

昼夜境界線の通過に伴う Quarter Wave から Half Wave への磁力線共鳴振動モード遷移

尾花 由紀 [1]; Waters Colin L.[2]; Sciffer Murray D.[2]; Menk Frederick W.[2]; Lysak Robert L.[3]
[1] 大阪電通大・工・基礎理工; [2] The University of Newcastle; [3] ミネソタ大・物理

Mode transition from quarter wave to half wave observed by the New Zealand magnetometer array

Yuki Obana[1]; Colin L. Waters[2]; Murray D. Sciffer[2]; Frederick W. Menk[2]; Robert L. Lysak[3]
[1] Engineering Science, Osaka Electro-Communication Univ.; [2] The University of Newcastle; [3] Univ of Minnesota

Quarter wave is one of the modes of standing Alfvén waves along geomagnetic field lines. This mode is predicted to be generated when the ionosphere has a strong conductance asymmetry between the two ends of the field line. However, details of quarter waves and the mode transition from half to quarter waves are not well known. We studied the resonance structure and the occurrence condition of the quarter waves using cross-phase analysis of geomagnetic data from the New Zealand magnetometer array. We also investigate the distribution of ULF wave field using a 2.5D magnetosphere model. Comparing these results, the quarter wave formation will be discussed.

Quarter wave は磁力線上に励起する定在アルヴェン波の一種であり、磁力線の両端で電離圏伝導度が強い非対称を持つときに発生するといわれている。Quarter wave の観測例は多くなく、その構造や発生条件、quarter wave - half wave 間のモード遷移メカニズムなどは未だ明らかになっていない。我々は quarter wave の詳細観測を目的に、2011 年からニュージーランドに新しい地磁気観測網を構築してきた。本研究ではこの観測データに cross-phase 法を適用して得られた成果を紹介する。

2012 年 7 月 22 日のイベントでは、ニュージーランドとその共約点がそれぞれ夜明けの前と後に位置する時間帯に、異常に低い共鳴周波数と強い減衰を持つ磁力線共鳴振動が約 3 時間にわたって継続的に観測された。19UT にニュージーランド上空 100km 高度に昼夜境界線がさしかかると、共鳴周波数は上昇をはじめ、20UT には昼側磁気圏における通常レベルの周波数に達して安定した。また減衰率も 20UT 以降は過去の研究で得られた昼側磁気圏の結果とほぼ一致していた。これらの結果は quarter wave の発生と half wave へのモード遷移で解釈される。特にモード遷移についてはこれまで詳細な観測がなかったが、今回の解析で、昼夜境界線の通過と同時に遷移が始まり 1 時間程度で終了することが明瞭に示された。発表では、これらの解析結果と 2.5 次元磁気圏モデルによる数値計算結果を比較し、quarter wave の発達メカニズムについて議論する。