

蜃氣樓 ——蜃氣樓台を象づくる—

藤 原 裕 文

(室蘭工業大学工学部)

蜃氣樓といふ不可思議な幻像はいろいろなものにたとえられてきた。紀元1世紀に、班固が著した中国の前漢の歴史書『漢書』の「天文志」に「海旁蜃氣，象樓台」すなわち「海辺の蜃氣は樓台を象づくる」^{1,2)}と書かれている。これが蜃氣樓という呼び名の由来であるが、蜃氣樓が現れた時期や場所は記されてはいない。後に、明の本草学者であり医師である李時珍は著書『本草綱目』(1596年)で、蜃氣樓をこう説明している。「(蜃は)燕を食べ、よく氣を吐いて、樓台城郭の様を書き出す。雨が降りそうな天候のときそれが現れ出る。これを蜃樓(=蜃氣樓)という。また海子ともいう。(後略)」³⁾。蜃とは大蛤あるいは竜に似た蛟という架空上の怪物であり、その蜃が氣を吐くと樓閣が形作られて現れるという。蜃氣樓のほかに、海市、山市、喜見城などとよばれる。今回は、昔から有名である、富山県魚津市で見られる春の蜃氣樓と熊本県の不知火海で見られる不知火(これも蜃氣樓の一種)を取り上げる。

蜃氣樓は光線の空気による屈折で生じる物理現象であることはよく知られているが、その発生は地域の地形や気象状況に大きく左右される。大気密度の変化は温度の影響を強く受けるが、湿度の影響は無視してもよいことはわかっている。そしてこの大気密度の変化は屈折率の変化に比例する。したがって、大気密度が大きくなれば屈折率も大きくなることから、光線は大気密度の大きい部分の方向に曲がる。こうして物体の見える方向がもともとあった方向からずるために、歪んで見えることになる。大気密度の差があるために、遠方の物体が歪んで見える現象を一般には蜃氣樓という⁴⁾。大気密度が層状に上または下方向に増すと、光線は下または上に凸に湾曲する。前者を下方屈折蜃氣樓といい、後者を上方屈折蜃氣樓という。魚津で春先に見られる蜃氣樓は上方屈折蜃氣樓である⁵⁾。ところが、視

線方向に直交して左右に大気密度の差があると、光線は左右方向へ屈折する。これは側方屈折蜃氣樓とよばれる。不知火海に面した地域では、ごくまれに遠方の親火が左右へ分火し、流れるように見えることがある。これが不知火である⁶⁾。

魚津で見られる春の蜃氣樓を最初の話題にしよう。1564年5月下旬より6月半ば、上杉謙信が越中の国(富山県)に出馬した際に蜃氣樓を見たことが、駒谷散人の著した『北越軍談』(1689年)⁷⁾に次のように記されている。「このとき魚津の海上において貝が城を造るのを見ようとして、男女老弱海辺に市をなすように集まっていた。熱暑のときであって、蛤がたむろして霞気を立てようであった。中華の書にいう蜃樓とはこれであろう」。

医者であり文筆家である橘南谿は、各地を回って見聞したことを、『東遊記』と『西遊記』(1795~1798年)⁸⁾と題して出版した。それぞれに魚津の春の蜃氣樓と不知火海の不知火の見聞を書きとめている。『東遊記』の「蜃氣樓」の項⁸⁾には、伝聞をもとにこう述べられている。「(前略)我が国は四方皆大海であって、何れの國の人も海を見たことのない人はいないのに、蜃氣樓は甚だ稀である。ただ越中の魚津という所に、毎年三月の末より四月の間(旧暦)に、天気が殊にのどやかであって、風が収まり、海上には霞が渡って、一面が鏡のうち曇ったような日に、この蜃氣樓を結ぶ。毎年一二度あるいは多き年は三四度も結ぶことがある。(中略)魚津は北海に臨む地であるので、向こうの方は七八里(~30 km)と思うが、能登の國の山が屏風のように見える。魚津の海は東よりの入り江である。海中より蒸し登る陽気が、向こうの山に映えて、いろいろの形を見るのである。向こうに当てがなく、数百千里見はらせる大海では、陽気が登ったにしても向こうの当てがないので映えることはなく、人の目には見えがたいと思う」。南谿は、蜃氣樓は30 kmほど先にある物体に蒸し昇る陽気が映えて、いろいろな形を見せるので、奇を好む人は三、

