



分子の世界を可視化する ~創薬・材料開発への応用~

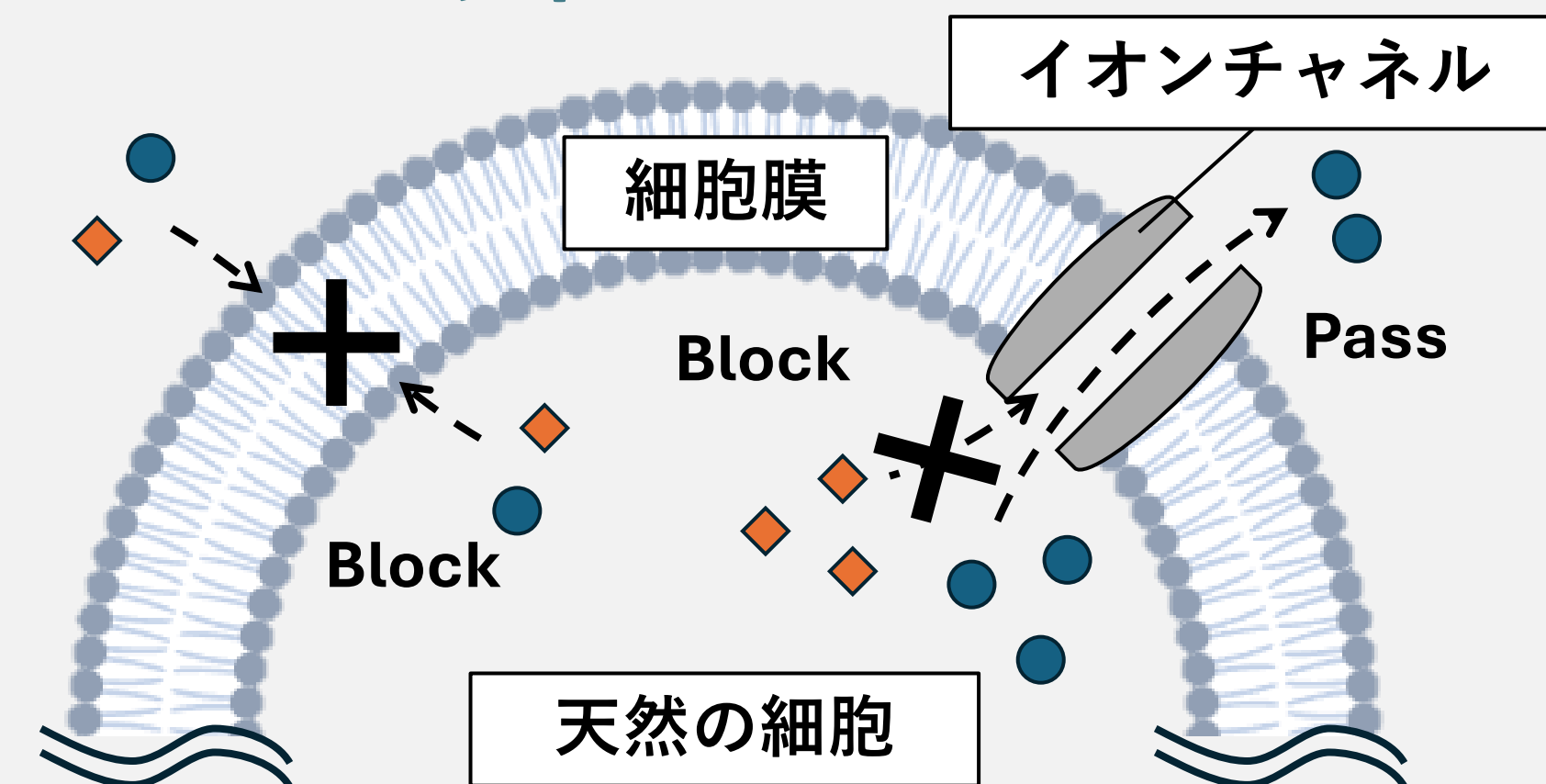
小さな分子，特にイオンが複雑に入り組んだ構造の中を輸送するとき，どのような経路を輸送し，どのくらいの速さで（伝導・拡散）することができるのか？ナノスケールの世界で起きているイオン輸送現象は、生体分子（生命科学）から高分子材料（材料科学）まで，幅広い分野で重要な役割を担っています。

私たちはこういった実験では見ることの難しい時空間スケールの現象を理論（分子シミュレーション）を用いて解明し，理論的に高効率かつ高機能な分子設計を行い，実験グループと協力しながら人工細胞や分子システムを構築する工学的応用から創薬などの医療応用まで幅広い展開を目指しています。

人工DNAチャネルによる K^+ 選択的輸送

イオンチャネルは細胞膜に存在し，イオン輸送を制御する機能を持っています。この機能を模倣し，医学・工学に応用する人工イオンチャネルが注目されています。そこで，DNAナノテクノロジーにより作成される人工イオンチャネル（人工DNAチャネル）内部に官能基を修飾し，輸送現象を解明することでイオン輸送制御システムの設計を目指します。

