

P217b 分子雲コア内の同位体不均質分布と隕石内同位体異常

中本泰史, 竹石陽 (東京工業大学)

同位体異常とは、蒸発・凝縮過程で起こり得る同位体分別では説明しきれない同位体比の違いであるが、隕石中のいくつかの元素には同位体異常があることが報告されている (Cr, Ti; Trinquier+2009, Mo; Budde+2016, Ni; Nanne+2019)。さらに、 ^{54}Cr の同位体異常の程度と隕石母天体の形成年代の間には相関があるとの指摘もある (Sugiura & Fujisya 2014)。同位体異常の成因としては、原始太陽系星雲内のダスト粒子に作用した何らかの熱過程であるという説が有力視されている。しかし、その過程の詳細は不明のままであり、また、揮発性の異なる複数の元素で同位体異常が見られることは熱過程説と整合的ではないように思われる (Nanne+2019)。

本研究では、太陽系を作った初期分子雲コア内に存在したダスト粒子の同位体比分布が空間的に一様でなかったことが、最終的に隕石内物質の同位体異常につながった可能性を検討する。太陽系を作った物質は複数の超新星爆発や AGB 星などから来ているので、個々のダスト粒子の同位体比は同じではない。ダスト粒子の機械的混合が分子雲コア内で十分でないことも、考えられる。その後、そのような分子雲コアが収縮して原始太陽系星雲を作り、その中でダスト粒子が移動しつつ混合し、いずれ微惑星に取り込まれる。本研究では、この間にダスト粒子群の同位体比の違いがどの程度保持されるかを数値計算によって調べた。

その結果、同位体比の違いがある程度保持されることがわかった。さらには、その程度は時間と共に変化するが、その傾向は隕石分析から推定されている傾向 (Sugiura & Fujiya 2014) と整合的であることもわかった。本研究の結果は、太陽系を作った分子雲コア内が同位体的に不均質であったことを示唆する。また、原始太陽系星雲内の物質の移動や混合に関しても、いくつかの示唆を与える。