

R007-13

Zoom meeting A : 11/1 PM1 (13:45-15:30)  
14:45-15:00

#山崎 敦<sup>1)</sup>, 村上 豪<sup>2)</sup>, 吉岡 和夫<sup>3)</sup>, 木村 智樹<sup>4)</sup>, 土屋 史紀<sup>5)</sup>, 鍵谷 将人<sup>6)</sup>, 北 元<sup>7)</sup>, 桑原 正輝<sup>1)</sup>, 坂野井 健<sup>8)</sup>, 寺田 直樹<sup>9)</sup>, 笠羽 康正<sup>10)</sup>, 吉川 一朗<sup>11)</sup>, ひさき (SPRINT-A) プロジェクトチーム<sup>12)</sup>  
<sup>1)</sup>JAXA・宇宙研,<sup>2)</sup>ISAS/JAXA,<sup>3)</sup>東大・新領域,<sup>4)</sup>Tohoku University,<sup>5)</sup>東北大・理・惑星プラズマ大気,<sup>6)</sup>宇宙科学研究所,<sup>7)</sup>東北大・理・惑星プラズマ大気研究センター,<sup>8)</sup>東北大・理,<sup>9)</sup>東北大・理・地物,<sup>10)</sup>東北大・理,<sup>11)</sup>東大・理・地惑,<sup>12)</sup>ISAS/JAXA

## 5-season's optical observation of neutral helium distribution in interplanetary space by Hisaki

#Atsushi Yamazaki<sup>1)</sup>, Go Murakami<sup>2)</sup>, Kazuo Yoshioka<sup>3)</sup>, Tomoki Kimura<sup>4)</sup>, Fuminori Tsuchiya<sup>5)</sup>, Masato Kagitani<sup>6)</sup>, Hajime Kita<sup>7)</sup>, Masaki Kuwabara<sup>1)</sup>, Takeshi Sakanoi<sup>8)</sup>, Naoki Terada<sup>9)</sup>, Yasumasa Kasaba<sup>10)</sup>, Ichiro Yoshikawa<sup>11)</sup>, project team Hisaki (SPRINT-A)<sup>12)</sup>

<sup>1)</sup>ISAS/JAXA,<sup>2)</sup>ISAS/JAXA,<sup>3)</sup>The Univ. of Tokyo,<sup>4)</sup>Tohoku University,<sup>5)</sup>Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.,<sup>6)</sup>ISAS/JAXA,<sup>7)</sup>PPARC, Tohoku Univ.,<sup>8)</sup>Grad. School of Science, Tohoku Univ.,<sup>9)</sup>Dept. Geophys., Grad. Sch. Sci., Tohoku Univ.,<sup>10)</sup>Tohoku Univ.,<sup>11)</sup>EPS, Univ. of Tokyo,<sup>12)</sup>ISAS/JAXA

Relative motion exists between the heliosphere and interstellar medium, and interstellar medium flows into the heliosphere as interstellar wind. The major constituents of interstellar medium are hydrogen and helium, and their neutrals can penetrate the heliosphere beyond the heliopause. Once the 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 can penetrate deep near the sun, while remaining neutral. This is 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 orbit of helium atoms becomes Keplerian motions because the term of radiation pressure is almost negligible. As a result, dense regions form on the downwind side of the interstellar wind. This is called a helium cone. The 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 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 which can detect resonance scattered light of helium atoms. The main aim of "Hisaki" is to observe planets continuously over a long period, observation of resonance scattered light from helium atoms in interplanetary space is also carried out, as an optional observation, at the time when "Hisaki" passed through the helium cone between November and December from 2015 to 2019.

By comparing the observations with the emission distribution calculated from the simple model of helium cone formation, interstellar wind direction was estimated. As a result, it was confirmed that the direction of the interstellar wind was consistent with recent observation by other satellites, and it was confirmed that the direction of the interstellar wind was temporally stable for these 5 years.

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でき、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、ヘリウム原子の軌道は放射圧の項はほとんど無視できるケプラー運動となる。その結果、太陽の星間風の風下側に密度の濃い領域を形成することとなり、これをヘリウムコーンと呼ぶ。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歴史の長い研究であるが、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、極端紫外光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、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2015~2019年の5期にわたり実施している。

「ひさき」がヘリウムコーンを通過する11月から12月に合わせて実施した惑星間空間ヘリウム原子の共鳴散乱光分布観測結果とヘリウムコーン形成モデルから計算した発光分布を比較することにより、星間風方向を推測した。その結果、近年の他衛星の観測と一致することを確認し、この5年間の星間風の方向は時間的に安定していることを確認した。