

14)

琵琶湖と猪苗代湖における上位蜃気楼

大鐘卓哉（小樽市総合博物館、北海道・東北蜃気楼研究会）

星弘之（北海道・東北蜃気楼研究会）、伴禎（琵琶湖蜃気楼研究会）

1. はじめに

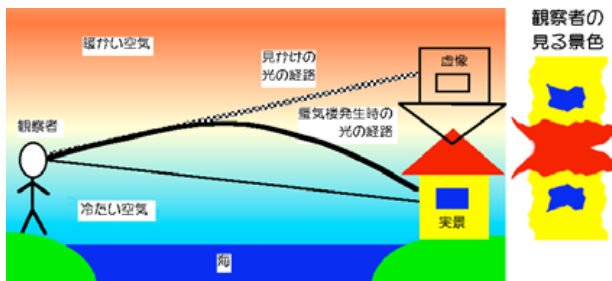
蜃気楼が見られる地域として、かつてから富山湾とオホーツク海が知られている。富山湾で蜃気楼が見られるのは、春先に北アルプス山脈から流れ込む融雪水が大きく関係しているとされていた。しかし今では融雪水の直接的な関与はなく、陸地からの暖気移流が大きく関与しているとされている(木下ほか 2002)。近年では、石狩湾、苫小牧沖でも蜃気楼の観測の報告がある(大鐘 2001、2009、金子 2007)。さらに海域のみではなく、琵琶湖と猪苗代湖においても観測されている(伴 2001、星 2008)ので、本研究では両湖における上位蜃気楼の発生状況について報告する。

2. 上位蜃気楼とは

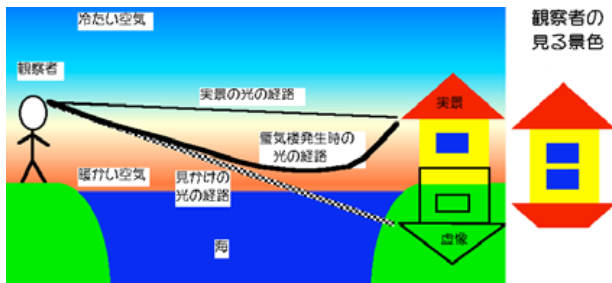
蜃気楼とは空気層における温度境界層で光が屈折することにより、遠方の景色が通常とは異なって見える現象である。

気温に比べ水面直上の空気の温度が低い時、つまり空気層の温度構造が「上暖下冷」の場合、遠方の景色は実景に対して上方に虚像が見られ、その場合を「上位蜃気楼」と呼んでいて、規模が大きくなるときには驚嘆するほどの景色の変化が見られる。逆に空気層の温度構造が「上冷下暖」の場合、遠方の景色は実景に対して下方に虚像が見られ、その場合を「下位蜃気楼」と呼んでいて、「浮島現象」として知られている。

本研究では、頻繁に起こる後者の下位蜃気楼ではなく、年間に10回程度しか観測されない前者の「上位蜃気楼」を対象とする。



【図1】上位蜃気楼発生時の「上暖下冷」の空気層の構造



【図2】下位蜃気楼発生時の「上冷下暖」の空気層の構造

3. 琵琶湖の上位蜃気楼

琵琶湖では1994年より毎年、上位蜃気楼の発生を観測している。発生の可能性が高そうな日に琵琶湖蜃気楼研究会の複数の会員の目視観測を適宜行っている。南湖においては大津市なぎさ公園おまつり広場の湖岸より北方に見える琵琶湖大橋などが「Z字型」のように見えたり、対岸の構造物が板垣上に見えるなど、多種多様に上位蜃気楼化して見えることが観測されている。北湖での観測事例もあり、琵琶湖全体で観測されている。発生する主な時期は、3～6月で、年間で10回程度観測されている。(琵琶湖蜃気楼情報 HP)



【図3】大津市から観測した堅田方面の上位蜃気楼 (2009年4月11日、ヒデヨシ氏撮影)



【図4】大津市から観測した琵琶湖大橋の上位蜃気楼 (2009年4月12日、房英夫氏撮影)

