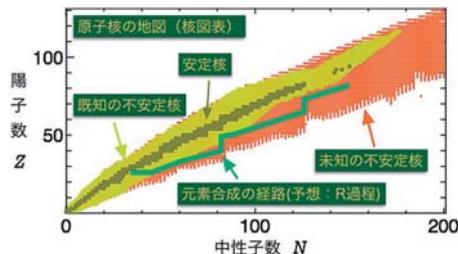


原子核の地図はどこまで広がる？

地球上の大部分の物質を構成する安定な原子核(安定核)は、中性子数 N と陽子数 Z がほぼ同数である。一方、極端に N と Z が異なると、原子核は核子(中性子と陽子の総称)を束縛できず、存在しえなくなる。この様子を、横軸を N 、縦軸を Z とした平面上に表したものが核図表であり、いわば原子核の地図にあたる。安定核は、この地図上では、 N と Z がほぼ等しい線を中心とした狭い領域に分布し、3百種類ほど存在する。これまで、これらの安定核を中心に研究がなされ、原子核の構造や反応が明らかになってきた。

では、原子核はこの地図上のどこまで存在しうるのだろうか？ この問いに答える鍵となるのは、ベータ崩壊やアルファ崩壊によって短時間で崩壊する、「不安定」な原子核(不安定核)である。理論的には、不安定核は図のように安定核のまわりに膨大に存在し、その数は7千種類以上と予測されている。しかしながら、その大半はいまだに発見されていない。これらの不安定核の研究は、理化学研究所のRIビームファクトリーなどの加速器施設で行われている。

これまでの研究から、たとえば中性子が極端に多い不安定核では、中性子分布が原子核の外側に大きく広がる中性



子ハローといった現象が見つかった。また、不安定核になると、原子核を理解するうえで基礎となる魔法数が、安定核のものから変わってしまうことが発見された。この魔法数の変化は、核力のなかのテンソル力(2つの核子のスピンと相対座標に依存する力で、配位によって引力にも斥力にもなる)が、不安定核になると姿を現すためだとわかってきた。

現在、存在しうるすべての不安定核を生成し、その性質を調べるという挑戦が進んでいる。原子核の地図のランドスケープが明らかになったとき、我々は安定核と不安定核を統一的に理解できる普遍的な原子核像を手にすることがあろう。また、この挑戦は、不安定核のデータが重要となる宇宙の元素合成の謎の解明にも、大きな進展をもたらすことが期待される。

会誌編集委員会、大田晋輔(東大CNS)