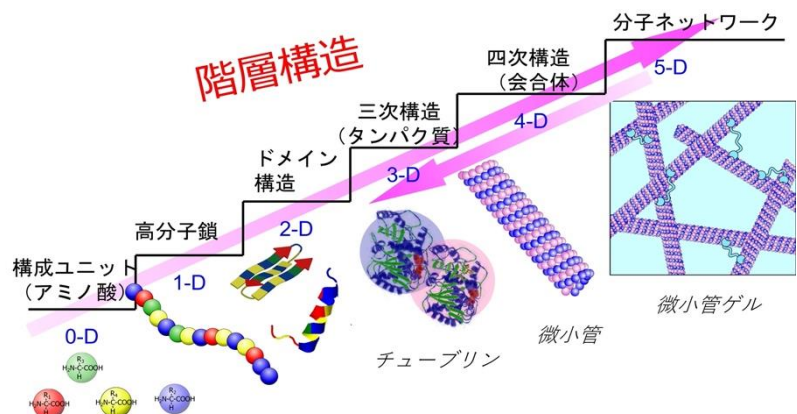


<研究内容>

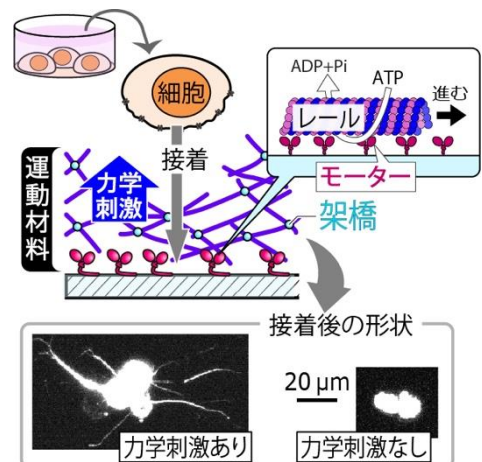
高分子は、モノマーの組合せによって巨大分子としての性質が様々な変化します。天然の高分子であるタンパク質は、20種類のアミノ酸が何百と連なるので、複雑で多様な構造と機能性を示します。細胞骨格タンパク質は、自己組織化によって巨大分子がさらに繊維状会合体（構造物）となる性質をもち、細胞の屋台骨として機能します。化学エネルギーを消費しつつマクロな構造を形成・保持・分解することで、細胞のダイナミックな変形に寄与しています。細胞骨格には、モータータンパク質のレールとしての役割もあって、多分子の協調的な作用で細胞内の小胞輸送や細胞分裂など、多様な運動機能を実現しています。

我々のグループでは、細胞骨格タンパク質やモータータンパク質を中心に、生体高分子・合成高分子を人工系で再構築して生物のような機能を発現する仕組みを解明・制御し、応用する研究をしています。自己組織化やナノスケールの駆動力がもたらす、ダイナミックでマクロな構造形成や運動機能の発現を探索し、高分子化学・生物物理化学の視点で調べます。取り組み方としては、生物と無生物の違いを「創って理解する」研究スタイルと言えます。



(例) モータータンパク質で駆動する運動材料の構築と細胞への応用

細胞骨格タンパク質を化学架橋でネットワーク化し、モータータンパク質で駆動する運動材料（マトリックス）を開発しています。分子集団ならではの協調的な運動発現をミクロな力学計測で解明して、生物のような機能を備えた新しい材料にできないか探っています。応用の試みとして、運動材料で培養細胞に微小揺らぎの力学刺激を与えたところ、特異な変形が現れることを見出しました（右図）。細胞の未知なる動態を可視化しているならば、がんの転移予測にも役立つかもしれないと考えています。



<テクニック> ラジカル重合、遺伝子組み換え操作、タンパク質精製、細胞培養、光学顕微鏡（蛍光、共焦点レーザー、偏光）、電子顕微鏡、分光計測、画像解析、力学計測、マイクロマニピュレーター、光ピンセット、微小流路

<キーワード> ゲル、分子ネットワーク、自己組織化、階層構造、モータータンパク質、細胞骨格