

## 1/n 展開における量子効果と 1 粒子励起

東大教養 阿 部 龍 蔵

古典的体系の臨界現象を取扱う系統的な方法として  $\epsilon$  展開と  $1/n$  展開とがいろいろな問題は適用されてきた。ここでは  $1/n$  展開を量子的な体系に拡張する一つの試みについて述べる。われわれは  $M_a$  のハミルトニアンを量子化し、 $m (= n/2)$  個の独立な成分をもつボーズ粒子系を考察し、ちょうど臨界点における場合を考え次の結果をえた。

- (1) 臨界相関の指数  $\eta$  には、 $0(1/m)$  に関する限り量子効果は現われない。
- (2) 1 粒子励起のエネルギー・スペクトルを  $E_q \propto q^{2-\zeta}$  と書き、 $\zeta$  を  $0(1/m)$  まで求めた。その結果は、体系の次元数を  $d$  としたとき

$$\zeta = \frac{4\eta}{4-d}$$

と表わされる。

- (3) 1 粒子励起の減衰項には量子効果が現われる。3 次元の場合、その結果は、 $0(1/m)$  で

$$\Gamma_q = \frac{1}{m\pi} \left( \frac{\hbar^2}{2M} \right) \frac{8q^2}{3} \left\{ 1 - \frac{3}{2} \frac{\zeta(1/2)}{\pi^{3/2}} \left( \frac{\hbar^2 \beta q^2}{2M} \right)^{1/2} + \dots \right\}$$

と表わされる。ただし、 $M$  は粒子の質量、 $\zeta$  は Riemann の  $\zeta$  関数である。

- (4) 動的なスケール則についても議論できるが、ここでは省略する。