

ベトナム中部ミーケー海岸におけるメガカスプの形成

東北大学 学生会員
東北大学 フェロー会員

○長谷川卓行
田中 仁

1. はじめに

リゾート地が観光資源として重要なベトナムにおいて近年クアダイ海岸といった海岸で海岸侵食による被害が確認されている。本研究の対象地域であるミーケー海岸もその一つである(図-1)。2017年12月以降から海岸侵食が見られており、田中らの現地調査によるとメガカスプの embayment の位置で生じていることが明らかになった。

メガカスプに関して様々な既往研究がなされており、たとえば砂村ら¹⁾によってメガカスプの形成と波高の関係式が提案された。同様に、木村らによって鳥取海岸においてもカスプがある閾値を越えた高波浪が襲来した際に形成されると結論付けられた。このように波高とカスプ形成の関係が示唆されている。しかし上記の鳥取海岸においては砂村らの式を適用することができず、カスプ地形の出現予測は容易ではない。波高とカスプ形成の関係の解明がより必要である。そこで本研究はメガカスプの被害が見られ、波浪の局地性と季節性の両方を持つミーケー海岸を対象として、近年10年間ににおけるメガカスプの形成を空間的、時間的に分析した。

2. 研究対象地域

ミーケー海岸は約30kmに及ぶツーボン川河口デルタ左岸海岸の末端に位置している(図-1)。北に岬や島が位置するため一部遮蔽域が存在しているという特徴を持つ。Google Earth 画像を用いて解析を

行った。空間的なカスプ形成の違いを把握するため、図-1に示した11つのエリアに分けて解析を行った。同時に時間変化も解析するため、2009年から2020年における可能な限りすべてのGoogle Earth 画像を用いて汀線を抽出した。この際に、画像の幾何補正を行いWGS84座標系に変換を行った。

3. 手法と使用データ

3.1. Google Earth 画像の汀線抽出

2009-2020年における一つのエリアごとに約30枚のGoogle Earth 画像を入手しZ1~Z11において汀線抽出を行った。一日のデータを月の代表値として用いる。一日のデータを月の代表値として使うことは月単位のカスプの大きさの変遷を解析するため十分な精度である。

3.2. 汀線変動データ

汀線抽出後、画像から読み取った汀線座標に対して、5次の多項回帰式を用いて長波長のトレンド成分を除去し汀線変動(y)を示した。ゼロレベルを挟んでプラス・マイナスの変動が明瞭に示している。

3.3. それぞれのエリアにおける汀線の変動値

エリアごとに汀線の凹凸の大きさを評価するため、汀線の二乗平均平方根 y_{RMS} を計算した。以下に式を示す。

$$y_{RMS} = \sqrt{\sum_{i=1}^N \frac{y_i^2}{N}} \quad (1)$$



図-1 メガカスプの embayment 部における構造物破壊とミーケー海岸の概要、ゾーン分けの概要

キーワード メガカスプ, 海岸侵食, Google Earth 画像解析, ミーケー海岸, 海岸線変動

連絡先 〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-06 環境水理学研究室 Tel 022-795-7453

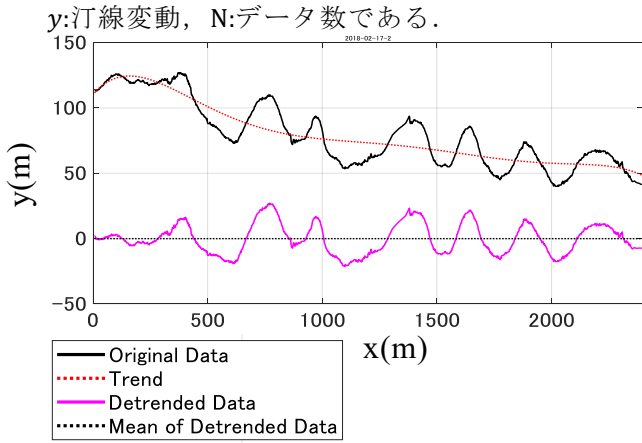


図-2 トレンド除去

4. 結果と考察

4.1. Z2 における汀線の凹凸の時系列変化

Z2 は北部に岬がある遮蔽域である。Z2 において 2009 年 8 月と 2017 年 12 月の汀線を比較した。図-3 に汀線抽出結果を示す。ピンク色線が 2017 年 12 月 12 日の汀線で、背景の写真が 2009 年 8 月 25 日の写真である。8 月と比較して 12 月は汀線が後退しているものの、カस्प地形は見られなかった。波高と y_{RMS} の比較を行った。冬に波高が高く、夏は低いという波高の季節性を示すとともに、 y_{RMS} も冬が高く、夏は低いという季節性をしめした。しかし、どちらも全体的な値が小さいという結果がでた。 y_{RMS} の値は季節性が見られたが、小さいことから汀線の凹凸は Z2 では時期に関わらず発生しないことがわかった。

