

P137b 超新星爆発等からの固体微粒子拡散と太陽系内の同位体比不均質の起源

中本泰史 (東京科学大学)

地球や隕石に含まれるいくつかの安定核種の同位体比に、不均質が見られることが知られている。この原因としていくつかの説が検討されているが、ひとつの可能性は、太陽系が形成される前からの不均質が残り、太陽系内でも均質化されないまま今にいたっているとする説である。すなわち、超新星爆発等から放出された物質がそれぞれ固有の同位体比を保ちながら拡散し、やがて太陽系を形成した分子雲に取り込まれたが、その後も空間的不均質が残っていたと考えるものである。

本研究ではこの説の可能性を定量的に評価するため、太陽系を形成した分子雲内で生じ得る不均質の程度を議論する。さらに、このシナリオが成立するための太陽系形成時の条件を明らかにすることも目指す。

本研究では特に、クロムの同位体である ^{54}Cr の不均質に焦点を当てる。これが超新星爆発等で生成・放出され、銀河系円盤内を拡散する様子を計算し、円盤内で形成される分子雲内の不均質の程度を求める。地球や複数の隕石の間で、 ^{54}Cr と ^{52}Cr の同位体比において 1000 分の 1 程度の違いが見つかっている。また、太陽系内に存在する ^{54}Cr の総質量はおよそ $10^{-6} M_{\odot}$ 程度である。これら不均質の程度と質量が合うような条件を探る。

超新星爆発等の生成放出源の数と、生成放出源と分子雲の距離、および経過時間などをパラメータにとって調べた結果、最後の生成放出源が比較的近く（およそ 10 pc 以内）、放出からの経過時間が短い（およそ 10^5 年以下）場合に、現在の太陽系に見られる量と不均質を整合的に説明することが可能であることがわかった。一方で、同位体不均質が見られない核種については、遠方の古い生成源が複数、寄与していることが考えられる。