

知らない現象(不知火現象)を科学する5

熊本県立宇土高等学校 徳丸亮汰(2年) 新宅草太(2年) 本田琢磨(2年) 小林瑞(2年)

1 はじめに～不知火現象とはなにか～

1年で八朔(旧暦8月1日)の晩に不知火海で見られる怪火現象のことで異常屈折による蜃気楼の一種と考えられている(図1)。光源(漁火)が明滅し、時間変化する(図2)。科学的には未解明の現象であり、誰もよく知らない、ここ40年近くは研究もされずに、人々の関心も低くなっている。



図1 昔見られた不知火現象(昭和12年、宮西通可さん撮影「不知火新考(立石巖、1994)」より引用)



図2 不知火現象の発達過程

2 研究の目的・方法

(1) 目的…不知火の実態と科学的原理の解明

- ① 不知火は今でも見えるのか? ② 科学的発生メカニズム
- ③ 不知火の再現はできるのか?

(2) 方法

- ① 観測、気象庁などからデータ収集、文献調査。② 不知火現象の観測データの追加をし、鮮明な写真や動画を撮る。③ 光源が伸びて見える不知火の再現を行う。

3 研究結果

A 不知火の現状

(1) 観測方法・記録

観測場所: 永尾神社の観望所(高さ9m)と永尾海岸(高さ1m)の2地点(図3)。



図3 観測方向と観測地点(観望所、海岸)の位置

不知火観測は、今年4回、過去5年間で計19回実施。過去4年間悪天候のため八朔の観測は断念。今年は八朔(2022/8/27)によようやく観測ができた。

(2) 今年の観測結果

光源が反転し明滅している現象を観測できた(図4)。



図4 光源数の変化(大島の右側)

B 観測条件～科学的原理①～

シミュレーションを用いた光路の説明

蜃気楼の光路計算をした川合ほか(2020)を参考に観測した現象について考えた。観測地点の高さより、また、時間変化で潮汐が変化することにより光源の数が「0→1→2」と変わることが説明できる(図5)。

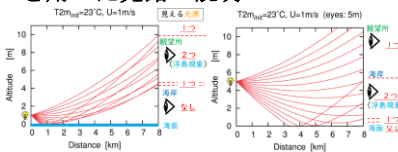


図5 潮位変化による光源数の変化(左、満潮時 右、干潮時)

よって、今年見られた現象は不知火現象ではなく、下位蜃気楼現象であるといえる。

B 発生条件～科学的原理②～

温度層内のムラ: 異常屈折

不知火新考(立石巖、1994)など、過去の不知火の文献記録から、発生条件を考えた。

① 風: 弱い海陸風

八朔の晩は不知火海内部へ弱い陸風が吹く。

② 観測時期: 八朔頃の朔の大潮、干潮時刻

潮が引くと不知火海に干潟が広く現れる。

③ 冷たい河川

海水と比べて水温の低い氷川などの河川が、不知火海に流れ込む。

よって、①～③により、温度層にムラが生じる。これが、不知火の発生条件であると考えた。

C 再現実験～不知火は再現できる?～

上記の仮説を元に、室内でヒーターと扇風機などを用いて不知火海に見立て、スマホのライトを光源に不知火の再現実験を行った(図6)。

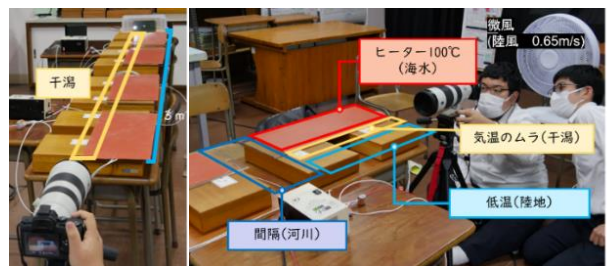


図6 不知火再現実験装置の様子

光源が横に伸び線につながり、また、風で揺らいで見えた(図7)。

よって、不知火の再現に成功したと言える!

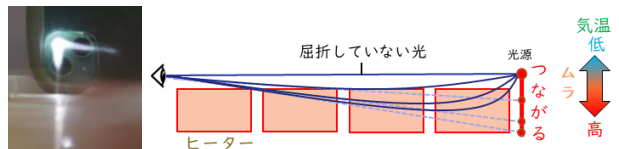


図7 再現した不知火とその光路(右、上から見た図)

カメラの位置や設定により見え方が変わり、不安定。よって、不知火の観察は非常に困難である。

4 研究成果・今後の展望

- 40年近く観測や研究がされていない不知火を観測し、見られにくくなっている実態を把握し、鮮明な写真や動画の観測記録をとった。
- 時間経過とともに変化して見られる現象を潮位変化や光学的な視点で科学的に説明できた。
- 不知火の再現に成功し、不知火が“温度層”のムラによる異常屈折で発生するという、科学的原理を明らかにした。

■ 気温のムラ(“温度層”の可視化、構造の観察)

■ シミュレーションでの光路作成(光源が漁火のような低位置になった場合)

■ 不知火現象の変遷の整理と変遷理由

5 参考文献

- 川合秀明、北村祐二、柴田清孝(2020、下位蜃気楼の航路計算マダガスカルで見た蜃気楼)
- 気象庁 ○ 不知火新考(立石巖、1994) ○ 地理院地図