

奇粒子数系の自己無撞着 Hartree-Fock-Bogoliubov 解

福井大工 杉浦友章, 田嶋直樹

Self-consistent solutions of the Hartree-Fock-Bogoliubov equation for systems of odd number of particles

Univ. of Fukui T. Sugiura, N. Tajima

原子核を核子（陽子と中性子）の量子多体系として表す際の良い近似として、自己無撞着な平均場解が広く利用されている。原子核では同種核子間の対相関を考慮することが重要であるが、対相関を含んだ平均場解は Hartree-Fock-Bogoliubov (HFB) 方程式の解として得られる。特殊な条件下（原子核が特定の範囲内の角速度で集団的回転をしている場合等）を除き、原子核の HFB 解は粒子個数が偶数の成分の重ね合わせとなり、陽子の個数と中性子の個数が共に偶数である原子核（偶々核）を表すことになる。陽子の個数ないし中性子の個数が奇数である原子核（奇核）や、両方が奇数である原子核（奇々核）の基底状態は、偶数個数に対応する解に Bogoliubov 準粒子を励起させた状態で近似して済ませることが多いが、準粒子の励起は平均場を大きく変化させる（対相関を弱め、原子核の表面形状（変形）を変える）可能性があるため、自己無撞着 HFB 解を求めることが望ましい。HFB 法の公開プログラム HFODD [1,2] は、原子核の波動関数の最も扱い易い表現方法である 3 次元調和振動子基底展開に基いて HFB 法の求解を行う高機能なプログラムである。我々はこのプログラムの既存のオプションを使って奇核・奇々核の自己無撞着解を求めることを行ってきたが [3]、必ずしも意図した解を得ることができないという経験をしてきた。単純に「解に収束しない」という困難や、「準粒子を入れたい軌道を指定することが反復を繰り返すうちにできなくなる」などの困難が起きるのである。本講演では、これらの困難の原因を考察し、それを解決するためのアイデアについて述べる。

[1] J. Dobaczewski, J. Dudek, et al., *Comp. Phys. Comm.*, **102**, 166 (1997).

[2] N. Schunck, J. Dobaczewski, et al., *Comp. Phys. Comm.*, **183**, 166 (2012).

[3] 伊藤研人, 杉浦友章, 田嶋直樹, 日本物理学会第 69 回年次大会講演, 講演番号 27pTB-4 (2013)