

Title	海浜における波状地形形成に関する研究
Author(s)	吉井, 匠
Citation	大阪大学, 2012, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/59154">https://hdl.handle.net/11094/59154</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	よし い たくみ 吉 井 匠
博士の専攻分野の名称	博 士 (工学)
学位記番号	第 25072 号
学位授与年月日	平成24年3月22日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文名	海浜における波状地形形成に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 出口 一郎 (副査) 教授 西田 修三 准教授 荒木 進歩

## 論文内容の要旨

砂浜海岸は観光資源としての価値が高いだけでなく、天然の防災施設として機能している。しかし、近年は砂浜海岸の多くが侵食傾向にあり、国土保全の面からも侵食対策が急務である。適切な侵食対策を施すためには、高精度の海浜変形予測を実施する必要があるが、現状の数値計算手法では、海浜流の形成に重要な役割を担っている沿岸域の波状地形 (cusp) を再現できない。本論文は海浜変形モデル改善に資するために、cuspの形成過程、およびcusp周辺で生じる海浜流場を明らかにすることを目的とした。

最初に、沿岸域の波状地形に関する研究論文のレビューを行い、波状地形が形成過程の違いからbeach cusp, large cusp, mega cuspに分類でき、沿岸域の地形変化にはlarge cuspが重要であることを示した。さらに過去の観測データ、実験データを整理し、large cuspの形成は海浜流の形成と関係があることを示した。

次に、鳥取県浦富海岸においてlarge cuspに関する観測を実施した。Cusp形成の初期段階を捉えることはできなかったが、形成されたlarge cuspの周辺では、主に凹部から離岸流が発生するが、砕波帯内にbarが存在する場合は凸部からも離岸流が生じ得る事を確認した。さらに、Radiation stressを用いた海浜流の数値解析により、cusp形成後の砕波帯内の流れは、従来の数値解析方法で評価できることを確認し、large cusp周辺の流れは、砕波位置によって大きく変化することを示した。

Cusp形成の初期段階を検討するために、理論解析および数値解析を用いた検討を実施した。線形不安定理論を用いた理論解析により、砕波帯内の波浪や地形にわずかな擾乱が存在すれば、擾乱が自動的に発達することでcuspが形成されることを示した。一方、数値解析から、砕波帯内に海浜流を引き起こすトリガーが存在した場合、このトリガーを中心として海浜流、漂砂、地形変化が相互に干渉することで、cusp地形が形成されることを示した。

理論解析、数値計算で確認されたcuspの形成過程が実在するのかが検討するために、大規模な室内実験を実施した。室内実験では特定の波浪条件下においてのみ、cuspが形成された。Cuspは実験水槽内で同時に形成され、地形的トリガーを中心としたcuspの伝播過程は確認できず、地形的トリガーを中心としたcusp形成においても特定の波浪条件が必要となる可能性があることを指摘した。

以上、cusp形成について現地実測、理論解析、数値解析、室内実験と種々の方法を用いて、その形成過程を明らかにした。特に、波浪変化を引き起こす程度まで地形の非均一性が発達した場合以降のcuspについては、一定の形成過程を明らかにした。

## 論文審査の結果の要旨

砂浜海岸は観光資源としての価値が高いだけでなく、天然の防災施設として機能している。しかし、近年は砂浜海岸の多くが侵食傾向にあり、国土保全の面からも侵食対策が急務である。適切な侵食対策を施すためには、高精度の海浜変形予測を実施する必要があるが、現状の数値計算手法では、海浜流の形成に重要な役割を担っている沿岸域の波状地形 (カスパ地形) を再現できないという問題がある。本研究は、沿岸域の波状地形の形成過程および形成後の流れ場について検討し、波状地形形成過程を示したものである。本研究の成果の概要は、以下のとおりである。

1. 既往の国内外の文献を十分に収集・レビューし、その結果から沿岸域の波状地形がその形成過程から beach cusp, large cusp, mega cusp の3種類に分類可能であることを明らかにしている。
2. 従来は観測者が主観的に判断することが多かった beach cusp, large cusp について、過去の実験および実測データを整理し、観測データから客観的に beach cusp および large cusp の違いを指摘している。
3. 現地観測により large cusp 周辺で生じる特徴的な流れ場を捉えることに成功しており、さらに、数値解析を用いて流れ場の変化が砕波位置の変化によってもたらされることを明らかにしている。
4. 理論解析、および数値解析から2種類のカスパ形成過程が存在することを明らかにしている。さらに、これらの解析結果と現地データを比較し、擾乱の自励的発達として形成された波状地形が地形に非一様性をもたらした後に、海浜流と地形変化の相互作用によって波状地形のスケールが変化するという、2段階の形成プロセスが存在する可能性を指摘している。
5. 大規模な室内実験を実施して上記の波状地形形成過程について検証を加えており、その結果、数値解析で確認された地形のトリガーによってもたらされるカスパ形成は、どのような波浪条件下でも発生しうるものではなく、特定の波浪条件を必要とする可能性を指摘している。

以上のように、本論文は従来からその存在が認識されていたものの、その形成過程や形成後の海浜流への影響が明確にされていなかった波状地形について、既往の研究のレビュー、現地観測、理論解析、数値解析、室内実験と多岐に渡る手法を用いて総合的に検討している。小規模なスケールの波状地形である beach cusp については多くの研究結果が存在するが、large cusp に着目した研究は少なく、本研究で指摘している2種類の形成過程が存在することは、今後のカスパ研究に一石を投じる重要な知見である。本論文で得られている知見は、砕波帯内の流れ場や地形変化の理解の向上という学術的貢献だけでなく、工学的にも海浜変形モデルの改善や海岸侵食対策の立案などに大きく寄与するものと期待される。

よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。