

ベトナム中部ミーケー海岸における海岸侵食機構

東北大学工学部建築社会環境工学科 学生会員 ○ 務台 雄斗
 東北大学大学院工学研究科土木工学専攻 フェロー会員 田中 仁
 東北大学大学院工学研究科土木工学専攻 フェロー会員 Nguyen Xuan Tinh

1. はじめに

ベトナム中部に位置するダナン市ミーケー海岸は2017年12月以降海岸侵食が顕在化し、沿岸域の施設に被害が出るなど当地の観光産業にダメージを与えている。そこでミーケー海岸において近年発生した侵食の機構解明・対策立案を最終目的として、全長約25kmの海岸を約4km単位の6つのエリアに分割しこれまで蓄積されているGoogle Earth画像から汀線の抽出を行い、汀線形状の解析を行なった。その結果ミーケー海岸において冬期の北東モンスーン時にメガカスプの形成が顕著であり、メガカスプの形成と海岸侵食が大きく関係していると考え、同海岸でのメガカスプ形成の特徴を季節的、空間的比較を行い、波浪条件との相関を探ることによって現地において見られる侵食のメカニズムに関する検討を行う。

2. 研究対象地域の概要

今回の研究対象領域であるミーケー海岸を図-1に示す。ミーケー海岸はベトナム中部に位置するダナン市に位置し国際的な観光地である。また約30kmに及ぶツーボン(Thu Bon)川河口デルタ左岸海岸の末端に位置している。この河川流出土砂がミーケー海岸に対する唯一の漂砂源である。ツーボン川河口は「クアダイ(Cua Dai)」とも呼ばれ、その河口近傍左岸に位置するクアダイ際岸では極めて深刻な海岸侵食が見られるが、この汀線後退は河口付近約5kmにおけるものなので、約30km離れたミーケー海岸では他の要因による海岸侵食が起きていると考えられる。またミーケー海岸に見られる海岸侵食は冬期の北東モンスーンの時期に汀線の後退およびメガカスプの形成が見られ、夏季の南モンスーン時に汀線の回復とメガカスプの消失が見られる。



図-1 研究対象地域

3. 研究方法

蓄積された Google Earth 画像を用いて汀線の解析を行う。

全長約25kmのミーケー海岸を約4km単位で6つのエリアに分割し、Google Earth 画像に帰化補正を行った後、画像処理によって汀線の抽出を行った。また抽出した汀線をスペクトル解析することで汀線の特徴の把握をした。さらにミーケー海岸沖合の波浪条件と各エリア、各年代での汀線の解析結果をもとに侵食機構の検討を行った。

4. 主な解析結果

紙面の都合上すべての結果を乗せることはできないので以下結果の一部を示す。

図2にミーケー海岸を6分割した様子、図3にzone1とzone4の夏期(2017年8月14日)における汀線の形状、図4にzone1とzone4の冬期(2018年2月15日)における汀線の形状、図5に夏期における汀線の形状をスペクトル解析した結果、図6に冬期における汀線の形状のスペクトル解析した結果を示した。また汀線の形状とは抽出した汀線から最も大きな波長を取り除いたものである。

