



深谷 雄志 教授  
Takashi Fukaya

研究分野：遺伝子発現制御

研究内容：エンハンサーは転写因子などと結合し、遺伝子発現を時空間的に制御する重要な調節領域である。ヒトでは100万近く存在し、形態形成や疾患にも関与するが、その作用原理は未解明である。我々のグループはショウジョウバエ胚をモデルとして、この謎の解明に挑んでいる。

2014年 東京大学大学院 新領域創成科学研究科 博士後期課程修了  
2014年-2015年 カリフォルニア大学バークレー校  
Department of Molecular&Cell Biology Postdoctoral Fellow  
2015年-2017年 プリンストン大学  
Lewis-Sigler Institute for Integrative Genomics  
HFSP Long-Term Fellow

2017年-2018年 東京大学 分子細胞生物学研究所 講師  
2018年-2021年 東京大学 定量生命科学研究所 講師  
2021年-2025年 東京大学 定量生命科学研究所 准教授  
2025年-現在 東京大学 定量生命科学研究所 教授

## 遺伝子発現の時空間ダイナミクス

### エンハンサーによる転写ダイナミクスの制御

私たちは、ショウジョウバエ初期胚において転写活性をリアルタイムに可視化するライブイメージング技術を独自に開発してきました。この手法により、エンハンサーが生きた細胞内において転写活性化の様子を1細胞解像度でリアルタイム計測することが可能になりました。その結果、エンハンサーが「転写バースト」と呼ばれる転写活性のゆらぎを調節することで、遺伝子発現を制御していることを世界に先駆けて明らかにしました。さらに、エンハンサーとプロモーターの相互作用が長年信じられてきたよりも遥かにダイナミックな過程であることが示唆されました。私たちは、こうした「エンハンサーによる動的な転写制御」を生み出す分子基盤の解明に取り組んでいます。

### エンハンサー作用機序の統合的理解

エンハンサーの働きはTADなど高次ゲノム構造によって緻密に制御されていると考えられています。またエンハンサーが機能を発揮する際には、enhancer RNAなどの非コードRNAが重要な役割を担うことも示唆されています。さらに近年、多くの転写制御因子が天然変性領域を介して液-液相分離を誘導することが相次いで報告されています。私たちの研究室では、エンハンサーの働きを制御すると考えられる様々な分子メカニズムを特異的かつ定量的に可視化する新規実験系の開発を行っています。独自のライブイメージング技術や超解像顕微鏡技術を組み合わせることで、個体発生においてエンハンサーが働く仕組みを統合的に理解することを目指します。

図1 エンハンサーによる転写バーストの制御

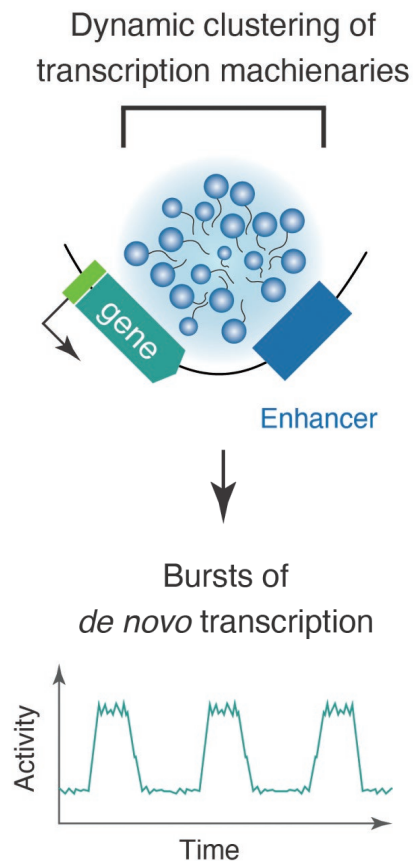


図2 転写活性化の「ハブ」の超解像ライブイメージング解析

