

## すざく衛星搭載広帯域全天モニタによる地球低軌道上の荷電粒子観測

# 大野 雅功 [1]; 田中 康之 [2]  
[1] 広島大理; [2] 宇宙研

### Observation of charged particle events on the low-earth-orbit by Suzaku Wide-band All-sky Monitor

# Masanori Ohno[1]; Yasuyuki Tanaka[2]  
[1] Department of Physical Science, Hiroshima University; [2] ISAS/JAXA

Since space radiation environment is very important for astronauts and various hardware that are operated in orbit, various models based on previous observations have been used to estimate the effect by such space radiation. However, it is known that there are some problems on these models such as that observational database used for them are old. Therefore, comparison between these models and recent observational data is essential to improve space radiation environment models.

Japanese X-ray observatory Suzaku is low-earth-orbit satellite whose attitude of 550 km and inclination of 31 degree. One of onboard instruments, Wide-band All-sky Monitor onboard Suzaku (Suzaku-WAM) observes all-sky from 50 keV to 5000 keV with very wide field-of-view and largest effective area above 300 keV (800cm<sup>2</sup> at 100 keV and 400 cm<sup>2</sup> even at 1 MeV). Although the main scientific objective of the WAM is astronomical transients such as gamma-ray bursts or solar flares, the WAM also gives us information of charged particle distribution in orbit, including trapped particles around South Atlantic Anomaly (SAA).

We have analyzed public WAM data covering from 2005 to 2011 systematically and explored transient events. As the results, we found many possible particle events which come from geomagnetically trapped protons and electrons in addition to astronomical events. The location of these particle events concentrates in southern America and southern Africa and they seem to be related to charged particles trapped in SAA. However, spectral hardness is clearly different between these two location; In southern America, most of particle events shows very hard spectrum up to larger than 500 keV, but in southern Africa, we see very soft spectrum that is observed only below ~200 keV. It is reasonable that hard spectrum observed in southern America is originated by trapped protons but it seems to be difficult to explain the origin of very soft spectrum in southern Africa. These results imply that the particle distribution in SAA is complicated for different particles. However, AP-8 and AE-8, which are the models currently used to estimate trapped charged particle distribution do not predict such differences. Therefore, Suzaku data could give a good information for the model that simulates earth's radiation environment.

宇宙における放射線環境は船外活動する宇宙飛行士や、軌道上で運用する様々な機器に与える影響に密接に関連しており、過去の観測に基づいたモデルによりその影響を予測することが行われているが、これらモデルに基づいた観測が古いなど様々な問題点や改良点があることが分かってきている。このようなモデルの改良のためには、実際に最近の観測衛星によって得られたデータと比較することが重要である。

日本のX線天文衛星「すざく」は高度550kmを傾斜角31度で周回する低軌道衛星である。搭載されている検出器のひとつである広帯域全天モニタ(Suzaku-WAM)は広い視野と300keV以上では世界で最大の巨大な有効面積(100keVで800cm<sup>2</sup>、1MeVで400cm<sup>2</sup>)を持ち、50keVから5000keVのエネルギー領域で日々全天観測を行っている。主な観測対象はガンマ線バーストや太陽フレアなどの突発現象であるが、常に取得しているデータからは、地球磁場に捕捉された荷電粒子の強度分布の情報を引き出すことができると期待される。また、その軌道条件から南太平洋異常帯(SAA)周辺で捕捉された粒子の強度分布も取得している。

今回、我々は2005年から2011年までの公開データを系統的に解析することで、突発現象の探査を行った。その結果、WAMで観測したデータには、ガンマ線バーストなどの天体現象の他に、地球上の陽子や電子などの荷電粒子に由来するイベントが大量に含まれていることが明らかになった。この荷電粒子イベントは主に南アメリカ大陸と南アフリカ大陸に集中しており、それぞれSAAに束縛された荷電粒子に由来すると考えられるが、南アメリカ大陸上では500keV以上のハードなエネルギーデポジットが主成分であるのに対して、南アフリカ大陸上では200keV以下のソフトな成分が支配的であることから、スペクトル成分が全く異なることが分かった。南アメリカ大陸上で観測されたハードなスペクトルは、SAAで束縛された陽子が起源であると考えられるが、南アフリカ大陸上のソフトなスペクトルは同様に陽子で説明することは難しい。この結果は、SAA上の粒子分布が陽子や電子で異なることを示唆している。しかし、現在捕捉陽子や電子のモデルとして用いられている、AP-8やAE-8では、すざく衛星の軌道上で陽子と電子の間で大きな違いは見られなかった。このことから、すざく衛星のデータは地球周辺の放射線環境を模擬するためのモデルに対して新たな情報を提供するものと期待される。