

## カムチャッカで観測された低緯度オーロラ (2021年11月4日)

国立大学法人東海国立大学機構 名古屋大学宇宙地球環境研究所 (ISEE) の塩川和夫教授は、2021年11月4日16時半から真夜中 (日本時間) にかけて、カムチャッカのパラツンカにあるロシア科学アカデミー極東支部・宇宙物理学及び電波伝搬研究所 (IKIR, FEB RAS) に、国際共同研究で設置している ISEE の全天カメラによって、赤い低緯度オーロラを観測したと Web で公開しました。

([https://stdb2.isee.nagoya-u.ac.jp/member/shiokawa/aurora\\_211104.html](https://stdb2.isee.nagoya-u.ac.jp/member/shiokawa/aurora_211104.html))

このオーロラは、4日の朝4時過ぎ (日本時間) から始まった磁気嵐の主相から回復相に発生し、最大の明るさは、約1kR (キロレイリー: 明るさの単位、観測波長は酸素原子の発光輝線 630nm) でした。通常、人間の目に見える明るさは、数キロレイリー以上なので、カムチャッカで注意深く北の空を見ていた人は見えたかもしれません。このオーロラは、4日に発生した大きな磁気嵐に伴って出現しました。この磁気嵐では、北海道でもオーロラが見えることが期待されましたが、今回のカムチャッカの全天カメラの画像を見ると、オーロラは北海道までは到達しなかったものの、北海道のすぐ北までやって来ていたことがわかります。

磁気嵐では、地球のまわりに太陽からの高エネルギー粒子がやってくることで、人工衛星の故障や宇宙飛行士の被曝を起こしたり、衛星と地上の間の通信の障害になったりすることがわかっています。よって、低緯度オーロラの出現は、このような高エネルギー粒子がより地球の近くまでやってきていることを示しています。

