

R010-08

C会場：11/4 PM2 (15:45-18:15)

16:20~16:35

太陽-地球方向を向いた惑星間空間磁場に対する地球磁気圏の応答研究

#城戸 蓮太郎¹⁾, 吉川 颯正^{2,3)}, 魚住 禎司²⁾

(¹九州大学 大学院理学府,²国際宇宙惑星環境研究センター・アイスペース,³九州大学・理学研究院)

Study of the response of the Earth's magnetosphere to a Sun-Earth oriented interplanetary magnetic field

#Rentaro Kido¹⁾, Akimasa Yoshikawa^{2,3)}, Teiji Uozumi²⁾

(¹Kyushu University,²International Research center for Space and Planetary Environmental Science · i-SPES,³Kyushu Univ.)

Many studies have been conducted on the response of the Earth's magnetosphere to the Interplanetary Magnetic Field (IMF). In particular, the study of the dependence of the magnetic reconnection between the solar wind and the Earth's magnetic field on the z-component (north-south component) of the IMF has been one of the key issues in space weather research. On the other hand, the dependence of the IMF on the y-component (east-west component), which is known to produce a torque that twists the Earth's magnetotail during magnetic reconnection, has also been studied extensively. Since the IMF dependence on the magnetospheric response has been considered to be largely due to the z/y component, there has been little systematic investigation of the effect of the x component of the IMF (sun-Earth component) on the Earth's magnetosphere as a control parameter, and the physical effects of this effect are not clear. For example, K. M. Laundal, et al. (2017) found in a computer experiment by S. Hoilijoki, et al. (2014) that the dominant effect of the IMF x component is to change the overall energy conversion efficiency between the solar wind and the magnetosphere due to reconnection. However, most previous studies, including this view, have focused on macroscopic analyses of magnetospheric physics using global simulators, and little progress has been made in observational data-based investigations of the effects of the IMF x component.

In order to overcome this situation, we are carrying out an observation-based study to clarify the impact of the IMF x-component on the magnetospheric-ionospheric coupling system. In this presentation, we will report the initial results of our investigation of the effects on various space weather parameters (e.g., AL index) and the horizontal equivalent current system of the Ampere Map, using a method to objectively extract situations in which only the x-component approaches the Earth with a strong IMF.

惑星間空間磁場 (Interplanetary Magnetic Field : IMF) に対する地球磁気圏の応答について、これまで多くの研究が積み重ねられてきた。特に、太陽風と地球磁場の磁気再結合の制御に関する、IMF の z 成分 (南北方向成分) 依存性の研究は、宇宙天気研究の中心課題の 1 つである。一方で磁気再結合の際に、地球磁気圏尾部を捻る形のトルクを生むことが知られている、IMF の y 成分 (東西方向成分) 依存性に関しても、多くの研究が行われている。地球磁気圏応答に関する IMF 依存性は、こうした z/y 成分の影響が大きいとされてきたため、IMF の x 成分 (太陽-地球方向成分) をコントロールパラメーターとした地球磁気圏への影響に対する系統的な調査は殆ど進んでおらず、それが及ぼす物理的効果も明確ではない。例えば、K. M. Laundal, et al. (2017) では、S. Hoilijoki, et al. (2014) の計算機実験で見いだされた、IMF x 成分の支配的な効果は、リコネクションによる太陽風と磁気圏の間の全体的なエネルギー変換効率を変化させることにあるとしている。しかしながら、この見解を含めた先行研究の多くは、グローバルシミュレーターを用いた磁気圏物理の巨視的な解析が中心であり、観測データをベースとした、IMF x 成分がもたらす影響に関する調査は殆ど進んでいない。

このような状況を打破するため、我々は、IMF x 成分による地球磁気圏-電離圏結合システムへの影響を明らかにすることを目的とした、観測データに基づく調査・研究を遂行している。本発表では、x 成分のみが強い IMF を持って地球に接近する状況を客観的に抽出する手法を用いて、さまざまな宇宙天気パラメータ、(例えば AL index 等) や Ampere Map の水平等価電流系にどのような影響が及ぼされるのかについて調査した初期結果について報告する。