

W143a 中性子星連星の合体は宇宙線中の超重元素の起源か？

小宮悠, 茂山俊和 (東京大学)

中性子星連星の合体は、rプロセス元素の有力な起源天体と考えられている。本研究では、宇宙線源としての中性子星合体に注目した。宇宙線中のrプロセス元素成分に関しては、中性子星合体の際に合成され、そこで加速もされた粒子が大きく寄与している可能性がある。我々は、中性子星合体から来る宇宙線の、エネルギー損失、衝突破砕を考慮した拡散モデルを構築し、宇宙線の強度を推定した。前回の年会では、この拡散モデルを用いた計算結果を紹介し、中性子星合体が宇宙線中のrプロセス元素成分の主要な起源たりうることを示した。またその強度には、数百万年のタイムスケールで大きな時間変動が見られることが予測される。

宇宙線中の鉄族以上の重元素成分（超重元素宇宙線）の観測には、衛星や気球を用いる方法と、隕石中に残された宇宙線による傷跡を測る方法とがある。このうち隕石を用いた観測では、隕石が宇宙線にさらされていた期間全体の情報、つまり過去の宇宙線のデータを得ることが可能である。これにより将来的に、上述の中性子星連星合体起源の宇宙線強度の時間変動を検出し、太陽系近傍での中性子星合体の発生史を再現できる可能性がある。

また今回は、rプロセス元素宇宙線が星間物質と衝突してできる2次粒子の寄与についても検討した。中性子星合体起源の宇宙線の場合、超新星で加速された宇宙線と比べると、2次粒子の比率にも大きな変動が見られると予想される。そのため、隕石観測と衛星観測の間に組成パターンの違いがあらわれる可能性がある。