

大阪湾における蜃気楼の出現

長谷川 能三*

概要

2007年4月に泉大津から明石海峡に沈む夕陽が、蜃気楼独特の四角い形に変形したことを報告したが、2009年春に、一般の方から大阪南港の野鳥園から蜃気楼を見たとの報告があった。その後、須磨海岸から大規模な蜃気楼の出現を確認するなど、2009年春に大阪湾で複数回の蜃気楼の出現が確認できたので、その出現状況について報告する。蜃気楼の規模や確認回数から、大阪湾では継続的に蜃気楼が発生している可能性が高く、今後、観測態勢を整えていく必要がある。

1. はじめに

「蜃気楼」は、下部に冷氣層(低温の空気層)、その上に暖気層(高温の空気層)がある場合に、遠くの景色が上に伸びたり上下反転したりして見える現象である。逆に、冷氣の下に暖気層があるときには景色が下に映ったように見え、「浮島現象」などと呼ばれる。通常、蜃気楼は前者のみを指すが、広義には後者も含み、その場合には前者を「上位蜃気楼」、後者を「下位蜃気楼」と呼ぶ。上位蜃気楼は富山湾沿岸などの限られた地域で、主に春の穏やかな晴天の日にしか見られない珍しい現象であるが、下位蜃気楼は全国各地で晴れた日にはよく見られる現象である。以下、特に断わりなく「蜃気楼」と書いた場合には、「上位蜃気楼」のみを指す。

また、蜃気楼や浮島現象による景色の変形は、視角して1度にも満たないため、慣れないと肉眼ではわかりにくく、写真を撮影するのも望遠レンズが必要である。

これまで蜃気楼の出現が継続的(毎年数回)観測されているのは、魚津など富山湾沿岸、大津など琵琶湖沿岸、猪苗代湖沿岸、小樽など北海道各地である。富山以南では、伴らによって琵琶湖沿岸で継続的に出現が確認されているほか、大鐘により三重県四日市でわずかながら景色の変形が確認されたことがあるのと、長谷川が大阪湾で太陽の変形を確認したのみである。他にも蜃気楼を見たとの話を聞くこともあるが、望遠レンズがないと写真撮影が難しいことや、一般の方には上位蜃気楼と下位蜃気楼の区別がつかない場合が多く、上位蜃気楼であると確認できる情

報は得ていない。

2. 泉大津市からの太陽の変形(2007年4月29日)

この日、大阪府泉大津市の汐見公園から太陽はちょうど明石海峡大橋に沈んだが、かすみがかすんで、ほとんど確認できない状態だった。しかし、撮影した写真を画像処理したところ、太陽が四角く変形しているのがわかった。太陽がだるま型に変形するのは下位蜃気楼の一種で、全国各地で撮影されている。しかし四角く変形するのは上位蜃気楼の一種と考えられ、北海道など限られた地域でしか見られない。また、明石海峡大橋のケーブルも、わずかであるが蜃気楼独特の変形をしていた。

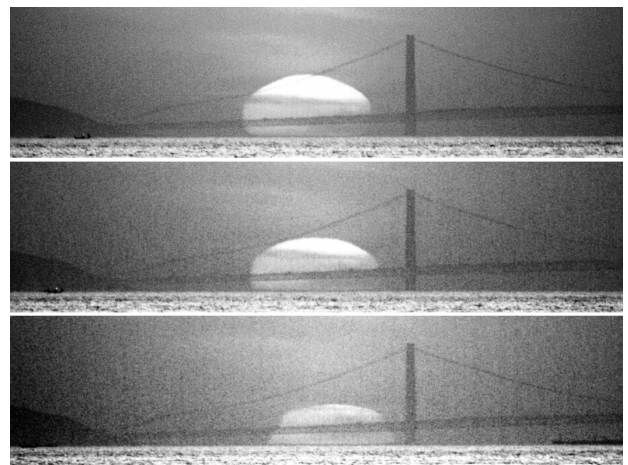


写真1. 四角く変形した太陽(2007年4月29日)

3. 大阪南港野鳥園からの蜃気楼

3-1. 2009年4月18日の蜃気楼

大阪南港野鳥園から蜃気楼を撮影したのは、「をかしの庭(<http://walkandsee.blog80.fc2.com/>)」というブログを書

*大阪市立科学館 学芸課
hasegawa@sci-museum.jp

いているShin's氏で、蜃気楼の写真をブログに掲載するとともに連絡をいただいた。

大阪市住之江区の大阪南港野鳥園展望塔からは大阪湾を望むことができ、神戸空港連絡橋等が蜃気楼化しているのを見つけ撮影したという。野鳥園から神戸空港までの距離は約16km、明石海峡大橋までは約34kmである。撮影された写真では、神戸空港全体が上方に伸び、厚み

