

R006-06

Zoom meeting B : 11/1 AM2 (10:45-12:30)

10:45-11:00

#田中 杜雄¹⁾, 田口 聡¹⁾, 細川 敬祐²⁾

¹⁾京大理, ²⁾電通大

The characteristics of the inverted-V event accompanying the downward return field-aligned current

#Morio Tanaka¹⁾, Satoshi Taguchi¹⁾, Keisuke Hosokawa²⁾

¹⁾Grad school of Science, Kyoto Univ., ²⁾UEC

The inverted-V is an energetic electron precipitation event, which can be seen as a V-shape structure in electron flux spectrograms, and causes intense auroral arcs. Previous satellite observations have suggested that some inverted-V structures, corresponding to the upward field-aligned current (FAC), would accompany the downward FAC adjacent to them [Marklund et al., 1997, 2004, 2011; Baddeley et al., 2017]. Marklund et al. [2011] conducted the in-situ observation of the parallel electric field in the auroral acceleration region, which was associated with the inverted-V, and reported that the structure would be stable for some minutes at least. However, the detail characteristics of the inverted-V phenomena that accompany the downward FAC adjacent to them are still unclear. In this study we conducted a statistical analysis to identify the characteristics of these current systems, using precipitating electron and magnetic field data from the DMSP spacecrafts (F16, F17, F18) in 2015 and 2016. Aurora image data (557.7 nm and 630 nm) from an all-sky imager at Longyearbyen, Svalbard are also used to track the time evolution of the upward current region. The result of the analysis indicates that the upward FAC density, i.e., the inverted-V current density is much correlated with the density of the downward FAC located equatorward of the V-shape structure. We also identified the auroral events that in which the auroral black structure appeared on the equatorward side of the intense aurora arc, corresponding to the inverted-V. These facts suggest that the downward FAC equatorward of and adjacent to the inverted-V may play an important role for the formation of the inverted-V structure. In addition, the relation between the peak energy of the inverted-V accompanying the downward FAC and its upward FAC density will be discussed in terms of the linearized Knight relation.

Inverted-V 構造は、衛星が観測する降下電子フラックスのスペクトログラムの中に見られる逆 V 字型の電子分布構造で、明るいオーロラを発生させる。Inverted-V 構造は上向きの沿磁力線電流に相当するが、衛星観測の先行研究から、Inverted-V 構造の中には、それに隣接して下向きの沿磁力線電流を伴うものがあることが報告されている [Marklund et al., 1997, 2004, 2011; Baddeley et al., 2017]。

Marklund et al. [2011]は、Cluster 衛星を用いたオーロラ加速領域の電場の直接観測によって、Inverted-V を発生させるような電場が、少なくとも 5 分存在していることを示している。しかし、この downward FAC を伴う Inverted-V 構造の性質の詳細は、未だ明確になっていない。本研究では、2015 年から 2016 年の DMSP 衛星(F16, F17, F18)の降下電子フラックスおよび磁場のデータを解析し、downward FAC を伴う Inverted-V 構造の性質を明らかにする。また、Svalbard 諸島 Longyearbyen に設置されている地上全天イメージャーのオーロラ画像 (557.7 nm と 630 nm) と DMSP 衛星の同時観測から、この電流系に付随するオーロラの時間発展を追う。これらの解析の結果より、Inverted-V に相当する upward FAC の電流密度と、Inverted-V の赤道側に流れる downward FAC の電流密度の間には非常に良い相関があることが分かった。さらに、地上全天イメージャーとの同時観測から、Inverted-V に対応するオーロラアークの赤道側において、発光強度の低い black structure が発生するイベントを見出した。これらの観測結果から、Inverted-V を含む電流系において、Inverted-V に隣接する downward

FAC はオーロラ電流回路の一端を担い、Inverted-V の形成に重要な役割を果たしていると考えられる。以上に加え、downward FAC を伴う Inverted-V について、Inverted-V 構造のピークエネルギーと upward FAC の電流密度の関係についても Knight-relation の観点から議論する。