

## あらせ衛星搭載低エネルギーイオン質量分析器 (LEPi) における TOF(time of flight) 型質量分析の較正

# 長谷川 達也 [1]; 浅村 和史 [2]; 三好 由純 [3]; 齋藤 義文 [4]  
[1] 東大・理・地惑; [2] 宇宙研; [3] 名大 ISEE; [4] 宇宙研

### Calibration of ion species discrimination by LEPi onboard the Arase satellite

# Tatsuya Hasegawa[1]; Kazushi Asamura[2]; Yoshizumi Miyoshi[3]; Yoshifumi Saito[4]  
[1] Earth and Planetary Science, Tokyo Univ.; [2] ISAS/JAXA; [3] ISEE, Nagoya Univ.; [4] ISAS

[https://sprg.isas.jaxa.jp/researchTeam/spacePlasma/member\\_master.html](https://sprg.isas.jaxa.jp/researchTeam/spacePlasma/member_master.html)

LEPi (Low-Energy Particle experiments - Ion mass analyzer) is one of the particle instruments onboard the Arase satellite. LEPi is an ion energy-mass spectrometer which covers the energy range from 0.01 keV/q to 25 keV/q. In order to resolve the species of incoming ions, LEPi uses a combination of an electrostatic energy-per-charge analysis and a TOF (time-of-flight) technique. In the TOF analysis, the velocity of the incoming ion is identified by measuring the elapsed time between two signals (START and STOP signals). For the START signals, secondary electrons released at the passage of incoming particles through the ultra-thin carbon foil are used. The incoming particles that pass through the carbon foil are detected as STOP signals. Because of the usage of the foil, the measured TOF time contains several uncertain factors, such as energy loss and angular straggling of the incoming ions at the passage of the foil, flight time of the secondary electrons, etc. Therefore it is expected that the measured TOF profiles overlapped between different species. In order to discriminate the species, we have determined an analytical function which reproduces the observed TOF profile for each species at the energy range from 0.01 keV/q to 25 keV/q by a fitting analysis. Using this result, it has become possible to calculate the energy flux of the each ion species.

あらせ衛星搭載観測器の1つであるLEPi (Low-Energy Particle experiments - Ion mass analyzer) は、0.01keV/q~25keV/qの範囲のエネルギーのイオンを測定するよう設計されたイオンエネルギー質量分析器である。現在、定常観測が行われており、得られたデータの較正が行われているを行っている。本研究では、LEPiの観測データに対し、質量分析についての較正を行った。

LEPiは静電型エネルギー分析に加え、飛行時間計測 (TOF: Time-Of-Flight) 法を用いて質量弁別を行う。TOF法では、粒子が特定距離を飛行するまでにかかった時間を計測してその速さを計算する。この粒子の速さ  $v$  は静電分析部で分析したエネルギー・電荷比  $E/q$  を用いて、

$E/q = 1/2(m/q)v^2$  と表すことができる。ここで速さは飛行時間  $T_{TOF}$  と飛行距離  $L$  から、

$v = L/T_{TOF}$  と計算することができるため、粒子の質量電荷比  $m/q$  の同定が可能となる。しかし、計測される  $T_{TOF}$  には、粒子の超薄膜カーボン通過時のエネルギーロス、角度分散、荷電状態の変化、二次電子の飛行時間など、採用したTOF法を用いることによる原理的問題に起因するよらつきがあり、マイナーな粒子種などを抽出するためには詳細な較正が必要となる。

そこで本研究では  $H^+, He^{++}, He^+, O^{++}, N^+ \& O^+$  について、 $T_{TOF}$  に対するカウント数の関数を推定し、各粒子種毎の分布を決定した。この分布を用いてにより、観測されたTOF分布を各粒子の分布の足し合わせとして表現することが可能となった。また、でき、この操作を各エネルギー帯の観測データについて行うことで、粒子種毎のフラックスを正確に計算することができるようになった。