

九州大学百年史 第6巻 : 部局史編 III

九州大学百年史編集委員会

<https://doi.org/10.15017/1801801>

出版情報 : 九州大学百年史. 6, 2017-03-31. Kyushu University
バージョン :
権利関係 :

第 19 編

システム生命科学府

第1章 システム生命科学府通史

第1節 創設

(1) 創設の背景

20世紀の生命科学は、ジェームズ・ワトソン、フランシス・クリックらのDNA二重らせんの発見、DNAからRNA、タンパク質へのセントラルドグマの確立、そしてヒトゲノムの全塩基配列の決定と進展した。生命科学の分野から発信された知見や技術は医療、農学、工業等のほとんどすべての生活・産業分野に目覚ましい影響を及ぼしてきている。このような飛躍的進歩的には、生物科学分野に加えて、情報科学、工学（化学、物理学）分野の理論と技術の導入が大きく貢献してきた。九州大学においてもこれらの分野の研究者が、それぞれ所属する理系研究部、研究所等において独自に、あるいはお互いに協力しつつ新しい生命科学の進展に取り組んでいた。しかし、欧米先進諸国に比較すると、日本におけるヒトゲノムの構造解析や生命科学の生活・産業への応用における寄与は必ずしも大きくなかった。生命科学は上記の諸科学の融合によって総合生命科学というまったく新しいパラダイムの構築へと突入しようとしていることから、生命科学に関する諸分野が単に協調・統合するという教育体制では、21世紀の生命科学の世界的な潮流にまったく対処し得ないことは明らかであり、新たな研究教育組織によって将来を見据えた現代的諸課題に取り組まなければならない時期を迎えていた。

当時のゲノム研究の進展は、このような新しい考えのもとで総合生物情報学として統合され、多くの学際的領域を含む新しい生物学体系の構築を志向していた。この構築にはナノテクノロジー等の新計測技術、膨大なデータを

処理し新たな生物モデルの構築とシミュレーション等を行う情報科学ならびに生物のゲノム構造、トランスクリプトーム、プロテオーム、フィジオーム、細胞器官の機能、発生分化を取り扱う細胞生物学との有機的統合が必須とされていた。また、食品バイオテクノロジーや医用ナノテクノロジー・再生医学などの生命工学技術を導入することにより、上述のゲノム関連研究の諸成果を先端医療テクノロジーとして実用化することが期待されていた。このことによって、生物の全体像はより分子のかつシステムの的にモデル化され「システム生命科学」として生命の本質への接近が図られるのみならず、そこから得られる成果が日本の生命科学諸分野ならびに生活・医療・産業分野にフィードバックされることが期待された。

こうした新しい「システム生命科学」を創造していくためには、従来とは一新されたコンセプトから出発して、関連諸分野を再編・融合し、新規学際分野を構築することによって、時代の変遷をいっそう促すような総合的戦略的教育研究体制を構築することが急務であると考えられた。従来生命科学などのように、細分化と専門化を重ねていく教育研究体制ではこうした課題に答えられないことは明らかである。当時求められていたのは、生物学、工学、情報科学、医学、農学、倫理学の諸分野を横断的に再編する大胆かつ緻密な構造であると考えられた。これにより、社会の要求に応えうる独創性と柔軟性に富み、かつ最先端技術にも精通した研究者を養成することが期待された。

当時の分子生物学の隆盛は、オーダーメイド医療、ゲノム創薬、生物生産の飛躍的増加を目指す分子農学など、生物学全分野においてゲノムを基盤とする進展をもたらしていた。特に、再生医療やナノ診断・治療に関してはその応用が期待されていた。これらの新分野はいずれもポストゲノム科学として情報科学と融合した総合生物情報学へと進展しつつあった。こうした急速な生命科学の進展に対処していくためには、生物学、情報科学、工学などの諸科学の融合が必要であり、学際的で世界水準的教育研究領域としての「シ

ステム生命科学」が要請されていた。

したがって、九州大学の「システム生命科学府」では、医学、生物学、工学、情報科学の4分野を四位一体的に連携させた新組織を構想し、産業界を中心に、基礎科学のみならず医療、医療等を含めた最先端産業の分野での貢献を目指した。

