

不知火が八朔の晩に見られるとされる理由とは

熊本県立宇土高等学校 科学部地学班 村上聖真(3年) 米田直人(3年) 吉田大暉(3年) 西川幸輝(3年)

徳丸幸樹(2年) 堀田舞衣(2年) 西田琉花(2年) 橋本直大(2年)

1 はじめに

不知火現象(図1, 2)とは、八朔(旧暦の8月1日)の前夜に不知火海で見られる蜃気楼現象のことである。^[2]



図1 不知火現象の発達過程

(「不知火新考」(立石巖、1994)^[1]を参考に作成)



図2 昔見られた不知火現象

(1988/09/13 02:50 撮影 宇城市役所提供)

2 目的

今回はなぜ不知火が八朔の晩に見られるのかを、以下の2つ気象学的視点に注目して研究した。

A: 不知火海における気温と海面水温の温度差

B: 不知火海を吹く風の特徴

3 A: 不知火海における気温と海面水温の温度差

(1) これまでの研究

気温と海面水温との温度差が大きいと、蜃気楼の変化が大きくなる(図3)。昨年までの研究で冬に一番温度差が大きくなると考えていた(図4)。しかし、その際使用していたデータは、蜃気楼の発生に関係する海面水温ではなく、水深5mのデータであった。そこで今回は実際に不知火海の海水温を計測することで、不知火海の気温と海面水温の温度差を調べようと考えた。

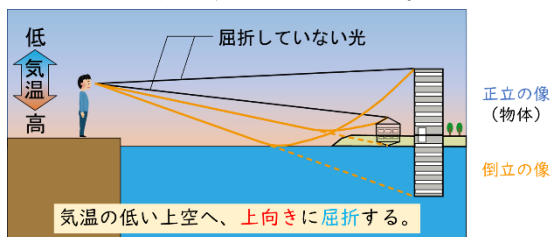


図3 蜃気楼(下位蜃気楼)の説明

(『総合物理2(数研出版株式会社)』^[3]より作成)

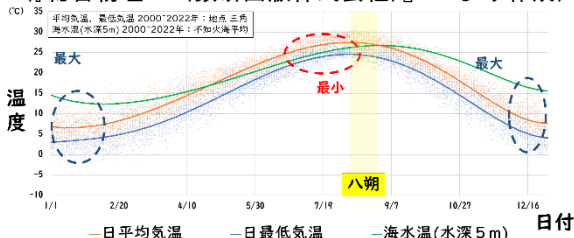


図4 気温と海面水温の1年間の推移

(気象庁^[4]、熊本県水産研究センター^[5]より引用)

(2) 方法

海水温は自動海水温計測機(図5)を作製し、不知火海に設置、計測を行う。計測は5分おきにし、取得したデータを自動的にSDカードに記録されるよう、プログラミングを行った。

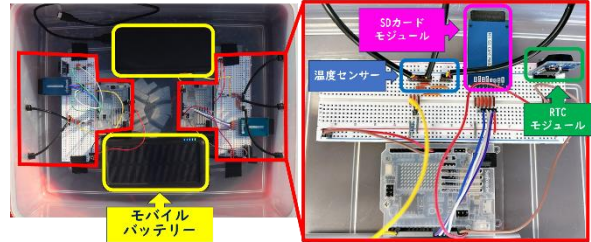


図5 作成した自動海水温計測機器

装置の作製にあたっては、防水加工や潮流、潮位変化への対策を行った。また、設置は地元漁協の協力の下、不知火海へと流れる鏡川の河口に行った(図6)。



図6 鏡川への設置

(3) 結果・考察

①一日の違い: 海面付近のほうが温度は変動しやすい。特に水深1mの地点では日光や放射冷却によって温度が変化しやすいと分かる(図7)。

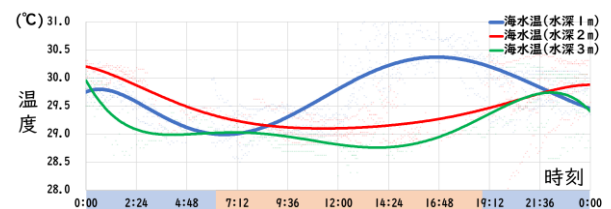


図7 一日の中での計測した海水温の推移

(計測期間: 9月5日~11日)