を増してたように見える。また、アーチを描いている神戸空港連絡橋は両サイドが持ち上がり、橋全体は平坦な形に写っている。また、実景写真と重ねて比較すると、明石海峡大橋のケーブルも低い部分が全体的に持ち上がっていることがわかった。尚、Shin's氏の話によると、紀淡海峡方面も船が変形していたが、撮影はしていないとのことであった。

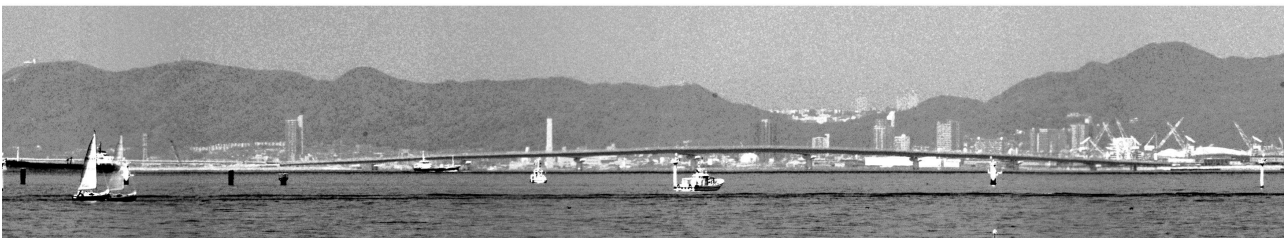
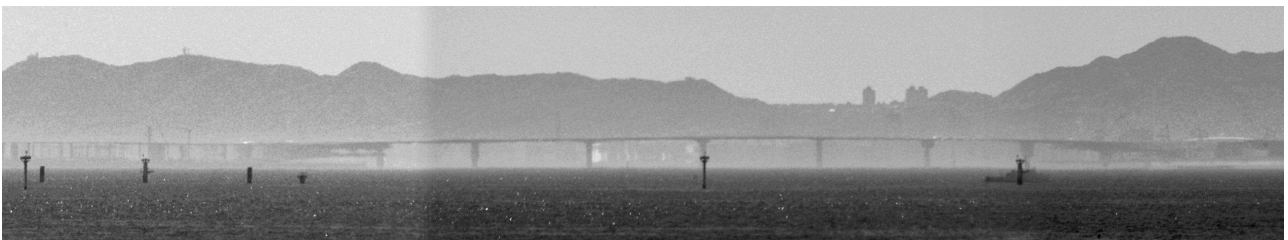


写真2. 大阪南港野鳥園から撮影された蜃気楼(撮影・写真提供: Shin's氏)

複数の写真から合成したパノラマ写真、1・2枚目の右1/4程度が3・4枚目の左1/4程度と重なる

1・3枚目: 2009年4月18日の蜃気楼(14:55~15:01)、2・4枚目: 実景(2009年4月19日)

3-2. その後の状況

Shin's氏の話によると、翌日の2009年4月19日にも野鳥園から景色の変形が見られたとのことであるが、蜃気楼といえる程の変形ではなかったようである。尚、これまで野鳥園以外の大阪府内の海岸からも、多少の景色の変形を見たことがあるとのことであるが、これも蜃気楼といえる程の変形ではなかったと思われる。

その後、4月30日・5月1日・5月9日には、私自身も野鳥園から観測を行なった。4月30日と5月1日にはほとんど変形は見られなかったが、5月9日には神戸空港連絡橋の一部が太くなったり、神戸空港が少し厚みを増す、明石海峡大橋のケーブル上部が複雑な形になるなど、やはり蜃

気楼といえる程ではないものの、いろいろと細かな変形が見られた。

また、この3日間については、泉大津市の汐見公園汐見公園から日没を観測しようとしたが、いずれも雲やかすみによって、太陽が沈むのは全く見る事ができなかった。ただ、4月30日と5月9日には、明石海峡大橋のケーブルが、2007年4月29日と同じように少し変形しているのが撮影された。

4. 須磨海岸からの蜃気楼

4-1. 2009年5月20日の蜃気楼

この日は朝から晴天で、最低気温と最高気温の差も大きく、蜃気楼出現の可能性が高かった(大阪での昼間の天

気概況は「晴後薄曇」、最低気温は15.2℃、最高気温は29.3℃)。しかし水曜日は大阪南港野鳥園が休園日であり、また空気の透明度が非常に悪く、大阪南港から16km先の神戸空港を見通すことは難しいだろうという状況であった。

