

地磁気共役点オーロラの発光強度比較

重信 薫¹、田口 真¹、門倉昭²、佐藤 夏雄²

¹立教大学理学部物理学科

²国立極地研究所

Comparison between emission intensities of geomagnetic conjugate auroras

Kaoru Shigenobu¹, Makoto Taguchi¹, Akira Kadokura², and Natsuo Sato²

¹Rikkyo University

²National Institute of Polar Research

Aurora has a lot of information on the magnetosphere along a magnetic field line. The magnetic field of the Earth has a shape close to a dipole, and two ground points connected by a magnetic field line like a pair of Husafell in Iceland and Syowa Station in Antarctica are called geomagnetic conjugate points. The aurora which appears over both points is called geomagnetic conjugate aurora. We observed aurora simultaneously at geomagnetic conjugate points 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, conjugacy of aurora is not always maintained because of north-south difference of the states of the magnetosphere and ionosphere. When, the magnetic field lines dynamically change in response to temporal variations in the interplanetary magnetic field 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. Emission intensities of conjugate auroras have been quantitatively studied neither by a case study nor by a statistical study except for experimental study of emission intensity of geomagnetic conjugate auroras using all-sky cameras by Asozu *et al.* [2006]. In this study we pick out the events that the aurora of the mirror image appeared in both hemispheres at the same time on September 9 and 11, 2011, and compare auroral intensities at conjugate points during the events. A method of statistical comparison of auroral emission intensities is also introduced.

オーロラは磁気赤道面で捉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（地磁気共役点）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、オーロラ粒子の生成領域の違いを推察することができる。地球磁気圏が南北対称であるならば、地磁気共役点で同時刻に観測されるオーロラは同じ形状になると期待され、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。地磁気共役点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。発光強度については Asozu[2006]によって検証された1例のみである。しかし形状の一致した地磁気共役点オーロラの発光強度比を定量的に示されたことは無く、また統計的に検証されたことは一度もない。南北対称に出現したオーロラの発光強度比を調べることにより地磁気共役点についての情報が、長期間による発光強度の比較によるオーロラの共役・非共役性についての情報が得られると期待される。我々は2010年度から、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、同型の全天単色イメージャーを用いて同時観測を行っている。その結果、2011年9月9日と11日に活動的なオーロラが発生し、短い時間ではあるが非常に対称性の良いオーロラの南北同時観測に成功した。この9日のイベントではフレアに伴う擾乱のためK指数は最大で6にも達するサブストームが発生した。本発表ではこのイベントを中心に、観測されたオーロラの比較と統計的な比較方法について述べる。