イオンチャネル



生体のイオンチャネルの輸送機能を模倣

人工イオンチャネルの設計

医学

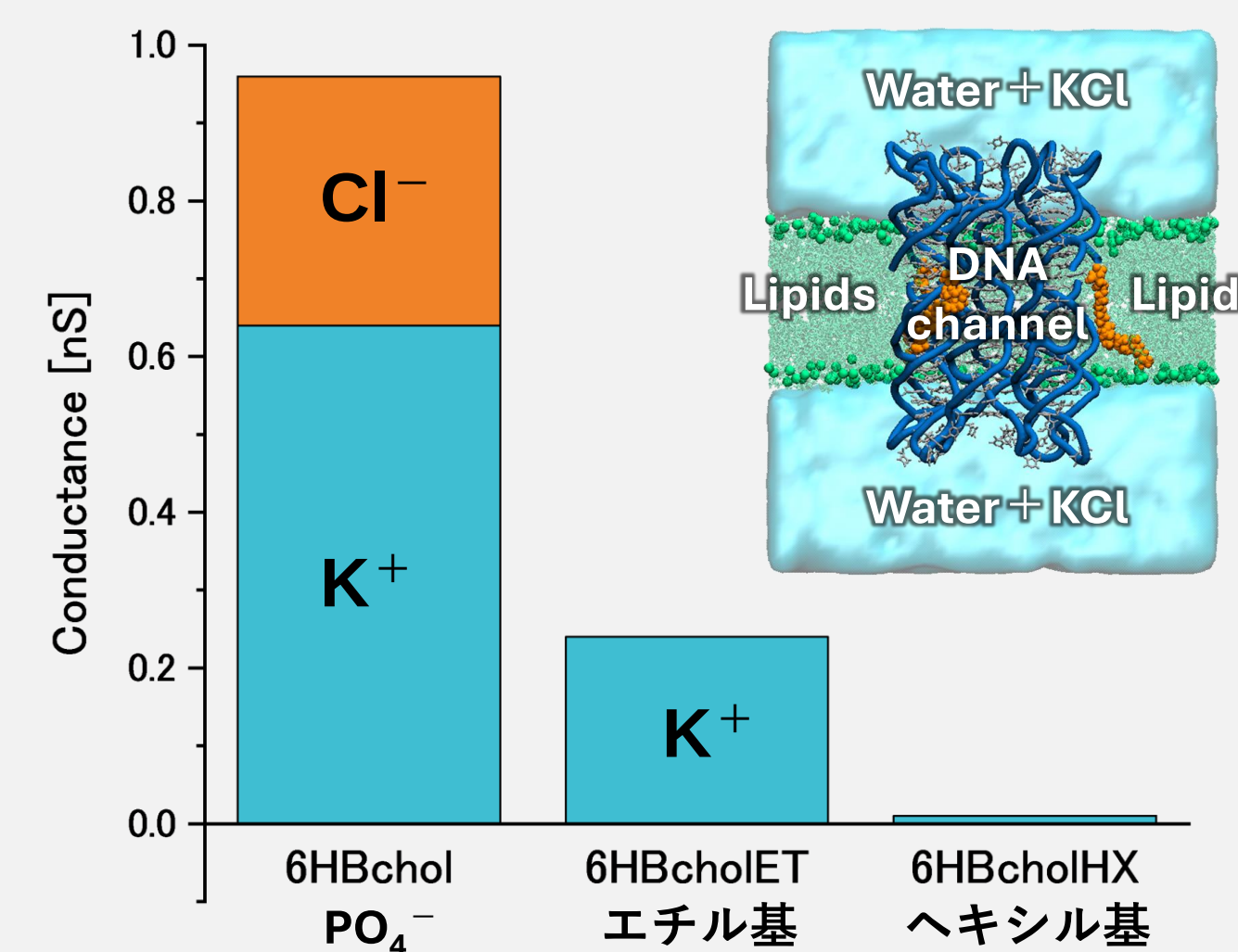
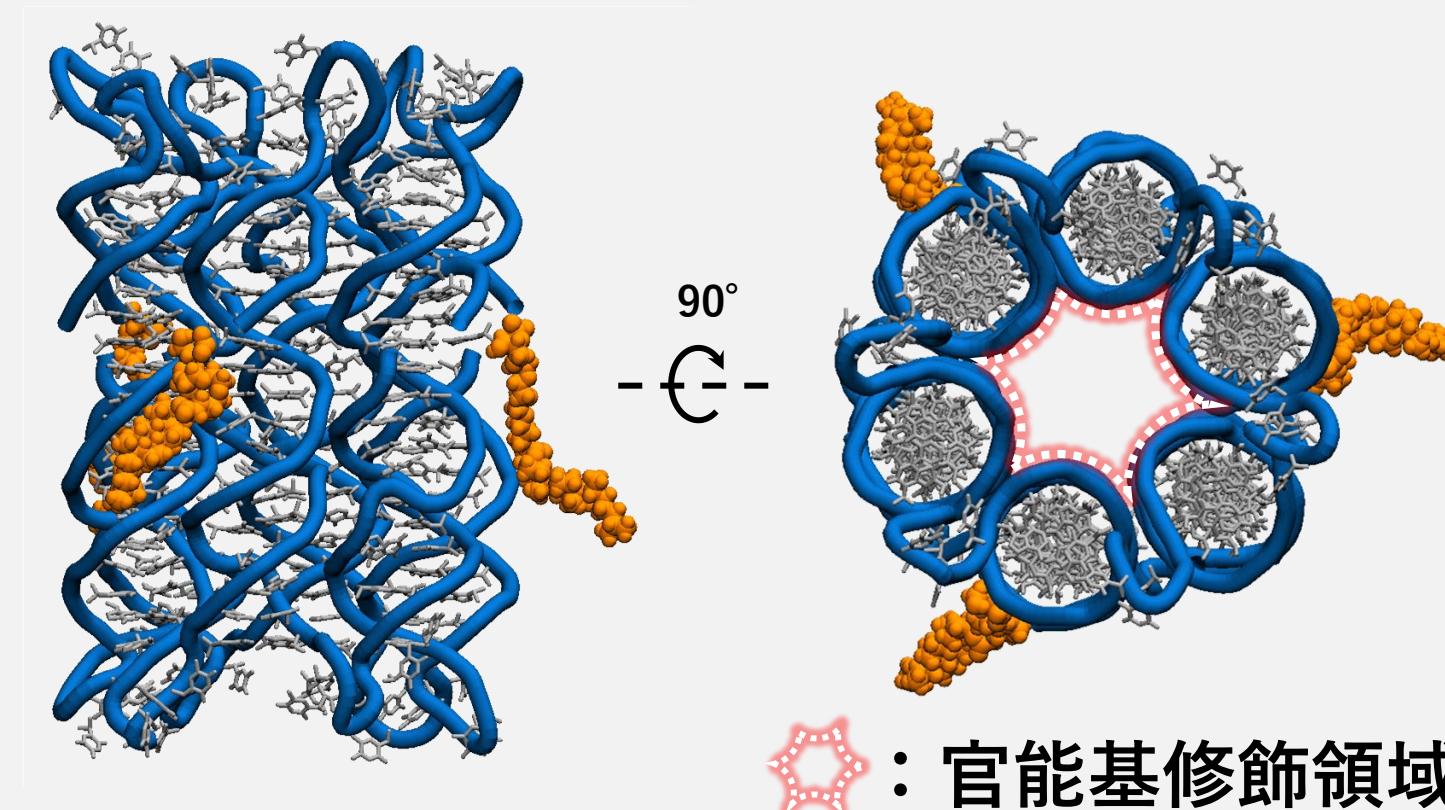
ドラッグデリバリー

