宮部賢志　研究室

1. 現在の専門

私の専門は計算論(computability theory)と確率論(probability theory)です．計算論では，Turing 機械という数理モデルを用いて，「何が計算できるのか」「どのような問題は計算が難しいのか」を数学的に研究します．また確率論は，不確実性を含む現象や大量のデータに潜む規則性を理解するための理論です．

私は特に，計算とランダム性の関係に興味を持っています．分野名としては，アルゴリズム的ランダム性，Solomonoff の万能推論，ゲーム論的確率論などが挙げられます．計算論と確率論は一見異なる分野に見えますが，学習・予測・推論といった問題を考える際には，両者を組み合わせた視点が重要になります．

近年の深層学習は高い性能を示す一方で，「なぜどのように学習されるのか」「汎化性能が良いのはなぜか」など未解明な部分も多く残されています．私は特に学習そのものを計算という側面から捉え，その性質や限界を数学的に理解したいと考えています．

2. 研究室紹介とゼミの内容

3 年秋学期のゼミ B：確率論・統計学の基礎を学びます．例えば確率変数，大数の法則，中心極限定理，統計的推定，仮説検定などを扱います．数学の本を正確に読み，数式を用いて現象を記述・解析する力を身につけることを目標にしています．

4 年春学期のゼミ：計算論や学習理論を中心に，機械学習の数学的側面を扱います．例えば，Kolmogorov 複雑性，PAC 学習，Solomonoff induction，ニューラルネットワークの表現能力や汎化性能などをテーマにします．内容は学生の興味に応じて調整します．

4 年秋学期の卒業研究：学生の興味・関心に応じて，研究の模擬体験をすることを目標にしています．研究テーマの例として，以下のようなものがあります．

・ベイズ推論の収束速度の解析
・ニューラルネットワークの複雑性解析
・フラクタル次元による学習限界の表現
・大規模言語モデルと LEAN を用いた自動定理証明
・数学答案の自動採点

研究室内の情報共有には Discord と Notion を用いています．例年 2 月にはゼミ合宿を行っています．

3. ゼミ B で用いるテキストの候補

『データ解析のための数理統計入門』　(久保川達也著，共立出版)
『計算理論の基礎 2.計算可能性の理論』　(Michael Sipser 著，共立出版)

4. ゼミ見学・ゼミ相談の日時

2026 年度春学期は水曜午後に 4 年生の対面ゼミを行っています．見学を希望される方はメールにてご連絡ください．また木曜昼にランチミーティングを行っています．下記のウェブサイトにて詳細を公開しています．

5. その他

メールアドレス：miyabe@meiji.ac.jp
研究室ウェブサイト：http://www.isc.meiji.ac.jp/~random/