

理学部生命理学コースの新設に寄せて



夢はバラ色

金澤 浩*

Inauguration of New Life Science Course in School of Science of Osaka University

Key Words : New life science course, Undergraduate school, School of Science

はじめに

2008年4月より理学部の生物科学科に定員30名の生命理学コースが新設された。これにともない、従来の25名の定員分は、生物科学コースとして継続されることとなった。ここでは、このコースの設立の主旨と理学研究科の目指す方向との関係などを紹介させていただきたい。

理学部生物学科

理学部生物学科は、昭和24年の設立時学生定員20名で出発した。以来50年余りたつ今日までこの定員のままで経過してきた。この間、設立当初から今日隆盛を極めている分子生物学や生化学に力点を置く生物学を中心とするユニークな学科として知られ、その先見性故に今日の分子生物学や生化学の指導的立場にたつ人材を多く輩出して来ている。また、大学院重点化後には、基幹講座に加えて、蛋白質研究所、微生物病研究所、産業科学研究所の研究室を協力講座に迎えて、大学院の学生定員50名余の大きな基礎生物科学の研究・教育の組織(理学研究科・生物科学専攻)へと発展してきた。この大学院は、阪大以外の大学から、生物学に限らず、化学、薬学、工学、農学などの出身の学生が半数以上加わることで、大きな特徴を培って来ている。また、協力講座は、工学系、医学系の教員も多数含む点も特徴とな

り、生命機能研究科が設立されるまで、阪大における唯一の基礎生命科学の中心をなしてきた。

生命科学の発展

生命科学の現今の発展は今更述べるまでもないが、概要は次のものである。すなわち、ヒトのDNAのすべての塩基配列が決定され、これを元に生物の機能素子の中核をなす蛋白質のリストが2000年前後にできあがった。その後、ネズミから植物の稲やシロイヌナズナに至るまで多くの生物の全DNAの塩基配列が決定されている。こうした全遺伝子構造情報は、生命科学の現在および未来の発展の基礎といえる。ヒトの遺伝子3万余にヒトの生きる仕組みの設計図がすべて書き込まれているとって過言ではない。人類は、これら遺伝子の働きをすべて解明する必要がある。また、蛋白質素子群全体をつなぎ合わせたシステムとしての連携の仕組みも、どのようなものなのか解明すべき課題である。現在、まだ素子蛋白質の機能は、その数の半分程度しか理解できていない。理解できた蛋白質素子の機能情報をもとに、生命現象の最も元をなす自己の複製の仕組みや生物エネルギーの獲得と利用、変動する外界への生物の適応の仕組みなど細菌からヒトに至る共通の仕組みについては、分子レベルで次々と明らかになっている。またこれまでアプローチの難しかった受精卵から生物個体への発生と分化の仕組み、神経や老化のような高等多細胞生物に特有な高次な生命現象にも解明の糸口が見出されつつある。こうした基礎生物学の成果により、疾病の分子レベルでの機構解明や治療に手がかりが得られつつある。生命科学の爆発的発展にともない、関係する学問分野は日増しに広がり、基礎生物学はもとより、応用である医学、薬学、農学、さらに工学、などすべての学問領域に相互の関わりができて来ている。具体的には、



*Hiroshi Kanazawa

1947年7月生
 東京大学大学院薬学系研究科博士課程修了(1976年)
 現在、大阪大学理学研究科 生物科学専攻、教授、薬学博士 副研究科長、生体膜機能学
 TEL : 06-6850-5812
 E-mail : kanazawa@bio.sci.osaka-u.ac.jp

蓄積される情報の膨大さから、コンピューターを代表とする情報科学の助け無しには、もはやなにもできない状況である。ヒトの全塩基配列を決定したプロジェクトの代表である C. ベンターは、プロジェクトの進展において最も苦労したことは、塩基配列情報の適切な収集と管理のための数学者をリクルートすることであったと述べている。広がる生命科学は新しい方法を常に求めている。生物は、遭遇するさまざまな状況で素子・蛋白質の種類と量的レベルを常に変動させ環境に適応して生きてゆく。ある瞬間に生物内に存在する蛋白質の種類と量を簡便にすべて同定することは、現在の生物科学の夢の一つである。この夢に一步近づくと蛋白質の簡単な同定法が、質量分析器を用いた方法である。この方法に画期的局面を開いたのが化学者である田中耕一氏である。