四月のころに越中に来て、この蜃気楼を見ることを獎めている。そういう彼自身は、旧正月と一月しか富山に滞在していなかったので、蜃気楼を見てはいない。

富山湾では、日本アルプス、立山や飛驒の山々から雪解けの冷たい水が湾内に流れ込んで、海面上を覆う。そこに陸上から暖められた空気が流れ込んで、海面近傍では局部的に下部は冷たく、中部は暖まり、その上部はゆっくりと冷たくなる。空気中の温度が高いところでは、空気密度が減り、屈折率は小さくなる。したがって、海面のごく近傍では、光線は上に凸状に進み、海岸から沖に浮かぶ船や景色などを見ると、歪んだ像や倒立した像が見えることになる。この従来の説に対して、暖かい空気が海面の上部に流れ込むのが要因とする説が提唱されている⁵⁾。魚津で見られる有名な春の蜃気楼は上方屈折蜃気楼である。また、この局所的な温度変化の揺らぎによりその像も揺らぐことになる。魚津から富山湾を望むと、さまざまな距離に船や景色などがあるが、およそ5~25 kmの距離にある対象物が蜃気楼として見られることが多いという⁵⁾。

上に述べた蜃気楼とは気温が逆となる場合、すなわち地上が熱せられて空気が暖められる場合、光線は下に凸状に進む。魚津で冬に見られる蜃気楼は下方屈折蜃気楼である。また、逃げ水もこの種の蜃気楼である。逃げ水の最も古い記録「(前略) 遠くして水に似たり、近ければ物なし。(後略)」は、真済が空海の漢詩文などを集成した『性靈集』(835年ごろ) の「陽焰の喩を詠ず」という詩の一節である。これは、斎藤月岑編述『江戸名所図会』(1834年) 卷の三の「武蔵野」の項目にある「逃げ水」⁹⁾に収められている。武蔵野の逃げ水は有名であったらしく、古の話やいくつかの書からの記録を引き合いに出している。しかし江戸時代の後期には、月岑自身の言葉を借りると、「思うに、『性靈集』その他、前に掲載するところの書、いずれも陽焰の気のなすところである。先の説を思い合わせばよい。されど今は、ことごとく民居または田園に沿革して、^{おもかげ}佛をさえ残すことはない」。現在のわれわれは、夏の暑い日に舗装道路上に逃げ水を容易に見ることができるが、江戸時代の人々にとって逃げ水はきわめて珍しい自然現象であったのかもしれない。

江戸時代後期になると、光線の屈折は、定性的ではあるが、窮理学の問題として扱われるようになった。蜃気楼も光線の大気中における屈折により説明されるようになつた。川本幸民は窮理学書『氣海觀瀾廣義』(1851~1858年) の巻十四の「光線屈折」¹⁰⁾という項目のなかで、次のように説明している。「地面に希薄な気層があつて、その上に濃厚な水蒸氣があるときには、光線はこのために屈折

する。蜃気楼の類はこれである。エジプト、アジア、アフリカの砂漠には、時に物体を遠方に見ると、重複したり、正立したり、傾いたり、あるいは倒立したりすることがある。これを大気鏡照といふ。幸民は逃げ水現象を大気鏡照とよんでいるが、ナポレオンのエジプト遠征に従軍してこれを研究した数学学者モンジュ (G. Monge) は mirage と名づけた。

