

大阪大学工学部

学生員 石橋 克敏

大阪大学工学研究科

○正会員

有田 守

大阪大学工学研究科

正会員

出口 一郎

1. 研究の目的

三重県伊勢市二見町松下海岸では、アマモ場が帯状の群落をたがい平行になるように生息している（図－1）。アマモの群落周辺の地形は多段砂州地形を形成しており、そのトラフの位置にアマモが生息している。多段砂州地形は、1 年を通してその形状をほとんど変化させていないのがわかっている。これらから、アマモ場の底質安定化機能によって多段砂州が形成された可能性、多段砂州地形が形成された後にアマモがトラフに生息している可能性が考えられる。本研究では、アマモ場と多段砂州の地形との関係性を明らかにするために、現地実測によって長周期定常波と多段砂州の地形との関係性を考察することを目的とする。

2. 研究の方法

キネマティック GPS により現地海岸の地形測量を行いアマモ場周辺の地形調査を行った。波浪と流速計によりバー、トラフでの波浪と流速の観測を行い長周期定在波の存在の有無と振動モードの観測をおこなった。また、長波近似された反射定常波の水位変動を表す理論式により長周期定常波の波形と、現地海岸の海底地形との比較を行うことで長周期定在波と多段砂州地形の関係を調査した。

実測は三重県伊勢市二見町松下の海岸である。地形測量は 7 月 28 日、11 月 8 日の 2 回行った。長波近似された反射定常波の水位変動 $\eta(x,t)$ を表す理論式は下式(1)であらわされ、式中 x は岸沖方向の距離、 $a(x)$ は沖側境界で与えられる係数、 J_0 は第 1 種 Bessel 関数、 $\tan\beta$ は海底勾配である。

$$\eta(x,t) = a(x)J_0\left(2\sigma\sqrt{\frac{x}{g\tan\beta}}\right)\cos\sigma t \quad (1)$$

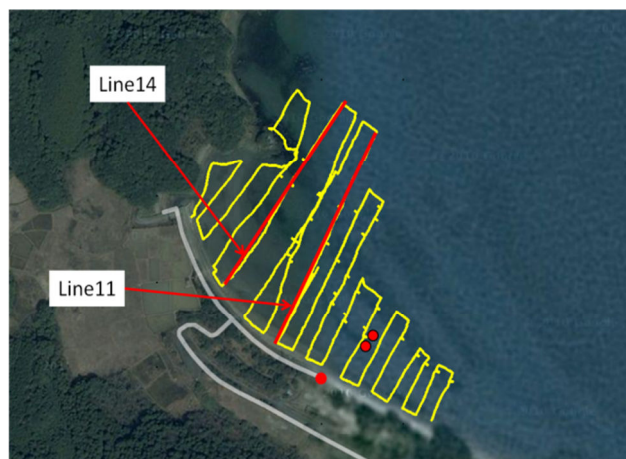
3. 結果

地形測量によって計測された海岸の測線を図－1に示し、2 つの測線 Line 11 と Line14 の岸沖水深分布を図－3に示す。図－3より、現地海岸の海底には多段砂州が形成されており、そのトラフの位置にアマモが生息していることがわかった。また 2 回の測量結果より、それらにほとんど違いがなく地形が平衡状態にあることがわかった。

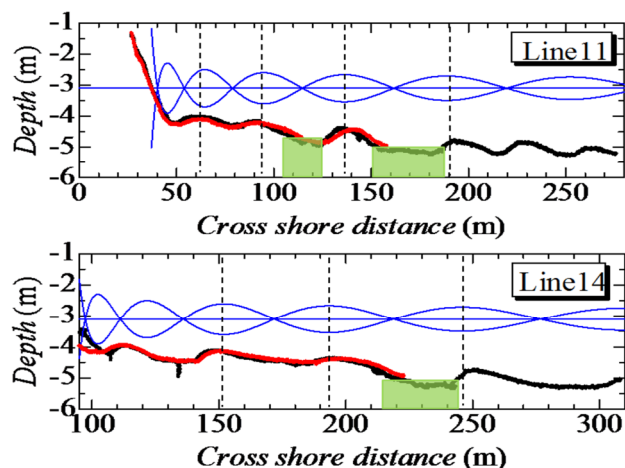
波浪・流速計測に用いたのは圧力式波高計と電磁流速計で、11 月 30 日～12 月 10 日の期間で計測を行った。波高計と流速計は、多段砂州のバー・トラフの位置に設置し、計測サンプリング間隔は 0.5s で行った。図－2に波高計により計測した波浪のスペクトル時系列結果を示す。図－2より、周波数 0.03Hz 付近にエネルギーの発生が確認された。これは周期にして 30 秒程度であるので、このことから現地海岸では周期 30 秒程度の長周期波が発生していたことが確認できる。

