



夢はバラ色

大阪大学大学院生命機能研究科の発足

村上 富士夫*

Establishment of the Graduate School of Frontier Biosciences, Osaka University

Key Words : Frontier Biosciences, Establishment, life science

何をめざすか

20世紀の生命科学の発展によって、生命体を構成する要素である、核酸、遺伝子、蛋白質、生体膜等生命機能が成立するための物質的な基盤についての知識は大きく進展した。しかし、生命は単なる物質の集合ではなく、動的に変化するシステムである。したがって動的システムとして生命体を捉え、生命体がシステムとして実現する様々な機能について、その原理と機構を解明する科学の誕生が待ち望まれていた。生命機能研究科はそのような社会的、学問的要請に応えるべく設立された。その理念の実現のためには、従来の医学・生命科学の再編だけでは不十分であり、工学、物理系理学との融合が必要であるため、生物の物質的基礎や現象の記述を担当して来た医学や生物科学と、生体ダイナミクスの解析手段を発展させて来た工学、物理学の融合による新しい教育研究体制を確立することが必要であったが、生命機能研究科は大阪大学の関連部局の協力によってそれを実現したものである。

生命機能研究科の組織

生命機能研究科の組織は別表のように1つの専攻からなる。1専攻にしたのはこの程度の規模の研究科で複数の専攻をつくるとそれが将来運営の壁となることを懸念したためである。既存の組織の場合、

専攻は教育のための組織であるにもかかわらず人事を含めて専攻が運営のための単位となっているため、これが既得権につながり、改革の妨げとなることがあると考えたからである。また専攻は7つの大講座(基幹講座1, 協力講座1)からなるが、これも実質的に運営の壁にならないよう、講座間の壁は可能な限り作らない方針である。

生命機能研究科は72名の教官から構成されている。そのうち細胞生体工学センターから移籍した教官は23名、医学部から18名、基礎工学研究科から15名、理学研究科から8名、そして工学部、蛋白質研究所、微生物病研究所から若干名の参加があった。これに加えて協力講座に6グループ、21名の兼任教授、2名の客員教授が参加し、研究科の教育研究を支える体制を整えている。本研究科は新たな境界領域の創生を目指すものであるため、教育研究の多様性、学際性が重要であり、兼任教官、客員教官の参加はこれを促進するのに資するものと思われる。これに加えて本研究科では民間との協力を重視し、寄付講座の設置をおこなうなど民間との協力を進める予定である。本研究科は基礎研究を重視した研究科ではあるが、民間との交流によって新たな発想、技術の導入を行う計画であり、すでにいくつかの企業と寄付講座設置について準備が進んでいる。

また本研究科では国際的に開かれた教育研究組織になることを目指している。そのためには日本語がわからなくとも受験することが出来、また来学しなくても受験できることが重要であると考え、入試制度の充実を進めている。また産業界にも門戸を開いており、社会人入学にも積極的に取り組む予定である。

当然のことながら本研究科は学内にも広く門戸を開放している。上述の兼任教官としての参加の他、研究科内オープンラボでの研究の機会も提供しており、大阪大学内での他の部局との壁も可能な限り低



* Fujio MURAKAMI
1948年8月生
昭和48年大阪大学大学院基礎工学研究科修士課程修了
現在、大阪大学大学院基礎工学研究科、教授、工学博士、神経生理学、発生生物学
生命機能研究科 広報委員会委員長
TEL 06-6850-6500
FAX 06-6857-6340
E-Mail murakami@fbs.osaka-u.ac.jp

