

北海道厚田で1989年に撮影された低緯度オーロラ

Low latitude aurora recorded in Atsuta, Hokkaido, Japan in 1989

志賀 健司*

Kenji SHIGA*

要 旨

1989年10月21日、北海道厚田で低緯度オーロラのカラー写真が撮影された。当時、このオーロラは北海道から東北地方にかけて目撃されたが、カラー写真は限られた地域でしか撮影されていない。この写真は、このオーロラの空間分布と規模を知る上で重要である。

キーワード：低緯度オーロラ、赤色光、1989年、太陽活動第22周期、厚田

低緯度オーロラとは

オーロラは高緯度地域の上空に発生する大気の発光現象である。高度100km以上の上空にコロナ状や幕状などの形態で、緑色、赤色、白色などに見える。太陽から放出されたプラズマなどの荷電粒子が地球大気圏内に浸入して窒素原子や酸素原子に衝突した際に発光すると考えられている（赤祖父, 2002）。

オーロラの原因となる荷電粒子は、地磁気の磁力線に沿って大気圏に入り込むため、通常は北極圏や南極圏において夜間に観測される。しかし大規模なオーロラが発生した際など、稀に比較的低緯度でも観測されることがある。これは「低緯度オーロラ」と呼ばれている。

太陽からの荷電粒子は、太陽活動が活発な時期に多く放出される。太陽活動は約11年周期で強弱の変動を繰り返しているが、大規模なオーロラは活動度が高い年に多く発生する。そのため、低緯度オーロラもそのような年に記録されることが多い。北海道では10年～数十年に一度くらいの頻度で観測されるほか、本州でも記録されることもある（中沢, 1999 ; Nakazawa et al, 2004）。

日本国内における過去の低緯度オーロラの記録

日本国内での最も古い記録として、西暦620（推古天皇28）年、682（天武天皇11）年に発生したものが日本書紀に記録されている（神田, 1933）。国内で見られる低緯度オーロラは高度500km程度のオーロラ上端部であり、その部分は励起された酸素原子により赤色を呈していることから「赤気」と呼ばれてきた。1770（明和7）年9月17日に発生したオーロラは、北海道から肥前（佐賀・長崎）までの広範囲で目撃され、「星解」など40種の書物に記録された（日本学士院日本科学史刊行会編, 1960）。このオーロラを引き起こした磁気嵐は、史上最大級のものであったとされている（Kataoka and Iwahashi, 2017）。

北海道における低緯度オーロラの記録

磁気緯度の高い北海道では、特に道北部や道東部でしばしば低緯度オーロラが観測されるが、道内で初めてカラー写真で撮影したとされているのが、1989年10月21日、陸別町でのものである（高橋, 2016）。当時は低緯度オーロラが国内で観測されることはほとんど知られていなかったため、

* いしかり砂丘の風資料館 〒061-3372 北海道石狩市弁天町30-4

発光現象は大規模だった割には目撃者も少ない。翌年刊行された気象台の技術時報には、道内の観測例として稚内市、陸別町、厚田村（現 石狩市厚田区）、札幌市、女満別町（当時）、北見市（図1）で撮影された写真が掲載された（札幌管区気象台観測課，1990；長谷川，1990）が、現在一般に広く目にすることができる同年のオーロラの写真は、このうちの陸別での撮影例くらいである。その後の低緯度オーロラは、1990年～1993年や1999年～2004年に、観測施設がある道東部の陸別や道北部の母子里などで、しばしば観測されている（塩川，ホームページ）。

これら国内での目撃・観測例のほとんどが、約11年周期で変動している太陽の活動度が高い時期に発生したオーロラであり、前述の最近の観測例は太陽活動第22，23周期に相当する。このことから、低緯度オーロラは、その空間規模や発生時期から、太陽活動と太陽嵐などによる地球磁気圏への影響を見積もるための情報をもたらすことがわかる。

