

最適輸送理論を用いたヒト生殖細胞分化ダイナミクスの解析

谷地村 敏明

東北大学 数理科学共創社会センター

C.H. Waddington が 1957 年に提唱したエピジェネティック・ランドスケープは、細胞分化が異なる運命を辿る過程を視覚的に表現するための概念的モデルである。近年、単一細胞 RNA シーケンス (scRNA-seq) 技術をはじめとする先進的な測定技術の進展により、遺伝子発現データを基にこの概念的モデルを再構成し、細胞分化の軌跡を推定しようとする試み (細胞系譜推定問題) が注目されている。

本講演では、我々が開発したエントロピー正則化混合ガウス最適輸送 (EGOT) に基づく細胞分化軌跡推定ソフトウェア「scEGOT」について紹介する。scEGOT は、従来の軌跡推定手法が構築してきた細胞分化の状態グラフに加え、各細胞における遺伝子発現の速度やその動態を推定することが可能である。また、この手法により、遺伝子発現空間における Waddington のエピジェネティック・ランドスケープの再構成や、それを形作る遺伝子制御ネットワークの推定も可能となる。

さらに本講演では、iPS 細胞から始原生殖細胞を誘導する時系列 scRNA-seq データに対して scEGOT を適用し、始原生殖細胞の前駆細胞やその誘導過程におけるマーカー遺伝子を同定した結果についても報告する。