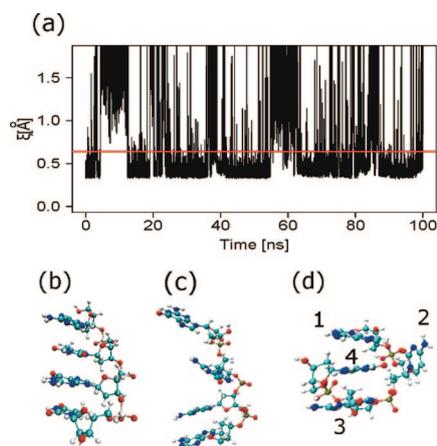


# 大講座紹介

## 生命情報学大講座



一本鎖 DNA (配列 ACGG) の塩基スタッキング

(a) 塩基スタッキングの形成と崩壊のダイナミクスを示した分子動力学計算の結果。塩基スタッキングが形成されると、パラメータ  $S_{ij}^0$  は図中の赤い直線より下の値をとる。100 ns の間に、形成と崩壊が繰り返し起こっていることがわかる。  
 (b) 4つの塩基が完全にスタッキングした構造。  
 (c) スタッキングが一部壊れている構造。  
 (d) 隣接塩基間以外の塩基同士のスタッキング構造。5' 端から数えて1番目と4番目の塩基、3番目と4番目の塩基同士がスタッキングしている。塩基スタッキングの構造と安定性は一本鎖核酸の構造や他の分子との相互作用に大きな影響を与える。

生命体内での「情報の分子的基礎」と「情報の流れと変換」について分子レベルから細胞・個体レベルまで総合的に研究し、教育する。研究内容は大きく分けて次の4つの分野である。

### (1) 分子認識とゲノム

ゲノム DNA 再編成や遺伝子シャフリング・エピゲノム再編成など、生命に多様性をもたらす遺伝子多様化の分子機構とその生物学的意義を明らかにする。生命の情報処理機構を模倣した分子コンピュータ・人工生命体の構築と、DNA の分子認識を利用したナノデバイス・ナノマシン、診断法の開発などを行う。

### (2) 生体分子機械の化学・力学エネルギー変換

独自の光学顕微技術を開発し、ナノバイオロジーの手法を駆使して生体分子モータータンパク質や細胞の運動の分子メカニズムを解明する。

### (3) 動物・植物の細胞生理学

骨格筋の幹細胞の分裂機構の解明と、筋ジストロフィーなどのナンセンス突然変異に起因する遺伝子疾患の治療法の研究開発を行う。繊毛・鞭毛の構造形成と運動制御の分子機構を解明し、細胞運動と生殖との関係を解明する。神経及び内分泌細胞からの分泌反応の分子メカニズムを生化学的及びバイオイメージング的手法を用いて解明する。植物細胞における葉緑体分化機構と、生体膜脂質の生理機能を明らかにする。生体外で多細胞構造体の三次元培養法を確立し、多細胞構造体の機能を明らかにする。

### (4) 脳における高次情報変換

海馬神経細胞における記憶学習メカニズムなどの脳の高次機構を生物物理学的手法と分子細胞生物学的手法を組み合わせる。

### ▼博士論文・修士論文の主なテーマ

- ゲノムや遺伝子の再編成、ノンコーディング RNA、エピゲノムの相互作用
- 海馬神経細胞の記憶学習におけるニューロステロイド効果
- 生体分子モータータンパク質の3次元力学特性
- レトロウイルスを模した新規生体分子コンピュータ
- 神経及び内分泌細胞における分泌反応分子メカニズムの解明
- 筋衛星細胞の活性化におけるスフィンゴ脂質の役割
- 植物細胞における生体膜脂質の生理機能
- 三次元培養環境における間葉系幹細胞の分化制御
- ホルモン分泌を制御する化学物質受容体の同定とその機能解析
- エネルギー情報感知による消化管ホルモン分泌調節機構の解析
- ゼブラフィッシュを用いた記憶・学習・意思決定メカニズムの解析

### ▼担当教員と専門分野

太田 邦史 (分子細胞生物学)	陶山 明 (生物物理学)	矢島潤一郎 (生物物理学)
木本 哲也 (生物物理学)	坪井 貴司 (分子細胞生理学)	吉富 徹 (生命医工学)
小林 康一 (植物細胞生理学)	中村 隆宏 (分子細胞生物学)	吉本敬太郎 (生命医工学)
庄田耕一郎 (生物物理学)	長田 洋輔 (細胞生物学)	和田 元 (植物細胞生理学)
須河 光弘 (生物物理学)	松田 良一 (発生再生生物学)	