

Q53a 実験から導かれたシリケート微粒子の新しい生成過程

木村勇氣 (東北大学) Joseph A. Nuth III (NASA, GSFC)

水素を用いた我々の凝縮実験は、晩期星周囲においてマグネシウムシリサイド (Mg_2Si) ダストと相対的に鉄が豊富な非晶質珪酸塩ダストが形成する結果を示した。

赤外スペクトル観測から、酸素リッチな晩期星の放出ガスから最も豊富に形成する固体微粒子は非晶質の珪酸塩ダストであると考えられており、大きな質量放出率を持つ天体だけに 10-20% のマグネシウムに富んだ結晶質珪酸塩ダストであるフォルステライト (Mg_2SiO_4) のフィーチャーが見つかっている。 $Mg-Si-O_2-H_2$ の混合ガスからの凝縮実験により、 Mg_2Si が生成するという我々の実験結果は、相対的に水素に富むと考えられる低質量放出率の晩期星において、結晶質珪酸塩 (Mg_2SiO_4) が見つからない理由を示唆している。マグネシウムがシリサイドに取り込まれる結果、非晶質珪酸塩の組成はマグネシウムが乏しくなる。実際に、太陽系の同位体異常を示すガラス物質 (GEMS) はフォルステライト組成 (Mg_2SiO_4) に比べてマグネシウムが欠乏している (Floss et al. 2006; Keller & Messenger 2007)。結晶質珪酸塩は、我々の太陽系には豊富に存在しているのに対して、星間空間にはほとんどないことが赤外観測から示されている。もし太陽系のフォルステライトが Mg_2Si の酸化によって形成していたとすると、次の5つの疑問を矛盾なく説明することができる。太陽系のフォルステライトの前駆体が Mg:Si=2:1 の組成であった理由。同位体異常を示す GEMS がフォルステライト組成に対してマグネシウムに乏しい理由。オリビンの化学組成が鉄に乏しい事実。ほとんどのフォルステライトが太陽系の酸素同位体組成をもつ理由。低質量星において結晶質珪酸塩がほとんど存在しない理由。