

Surf similarity parameter によるラージカスプ形成に関する実験的研究

金沢工業大学 学生会員 ○田之上 久倫
金沢工業大学 正会員 有田 守

1. はじめに

海岸には、波打ったようなリズムカルな地形ができ、その地形はカスプと呼ばれ、特徴的な地形であることからこれまで多くの研究がなされてきた。カスプ形成には、波浪と砂の粒径が影響しており、これまでカスプの形成メカニズムに関して様々な形成要因が唱えられてきたが不明な点が多い。カスプの形成メカニズムを解明は、砂浜海岸の複雑な漂砂機構の一部の説明となり、沿岸域の流体運動とそれに伴う地形変化のメカニズムの予測が可能となり、近年深刻な問題となっている海岸侵食問題を解決する重要な要素になると考えられる。

カスプには、スパンが数 m-数十 m になるビーチカスプ、スパンが数百 m 以上になるラージカスプの 2 種類が存在する。カスプ形成の要因には、海浜流と海浜地形の変化が関連していることから玉井(1974)は、海浜勾配と波浪特性に着目し室内実験を行ったところ、海浜勾配が 1/10~1/15 の場合顕著にカスプが形成されることを示した。カスプ形成における循環流の発生について玉井(1975)は、海浜勾配が 1/20 の時、砕波付近の大きな循環流によってラージカスプが形成されることを示した。また、玉井(1976)は、現地海岸でカスプ調査を行い、実験結果の比較と考察を行った。これまでの実験でカスプの形状特性に関して海浜勾配と沖波波高の比で検討を行っていたが、堀川・佐々木(1975)が海浜流の規模の評価するために Battjes(1974)の提唱した砕波形式を分類する surf similarity parameter(ξ)を用いて検討を行っていた。この形式に着目し surf similarity parameter(ξ)を用いて現地海岸で形成されたカスプのデータを分類すると、ビーチカスプは $\xi > 0.5$ 、ラージカスプは $\xi < 0.5$ であることを示した。玉井(1975)の 1/20 で形成されたラージカスプの実験結果に着目し吉井ら(2010)

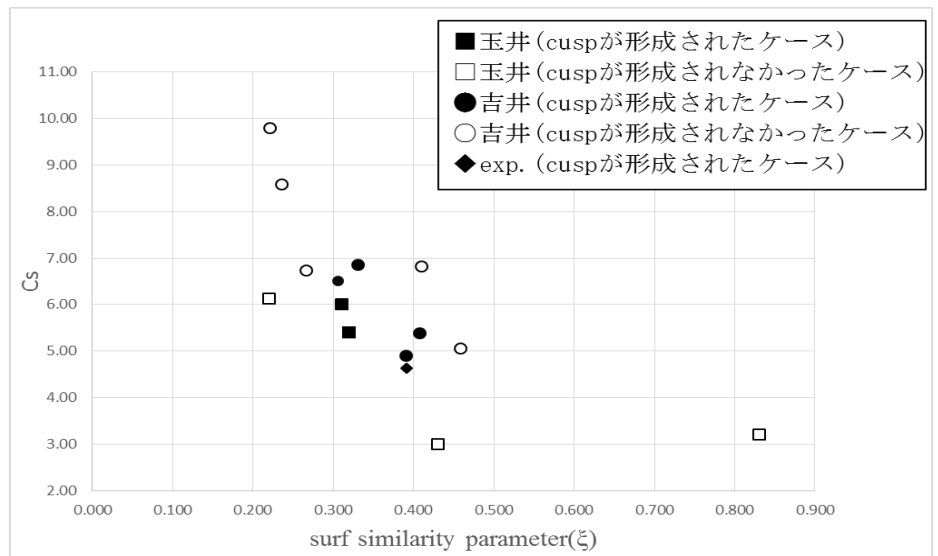


図-1 Surf similarity parameter と C_s によるカスプ形成の有無 吉井ら(2010)