表1 生命機能専攻

講座名	講座内容	内容説明
ナノ生体科学 (基幹)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 分子構造学 2. 分子機能学 3. 分子認識学 4. 分子作用学 5. 生体ナノ形態学 6. ナノシグナル伝達学 7. 生体ナノテクノロジー学 8. 生体ナノ機構学 	最先端のナノテクノロジーを駆使して、分子機械としての生体超分子を構成する。核酸や蛋白質のドメイン構成と構造変換、ドメイン間相互作用、細胞骨格構造、エネルギー変換などに関わる生体超分子の動態を解析する。分子間認識と相互作用の機構に基づいて、新しい機能分子、機能超分子の設計、生体超分子機械の構築をおこなう。
細胞ネットワーク (基幹)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 細胞内分子形成学 2. ゲノム複製学 3. 細胞内分子修飾学 4. 分子代謝回転学 5. 細胞内分子移動学 6. 細胞内機能領域学 7. 細胞分化制御学 	細胞内外の物理的、化学的、生物学的なシグナルに対して応答するための、細胞内シグナル伝達の分子回路ならびにその破綻から生じる病態を解析する。回路を構成する分子を同定し、回路を介したシグナル伝達とシグナル調節の機構、分子回路全体の応答とその異常を、分子動態の3次元イメージング、電気生理学、システム工学等の方法を駆使して計測し、理論的に解析する。
時空生物学 (基幹)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ゲノム変異・修飾学 2. 細胞増殖学 3. 細胞分化学 4. 細胞変性学 5. 細胞死学 6. 細胞間シグナル伝達学 7. 病因解析学 	ゲノムの安定性とダイナミックな複製、細胞システムの作動による細胞分化や細胞死、細胞間シグナル伝達の構築など、時間と空間にまたがった細胞システムの動態と応答を解析する。また、細胞システムの破綻を防御する自己制御機構等を解析するとともに、それらの異常によって発生すると思われる疾患細胞の病態を理解するための原理の解明を目指す。
個体機能学 (基幹)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 細胞集合学 2. 発生・発達科学 3. 器官形成学 4. 器官再生学 5. 生体循環学 6. 生体防御学 7. 老化科学 	細胞間の相互作用の統合による、器官形成、器官再生に至る動的過程の解明、また多階層における老化現象など、個体を舞台とした多様な生体システムの原理と動態を研究する。外界に対する生体の応答とその異常、生体が持つホメオスタシスなどの高次調整系の破綻の原因を、システムの視点を導入してその統合的理解を目指す。
脳神経工学 (基幹)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 神経細胞分化学 2. 神経細胞生命学 3. 脳システム形成学 4. 神経回路機能学 5. 認知機能学 6. 感覚学 7. 脳情報処理学 8. 可塑的脳機能学 	知覚、認識、記憶、学習などの高次脳機能の基礎となっている神経系構築と作動のメカニズムを、電気生理学、神経回路解剖学、行動心理学、非侵襲活動計測等により探究する。仮説・理論先導型の実験を行うと同時に、実験成果に基づいた脳機能の数理モデル構築を行い、脳の情報処理機構を解明するとともに、その成果の工学的、医学的応用をはかる。
生体ダイナミクス (基幹)	<ol style="list-style-type: none"> 1. バイオセンサー学 2. バイオフィotonics学 3. バイオリボティクス学 4. 生体情報学 5. システム理論学 6. 複雑系システム学 7. 計算機理論学 	脳や心臓などの活動に関わる生体情報のダイナミクスを、光学的、電気生理学的などの方法を駆使して計測し、システム解析手法を活用して、生体機能システムの原理を明らかにするとともに、それをヒト型ロボットの設計に適用する。またプロテオミクス等を基礎として、複数のマイクロ要素が相互作用した結果として発現するマクロな生命現象をモデル化し、単純な法則から複雑な階層構造やそれに基づく生命機能が創発する原理を明らかにする。
生命理工学 (協力)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 生命理工解析学 2. 疾患ゲノム学 	最も高度な情報処理システムである生体が、分子レベルから個体レベルまで、どのように統合的に構築されているのかを、レベル横断的に解明する。そのためにナノテクノロジー、プロテオミクス、バイオインフォマティクス、神経活動のネットワーク解析、遺伝子疾患学など最先端生命化学研究の連携体制をとる。

いものとして、協力を進めて行く計画である。

何が変わったか

本研究科が設立されてからまだ4ヶ月半しか経過していない。建物も新しくできたわけではない。しかし確実に変化を感じられることがいくつかある。その1つは変革の意気込みである。生命機能研究科には多くの困難を乗り越えることによって実現された。そのこともあり参加者の多くは新しいものを作り、新しいことをやりたいとの意気込みを共有している。またそのことは一体感を増すことになっている。

もう一つの変化として学生の変化があげられる。無名の研究科を多くの学生に知ってもらうために、大阪と東京で説明会を行ったが、総数で170名の学生が集まった。彼らの多くは既存の枠組みを越えた新研究科に強い期待をもっており、またこれまでの大学院受験生には余り含まれていなかった情報系や物理系の学生が多く含まれていた。また学生の多くにチャレンジ精神をもったものがあるのが感じ取れる。研究室を訪問する学生も確実に増加した。

新組織設立の運営面でのメリット

新たな組織をつくることの学問的、教育的メリットはいうまでもないが運営面でも大きなメリットがある。大きなもののひとつとして前例に縛られないことが挙げられる。既存の組織の場合これまでのやり方を踏襲すればよいとの考えにひっぱられ、新たな試みの妨げになることが多い。新組織にはそのような要素が少ないため、新たな試みの実施を比較

的容易に行うことが出来る。代議員制の導入はその一つであり、これまでの大学における組織運営にとって大きな問題の一つであった教授会の時間の短縮に役立つものと思われる。

今後の課題

真に新たな領域が創生されるためには学生の役割が重要である。われわれ教官自信も新たな環境の中で変化して行くであろうが、学生の専門領域はこれから作られる。そのために学生の置かれる教育研究の環境が極めて重要である。しかし残念ながら今のところ新組織ができたとはいえ物理的にはこれまでと変化はない。つまり蛸足の状態である。一刻も早く学生が一箇所に集まれる環境を実現する必要がある。

上述のように本研究科は学生定員55名、教官定72名からなる組織であるが、専任の事務員8名しかいない。これは教官の再編成は行われたものの、事務官の再編成は先送りにされたことによる。現在生命機能研究科に移籍した教官の元部局で事務の取次ぎ業務をしてもらうことによってかろうじて事務処理ができているが、いつ支障が生じてもおかしくない状態である。早急な改善が望まれる。生命機能研究科は全学的支援によって設立できたものであるが、今後もその発展のためには全学的支援が欠かせない。

生命機能研究科は設立されたが、これは最終目標ではない。新たな学問の発展は学際領域に生ずる。そのことを忘れることなく、今後も常に改革再編に積極的でありたい。

