

R007-10

Zoom meeting D : 11/3 AM1 (9:00-10:30)

9:15~9:30

「ひさき」衛星による惑星間空間のヘリウム光学観測

#山崎 敦¹⁾, 村上 豪²⁾, 吉岡 和夫³⁾, 木村 智樹⁴⁾, 土屋 史紀⁵⁾, 北元⁶⁾, 桑原 正輝⁷⁾, 益永 圭⁸⁾, 鍵谷 将人⁹⁾, 坂野井 健¹⁰⁾, 寺田 直樹¹¹⁾, 笠羽 康正¹²⁾, 吉川 一朗¹³⁾, ひさき (SPRINT-A) プロジェクトチーム¹⁾

(¹⁾JAXA/宇宙研, (²⁾JAXA/宇宙研, (³⁾東大・新領域, (⁴⁾Tokyo University of Science, (⁵⁾東北大・理・惑星プラズマ大気研究センター, (⁶⁾東北大工業大学, (⁷⁾立教大, (⁸⁾JAXA/宇宙研, (⁹⁾東北大・理・惑星プラズマ大気研究センター, (¹⁰⁾東北大・理・惑星プラズマ大気研究センター, (¹¹⁾東北大・理・地物, (¹²⁾東北大・理・惑星プラズマ大気研究センター, (¹³⁾東大・新領域

EUV observation of neutral helium distribution in interplanetary space by Hisaki

#Atsushi Yamazaki¹⁾, Go Murakami²⁾, Kazuo Yoshioka³⁾, Tomoki Kimura⁴⁾, Fuminori Tsuchiya⁵⁾, Hajime Kita⁶⁾, Masaki Kuwabara⁷⁾, Kei Masunaga⁸⁾, Masato Kagitani⁹⁾, Takeshi Sakanoi¹⁰⁾, Naoki Terada¹¹⁾, Yasumasa Kasaba¹²⁾, Ichiro Yoshikawa¹³⁾, Hisaki (SPRINT-A)¹⁾

(¹⁾JAXA/ISAS, (²⁾ISAS/JAXA, (³⁾The Univ. of Tokyo, (⁴⁾Tokyo University of Science, (⁵⁾PPARC, Tohoku Univ., (⁶⁾Tohotech, (⁷⁾Rikkyo Univ., (⁸⁾JAXA/ISAS, (⁹⁾PPARC, Tohoku Univ., (¹⁰⁾PPARC, Tohoku Univ., (¹¹⁾Dept. Geophys., Grad. Sch. Sci., Tohoku Univ., (¹²⁾PPARC, Tohoku Univ., (¹³⁾The Univ. of Tokyo

Interstellar medium flows into the heliosphere due to relative motion of the heliosphere and interstellar medium as interstellar wind. The main components of interstellar medium are neutral hydrogen and helium, and neutral particles can penetrate the heliosphere beyond the heliopause. Once neutrals are ionized by the solar ultraviolet light in the heliosphere, they are picked up by the solar wind and return back to the heliopause. Only neutral helium, however, can penetrate deep near the sun, because the ionization rate is low due to the high ionization energy.

The motion of neutral particles in the heliosphere is determined by solar gravity and solar radiation pressure. The orbits of helium atoms show Keplerian motions because the term of radiation pressure can be negligible. As a result, dense regions are formed on the downwind side of the interstellar wind. This is called a helium cone. The neutral helium distribution in the helium cone is dependent on the velocity and direction of the interstellar wind and the density and temperature of helium atoms in the interstellar medium. Although optical observation of neutral helium is a traditional study that has been done since the 1970s, it is a valuable method because it is possible to estimate the parameters of interstellar medium from the observation in interplanetary space.

The "Hisaki" (SPRINT-A) satellite has an extreme ultraviolet spectrograph with the wavelength range including resonance scattered light of helium atoms. Its main aim is to continuously observe magnetospheres and ionospheres of solar system planets, such as Jupiter, Mars, and Venus. Observation of resonance scattered light from helium atoms in interplanetary space is also carried out as an optional observation, when "Hisaki" passes through the helium cone between November and December from 2015 to 2020.

The direction and speed of interstellar wind are estimated by comparing the observation results with the emission distribution calculated from the simple model of helium cone formation. As a result, it is confirmed that the direction and speed of interstellar wind are consistent with previous observation results by other satellites, and that the direction of interstellar wind is temporally stable.

太陽圏と星間物質には相対速度があり、星間物質が星間風として太陽圏に衝突している。星間物質の主成分は水素とヘリウムであり、そのうち中性成分はヘリオポーズを超えて太陽圏に侵入することが可能である。太陽圏内で太陽の紫外線を受けてイオン化すると太陽風にヒックアップされヘリオポーズへ戻されるが、イオン化エネルギーの高いヘリウムはイオン化率が低く、ほとんどが中性のまま太陽近傍にまで深く侵入することができる。

太陽圏内での中性粒子の軌道は太陽重力と太陽光放射圧によって決まるが、放射圧の項はほとんど無視できるためヘリウム原子はケプラー運動をする。その結果、太陽の星間風の風下側に密度の濃い領域が形成され、ヘリウムコーンと呼ばれる。ヘリウムコーンのヘリウム分布は、星間風の速さと方向、星間空間でのヘリウム原子の密度と温度によって決定づけられる。1970年代から実施されている伝統的な研究方法であるが、惑星間空間に滞在しながら星間物質のパラメータ推定が可能であり、貴重な観測方法である。

「ひさき」(SPRINT-A)衛星は、極端紫外分光装置を搭載しており、ヘリウム原子の共鳴散乱光を検出することが可能である。「ひさき」の主目的は、木星、火星、金星などの太陽系惑星の磁気圏や電離圏の長期間にわたる連続惑星観測であるが、オプション観測として惑星間空間に分布するヘリウム原子からの共鳴散乱光観測も2015年から実施している。

ヘリウムコーン形成モデルから計算した発光分布と観測結果を比較することにより、星間風の方向と速さを推測した。その結果、これまでの他衛星の観測と一致することを確認し、星間風の方向と速さは時間的に安定していることを確認した。