

サブオーロラ帯における孤立したプロトンアークの地上・衛星同時観測

坂口 歌織 [1]; 塩川 和夫 [1]; 家田 章正 [2]; 三好 由純 [3]; 大塚 雄一 [1]; 小川 忠彦 [1]; Donovan Erick[4]
[1] 名大 STE 研; [2] STE 研; [3] 名古屋大・太陽地球環境研究所; [4] カルガリー大・天文物理

Simultaneous ground and satellite observations of an isolated proton arc at subauroral latitudes

Kaori Sakaguchi[1]; Kazuo Shiokawa[1]; Akimasa Ieda[2]; Yoshizumi Miyoshi[3]; Yuichi Otsuka[1]; Tadahiko Ogawa[1];
Erick Donovan[4]
[1] STELAB, Nagoya Univ.; [2] STEL; [3] STEL, Nagoya Univ.; [4] Astronomy and Physics, University of Calgary

We observed an isolated proton arc at the Athabasca station (MLAT: 62N) in Canada on 5 September, 2005 using a ground-based all-sky imager at wavelengths of 557.7 nm, 630.0 nm, and 486.1 nm (Hbeta). This arc is similar to the detached proton arc observed recently by the IMAGE satellite [Immel et al., GRL, 2002]. The arc appeared at 0500-0700 UT (2100-2300 MLT) coincident with strong Pc 1 geomagnetic pulsations in the frequency range of the electromagnetic ion cyclotron (EMIC) wave. The growth phase of the substorm started from 0400 UT, when the IMF-Bz turned to negative. The isolated arc did not change its structure and intensity before and after the substorm onset. From particle data obtained by the NOAA 17 satellite, we found that the isolated arc was located in the localized ($L \sim 4$) enhancement of ion precipitation fluxes (30-80 keV). Trapped ion enhancements (ring current protons) were also observed at two latitudinally separated regions. The enhanced ion precipitation was located at the outer boundary of the inner ring current ions. The DMSP F13 satellite observed signatures of ionospheric plasma trough near the conjugate point of the arc in the southern hemisphere. The trough is considered to be at the plasmapause. These results indicate that the source region of the arc was located near the plasmapause and in the ring current. We consider the driving mechanism of the isolated proton arc at subauroral latitudes that the EMIC waves, which were generated near the plasmapause, scatter the ring current protons resonantly into the loss cone. We add Prof. Martin Connors and Prof. Frederic J. Rich as coauthors of this paper.

私達は2005年9月5日に磁気緯度が62Nのカナダ・アサバスカ観測点で、オーロラ帯より低緯度側に孤立して出現したアーク (isolated proton arc) を地上全天カメラ (波長: 557.7 nm, 630.0 nm, 486.1 nm [Hbeta]) で観測した。このアークは、最近 IMAGE 衛星によって観測されている detached proton arc という現象に非常によく似ている [Immel et al., GRL, 2002]。今回のアークは 0500-0700 UT (2100-2300 MLT) の間、61.2-58.8 MLAT で観測された。同じアサバスカ観測点で、EMIC (electromagnetic ion cyclotron) 波動と同じ周波数帯を持つ強い Pc 1 地磁気脈動もアークと同時に観測された。0600-0700 MLT に極域で小さなサブストームが発生したが、このサブストームに伴うアークの変化は見られなかった。アーク上空を通過した NOAA 17 衛星による粒子の直接観測から、アークに降り込んでいる粒子は主に 30-80 keV の高エネルギーイオンであることが分かった。また同衛星により、リングカレントイオンが2つの離れた緯度帯で観測され、アークに対応するイオンの降り込みは、地球側 (内側) に分離したリングカレントの外側の境界に位置することも分かった。さらに、DMSP F13 衛星により、アークの緯度付近には電離圏プラズマトラフがあることが観測された。トラフはプラズマポーズに対応すると考えられている。これらの観測から、アークの発生源は、プラズマポーズ付近で発生した EMIC 波動により共鳴散乱されたリングカレント粒子であることが考えられる。本講演では、これらの観測結果と、その結果による考察を報告する。本発表の共著者には、Martin Connors 氏、Frederic J. Rich 氏を含む。