

「普段の海」はどこまで蟹気楼か？

—児童・生徒参加型観測による富山湾の大気景観認識—

佐藤真樹(魚津埋没林博物館)

1. はじめに

富山湾沿岸では古くから蟹気楼が知られ、特に上位蟹気楼は「春の蟹気楼」として親しまれてきた。一方で、日常的に見えている風景そのものが、大気によってどの程度変形しているのかについては、これまで十分に注目されてこなかった。

遠方景観は大気中の温度差による屈折の影響を常に受けており、海外では風景の浮き上がり（ルーミング）や沈み込み（シンキング）も蟹気楼1種として扱われている¹⁾。一般に、上空側が暖かい場合には遠景が浮き上がるルーミング、冷たい場合には沈み込むシンキングが起こりやすい。

本研究では、「普段見えている海」はどこまで大気によって変形しているのかをテーマとし、蟹気楼とともに作られる作品である山下麻衣+小林直人《infinity ~ mirage》のライブ配信を活用し参加型観測を実施した。小学生によるタッチパネル分類調査、中学生によるライブカメラ映像トレース調査、および海面水温・気象観測データの比較を通して、児童・生徒がどのように大気景観を認識しているかを分析し、富山湾沿岸における景観変形を検討した。

2. 小学生によるタッチパネル分類調査

2-1. 概要

本研究では、富山湾沿岸3校（YT校・IK校・IS校）にタッチパネル端末(図1)を設置し、児童がライブカメラ映像を見ながら海面景観を直感的に分類する調査を行った。



図1 タッチパネルの様子(右上、タッチ種類)

分類は「普段の海(m)」「下位蟹気楼3種(🍔, ∞, 🍌)」「上位蟹気楼(m∞)」「見えない(x)」の6種類とし、専門的な定義は事前に示さなかった。解析対象は、下位蟹気楼が多い2025年10月と、

上位蟹気楼・微細変形が増加する2026年4月である。研究者側では同時刻のライブ映像からCAM値を作成し、児童入力との比較を行った。

2-2. 分析方法

児童入力とCAM値を1分単位で対応させ、混同行列を作成した。また、研究者定義の変形序列とのズレを数値化するため、「平均変形距離」を算出した。変形序列は、下位側から「下位(大きい2→小さい5)」「普通(0)」「小さい上位(9)」「縮み(7)」「伸び(8)」「上位(1)」へ連続的に変化するものとして定義した(図2)。

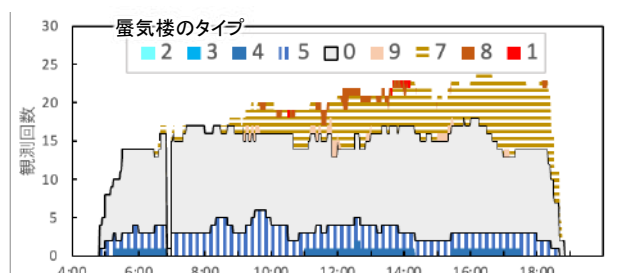


図2 毎分ごとの積算のCAM値(2026年4月)

2-3. 結果

2025年10月は「小さい下位」や下位蟹気楼系の出現頻度が高く、児童はそれらを「普段のm」として選択する傾向が強かった。一方、2026年4月は「縮み」など微細な上位変形の出現が増加した。

表1 児童入力(YT校)と研究者判定(2026年4月)

CAM値/児童	🍔	∞	🍌	m	m∞	x	合計
M以外の下位(5)	3	2	2	27	2	15	51
普通(0)	90	94	388	405	47	81	1105
縮み(7)	12	46	6	75	4	8	151
伸び(8)	1	0	0	0	0	0	1
上位(1)	1	1	1	1	0	0	4
見えない(-)	5	4	4	6	2	33	54

*下位蟹気楼の日もあったがクリックされなかったためリストから外した
特に4月の「縮み」判定時には、YT校では「m」が75回、「無限」が46回選択され、IK校では「m」が52回、「見えない」が86回選択された。研究者が「伸び」と判定した場面でも、多くは「m」として処理された(表1)。

平均変形距離は、YT校1.80、IK校1.29、IS校0.93となり、10月に比べ4月の方が全体に高い値を示した。これは春季の微細な景観変形に対して、児童側の認知が分散したことを示している。

2-4. 考察

本調査から、児童は明瞭な反転像を伴う上位蟹気

楼は比較的認識できる一方、「縮み」や「伸び」といった微細変形については独立した異常景観として認識していないことが明らかとなった。

特に「小さい下位」や「縮み」は、「普段の m」として処理される場合が多く、児童にとっての日常景観の基準自体が、すでに大気による変形を含んでいる可能性が示唆された。また、「縮み」が「見えない」や下位系ボタンへ分散したことから、児童は変形そのものを感知しているものの、研究者側の物理分類とは異なる直感的カテゴリーで認識していると考えられる。