式(1)を用いて長周期定常波の波形と、GPS 測量により得られた断面地形形状との比較を行った結果を図－3に示す。定常波の波形と地形断面との比較の結果、定常波の腹の位置と多段砂州のバーの位置とが一致するのは周期が 30 秒程度の定常波であることがわかった。

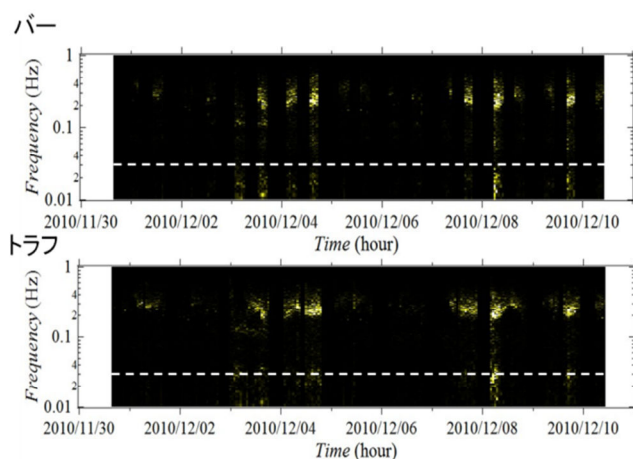
また、周波数 0.03Hz 付近のエネルギーの発生していた時刻のスペクトルに関して、バーとトラフでのエネルギーの比較を行うと、それらのエネルギーに明確な差がみられた。このことから、多段砂州が反射定常波によって形成されているのならば、その腹が多段砂州のバーの位置にくることになり、また定常波中での水粒子の運動は、腹の位置では鉛直方向、節の位置では水平方向の運動がそれぞれ卓越する。波高計では鉛直方向の水粒子の変動を、流速計では水平方向の水粒子の変動を計測しているので、計測結果のバーとトラフでのエネルギーの差が、この海岸の多段砂州上で定常波が発生していたことを示す結果であることが確認できる。



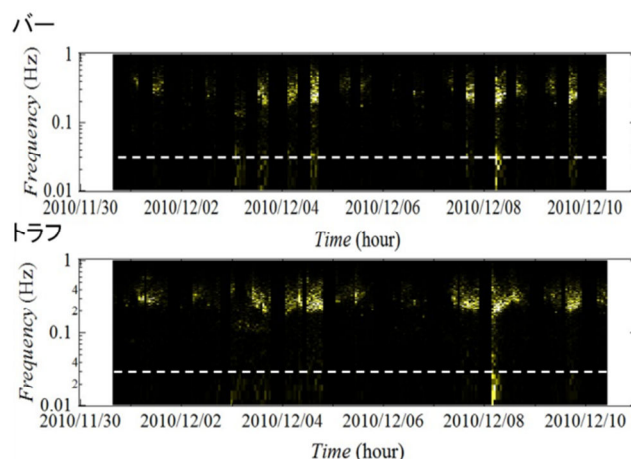
図－1 地形測量の測線



図－2 側線の断面地形と定常波波形の比較



図－3 波高計スペクトルの時系列



図－4 流速計スペクトルの時系列

4. 結論

1. 反射定常波式より算定された周波数 0.03Hz 程度の波形と多段砂州断面形状の比較により、反射定常波の腹の位置とバー、節の位置とトラフが一致した。
2. バーとトラフの位置に設置した波浪、流速計の結果から、周期 0.03Hz 周辺でエネルギーの発生が確認された。バーとトラフの観測結果には 0.03Hz のエネルギーに差が見られ、長周期定常波の存在が示唆された。三重県松下海岸における多段砂州地形は、約 0.03Hz の長周期定常波によって形成されたものと考えられる。

<参考文献>

西野拓磨：アマモ生息域の物理条件と分布面積の変遷，大阪大学工学部地球総合工学科卒業論文，2007.03
A.J.Bowen：Interactions of Nearshore Bars with Incoming Wave Groups, JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH, VOL.89, NO.C2, PAGES 1953～1959, (MARCH 20, 1984)