

低緯度オーロラ 観測のその後

うちゅう2023年7月号の天文の話題で、昨年5月に日本各地で観測された低緯度オーロラについて紹介しましたが(※¹)、この日撮影された多くのオーロラ写真から研究が進み、ある意外な事実が分かりました。ということで今回は、低緯度オーロラの観測のその後を紹介します(プラネタリウムでは、3/2(日)まで「オーロラに逢いにいこう」を投影しています。低緯度オーロラについても取り上げていますので、この機会にぜひご覧ください！)。

オーロラは高度1,000kmまで光っていた！

2024年5月11日に巨大磁気嵐が発生し、日本をふくめ普段はめったにオーロラが見られない世界のいたる地域でオーロラが観測されました。そこで、国立極地研究所の片岡龍峰教授は、X(旧Twitter)でオーロラの撮影を広く呼び掛けました。その結果、片岡教授のもとに日本各地からオーロラの写真が続々と集まりました。その数なんと179点！地域としては、北海道や東北、北陸、さらに愛知や兵庫などに及びました。

片岡教授を中心とする研究グループは、この179点のオーロラの写真を分析し、まずオーロラが光っている上端の仰角を求めました。これは予想通り、緯度が高いほど仰角が大きいう結果になりました(図1)。そして、オーロラが光っている高度及び緯度を様々に仮定し、それぞれ各地点でどのくらいの高さに見えるかを見積もりました。その結果と、先に求めた仰角を比較することで、オーロラの高度と緯度の正しい値を推定することができるのです。

これらの解析の結果、5月11日に発生したオーロラの高さは、何と1,000km以上だった可能性が高いことが分かりました。通常ではオーロラは高くても600kmほどですので、この日のオーロラがいかに高い場所まで光っていたかが分かります。そのため日本においてもより低い緯度の地域、兵庫県などからもオーロラが観測できた、ということが明らかになったのです。

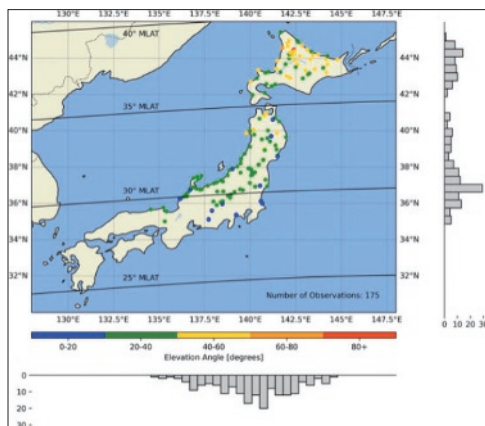


図1. オーロラの上端の仰角が求められた地点
仰角の大きさごとに色分けされている。
(国立極地研究所のホームページより(※²))

観測されたオーロラがマゼンダ色？の理由

通常、低緯度オーロラは赤い色をしていることがほとんどです^(※1)。しかし、当日撮影されたオーロラは、赤というよりも少し紫がかったピンク(マゼンダ)色をしていました。実はその理由にも、1,000kmというオーロラの異常な高さが関係しています^(※2)。

5月といえば北半球は夏至に近く、地軸が太陽側に傾いています。地上は夜でも、高度1,000kmの高いところには太陽の光が当たっており(図2)、その影響で発生した窒素分子イオンの散乱色である青色が、赤いオーロラに加わっていたと研究者は考えています。

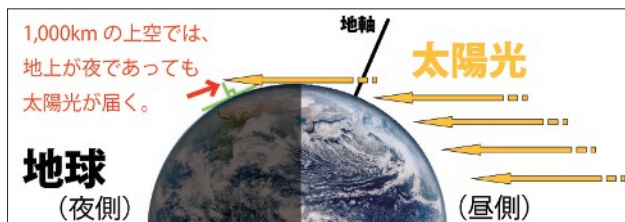


図2. 夏至の頃、地上は夜でも高高度には太陽光が当たる。

なお、ふつう窒素分子イオンは高い高度には存在しませんが、このとき発生していた激しい磁気嵐の影響により大気が加熱されるなどの理由で、窒素分子イオンが高度1,000km以上にまで大量に舞いあがっていたと考えられています。

一度は撮影してみたい！低緯度オーロラ

今後も活発な太陽活動で磁気嵐が発生し、激しいオーロラや低緯度オーロラが観測される可能性は高いです。アメリカ海洋大気庁(NOAA)のサイトでは、磁気嵐の強さから当日・翌日に発生するオーロラのエリアと強さを予報しています^(※3)。ドーナツ状の範囲が低い緯度まで下がっている時ほど、日本でも低緯度オーロラが発生する可能性が高くなります。低緯度オーロラを目で見るのは難しいかも知れませんが、予報を参考に皆さんのご自宅付近からでも、スマートフォンで撮影することができるかも知れません。

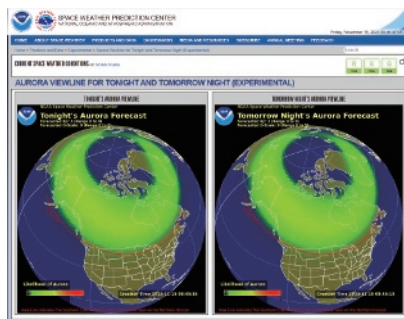


図3. オーロラ予報サイト

アメリカ海洋大気庁(NOAA)サイト^(※3)より

(※1) うちゅう2023年7月号 天文の話題「低緯度オーロラ 日本各地で観測」

https://www.sci-museum.jp/wp-content/uploads/2024/07/universe202407_16-18.pdf

(※2) 国立極地研究所「2024年5月に日本に現れたオーロラの色を謎を解明」

<https://www.nipr.ac.jp/info2024/20241031-html#fig01>

(※3) アメリカ海洋大気庁(NOAA) オーロラ予報サイト

<https://www.swpc.noaa.gov/products/aurora-viewline-tonight-and-tomorrow-night-experimental>