

P25a 初期太陽系短寿命放射性核種存在度から考える太陽系形成環境

橘 省吾 (東京大学)、瀧川 晶 (東京大学)、三木 順哉 (東京大学)、Gary R. Huss (ハワイ大学マノア校)

初期太陽系に短寿命放射性核種 ^{60}Fe が存在したことが、隕石の同位体分析より明らかになっている (例えば Tachibana and Huss, 2003, ApJL; Tachibana et al., 2006, ApJL)。 ^{60}Fe は、恒星内での元素合成でのみ効率的に合成されるため、太陽系形成直前に太陽系のもととなった分子雲近傍で、恒星での元素合成があったことを示し、太陽系が集团的星形成領域で形成されたことを示唆している。

太陽系の ^{60}Fe の供給源として、超新星爆発を考え、他の短寿命放射性核種 (^{26}Al , ^{41}Ca , ^{53}Mn など) の存在度を含めて、太陽系の短寿命核種存在度を説明する超新星爆発の条件を検討した。超新星爆発時の元素合成モデルとして、Woosely and Weaver (1995), Rauscher et al. (2002) などを用いた。

星の質量に依らず、 ^{60}Fe , ^{26}Al , ^{41}Ca の存在度を整合的に説明することは可能であるが、 ^{53}Mn の存在量が一般的な超新星爆発では大量につくられすぎ太陽系での存在度を説明できない。 ^{53}Mn がほとんど放出されないため、中心への fallback が顕著である faint supernova であれば、 ^{53}Mn の起源を他に求めることで、説明可能とされてきたが、この場合、faint supernova となるような巨星の存在度を考えると、太陽系形成環境は極めて特殊な環境であったということになる。より一般的な比較的低質量 (10 太陽質量程度) の超新星爆発の場合を検討したところ、太陽系形成の 100 万年弱前の超新星爆発で太陽系の短寿命核種存在度が説明できる可能性があることがわかった。