

P204a **磁場に沿った宇宙線の伝播と原始惑星系円盤の電離率分布**

藤井悠里 (京都大学), 木村成生 (東北大学)

原始惑星系円盤は銀河宇宙線、星からの X 線・紫外線、放射性核種の崩壊などの電離源によって弱く電離されている。円盤の電離度は、磁場とガスとの相互作用の強さを決めるため、磁気流体力学的な円盤進化を議論する上で不可欠な情報である。また、化学進化においても、水素などのガスの電離が様々な化学反応を誘発することが知られている。X 線や紫外線は減衰長が短いため、面密度が高い領域の赤道面付近では、宇宙線が原始惑星系円盤の力学的・化学進化に重要な役割を担う電離源であると考えられている。従来の円盤内部における宇宙線電離率の見積もりでは、その場所から鉛直方向に円盤表面までの柱密度を使用して衝突による減衰を計算していた。しかし、荷電粒子である宇宙線は磁場に沿って円盤内部を伝播すると考えられる。

本研究では、速度シアによって生成されるトロイダル磁場に沿った宇宙線の伝播を考慮し、円盤各点における電離率を見積もった。その結果、従来の見積もりと比べ、円盤内側では赤道面付近の電離率が著しく減少する一方、円盤上空や半径が大きい領域では電離率が高くなるという結果が得られた。これは、円盤内側では宇宙線がトロイダル磁場に沿って迂回してくるため、赤道面に到達する前にエネルギーを失うからである。円盤外側では迂回を考慮しても宇宙線が赤道面へと到達するため、迂回する分だけ宇宙線密度が上昇して電離率が上昇する。本研究の結果は、近年のアルマ望遠鏡による観測結果とも整合的である。