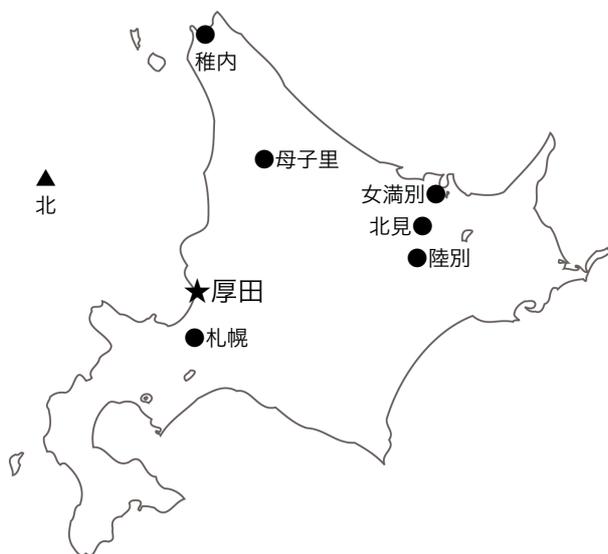


図1. 1989年10月21日に北海道でオーロラが観測された地点（札幌管区気象台，1990より作図）。

1989年に厚田で撮影された写真

2017年9月、「厚田で撮影された昔のオーロラの写真が小学校に掲示されている」との情報が著者のもとに寄せられた。調査したところ、石狩市立厚田小学校の廊下に、夜空の一部が赤く光っている写真（図2）が掲示されていたのを確認した。パネルには撮影日時・場所・撮影条件のみが記載されており、1989年10月21日夜に厚田村（当時）で撮影されたことが判明した。

画面の大半には星空が写っている。地平線付近には若干の雲がかかっているが、雲量から、快晴に近い状態といえる。画面中央から下、地平線までの空は、明瞭な赤色を呈している。赤色の部分に重なって星も見えることから、地上の街灯等が雲に反射しているのではなく、大気自体が赤色に光っていることがわかる。それとは別に、画面の両端付近には雲がかかり黄色～緑色を呈しているが、これは赤色光とは明らかに異なる様相で、市街地や漁船等の灯火が雲に反射しているものと思われる。星の日周運動の軌跡がわずかに写されており、その中心（北極星）が画面中央上寄りに確認できることから、ほぼ真北方向を撮影していることが確認できる。地平には暑寒別山地と思われる稜線が見える。

パネルに記載された情報には撮影者名や詳細な撮影場所はなく、小学校の関係者にも写真の由来を知っている人はいなかったが、石狩市役所厚田支所から撮影者に関する間接的な情報が得ることができ、それをもとに各所に聞き取り調査した結果、撮影者は札幌市の川又一生さんであることが判明した。

2018年1月、川又さん宅にて聞き取り調査を実施した。その結果、次の証言が得られた。

- ・撮影当日は、星を撮影するために厚田へ行った。天文雑誌等からオーロラが見える可能性も知ってはいたが、その日に出現するとは思わなかった。
- ・厚田村（当時）小谷で低緯度オーロラと思われる赤い光に気づいた。赤い光は山火事によ

撮影：川又一生さん（いしかり砂丘の風資料館紀要第8巻）



図2. 1989年10月21日，厚田村（当時）で撮影された低緯度オーロラ（撮影：川又一生さん）．画像中央から地平線にかけて，夜空が赤色に発光している．

うに明るかった．

- ・急遽，35mmフィルムカメラのレンズを対角魚眼レンズ（16mm）に交換し，露光60秒で撮影した．

撮影条件は表1のとおり（聞き取りの結果，写真パネル記載の情報から一部修正した）．正確な撮影地点は（現）石狩市厚田区小谷の，海岸から1.5km内陸（北緯43度22分21秒，東経141度26分37秒）である（図3）．先述の技術時報（札幌管区气象台観測課，1990）に掲載されているのもこの写真である．

2017年に厚田で撮影されたオーロラ

1989年以降は，厚田周辺でのオーロラを目撃・観測情報は途絶えていたが，2017年9月8日，テ

表1. 1989年のオーロラの撮影条件.

撮影日	1989年10月21日
撮影時刻	21:06から60秒間
撮影地	北海道厚田村 （現 石狩市厚田区）小谷
カメラ	キャノンA-1
レンズ	16mm F2.8（絞りを開放）
フィルム	FUJI HG-400
撮影者	川又一生

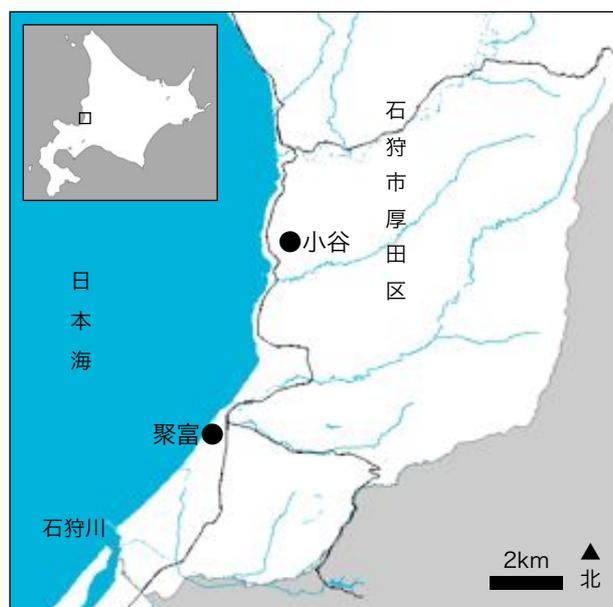


図3. 低緯度オーロラの撮影地点.
小谷：1989年10月21日.
聚富：2017年9月8日.