(2) 創設の経緯

2002(平成14)年5月31日に文部科学大臣にシステム生命科学府の設置計画書を提出した。

設置の目的としては、九州大学大学院システム生命科学教育部は、急速な生命科学の進展に対処するため、生物科学、工学情報学の諸分野を融合して「システム生命科学」という新しい学問分野を創造することにより、社会にフィードバックしうる、独創性と柔軟性に富み、かつ、最先端技術にも精通した研究者を養成することを目的とする、とした。開設は2003年4月1日とされ、収容定員を190人とした。教育組織としては教授21人・准教授14人・助教35人から構成されていた。教員の振替元としては、教授21人のうち、大学院システム情報科学研究院から3人、数理学研究院から1人、工学研究院から3人、医学研究院から2人、理学研究院から4人、農学研究院から4人、生体防御医学研究所から4人であった。准教授14人の内訳はシステム情報科学研究院から1人、数理学研究院から1人、工学研究院から1人、医学研究院から2人、理学研究院から4人、農学研究院から4人、機能物質科学研究所から1人であった。このほか、生命倫理学、臨床・医用工学、特許取得・バイオベンチャー立ち上げ論等を担当するため、法学研究院から教授1人・准教授1人、医学研究院から1人を兼担で組み入れた。

システム生命科学教育部が養成する人材

システム生命科学教育部の特徴は、従来の情報科学、工学、生物科学などの枠組みを取り払い、教育部として一体化することによって、生物科学と情報科学あるいは生物科学と工学の両方のセンスを併せ持ち、かつ、倫理ならびに特許取得、ベンチャー起業立ち上げなどの経済的視点に立って価値判断ができる技術者・研究者を養成するシステムを構築することによって社会から要請されているニーズに応えようとしたことである。このようなパラダイムの転換を図るために、5年一貫制博士課程において教育を行うこととした。

教育課程の編成

これまで情報科学、工学、生命科学（医科学、細胞生物学）領域でそれぞれ独立して行ってきた学問的蓄積を統合してシステム生命科学という新しい学問領域を構築した。そのために、システム生命科学教育部にシステム生命科学専攻 1 専攻を置き、5年一貫制博士課程とした。このことよって、次のような教育研究効果を期待した。

カリキュラムの編成方針と指導体制

システム生命科学教育部は対応する学部が設置されていないことを考慮して、情報科学、工学、生物科学またはその他の分野をそれぞれ主として学んできた学生が円滑に学際教育を受けられるように、情報科学系、工学系、生命医科学系、分子生命科学系の 4 大講座からそれぞれ工夫されたカリキュラムを提供するとした。4 大講座の教育研究内容としては、

(1) 生命情報科学講座

ゲノム解析から生命の基本原理までを、情報科学の理論体系で解析するのに必要な教育研究を行う。すなわち、ゲノム解析の基礎となる微細計測技術の基礎理論から応用までのナノバイオロジーに応じたデータ収集をはじめとし、大量に築成されつつあるデータに基づく推論法と計算

機の高度利用による効率的な情報処理・情報抽出に必要なゲノム解析技術の教育を行うとした。

(2) 生命工学講座

工学のバックグラウンドを持ちながら、A. 有用タンパク質の医療・食品への応用に関する分野、B. バイオメディカルエンジニアリングに関する分野、C. バイオマテリアルエンジニアリングに関する分野、D. バイオアナリシスに関する分野の教育を行うとした。

(3) 生命医科学講座

ゲノム科学分野を基盤に分子医学、分子生物学、構造生物学、情報科学、倫理学等の教育を併せ受けられる総合的な教育研究を行うとした。

(4) 分子生命科学講座

真核細胞におけるタンパク質の生合成と機能・構造制御、細胞の機能発現と制御、細胞の分化・形態形成、細胞増殖と代謝制御、発生・分化、神経システムの機能、行動・学習などに至るまでを縦断的に教育するとした。

カリキュラムの特徴

カリキュラムの特徴としては、

- ①必須科目として生命倫理学を開講する。
- ②情報・工学系および生物系の学部を卒業した学生にはそれぞれ医科学・分子生物学系の基礎科目、情報・工学系の基礎科目を1年次に履修させ、学際的能力を身につけさせる。
- ③学際開拓創成セミナーⅠとⅡを履修させ、パラダイムシフトをはかり、博士論文のテーマの選択や方法論を修得させる。
- ④産業界からの要請が強い、バイオインフォマティクス学会の基準に準拠したカリキュラムを実施した。