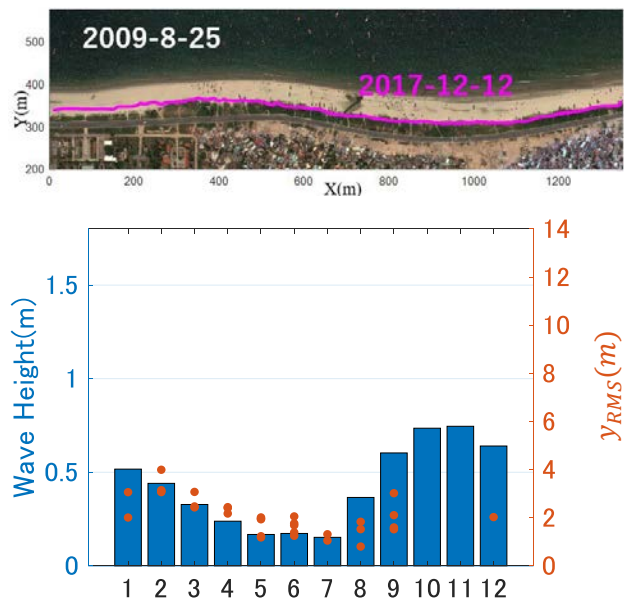


図-3 汀線の比較と月ごとの波高と y_{RMS} の比較

4.2. Z7 における汀線の凹凸の時系列変化

Z7 は波に対する遮蔽域において 2018 年 9 月と 2019.

年 2 月の汀線を比較した。図-4 に汀線抽出結果を示す。ピンク色線が 2018 年 9 月 5 日の汀線で、背景の写真が 2019 年 2 月 15 日の写真である。図-4 から 9 月は海岸線が直線であり、2 月にカस्प地形が明らかに見られることがわかる。次に波高と y_{RMS} の比較を行った。図より、冬に波高が高く、夏は低いという波高の季節性を示すとともに、 y_{RMS} も冬が高く、夏は低いという季節性をしめした。Z2 と比較して顕著に季節性が見られた。この結果から冬にカस्प地形が出現し、夏に消滅するということが示唆された。

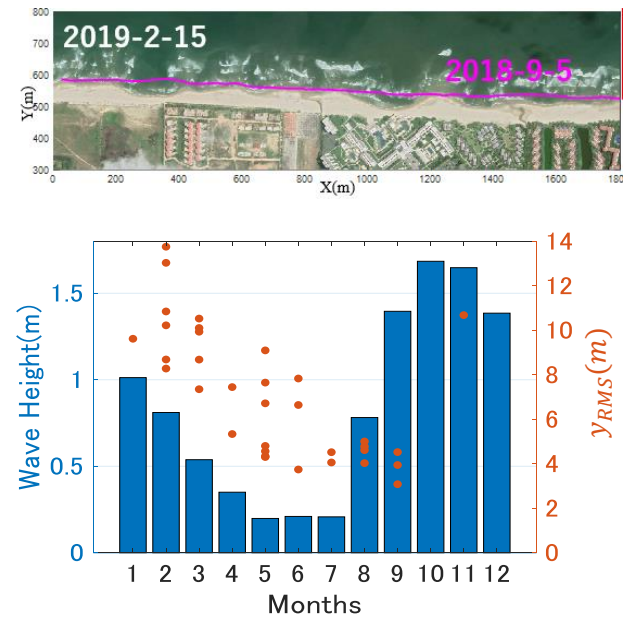


図-4 汀線の比較と月ごとの波高と y_{RMS} の比較

4. おわりに

ベトナム・ミーケー海岸における Google Earth 画像をもとに、海岸線全域での汀線判読や凹凸の分析を行った。その結果、北に島が位置する Z2 ではメガカスピの発生が見られなかった。一方で、Z7 といった遮蔽域外では凹凸が大きくなり、メガカスピの形成が確認された。同時に冬の激しい北東モンスーン期に海岸線の凹凸が大きく、夏の穏やかな南東モンスーン期は小さいことが見られ、波浪の季節性とカスピ形成の関係が明らかになった。

参考文献

- 1) 砂村継夫：海浜地形，海岸環境工学—海岸過程の理論・観測・予測方法(本間 仁監修，堀川清司編)，東京大学出版会，pp.130-146, 1985.