

生存圏研究所 生存圏開発創成研究系 宇宙圏電磁環境探査分野（小嶋研究室）
<http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/space/index-j>



図 1：日欧共同水星磁気圏探査衛星 BepiColombo/MIO (2018年10月19日打ち上げ(イラスト:池下章裕氏、提供:JAXA))

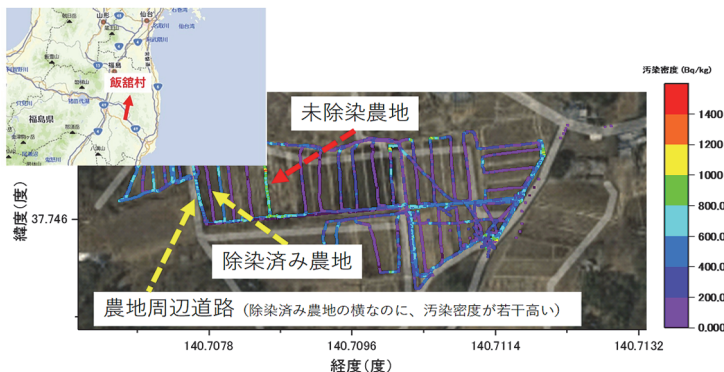
2018年11月に新たなスタートを切りました。当研究室では、科学衛星やロケットによる宇宙環境探査を通して、主に太陽系空間を物理的に理解し、その上で利用していくことを目的とした研究と、微細気泡で活性化させた水の利用に向けた基礎研究を並行して行っています。

科学衛星・ロケットを用いた宇宙空間の電磁環境探査

宇宙空間は、「無」の世界ではなく、宇宙プラズマに満たされています。宇宙プラズマは、宇宙空間における環境決定の役割を担っています。地球大気は中性大気ダイナミクスに関する方程式系で記述されるわけですが、宇宙空間では電離して発生したイオンと電子の運動とそれに伴う電磁場に対する方程式系で記述されるわけです。そして、その物理系において宇宙プラズマでは、波動と粒子の相互作用が顕著に現れます。多くの領域で宇宙プラズマは無衝突であり、プラズマを構成するイオンや電子の運動エネルギーは衝突により交換されることはなく、「プラズマ波動」という電磁気現象によって交換されます。そのため宇宙プラズマ中においてプラズマ波動はいとも簡単に励起されます。このプラズマ波動を観測することで宇宙空間の電磁環境変化とそのプロセスを知ることができます。当研究室では、科学衛星に搭載するプラズマ波動観測器の開発から衛星搭載に向けた試験、および打ち上げ後のデータ解析研究までのすべてを行っています。くしくも、本年（2018年）10月19日に日欧共同水星探査衛星 BepiColombo が打ち上げられました。2機から構成される本ミッションのうち日本側が担当した衛星 MIO に当研究室が中核として関わったプラズマ波動観測器が搭載されています。MIO が水星に到着してデータがでてくるのは6年後になります。また、2016年に打ち上げられた地球放射線帯探査衛星 ARASE、1992年に打ち上げられた地球磁気圏探査衛星 GEOTAIL のデータ解析を通して宇宙環境で生起している現象の解析にも取り組んでいる他、次世代探査衛星のための超小型観測器の開発にも力を入れています。

福島県における連携研究及び、微細気泡の基礎電気特性の調査

2011年より福島県において震災復興支援のための研究を継続しており、2018年度からは京都大学福島復興支援研究連携推進ユニットにも参画し、福島県飯館村の放射線量調査と農地復興に向けた技術研究を共同で行っています。また、除染実証技術として私達が着目したサブミクロンスケールの微細気泡については、応用利用可能な技術として発展させるため、電気特性（帯電性など）についての基礎研究をタイとの国際共同研究として進めています。



福島県飯館村の農地において、農地と周辺道路におけるCs-137の汚染密度について、歩行サーベイによる調査を行った

図 2：2017 年度に行った福島県飯館村での地表面汚染量調査 (複合原子力科学研究所・東京大学との共同研究)