この時点では、大阪湾における蜃気楼発生メカニズムとして、淡路島中部の低地を通過して大阪湾に暖気が流れ込んでいる可能性が高いのではないかと考えていた。このため、その暖気があると考えた淡路島東海岸沖を比較的近距离で見ることが出来る須磨方面に見当をつけた。須磨海岸に着いたのは15時前で、視程は悪いため堺市から大阪府南部はほとんど見えず、淡路島も手前の一部しか見えていなかった。ただし、須磨沖は非常に船が多く通り、これらの船が蜃気楼により大きく変形しており、船が変形している範囲は120度くらいの広がりがあった。これらの船ま

での距離は不明であるが、視程の悪さを考えると比較的近距离ではないかと思われる。また、水平線の上に冷氣層と思われる茶色い空気の層がはっきりと見えた。時間と共にこの茶色い空気の層の厚みは薄くなっていき、上下に伸びて見えていた船は逆に縮んで見えるようになっていった。



写真3. 蜃気楼で変形した船(15時28分)



写真4. 須磨海岸から見られた蜃気楼の様子(15時26分)

4-2. その後の蜃気楼の発生状況

その後、5月30日・6月1日・6月8日・6月15日にも須磨海岸で蜃気楼の観測を行なったところ、5月30日と6月8日に蜃気楼の発生を確認した。5月30日と6月8日の蜃気楼は、5月20日の蜃気楼ほど変形の度合いは大きくなかったが、視程は良かったため、対岸の大阪府堺市から関西国際空港にかけての景色が蜃気楼により変形したのが確認できた。5月20日をあわせると、計5日の観測で3日間の蜃気楼発生を確認したことになる。

大阪湾は、淡路島の存在を除けば、湾の大きさや形状、湾の奥に広がる平野の規模が富山湾と似ている。汐見公園から四角い太陽を撮影した段階では、淡路島中部の低地を風が通り抜け、暖気となって大阪湾に流れ込むのではないかと考えたが、2009年の蜃気楼発生例から別の可能性が高まってきた。

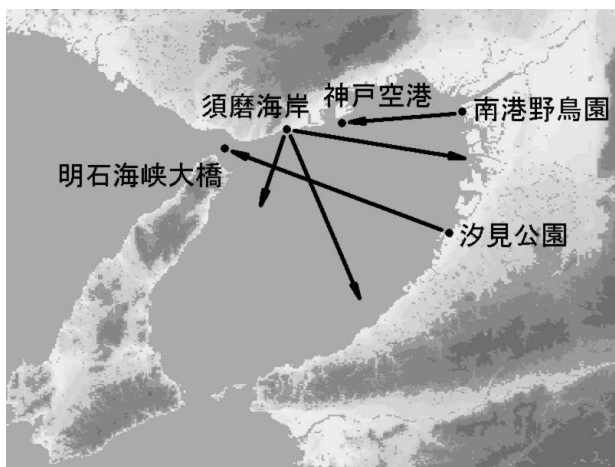


図1. 大阪湾の蜃気楼発生位置関係

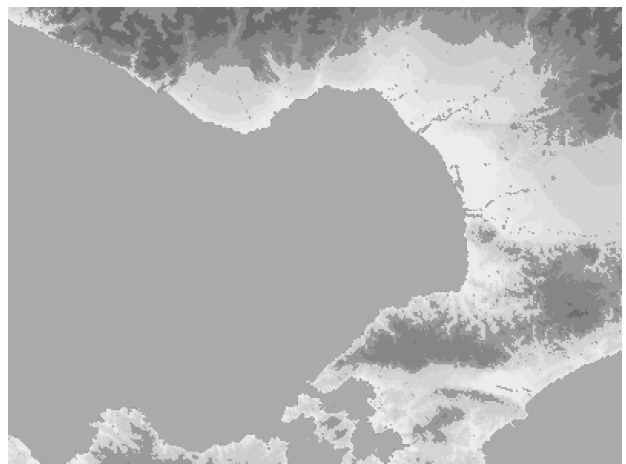


図2. 図1と同縮尺の富山湾(左下が北)

