

P65a 真空実験による金属鉄凝縮挙動の解明

橘 省吾、永原 裕子、小澤 一仁、池田 陽平、達見 圭介

宇宙空間で固体を形成する元素の中で、Feは最も多い元素のひとつである。原始惑星系円盤や晩期星周囲の環境ではFeは金属鉄として凝縮することが予想されている。金属鉄の凝縮に関する速度論的效果、すなわち凝縮係数（固相表面にやってくるガスフラックスの内、固相に取りこまれるものの割合）を温度や圧力の関数として求めることを目的とした真空実験をおこなっている。真空炉中に設置した金属鉄板を蒸発源とし、約1200Cで蒸発させたガスを炉内の低温部に設置したモリブデン基盤上に凝縮させた。蒸発源の質量減少から、基盤へのフラックスを求め、基盤の質量増加から実際に凝縮したフラックスを推定し、それらの比から凝縮係数を決定した。結果、凝縮基盤温度が1020Cの場合、凝縮係数は1に近く、900C、750Cでは0.7程度、600C以下では再び1程度ということがわかった。今回の実験では、装置のもつ性質のため、凝縮温度は過飽和度とは独立ではなく、凝縮温度の低下とともに過飽和度は上がる。600C以下での凝縮の場合、過飽和度が極めて高く、成長様式が付着成長となり、凝縮係数が1に近いと考えている。900C、750Cでは過飽和度がある程度低くなったため、成長様式がステップを介するものになり凝縮確率が下がったものと考えられる。1020Cではさらに過飽和度は下がるが、高温のため表面が比較的過飽和でも粗く、付着成長の条件が低過飽和度でも現れるものと考えられる。これまで宇宙での主要鉱物の成長に関して、凝縮係数は1を仮定した議論がおこなわれてきたが、成長条件によって、凝縮係数が変わりうるということを示した本研究の意義は大きいと考えられる。現在、実験方法の改良により、同じ凝縮温度で過飽和度を变化させた実験が可能となったので、本年会では、それらの実験成果も含めて、金属鉄の凝縮挙動の成長条件依存性の詳細を報告する予定である。