

静止人工衛星障害と太陽風-磁気圏相互作用との関係について

永野 達也 [1]; 野澤 恵 [1]; 玉置 晋 [2]
[1] 茨大院・理; [2] なし

geosynchronous satellite and solar wind-Magnetosphere interaction

Tatsuya Nagano[1]; Satoshi Nozawa[1]; Susumu Tamaoki[2]
[1] Science, ibaraki Univ.; [2] none

The orbital radius of geosynchronous satellite in elliptical orbit above the equator is 6.6 times as long as radius of the earth 'Re'. Usually, geosynchronous satellites are inside the Earth's magnetopause the radius of which is greater than 10 Re from the Earth's center, the magnetosphere shields geosynchronous satellites from solar wind.

However, when the solar wind pressure increases, the magnetopause position approaches and crosses geosynchronous orbit. This phenomenon is called **Geosynchronous Magnetopause Crossing (GMC)**.

We calculated the magnetopause position during two days before 185 satellite anomalies occurred from 1/Jan/1971 to 31/Dec/1997, and analyzed a relationship between GMCs and geosynchronous satellite anomalies.

The magnetopause position will be used as an index to prevent geosynchronous satellite anomalies from space environment disturbances on geosynchronous satellite operation. This time will debate when another parameter are Dst-index and AE-index too.

太陽活動や宇宙環境などには人間の生活に影響を及ぼすものがあり、それを宇宙天気という。それらの影響を事前に察知し回避しようという試みがあり、それを宇宙天気予報という。現在の宇宙天気予報はまだ発展途上の段階であり、予報の精度も不完全である。そこで、宇宙天気予報の基準の中でも人工衛星の障害に関する基準に着目し、数値の決定を行うことで宇宙天気予報に役立つのが本研究の目的である。

本研究の先行研究として、Tamaoki et al.(2010) で静止軌道の人工衛星障害と磁気圏境界交差を研究し、それらに相関があると結論付けられている。

本研究では基準となる指標として、本研究では地磁気と太陽風の釣り合いから決定する磁気圏境界位置と、地磁気の指数で磁気嵐の指標となる Dst 指数と、太陽風からの磁気圏に流入するエネルギーの指標となる AE 指数を用いる。対象とする人工衛星は、静止軌道を周回する静止衛星とする。

磁気圏境界位置の導出には、Shue et al.(1998) より Shue model を用いて磁気圏境界位置を特定する。これは、太陽風の動圧と太陽風の磁場強度によって磁気圏境界位置を計算することができる式である。この計算に必要な太陽風のデータは、人工衛星 Wind, ACE などの観測データから作られる OMNI2 の 1 時間データを用いる。

また、人工衛星の障害日については Koons et al.(1999) より、障害発生日が特定されている静止軌道衛星の障害を取り出す。この条件で、1971-1997 年の間に 185 件検出することができた。よって、本研究で用いる期間を 1971-1997 年の 27 年間とする。

磁気圏境界位置は 1971-1997 年の期間で通常、10 地球半径 (以後 Re) の位置を平均とする正規曲線の形に分布した。また、今回の研究では太陽風データの時間分解能が悪いため、OMNI2 のデータを用いて独自に補正を行った。基準の結果としては、磁気圏境界位置は静止軌道より内側に来た時に人工衛星障害が発生しやすいことが分かった。

同様に、OMNI2 の 1 時間データを用いて人工衛星の障害発生時の Dst 指数と AE 指数の変化も検証した。Dst 指数については、磁気嵐の発生を基準として検証を行った。AE 指数については、地球磁気圏に流入してくる太陽風からのエネルギー量が大きくなる値で基準をとって検証を行った。

以上のような、3 つの指標についての基準について今発表では議論を行う。

Koons et al., AR, TR-99(1670)-1, 1999

Shue et al., JGR, 103, A8, 17691, 1998

Tamaoki et al., 2010, insubmitted