

## 静止衛星の表面帯電現象と宇宙環境変動の関係 Relationship between geosynchronous satellite charging and space environment

永野 達也<sup>1</sup>, 長妻 努<sup>2\*</sup>, 野澤 恵<sup>1</sup>, 越石 英樹<sup>3</sup>, 松本 晴久<sup>3</sup>

Tasuya Nagano<sup>1</sup>, NAGATSUMA, Tsutomu<sup>2\*</sup>, Satoshi Nozawa<sup>1</sup>, KOSHIISHI, Hideki<sup>3</sup>, MATSUMOTO, haruhisa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>茨城大学 理学部, <sup>2</sup>独立行政法人 情報通信研究機構, <sup>3</sup>独立行政法人 宇宙航空研究開発機構

<sup>1</sup>Faculty of Science, Ibaraki University, <sup>2</sup>National Institute of Information and Communications Technology, <sup>3</sup>Japan Aerospace Exploration Agency

近年の急速な社会発展とそれに伴う社会生活において、その利便性の向上は人工衛星によるものが大きくなっており、現在多くの人工衛星が地球近傍の宇宙空間を周回している。宇宙天気には様々なものがあるが、特に人工衛星の運用に関するものは太陽フレア、太陽風、磁気嵐、銀河宇宙線などがあげられる。また、宇宙での活動を安全に行うためには、宇宙環境を正確にとらえて監視するというシステムが必要不可欠であり、開発及び運用に巨額の費用がかかる人工衛星を安全に運用するために、太陽地球環境の「人工衛星のため」の宇宙天気予報が重要な課題となっている。この宇宙天気を予測し危険を回避するための研究が行われており、それを「宇宙天気予報」と呼ぶ。太陽活動の地球環境への影響は人工衛星の種類によって大きく異なるが、本研究では静止軌道衛星の表面帯電障害について着目した。

ETS-V(きく5号)の帯電センサ(POM)を用いて、衛星の表面帯電現象と宇宙環境変動の関係について調べた。解析にあたって、ETS-Vの運用(姿勢変更等)や軌道条件などが衛星の帯電環境を変動させ、POMデータに影響を及ぼすことから、解析の前段階としてこれらの影響を除去した。その結果、帯電している時間が地方時の夜側、特に0時から6時に偏っていることが分かった。これには、衛星表面に光にあたることによって放電する光電効果と、サブストームに伴う電子の大量流入によるものが考えられる。

次に、サブストームによる電子の大量流入は、AL指数の変動と対応していると仮定し、表面帯電とAL指数の関係について調べた。地方時を考慮せずに比較した場合、表面帯電とAL指数の相関はほとんど見られなかった。一方、サブストームによる部分環電流を考慮して地方時の0-6時の期間に限定した比較では弱い相関が見られた。また、帯電開始の時間とAL指数の変動の関係についても調べた。結果、帯電現象が確認された120件のうちAL指数の変動が対応しているものが66件であった。一方で約半数においてAL指数との対応関係が見られなかった。

キーワード: 宇宙天気予報, 衛星帯電, サブストーム, 静止衛星

Keywords: Space Weather Forecast, Satellite Charging, Substorm, Geosynchronous Satellite