

R009-05

B会場：11/6 AM1 (9:00-10:30)

10:00~10:15

Comet Interceptor に搭載するイオン分析器の検出器の開発

#田尾 涼¹⁾, 吉田 恵実子¹⁾, 笠原 慧¹⁾, 横田 勝一郎²⁾, 齋藤 義文³⁾, 浅村 和史³⁾, 平原 聖文⁴⁾

(¹⁾ 東京大学, (²⁾ 大阪大学, (³⁾ 宇宙科学研究所, (⁴⁾ 名古屋大学

Development of detector for ion analyzer to be installed in Comet Interceptor

#Ryo Tao¹⁾, Emiko Yoshida¹⁾, Satoshi Kasahara¹⁾, Shoichiro Yokota²⁾, Yoshifumi Saito³⁾, Kazushi Asamura³⁾, Masafumi Hirahara⁴⁾

(¹⁾The University of Tokyo, (²⁾Osaka Univ., (³⁾ISAS, (⁴⁾Nagoya Univ.,

Comet explorations have been conducted in the past, but there has been no direct exploration of any long-period comet. Long-period comets are thought to have originated in Oort's cloud and are likely to retain primordial features from the early stages of solar system formation. Understanding these are expected to provide important clues to the origin of the solar system. The Comet Interceptor Mission, jointly planned by ESA and JAXA, is a mission to directly explore long-period comets or interstellar objects. The Comet Interceptor is scheduled to be launched in 2029 with the scientific goals of characterizing the surface composition, shape, composition of comets, and composition of coma. A breadboard model of the ion analyzer, one of the observation instruments to be installed in the Comet Interceptor, was tested for its performance. The ion analyzer consists of an electrostatic energy analyzer in the front and an ion mass analyzer in the back. Ions and electrons that pass through the analyzer are finally multiplied by the microchannel plates at the bottom and detected at the anode. Since the signal generated during detection is subject to noise, it is important that the signal pulse heights should be high relative to the noises. In this study, two types of substrates were prepared: (1) a substrate with a ground pattern on the backside of the anode, mainly to shield external noises, and (2) a substrate without a ground pattern in the center corresponding to the detection location on the backside of the anode, mainly to prevent attenuation of the signal pulse heights, and were compared through ion measurements in a laboratory vacuum chamber. As a result, it was found that both substrates were able to detect the signals as required, and that the signal pulse heights tended to be higher for the substrate (2), while there was not much change in the noise level. Specifically, the sensitivity to detect the signal pulse heights greater than 10 mV was increased by up to 30% for (2). For this reason, we decided to adopt (2) as the nominal substrate for the Comet Interceptor mission.

過去に彗星探査は行われてきたが、彗星の中でも長周期彗星を直接探査した例はない。長周期彗星の起源はオールトの雲にあると考えられており、太陽系形成初期の始原始的な特徴を留めている可能性が高い。これを理解することは、太陽系の起源を知る上で重要な手がかりとなることが期待される。ESA と JAXA が共同で計画している Comet Interceptor Mission は、長周期彗星 (Long-period comet) あるいは恒星間天体 (Interstellar object) を直接探査するミッションである。彗星探査機 Comet Interceptor は、彗星の表面組成、形状、構成、コマの組成などの特性評価することを科学目標に掲げ、2029 年に飛翔体を打ち上げ予定である。この Comet Interceptor に搭載する観測機器の一つであるイオン分析器のブレッド・ボード・モデルについて、その性能試験を行った。イオン分析器は前部が静電エネルギー分析器、後部がイオン質量分析器からなり、分析器内部を通過したイオンや電子が最終的に底部のマイクロチャンネルプレートで増倍され、アノードにて検出される仕組みである。検出時に発生する信号にはノイズが乗るため、信号の波高がノイズに対して高いことが重要である。そこで本研究では、(1) 外来ノイズをシールドすることに主眼を置きアノード裏面にグラウンドパターンを配置した基板と、(2) 信号波高を減衰させないことに主眼を置いてアノード裏面の検出位置に対応する中央部にはグラウンドパターンを配置しない基板の 2 種類を用意し、実験室の真空槽でイオン計測による比較を行った。その結果、両者とも必要な信号を検出できていること、(2) の基板の方が信号の波高が高くなる傾向があり、一方でノイズレベルにはそれほどの変化は無いことなどがわかった。具体的には 10mV 以上の波高を検出する感度が、(2) の方が最大 30% 上昇した。このため、Comet Interceptor ミッションでは (2) をノミナル基板として採用することとした。