今回例に挙げたzone1はミーケー海岸の北端に位置しzone4は南北の中間に位置している。北端では突き出した半島によって波の屈折が起これミーケー

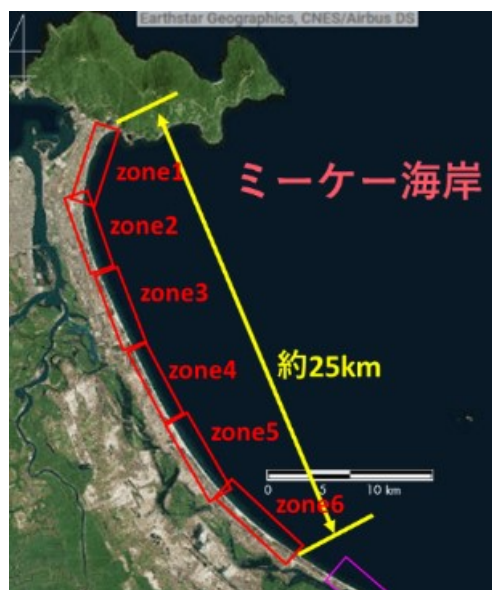


図-2 ミーケー海岸を6つのエリアに分割した様子

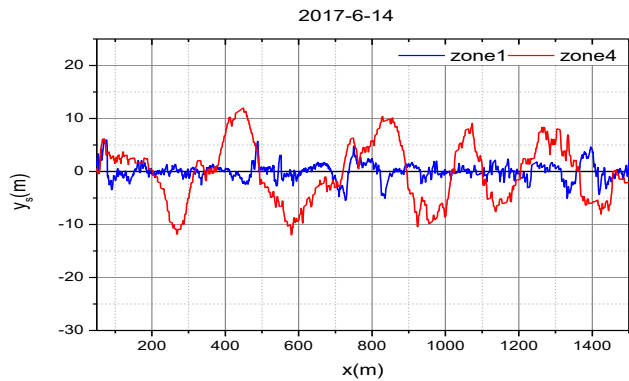


図-3 2017年6月14日の zone1 と zone4 の汀線の形状

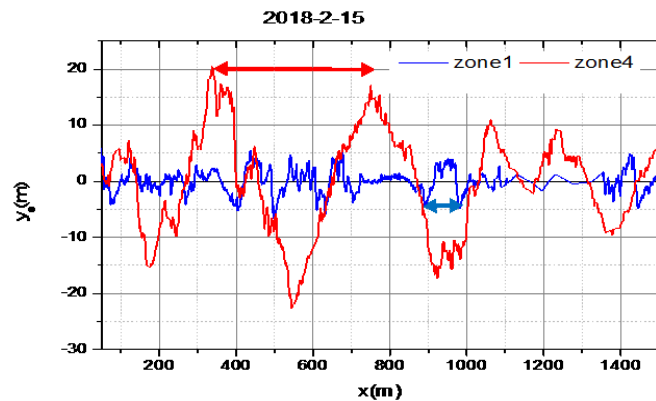


図-4 2018年2月15日の zone1 と zone4 の汀線の形状

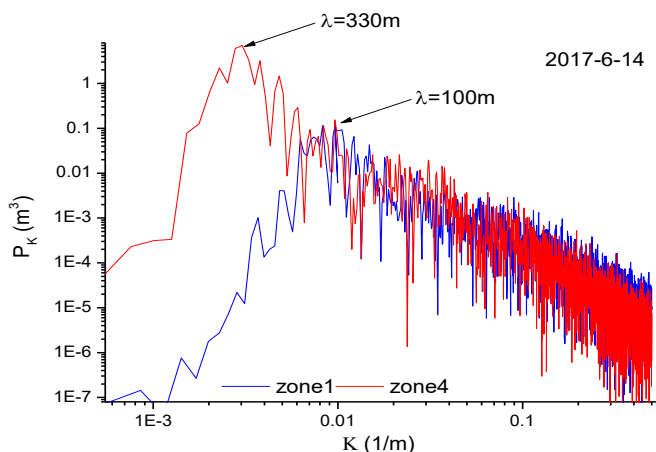


図-5 2017年6月14日の zone1 と zone4 のスペクトル解析の結果

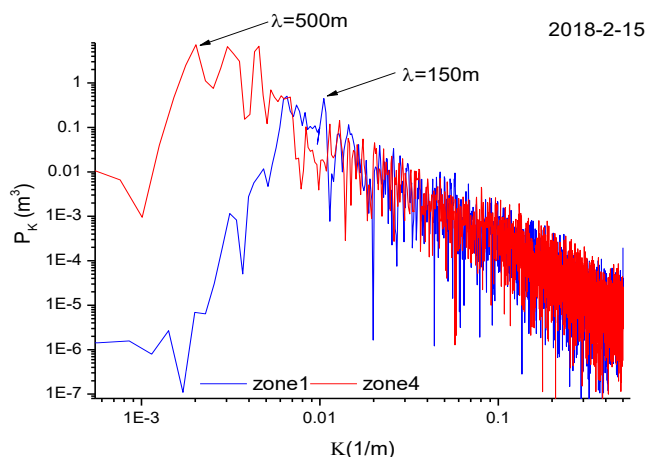


図-6 2018年2月15日の zone1 と zone4 のスペクトル解析の結果

海岸の中でも比較的波高の低い波が沖合から流れ、中間の zone4 の沖合ではミーケー海岸の中でも波高の高い波が流れてくるという特徴がある。

またミーケー海岸は全体として冬期の北東モンスーン時に波高が高くなり、夏季の南モンスーン時に波高が低くなる傾向がある。

図3, 4からミーケー海岸は時期と場所に関係なく波打った汀線の形状となっていて、メガカスプを形成していることが分かる

またこれらの図からミーケー海岸では汀線の形状の変化に時期による違いと、場所による違いがあることが分かる。冬期夏期両方の時期において、ミーケー海岸の中間に位置する zone4 の方が北端の zone1 に比べメガカスプの振幅(horn から embayment の y 軸方向の距離)および波長(horn から次の horn の x 軸方向の距離)がどちらも大きいことが分かる。またスペクトル解析の結果から夏期の zone1 で卓越した波長は $\lambda=100\text{m}$, zone4 では波長 $\lambda=330\text{m}$ と zone4 の方が卓越した波長が大きな値を示している。またそれは冬期にも言えることである。さらに同じ zone4 において時期の比較をしたとき冬期の波長 $\lambda=500\text{m}$ と冬期の方が大きな値を示している。

これらの結果と波浪条件を考えると波高が高い場所及び時期に、メガカスプの形成が顕著になる様子を示している。

またミーケー海岸での侵食箇所はメガカスプの embayment の位置で生じていることが明らかになっている(田中ら 2018)。今回の研究においても航空写真から、その様子が観察された。各 zone における時期の比較を行った場合、冬期の波高が高い時期により汀線の後退し砂浜が狭くなっている様子が確認された。また zone1 と zone4 の比較をすると zone4 の方がメガカスプの大きさが大きくなる時に、より汀線が後退し海岸侵食が起きていることが観察できた。

5. おわりに

今研究によって、ミーケー海岸全体における汀線の変化を場所及び時期ごとに解析を行った。その結果同じ海岸でも位置や時期によって形成されるメガカスプの様子が異なることが分かった。またそのメガカスプの形状が海岸侵食に関係していて、形成されるメガカスプが大きいほど汀線の後退量が大きくなる。紙面には示せなかった波浪条件や他のエリアのメガカスプの形成の特徴などを捉えることによってミーケー海岸全体の海岸侵食の特徴を捉えることができ、海岸侵食の被害軽減につながると考える。

6. 参考文献

田中 仁, Dinh Van Duy, , Nguyen Xuan Tinh, Nguyen Trung Viet: ベトナム中部ミーケー海岸における急激な海岸侵食, 土木学会論文集B3 (海岸工学), Vol.74, No.2, pp.I701-I_706, 2018.