

# 確率モデルとその応用に関する研究

最終更新日：2023年11月28日

数学教育研究ユニット  
教授  
中田 寿夫

## キーワード

・確率論 ・ランダムウォーク ・大数の法則 ・中心極限定理

## 研究シーズの説明 (私は、このような研究に取り組んでいます。)

### ○研究の方向性：

私は不確実な要素が含まれる現象を数学的にモデル化して解析する研究を行っています。サイコロを数多く投げたときに1が出る割合が1/6に近づくことはよく知られており、大数（たいすう）の法則と呼ばれています。大数の法則をもって「1個のサイコロを1回投げたときに1が出る確率は1/6である」ということの根拠としています。

この素朴な考え方を基礎的として研究を進めています。サイコロ投げを繰り返し使ったゲームとして「双六（すごろく）」がありますが、双六を単純化した「ランダムウォーク」に興味があり、それ自体やその仲間の性質を調査したり応用したりしています。



### ○確率に関する有限と無限：

中学校や高等学校で学ぶ「確率」は有限の世界のものだけを扱っており、場合の数の数え上げが主な内容となっています。授業や試験で扱うような問題は場合の数の数え上げがうまくできるものに限定されていますが、一般的には厳密に数え上げることが難しく誰にもできなかつたり、求めることができても複雑な形をしていることがあります。

一方で、無限が入り込む世界で考えると、有限の世界と比べて視野が広がるだけでなく、有限の世界で難しかったことが解決されることもあります。扱いは難しくなることが多いのですが、無限による「単純化」の結果として有限の世界で現れていた余計な情報がきれいに落とされて本質的なところだけが残ることもあります。私は有限と無限を結ぶ部分に研究の重点を置いており、数学の持つ単純性や深みを大事に思っ研究を進めています。

## 成果の応用可能性 (私の活動の成果は、このような分野にこのように貢献することができます。)

### ○裾の重い確率分布の応用：

私の研究の一つに裾の重い分布の研究があります。大地震などの自然現象や経済危機などは滅多に起きない事象ではあるものの、一旦起きてしまえば極端な値をとることが特徴です。正規分布に従わない期待値が発散するような確率分布を用いてモデル化されますが、このような確率分布を裾の重い分布といいます。

上記のような事象について実際には計算機によるシミュレーションなどで数値計算されます。その一方で、理論的にはよく分かっていない部分も少なからずあり、数学的な理論の構築が求められています。私の研究は理想化された設定の下で行われているため研究成果が直接的に現実的な事象に応用できるわけではありません。しかしながら、理論面で僅かながら貢献させていただいているつもりであり、遠巻きながら応用可能性もあると思っております。

### ○確率教育への応用：

高等学校の数学Aで現れる「条件付き確率」などは初学者にとっては難しく、「独立」と「排反」が区別できない生徒や学生も少なくありません。試験でよい点をとるために公式を覚えることに終始していることが原因であるようにも思えます。これらの概念の理解を深めるためには、確率現象の理解に繋がるような具体例をゆっくり考えるのが効果的でしょう。確率教育においても良い教材づくりが求められます。

私は確率教育に生かすことを目的とした単純で楽しみやすい確率モデルの研究も行っており、2020年以降に欧文誌 (Math. Gazette) においていくつか発表しています。具体的な確率モデルを通して不確実な現象を深く理解することを目標にしており、実際に教育に応用していくことを考えています。

## これまでの連携研究や社会貢献活動の実績

・Mathematical Reviews (アメリカ数学会発行) 公開査読者