

非溶融南極宇宙塵の酸素同位体

岡崎隆司、中村智樹（九大・理）

宇宙塵(Micrometeorites)は地球外物質のうちで最も大量に地球に降り注いでいる。宇宙塵には大気圏突入時の加熱の影響の違いから、球形(溶融)タイプと不定形(非溶融)タイプに分類される。不定形のものにはさらに構成鉱物の大きさにより細粒タイプと粗粒タイプが存在する。細粒タイプ宇宙塵は非溶融タイプの7-9割に相当し、その組織や化学組成はCMコンドライトのマトリックスに似ている。一方、粗粒タイプのもは鉄に乏しい輝石やかんらん石を含むものが多い。本研究では非溶融宇宙塵、特に粗粒(結晶質)宇宙塵の起源を解明するため、岩石・鉱物学的観察に加え、酸素同位体、希土類元素、希ガス同位体分析を行うことを目標とした。発表ではこれまでにを行った顕微鏡観察、主要元素組成分析、酸素同位体分析の結果を報告する。

これまでのところ、2つの細粒タイプ宇宙塵(Y98K11KS201, Y98K11KS212)と1つの粗粒タイプ宇宙塵(Y98K11KS213)の酸素同位体分析の結果を得た。細粒タイプ宇宙塵の化学組成は Tagish Lake 隕石の saponite に近い値を持っていた。また、うち1つは Fe に富むコアを持つオーロラ状組織を持っていた。この組織は大気突入時の加熱により、Fe に富む部分とその周囲に存在した saponite が subsolidus で反応してできたものと考えられる。これら2つの細粒タイプ宇宙塵の酸素同位体組成は $\delta^{18}\text{O}$ が-1~7‰と3~16‰の範囲にあり、どちらも $\Delta^{17}\text{O}$ に異常はなく TF line (地球物質分別線) 上に位置する値を持っていた(図1)。

一方、粗粒タイプ宇宙塵は鉄に乏しい輝石コアがあり、その周りを鉄に富むかんらん石組成の物質が存在していた。この鉄に富むかんらん石組成の物質は炭素質コンドライトのマトリックス(基質)と Fe, Ca 含有量において類似している。輝石コアの酸素同位体組成は $\Delta^{17}\text{O}$ に deplete した組成で、CCAM line (炭素質コンドライト無水鉱物の酸素同位体組成線) 上にあり、鉄に富む部分は $\Delta^{17}\text{O}$ に異常を持つ部分と持たない部分があり、1つの宇宙塵中でも酸素同位体組成は不均一であることを示唆している(図1)。今後、炭素質コンドライトのマトリックスに似た化学組成を持つ物質が本当に $\Delta^{17}\text{O}$ に異常を持つのか、再検証を行う必要がある。

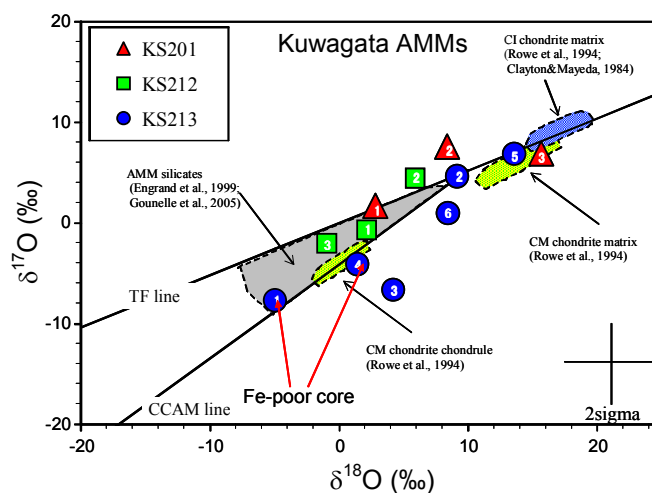


図1：非溶融宇宙塵の酸素同位体組成

References:

Engrand C. et al. (1999) *Geochim. Cosmochim. Acta*, 63, 2623-2636.

Gounelle M. et al. (2005) *Meteorit. Planet. Sci.*, 40, 917-932.

Rowe M. W. et al. (1994) *Geochim. Cosmochim. Acta*, 58, 5341-5347.

Clayton R. N. and Mayeda T. K. (1984) *Earth Planet. Sci. Lett.* 67, 151-161.