工学

バイオセンサー
水濾過膜

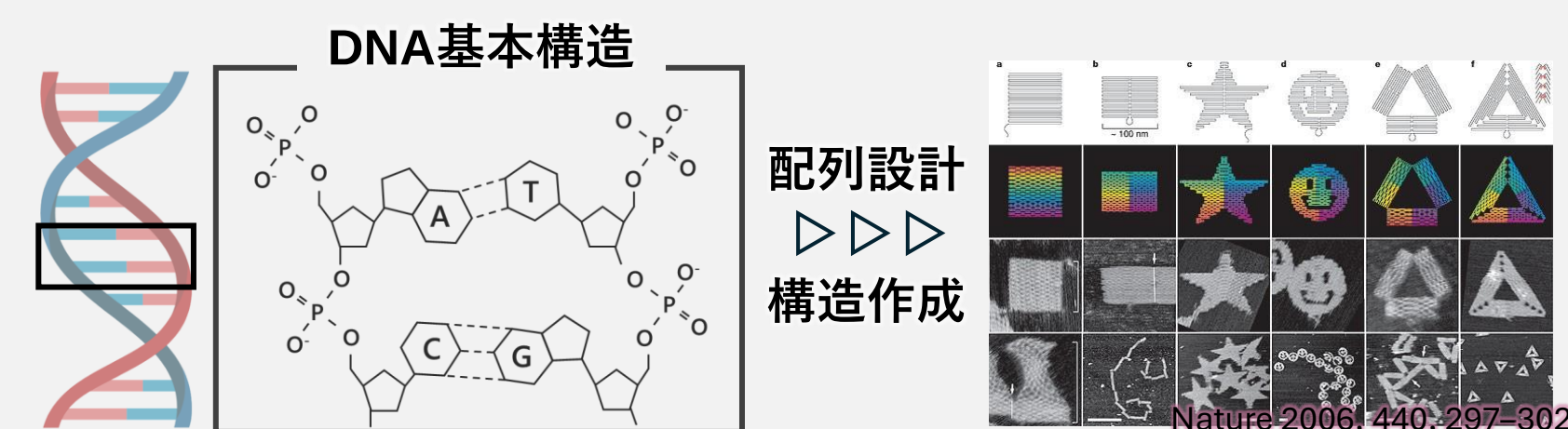
人工DNAチャネル内部の官能基によるイオン輸送制御

K^+ センサー開発に向けて，DNA nanotechnologyを基盤にした人工DNAチャネルを用い，チャネル内部の官能基がイオン輸送へ及ぼす影響を調査



