

P13b 原始惑星系円盤内帯電ダストの重力不安定

黒川 宏之、中本 泰史（東京工業大学）

惑星が形成される過程では、恒星の周りの原始惑星系円盤中のダストが微惑星を形成し、その微惑星が互いの重力で衝突、合体をして成長し、惑星になると考えられている。このうちダストが微惑星を形成する過程では、ダスト層の自己重力不安定が影響していると考えられている。従来の研究では、ガスとダストを単一の流体とした線形安定性解析や、ガスとダストの2流体の数値計算が行われているが、いずれも電氣的に中性として計算されてきた。しかし実際の原始惑星系円盤のガスは系外からの宇宙線や放射性元素の作用で弱電離状態にあり、それによって円盤中のダストはイオンや電子が付着し、帯電しているものと考えられる。そこで本研究では、このことがダストの重力安定性に与える影響を調べるために、帯電したダスト、イオン、電子をガス抵抗を受けて運動する多成分流体として扱い、線形安定性解析を行った。具体的には、円盤を電離度の違いによって2つの領域、すなわち、中性のガス、帯電していないダスト、 ± 1 価に帯電しているダストが主な構成成分である内側領域、および中性のガス、 -1 価に帯電しているダストと電子、イオンが主な構成成分である外側領域に分け、それぞれ解析をした。その結果、外側領域ではダストの帯電の影響はイオン、電子の存在によって弱められ、自己重力とダストの圧力、ガス抵抗が支配的であることがわかった。これは従来からの重力不安定のモードとほとんど同じであった。一方、構成成分の異なる内側領域では、ダストサイズの違いによってダストの帯電の違いがある場合には、静電ポテンシャルが関与する振動モードと関係した重力不安定が生じるようである。