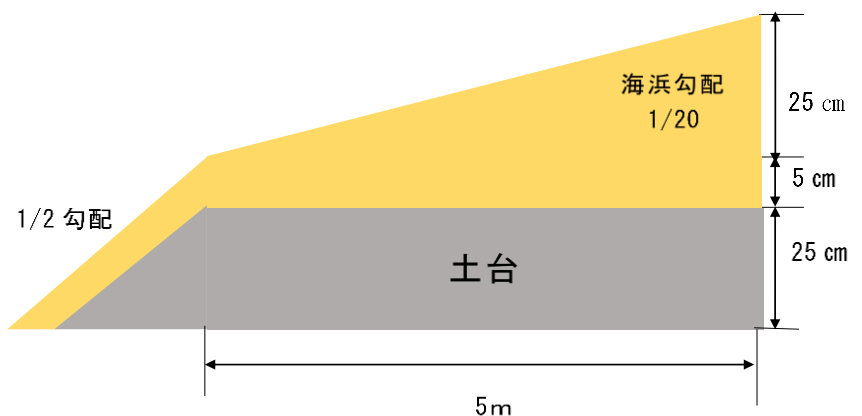


図-2 実験模型断面図

は、横軸に surf similarity parameter(ξ)と堀川らが提案した海岸の断面形状を分類する C_s パラメーターを縦軸にとり現したところ、図-1 のように玉井・吉井のラージカスプが形成されたケースが、surf similarity parameter(ξ)が 0.3-0.41 の範囲かつ、 C_s が 4.9-7.0 の範囲に存在することがわかった。しかし、実験条件が限定的で実験ケースが非常に少ない。そこで本研究では、様々な実験条件を設定し、surf similarity parameter(ξ)が 0.3-0.41 の範囲で $C_s < 4.9$ ・

Cs>7.0 のケース, Cs が 4.9-7.0 の範囲で surf similarity parameter(ξ)が 0.3-0.41 以外のケースの 2 つの実験を行い, ラージカスポが形成されるかを検討する.

2. 実験方法・条件

縦 15m, 横 5m, 深さ 1m の平面造波水槽に図-2 のような縦 5m, 横 5m, 高さ 25cm の実験模型を設置し, 実験時に床が露出しないように 5cm の平面砂層を作り, その上に斜面勾配 1/20 の砂層を整地した. 実験模型の先端部に入射波の減衰を防ぐために 1/2 傾斜の板を設置した. 砂は, 粒径 0.2mm の標準砂を用いた. カスポの形成過程を 1 時間, 2 時間, 3 時間後の地形を真上から写真を撮り確認を行った. 実験条件は周期 0.5-2.5sec, 波高 8-10.5 cm の範囲で設定する.

3. 実験結果と考察

最初に吉井(2010)らの実験で形成されたケースの波高と周期を参考にカスポが形成されるかを確認した. 水深は 40 cm, 入射波は規則波とする. 波高は 5 cm, 周期は 1.4sec に設定し波を作用させた. 造波時間は, 3 時間 21 分であった. 造波後, 砂浜の両端が削れていき, 前浜部に砂が堆積していった. 造波 1 時間後に前浜部にバームが形成された. 1 時間から 2 時間にかけて削れた砂浜の両端に砂が堆積していき, バームに砂が堆積していった. 2 時間後実験開始時より汀線が前進していった. 造波終了時の地形を確認してみると図-4 の赤丸部分に明瞭ではないがカスポが形成された.

表-1 実験ケース

海浜勾配 $\tan\beta$	粒径 $d(\text{mm})$	沖波波高 $H_0(\text{cm})$	$T_0(\text{sec})$
0.05	0.2	5	1.4
沖波波長 $L_0(\text{cm})$	波形勾配 H_0/L_0	ξ	Cs
350.94	0.0142	0.391	4.63

図-3 造波終了時の地形(真上から)



図-3 造波終了時の地形(真上から)



図-4 造波終了時の地形(横から)

4. おわりに

カスポは明瞭ではなかったが形成された. 今後は, surf similarity parameter(ξ)が 0.3 以下や 0.4 以上, 4.1 以下の条件下で勾配が 1/15, 1/25 のケースについて検討を行う.

参考文献

- (1) 玉井佐一: カスポの形成に関する研究, 第 21 回海岸工学講演論文集, pp.118-120, 1974.
- (2) 玉井佐一: 海浜カスポの形成機構に関する研究, 第 22 回海岸工学講演論文集, pp.135-136, 1975.
- (3) 堀川清司, 佐々木民雄, 堀田新太郎, 桜本弘: 海浜流に関する研究(第 3 報), 海浜系の規模, 土木学会第 22 回海岸工学講演会論文集, pp.127-134, 1975.
- (4) Battjes, J. A.: Surf similarity, Summary of 14th Conf., on Coastal Eng., pp. 466-480, 1974.
- (5) 玉井佐一: 現地海岸におけるカスポの特性, 第 23 回海岸工学講演論文集, pp.253-254, 1976.
- (6) 吉井匠, 池野正明, 出口一郎: 緩勾配海浜におけるラージカスポ形成に関する実験的研究, 土木学会論文集 B2(海岸工学), Vol.66, No.1, pp.521-523, 2010.