

課題名 (タイトル) :

重力崩壊型超新星爆発とそれに伴う重元素合成の研究

利用者氏名 :

○望月 優子*

間所 秀樹*

所属 :

*和光研究所 仁科加速器研究センター RIBF 研究部門 櫻井 R I 物理研究室

1. 本課題の研究の背景、目的、関係するプロジェクトとの関係

鉄からウランにいたる様々な重元素が宇宙の「どこで」「どのようにして」生まれ、地球上に至ったのかという問いかけに対し、人類ははまだ確たる答えを持っていない。この問いかけは、すなわち、「私たちはいったいどこから来たのか?」という人類の抱えてきた根元的な問いであり、21 世紀の物理学上に未解決で残された大きな謎のひとつである。仁科加速器研究センターで推進している R I ビームファクトリー (R I B F) では、この元素誕生の謎の解明を使命のひとつとして掲げている。R I B F では、人類がまだ生成したことのない 1 0 0 0 を超える核種の質量や寿命といった基本的性質と核反応機構を、実験的に調べることができる。これらの核種の大半は、鉄からウランにいたる元素の合成過程に関わっていると考えられている。従って R I B F では、「未知の核種において、核反応がどのように起きて」重元素の生成が進んだのかという「反応の素過程」について、基本的な情報を得ることができる。

一方、天体现象として「どこで」鉄からウランにいたる元素の生成が起きたのかという点に関しては、まだ確定してはいないが、「重力崩壊型超新星爆発」が有力な候補である。重力崩壊型超新星爆発とは、太陽の 1 0 倍以上の質量を持つ星が進化の最後に起こす大爆発である。爆発に伴って、大量の中性子が放出される。この大量の中性子を鉄などの核種群が急速に捕獲することにより、ウランのような非常に重い元素が誕生すると考えられている。

本研究課題は、鉄からウランにいたる重元素

合成過程の解明に向けての理論的研究の一つの段階として、R I C C を用いて、2 次元 (軸対称) 重力崩壊型超新星爆発の数値流体シミュレーションを様々な条件下で実施することを計画した。

2. RICC の継続利用を希望の場合は、これまで利用した状況 (どの程度研究が進んだか、研究においてどこまで計算出来て、何が出来ていないか) や、継続して利用する際に行う具体的な内容

R I C C へのリプレースに伴い、1 0 月に R S C C から既存の計算コードやデータの R I C C への移行を行ったが、その後、CPU 時間の利用にいたらなかった。理由としては、他の研究課題に時間がさかれ、本研究課題に主に時間がさけなかったことが挙げられる。来年度は、本課題にかかわる共同研究者が増える見込みであることもあり、簡易利用を継続して、申請した計画の再スタートをきりたい。

