

R005-29

B会場：9/25 PM1 (13:45-15:30)

14:30~14:45

プラズマバブル発生に関するCEJの影響

#加藤 彰紘¹⁾, 吉川 顕正²⁾, 藤本 晶子³⁾

¹⁾九大,²⁾九大/理学研究院,³⁾九工大

CEJ Effects on Plasma Bubble Generation

#Akihiro Kato¹⁾, Akimasa Yoshikawa²⁾, Akiko Fujimoto³⁾

¹⁾Kyushu university, ²⁾Department of Earth and Planetary Sciences, Kyushu University, ³⁾Kyushu Institute of Technology

Plasma bubbles are ionospheric disturbances that occur in the magnetic equatorial region and are caused by Rayleigh-Taylor instabilities. Therefore, an eastward electric field that enhances the equatorial electrojet current (EEJ) is a prerequisite for plasma bubble generation, and the occurrence of the counter electrojet current (CEJ) with a westward electric field is thought to suppress plasma bubble generation [e.g., Uemoto et al., 2010]. However, the relationship between the equatorial electrojet current structure and plasma bubble generation is not yet fully understood, as is spread-F, which appears by plasma bubbles even during CEJ generation and has been observed in Peru, South America [Akiyama et al., 2018].

We analyzed ground-based magnetic field data on CEJ occurrence dates to investigate whether EEJ/CEJ-induced magnetic field variations can be used as an indicator of plasma bubble generation. In this study, we analyzed the EEJ monitoring index, EUEL, the S4-index, and ionosonde data, which indicate scintillation, for plasma bubble events in Peru. The following results were obtained.

(1) On magnetically quiet day ($K_p \leq 3$), the correlation between the EUEL integrated over 17-19 LT (Pre-sunset IEUEL) and S4-index showed that plasma bubble events were suppressed when the pre-sunset IEUEL was negative.

(2) On magnetically quiet day ($K_p \leq 3$), the correlation between the EUEL and plasma bubble events at sunset shows that when the H component becomes positive again after the occurrence of a CEJ, the ionospheric F-layer height $h'f$ increases and a spread-F of about S4-index = 0.3-0.8 is generated.

(3) Furthermore, on magnetically disturbance days ($K_p > 3$) plasma bubble generation events were also identified in the case of large CEJ growth after sunset.

The result of (1) indicate that there were CEJs that generate westward currents, making it difficult for plasma bubbles to develop.

The result in (2) may have been caused by the eastward electric field becoming stronger around sunset (PRE: pre-reversal enhancement). On the other hand, when the magnetic field was southward at sunset, $h'f$ did not increase sufficiently (below 300 km) and a spread-F of less than S4-index=0.4 occurred. Therefore, the generation of plasma bubbles with large scintillation was related to the eastward-facing electric field at sunset.

The trend in (3) is currently being analyzed.

Based on the above results, the influence of the CEJ on plasma bubble generation will be discussed in this presentation.

プラズマバブルは磁気赤道域で起こる電離圏擾乱現象で、レイリー・テイラー不安定性によって発生する。そのため、赤道ジェット電流 (EEJ) を強化するような東向き電場が必要条件であり、西向き電場を伴うカウンタージェット電流 (CEJ) が発生すると、プラズマバブルの発生は抑制されると考えられる [e.g. Uemoto et al., 2010]。しかし、南米のパルーにおいて、CEJ 発生時でもプラズマバブルによって現れるスプレッド F が確認される [Akiyama et al., 2018] など、赤道ジェット電流構造とプラズマバブルの発生に関係性はまだ十分に理解されていない。

そこで我々は、CEJ 発生日の地上磁場データを解析し、EEJ/CEJ による磁場変動がプラズマバブルの発生指標となり得るかどうかを調べた。本研究では EEJ モニタリング指数である EUEL と、シンチレーションを示す S4-index とイオノゾンデを用いて、パルーにおけるプラズマバブルイベントについて解析を行った。以下の結果が得られた。

(1) 磁気静穏日 ($K \leq 3$) IEUEL の 17~19LT (夕方側) を積分した値 (Pre-sunset IEUEL) と S4-index の相関を見ると、Pre-sunset IEUEL がマイナス時、プラズマバブルの発生が抑制された。

(2) 磁気静穏日 ($K_p \leq 3$) 日没時の EUEL とプラズマバブルの相関を見ると、CEJ 発生後の日没時に磁場が北向きに戻るとき、電離圏 F 層高度 $h'f$ は上昇し、S4-index=0.3-0.8 程度のスプレッド F が発生している。

(3) さらに、磁気擾乱日 ($K_p > 3$) の日没後に CEJ が大きく成長する場合においても、プラズマバブルの発生イベントが確認された。

(1) の結果は、西向き電場である CEJ が発生しており、プラズマバブルが発達しにくい状況であったと示唆される。

(2)の結果は、日没前後で東向き電場が強くなる現象（PRE：pre-reversal enhancement）によって発生したものではないかと考えられる。一方、日没時に磁場が南向きであるとき、 $h'f$ は十分に上昇せず(300km以下)、S4-index=0.4未満のスプレッドFが発生した。したがって、シンチレーションが大きいプラズマバブルの発生には、日没時の東向き電場が関係していると考えられる。

(3)の傾向については、現在解析中である。

本発表では、上記の結果に基づき、プラズマバブル発生に関するCEJの影響について議論する。