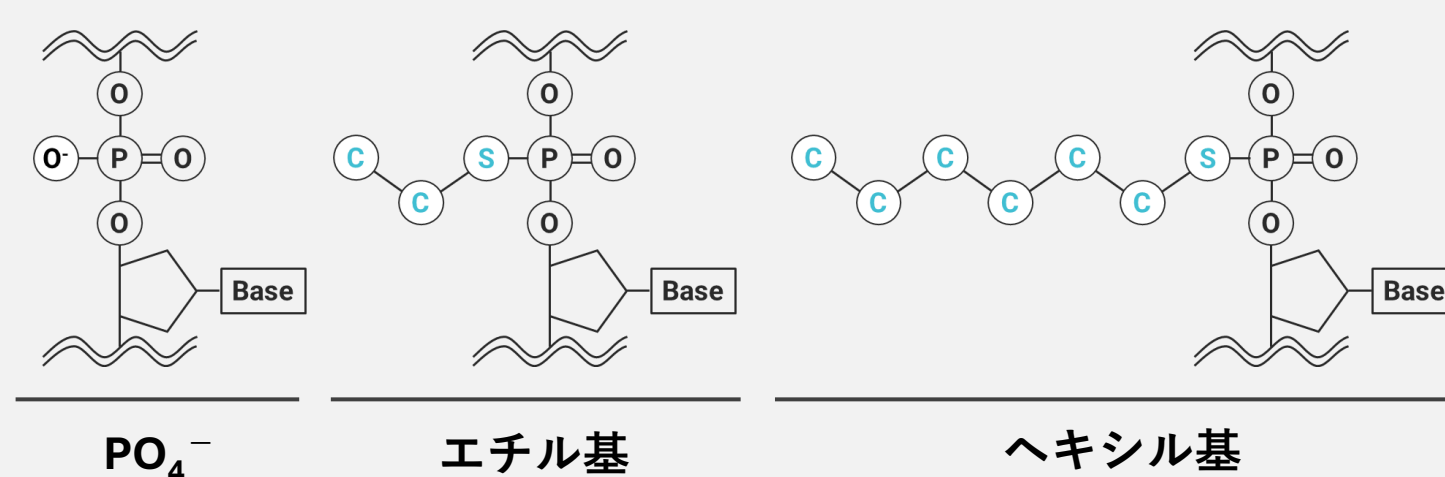
DNA nanotechnology

DNAの配列特異的な分子集合と周期的な構造を使い，ナノスケールの構造体を設計・作成する技術を基盤とした革新的な分子テクノロジー



Advantages

1塩基単位の緻密な設計
主鎖骨格への他分子修飾



