JS1-14+

えっ、島が浮いている！？浮島現象を科学する２

熊本県立宇土高校　３年　中嶋和史　水野海翔　和田慎平　岩﨑 議弘、清村 健一郎、坂本 尚仁

１　目的

下位蜃気楼に関する観測・実験を通して、浮島現象の光学的なメカニズムを明らかにし、浮島現象を再現する。

２　浮島現象の観測

（１）目的：浮島現象を観測し、観測条件を探る。

（２）方法

①　場所　熊本県宇城市不知火町の永尾神社。境内と観望所、永尾海岸の３地点で写真を撮る。

②　気温と海水温のデータを取る。また、気象庁からデータを収集する。

（３）結果および考察

①　浮き具合:最も浮いた日は2020年２月６日**(図１)**、最も浮いていなかった日は同年12月24日であった。

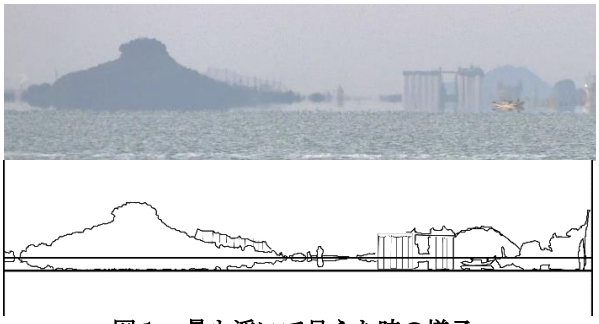

図１　最も浮いて見えた時の様子
(2020年２月６日７時　上：写真、下：スケッチ)

②　観測地点の高さ：高さの違う３地点で撮った写真を比較すると、観測地点の高さが低い海岸が、よく浮いて見える事が分かった。

③　海水温と気温の温度差：観測した日の気温と気象庁の表面海水温を比較すると、温度差が大きいほどより明瞭な浮島現象が起こると分かった。

３　逃げ水の観測

（１）目的：下位蜃気楼の見る高さによる違いの明確化。

（２）方法：下位蜃気楼である逃げ水を観測する。

①　場所：熊本県宇土市松山町の直線道路

②　日時：2020年８月23日（日）の５時と14時、
2020年８月30日（日）の５時と11時

③　カメラの高さを50cm、100cm、150cmと変えて逃げ水の写真を撮って見え方を比較する。

（３）結果**（図２・３）**：浮島現象同様に、鏡で映したように反転した。また、地表から100cmの高さ付近が最も多くの逃げ水を観測できた。見る高さが低くなると逃げ水がつながって見えるようになり、見える数は少なくなった。

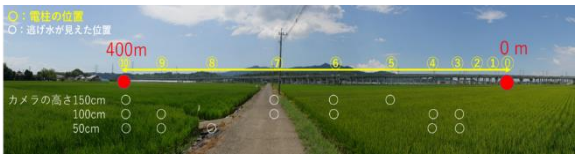

図２　観測点の地面からの高さ別での逃げ水の比較

図３　逃げ水の様子（2020年８月30日11時）

（４）考察：空気が地面に温められることが必要である。逃げ水現象の発生と観測には、地表付近の気温差、観測点の適度な高さが必要である。

４　金属板の実験

（１）目的：下位蜃気楼の再現。

（２）方法

①　ステンレス板（1.0ｍ）を三脚の上に置き、0.1m,0.5m,0.9m 三か所をガスバーナーで加熱する。

②　温度計はガスバーナーの直上、二つのガスバーナーの中間地点の温度を測定する。

③　写真の撮影も最初は５分の後10分毎に行う。

（３）結果：実物と像が反転している様子を観察できた。

図５　結果（左：カエルの実物、右：できた像）

（４）考察：蜃気楼が見え始めたとき、金属板表面付近と表面から２cmの高さとの気温差は、５分間で約 60℃にまで急増していた。このことから、下位蜃気楼の発生には、気温差が必要であると考えた。

５　砂糖水溶液の実験

（１）目的　密度差により光が屈折する光路の可視化。

（２）方法

①　水槽に 60%の砂糖水溶液を 100ｇ入れる。その上に水をスポイトでゆっくり注ぐ。

②　１日ほど濃度が徐々に変化するようにする。

③　レーザー光を入射させる。光路の写真を撮り、反転させて浮島現象時を再現する。

（３）結果:　光はカーブを描くように屈折して進む。

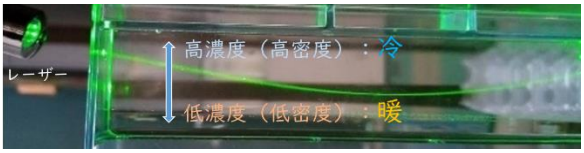

図　濃度の異なる砂糖水溶液中を進む光の様子

（４）考察：　上下をひっくり返すと浮島現象が見られたときの、海面付近の大気の状況の再現となる。上冷下暖で密度は上が大きい状態であるが、図では濃度が高い砂糖水が沈んでいる水槽の底の方が上側にあり、密度の関係が一致する。

６　本研究のまとめ

（１）浮島現象の発生・観測の条件は、観測点の適度な高さと観測物までの距離、気温差の３つである。

（２）浮島現象の他に、逃げ水や金属板の加熱によって人工的な下位蜃気楼を観察できた。

（３）砂糖水溶液の実験により、レーザー光が屈折しながら進む下位蜃気楼の光路を確認できた。

７　今後の課題

・潮汐と浮島現象の関係　　・上位蜃気楼の観測
・ドローンを用いた温度層の測定
・空気中での光の屈折の様子
・反射と屈折の見え方の違い

８　参考文献

・北海道・東北蜃気楼研究 HP
・気象庁 HP（http://www.jam.go.jp/jma/index.html）
・“埋没林”と“蜃気楼”（富山湾のふたつの不思議に出会える博物館）