

えっ、島が浮いている！？浮島現象を科学する ～浮島現象の発生・観測条件と科学的原理～

熊本県立宇土高等学校 科学部地学班 本田琢磨(3年) 徳丸亮汰(3年) 小林 瑞(3年) 新宅草太(3年)
米田直人(2年) 村上聖真(2年) 吉田大暉(2年) 西川幸輝(2年)
大塚茉莉杏(1年) 東元かりん(1年) 堀田舞衣(1年) 丸目遥菜(1年)

1 今年度の目的

- ①自分たちも観測により浮いて見える浮島の発生・観測条件について確認を行う。
- ②再現実験から浮島の条件を確認する。
- ③シミュレーションにより野外で観測される浮島現象の光路を可視化し、科学的に浮島現象が見える仕組みを説明する。

2 方法

A 野外観測

宇城市不知火町永尾神社から夏・冬、早朝・日中、海岸・観望所で観測を行う。



図1 観測場所(国土地理院より引用、加筆)

B 発生・観測条件

全体の均等な加熱が可能なシリコンラバーヒーターを用いて実験装置を作成し、再現に取り組む。

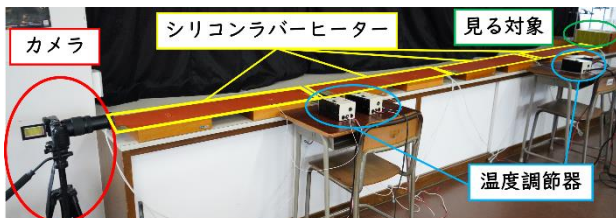


図2 制作した浮島再現装置

C 発生原理

実際に海面上の気温の温度分布を計測することは困難であるためヒーターから得たデータから独自のシミュレーションを行った。

3 結果

A 野外観測 (よく浮いて見えた条件)

- (1)温度差が大きいとき。
- (2)夏よりも冬の方。昼よりも早朝。
- (3)観測点は、観望所より高さの低い海岸。
- (4)10 km程度が見やすい。

B 発生・観測条件

ヒーターの温度[℃]	浮き具合[個分]	観測点の高さ[mm]	浮き具合[個分]
17	0	0	5.1
27	0	2	3.8
37	0	4	2.2
47	0	6	1.4
57	0	8	1.2
67	2	10	0.4
77	3.5	12	0
87	4.0	15	0
97	5.1	20	0
107	6.0	25	0
117	7.0	30	0
127	6.8	30	0

(1)ヒーターの温度が高くなるほど浮いて見える。

しかし、限界があり、高すぎると対象が揺らぎ見えづらくなる。

(2)観測点の高さが低いほど明瞭な浮島が見られた。

温度差が大きくても、観測点の高さが高ければ浮島を見ることはできない。

→観測点の高さが大きく影響している！

C 発生原理

昼間の景色の中の高さの異なるいくつかの光源に着目してみると、対象物の高さにより見え方が異なる。また、観測点の位置が低いほど消失部、反転部は拡大する。よって島が浮いて見える。

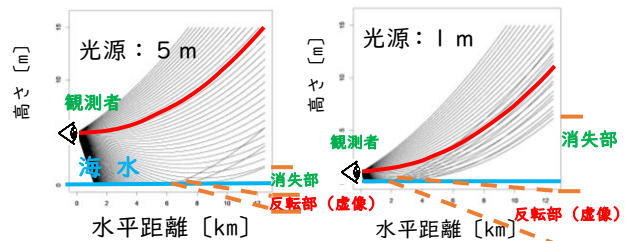


図6 光源の高さによる光路の違い(左:5m 右:1m)

4 考察

観測や再現実験、シミュレーションにより、明らかにした浮島の発生・観測条件は以下の3つである。

- (1)気温と海水温の温度差がある。…冬の早朝
- (2)観測点の高さが低い。…満潮時の海岸
- (3)適当な距離がある。…10 km程の距離

5 結論および成果

- ・浮島現象を再現し、記録することに成功し、観測により分かった浮島現象の発生・観測条件を確認できた。
- ・海面上は、気温が急変して密度変化が大きい。よって、海面付近を通過する光は屈折し、浮島が発生する。
- ・室内で再現実験を行い、野外観測では排除が難しい地球の丸い効果を除くことで、光の屈折だけでの浮き具合を調べることができた。

6 謝辞・参考文献

本校教諭の本多栄喜先生に多大なるご指導、ご助言を頂きました。深く感謝申し上げます。

- ・川合秀明、北村祐二、柴田清孝(2020、下位蜃気楼の光路計算マダガスカルで見た蜃気楼)
- ・蜃気楼を操ろう(秋田県立横手高等学校)
- ・蜃気楼のすべて!(日本蜃気楼協議会)