教育組織の強化

2003（平成 15）年の開講までに、文科省から教授 2 名の純増定員が追加され、それぞれ生命情報科学講座と生命情報工学講座に割り振られ、教授は合計 23 人に拡張された。翌年学内措置として、助教の純増が行われ、生命医科学講座と分子生命科学講座の持ち回りとして定員の増強が行われた。

第 2 節 沿 革

(1) 講座の再編

システム生命科学府は工学、情報、生物学の融合的なアプローチにより生物をシステムの的に捉え、さらにはその応用への展開を目指している。このため、設立時の 2003（平成 15）年には、単一専攻下に、生命情報科学講座、生命工学講座、生命医科学講座および分子生命科学講座の 4 つの講座を配した。つまり生命情報科学講座では計測理論、数理・統計学、データベース学などに関する教育を担当し、生命工学講座では生物工学や医療工学などに関する教育を担当しており、これら 2 つの講座は主に応用生命科学領域に対応してきた。一方、生命医科学講座は、ゲノム情報を基盤にした分子医学や分子構造学などの教育を担当し、分子生命科学は分子細胞学、分子発生学などの教育を担当しており、これらの講座は主に基礎生命科学領域に対応してきた。このようにシステム生命科学府は応用生命科学領域と基礎生命科学領域との相互作用により、生物のシステムの理解からその応用にわたる学際教育を可能とする布陣を敷き、活動してきた。一方、理学府所属の 8 研究室、医学系学府所属の 5 研究室に加えシステム生命科学府所属の 10 研究室の教員が参画し、2002 年度から開始した 21 世紀 COE プログラム「統合生命科学」は、生命現象をゲノム、細胞、個体、集団という多くのレベルで「統合的」

に理解することを目的とした教育・研究拠点をめざしている。プログラム終了時には「応用（学際的）生命科学領域との統合」による、統合生命科学教育組織の新たな拠点形成を行うことを明示している。そこで、これらの教員のシステム生命科学府への参画により、システム生命科学府における基礎生命科学の充実・強化のみならず、統合生命科学教育をシステム生命科学府に導入できることになる。生命現象をゲノムから個体にわたり統合的に理解しようとする統合生命科学と、生命現象を工学・情報科学を駆使してシステムとして理解しようとするシステム生命科学との融合・相互作用は、今後のシステム生命科学府の新たな展開の起爆剤になることが期待できる。

このような背景から、「2007（平成19）年当時、理学府生物学専攻を構成する8研究室中、生態、進化、環境応答などに関わる5研究室の教員が新たに基礎生命理学講座（現、生命理学講座）を構成し、既存の4講座に加わる。また神経機能や染色体維持機構に関わる2研究室の教員が分子生命科学講座に参入し、高次生命科学領域の強化を図る。ならびに免疫機能の構造生物学的研究に関わる1研究室の教員が生命医科学講座に参入する。」というシステム生命科学府組織再編計画を文科省に提出し、2008年度より、現在の5講座体制になった。この再編のメリットとして、次の5項目が挙げられた。

- 1) 基礎から応用にわたる広範な生命科学の教育を推進できる。
- 2) ゲノム、細胞、個体そして集団のレベルで統合的に生命現象を理解する統合的生命科学教育を推進できる。
- 3) 教育や、研究における基礎生命科学領域と応用生命科学領域、統合生命科学とシステム生命科学のシナジー効果が期待できる。
- 4) 生命科学を志望する大学院生の学府選択が容易になる。
- 5) 九州大学における生命科学関連領域の融合を促し、その中心となり九州大学における生命科学発展を促進するハブ学府への展開が可能となる。

