

J11a 中性子星からストレンジ星への転換

眞田貴央、山田章一（早稲田大学）

中性子星の中心密度は核密度を超えると考えられており、そのような状況下で物質がどのような状態となるのかよくわかっていない。1つの可能性として Strange Quark Matter (SQM) が挙げられる。SQM はほぼ同数のアップ・ダウン・ストレンジクォークによって構成され、物質の真の基底状態だと示唆されている (Witten, 1984)。中性子星の内部でそのような安定な SQM ができると周りの物質は SQM に転換し、最終的には星全体が SQM からなるストレンジ星が誕生する。ストレンジ星は中性子星の質量・半径に近いため観測によってストレンジ星を同定することは難しいが、転換によって開放されるエネルギーをもとにガンマ線バースト現象を説明しようという研究もされている。

ストレンジ星への転換が起きるきっかけとして、1. 宇宙初期にもともとできた SQM の塊を中性子星の内部で捕らえる、2. 中性子星のスピンダウンによって星の内部が SQM へ転移する密度に達するといったものが考えられる。前者は、ストレンジクォークの拡散過程によってゆっくりと転移面が星表面に向かって伝播していくような転換が、また、後者の場合はダイナミカルなタイムスケールでの転換が起きると考えられる。

我々はこのような転換プロセスを扱う。転換はストレンジクォークの拡散と反応によって記述できるが、それを燃焼過程として捉えることによって、転換部分のハドロン物質から SQM に変わっていく様子を 1次元定常の仮定のもとで解析した。燃焼過程には爆燃型と爆轟型の 2種類存在し、先に述べた 2つの転移とそれぞれ関係している。今回は、後者の爆轟型の燃焼 (2. のように転換のきっかけが密度になっているもの) が起きる場合について議論をする。