もうひとつの話題、不知火にうつることにしよう。橋南谿は自著『西遊記』の「知らぬ火」⁸⁾の項に、不知火の見られる時期を「筑紫の海に出る知らぬ火は、例年七月晦日(9月初旬の大潮)の夜である。昔から世に名高い事であつて、今も九州では諸国より集まつてきて見る事である」と記している。江戸時代において、不知火見物に適した場所は肥後(熊本県)の宇土・八代・松橋の辺の浦々、天草の東の海に面した小高い山のある惣象(=蔵々、図1参照。矢印直線方向に見えた)であった。南谿は惣象の小高い山で見物した。他の見物人はそこで筵を敷き、酒を飲みながら、芸を尽くして遊んで待っていた。そして彼はやがて現れた不知火のみごときに感じ入りながらも冷静にその様子を書きとめている。「八つ近い頃(=午前2時過ぎ)、はるか向こうに波を離れて赤色の火が一つ見えた。しばらくしてその火は左右に分かれて三つになるように見えたが、それから追々に出る程に、海上四五里ばかりの間に百千と数知れない程である。明らかなものあり、幽かなものあり、消えるものあり、燃えるものあり、高きものあり、低きものあり、まことに甚だ見事で皆の目を驚かせた。その火の色は皆赤くして、^{ちょうぢん}灯籠の火を遠くで望むようであった。(後略)」⁸⁾

さて、不知火の系統的な現地での観測や室内の実験による本格的な調査は、宮西通司により1936年から始められた。さらに立石巖らにより受け継がれて、不知火の発生する仕組みが次第に明らかになってきた。立石巖著『不知火新考』⁶⁾には、宮西通司の不知火研究が紹介され、不知火の歴史や発生原因なども詳しく述べられている。

図1には、文献に描かれた図⁶⁾をもとにして、少し広域まで加えて、不知火に関係した事項を書き込んである。昭和に見えた不知火は、永尾(松合)から高島山(八代)の方向(矢印実直線参照)であったが、江戸時代には竜灯台(松橋)と蔵々を結んだ点線方向であった。これらの線上ではジグザグの干潟の先端と海面の交錯が複雑である。干拓による州の移動が原因で、不知火の見える方向は南北であるが見える場所は少し移動している。南谿も指摘したように、不知火の見える時期は所々に水路のある遠浅の海で、夜になって潮が引き、干潟と水路が現れる大潮のとき

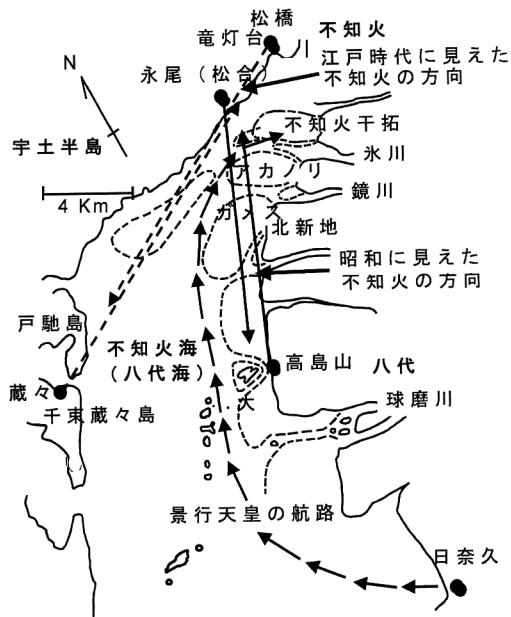


図1 不知火海の不知火の見えた方向⁶⁾。昭和に見えた方向=矢印実線；江戸時代に見えた方向=矢印点線。アカノリ、ガメスは州の名称であり、この付近が不知火の中心部である、景行天皇の航路は推察。

である。

つぎに、文献⁶⁾にしたがって不知火の発生を説明する。最初、鏡川口や北新地の堤防辺の所から2,3個の火が浮島に現れる（親火）。望遠鏡で見ると上下2列に並んで、上下像は対称に見える（盛火）という。屈状態になると海面上が上部より暖まるので、海面上には屈折率の低い層ができる。こうして光線が下に凸に屈折する下方屈折蜃気楼現象によって親火は盛りあがって見えるので、手前的小山からしかそれを観察することができない。したがって、後に述べるように、海上の小船から怪火が見えたにも、それは不知火ではないことになる。

