



分子細胞生物学

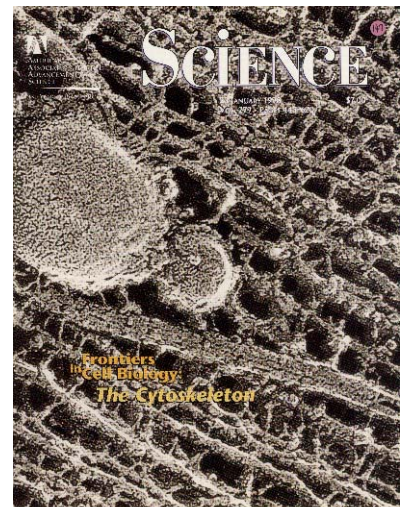
Molecular Cell Biology

細胞生物学・解剖学 *Cell Biology and Anatomy*

<http://cb.m.u-tokyo.ac.jp/>

細胞のすべての重要な機能の基礎である細胞内物質輸送及び細胞の形作りの分子機構を、分子細胞生物学、分子生物物理学、構造生物学及び分子遺伝学を駆使して、特にキネシンスーパーファミリーモーター蛋白群 KIFs 及び微小管関連蛋白 MAPs に焦点をあて、研究しています。

- キネシンスーパーファミリー蛋白 (Kinesin superfamily proteins, KIFs) の分子細胞生物学的研究
- KIFs と、運ばれる Cargo との認識、結合及びその制御機構
- 輸送方向の決定機構
- KIFs の動態及び作動機構の分子生物物理学的、構造生物学的解析
- KIFs の機能の分子遺伝学的研究
- KIFs と関連する疾患の研究
- MAPs の分子細胞生物学的及び分子遺伝学的研究



急速凍結電子顕微鏡法による神経軸索の構造
微小管のレールと膜小器官の間にモーター
分子の候補となる架橋構造がみられる
(Science 279, 1998 表紙より転載)

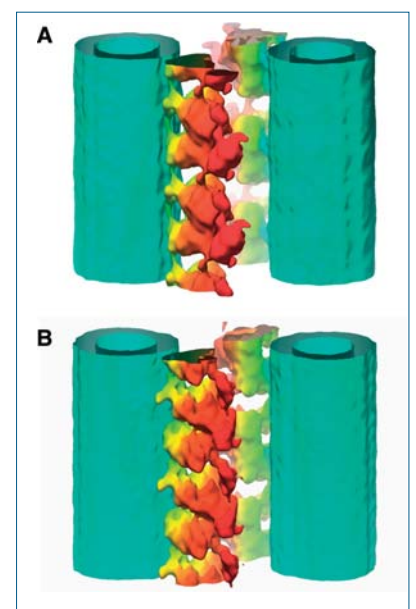
生体構造学 *Structural Biology*

<http://structure.m.u-tokyo.ac.jp/>

生体構造学分野 (吉川研究室) では、細胞の駆動装置でありアンテナでもある鞭毛・繊毛が、どのように形成され、動いているのかを、クライオ電子顕微鏡や光学顕微鏡、遺伝学を駆使して理解することを目指している。そのために、新しい画像解析方法などの技術開発も行っている。

- 鞭毛・ダイニンの分子構築
- ダイニンの動作原理
- 微小管関連タンパクの構造
- クライオ電子顕微鏡の画像解析法

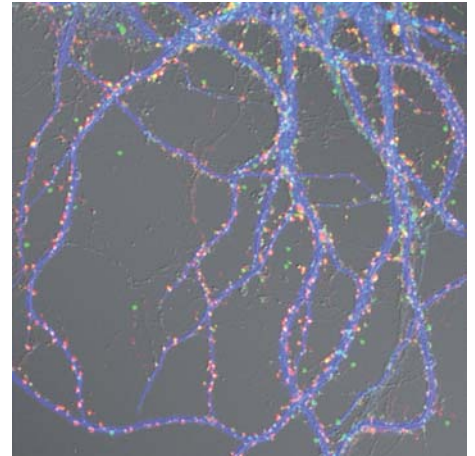
Three dimensional reconstruction of the outer dynein arm-microtubule complex from wild type. A: rigor state and B: relaxed state.



