

中性子星が問いかける核物理の新たな問題
“ New nuclear-physics-problems addressed by neutron stars ”

高塚 龍之氏 (岩手大学)
Prof. Tatsuyuki TAKATSUKA (Iwate University)

核密度をはるかに越える広範囲の密度域を有する中性子星は地上の実験室では得難い高密度核物質・バリオン物質についての知見をもたらす、いわば、宇宙の“実験室”である。例えば、中性子星質量の観測は高密度域での状態方程式 (EOS) の“かたさ”への情報を、また、表面温度の観測は熱的進化と絡まる内部組成や物質状態への情報をもたらす、理論の結果とのつきあわせが可能となる。

本講演では、中性子星が核物理に提起しつつある最近のホットな話題として次の3点を取りあげる。

対称エネルギーとEOS：高密度 ($\rho > \rho_0$; ρ_0 = 核密度) における対称エネルギー E_{sym} の密度依存性については議論の分かれるところであるが、ごく最近では重イオン衝突実験の解析を通じて、「増加し、減少に転じ、 $\sim 3\rho_0$ で負の値になる」といった極端なケースも強調されている。こうした場合、中性子星の観測結果とどう整合するのかを考える。

ハイペロン混在とEOS：中性子星は核子 (N) のみでなく、密度増大と共に各種ハイペロン (Y) が確実に混じってくる。混在効果の1つはEOSを極端に軟化させることであり、これは中性子星質量の観測結果と矛盾する。この事情は核子間短距離斥力や3体斥力を強化しても救えず、ハイパー核系には新たな斥力 (extra repulsion) が必要なことを物語っている。「NN間と同様にYN, YY間にも共通的に (universally) 3体斥力が存在する」という考え方はどうか、その根拠と結果を論ずる。

ハイペロン冷却と超流動：いくつかの中性子星は標準的な冷却でなく、速い冷却機構を必要としている。ハイペロンが混在すると、Y介在の β -decayによる効率の良い放出によって冷却が加速されるため (ハイペロン冷却)、この要求に沿うが、効率が良すぎて、「冷えすぎ」の問題が生じる。しかし、もしYが超流動になっていれば、 β -decayに抑制的に働き、冷えすぎ問題をクリアーできる。や β -超流動は可能か？ダブル核からの間引力の情報はこのハイペロン冷却シナリオをどう左右するか、等について議論する。

Dec. 14 (Mon), 2009 13:30 -
Nishina Hall, RIKEN

The Colloquium will be given in Japanese

Contact: RIBF Nuclear Physics Seminar Organizer

npsoc@ribf.riken.jp

http://ribf.riken.jp/~seminar/