

インフィニティミラージュで楽しむ蜃気楼

佐藤真樹（黒部市美術館・魚津埋没林博物館《infinity~mirage》実行委員会/富山大学）

黒部市美術館・魚津埋没林博物館《infinity~mirage》実行委員会では、山下麻衣+小林直人の蜃気楼とともに作る作品infinity~mirageを2023年4月から展示を行なっている。その配信方法、自由研究への導入、研究例を紹介することで、インフィニティミラージュや蜃気楼の観察を楽しむ方、研究する方が増えることに期待する。

1. ライブカメラの構築

蜃気楼の観測に定点カメラ画像を用いる手法は、以前から富山湾（木下(2004)）、猪苗代湖（星(2006)）、近年は千葉県九十九里（大木(2019)）、オホーツク（北見工業大学(2020)）などで行われている。木下氏は、カメラ画像をWEBサイトで公開するなど一般に向け利用推進を行うほか、北見工業大学ではデータ統合・解析システム（<https://diasjp.net/service/zekkei/>）を通じて活用を進めている。

インフィニティミラージュの映像は、YouTube Liveで公開している（<https://www.youtube.com/@infinitymirage1>）。ライブ配信の手法は、作家が考えた超望遠カメラ(Nikon P1000)とハードウェア(Liveshell x)による配信で、2021年の黒部市美術館での個展時、約4ヶ月の連続配信で大きなトラブルはなかった。

2023年4月からの配信時は、Live配信の過去映像をYouTube上で公開できるように12時間未満での配信を繰り返す手法を加えた。上記ハードウェアはブラウザ上でコントロールで

きる。ブラウザを自動化するプログラム(Python)のフレームワーク(chromedriverとselenium)を用いた。自動化により、ハードウェアの配信の停止と再配信、タイトルのリネームを繰り返している。なお、ブラウザに複数のアカウントを紐づけることで複数のカメラを1台のパソコンで管理できる。なお、パソコンのアップデート時、ブラウザのバージョン更新時に小さな配信トラブルが起こった。

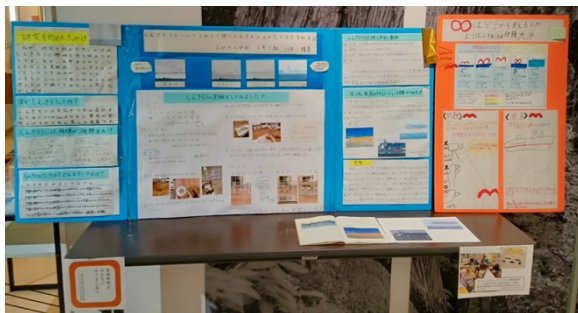
これらの手法は、博物館等で用いる耐久性のある屋外用カメラに比べると安価に導入できるとともに、1日で数GBを超えるライブ映像をYouTube上で保存、公開できる。YouTube上での公開はHD画質だが、今後も同様の画質のまま保存される保証はないためバックアップ等は必要である。

2. 自由研究と各地からの観察へ

実際の蜃気楼の観察に基づく自由研究は、小中学生向けとして取り扱いにくい2つの課題があった。1つ目は、双眼鏡やコンパクトデジタルカメラやスマートフォン&レンズなど、観察機材が必要なこと。2つ目は、自由研究が主に行われる夏期に、魚津では上位蜃気楼が稀なこと、下位蜃気楼も早朝の時間帯に限られることが影響していると考えている。

そこで、インフィニティミラージュという作品がYouTubeでのライブ配信・公開であることを活用した活動を、実行委員会として行ってきた。現在の小学生らは学校からタブレットが学校から貸与されており、YouTubeへのアク

セスに慣れている。ブラウザの拡張機能（YouTubeLiveClock等）を用いるとライブ配信映像の配信時刻を確認できる。そこで、ライブカメラ映像をスケッチすることベースとした自由研究を提案するワークシート（黒部市美術館WEBサイト参照）を作り、博物館等での小学生らの観察会や、科学の祭典等のイベントで紹介し活用を広めた。小学生による自由研究が黒部市と魚津市であわせて2件確認できた。



インフィニティミラージュのライブ配信は、本年2024年も継続して行なっている。2023年度のライブ配信は、約74万インプレッション数があった。特に冬季にインプレッションが伸びたのは、下位蜃気楼による∞を期待した方が多かったからかもしれない。2024年は、黒部から見た魚津の蜃気楼もテスト配信している(<https://www.youtube.com/@infinitymiragekurobotest/>)。

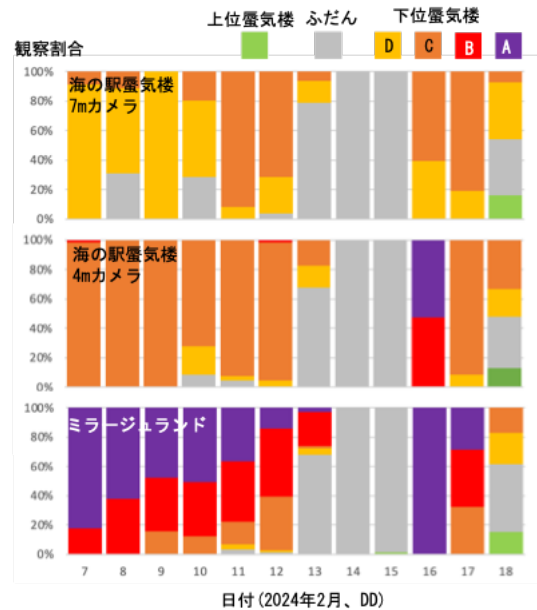
3. 研究活用に向けて

複数カメラでの観察が蜃気楼を見せる大気の解明に価値があると、市川(2018)が指摘した。そこで、インフィニティミラージュの観察にお



下位蜃気楼の変化の程度による分類(例)

いて、富山大学、北見工業大学の支援で異なる高さや場所からの複数カメラでの観察を進めている。



上の図のようにライブ映像を見返すだけで、カメラの高さと場所により見える蜃気楼の像が異なることが明瞭に見えてきた（佐藤(2024)）。富山湾で見える蜃気楼が、各地から鑑賞・観察、そして研究されることを期待している。蜃気楼の像による分類や、気象要素との比較を行うなど、さまざまな展開に期待したい。

これらの活動は、黒部市、魚津市、「北陸地域の活性化」に関する研究助成、WNI 気象文化創造センター気象文化大賞の助成を受け実施した。

引用文献

- 木下正博・市瀬和義、2004、富山湾の上位蜃気楼における発生理由の解明、研究報告書
- 星弘之、2006、無人カメラによる猪苗代湖の蜃気楼観測、日本蜃気楼協議会研究発表会要旨
- 大木淳一、2019、千葉県九十九里浜で104年ぶりに再確認された上位蜃気楼の調査活動と今後の展望、地学教育と科学運動
- 北見工業大学、2020、LPWAを利用したオホーツク地域の上位蜃気楼発生予報システムの開発と観光資源化へ向けた一般公開、第9回気象文化大賞成果報告書
- 市川真史、2018、撮影高度による蜃気楼像の変化と解析への応用可能性、日本蜃気楼協議会研究発表会要旨
- 佐藤真樹、2024、インフィニティミラージュを用いた複数カメラによる蜃気楼の研究と観光活用、「北陸地域の活性化」に関する研究助成事業論文集