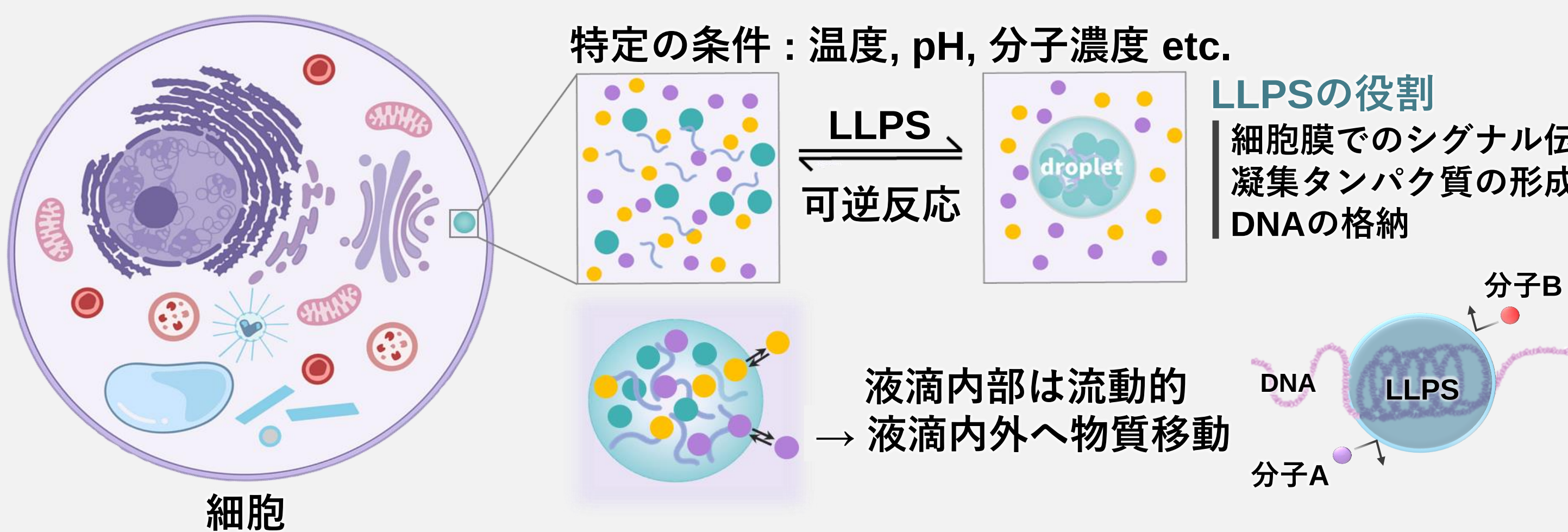
Results

疎水性官能基により輸送能が低下
 K^+ への選択的な輸送を実現

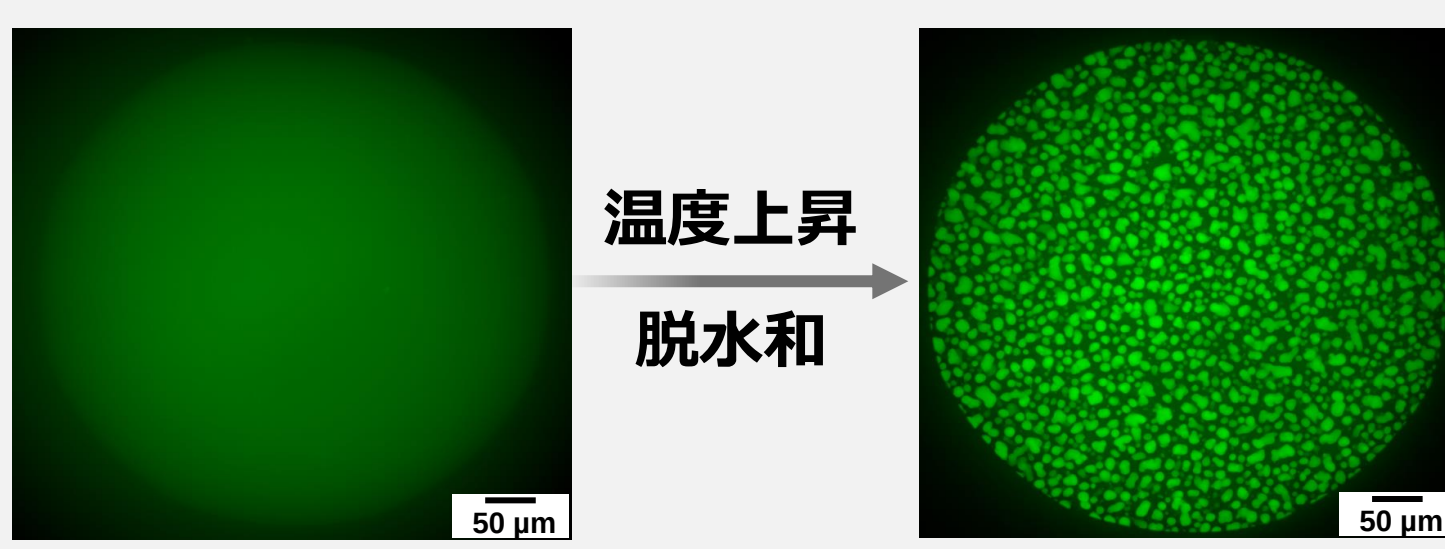
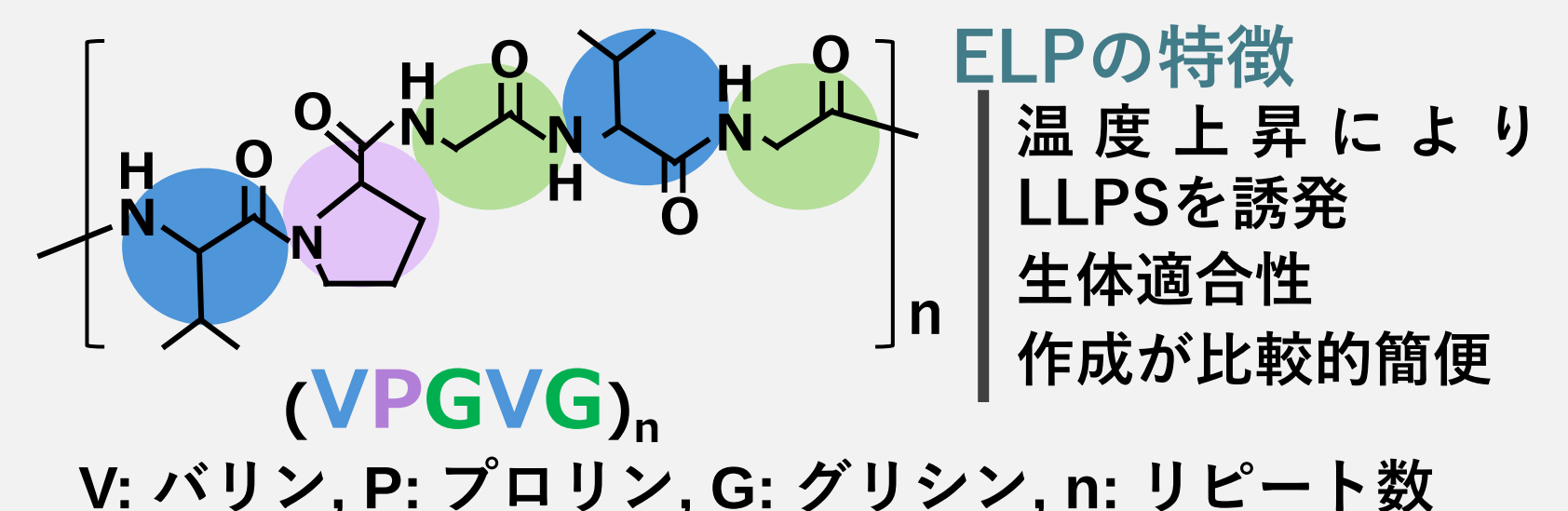
液-液相分離 (LLPS)による分子取り込み

