

Q39a 抵抗性電場によって加速された宇宙線2次電子によるガスの電離

大平豊（東京大学）

宇宙線はそのエネルギーの高さから宇宙空間のガスを電離する重要な電離源であると考えられてきた。近年、いくつかの分子雲観測から推定される電離率が、地球で観測される宇宙線フラックスから推定される電離率よりも1～3桁高い値を示すことがわかってきた。地球には飛来できないが電離はできる程度の非熱的粒子がその分子雲近傍で加速されているという考えが幾つか提案されている。

本研究では、宇宙線が等方的ではなく一方向の流れが存在する場合、宇宙線による電離率が上昇し、高い電離率を説明できる可能性があることを提案する。宇宙線の一方向の流れが存在する場合、その宇宙線電流を打ち消すために熱的電子が帰還電流を流す。熱的電子の帰還電流がクーロン相互作用などの抵抗によって電場を誘導する。また宇宙線は衝突電離によって10 eV程度の2次電子を作る。その2次電子によるガスの電離や励起によるエネルギー損失よりも抵抗性電場による加速が勝ると、2次電子が加速される放電現象が生じる。この放電により2次電子は電子雪崩を起こし、電離率を大幅に増大することが可能になる。

本発表では、この放電現象による2次電子のエネルギースペクトルの発展と放電状態の定常的電離率を求めるために、2次電子の定常ボルツマン方程式と抵抗性電場を求めるオームの法則を数値的に同時に解いた結果を報告する。放電状態の定常的電離率は、分子雲内の自由電子の量と温度に強く依存することがわかった。