の位置の流速を測った。

3. 形成されたリップルの特徴

実験の結果、次のような特徴が明らかになった。
1) 比較的非対称性の大きい振動流下では、丸い形状の頂部と尖った谷部を持つリップルが発達した。この形態は、combined-flowリップルを共通した特徴である。
2) 細粒な砂 (≤ 0.44 mm) を用いた実験においては、岸 - 沖向き最大流速の比が大きくなるにつれて、リップル形態は非対称なものとなった。しかし、粗粒な砂 ($= 0.68$ mm) を用いた実験では、岸 - 沖向き最大流速比との関係はあまり見られなかった。
3) 1周期中に流れが岸向きである時間の割合が大きいほど、リップル形態のh対称性は大きくなった。これらの結果は、これまでの研究のように岸 - 沖向きの最大流速の比や差だけでは、リップル形態との関係を説明できないことを示唆している。