(2) 国際コースの設置

20 世紀末から 21 世紀にかけて、分子生物学的研究や詳細なゲノム情報の獲得により生命科学は飛躍的に進展した。また、情報科学および工学分野もコンピュータや様々なテクノロジーの発展により、他の学問分野と結びつき新たな学問分野を創出するようになった。このような中、システム生命科学は、生命科学と工学・情報科学の理論と技術を融合させる新規な総合生命科学と位置付けられ、21 世紀の生命科学を進展させることが期待された。しかし、システム生命科学という学際融合分野を担う若手人材が世界的に必要とされてきたにもかかわらず、当分野の人材が国内外で不足しており、国際的に活躍できる人材を早急に養成することが待望されていた。そこで、九州大学が、アジアを代表する世界的研究・教育拠点大学としての機能強化を計るため、2009 年度から新たに取り組み始めた国際化拠点事業（グローバル 30 プロジェクト）の 1 つとして、システム生命科学府において英語授業を基盤としたカリキュラムに基づくシステム生命科学分野の国際コースを新設し、生物学、情報科学、工学、医学、農学の諸分野を横断的に融合した学際的な教育研究を行うこととなった。2010 年 4 月に 5 年一貫制の留学生のための国際コースを開設し、2013 年 10 月から留学生を受け入れ始めた。この開設にあたり、新たに外国人教員であるヨハン・ローレンス教授を招聘し、基礎科目 9 科目・専門科目 8 科目に加え、学際開拓創成セミナー I・II、システム生命科学講究、特別研究、博士論文演習の計 22 科目の英語のみによる講義からなるカリキュラムによって国際コースが発足した。

国際コースの設置により、日本人学生のみならず留学生に対しても、国内外社会の多様な要求に応えうる独創性と柔軟性に富み、情報科学と生物科学（医学・農学を含む）、または工学と生物科学という 2 つの領域に精通したダブルメジャーの素養を持つとともに、国際的に活躍できる先端的研究者・教育者、ならびに、高度な能力と学識を備えた高度な専門職業人・研究者の

養成を行えるようになった。

第3節 教育

(1) 組織・運営体制

システム生命科学府は直結の研究院を持たない独立学際大学院学府であるため、学府の教育研究上の責任部局は、複数の研究院もしくは研究機関（研究所・センター）に所属する教員から構成されている（表 19-1、図 19-1 参照）。学府の構成はシステム生命科学専攻のみの単一専攻制とし、生命情報科学、生命工学、生命医科学、分子生命科学および生命理学の5大講座を置く。

その運営は構成員からなる学府教授会による。なお、部局間の有機的連携を図るため、各講座から講座主任を選出し、学府長、副学府長（庶務担当1名・学務担当1名）および講座主任（5大講座から各1名）からなる講座主任会を設置し、毎月、教授会に先立ち開催している。また、学府担当教員の所属部局長から構成されるシステム生命科学府企画調整協議会において、教育に関する有機的連携（教員異動・退職後の科目担当教員の補充等）を図つ

表 19-1 システム生命科学府の講座構成と責任部局

学府	専攻	講座	責任部局
システム 生命科学府	システム生命 科学専攻 (5年一貫制 博士課程)	生命情報科学	マス・フォア・インダストリ研究所、システム情報科学研究院、農学研究院、基幹教育院
		生命工学	工学研究院、農学研究院
		生命医科学	医学研究院、生体防御医学研究所、稲盛フロンティア研究センター
		分子生命科学	理学研究院、基幹教育院
		生命理学	理学研究院、基幹教育院

