

鳴き砂海岸の異なる地点における鳴き方の違い Difference of the sound made by “Nakisuna” picked at the same shore

緒方 敦也^{1*}; 阿部 宮基^{1*}
 OGATA, Atsuya^{1*}; ABE, Miyaki^{1*}

¹ 福島県立磐城高等学校
¹ Fukushima Prefectural Iwaki senior High school

1 研究目的

私達は、部活動の先輩から研究を引き継ぎ、いわき市の鳴き砂について研究している。先輩の研究では、鳴き砂の粒度分布・鉱物組成を調査し、聴覚的な観点から砂が鳴くための条件等について研究していた。しかし、その際、砂が鳴いていることを聴覚的に判定していたため、研究の信憑性に対する問題があった。そこで、私達は鳴き砂を客観的に定義する必要があると考え、鳴き砂の音を用いて数値的に鳴き砂を判定できる基準を定めた。今回は、定めた基準を用いて、1つの鳴き砂海岸の中で、音の違いが見られることを確認し、鳴き砂と鳴かない砂がどのように分布しているかを調査した。

2 鳴き砂の判定基準

鳴き砂と鳴かない砂の音をボイスレコーダー (ICR-PS501RM) で録音し、ソフト (audacity、FFTAnalyzerVer.3.5) で解析することにより、音の周波数スペクトルの観点から判定基準を定めた。なお、音の周波数スペクトルとは、音を異なる周期の複数の正弦波に分解した時、各正弦波の振幅を示すグラフである。鳴き砂の判定基準は以下の通りである。

条件① (A+B)/2-C > 13.2dB

条件② D-E < 3.65dB

条件①は、1000～3000Hz の周波数帯における鳴き砂に特徴的な2つの山の間の谷の大きさについての条件である。1000～3000Hz における2つの山の周波数を Fa・Fb[Hz]、その中間の周波数を Fc[Hz]、それぞれの音圧を A・B・C[dB]とし、{(A+B)/2-C}[dB]を求めて FaFb 谷の大きさとしたとき、鳴き砂は鳴かない砂に比べ FaFb 谷の大きさが大きいという特徴を示す。

条件②は、8500Hz 付近の山の大きさについての条件である。8500Hz 付近の山の周波数を Fd[Hz]、Fd の山の大きさを比較するための基準として 11000Hz 付近の山の周波数を Fe[Hz]、それぞれの音圧を D・E[dB]とし、(D-E)[dB]を求めて Fd 山の大きさとしたとき、鳴き砂は鳴かない砂に比べ Fd 山の大きさが小さいという特徴を示す。

3 音のスペクトル調査 (実験 1)

(1) 方法

平成 26 年 10 月、いわき鳴き砂を守る会が定める鳴き砂海岸である豊間海岸について、24 箇所から砂を採取し (図 2)、それぞれの砂について鳴き砂の基準を満たしているかどうかを判定した。なお、いわき鳴き砂を守る会とは、いわき市の鳴き砂を保全することを目的とする団体である。