液-液相分離(LLPS)は生体分子が特定の条件下で自己集合することで，液滴を形成する現象であり，ドラッグデリバリーへの活用が期待されています。狙った分子の取込が可能な人工ペプチド分子の理論設計を目指し，エラスチン様ポリペプチド (ELP)を基盤材料として，液滴への小分子の取り込みを評価を行っています。

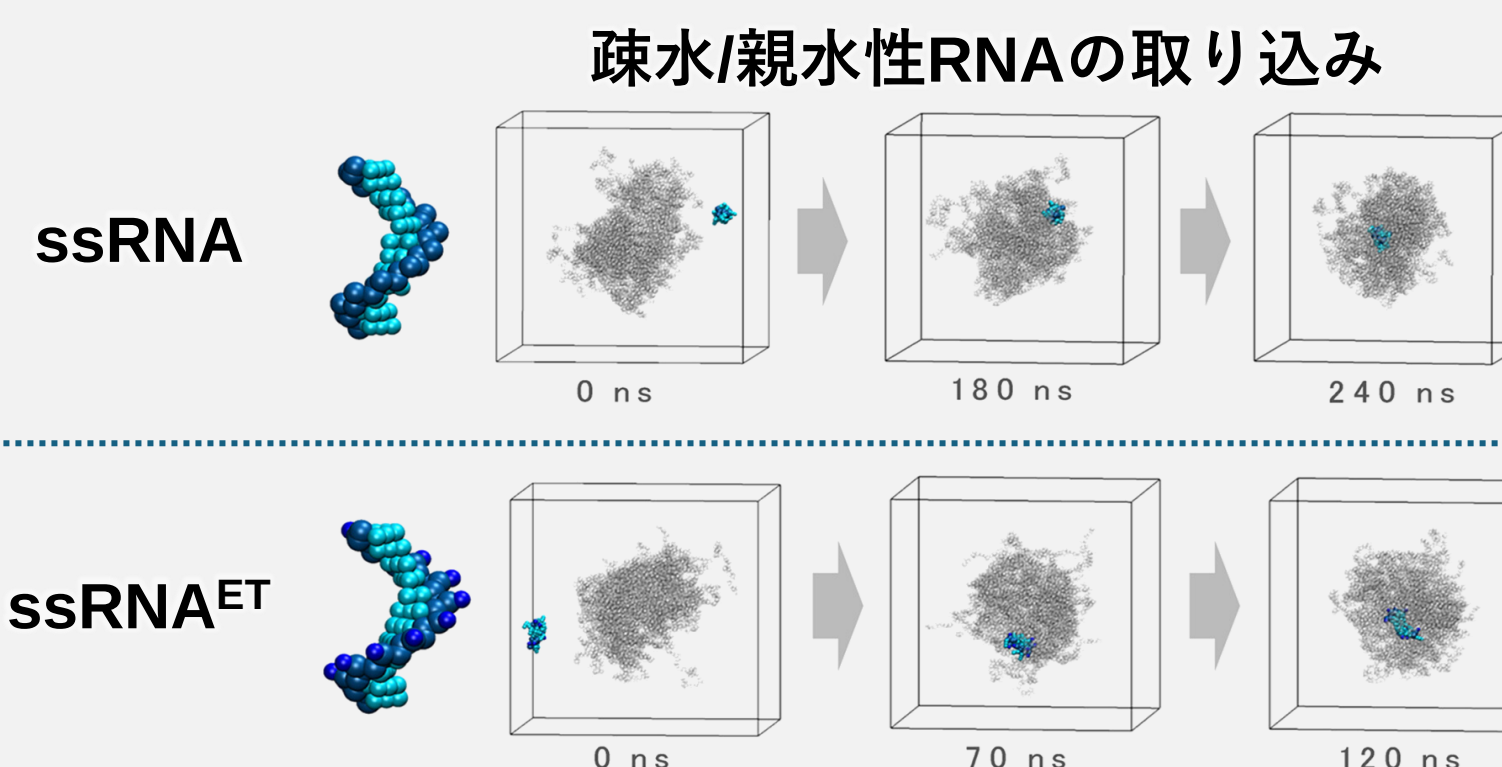