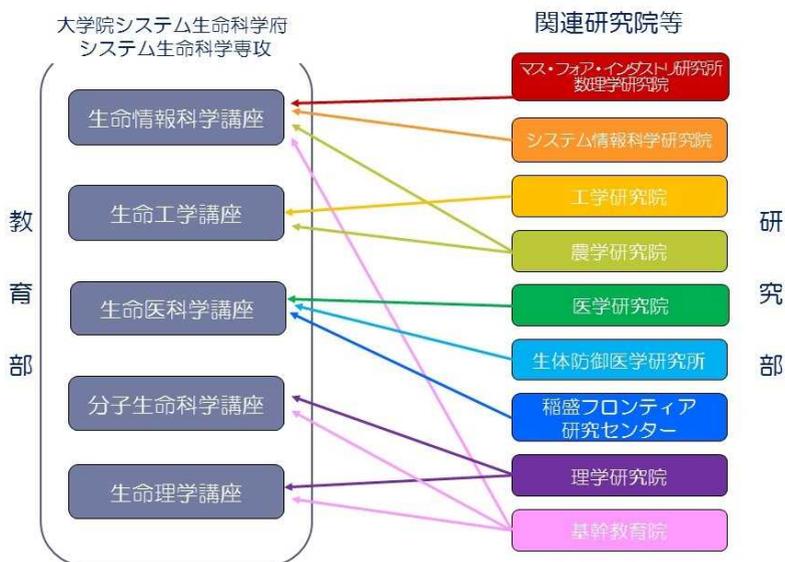


図 19-1 システム生命科学府講座構成と関連研究院等との関係

ている。

(2) カリキュラム

カリキュラムポリシー

21 世紀の生命科学では、生物科学分野に加えて、情報科学、工学の融合により、総合生物科学というまったく新しいパラダイムへのシフトがおきている。これに対応でき、かつ発展させることができる、生物科学と情報科学、あるいは生物科学と工学の両方のセンスを併せ持ち、かつ、倫理的・経済的視点に立って価値判断可能な研究者や高度専門職業人を養成するためのカリキュラムを編成し教育を行う。

学際分野を支える教育カリキュラム

(1) たすきがけ教育の実施

生物科学と情報科学、あるいは生物科学と工学の両方のセンスを併せ持ち、かつ、倫理的・経済的視点に立って価値判断可能な研究者や高度専門職業人を養成する目的のもと、学部教育とは異なる分野の基礎的教科の受講を推奨する「たすきがけ教育」としてのカリキュラム編成を行い、出身分野とは異なる分野の基礎知識を習得させ、その後専門的知識の徹底を図っている。

高校から生物を履修していない工学・情報系の学生、また工学系や情報系科目を履修していない生物系の学生、それぞれを対象とした入門的講座である「生命科学通論」および「生命情報工学通論」を開講し、博士課程1年生の選択必修科目として学部時代の専門とは異なる科目の履修を義務づけている。その後は、情報科学、工学、生物科学またはその他の分野をそれぞれ主として学んできた学生が、円滑に学際教育を受けられるように、情報科学系、工学系、生命医科学系、分子生命科学系、生命理学系の5大講座からそれぞれに工夫したカリキュラムを提供している。

(2) 学際開拓教育の実施

博士課程を修了するための必修科目に学際開拓創成セミナーⅡを設置しており、自分と異なる研究分野の学生および教員に対して口頭発表を行う機会を設け、異分野間の共通認識あるいは、学際分野での問題点を認識できる教育を行っている。学際開拓創成セミナーⅡの目的は、各自の研究テーマについて分野外への学生にもわかるようなプレゼンテーションを行わせる、コラボレーションの加速や今後のアウトリーチ活動につながるような経験をさせる、自分以外の発表の内容理解を通じて専門外の知識を広げさせる、客観的にプレゼンテーションを評価する視点を養うことである。なお、学際開拓創成セミナーⅡと並行して、学生主催によるオールラボポスターコンテストを開催し、自分と異なる研究分野の学生および教員向け

学際分野を支える教育システム

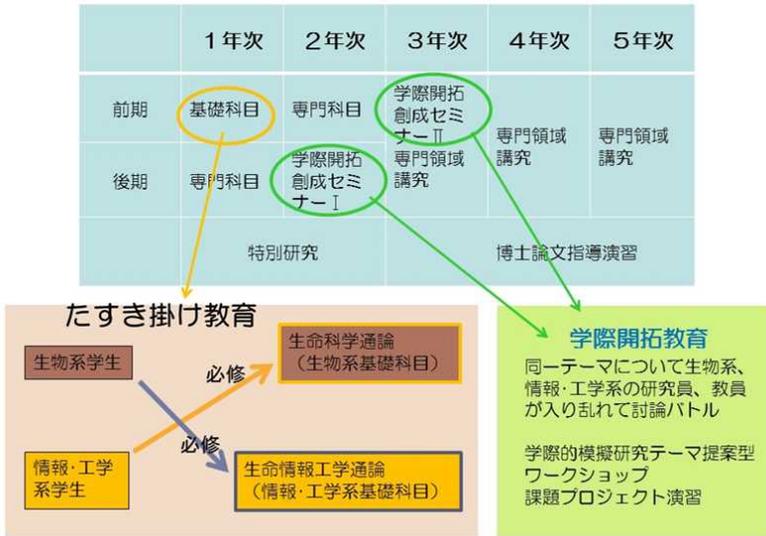


図 19-2 システム生命科学府のカリキュラム構成

にポスター発表を行わせることによって、異分野の学生や教員にわかりやすい資料の作成方法を学ばせ、学際開拓創成セミナーⅡとは別の方面からの学際教育を実施している（図 19-2 参照）。

