

地上に於けるsscの発生時間と磁気圏界面に於ける
衝撃波接触位置の関係

*北村 健太郎 [1],河野 英昭 [1],湯元 清文 [1]

環太平洋地磁気観測グループ

九州大学理学研究科[1]

The relationship between the onset time of ssc on the ground and the first-contact position of ssc on the magnetopause

*Kentarou Kitamura[1], Hideaki Kawano [1], Kiyohumi Yumoto [1]

Circum-Pan Pacific Magnetometer Network Group

Faculty of Science, Kyushu University[1]

The propagation mechanism of the storm sudden commencement (ssc) can be explained in terms of two current systems; one (called DL) is driven on the compressional wave front propagating earthward from the dayside magnetopause, and the other (called DP) is driven along the field line as an Alfvén wave converted from the compressional wave. The detailed structure of these three dimensional current system in the uniform cold plasma was studied by Tamao (1964).

The interplanetary shock and/or discontinuities in reality, with arbitrary shock orientation, can hit an arbitrary point on the magnetopause, where the compressional wave can be excited. The first-contact position of the ssc on the magnetopause is essentially important for the propagation of ssc disturbance into the magnetosphere. The onset times of the DP-field component of the ssc in two hemispheres on the ground are expected to be deeply related with the position of the initially excited compressional wave on the magnetopause. That is, if the first-contact position of the ssc is far from the magnetospheric equatorial plane, the mode conversion from the compressional wave to the Alfvén wave can also take place far from the equatorial plane, leading to different arrival times at the ground in the two hemispheres.

In this study, we will discuss on the relationship between the onset time of ssc on the ground and the first-contact position of ssc on the magnetopause.

地上で観測されるsscの波形は、太陽風中の衝撃波や不連続による動圧の急増により発生する圧縮波による磁場増大 (DL-field)と、電離層上のTwin-vortex typeの電流系 (DP-field) によって説明されている。しかし、実際に地上で観

測されるsscは、そのonset timeや振幅等の空間分布に関して、イベント毎にかなり違った分布を示すことがこれまでの研究で明らかになってきた。

太陽風動圧の急増によって発生し、磁気圏中を伝播する圧縮波面からは、mode conversion によってAlfvén modeのtransverse waveが発生し極域電離層に電場を、入射させる。一様なcold plasma中での、これらの過程はTamao (1964)によって研究されているが、より正確な伝播を議論するためには、非一様なplasmaや、惑星間衝撃波が最初に磁気圏に接触する位置の依存性等を考慮する必要がある。

その第一段階として、衝撃波が磁気圏界面に最初に接触した位置を、磁気圏中を伝播する圧縮波のsource regionと定義し、地上に於けるsscのonset timeに対するsource regionの位置依存性について議論する。惑星間空間衝撃波のnormal vectorは、イベントにより様々な方向を示す。そのため、この衝撃波によって励起される圧縮波のsource regionや伝播方向は常に一定ではない。更に、圧縮波からmode conversionされるAlfvén波は圧縮波のsource region や伝播方向によって、必ずしも磁気圏赤道面上で励起されるとは限らず、この場合、DP-fieldのonset timeに南北半球でのズレが生じる事が予想される。

本講演では、圧縮波の波源を北半球、南半球の磁気圏界面上に置き、その伝播の様子を調べることで、sscに伴う波動の伝播特性を検証する。