
第3回数理構造セミナー

【タイトル】 確率過程に基づく物理現象モデリング入門

【講演者】 金澤輝代士(京都大学基礎物理学研究所)

【アブストラクト・時間】

近年の実験技術の向上に伴い、様々な物理現象に対して揺らぎを含めた高精度な時系列データを入手出来るようになってきた。その為、系の確率的な揺らぎを含めて記述する確率過程論の重要性が高まってきている。そこで第3回数理構造セミナーでは、確率過程論を用いた現象モデリングについての初等的レクチャーを行う。レクチャーの内容は基礎編・応用編の2部構成になっている：

【基礎編】マルコフ過程の数理(13:00-15:00)

まず、基礎編ではマルコフ過程(※1 変数連続状態・連続時間[1,2])についての初等的導入を行う。特に、確率微分方程式とマスター方程式との対応関係を意識しながら講義を行う。本レクチャーでは数学的厳密性を排した説明を行い、数式の意味を直観的に理解し、自信を持って手計算出来るようになることを目指す。

【応用編】ランジュバン方程式の導出(15:30-17:30)

次に、マルコフ過程の数理がどの様に物理現象と結びついて行くかを、微視的な視点から説明する。まず、環境と弱結合する確率過程が、ランジュバン方程式によって幅広く有効記述される事を漸近展開として示す。次に、このテクニックを具体的な系に適用し、物理現象のモデリングを行う。具体的には線形化ボルツマン方程式を出発点にとり、その漸近展開としてランジュバン方程式を導出する[2]。具体例としては、レイリーピストン等[2]を考えている。また、時間があれば、非ガウスノイズが支配的なランジュバン方程式の漸近的導出[3]についても説明する予定である。

【参考図書・論文など】

[1] C. Gardiner, *Stochastic Methods*, Springer (2009).

[2] N.G. van Kampen, *Stochastic Processes in Physics and Chemistry*, North-Holland (2007).

[3] K. Kanazawa, T.G. Sano, T. Sagawa, and H. Hayakawa, arXiv: 1407.5267 (to appear in Phys. Rev. Lett.).
