

魚津の下位蜃気楼・上位蜃気楼の見え方とお天気

佐藤真樹(魚津埋没林博物館) 桜井正(魚津蜃気楼研究会)

上位が見えなければ下位蜃気楼を見よう！

魚津では下位蜃気楼をなぜ観測していないの？と琵琶湖の蜃気楼を調査している高校生に問われてハッとした。魚津を含む富山県内ではあまり、下位蜃気楼は注目されてこなかった。

2018年の7月から2019年4月まで蜃気楼ライブカメラを用いて下位蜃気楼が見えるかどうかを確認した。ライブカメラ(SNC-WR632C,Sony)は、2018年4月に新設、更新した型番ものである。ライブカメラは富山市方面(富山火力発電所付近)、射水市方面(新湊大橋付近)、黒部市方面(生地鼻灯台付近)を用いた。2018年中は録画期間である5時から19時の間での有無を確認、2019年は24時間で有無を確認した。

下位蜃気楼は、上述の期間内(303日中)で251日確認できた。9日間は日没前または後であった。なお、上位蜃気楼は21日見え、その内4日間には上位蜃気楼と下位蜃気楼が一日の中に両方見えた。また、下位蜃気楼は風が強い日にも見えた。さらに、降水があって見通しが悪い日でも、雨の止み間など見通しがあるときには下位蜃気楼が見えた。

下位蜃気楼は、富山県内では冬の蜃気楼(冬型蜃気楼)とも呼ばれる。しかし、下位蜃気楼は2018年7月から2019年4月までの多くの日に見られた。さらに2018年8月には84%の日の下位蜃気楼が見えた。これらから下位蜃気楼は年間を通して見ることができる蜃気楼とも言える。富

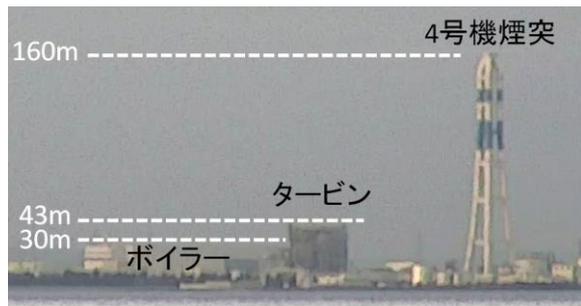


図1 富山火力発電所の各建物の高さ(2018年確認時点)

山県内の新聞に下位蜃気楼を題材とした写真がのることがあった。その魅力はこれから注目し、楽しむ方が増えることや、撮影者が増えることを願う。

魚津の上位蜃気楼の見える大きさは？

2018年は12年ぶりにAランク(魚津埋没林博物館で用いている観光客向けの蜃気楼の見やすさランク。詳細は、石須(日本蜃気楼協議会研究発表会、2015))の蜃気楼が見えた。しかし、当日案内した県外の観光客の方々には、どこが蜃気楼なの？と期待される変化の大きさと実際に乖離があると感じた(当日の写真紹介、桜井)。また、2018年11月の蜃気楼ランク会議では、大気異常屈折のなかでも特異なものが蜃気楼という位置付けを確認したが、各地域でどの程度の見え方なのかの定量的な議論は持ち越しとなっていた。

魚津で定量的に評価するため、ライブカメラを用いて伸びの程度を検討した。ライブカメラは富山市方面を用いて、富山火力発電所のボイラー(普段43m)の伸びの変化を画像処理ソフト(ImageJ 1.52a)でピクセル数を算出した。計測は、大気差による浮き上がりを考慮するため、護岸堤を基準としてピクセル数を求めた。2018年中は、ライブカメラの手動スクリーンショットから、2019年中はライブカメラ保存画像(1分毎)で、それぞれ変化が最も大きいものを用いた。

2018年5月から2019年4月の28事例の蜃気楼によるボイラーの伸びを確認した。全体では普段は43mのボイラーが約51m(2018年7月11日)から約98m(2019年4月23日)まで様々な伸びていることが分った。2018年にAランクを観測した日は普段の1.9倍程度(約80m)までの伸びを確認した。また、ボイラーとタービン(普段30m)の高さの差は、普段は13mのところ約3m(2018年5月28日)から約53m(2019

年 4 月 23 日) まで変化していることが分った。これらから蜃気楼として変化する高さが事例によって異なり, その高さを詳細に記録することが今後の蜃気楼に関わる大気の現象理解や, 観測に重要な指標となっていくと考えられる。