神経細胞生物学 Cellular Neurobiology

神経細胞生物学分野では、神経回路の正常な機能に必須の構造であるシナプスがどのように形成され維持されるのかを理解することを目指している。生きた神経細胞内でのシナプス分子の光学的解析を神経機能の操作を目的とした分子生物学的手法と組み合わせて研究を行っている。

- シナプス後肥厚部の分子構築
- 神経活動によるシナプス改変の分子機構
- グリア細胞によるシナプス形成の調節機構
- 生体内におけるシナプス形成・維持の調節機構



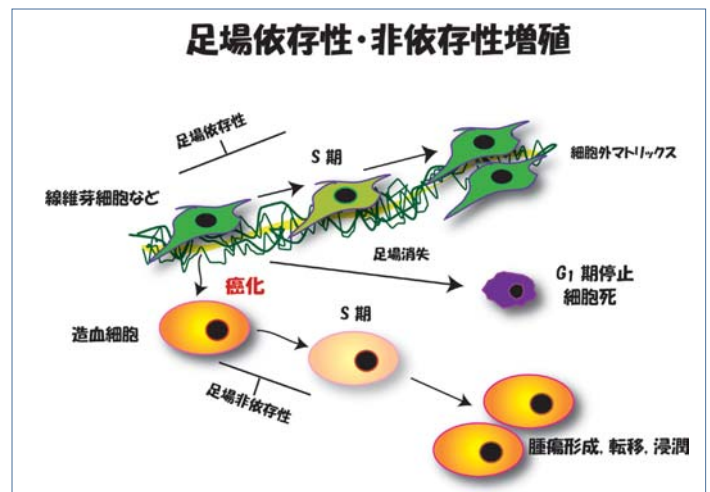
培養海馬神経細胞でのシナプス分子の定量
(緑：シナプス後部蛋白と定量用蛍光ビーズ、赤：シナプス前部蛋白、青：微小管関連蛋白)

分子生物学 Molecular Biology

<http://www.cellcycle.m.u-tokyo.ac.jp>

発癌機構の中核をなす足場非依存性S期開始機構の解明を進めている。

- 細胞周期を制御する足場シグナル伝達経路の解明
- 足場シグナルによるG1-S遷移制御機構の解明



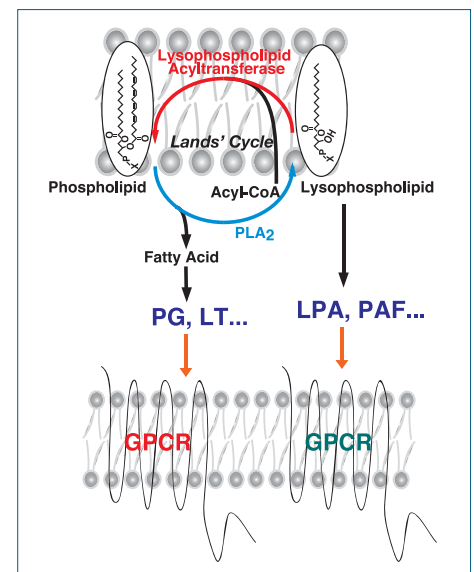
細胞情報学 Cellular Signaling

http://biochem2.umin.jp/index_j.html

生理活性脂質の生体内での役割、膜脂質の多様性や非対称性の形成とその生物学的意義の解明を目指した研究を行っている。また、「メタボローム寄付講座」と連携し、膜脂質の系統的、網羅的解析を進めている。

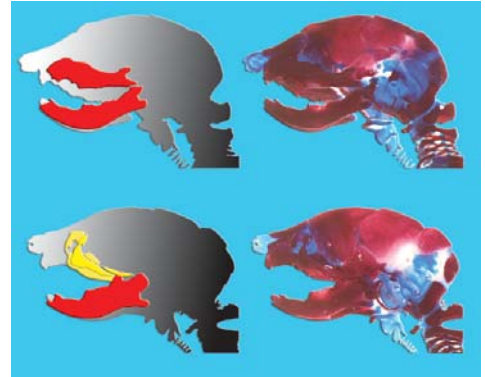
- 新規脂質メディエーターの発見・構造決定
- 脂質メディエーター受容体の同定・機能解析
- 脂質メディエーター代謝酵素の同定・機能解析
- Gタンパク質共役型受容体の機能制御のメカニズム
- 膜脂質の網羅的解析(リポドミックス)と合成酵素の研究

ランズサイクルによる膜脂質代謝とそこから産生された生理活性脂質による特異的受容体 (GPCR) の活性化 (Shimizu, T., Ann. Rev. Pharmacol. Toxicol. 49, 123-150, 2009)



受精から胚形成、器官形成に至る個体発生について、分子細胞生物学・発生工学を中心に、細胞の運命決定や「かたちづくり」を制御するシグナル機構の解明に取り組んでいる。

- 神経堤細胞の発生分化と頭部・顔面の形成機構
- 心臓・血管の形成機構
- 発生におけるエピジェネティック制御機構
- 発生におけるマイクロRNA の役割



エンドセリン-1 遺伝子ノックインマウスにおける上顎構造の下顎化（上）、下は同腹の正常マウスの骨格