

「あけぼの」衛星の観測データを用いた電子放射線帯モデル

林 幹子 [1]; 中村 雅夫 [1]; 浅井 佳子 [2]; 高島 健 [3]; 松岡 彩子 [3]; 長井 嗣信 [2]
[1] 大阪府大; [2] 東工大・理・地球惑星; [3] 宇宙研

The electron radiation belt models based on the measurement of the Akebono satellite

Mikiko Hayashi[1]; Masao Nakamura[1]; Keiko T. Asai[2]; Takeshi Takashima[3]; Ayako Matsuoka[3]; Tsugunobu Nagai[2]
[1] Osaka Prefec. Univ.; [2] Tokyo Institute of Technology; [3] ISAS/JAXA

The radiation belt models are important for the design and operation of spacecraft. The Akebono satellite has been in the highly elliptical orbit in the last two decades and measured the almost whole region of the inner belt and the high latitude region of the outer belt. We provide the electron radiation belt models based on the measurement by the Radiation Monitor (RDM) of the Akebono satellite. In the solar maximum phase, the high energy electron flux ($>2.5\text{MeV}$) is almost two orders of magnitude larger than that obtained from the AE-8MAX model in the inner belt (L-value:1.2-2.4) and is in agreement with that obtained from the AE-8MAX model in the high latitude part of the outer belt (Lvalue:4.0-6.0). Furthermore, in the solar maximum phase, the high energy electron flux increases by about several orders of magnitude in and around the slot region (L-value:1.9-4.0) on solar activity. We will also show the results in the solar minimum phase and will discuss the variation of the electron radiation belt model depending on the solar active phases.

放射線帯モデルは人工衛星の放射線環境評価に使用され、宇宙開発には欠くことができないものである。しかし、現在広く使用されている NASA の放射線帯モデル AP-8、AE-8 は 1960、1970 年代の古い観測データをもとに作成されており、モデルと最近の実測値の違いが指摘されており、改訂が進められている。

本研究では、「あけぼの」衛星に搭載されている放射線モニター (RDM) により観測された電子フラックスデータを用いて電子放射線帯モデルを作成する。「あけぼの」衛星は、1989 年の運用開始時において、遠地点距離が約 10500km、近地点距離が約 275km、軌道傾斜角が約 75 度の準極軌道をとっており、放射線帯の内帯のほぼ全域、および外帯の高緯度領域を通過し、軌道上の放射線環境を計測している。また同衛星は既に 20 年間の運用を継続しており、あと 2 年で単一の衛星として磁極の反転を含むすべての太陽活動の変動に対して放射線環境を計測することになる。この計測データから、太陽活動周期に応じた電子放射線帯モデルを作成できる。

まず太陽極大期の期間である 1991 年、1998 年、1999 年、2002 年について年平均モデルを作成し、AE-8 の極大期モデル (AE-8MAX) の電子フラックス値と比較した。その結果、各 L-value の領域における高エネルギー電子 ($> 2.5\text{MeV}$) について以下のことが分かった。

- ・内帯の L-value が 1.2-1.9 の領域では、電子フラックス値は、AE-8MAX に対して 2 桁程度大きく、各年の間で最大 4 倍程度しかばらつかない。

- ・内帯の L-value が 1.9-2.4 の領域では、電子フラックス値は、AE-8MAX に対して 2 桁程度大きい、1991 年の電子フラックス値のみ AE-8MAX に対して 3-4 桁程度大きい。

- ・外帯の L-value が 3.0-4.0 の領域では、1999 年、2002 年の電子フラックス値は、AE-8MAX とよく合っているが、1991 年、1998 年の電子フラックス値は AE-8MAX に対して 1 桁程度大きい。

- ・外帯の L-value が 4.0-6.0 の領域では、電子フラックス値は、AE-8MAX とよく合っており、各年の間で最大 3 倍程度しかばらつかない。

つまり、太陽極大期において、放射線帯内帯 (L-value:1.2-2.4) では、AE-8 は電子フラックス値を過小評価していることが分かった。またスロット領域自身とそれを囲む領域 (L-value:1.9-4.0) においては、1991 年に電子フラックス値が 1-2 桁も大きくなる特殊なイベントが起こったと考えられるが、AE-8 では、そのような電子フラックス値の変動の影響を評価することができないことが分かった。今後、太陽極小期についても解析を進め、太陽活動周期に対する電子放射線帯モデルのフラックス値の変動についても議論する。