レビ局が石狩市の海岸で、オーロラと思われる赤色を呈した夜空を動画で撮影した（日本放送協会, 2017）。撮影したカメラマンに聞き取り調査を実施したところ、

- ・前々日に大規模な太陽フレアが発生したという観測情報があったので、オーロラの発生を期待して撮影に向かった。
- ・撮影地点は石狩市厚田区聚富の海岸（図3）。
- ・北側の空がうっすらと赤く見えた。肉眼でも見えたが、それほど明るくはなかった。
- ・赤色光は20時ごろから30分間ほど続いた。

という情報が得られた。

低緯度オーロラの記録の意義

低緯度オーロラは、太陽活動が極めて強い時や太陽嵐等が発生したときにのみ観測される現象のため、太陽活動に加えて地球表面の電磁気的環境を鋭敏に反映する。過去の低緯度オーロラの記録はその空間的規模や時間変化を復元する手掛かり

となる。太陽-地球環境の長期変動の解明や、地球に電磁氣的障害をもたらし得る大型の太陽嵐等の予測のための基礎情報の1つになる。

また、市民にとっても、北極や南極でしか見られないと思っていたオーロラが自分の頭上に見える可能性があること、地球は様々な面で太陽の影響を受けていることなどに気づくきっかけとなるため、社会教育的な意義も大きい。今後も情報を収集し、観測を呼びかけていく意義は大きい。

謝辞：本報告のオーロラの写真は、札幌市の川又一生さんが撮影したものである。貴重な記録を残していただいたこと、写真の使用を快諾していただいたこと、関連資料を提供していただいたことに、深く感謝します。また、写真パネルとして所有していた石狩市立厚田小学校教頭の昇洋一さんには、パネルの貸出など便宜を図っていただいた。石狩市役所厚田支所の川村祐子さん、澄川典弘さんには、情報の提供と調査へのご協力をいただいた。NHK札幌放送局カメラマンの稲益寛さんからは2017年のオーロラ撮影時の情報を提供していただいた。皆様に感謝いたします。

引用文献

- 赤祖父俊一, 2002. オーロラその謎と魅力. 岩波書店.
- 長谷川一美, 1990. 低緯度オーロラの発生. 技術時報 (札幌管区气象台), 115: 8-21.
- 神田茂, 1933. 本邦に於ける極光の記録. 天文月報, 26: 204.
- Kataoka, R., Iwahashi, K., 2017. Inclined zenith aurora over Kyoto on 17 September 1770: Graphical evidence of extreme magnetic storm. *Space Weather*, 15: 1314-1320.
- 中沢陽, 1999. 日本における低緯度オーロラの記録について. 天文月報, 92: 94-101.
- Nakazawa, Y., Okada, T., Shiokawa, K., 2004. Understanding the "SEKKI" phenomena in Japanese historical literatures based on the modern science of low-latitude aurora. *Earth Planets Space*, 56: e41-e44.
- 日本学士院日本科学史刊行会編, 1960. 明治前日本天

- 文学史, 日本学術振興会, shiokawa/aurora_kaisetu.htm (2017年11月10日閲覧) .
- 日本放送協会, 2017. 北海道でオーロラか 赤い光. NHKニュース (2017年9月9日放送) .
- 札幌管区気象台観測課, 1990. 北海道で30年ぶりにオーロラ出現. 技術時報 (札幌管区気象台), 115: 1-7.
- 塩川和夫, ホームページ. オーロラと低緯度オーロラの解説. <http://stdb2.stelab.nagoya-u.ac.jp/member/>
- 高橋里帆, 2016. それは一枚のカラー写真から始まった -北海道陸別町が地球環境に関する科学教育にとっても熱心なわけ- 日本で一番寒い町での出前授業レポート. 地球環境研究センターニュース, 26(10): 16-19.

Low latitude aurora recorded in Atsuta, Hokkaido, Japan in 1989.

Kenji SHIGA

Abstract

Low latitude aurora was observed and taken color photograph in Atsuta, Hokkaido on October 21, 1989. This aurora was seen from Hokkaido to Tohoku districts in Japan, but few color photographs were taken. This is very significant to know extent and magnitude of this aurora.

Key words: low latitude aurora, red light, 1989, solar cycle 22, Atsuta

