



“惑星大気圏突入環境を模擬できるレーザー風洞の開発”

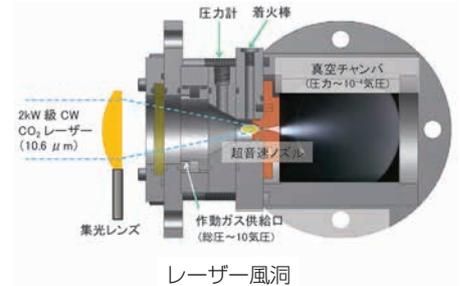
准教授 松井 信 (宇宙工学)

1977年5月生まれ、2005年東京大学大学院博士課程修了、2005年日本学術振興会特別研究員PD (東京大学)、2009年静岡大学助教、2014年静岡大学准教授
2013年より第2期若手重点研究者、2016年より第3期若手重点研究者

研究概要

スペースシャトルや惑星探査機は音速の数十倍以上の超高速で大気圏に突入するため、機体前方には強い衝撃波が発生し、機体は高温のプラズマに晒されます (はやぶさでは一万度以上!)。このような高温環境から機体を保護するためには熱防護システムが必要ですがその開発には地上で高温環境を生成する必要があります。

これまでアーク放電や誘導加熱を用いたプラズマ気流生成が行われてきましたが、電極溶融による気流の汚染、高圧下での作動の不安定性などの問題があります。我々は連続発振のレーザー光を集光することで数気圧以上の圧力下で定常的に一万度以上のプラズマを生成し、ノズルにより加速させることで極超音速気流の生成するレーザー風洞の開発を行っています。本方式では電極がないため不純物が非常に少ない気流を作り出すことができ、また空気以外にも火星や金星の大気主成分である二酸化炭素を作動ガスとすることも可能です。一方で風洞の性能を評価するためにレーザーを用いた温度、流速、化学組成を測定する方法の開発も同時並行で行っています。



レーザー風洞



アーク風洞による大気圏突入実験

メッセージ

国際宇宙ステーションの高度は東京-大阪間の距離より低く、宇宙は近いようでそこまでの行き来には非常に過酷な環境が待ち受けています。我々はこの敷居を少しでも低くすべく日々努力しています。実際の研究には巨大な装置が必要であり、大学単独ではできることに限りがありますのでJAXAを中心として複数の大学と共同で研究を進めています。

また宇宙工学分野で得られた知見をより身近な分野へスピノフすることも積極的に行っており、現在レーザープラズマをエネルギー貯蔵技術に応用できないか企業と共同で研究を行っています。

【主な研究業績】

受賞歴：

第47回流体力学講演会流体力学部門最優秀賞 (2015) など。

外部資金獲得状況：

科学研究費補助金若手研究 (A)「半導体レーザーを用いた革新的な高エンタルピー風洞の実現可能性の検証」(2014-2017)、科学研究費補助金挑戦的萌芽研究「キャビティ法と変調法を組み合わせた超高感度レーザー吸収分光法の開発」(2013-2015)、科学研究費補助金若手研究 (A)「高温気流中の絶対原子数密度測定法の開発および内部非平衡状態の解明」(2010-2013)。

委員等：

内閣府総合科学技術会議優先度判定ヒアリング専門委員 (2010)

著書・論文：

1) 森田陵, 松井信, “軸外し集積キャビティ出力分光法による酸素原子数密度測定,” プラズマ応用科学, Vol.22, No.2, 2014, pp.129-132. など。

若手重点研究者