②季節毎の違い: 9月から翌年1月の間で計4回の計測を行い、取得した海水温の平均を用いて、季節ごとの違いをみた。すると海水温は下がっていると分かった。また、表面海水温と今まで使用していた水深5mの海水温と比較すると、表面海水温は9月の時点では高かったが、10月になるとほとんど同じになり、11月になると水深5mの海水温よりも低くなっていた。このことから、水深が浅いほど、海水温は変動しやすいと分かる(図8)。

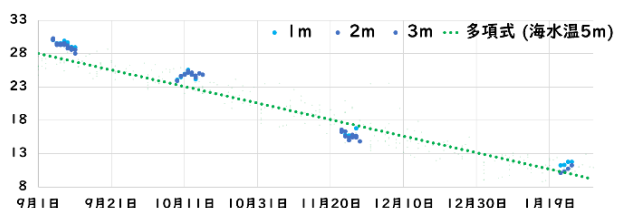


図8 9~1月の海水温(5m)の推移、計測した海水温

との温度差(熊本県水産研究センターより引用)^[6]

また、熊本県水産研究センターより海水温(水深0m)の

データをいただき、一年間での温度差を調べた(図9)。

結果、水深5mの海水温と海面水温(水深0mの海水温)では夏は温度差が約1.5℃と大きい、冬は0.6℃とほとんど変わらないことが分かった。また、海面水温は水深5mの海水温と比べて夏は高くなり、逆に冬は低くなると分かったため、今までよりも夏は温度差が大きくなり、冬は小さくなるという傾向があると考えられる。しかし、海面水温のデータを用いても温度差が一番大きいのは去年までの研究と同じく、冬であると分かった。

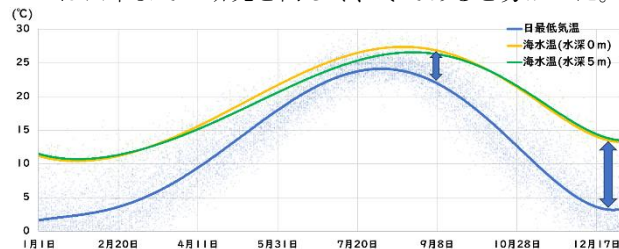


図9 一年間の中での気温と海水温の推移(1964~2024)
(気象庁^[4]、熊本県水産研究センター^[5]より引用)

B：不知火海を吹く風

(1) これまでの研究

温度差が一番大きくなるのは冬であるが、昨年の不知火再現実験から不知火の発生には、視線方向の微風が必要と分かった。そこで、これまで不知火海を吹く風について、風向に注目して研究を行ってきた。結果、不知火海沿岸の地域では夜に海陸風の海風が、昼に季節風(夏は南風、冬は北風)が吹いていると分かった(図10)。

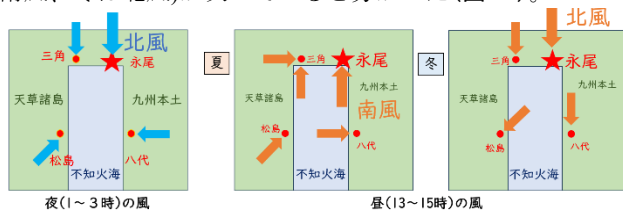


図10 不知火海沿岸の地域を吹く風の主な風向^[4]

(2) 方法

不知火海沿岸(図11)で気象庁の観測所がある「三角」、「松島」、「八代」で、風向と風速に注目し、気象庁データを元に調べる。

- ①天候：降水量が0の日
- ②時間：1ヶ月ごと
- ③期間：2011~2020年
- ④風速：各地点の中央値の強弱
- ⑤風向：各方向±45°で16方位を4つに区分



