

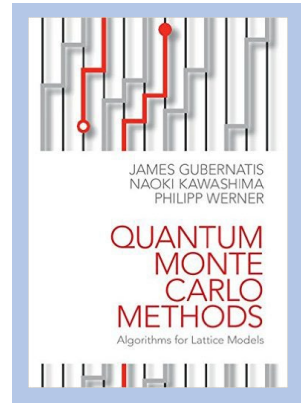
## 川島研究室

理学系物理学専攻



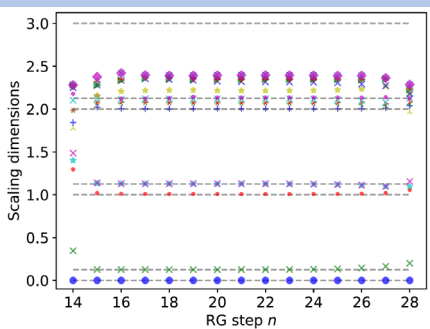
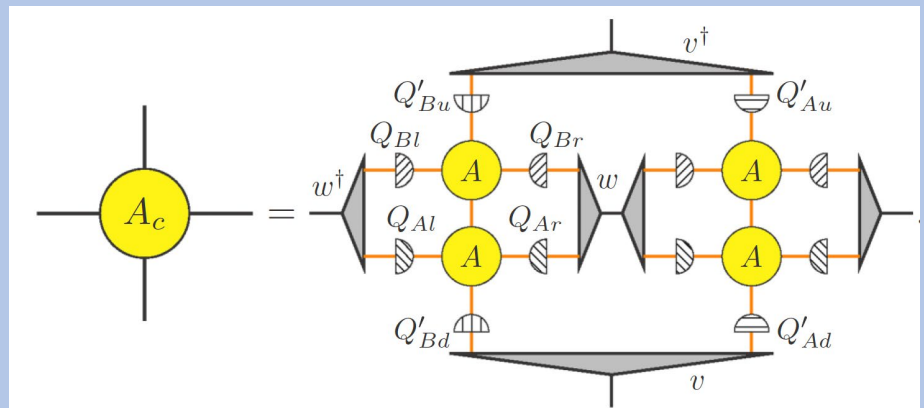
教授 川島直輝

最近、人工知能／機械学習／量子計算などの流行で社会的にも計算機に注目が集まっていますが、我々の研究グループでは計算物理、計算統計力学の方法論に含まれる数値的コアを明らかにし、新しい手法を開発することを基本に研究を進めています。その応用として、統計力学の未解決問題の解明や相互作用が物性を支配するいわゆる強相関量子系における実験研究との比較計算などを行っています。ここで用いられる量子モンテカルロ法やテンソルネットワーク法はボルツマンマシンや情報圧縮を通じてデータ科学とも接点を持っています。

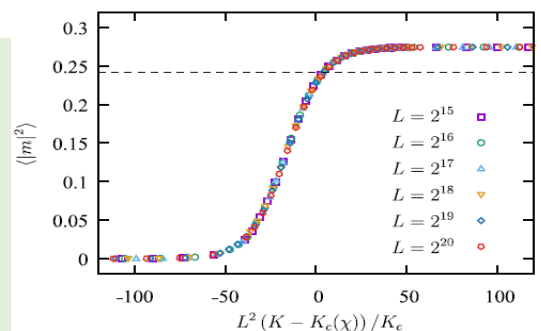


テンソル表現に基づく実空間繰り込み群（右）と、その結果得られる2次元臨界イジングモデルのスケールリング次元（下）。

Kadanoffによる実空間繰り込み群は直感的に理解しやすいが、系統的な改良が難しかった。とくに、下図のような高次のスケールリング次元の評価方法は知られていなかった。この方法は2次元CFTの公式を使っていないため、3次元以上にも使える。



→非常に弱い1次転移を示す5状態ポッツモデルで1兆個のスピンの計算に相当する数値繰り込み群の計算を行い、1次転移であることの明確な数値的検証に成功しました。



"Calculation of higher-order moments by higher-order tensor renormalization group", Satoshi Morita, Naoki Kawashima, Computer Physics Communications 236, 65 (2019)



こんな人が私たちの研究室に向いています

- ・美しい計算アルゴリズムが好きの人
- ・スパコンを使ってみたい人
- ・統計力学が好きの人
- ・シミュレーションで現実の実験を説明してみたい人



研究室見学は常時受け付けています。

E-mail: [kawashima@issp.u-tokyo.ac.jp](mailto:kawashima@issp.u-tokyo.ac.jp)

場所: 物性研棟A423