

《Cold quantum gases》 グローサリー

- absolute zero : 【絶対零度】 Theoretical limit for the lowest temperature achievable. It is known to be zero Kelvin, or -273.15 degrees in Celsius.
- boson: 【ボーズ粒子】 A particle whose spin is zero or an integer number. Quantum mechanics allows more than one (identical) bosons to occupy the same state.
- fermion: 【フェルミ粒子】 A particle whose spin is an odd multiple of 1/2. Quantum mechanics forbid more than one (identical) fermions to occupy the same state.
- laser cooling 【レーザー冷却】 A method to cool a gas to ultracold temperatures using laser beams.
- phase transition 【相転移】 An abrupt sudden change in one or more physical properties.
- superconductivity: 【超伝導】 A complete disappearance of electrical resistance in a substance especially at very low temperatures.
- superfluidity: 【超流動】 A phase of matter noted first with liquid helium and characterized by apparently frictionless flow.

Bose-Einstein condensation【ボース・アインシュタイン凝縮】

理想ボース粒子系は、位相空間上での密度が 2.61 を超えたときに、量子相転移を起こし、基底状態に巨視的な数の粒子が落ち込む。これがボース・アインシュタイン凝縮である。この状態では、個々の原子の「波」の大きさが、原子間の距離と同じくらいにまで広がって、「波」同士が重なり、全ての原子が一つの巨大な「波」で表されるようになっている。

Laser cooling【レーザー冷却】

原子の高速な熱運動をレーザー光を用いて冷却する技術である。原子がレーザー光を吸収するときに、運動量も同時に原子に移る。これを繰り返すことにより、原子はレーザー光から大きな力を受ける。この放射圧により原子は減速される。特に、ドップラー効果によるレーザー光の周波数シフトを巧みに利用したものが、ドップラー冷却として知られ、大変有効である。このほかにも、シシュフォス冷却法など、さまざまな冷却法が開発されている。

Quantum computing【量子計算】

量子力学の原理にもとづいた計算で、ハードウェアとして多数個の量子ビットを用意して、それぞれの量子ビットの量子状態操作および2量子ビット間の量子的演算を行い、量子アルゴリズムを実行することにより、従来の計算機では天文学的時間を要するような問題、たとえば大きい数の素因数分解などを短時間で解くことが可能となる。