

第4回 高等研究院レクチャー

生命機能から

病気を解き明かす



16:05~16:15

GCOE—機能分子医学への神経疾患・腫瘍の融合拠点—について

祖父江 元 名古屋大学大学院医学系研究科 研究科長・教授/GCOE拠点リーダー



16:15~17:15

細胞内シグナル伝達から種々の疾患を考える

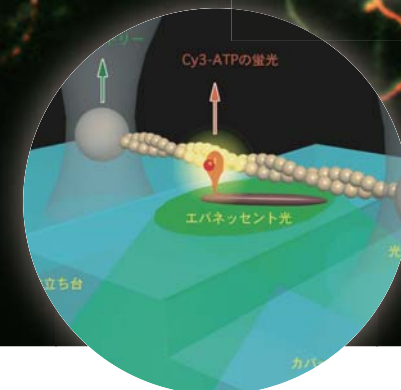
貝淵 弘三 名古屋大学大学院医学系研究科 教授



17:15~18:25

ノイズを使う生命機能

柳田 敏雄 大阪大学大学院生命機能研究科 特任教授



2010
5/28 (金)
16:00開会—18:30閉会

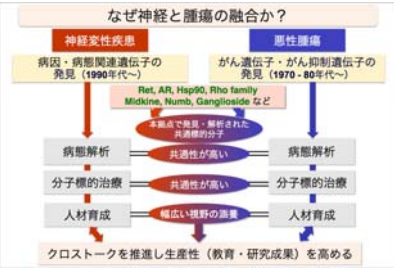
会場 名古屋大学医学部附属病院
中央診療棟3階講堂
主催 名古屋大学高等研究院
共催 名古屋大学グローバルCOE
「機能分子医学への神経疾患・腫瘍の融合拠点」
URL: <http://w3serv.nagoya-u.ac.jp/coemed/>

GCOEー機能分子医学への神経疾患・腫瘍の融合拠点ーについて

名古屋大学大学院医学系研究科 研究科長・教授 /GCOE 拠点リーダー 祖父江 元



21 世紀には医学上の解決すべき多くの問題が残されています。なかでも神経変性疾患（パーキンソン病、アルツハイマー病、運動ニューロン疾患など）や精神疾患（統合失調症など）の病態解明とそれに基づく治療法の開発、および悪性腫瘍の有効な治療法、特に分子標的治療の開発が強く望まれています。名古屋大学医学系グローバルCOE (GCOE)「機能分子医学への 神経疾患・腫瘍の融合拠点」では、神経・精神疾患と悪性腫瘍の病態に共通の分子機構が深くかわることを明らかにし、これを標的として異分野の研究者が融合的に研究を推進することで、数々の独創的な研究成果を生み出しています。今後も、このプログラムをさらに発展させることで、これらの難病の克服をめざしていきます。

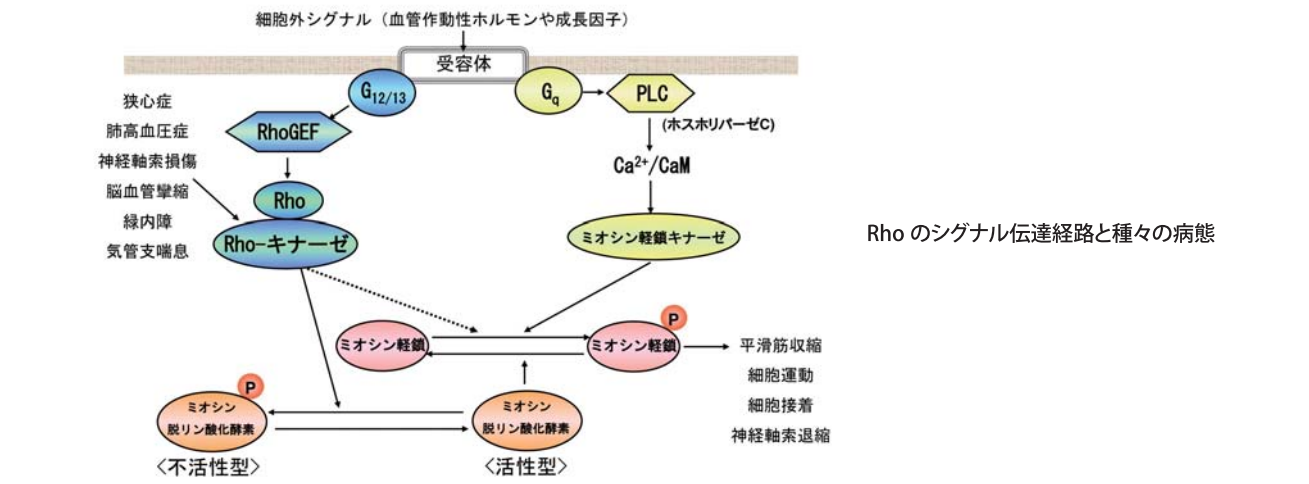


細胞内シグナル伝達から種々の疾患を考える

名古屋大学大学院医学系研究科 教授 貝淵 弘三



生体の機能は様々なホルモンや成長因子などの細胞外シグナルによって調節されている。これらの細胞外シグナルは固有の受容体を介して、細胞内シグナル伝達系を駆動して細胞機能を制御していることが知られている。ある種の疾患は、この細胞内外のシグナル伝達系の異常によって引き起こされることがわかってきた。例えば、癌の発症には成長因子からその細胞内シグナル伝達系のどこかに異常が起こり、細胞が無秩序に増殖を繰り返すことが大きく関与している。私共は、長年 Rho ファミリー GTP 結合蛋白質が細胞の形態、運動、接着を制御するメカニズムを明らかにしてきた。さらに、Rho ファミリーを介するシグナル伝達系の異常が、狭心症や肺高血圧症、脳血管攣縮などの循環器疾患と神経軸索損傷後の再生に関与することを示してきた。本講演では、これらのシグナル伝達系がいかに疾患やその治療に関わるかを議論する。



