

格子気体のスペクトルギャップの評価に関して

永幡幸生（新潟大学工学部）

巨大な自由度を持ち、複雑な相互作用をしながら時間発展をしていく系を大規模相互作用系と呼びます。この大規模相互作用系から巨視的な観測量に対する法則を導き出すことを考えます。このとき一粒子の運動法則に対して自然な時間で観測していても巨視的な観測量はほとんど変化せず巨視的な観測量が自然に時間発展をするには例えば粒子数をパラメータとして時間 - 空間に関するよいスケール極限を取る必要があります。この大規模相互作用系の一つの例として気体の簡略化モデルである格子気体を考えます。この格子気体に関するよいスケールリングは、直感的には分かっていますが、実際に法則、すなわちスケール極限の方程式が得られたことによりよいスケールリングであったことが分かります。

有限系のサイズを止める毎に格子気体モデルに対する生成作用素を考え、スペクトルギャップ、すなわち第2固有値の絶対値のサイズに対するオーダーを考えます。今までスケール極限の方程式が数学的に厳密に得られてきた多くのモデルにおいて時間 - 空間に関するスケールとこのスペクトルギャップのオーダーが一致しています。さらに技術的にはスペクトルギャップのオーダー評価を用いてスケール極限の方程式の導出を行なっています。

このような背景の下、ある格子気体のスペクトルギャップの評価を行ないます。このモデルは結晶の界面が時間発展して行くモデルから変数変換により格子気体モデルとして捉えたモデルです。このため、今まで考えられていた格子気体と違うスペクトルギャップのオーダーが出ることが予想されており、実際にこのオーダーで評価されます。