

## ボース・アインシュタイン凝縮体における対称性の破れ

上田正仁

東京工業大学大学院理工学研究科

原子気体のボース・アインシュタイン凝縮体 (BEC) は大きさが数ミクロン、原子数は数百万、温度はサブマイクロケルビンであり、ミクロとマクロの中間領域にある。その秩序パラメーターは磁場中ではスカラー、光ポテンシャル中では超微細スピンの自由度をもつスピノールタイプとなる。また、昨年実現されたクロム52の BEC は、電子スピン間のダイポール相互作用が平均場 (ファンデル・ワールス) 相互作用と同程度の大きさを持つ系として注目されている。原子気体の BEC は、真空中にトラップされているために、エネルギーや全スピンの自由度がよく保存される。これらの拘束条件のために BEC 転移に際して多様な対称性の破れが観測される。講演では、スカラー場におけるソリトン形成[1]、回転系における分数量子ホール状態[2]と渦生成におけるゴールドストーンモード[3]、スピノール系におけるカイラル対称性の破れ[4]、および、ダイポール系におけるアインシュタイン・ドハース効果[5]に見られる自発的対称性の破れについて議論する。

- [1] R. Kanamoto, H. Saito, and M. Ueda, Phys. Rev. Lett. vol. 94, 090404 (2005)
- [2] T. Nakajima and M. Ueda, Phys. Rev. Lett. vol. 91, 140401 (2003)
- [3] M. Ueda and T. Nakajima, Phys. Rev. A vol. 73, 043603(1)-043603(8) (2006)
- [4] H. Saito, Y. Kawaguchi, and M. Ueda, Phys. Rev. Lett. vol. 96, 065302 (2006)
- [5] Y. Kawaguchi, H. Saito, and M. Ueda, Phys. Rev. Lett. vol. 96 (2006)