

氏名：岡田 いず海

分野名：確率・統計

キーワード：単純ランダムウォーク、ブラウン運動、交差、局所時間

現在の研究内容：

私は現在、確率論に関連する様々な問題の研究を行っています。最近特に活発に取り組んでいるのは、ランダムウォークの交差や局所時間に関する問題です。

ランダムウォークの交差とは、シンプルな例で言うと、整数格子上で独立に動く2つのランダムウォークが交差する事象を指します。この問題には、調和解析と深い関係があり、背後にとっても美しい理論が存在します。

また、ランダムウォークの交差に関連する確率モデル(例えば、ループ除去ランダムウォークや自己回避ウォーク)も非常に興味深い対象です。2000年以降、Schramm-Loewner Evolution 理論という重要なブレークスルーがあり、2次元の交差に関する問題について多くが解決されましたが、未解決の問題も残っています。さらに、この理論は3次元以上には適用できないため、依然として重要な課題が多く残されています。

研究のイメージが湧きにくいかもしれませんので、シンプルな問題設定を考えてみましょう。これまで皆さんは確率論の授業で、大数の法則や中心極限定理といった極限定理を学んできたと思います。基本的には、独立同分布の確率変数の和を前提としていましたが、この仮定を外した場合、さまざまな確率過程に対して極限定理が成立するかどうか、確率論の研究における一つのテーマとなっています。

例えば、ランダムウォークの時刻 n までの軌跡の大きさ(volume)を考えると、これは独立同分布の確率変数の和ではないため、極限定理の成立が非自明です。実際、この成立は次元に依存しており、ランダムウォークのような確率過程が次元に応じて相転移を起こす点が非常に興味深いです。

学生への要望：

学部レベルの確率論・測度論の理解は必須です。完璧でなくても問題ありませんので、今後のセミナーを通じて、徐々に復習していきましょう。セミナーでの輪読時には、急いで先に進む必要はありません。文脈をしっかりと理解し、補完することを心掛けてください。セミナーで間違えることは決して恥ずかしいことではなく、むしろ学びの一環です。積極的に議論に参加し、自分の考えを述べることを大いに歓迎します。自由な発想で研究に取り組むことが大切です。

また、特に博士課程を目指す方々には、自分の研究テーマに固執するのではなく、広い視野を持ってほしいと思います。例えば、オンラインで世界中の講演を視聴することができますし、国内外の研究者との積極的な交流も大いに有益です。近年、確率論は世界中で注目を集めており、さまざまな新たな問題が提起されています。どのような問題に人々が関心を持っているのかを知ることは、非常に重要です。