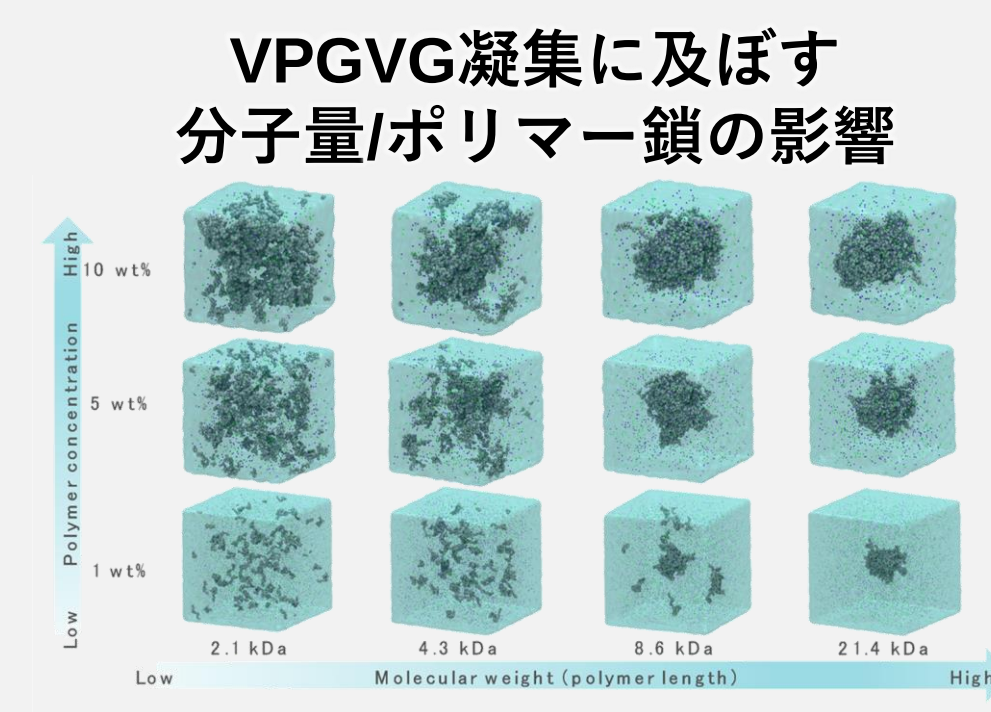
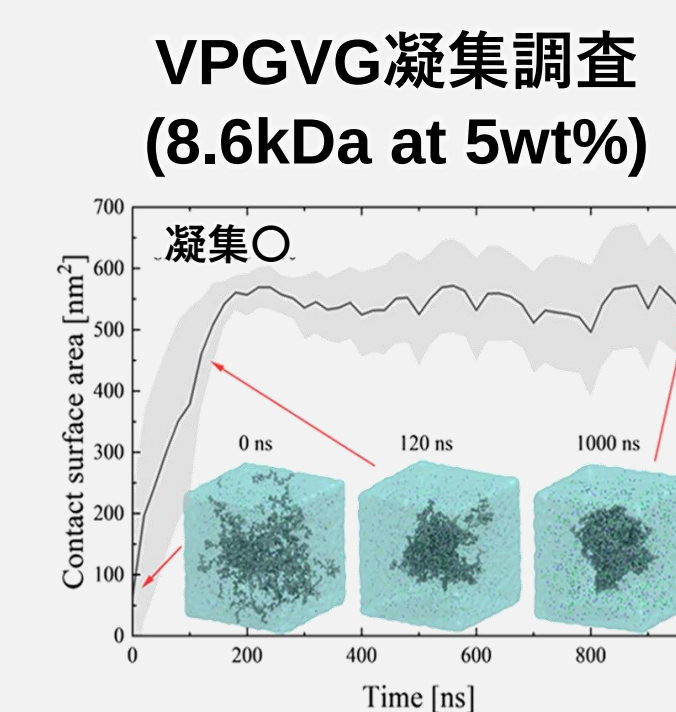
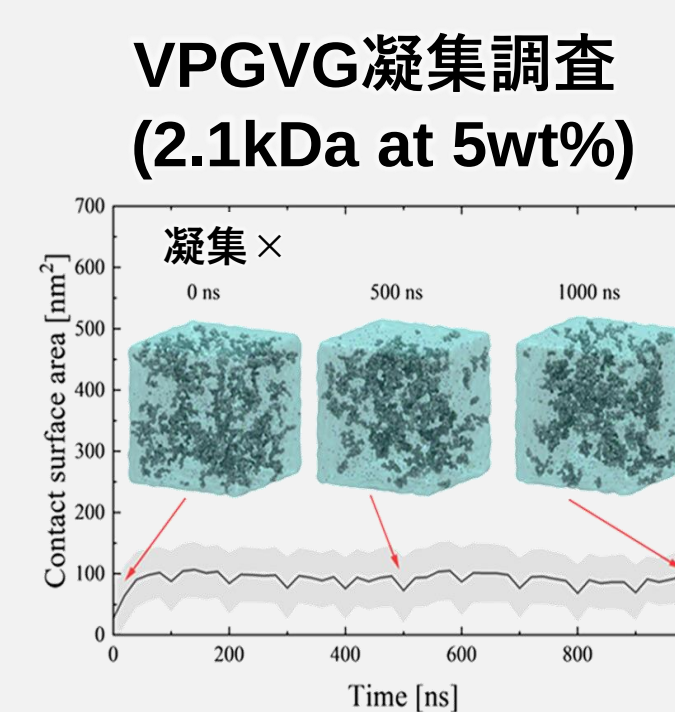
Liquid-liquid phase separation (LLPS)



エラスチン様ポリペプチド(ELP)