数学と物理学の分かる生物科学者

このように、生命科学は、生物は何故生きているのか、どのように生きているのか、といった生物学の根本課題を出発点にしたが、現在では途方もない広がりを持ちつつある。問題解決には質量分析器やデータの数理的処理に飛躍的發展が必要であったことなどから類推されるように、化学はもとより、数学も物理学も必要なのである。生命理学コースがこうした動向を背景に基礎科学の中核をなす理学部に設立され、学部レベルから将来の基礎生命科学者養成を拡充できるようになった意義は深い。従来から理学部では、低学年において、理学系のすべての基礎を学ぶように積極的なカリキュラム編成をおこなっている。生物学科の学生も物理や数学を、数学科の学生でも生物学を勉学するように指向してきた。生命理学コースの発足とともに、この伝統を踏まえて、理学部、理学研究科は積極的に、数学も、物理学も理解する生命科学者や技術者を育てたいと考えている。さらに踏み込んで、生物学と化学の両方に秀でた人材、また、生物学を理解する物理学者や、生物学の分かる数学者を育てたいとも考えている。20年後や30年後の自然科学の中核を担う人材である。現在の学問の継承といったものだけでは、終わりは見えている。理学は、宇宙の現象の根源を突き詰めることを使命としている。これは、必然的に、自然現象の究極の要素の解明となる。物理学なら素粒子

から基本粒子の解明が中心命題のひとつであり、生物学なら生命現象の鍵となる分子（遺伝子や蛋白質）の発見が注目される。しかし、要素還元論的アプローチは行き詰まりを見せている。解明された膨大な要素を連携させることが、これからの理学の重要な課題の一つであろう。生物は、原子、分子の膨大な集積の場であり、従ってすべての理学的知識の集積の場である。こうした認識に立てば、生命理学コースに将来の理学の研究と教育の一つの方向性が示されていることは明らかである。

生命理学コースの特徴

生命理学コースの特徴は、入学時と入学後のカリキュラムの2つの点にある。入学時は、入学試験で物理と化学を必須科目としている点にある。生物学を学ぶのに物理や化学を必須とする理由はすでに述べた通りである。生物学は、入学後のカリキュラムでこのコースの学生の必須科目である。大学の生物学は、高校の生物学とは少し異なり、力点が化学や物理学にある生物学（生化学、分子生物学、生物物理学など）であり、学生はこうした生物学から学び始める。生き物としては、生物の基本単位である細胞から学ぶことになる。動物や植物丸ごとの生物、生物間の相互の関係である生態学などは、高校の生物学で力を入れている点である。こうしたことから、高校で生物学を学び、入試で生物学をほぼすべての学生が選択する生物科学コースとは異なる人材の育成の場となる。2年次にコース内でさらに数学系、物理学系、化学系のいずれかを選択させ、この3つの要素のいずれかの基盤を強固にしようとするカリキュラムになっている。この点も生物科学コースとは大きく異なっている。また、3年次の実習では、生物系、化学系、物理学系の一つを選択し実習を1年間行うことになっている。4年次の卒業研究の場としては、理学部のすべての研究室から希望のところを選べることになる（以上図参照）。

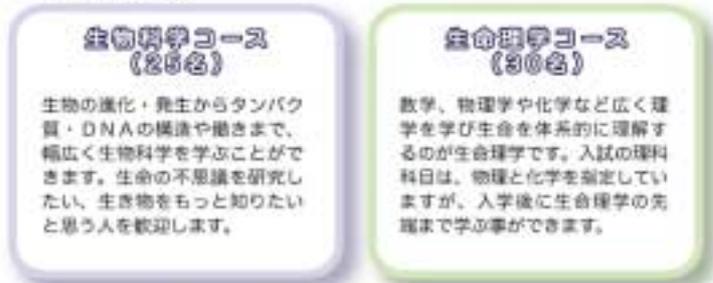
生命科学のパイオニア

科学は知識の体系であり、体系の確立を求めて多くの知識を蓄積する永い地道な努力により発展してきた。しかし、この発展の中で、常にあらゆる局面で科学は打ち立てられた知識体系を見直し、その根源的改訂を含めた不連続な飛躍を図るパイオニアを

求め、また輩出してきた。科学史の中で、それまでの常識が崩れた瞬間は、何度もあった。生命理学に学ぶ学生が、将来の新しい科学のパイオニアになることを、理学部・理学研究科は大いに期待している。

また、このコースの卒業生を受け入れる、生命科学を推し進める阪大の独立大学院や研究所は、パイオニアの出現を、理学研究科と同様に待ち望んでいるであろう。

2つの新コース創設



生物科学科 新カリキュラム

