

## K11c 原子核パスタの新構造

中里 健一郎 (京大理)、親松 和浩 (愛知淑徳大文)、山田 章一 (早大理工)

重力崩壊型超新星のコア内部や中性子星のクラストでは、密度が原子核の飽和密度の数+%程度になる領域が存在する。そこでは、クーロンエネルギーと表面張力の微妙なバランスにより、原子核の形状が球形から円柱形、板形に変形することが指摘されている。さらに密度が上がると、円柱形の穴があいた構造や、球形の穴があいた構造も現れると考えられており、これらの構造が、ミートボール、スパゲッティ、ラザニア、マカロニ、チーズに似ていることから、まとめて原子核パスタ (パスタ構造) と呼ばれている。

一方、高分子のブロック共重合体が相分離を起こす際にも、同様の構造転移が起こることが実験的に確認されており、さらに興味深いことに、より複雑な周期的極小曲面をもつ共連結構造が現れることも発見されている。

そこで本研究ではそのことにヒントを得て、高分子の世界で知られていた共連結構造を原子核の場合に応用した。原子核のモデルとして扱いの簡便な液滴模型を採用し、これまで知られていたパスタ構造に加えて、共連結構造の場合のクーロンエネルギーと表面張力を計算した。

その結果、共連結構造はエネルギー最低状態としては現れないが、通常のパスタ構造とのエネルギー差がほとんどなくなる点があり、そこでの原子核の体積占有率は、高分子の場合に共連結構造が出やすいとされている点での体積比の値とほぼ一致することが分かった。このことは、両者の類似が単に定性的なものではなく、定量的なものであることを示唆している。

原子核のパスタ構造は、超新星爆発における物質の状態方程式やニュートリノの反応率、中性子星グリッチなどに影響を与えると考えられるため、今回新たに指摘された構造も含めたさらなる研究が必要であると思われる。

Reference: Nakazato et al., Phys. Rev. Lett. 103 (2009), 132501