以上より、蜃気楼は特殊現象としてのみ存在するのではなく、日常景観の中に連続的に含まれており、人間の景観認知そのものが大気状態の影響を受けている可能性が示された。

3. 中学生によるライブカメラトレース調査

3-1. 概要

中学生を対象に、富山湾ライブカメラ映像上から「海面に見える位置」を直接なぞる観測を実施した。生徒はモニタ画像上で、見かけの水面、蜃気楼による m の変形を線として記録した(図 3)。

得られた画像は画像解析プログラムを用いて処理し、生徒が認識した水平線位置(見かけの水面)を抽出した。

3-2. 解析方法

トレース画像中の横方向連続線を抽出し、その平均位置を「見かけの水面」と定義した。波や細かなノイズを除去するため、横方向成分を強調した画像処理を行い、最も連続性の高い線を採用した。

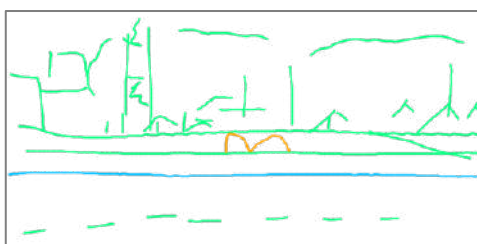


図 3
中学生の
トレース

観測期間とした 9 月 30 日～10 月 10 日は、下位蜃気楼やシンキング傾向が強く現れる可能性がある。

3-3. 結果

生徒によるトレースでは、下位蜃気楼の像の他、時間による水平線位置の変化が確認された(図 4)。

3-3. 海面水温と気温差との比較

富山湾の海面水温²⁾と博物館屋上気温との差を比較したところ、気温低下時にはシンキング傾向が強まる傾向があった($r = 0.5907(p < 0.05)$)。

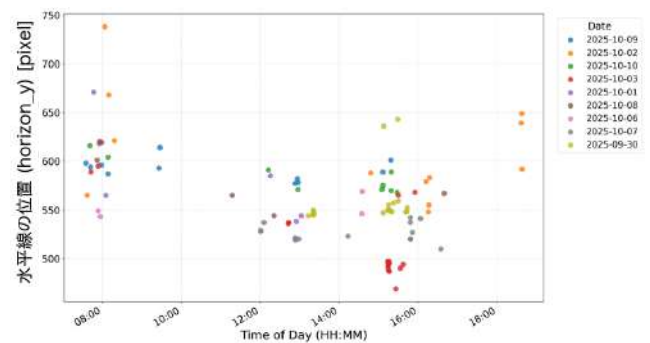


図 4 各時間に観測された水平線の位置(画像上端からの水面までのピクセル数)

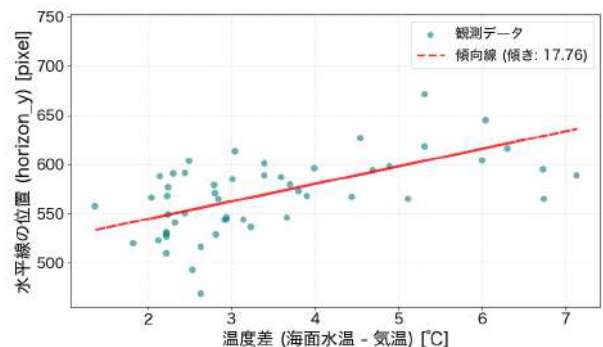


図 5 水平線の位置と気温と海面温の差のプロット図
一方、気温差が大きい時には、遠景が浮き上がるルーミング傾向が観察された(図 5)。このことから、富山湾沿岸では「特別な蜃気楼」だけでなく、日常景観そのものが大気状態によって継続的に変形している可能性が考えられる。

4. まとめ

本研究では、児童・生徒の直感的認識を活用した参加型観測により、従来注目されにくかった「縮み」や浮き上がりなど日常的な景観変形を捉えることができた。一方で、人間が大気の影響を受けた景観を自然なものとして受容している可能性が示唆された。

また、魚津では春季の上位蜃気楼が主に注目されてきたが、本研究により秋季を含めた日常景観にも大気による変形が広く存在する可能性が示された。今後は、長期観測の継続と水平線位置の定量化、気象条件との比較解析を進め、「普段見えている海」の実態解明につなげていきたい。なお、本研究は WNI 気象文化創造センターの助成を受けて実施した。

引用文献

- 1) アメリカ気象学会 Glossary of Meteorology
- 2) 沿岸域の海面水温情報 富山湾
<https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/db/kaikyo/series/engan/engan318.html>