4. 猪苗代湖の上位蜃気楼

猪苗代湖では2002年より毎年、上位蜃気楼の発生を観測している。発生可能性が高そうな日に、北海道東北蜃気楼研究会会員による目視観測を適宜行っている。さらに、無人カメラを設置してインターバル撮影した画像を解析することにより上位蜃気楼の発生を確認している。発生する主な時期は、2～6月で、年間で10回程度観測されている。



【図4】猪苗代湖湖岸の建物の上位曇気楼
(2004年5月8日、星弘之撮影)



【図4】猪苗代湖湖岸の建物の上位曇気楼
(2003年5月2日、星弘之撮影)



【図4】猪苗代湖湖岸の建物の上位曇気楼
(2002年3月14日、星弘之撮影)

5. まとめ

琵琶湖と猪苗代湖において上位曇気楼が観測されるようになったのは、関心のある研究者がそれぞれの湖で観察を行うようになったためである。それまでは報告が無かっただけで、実際には発生していたと考えられる。他の湖でも同様に、今のところ上位曇気楼の報告が無いだけで、上位曇気楼が発生している可能性がある。

しかし、どこの湖でも上位曇気楼が発生するわけではないと考えられる。上位曇気楼が観測されるための条件として以下の4要素が重要である。

- (1)湖面上を介して、観測者から対象物までの距離が数 km 以上あること(10km 程度がよい)
- (2)春先に陸地よりも湖面温度が低くなること
- (3)暖気を形成するための平野部があること
- (4)暖気を湖面上へ移流させるための風系があること

琵琶湖と猪苗代湖はそれぞれの湖で上位曇気楼が発生する条件が揃っていると考えられる。

それぞれの湖は、(2)の条件を形成するのに大きく寄与する湖の熱容量が十分に大きい。琵琶湖は日本最大の湖であり、最大水深104m、平均水深41m の湖と

して熱容量がとても大きな湖である。そして猪苗代湖は日本で4番目の湖面積で、最大水深は94m、平均水深51.5m で熱容量比較的大きい。熱容量の大きな海洋においては、春先に陸地と比べて十分に海面温度が低いので、その温度変化については上位曇気楼発生の外的な要因となっている。湖において曇気楼が発生するための湖面温度は、熱容量などの湖の形状や大きさが大きく関与しているので、今後はその要因について考慮し、他の湖においても上位曇気楼が発生する可能性を検証していくことが重要である。

近年の上位曇気楼の研究は、どのように暖気が形成され、どのように移流するのかという風系の気象学的な観点に着目されてきた。海域における上位曇気楼の発生要件として、一般風と海陸風の組み合わせが大きく寄与している(大鐘 2009)。琵琶湖では東岸に平野部があり、猪苗代湖では北側には広い平野がある。これらの地形的な要因に着目し、さらに湖陸風との関係の解明にも着手する必要がある。

曇気楼はとても幻想的な現象であり、まれにしか発生しないために、人々の関心は高い。富山湾ではシーズンともなると多くの観光客が訪れる。湖で上位曇気楼が見られることにより、その湖における観光的な価値が高まり、湖への関心が高まることが期待されるので、今後も観測と研究を深めていきたい。

参考文献:

- 大鐘卓哉, 2001, 石狩湾の小樽沖に発生する上位曇気楼, 日本気象学会春季大会, P350
 大鐘卓哉, 2009, 石狩湾における 2008 年の上位曇気楼観測状況, 日本曇気楼協議会研究発表会
 金子和真, 2007, 2002~2006 年に発生した苫小牧沖上位曇気楼に関する考察, 日本気象学会秋季大会, A254
 木下正博ほか, 2002, 富山湾における上位曇気楼の発生理由, 天気, 49, 57-66
 伴禎ほか, 2001, 琵琶湖南湖で発生する曇気楼の発生傾向, 日本気象学会秋季大会, P153
 星弘之, 2008, 2008 年猪苗代湖の上位曇気楼発生状況, 日本曇気楼協議会研究発表会
 琵琶湖曇気楼情報 HP, <http://www.biwa.ne.jp/~t-ban/>