

PEM028-09

会場:201B

時間:5月27日 16:30-16:45

CME中に発生した太陽電波 Type-Iバーストと関連するコロナ磁場構造 Solar radio type-I radio bursts generated during CMEs and their related magnetic structures

岩井 一正^{1*}, 増田 智², 三好 由純², 下条 圭美³, 三澤 浩昭¹, 土屋 史紀¹, 森岡 昭¹, 井上 諭⁴, 塩田 大幸⁵
Kazumasa Iwai^{1*}, Satoshi Masuda², Yoshizumi Miyoshi², Masumi Shimojo³, Hiroaki Misawa¹, Fuminori Tsuchiya¹, Akira Morioka¹, Satoshi Inoue⁴, Daikou Shiota⁵

¹ 東北大・理・惑星プラズマ大気, ² 名古屋大学太陽地球環境研究所, ³ 国立天文台野辺山太陽電波観測所, ⁴ 情報通信研究機構, ⁵ 理化学研究所

¹PPARC, Tohoku Univ., ²STEL, Nagoya Univ., ³NSRO, NAOJ, ⁴NICT, ⁵RIKEN

コロナ中で高エネルギーに加速された電子ビームの一部は、付近のプラズマ粒子を振動させることで静電波を励起する。それが電波に変換されたものが太陽電波バーストとして地球で観測される現象である。メートル波帯域で発生する太陽電波バースト現象の1つに Type-Iバースト(通称 noise storm)と呼ばれる現象がある。type-IバーストはCMEと共に観測されることがあると指摘されているが、今までそれらの物理的関連は詳しく解明されてこなかった。type-Iバーストの放射には指向性があるため、放射源である活動領域が太陽面の中心付近にあるときに観測することが望ましい半面、コロナの三次元的磁場構造はリム方向からの撮像観測が有効である。地球軌道からの観測のみでは、この二つの観測条件を同時に満たすことは不可能である。2006年に打ち上げられたSTEREO衛星は地球周回軌道を脱出し、太陽を地球とは異なる角度から観測することが可能である。本研究では、地球から見てディスク中心に存在する活動領域に対して、地球からの電波バースト観測とSTEREO衛星でリム方向からの撮像観測が同時に成立したデータセットを用いて解析を行った。なおこのときのSTEREO衛星は太陽-地球方向に対して65から70度離れた軌道に位置していた。

type-Iの発生と減光現象が2010年2月6日から7日にかけて観測された。その間STEREO衛星は複数のCMEを観測し、観測されたtype-Iの強度は最初のCME発生の後に強くなり次のCME開始の前に減少していたことがわかった。更にSOHO/MDIの光球面磁場を用いたpotential-field source-surface磁場の計算と比較した結果、CMEやtype-Iバーストを放出した活動領域の磁場構造は周辺の磁場と多重極子構造を形成し、CMEはその多重極子中心にある磁気中性線付近で発生していることが示唆された。以上から本研究では多重極子磁場中で発生するCMEモデルを使ってtype-Iの発生から減光までを説明することを試みた。このモデルではCME発生後その足元にカレントシートが形成される。このカレントシートはCME発生後もリコネクションを続けることが可能で、CME後に発生したtype-Iバーストを説明できる。更に2回目のCMEにつながる磁気ループの膨張が電波放射源周辺の磁場構造に変調を与えたと仮定すると、2回目のCMEの発生前にtype-Iの減光が起きたことを説明できる。この仮定はtype-Iバーストが減光したときに最初のCMEはtype-Iバーストの放射高度から数太陽半径上空に位置し、CME本体が放射源に直接変調を与える可能性は低いという観測結果とも一致し、一連の観測結果を矛盾なく説明出来ている。

キーワード: 太陽電波バースト, 地上観測, 活動領域, コロナ質量放出

Keywords: solar radio burst, ground based observation, active region, CME