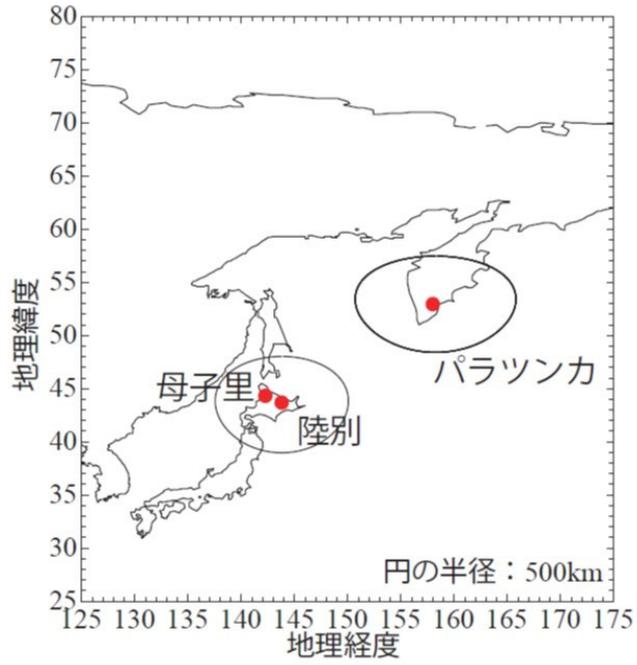


図 1. パラツンカ観測点、ISEE の陸別観測所および母子里観測所の位置関係。半径 500km の円はパラツンカと陸別の全天カメラのおおよその視野を表す。

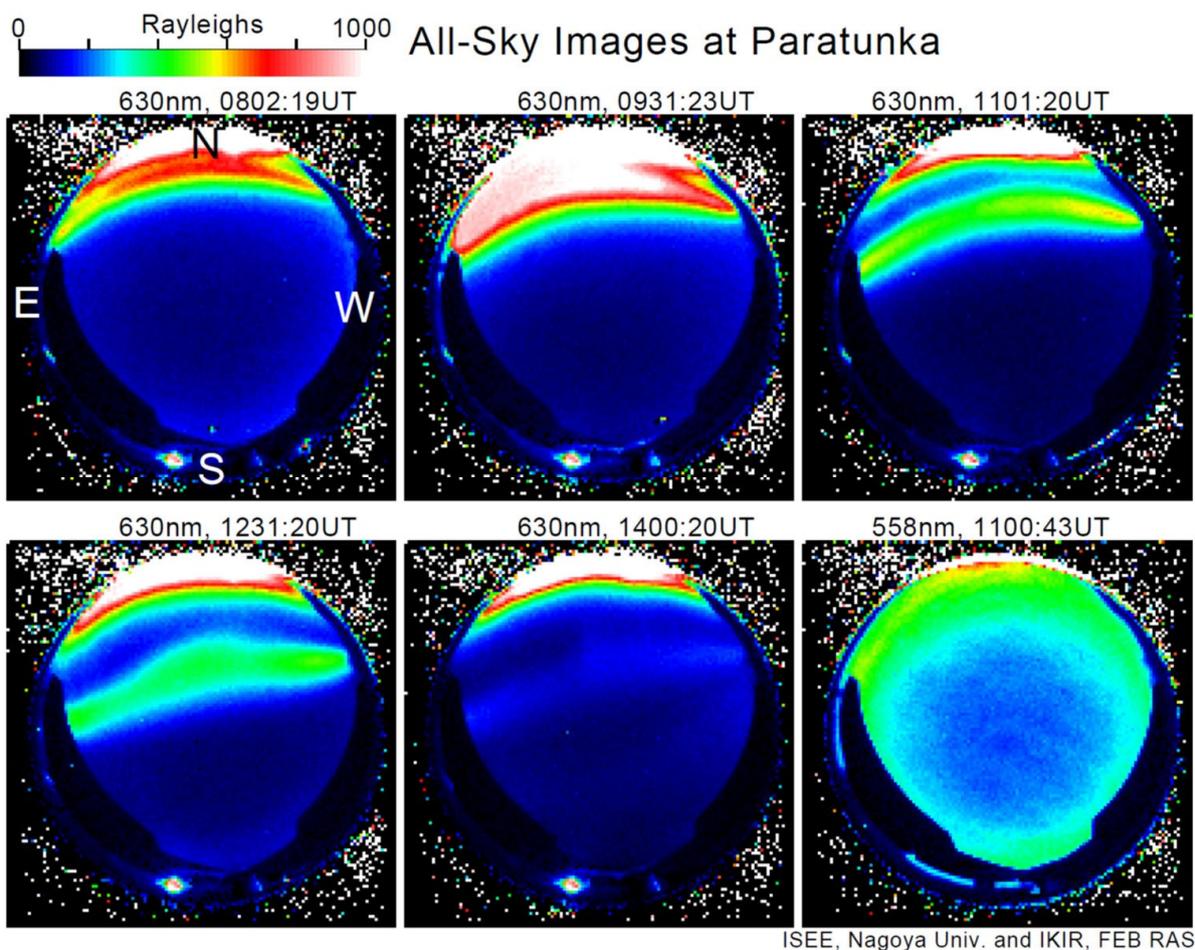


図2. カムチャッカ（パラツンカ観測点）で、波長 630nm の赤い光の発光を全天カメラでとらえた画像。光の強さを人工的な色をつけて疑似カラー表示で表している。時刻は UT（日本時間-9 時間）で、08 時 02 分 19 秒 UT（日本時間 17 時 02 分 19 秒）から 14 時 00 分 20 秒 UT（日本時間 23 時 00 分 20 秒）までの 5 枚の画像。魚眼レンズの像なので、上が北、左が東、右が西、下が南。画面の中心が天頂。露出は 630nm が 40 秒、558nm が 30 秒。08 時 UT 以降（日本時間 17 時以降）、北から波長 630nm の赤いオーロラが現れて南に移動し、14 時 UT 頃に天頂付近で弱くなっていくことが分かる。右下の画像は右上と同じ 11 時 UT（日本時間 20 時）の緑（波長 558nm）の画像で、同時刻の右上の赤い光（波長 630nm）に見られるオーロラが見えないことから、このオーロラは赤い光が主に発光している Stable Auroral Red (SAR) アークであると思われる。