5. 位置関係

これまで大阪湾で蜃気楼が観測されたのは、これで5例となったが、これらの位置関係を地図に表わすと図1のとおりとなる。

4. 気象状況

須磨海岸で観測を行なった5日間について、アメダスの気象データを検討した。

尚、蜃気楼が発生した3日間は、須磨海岸では海岸に沿って穏やかな西風が吹いていたが、蜃気楼が発生しなかった2日間には、比較的強い風が吹いていた。このような海岸に沿った穏やかな風は、魚津から生地方面に蜃気楼

が発生する場合や、富山県入善町八幡で蜃気楼発生を発見した場合にも吹いていた。

4-1. 気温

まず、観測を行なった各日の最低気温と最高気温であるが、大規模な蜃気楼が発生した5月20日は、最低気温と最高気温の差が12.2度と、他の日と比べて非常に大きい。ちなみに、神戸アメダスでこの差が12度を越える日は、年間2~3日しかない。しかし他の4日についてはほとんど違いがなく、蜃気楼発生との明らかな関係は見られない。

表1. 各日の最低・最高気温(神戸アメダス)

月日	発生	最低気温	最高気温	差
5月20日	○	16.0℃	28.2℃	12.2
5月30日	○	20.5℃	27.8℃	7.3
6月1日	×	16.5℃	24.7℃	8.2
6月8日	○	18.3℃	26.2℃	8.1
6月15日	×	19.1℃	27.7℃	8.6

次に、神戸アメダスと神戸空港アメダスの気温変化を比較してみた。この2地点は比較的近距離にあるが、神戸空港が海上の埋め立て地にあることから、近似的にほぼ同地点の陸上と海上の気温と見なすことができる。すると、5月20日については、陸上と海上での気温差が午後になって非常に大きくなっていることがわかる。しかしこちらについても、他の4日についてはほとんど違いがなく、蜃気楼発生との明らかな関係は見られない。

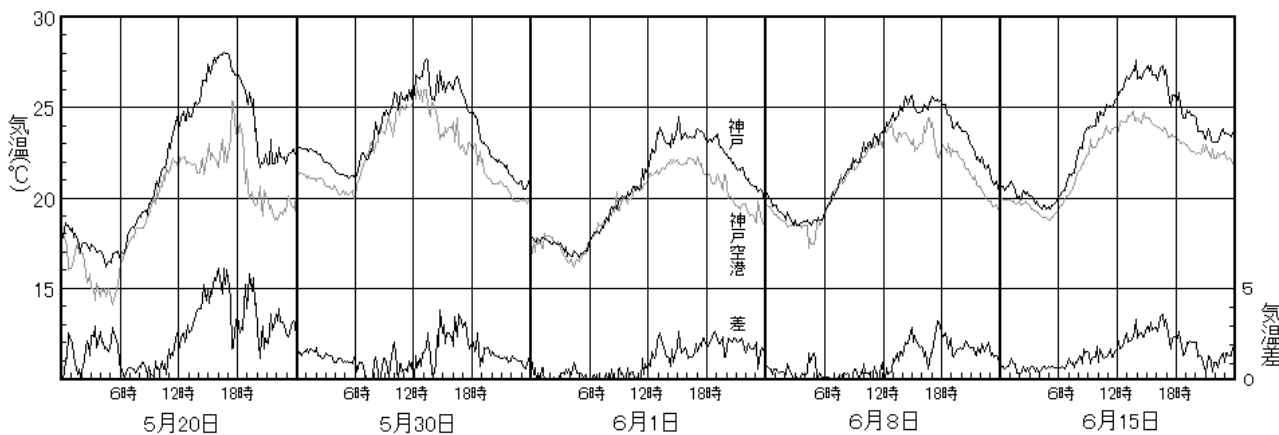


図3. 神戸アメダスと神戸空港アメダスの気温とその差

大規模な蜃気楼が発生した5月20日は、最低気温と最高気温の差や、神戸の陸上と海上の気温の差が非常に大きい。この2つのどちらか、もしくは両方が大規模な蜃気楼発生に関係しているのか、またこの2つに因果関係があるかについては、もっと蜃気楼発生事例を集めていく必要がある。

4-2. 風

次に、須磨海岸でも感じた風の違いについて、同じくアメダスのデータから検討した。

前述のとおり、当初は淡路島中部の低地を風が通り抜け、暖気となって大阪湾に流れ込んでいるのではないかと考えた。しかし、これまでの蜃気楼が大阪湾北部から東部に偏っていることから、明石から垂水にかけて陸上を通過して暖まった風が、須磨付近で再び海上に出ている可能性も考えられる。

