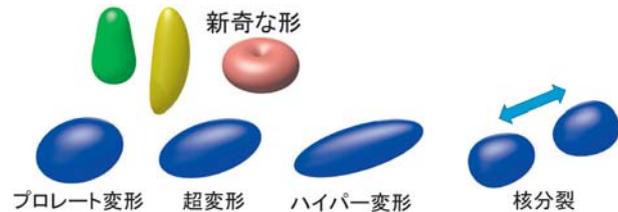


原子核は、陽子と中性子からなる孤立した液滴のようなもので、表面があり振動したりする。古典的な液滴なら球形になるだけだが、原子核には超流動性があり、さまざまな「形」をとる。原子核の中ではたくさんの陽子や中性子が高密度に密集しているにもかかわらず、原子と似た単一粒子軌道、閉殻構造および魔法数という概念が成り立ち、それらが形の形成の基礎となっている。

一般に、陽子数または中性子数が魔法数に近ければ、基底状態は球形になる。魔法数から離れると1粒子準位密度が上がり、回転対称性が自発的に破れ、原子核は変形する。多くの場合はプロレート型（ラグビーボール型）に変形し、回転する。この原子核の形は1つに限るわけではなく、複数の形が同時に共存しうる。球形や変形した状態と、そのうえでできるさまざまな準粒子励起状態が競合した結果、原子核の量子状態が決まり、電磁遷移などの原子核の性質を特徴づける。

たとえば、形の競合の妙のために、励起状態にもかかわらず長寿命になることがあり、それが元素合成のあり方を左右しうる。また、新奇な形として、バナナ型や正四面体、トラス型まで理論的に予言されており、それが生み出す



メカニズムの研究が精力的に進められている。近年研究が進みつつある不安定核では、単一粒子軌道の構造を決める魔法数さえ変化し、予期できない複雑な形やその競合が現れうる。原子核の量子状態を不安定核まで含め、統一的に核力から第一原理的に導き、新奇な形とそのダイナミクスを予言することは、原子核理論の大きな挑戦となっている。

ある種の原子核を高速に回転させると、長軸と短軸の比が2:1となる超変形（スーパー変形）といわれる形が現れる。さらに速く回転させると、原子核が分裂してしまう前に、長軸と短軸の比が3:1のハイパー変形になるのではないかと考えられている。このハイパー変形の探索は、未知の部分がまだ多い核分裂のダイナミクスの理解につながると期待される。

清水則孝（東大CNS）、会誌編集委員会