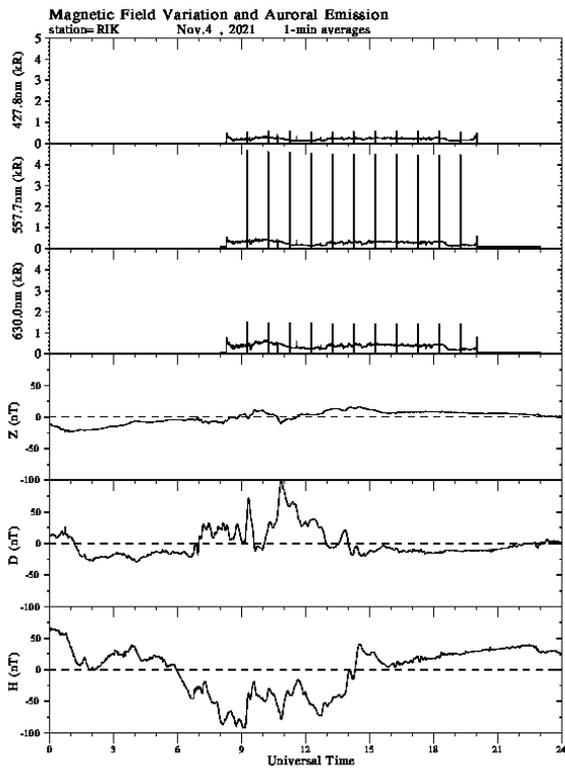


図3. ISEEの陸別観測所（北海道足寄郡陸別町）で観測された地磁気変化（時刻はUT）。下からH（北向き）、D（東向き）、Z（下向き）の3成分の地磁気変動。11月4日の00時UT（日本時間9時）からH成分（北向き成分）がどんどん減少して磁気嵐が発達していることがわかる。低緯度オーロラは07:30-15:00UT（日本時間で11月4日の16時半から真夜中）に観測されたが、9時UTや11時UTからH成分が急に増大し始め、それぞれ2時間くらいで元に戻っており、これらの時間帯に磁気圏サブストームが発生していたことがわかる。

図に示されている6つのグラフのうち、上の3つのグラフは北の方角を向いている固定型分光フォトメータで計測されたそれぞれの波長の発光輝度である。残念ながら陸別は曇っていたので、オーロラの発光は観測されていない。

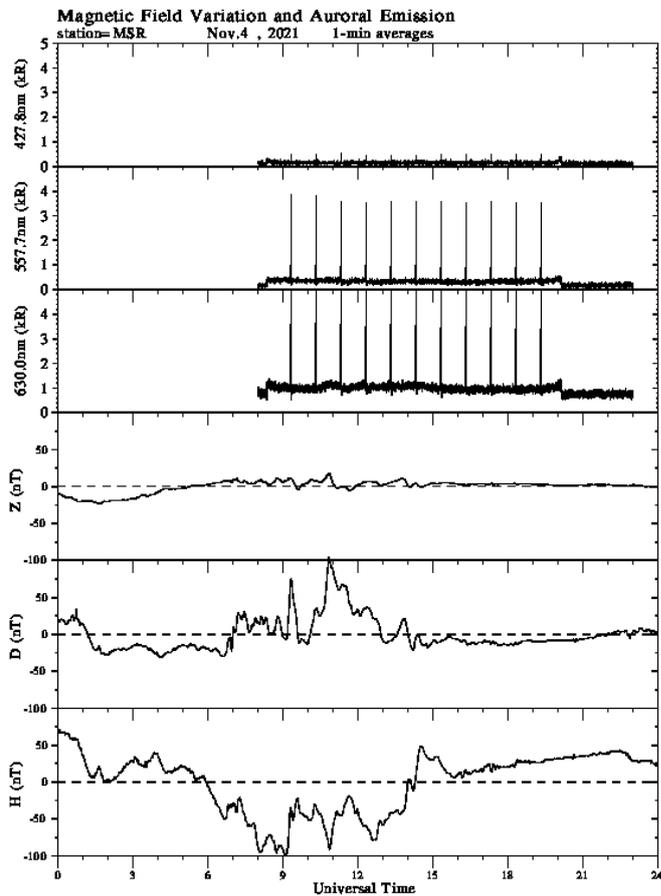


図 4. ISEE の母子里観測所（北海道雨竜郡幌加内町）で観測された地磁気変化（時刻は UT）。下から H（北向き）、D（東向き）、Z（下向き）の 3 成分の地磁気変動。陸別観測所とほぼ同じ地磁気変動が観測されている。

図に示されている 6 つのグラフのうち上の 3 つのグラフは北の方角を向いている固定型分光フォトメータで計測されたそれぞれの波長の発光輝度である。母子里観測所はおそらく晴れていたが、オーロラの発光は観測されていない。カムチャッカの全天カメラの画像からも分かるように、北海道まではオーロラは到達していなかったようである。

Special thanks to:

りくべつ宇宙地球科学館（銀河の森天文台）

ISEE 陸別観測所

ISEE 母子里観測所

横関 信之様

池神 優司様

加藤 泰男様（ISEE・技術補佐員）

濱口 佳之様（全学技術センター・技師）

山本 優佳様（全学技術センター・技師）

足立 匠様（全学技術センター・副技師）

ロシア科学アカデミー極東支部・宇宙物理学及び電波伝搬研究所（IKIR、FEB RAS）