

# 磁気共役点オーロラの発光強度比較

重信 薫<sup>1</sup>、田口 真<sup>1</sup>、門倉 昭<sup>2</sup>、佐藤 夏雄<sup>2</sup>

<sup>1</sup>立教大学理学部物理学科

<sup>2</sup>国立極地研究所

## Comparison between emission intensities of magnetic conjugate auroras

Kaoru Shigenobu<sup>1</sup>, Makoto Taguchi<sup>1</sup>, Akira Kadokura<sup>2</sup>, Natsuo Sato<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Rikkyo University

<sup>2</sup>National Institute of Polar Research

Aurora has a lot of information on the magnetosphere along a magnetic field line. We observed aurora simultaneously at magnetic conjugate points in the northern and southern hemispheres and compared intensity, shape, and appearance frequency of the conjugate auroras. In general, the conjugate aurora becomes similar shape, if the magnetosphere is symmetric. However, the conjugate property of the aurora along with the states of the magnetosphere and the ionosphere is not always maintained. When, the magnetic field line dynamically change in response to temporal variations in the interplanetary magnetic field (IMF) orientation, it has been sometimes observed that similar auroras change suddenly into dissimilar auroras in a few minutes. One of the causes of this non-conjugate property is an asymmetric diversity in the northern and southern field-aligned acceleration regions that exist around altitudes of 3000~10000 km. Difference in the auroral intensity could result from the interhemispheric difference in the fluxes of auroral particle precipitation. In this study we compare auroral intensities during an event on September 10, 2011, and also statistically compare emission intensities of auroras observed at Syowa Station and Iceland conjugate points.

オーロラは磁気赤道面で地球磁場に捕えられた荷電粒子が、磁気圏から磁力線に沿って南北の極地方の高層大気に入射し、衝突することにより原子や分子(主に酸素や窒素)を励起させ、それらが基底状態に戻る際に光を放つという発光現象である。このため、オーロラは磁力線上の様々な情報を持っている。そこで、一本の磁力線で結ばれた南北両半球の地点(これを磁気共役点と呼ぶ)で同時観測を行うことにより、オーロラの明るさや形状や出現頻度を南北両半球で比較し、その環境の違いを推察することができる。一般に磁気共役点で観測されたオーロラは同時刻で同じような形状になり、これをオーロラの共役性と呼んでいる。しかし、オーロラの共役性は、磁気圏や電離圏の状態に伴い変化するために、共役性は常に保たれているわけではない。よく似たオーロラが数分の間でまったく似てないオーロラに急変することや、オーロラ嵐のような動きが活発で明るさの変動が激しいオーロラは、ほとんど似ていない場合が多い。この非共役性の原因の一つとして考えられているのが、地上 3000~10000km 付近に存在する沿磁力線加速領域における南北の非対称性である。

地磁気共役オーロラについてこれまで調査されてきた内容は、主に形状変化や時間変化についてである。地磁気共役オーロラの発光強度比を統計的に検証されたことは一度もなく、長期間による発光強度の比較により沿磁力線加速領域の南北の違いについての情報が得られると期待される。

我々は昨年度、地磁気共役点であるアイスランド・フッサフェルと南極・昭和基地で、Conjugate Aurora Imager(CAI)と Electron Aurora Imager(EAI)を用いて南北同時観測を行ったが、悪天候とオーロラ活動の低さにより、研究対象となりえるデータは得られなかった。そこで今年度は自動観測プログラムによる長期間の観測を計画している。本観測が実現すれば、地磁気共役点オーロラの発光強度比について統計的な議論が可能になると期待される。図 1 は 2011 年 9 月 10 日の深夜に観測されたオーロラである。この日はフレアに伴う攪乱のため昭和基地では-1200nT にも達するサブストームが発生したため、図に示すようなオーロラを両観測点で観測できた。本発表ではこの日に観測されたオーロラの比較と統計的な比較手法について述べる。

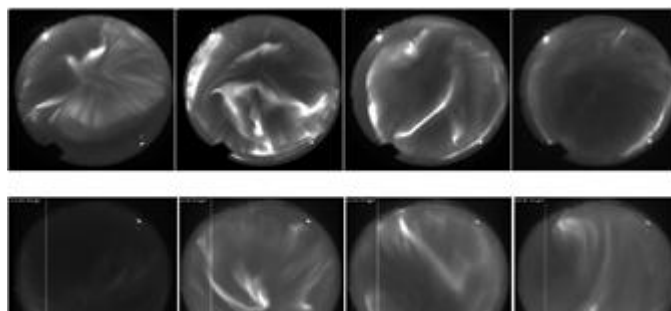


Figure 1. 2011 年 9 月 10 日にフッサフェル(上)と昭和基地(下)で観測されたオーロラ。フッサフェルでは CAI、昭和基地では EAI を用いて観測。01:00:30UT より 5 分間隔で示している。