

Q41a 宇宙線による初期宇宙の銀河間空間の加熱と 21cm 線による観測可能性

横山 将汰 (東京大学), 大平 豊 (東京大学)

高エネルギー荷電粒子である宇宙線は、現代の宇宙では主に超新星残骸の衝撃波で加速されていると考えられている。近傍星間空間では、宇宙線は熱的粒子などの他のエネルギー成分と同程度のエネルギー密度をもち、銀河風の駆動や分子雲の電離など様々な影響を及ぼしていると考えられている。初期宇宙の銀河中の超新星残骸でも宇宙線の加速が起こることが理論的にも期待されており、加速された宇宙線は初期宇宙の銀河環境に影響を与える可能性がある。本研究では、宇宙線が初期宇宙の銀河間空間を加熱する可能性に着目し、これまで注目されていなかった宇宙線による抵抗性加熱の重要性を議論する。赤方偏移 $z \sim 10$ の銀河間空間を対象に、この時代の主要な加熱源として考えられている X 線も考慮して、銀河間空間の温度と電離度の時間発展を解くことで、宇宙線による抵抗性加熱が銀河間空間の温度を決めるのに重要であることを示す。赤方偏移 $z \sim 10$ の銀河間空間の温度は、中性水素 21-cm 線を通して、SKA などの将来の電波観測で観測可能であると期待されている。本研究で計算した銀河間空間の温度分布を用いて、21-cm 線シグナルを見積もり、将来観測への示唆を議論する。