

N58a 実験によるシリケートダスト生成反応の解明

和田節子、渡邊純一 (電気通信大学)

oxygen-rich aged star では質量放出時にシリケート / 酸化物系の塵がつくられる。赤外線スペクトルで 10 ミクロンと 18 ミクロンにみられるブロードなピークは、アモルファスシリケートによるといわれてきた。地上物質では、アモルファスシリケートとはいわゆるガラスであり、 SiO_2 の成分に富む場合にのみ形成される。天体のアモルファスシリケートとはどんな組成・構造の物質か、どのような反応により生成するのか。これらのことを明らかにする目的で実験を行った。

[実験] 酸素ガス雰囲気中で Si と Mg をそれぞれ加熱して、蒸発ガスをタンタル基板上に堆積させた。蒸発源と基板の距離を変えること、基板を通電加熱することにより、基板の温度を変えて試料を合成した。合成後、2.5 - 25 ミクロンの波長領域の高感度反射吸収赤外スペクトル (RAS) と、X 線光電子分光スペクトル (XPS) を測定した。

[結果] 350 K で合成した試料には、観測と似たブロードな 2 つのピークをもつ赤外線スペクトルがみられる。その試料の XPS ピークは 101-102 eV にあり、シリケートが生成していることを示している。さらに 98 eV 付近にかけて低酸化状態の Si のピークが見られ、シリコンさらにはシリサイドが生成していることがわかる。これは Mg を同時に蒸着した場合で、しかも基板温度が高い場合に現れるので、 SiO と Mg の反応によって生成したと考えられる。星周ではシリケートを生成するための化学種はおそらく O、OH など、われわれの実験とは異なるであろう。しかし星周塵を生成する初期反応は、 SiO 分子と Mg との反応であると考えられ、われわれの実験は星周塵生成の初期段階を再現していると思われる。われわれの実験結果は、アモルファスシリケートがシリサイドを経由して生成されることを示唆している。