

Title	新しい低温分野をめざして
Author(s)	出口, 博之
Citation	大阪大学低温センターだより. 1985, 50, p. 19-19
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/12771
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

象の認識には、さまざまな極限状態を組合せることが今後ますます重要になってくると思われます。自然は私たちが想像する以上に複雑で多様性に富んだものの認識に立ち、謙虚な態度でより自然に近い描像を求める努力をすれば、自然はきっと想像もつかないような秘密をもらしてくれることでしょう。低温研究の将来にも、予期せぬ興味深いことがまだまだあるように思われます。

新しい低温分野をめざして

基礎工学部(博士課程) 出口 博 之

現在、低温分野の最先端である「超低温」では、核断熱消磁によって1K以下数桁にわたる温度領域を手に入れ、そこで ^3He や種々の核スピン系がさかんに研究されている。今後、更なる最低温の追求とともに、この手中にした温度領域でどのような研究が行なわれていくかに関心もたれている。

温度の降下とともに、研究対象とする物質系も限られてくるわけで、そこで興味ある現象を示すものをさがし出すのはだんだんと困難になっていくにちがいない。よって新しい低温分野をめざすには、温度対数スケールにこだわらずに、系の基底状態近傍でおもしろい相転移や凝縮をおこすものを創り出していくことが求められてくる。

もちろん、そのような研究は現在でも行なわれつつある。その中でも最近注目されているものに偏極原子状水素($\text{H}\downarrow$)のボース凝縮があげられよう。これは、簡単に説明すると、水素分子 H_2 を解離させて、水素原子を生成し、それを極低温、強磁場下で、安定かつ偏極させたまま密度を増大させ、 $\text{H}\downarrow$ のボース凝縮を実現させようというものである。この $\text{H}\downarrow$ 粒子系は、理論によると絶対零度においても、ガス状態で存在するらしいので、気体のボース凝縮や超流動の実現が期待されている。

この $\text{H}\downarrow$ というボース粒子系は、従来の ^4He 、 ^3He や伝導電子系とは異なり、新しく創り出された量子凝縮系といえる。 $\text{H}\downarrow$ の他にも $\text{D}\downarrow$ や $\text{T}\downarrow$ といった新しいフェルミ粒子系やボース粒子系の量子凝縮も考えられているらしい。このような $\text{H}\downarrow$ の研究は、今後の低温分野の発展方向の一つといえるのではなからうか。

量子統計において、フェルミ統計とボース統計の中間のようなパラ統計というのが仮想的に考えられている。パラ統計とは、ひとつのエネルギー準位に入れる粒子数が p 個($1 < p < \infty$)というものである。そしてこのパラ統計に従うパラ粒子系においても、ボース凝縮に対応するパラ凝縮というもおこるらしい。

$\text{H}\downarrow$ や $\text{D}\downarrow$ のような新しいボース粒子系、フェルミ粒子系の量子凝縮の研究のつぎにはひょっとしてパラ粒子系のような新しい量子統計に従う粒子系を生成し、その量子凝縮を研究するということが、何年後かの低温分野で行なわれているかもしれない。