1個の火が左右に2, 3個またはそれ以上に分かれ、離合し、さらに一つの火が流れるように左右に移動することがある。海と干潟の境界線上では気温の差があるために、暖かい海面上では上昇気流が生じ、干潟の冷たい空気を吸い上げる。さらに視線方向（南風）に微風が吹くと、左右に屈折率の差を生じることになる。こうして成長する屈折率差が生じるところで火の光線は左右に曲げられ、火の分化や流れの現象を生じる。しかし微風が東西方向に生じると不知火は見られないという。このような特殊な気象条件を満たすことが重要である。

干拓による干潟の減少、河川の水量変化、対岸の灯の増加、親火となる光源の明るさが弱くなったことなどのために、いくつかの条件が満たされなければ、不知火は見られなくなつたという⁶⁾。江戸時代と現代を比べてみると、干

拓のために不知火の見える方向はほぼ平行であるが、見える場所は少し移動している⁶⁾。埋め立てによる州の移動が原因という。

怪火の最も古い記述は『日本書紀』『肥前風土記』や『肥後風土記』にみえる¹¹⁾。景行天皇は、急流の球磨川が増水して渡れないので、満潮になる夜（旧暦5月1日にあたり大潮）を待って、八代の南にあたる日奈久から船で八代海を北上して、怪火に導かれて火邑（=豊村）に着いたという（図1矢印線参照）。『日本書紀』¹¹⁾によると、「暗くて岸に着くことが難しかった。遙かに火の光が見えた。天皇は船頭に勅して、『まっすぐに火のもとへ向かって行け』といわれた。それで火に向かってゆくと、岸につくことができた。天皇はその火の光るもとを尋ねて『何という邑か』と聞かれた。国人は答えて、『これは八代県の豊村（=火邑）です』といった。またその火を問られて、『これはだれの火か』と。しかし主がわからない。人の燃やす火ではないということから、その国を名づけて火國（肥前、肥後といい、今の熊本県）とした」とある。人が燃やした火ではない火は船上から見ることができたので、不知火というより、海上に現れた蜃気楼の一種ではないかという⁶⁾。

本稿をまとめるにあたり、蜃気楼や不知火に関して現地調査や実験などをおこなわれた石須秀知氏の著書『蜃気楼のはなし⁵⁾と立石巖氏の著書『不知火新考⁶⁾を大いに参考にした。石須氏からは文献⁷⁾をいただいたことにお礼申し上げます。開発の進む日本からは、不知火現象は次第に姿を消してゆくようである。

文 献

- 1) 澤泉重夫：“日本及びその近傍における蜃氣樓（1）”，科学史研究，38（1956）17-22.
 - 2) 澤泉重夫：“日本及びその近傍における蜃氣樓（2）”，科学史研究，39（1956）14-20.
 - 3) 寺島良安：和漢三才図会，島田勇雄ほか訳注（平凡社，1990）。
 - 4) ロバート・グリーンラー：太陽からの贈りもの，小口高・渡邊堯訳（丸善，1992）。
 - 5) 石須秀知：蜃氣樓のはなし（魚津埋没林博物館，2002）。
 - 6) 立石 嶽：不知火新考（築地書店，1994）。
 - 7) 井上銳夫校注：上杉氏史料（中）北越軍談（人物往来社，1967）。
 - 8) 橘 南谿：東遊記，西遊記，宗政五十緒校注（平凡社，1976）。
 - 9) 斎藤月岑編述：江戸名所図会，市古夏生・鈴木健一校注（筑摩書房，1996）。
 - 10) 三枝博音編纂：気海観瀬廣義，日本科学古典全書第6巻（朝日新聞社，1942）。
 - 11) 宇治谷 孟訳：日本書紀（上）（講談社，1994）。