ノイズを使う生命機能

大阪大学大学院生命機能研究科 特任教授 柳田 敏雄



我々は分子 1 個を“見”て“操作”し、そして“ナノ計測”する 1 分子イメージング技術を開発し、細胞の運動や情報伝達などを担っている分子機械の働きを詳細に調べた。そして、生物分子機械はノイズを遮断せずそれを有効に使って巧妙に働いていることが解った。さらに、このノイズを利用するメカニズムは分子からヒト脳に至るまで階層を超えて共通に働いていることも解ってきた。ノイズを使うことによって生物は、ふらふらとゆらぎで試行錯誤しながら自らとるべき状態、または気持ちのよい状態（アトラクター）を探索することでシステムを省エネでロバストに制御しているらしい。これは、ノイズを遮断し厳密にかつ正確に制御する人工機械とは対象的である。講演では、複雑でダイナミックな細胞や脳など生命システムがノイズを使ってどのように“いい加減”に、しかし安定に制御されているかを議論する。

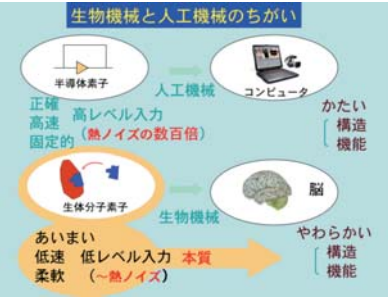


図1 生物と人工機械のちがひ
生物をつくっている分子機械は、熱ノイズ程度の小さなエネルギーで大きな発熱もなく非常に高い効率で働くことができる。人工機械が、大きなエネルギーを使って働くのと対照的である。

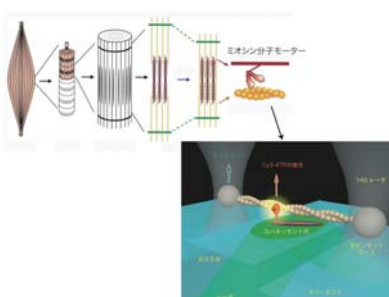


図2 1分子イメージングと光ピンセットナノ操作を使ったミオシン分子モーターの計測ミオシン1分子の運動と ATP 分解反応を実時間で同時計測している。



図3 ヒト脳が思考中に消費するエネルギーは1ワット
以前にテスの世界チャンピオンキャスパロフとスーパーコンピュータブルージーンが対戦しコンピュータが最終的に勝利した。しかし、コンピュータはヒト脳の5万倍のエネルギーを消費した。

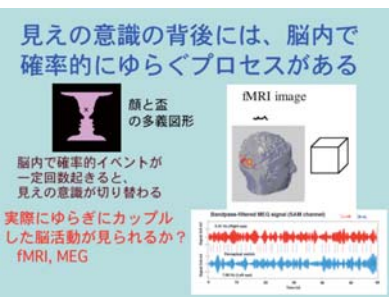


図4 ヒト脳による多義図形の柔軟な認知 (NICT 村田ら)
複数の解釈できる図を脳はゆらぎを介して認知する。それに関連すると思われる脳活動のゆらぎが MEG でみられた。

講師紹介

祖父江 元（そぶえ げん）

名古屋大学医学系グローバル COE (GCOE)「機能分子医学への神経疾患・腫瘍の融合拠点」拠点リーダー。神経変性疾患の病態解明と治療法開発の分野で世界的にも中心的存在である。疾患のメカニズムと治療への手がかりを分子・細胞レベルで数多く発見してきた。特に運動ニューロン病に対する新規治療は、医師主導型臨床試験のレベルまで展開している。時実利彦記念賞（平成 17 年）、中日文化賞（平成 19 年）などを受賞

貝淵 弘三（かいぶち こうぞう）

低分子量 GTP 結合タンパク質 Rho ファミリーの生体内機能に関わる研究、ならびに神経可塑性や細胞内シグナル伝達の仕組みの解明研究でも世界的に高名な研究者。細胞の特徴（形態、運動、接着、極性）を分子レベルで解明することにより、精神・神経疾患や循環器疾患、動脈硬化の病態を細胞レベルで解き明かすだけでなく、それらの治療法の開発や創薬でも世界をリードしている。名古屋大学高等研究院教授（兼任）（平成 15 年～）。ISI highly cited researchers（平成 12 年）、読売東海医学賞（平成 20 年）、時実利彦記念賞（平成 21 年）などを受賞

柳田 敏雄（やなぎだ としお）

ミオシンなど生体分子の一分子計測、ならびに「ゆらぎ」「熱ノイズ」「ブラウン運動」などのコンセプトに焦点を当てた生命現象研究の世界的な第一人者。生物システムの柔軟性や融通性など、人工機械には無い「生きものらしい性質」を生み出す源の解明をライフワークとしてきた。研究対象は分子から細胞、筋肉や脳に至るまで多岐にわたる。日本学士院賞恩賜賞（平成 10 年）、朝日賞（平成 11 年）他受賞多数