

理研<sup>1</sup>, 東大院<sup>2</sup>, 科技機さきがけ<sup>3</sup> 井上 真郷<sup>13</sup>, 福島孝治<sup>2</sup>, 岡田 真人<sup>13</sup>

### A PCA approach to Sourlas code analysis

RIKEN<sup>1</sup>, Univ. of Tokyo<sup>2</sup>, PRESTO, JST<sup>3</sup> Masato INOUE<sup>13</sup>, Koji HUKUSHIMA<sup>2</sup>, Masato OKADA<sup>13</sup>

近年統計力学的手法(スピングラス理論)が情報処理分野に盛んに応用されているが, 専ら平均場モデルに限られるという欠点があった. そこで本研究では, 主成分分析(PCA)が大自由度情報処理課題に対し, どの程度有効かを評価する. 具体的には, 平均場モデルに属する Sourlas 符号をレプリカ法で解いたものと, モンテカルロシミュレーションで得られたスピン分布を PCA した結果を比較検討する. もし同等の結果が得られれば, 平均場モデル以外に対しても PCA が有効である可能性が示唆される.

3 体 Sourlas 符号のレプリカ法での相図は図 1 のようになる. 一方, 図 1 印の条件で長時間 heat-bath 法を行い, 多数サンプリングしたスピン状態に PCA をかけて主成分を抽出し, その軸に各スピン状態を射影すると, 図 2 のようなヒストグラムが得られた. この時, 第 1 主成分軸は  $m$  軸にほぼ相当し(相関 0.9985), PCA で  $m$  軸が抽出できる可能性が示唆された. 右の山は強磁性相, 真中の山は常磁性相と思われる.

次に, 同様にして図 1 印の条件でヒストグラムを作成した(図 3). やはり, 第 1 主成分軸が  $m$  軸に相当し(相関 0.977), 強磁性相が分離された(右の山). 他の複数の山はスピングラス相(及び常磁性相)と思われる.

図 3 のヒストグラムに対して, 混合正規分布推定の結果も報告する予定である.

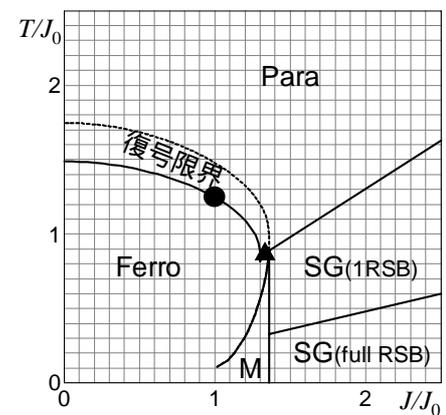


図 1

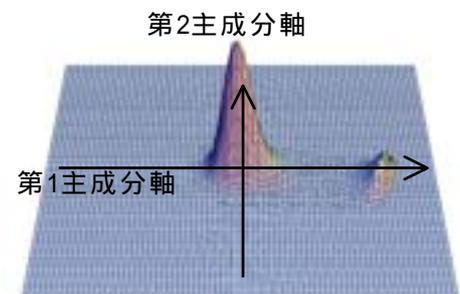


図 2

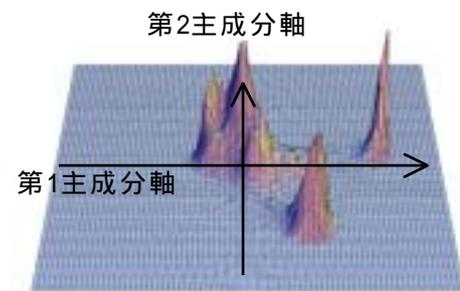


図 3