

P66a 晩期星周および原始惑星系円盤における金属鉄の凝縮挙動

永原 裕子、橋 省吾、小澤 一仁、池田 陽平、達見 圭介

宇宙における固体物質の進化において、ガスからの凝縮は主要プロセスである。晩期星から放出されるガスや短時間の高温イベントが起こりうる原始惑星系円盤の中で、凝縮過程を論じるには非平衡条件での反応速度論を考慮する必要がある。金属鉄は主要元素 Fe の主要ホストとなる固体相であり、その存在は隕石中には確認されており、星周環境でも間接的ではあるが、その存在が示唆されている。我々は原始惑星系円盤や晩期星周囲の環境での金属鉄の凝縮過程を速度論的に理解することを目的とし、金属鉄の凝縮実験をおこなっているが（本年会、橋らによる講演を参照のこと）、本講演では実験で得られた凝縮係数を、星周や原始惑星系円盤の条件に応用し、それらの環境下での金属鉄の凝縮挙動を議論する。これまでの実験結果から明らかになったことは、過飽和度が高い条件では凝縮係数は1に近く、過飽和度が低い条件では1より小さくなる傾向があるということである。また、凝縮係数が1に極めて近くなる過飽和度に関しては、温度の関数であることが示唆されている。予察の実験からは、過飽和度が0に近い、すなわち平衡に近い条件では凝縮係数がさらに小さくなる可能性も指摘されている。これらの事実を考えると、晩期星周のような高温ガスが急激に冷却されるような条件、もしくは金属鉄の核形成がその高い表面張力のために遅れ、ガスの過飽和度が極めて高くなり、凝縮係数が1の最大の速度で凝縮が進行すると考えられる。一方、原始惑星系円盤の進化初期に円盤温度が上がり、比較的遅い速度でガスが冷えていく状況や、金属鉄が先に凝縮をした難揮発性金属の微粒子を核として成長する場合など、平衡に近く過飽和度が小さな状況では、従来予想されていた速度よりもゆっくりと成長が進行する可能性がある。年会では、最新の実験成果に基づき、様々な条件での金属鉄の凝縮挙動に関して、定量的な議論をおこなう予定である。