

# バイオメカニクス分野 Lab of Biomechanics

教授 安達 泰治 准教授 牧 功一郎 助教 金 英寛 助教 竹田 宏典

## 研究概要 力学 × 生命科学 × 医科学

生物の発生過程における細胞分化、形態形成、成長、さらには生体組織・器官のリモデリングや再生による環境への機能的適応など、多様な生命現象における自律的な制御メカニズムの解明を目指し、力学、生命科学、医科学を含む学際的研究を行っている。特に、細胞・分子レベルにおける要素過程と、それらの複雑な相互作用により組織・器官レベルにおいて創発される生命システム動態の本質を理解するため、「力学環境への適応性」と「構造・機能の階層性」に着目し、実験と数理モデリング・計算機シミュレーションを組み合わせたバイオメカニクス・メカノバイオロジー研究を進めている。

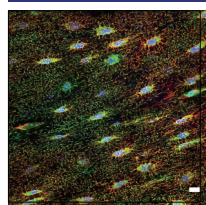
## 研究テーマ

力学環境に応じた生体システムの構造・機能適応のメカニズム  
 多細胞組織の発生・形態形成の多階層力学モデリングとシミュレーション  
 骨細胞の力刺激感知と細胞間コミュニケーションによる骨リモデリング  
 ゲノムDNAの力学動態を介した細胞分化・老化メカニズム  
 細胞内構造の力学制御に基づくマイクロ・ナノマシナリー

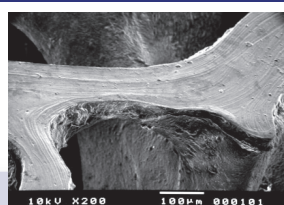
### 連絡先

教授 安達 泰治  
 医生物学研究所 1 号館 209 室  
 TEL: 075-751-4853  
 E-mail: adachi@infront.kyoto-u.ac.jp

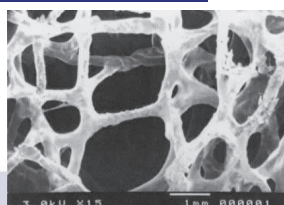
## 骨組織の機能的適応のバイオメカニクス



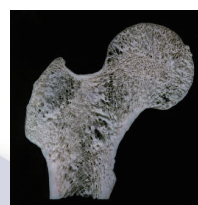
骨細胞による  
力学刺激感知



骨梁の形態変化



海綿骨の形態変化

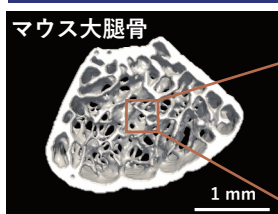


大腿骨の  
機能的適応

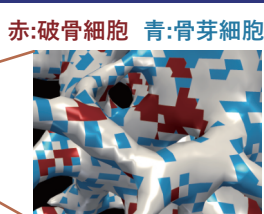
## 骨

骨は、周囲の力学環境変化に応じてリモデリングすることで、外部形状や内部構造を能動的に変化させる。力学刺激に対する骨構成細胞の協調的な代謝活動が、骨組織の機能的適応変化を引き起こすメカニズムの解明を目指している。

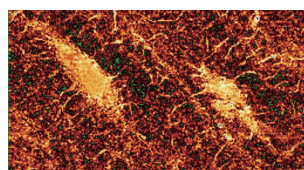
## 形態形成ダイナミクスの多階層バイオメカニクス



骨リモデリングによる機能的適応

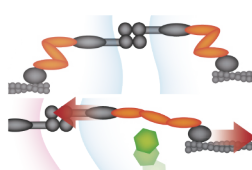


骨組織内のメカノセンサ細胞



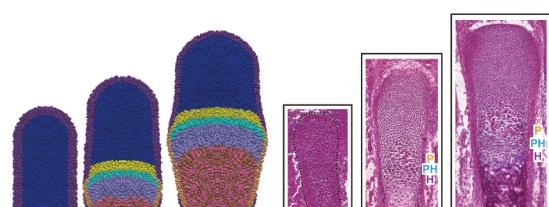
細胞による力感知の分子メカニズム

細胞間張力の感知

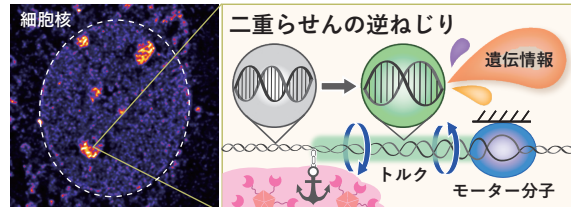


## 力

学的な視点から、細胞・分子レベルの複雑な相互作用より組織・器官レベルにおいて創発される生命システム動態の理解を目指し、実験や数理モデリング・シミュレーション、人工ナノ・マクロシステムを駆使して研究を進めている。



多細胞の増殖による組織形態形成



細胞核内におけるDNAの力学動態