

大阪市立大学 工学部 電子・物理工学科
大学院 工学研究科 電子情報系専攻 マテリアル機能工学領域

准教授 杉田 歩 博士 (理学) Prof. Dr. Ayumu Sugita
sugita@a-phys.eng.osaka-cu.(ac.jp)



研究テーマ名： 非平衡系の統計力学、量子情報、コンピュータ将棋

キーワード： 量子力学、エンタングルメント、統計力学、機械学習

高校生への一言： 理論的な学問を学ぶと、世の中の一見関係のない物事の中に、多くの共通の構造が見えてきます。それはとても驚きに満ちた楽しい体験です。一緒にその楽しさを味わってみませんか。

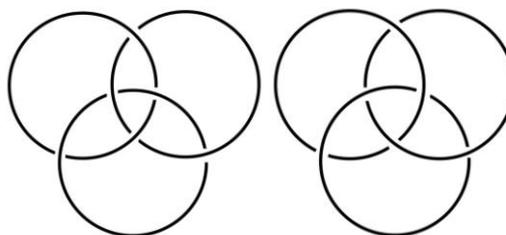
大学での担当科目： 量子力学 I、 量子力学 II

大学院での担当科目： 数理工学特論

所属学会： 日本物理学会

1. 研究概要

研究テーマはいくつかありますが、その中で量子情報について書いてみます。量子力学とは、原子、分子等のミクロな世界を支配している法則で、この世界では我々の素朴な直観に反するような不思議な現象が色々と起こります。このような不思議な現象を利用して、通信や計算等の情報処理に活かすこと



を研究する分野が量子情報理論です。量子系で起こる現象の中でも特に重要なのが、エンタングルメント (量子絡み合い) です。これは、いくつかの粒子が空間的に離れた地点にあっても、非常に強く (古典的な物理学では理解できないほど強く!) 関係を保ち続けるという現象で、量子情報理論でも中心的な役割を果たします。私は、その中でも特に、3個以上の多数の粒子が絡むエンタングルメントの研究をしています。多粒子の絡み合いには色々な種類がありますが、右上の図は、3粒子間の異なる2種類のエンタングルメントを表現する図形 (絡み目) です。左の図では、一つの輪を取り去ると他の二つはもう絡まっていませんが、右の図では、一つの輪を取り去った後も他の二つはまだ絡まっています。(想像してみてください!)

2. 高校生向けに提供可能な講演テーマの例 (実績も含む)

- ・ 量子力学の世界と量子情報処理
ミクロ世界の不思議な性質と、それを使った量子暗号、量子計算等の情報処理の話
- ・ コンピュータ将棋と機械学習
プロ棋士の手を学んで強くなるコンピュータ将棋の仕組みについて、また、機械は人間にどこまで近づけるか、等の話