

P214a 大局的非理想磁気流体シミュレーションから明らかにする原始惑星系円盤の温度構造

森昇志 (東北大学), Xuening Bai (清華大学), 富田賢吾 (東北大学)

太陽系の地球型惑星は水に枯渇した惑星であるため、原始太陽系円盤の水スノーラインの内側で形成したと考えられる。スノーラインは氷の昇華境界であり、その半径より内側では氷は水蒸気として存在する。そのためスノーラインの位置とその時間進化を知ることで、地球型惑星の形成時期と場所を制約することができる。これまでスノーラインの位置は、円盤中の磁場を伴う乱流がガス降着と円盤加熱を駆動するという古典的な円盤モデルの下で研究されてきた。しかし近年の磁気流体シミュレーションを用いた研究によって、原始惑星系円盤のような弱電離環境では磁場が円盤降着を駆動するものの、磁気乱流は抑制されることが分かった。この磁氣的に降着する層流円盤における惑星形成はまだ不明な点が多く、温度構造でさえ未解明である。

これまで我々は、局所磁気流体力学シミュレーションを用いて、層流円盤におけるガス降着時の加熱過程を調べてきた。その結果、加熱は円盤の上層で起き、従来のモデルよりも低温な円盤になりうることがわかった。本研究では、これまでの研究を発展させ、大局的な計算領域における非理想磁気流体シミュレーションを行い、ガス降着による加熱分布を調べる。大局的な計算領域を考慮することで、大局的な磁場構造やそれに伴う強い電流層の加熱を取り扱うことが可能となり、より定量的に円盤温度を調べることができる。計算の結果、円盤上層のFUVによる電離面で、大局的な磁場の折れ曲がりによって強い電流層が発生することが分かった。こうした光学的に薄い領域中の電流層は加熱にほとんど寄与しないと考えられるため、やはり大局的計算でも低温な円盤となる傾向にあることが分かる。