

## CHAMP 衛星と光学機器を用いた極冠域中性大気質量密度異常の観測

# 村上 隆一 [1]; 細川 敬祐 [1]; 田口 聡 [2]; 松村 充 [3]; 塩川 和夫 [4]; 大塚 雄一 [4]; Luehr Hermann[5]  
[1] 電通大; [2] 京大理; [3] 極地研; [4] 名大 STE 研; [5] GeoForschungsZentrum Potsdam

## Neutral mass density anomaly in the polar cap region: Simultaneous measurements with CHAMP and optical instruments

# Ryuichi Murakami[1]; Keisuke Hosokawa[1]; Satoshi Taguchi[2]; Mitsuru Matsumura[3]; Kazuo Shiokawa[4]; Yuichi Otsuka[4]; Hermann Luehr[5]

[1] UEC; [2] Grad school of Science, Kyoto Univ.; [3] NIPR; [4] STEL, Nagoya Univ.; [5] GeoForschungsZentrum Potsdam

It has been well known that localized anomalies in the neutral mass density sometimes appear in the upper thermosphere at polar latitudes. The temporal variation of such anomalous structures has been observed by the accelerometer onboard the CHAMP satellite and its characteristics have been clarified to some extent. In the past studies, the density anomaly was examined through case studies and statistical analyses in the cusp and nightside auroral oval, which are regions directly affected by the solar wind and auroral substorm, respectively. These previous studies argued that both the particle heating due to precipitating electrons and the Joule heating due to the ionospheric Pedersen current are responsible for the generation of the neutral density anomalies in the cusp and auroral regions. Thus far, however, there have been no studies of the neutral density anomalies in the polar cap region. In this paper, we have investigated the density anomalies in the central polar cap, which is a region where the particle precipitation and associated field-aligned current (FAC) are quite rare. Therefore, we speculate that the density anomaly in the polar cap is caused by a mechanism different from those proposed by the previous studies in the cusp and auroral regions. We investigated two cases of neutral density anomaly in the polar cap by combining observations from CHAMP, TIMED/GUVI and an all-sky airglow imager of OMTIs at Resolute Bay, Canada. The first event occurred on January 30, 2005, during which the density anomaly appeared in the central polar cap region. In the region of density anomaly, a clear optical signature of theta-aurora was simultaneously observed by TIMED/GUVI and OMTI at Resolute Bay. This observation indicates that theta aurora or sun-aligned arcs, which are often observed during northward IMF conditions, are one of the sources of neutral density anomalies in the polar cap. The second event occurred on February 8, 2005, during which polar cap patches were observed by OMTIs in the central polar cap. When the CHAMP satellite passed through the stream of patch-associated high-density plasma, a clear signature of the neutral density anomaly was detected. This suggests that polar cap patches could also be one of the sources of density anomalies in the central polar cap. In the presentation, we will discuss how the neutral density anomaly is produced in the polar cap region by considering the results from the analysis of two case examples.

極域の上部熱圏において、局所的に中性大気質量密度が増減することがある。CHAMP 衛星に搭載された加速度計によって、この中性大気質量密度変動を観測することが可能となり、その特性や、生成メカニズムに関する研究が進められてきている。質量密度の変動量は背景密度に対して、小さい時で数%ほど、大きい時では数百%に達することもある。過去の研究では、太陽風の影響を直に受けやすいカスプ領域周辺や、オーロラサブストーム・磁気嵐中の夜側オーロラオーバルにおいて観測される中性大気質量密度異常について事例解析・統計解析の両面から研究が行われてきた。これらの研究から、中性大気質量密度異常は、プラズマと中性大気の相互作用による熱圏の加熱によって生じることが指摘されている。電子の降り込みによる粒子加熱と、電離圏電流による水平面内でのジュール加熱が熱圏大気の加熱を起こしていると考えられるが、これまでの研究では、太陽風や磁気圏からの影響を受けやすい領域（昼間側カスプ、夜側オーロラオーバル）における統計解析や、太陽活動が活発な期間に発生した数例の事例解析が多く、緯度 80 度以上の極冠域をターゲットにした研究は行われてこなかった。

本研究において質量密度異常イベントのサーベイを行った結果、極冠域においても中性大気質量密度異常が発生していることが分かってきた。極冠域では一般的に、磁気圏からの粒子降下やそれに伴う沿磁力線電流の流入は稀であると考えられている。したがって、極冠域で観測される中性大気質量密度異常は、過去の研究で提唱されたものとは異なるメカニズムによって引き起こされていると考えられる。そこで本研究では、極冠域における密度異常発生メカニズムを明らかにするために、CHAMP 衛星加速度計と、TIMED 衛星に搭載されている GUVI イメージャ、カナダ・レゾリュートベイに設置されている全天大気光イメージャ OMTIs を組み合わせる形で、2 例の極冠域中性大気質量密度異常についての解析を行った。2005 年 1 月 30 日の事例においては、中性大気密度異常が発生している時刻・領域において、北向き IMF 時に特徴的なオーロラが発生していることが確認された。また、2005 年 2 月 8 日のイベントでは、全天大気光イメージャ OMTI によってポーラーパッチが観測されている領域において、中性大気密度異常が発生していることが明らかになった。発表では、上記 2 例のイベント解析の結果を踏まえて、極冠域における中性大気質量密度異常がどのようなメカニズムで発生しているのかについて考察を行う。