また, 事例の多い C, D, E ランクの伸びは, それぞれ平均約 1.64 倍, 約 1.44 倍, 約 1.38 倍で, ランクが高い時ほどの伸びが大きい傾向があった。富山湾のいろいろな方位に見られる蜃気楼を複合して見ているためランクが高いときに富山火力のボイラーが高く見えるとは限らない。また 1 分以上継続した変化に対しての計測を行ったため短時間で見られる大きな変化を確認できていない可能性がある。しかし, 同様な調査を継続し, 事例数を増やすことで目安を作ることができるかもしれない。

魚津の蜃気楼とお天気

2000 年前後に日本蜃気楼協議会の木下ら (天気, 2002,) による集中的な調査が進み, 富山湾の蜃気楼には黒部方面からの暖気移流が影響していることが分ってきた。その後も同協議会では, 藤田によりフェーンによる蜃気楼, 沿岸の冷えなどの蜃気楼に関わる気象パターンが提示された。魚津蜃気楼研究会や蜃気楼魚津クラブでは, 沿岸での北寄りの風や富山県八尾アメダスが周辺より昇温することに注目している。

蜃気楼は沿岸から海上の空気の鉛直方向の密度 (温度) 変化が起きているため見える。このため, 海上の気温分布の実測値の不足が課題である。

今回は 2008 年から 2018 年までの埋没林博物館の気象計と周辺観測地点の陸上の気象データの整理を行った。

魚津から蜃気楼が見える日には魚津埋没林博物館では北寄りの風になることが佐藤ら (日本蜃気楼協議会, 2018) により再認された。また, 蜃気楼が見える日には国土交通省の観測地点である田中 (入善) が北東よりの風になっている事例も

多く見られ, 暖気移流説で説明できる日が多くあると考えられる。一方, 普段卓越する風を確認すると魚津埋没林博物館では 1 から 3 月を除くと日中の最多風向は北よりで, 田中の風向も普段から北東寄りになっていた (佐藤, うもれ木 50 号)。

また, 蜃気楼が観測される日には, 輪島で放射による接地逆転層の発達開始が前夜 21 時からみられた (例, 2019/4/16・17・20・22 など)。また, 富山市から射水市の沿岸が海陸風の北風により内陸部より冷えている事例も見られた (例, 2006/7/10, 2018/6/28・30, 7/8・10, 2019/4/16・17・21・23 (図 2) ・29 など)。さらに, 蜃気楼が見えている日には上層で南西風で暖気が入っている場になっていることが多かった (2018 年 6, 7 月など)。これらは藤田 (日本蜃気楼協議会研究発表会, 2002) や中川 (天気, 2009) が注目した, 沿岸部での冷気の移流や, 上空への暖気の影響とも考えられる。このストーリーは日本の東に高気圧があって上空に広域に暖気が入り, 場の風が弱い中各地域での局地風が卓越し, 蜃気楼が各地で同じ日に観測されたこと (例 2019/3/10, 2019/3/20, 2019/4/16-17 など) にも関わる可能性がある。上述ストーリーを検証するため, 海上の気温の観測が必要である。

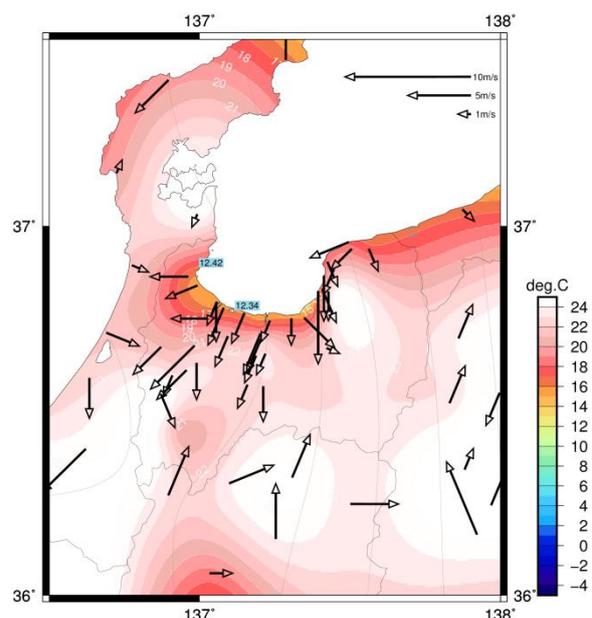


図 2 上位蜃気楼を観測した時間の気温と風の分布 (アメダス, そらまめ, 国土交通省, 富山県, 博物館等)