

JUICE-SWIが観測ターゲットとする木星大気成層圏の力学と物質循環 Dynamics and material transport of Jupiter's stratosphere as scientific targets of JUICE-SWI

黒田 剛史^{1*}, 佐川 英夫², 佐藤 隆雄³, 笠井 康子², JUICE-SWI チーム³
Takeshi Kuroda^{1*}, Hideo Sagawa², Takao M. Sato³, YASUKO KASAI², JUICE-SWI Team³

¹ 東北大学, ² 情報通信研究機構, ³ 宇宙航空研究開発機構・宇宙科学研究所

¹Tohoku University, ²National Institute of Information and Communications Technology, ³Institute of Space and Astronautical Science, Japan Aerospace Exploration Agency

木星成層圏の大気科学について、欧州のJUICEミッションに提案されているサブミリ波測器(JUICE-SWI)により期待される観測的な貢献と絡めつつ、その概要を紹介する。

木星を初めとする巨大ガス惑星の大気は、惑星大気環境の形成・進化というものを地球型惑星大気とは異なった視点でより普遍的に理解して行く上で、また個々の惑星に特有の物理パラメーターを明示する上で、重要不可欠な研究対象である。さらには惑星科学が太陽系内の範疇を超えて系外も含めた惑星大気を取り扱う日が今まさに近づきつつあるが、その過程で最初に理解が要求されるのは木星型系外惑星である。これは我々にとって最も身近な存在である木星大気の徹底的な理解なくして達成できるものではない。

木星の成層圏は可視の雲頂より上方350km以上に渡り広がっており、その領域の気圧は大体 $10^3 \sim 10^{-3}$ hPaである。木星の自転角速度は地球よりも高速で、その力学過程は成層圏の大気分子による放射過程と対流圏上部で励起され上方に伝播する波動の影響を受けていると考えられている。最大 140m s^{-1} にも及ぶ高速の西風ジェットが北緯23度付近と北緯5度付近に見られ、準4年振動(QQO)と呼ばれる赤道東西風が約4年周期で変化する現象も確認されている。またCS, CO, HCNの各微量物質については、1994年のシューメーカー・レビー第9彗星に代表される外部天体の衝突による供給が示唆されている。水の存在も観測されているが、その起源を定量的に断定するには至っていない。

JUICE-SWIは、 CH_4 , H_2O , HCN, CO, CSといった木星成層圏に存在する微量物質を非常に高い感度で観測することが可能である。また CH_4 の吸収線より鉛直温度分布やドップラー風速を求めることも可能である。COとCSは化学的に安定なため、大気の流れを見るためのトレーサーとして用いることができる。これらの観測を通して、木星成層圏の力学過程・化学過程の理解が進むことが期待される。

キーワード: 木星, 大気力学, 大気化学, サブミリ波サウンダ, JUICE

Keywords: Jupiter, atmospheric dynamics, atmospheric chemistry, sub-millimeter sounder, JUICE