

H74a Ia型超新星によるp過程年代学と太陽系形成

日下部 元彦 (東大理)、岩本 信之 (原研)、野本 憲一 (東大理)

一般に中性子捕獲反応過程であるs及びr過程で合成されない安定核はp核と分類されている。このp核を合成する主な候補天体としてII型超新星とIa型超新星がある。Ia型超新星では、連星系中の白色矮星への質量降着段階においてs過程による元素合成が効果的に進んだとすると、超新星爆発の際に多くのp核を合成することが予想されている。

p過程で合成される原子核の中には、百万年以上の半減期を持つ放射性原子核があり、これらは太陽系形成の年代計として利用できる可能性がある。そこで、隕石の分析データから現時点で太陽系形成についてどのような制限が得られるかを調べるために、星間ガスから太陽系形成までの化学進化モデルにp過程年代学を適用した。

そのモデルとして、Clayton(1983,1985)の星形成過程における3相混合モデルを使い、超新星による化学汚染が一定の割合で進むと仮定した。年代学を議論するための年代計としては、 ^{53}Mn 、 ^{92}Nb 、 ^{97}Tc 、 ^{146}Sm を用いている。このモデルでは、隕石の分析データにファクター3程度の不確実性があるとしたとき、 ^{97}Tc 以外の核は、それぞれの相の間の混合タイムスケールが約5千万年であるとすれば、Ia型超新星のp過程元素合成の結果が隕石のデータと一致することが分かった。

p過程の年代学の議論は依然として多くの不確実性を含んでいるが、p過程年代学の太陽系形成への適用により、Ia型・II型超新星両方の元素合成量の比較を含めて、現時点で最も新しい結果を得た。