

蜃気楼発生実験装置の改良

大鐘 卓哉

(小樽市総合博物館、北海道・東北蜃気楼研究会)

1. はじめに

自然現象としての蜃気楼と同じように、暖かい空気と冷たい空気の境界における光の屈折を利用した蜃気楼発生実験装置は、木下、市瀬(2002)によって開発された。しかしながら、全長2m、高温部が100℃以上にもなり、学校等への出前授業における可搬性、博物館展示における安全性の観点で課題があった。この度、様々な観点から実験装置の改良を行った。

2. 実験装置改良の検討の経過

実験装置の改良を行うにあたって検討委員会を設けた。構成メンバーは、菅原陽(北海道小樽工業高校教諭)、竹田康生(当時札幌管区气象台予報官)、金子和真(北海道・東北蜃気楼研究会、気象予報士)である。まずは、改良前の実験装置を用いて各種の検証実験を行った。それらの検討結果をふまえた実験装置を製作し、さらに追加の検証実験を行った。そして最終的に改良型実験装置を完成させた。開発の各段階で、実験装置を用いたイベント事業を実施し、その参加者からの意見や感想を集約して改良の参考とした。

3. 改良点

検証実験により、ヒーターの長さが0.4mでも蜃気楼を発生させることが確認された。さらにヒーター面に風を効率的に送ることによって、室温が約10℃ならばヒーターの温度は約50℃でも十分であることが確認された。また、観察者のスイッチ操作により、風を止めたり、強くさせることもできるようにし、それぞれの場合の蜃気楼像の変化を観察することができるようにした。さらに、ヒーターを観察者から見て横長に配置することにより二人が同時に観察できるようにした。

4. 実験装置の仕様

最終的な改良型実験装置は、横幅1.2m、奥行き0.6m、高さ0.6m、中央にヒーターを設けた。そこへ効率的に風を送るため、右側面の吸気ファンから左側面の排気ファンに向かい風が流れるようになっている。吸気ファン側には、外気温が高い場合に空気を冷やすための装置も設けてある。これらの機構により、ヒーター面近くの暖かな空気と、ファンからの冷涼な空気との境界で光が屈折し、蜃気楼を発生させることができる。ヒーター面の上側では上冷下暖型の下位蜃気楼が、下側では上暖下冷型の上位蜃気楼を再現することができる。



写真1、実験装置で蜃気楼を二人で観察している

4. まとめ

完成した実験装置は、今回の目標であった可搬性と安全性について改良をすることができた。しかし、まだ改良の余地は残されている。今後、運用や検証実験を重ね、さらなる改良を行っていく必要がある。

参考文献: 木下正博・市瀬和義, 2002, 蜃気楼実験装置, 平成13年度東レ理科教育賞

本研究は、独立行政法人科学技術振興機構の地域科学技術理解増進活動推進事業 科学館開発支援により実施しました。

石狩湾に発生した2008年6月3日の上位蜃気楼(速報)

大鐘 卓哉

(小樽市総合博物館、北海道・東北蜃気楼研究会)

1. はじめに

2008年6月3日に、北海道小樽市の沖合の石狩湾にて上位蜃気楼が発生し、小樽市朝里と小樽市高島からの同時観測に成功した。さらに今回観測した上位蜃気楼は、1998年からの石狩湾における観測史上で、屈指の大規模な上位蜃気楼であったので速報する。

2. 観測した上位蜃気楼

小樽市朝里の海岸では、筆者が目視による直接観測を行い、一眼デジタルカメラとハイビジョンビデオカメラによる撮影も行った。上位蜃気楼として観測したのは、対岸の石狩湾新港のタンク群(約17km)の周辺のみで、比較的狭い範囲しか蜃気楼化しておらず、銭函海岸方向は蜃気楼化していなかった。発生時間は16:40~18:20、特に規模が大きかったのは17:18~18:00であった。17:28タンク群の上方に反転した虚像がみられ、17:41右側の球形タンクが伸びている。そして17:44タンク群の背景にある防風林が上方に反転している。(写真1)

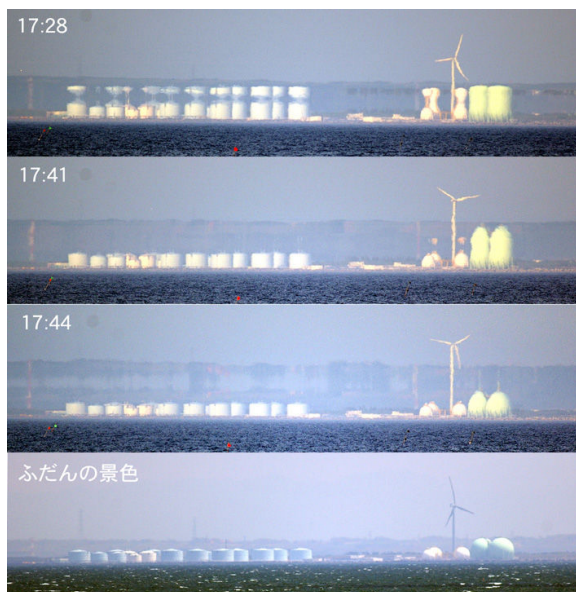


写真1. 朝里から観測した石狩湾新港の上位蜃気楼
(2008年6月3日撮影)

また、小樽市高島に設置してある2台の無人観測カメラにより、対岸の石狩湾新港のタンク群(約22km)と対岸の銭函海岸が上位蜃気楼になっているのを観測した。石狩湾新港方向は、16:46~18:00に上位蜃気楼を確認し、特に規模が大きかったのは17:20~18:00で、タンク群の伸びや反転などが確認できた。蜃気楼としての規模は、朝里海岸からの観測よりも小さかった。そして高島から銭函海岸方向(約17km)については15:34~18:00に上位蜃気楼を確認し、特に規模が大きかったのは17:14~18:00であった。防風林や海水浴場の海の家が上位に大きく伸び、高島から石狩湾新港方向に観察した上位蜃気楼より大規模に変化していた。

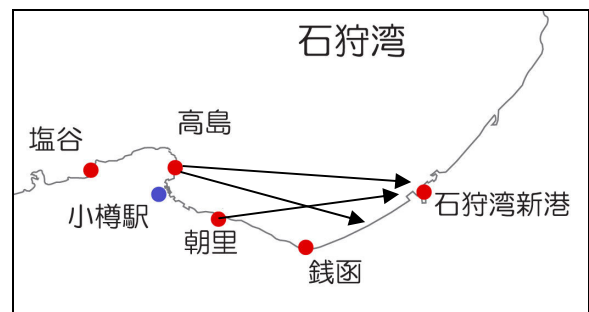


図1. 上位蜃気楼の観測された方向

3. まとめ

今回観測した上位蜃気楼は、朝里からの目視観測と、高島の2台の無人カメラによる観測によって多角的なデータが収集された。さらに、石狩湾新港の風力発電や海上の梵天(定置網の目印の旗)により、蜃気楼発生時の風向についての情報も得られる。今後は、これらのデータの詳細な解析を行うことによって、石狩湾における上位蜃気楼発生機構(大鐘2001)のさらなる解明に大きく寄与することが期待される。

参考文献: 大鐘卓哉, 2001, 石狩湾の小樽沖に発生する上位蜃気楼, 日本気象学会春季大会予稿集 P350