図11 永尾周辺の観測所(地理院地図より引用)^[6]

(●：気温データ、★：不知火の観望所)

(3) 結果

結果、夜は弱い陸風(図12)、昼は強い季節風が吹いている(図13)と分かった。

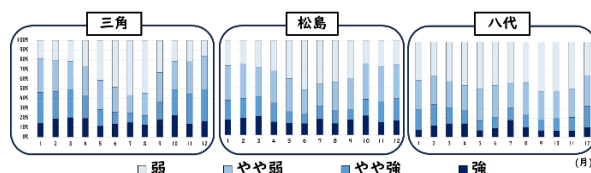


図12 月ごとの夜の風速(気象庁より引用)^[4]

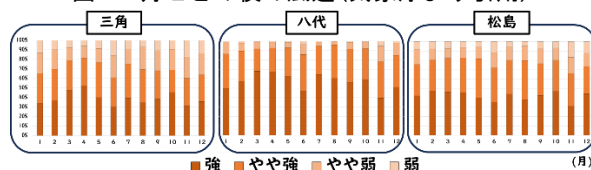


図13 月ごとの昼の風速(気象庁より引用)^[4]

また、このように昼夜で風が変わる要因として地上と上空の気温差が関係していると考えた。昼は、地上と上空の気温差が大きいため、地上と上空の空気がよく混ざり合い、上空の強い風が地上に降りて上空の季節風に影響される。一方、夜は気温差が小さいため、地上では弱い風だけが吹くと考えた(図14)。

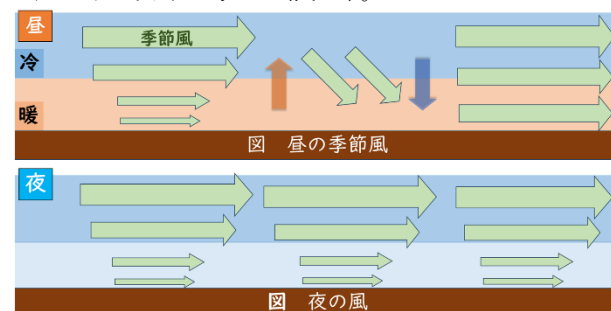


図14 昼夜で風が変わる要因

さらに、夜の風だけに注目すると、夏や八朔に弱い風が多くなっていることが分かった(図15)。

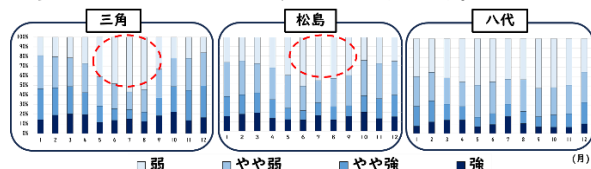


図15 八朔の夜の風(気象庁より引用)^[4]

このことから、不知火海沿岸の地域で夏や八朔の時期に視線方向の微風が吹きやすいと分かる。

4 まとめ

①層気楼の発生条件である左右の温度差は、冬が最大だが八朔の時期も十分存在している、②夜間の微風は、夏や八朔の時期に多く吹く。これら2つの結果(図15)から、八朔の時期に層気楼の発生に必要な十分な温度差ができ、さらにそこに、視線方向の微風が吹くことにより不知火が発生すると考えた。また、それ以外にも、冬の寒さや夜間の漁など様々な要因が重なることによって、八朔に不知火がみられると考えられる。

5 謝辞・参考文献

本研究を支援していただいた一般財団法人 WNI 気象文化創造センター『高校・高専観測機器コンテスト』様に感謝申し上げます。

[1]不知火の研究(宮西通可、1943)

[2]不知火新考(立石巖、1994)

[3]総合物理2(数研出版株式会社)[4]気象庁

[5]熊本県水産研究センター [6]地理院地図