神戸および神戸空港アメダスのデータを見てみると、この5日間の午後は、概ね南~西の風になっており、局地的に見ると海風とはなっておらず、概ね海岸に沿った風となっている。これは、大局的には、大阪湾の入口のひとつである明石付近から海岸に沿って大阪平野へ流れ込む海風

と考えられる。

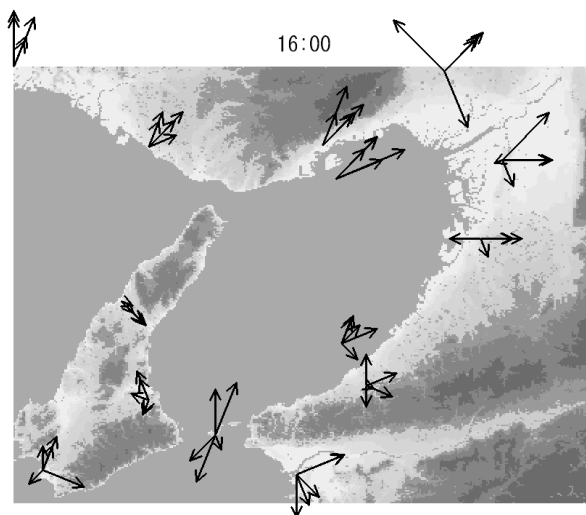


図4. 大阪湾周辺の風

各日16時の風向・風速のデータを重ねたもの

そこで、神戸アメダスの風向・風速データを詳しく見てみる。すると、蜃気楼が発生しなかった6月1日および6月15日には、午後に南西の風が安定してやや強く吹いていることがわかる。それに対し、蜃気楼が発生した5月20日、5月3

0日、6月8日は、やはり午後に概ね南～西の風が吹いているものの、風がやや弱く、風向も少し安定していないことがわかる(図5)。

ところが、豊中や大阪、堺のアメダスも調べてみると、5月20日、6月1日、6月15日の午後は安定した海風となっているが、5月30日と6月8日は風向が不安定となっており、神戸アメダスの結果とは食い違っている。大阪平野に向け

て吹き込む海風が強すぎると蜃気楼は発生しないが、5月20日については陸上と海上の温度差が大きい特異な日であったため、海風が多少強くても蜃気楼が発生したとも考えられる。

このように、蜃気楼発生メカニズムについてはいろいろと可能性が考えられ、もっと蜃気楼発生事例を多くして絞り込んでいく必要がある。

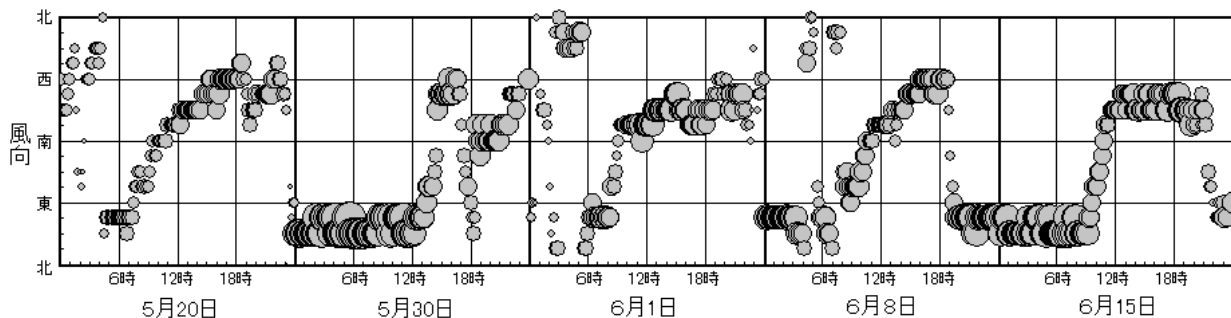


図5. 神戸アメダスの風向・風速(○が大きいと風速が速い)

5. 今後の展開

大阪湾における蜃気楼の発生メカニズムを解明するためには、ひとつは蜃気楼の発生事例をもっと多く集める必要がある。このため、2010年春以降、須磨に蜃気楼観測用の固定カメラの設置ができないか検討中である。

また、大阪湾内での蜃気楼発生状況の分布を調べるために、大阪湾沿岸の多地点からの同時観測ができないか、友の会から有志を募っている。

【参考】

長谷川能三「大阪湾における蜃気楼の出現報告」第7回蜃気楼交流会研究発表会講演要旨(2009)

長谷川能三「大阪湾における蜃気楼の発見－四角い太陽－」大阪市立科学館研究報告18号, p41(2008)

をかしの庭 <http://walkandsee.blog80.fc2.com/>