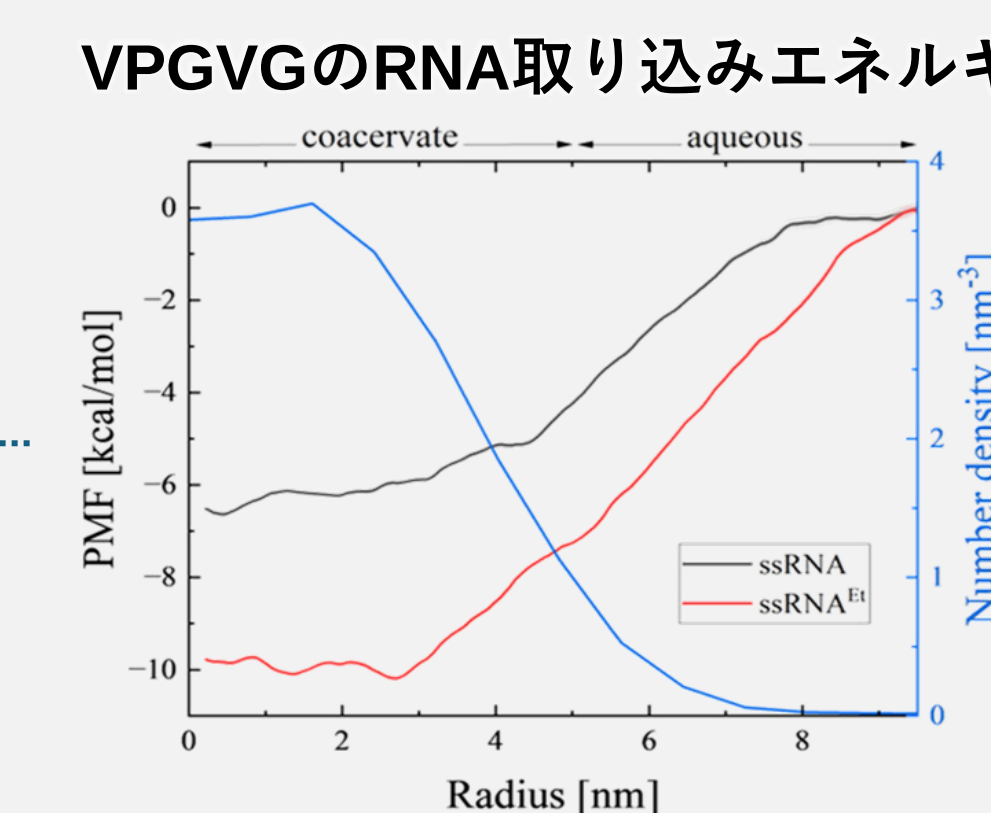


VPGVG凝集体による生体分子の取り込み

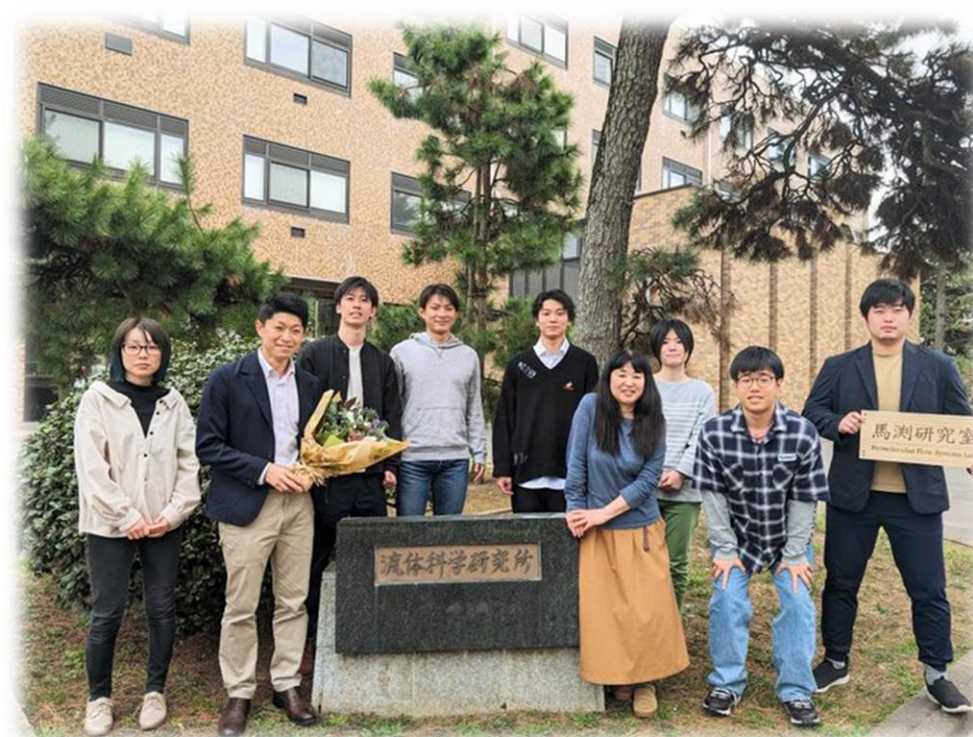


Results

VPGVGの凝集は分子量とポリマー鎖の長さに依存
親水性のssRNAに比べて疎水性のssRNA^{ET}が取り込まれやすい



准教授
馬渕 拓哉



研究室イベント
共同研究先との交流会
お花見
インターンシップ
修士論文慰労会



Home Page