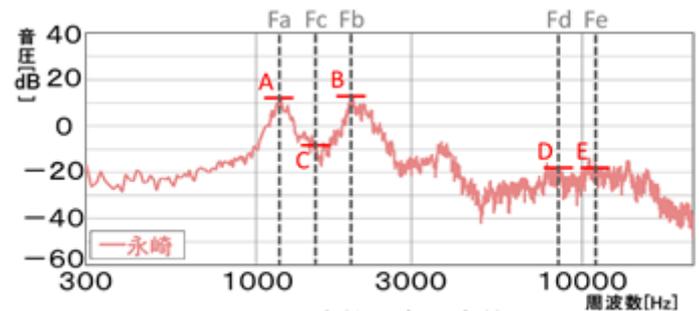


図 1 周波数・音圧定義

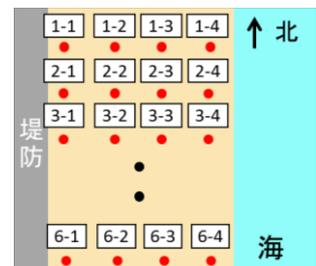


図 2 採取地点図

条件①				
	1	2	3	4
1	×	×	×	×
2	×	×	×	×
3	×	×	○	×
4	×	×	×	×
5	×	×	×	×
6	×	×	×	×

表 1 各地点条件①

条件②				
	1	2	3	4
1	×	○	○	○
2	○	○	○	○
3	○	○	○	○
4	○	○	×	○
5	×	○	○	○
6	×	×	○	○

表 2 各地点条件②

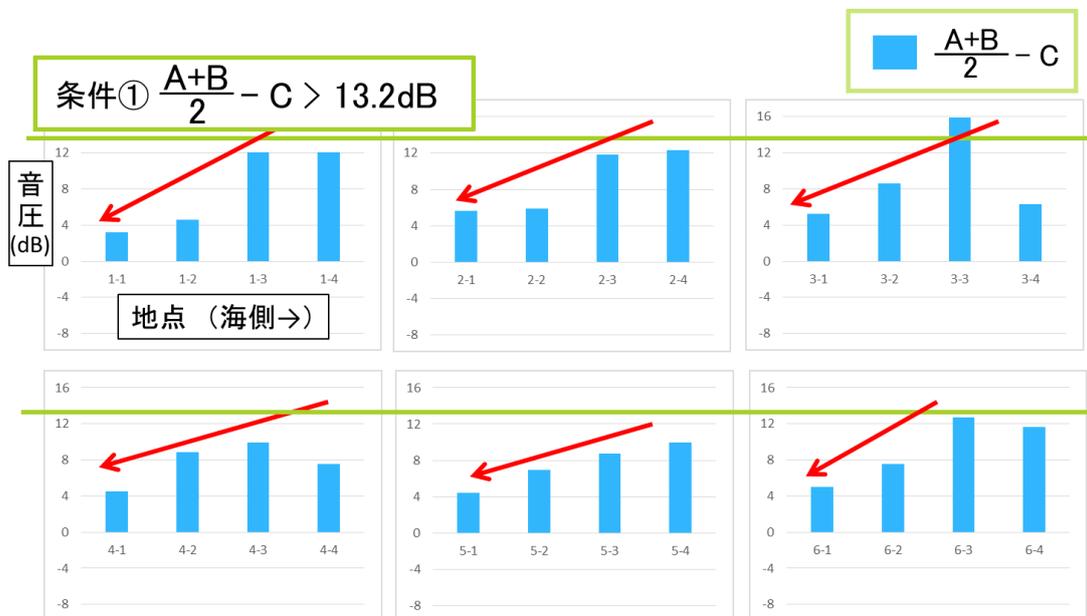


図5 各地点比較

(2) 結果

条件① ほとんどの地点で満たさなかった (表1)。

条件② ほとんどの地点で満たした (表2)。

これらの結果より、基準からはほとんどの地点の砂が鳴き砂ではないと言え、また、聴覚的にも砂は鳴いていなかった。

(3) 考察

平成26年5月に豊間海岸で採取した際は鳴いていたため、ほとんどの地点の砂が鳴いていなかった原因として季節によって海流等が変化し、海岸の状態が変化したことが予想された。また、私達は、各地点の音の違いを調べるためには、どれだけ基準に近いかで比較すればよいと考え、実験2を行った。

4 補足実験 (実験2)

(1) 方法

各地点がどれだけ基準に近いかを求め、地点ごとに比較を行った。条件②についてはほとんどの地点で条件を満たしていたため、条件①について比較した。

(2) 結果

波打ち際から遠くなるほど鳴き砂の基準を満たさなくなる傾向が見られた (図5)。

(3) 考察

1つの鳴き砂海岸で、異なる地点においては音が異なっているということを示すことができた。今後は、粒子の物理的な性質との関係性を調査していく必要がある。

5 まとめ

1つの鳴き砂海岸内の異なる地点において音は異なっていた。波打ち際から遠くなるほど鳴き砂の基準を満たさなくなるという傾向が見られた。

6 今後の課題

各地点における砂の粒子の粒径分布と鉱物の色について調査する。過去の研究から、砂が鳴くための条件として以下のことがわかっている。

条件 (i) 直径 $150\mu\text{m}$ の粒子の割合が小さい (粒径分布に関する)。

条件 (ii) 有色鉱物の含有率が小さい (鉱物の色に関する)。

これらの条件を満たしているかいないかの分布と鳴き砂・鳴かない砂の分布との関係から、条件 (i)・(ii) が判定基準の観点からも正しいことを確認する。また、地点と粒径の性質の分布との関係から、粒径の性質の違いが生じる原因を考察する。

7 謝辞・参考文献

謝辞 : いわき鳴き砂を守る会、いわき自然史研究会

参考文献 : 「いわき市16海岸鳴き砂定点観測実証検査報告書1・2」