

客員教授の紹介

広域科学専攻では、現在、6名の方に客員教授および客員助教授をお願いしている。系列の内訳は、生命環境系2名、広域システム系2名、
関連基礎科学系2名である。客員教授の制度は、当初、東京大学広域科学専攻と国立や民間の研究所で高いレベルの研究をしていると
ころとの間で、相互に情報交換し、互いを活性化しようとして始められたものである。

その後、駒場全体の大学院重点化を契機に質的にも変化し、客員教授の方に広域科学専攻で大学院生向けの講義をしていただいたり、
一部大学院生の指導をお願いすることとなった。これによって、相互の学問的結びつきが強まり、お互いの研究の活性化につながって
いる。客員教授の任期は最長5年で、原則的には単年度更新となっている。

生命環境科学系

大野茂男（横浜市立大学大学院医学研究科分子細胞生物学医学部分子生物学教室（旧第2生化学））

私たちの研究室では「遺伝子・分子・細胞」を軸に「生体・ヒト」を調べる様々な方法論を駆使して「生命・ヒト・疾患」に関わる
「本質的な疑問」の解決を目指した研究を進めている。これを通じて、「わくわくする」「研究の楽しさ」を教員スタッフと学生が共
有することも大きな目的である。

私たちは、細胞内シグナル伝達機構の解析の過程で、細胞の非対称性（細胞極性）を制御する普遍的な機構（PAR-aPKC系）がある
ことを見出した（1998年）。PAR-aPKC系は、線虫受精卵やショウジョウバエ神経芽細胞の非対称分裂、哺乳動物の上皮細胞やニュー
ロンなど、一見全く異なった局面における、細胞内の空間秩序（極性）の構築と再構築の過程で必須の役割を果たしている。発生及
び生体機能面で死活的に重要な上皮細胞においては、細胞接着や細胞間接着の形成過程と密接に関わりながら、膜ドメインの形成さ
れる位置を制御している。現在、PAR-aPKC系の作動原理に加え、マウス個体レベルでの解析を通じて、発生、組織形成、がん化の
観点から、一個の細胞の極性の生物学的な意義のさらなる追求を進めている。

もう一つの研究テーマは、mRNAの品質監視の機構である。遺伝子変異や転写後過程のミスにより、ナンセンスコドンを含む異常な
mRNAが生じる。このようなmRNAは特異的に識別され分解排除されている。この識別過程の分子機構と生理的な意義、さらに、
がんや遺伝性疾患における役割の解析を進めている。

篠崎一雄（独立行政法人理化学研究所、植物科学研究センター、センター長）

1. 高等植物での環境ストレス応答の分子機構：高等植物のモデル生物シロイヌナズナを用いて、乾燥、低温、塩などの環境スト
レスに応答して誘導される遺伝子群を同定し、これらの応答のシス配列やトランス因子を多数同定しています。また、タンパク質
のリン酸化やカルシウムだけでなく植物ホルモンアブジジン酸が、環境ストレス応答の重要な制御因子として働いていることを
明らかにしています。このようなさまざまな応答におけるシグナル伝達経路を複数同定することにより、植物における複雑なク
ロストークのしくみを明らかにしています。
2. モデル植物の遺伝子とゲノムの機能解析：モデル植物であるシロイヌナズナのゲノム解析と植物の遺伝子の機能解析を進めてい
ます。シロイヌナズナの完全長cDNAの網羅的解析から発現遺伝子リストを作成し、世界中の研究者と共同研究を進め、遺伝子
の機能解析を進めています。さらにトランスポゾンなどを用いて挿入変異体を系統的に作成し、発生、分化や環境応答に関わる
多くの遺伝子の機能を多角的に解析しています。

広域システム科学系

深津武馬（産業技術総合研究所 生物機能工学研究部門 生物共生相互作用研究グループ 研究グループ長）

自然界では、生物は周囲の物理的な環境はもちろんのこと、他のさまざまな生物とも密接なかかわりをもってくらしている。すなわ
ち、個々の生物は生態系の一部を構成しているし、体内に存在する多様な生物群集を含めると、個々の生物がそれぞれに生態系を構
築しているという見方もできる。

非常に多くの生物が、恒常的もしくは半恒常的に他の生物（ほとんどの場合は微生物）を体内にすまわせている。このような現象を「内
部共生」といい、これ以上ない空間的な近接性で成立する共生関係のため、きわめて高度な相互作用や依存関係がみられる。この
ような関係からは、しばしば新規な生物機能が創出される。共生微生物と宿主生物がほとんど一体化して、あたかも1つの生物のよ
うな複合体を構築することも少なくない。

我々は昆虫類におけるさまざまな内部共生現象を主要なターゲットに設定し、さらには関連した寄生、生殖操作、形態操作、社会性
などの高度な生物間相互作用をとまな興味深い生物現象について、進化多様性から生態的相互作用、生理機能から分子機構にまで
至る研究を多角的なアプローチからすすめている。基本的なスタンスは、高度な生物間相互作用をとまなおもしろい独自の生物現
象について、分子レベルから生態レベル、進化レベルまで徹底的に解明し、理解しようというものである。

宮坂 力（桐蔭横浜大学大学院工学研究科 教授）

本郷の大学院時代から光エネルギーの電気化学的変換や太陽エネルギー利用にかかわる研究を行なってきました。光電気化学が私の
専門分野です。この分野は光化学、物理、界面科学、ナノ材料工学などが交わって1つのシステムを作りあげるまさに複合領域です。
講義では、システムの模範となる光合成の分子メカニズムの議論、システム効率を評価する環境エネルギー論もかかわってきます。
研究ではこの複合領域を次のような応用展開にむすびつけます。

- 1) 新しい色素増感型太陽電池の創製と高効率化：曲げられるフィルム状の太陽電池や蓄電も可能な新型の太陽電池を開発する。
- 2) 網膜の機能をもつ光センサの創製：感光性たんぱく質を固定化した電気化学素子で動きや輪郭をセンシングする。
- 3) 光を用いるバイオセンシングシステム：微量のDNAを光誘起電子移動反応によって高感度に検出するデバイスの提案。
- 4) 光とナノ粒子を用いる医療技術の開発（光線力学治療法）：色素増感ナノ粒子を癌の患部に投与し体外からの光照射で癌細胞を殺
傷する。

関連基礎科学系

田原太平（理化学研究所 分子分光研究室 主任研究員）

極限的分子分光を用いて凝縮相複雑系における分子素過程ダイナミクスの研究を進めている。時間・空間スケールを選択した分光測
定によって、分子とそこのおかれた環境の応答に対する総合的理解を得ることを目指している。特に現在、極短フェムト秒パルスを用
いた核運動の実時間観測、フェムト〜ミリ秒時間分解分光による凝縮相反応ダイナミクスの解明、時空間分解分光による不均一複雑
系の極微ダイナミクスの観測、に対する研究を展開している。

斉藤真司（分子科学研究所 計算分子科学研究系）

溶液や生体系などの凝縮系におけるダイナミクスや緩和について分子シミュレーションを用いた研究を進めている。分子動力学シ
ミュレーションなどを駆使し、液体、過冷却液体、相転移過程、化学反応、生体系における運動や遅い揺らぎの解析を行っている。また、
現段階では実験研究の非常に困難な多次元分光法などの理論・数値計算により、これまでにない詳細な運動・構造解析の可能性を探っ
ている。