(3) 施設・設備

現在、主として工学系学生は伊都地区、理学生物系学生は箱崎地区（一部天草地区、2015 年 10 月より箱崎地区の学生は伊都地区に移動の予定）、農学生物系学生は箱崎・病院（馬出）地区（2018 年 10 月より伊都地区に移動の予定）、医学生物系学生は病院（馬出）地区に在籍しており、他領域を学ぶにはこの地理的分離が障害となっている。これを克服したいという学生のニーズに応えるため、伊都地区 3 講義室、箱崎地区 3 講義室、病院地区 2 講義室、天草地区 1 講義室に双方向遠隔授業システムを導入・設置している（図

遠隔授業システムを備えた講義室

テレビ会議システム Polycom



図 19-3 システム生命科学府双方向遠隔授業システム

19-3 参照)。また、情報科学系の学生だけでなく生物科学系の学生についても、インターネットで有効に e ラーニングを行いたいという学生のニーズを踏まえ、各地区の学生の研究室にコンピュータや LAN 環境を整えている。すべての講義は、伊都地区、病院（馬出）地区、箱崎地区、天草地区の講義室に設置した双方向遠隔講義システムに同時配信しており、学生は、地区を越えて移動せず、研究をしている地区の講義室で受講できるようになっている。したがって、講義時間割は、講義 1 に対して多地点講義室を指定している（図 19-4 参照）。

		1時限 8:40-10:10	2時限 10:30-12:00	3時限 13:00-14:30	4時限 14:50-16:20	5時限 16:40-18:10
木 伊 箱 馬 天 伊 箱 馬 天	神経科学特論 (伊藤 功・谷村 禎一)	ゲノム医科学基 礎 (柴田 弘紀・早川 敏之)	分子生物学基礎 (釣本 敏樹)			生命倫理学 (酒匂 一郎)
	理学部W1-D- 207	理学部W1-D- 207	理学部講義棟 202			理学部講義棟 202
	セミナー室 (1)(2)	セミナー室 (1)(2)	セミナー室 (1)(2)			セミナー室 (1)(2)
	ウエストウイング 講義室A	ウエストウイング 講義室A	ウエストウイング 講義室A			ウエストウイング 講義室A
						研究棟セミナー 室
	分子生物学特論 (釣本・石原・諸 橋・古賀)		バイオシステム 集積化学 (澤田 康士)			
	ウエスト2号館6 階617号室(B)		ウエスト2号館6 階617号室(B)			
	セミナー室(3)		セミナー室(3)			
	ウエストウイング 講義室B		ウエストウイング 講義室B			

図 19-4 システム生命科学府講義時間割の一部

(4) 学位の授与状況

ディプロマポリシー

システム生命科学府では、生物科学（医学・農学を含む）と情報科学、工学などの諸科学の融合的教育研究領域としての「システム生命科学」という新しい領域を担う優れた研究者と高度専門職業人の養成を目標としている。このような人材を養成するためには学際的・複合的な専門知識と研究方法の習得が必要であり、前期と後期を区別しない5年一貫制博士課程とするとともに、システム生命科学専攻1専攻としている。そこでは、初年次の講義では学部教育とは異なる分野の基礎的教科の受講を推奨するとともに、2年次

後期、および3年次前期には学際開拓創成セミナーⅠ・Ⅱを必修科目として博士論文のテーマ選択へ反映させている。研究指導に関しては異なる分野を含む複数指導教員制を採用し学際的研究分野への取組を可能としている。

このようにして、新しい学問体系の構築と既存学問の研究水準の維持・発展を兼ね合わせた学位授与システムを確立している。編入学者に対しては、入学前の履修状況により適宜修学指導を実施している。なお、優れた研究業績を挙げた場合については、修業期間が短縮され早期に学位を授与される道が開かれている。学府で授与する学位は、システム生命科学を基本とし、理学、工学、情報科学の中から選択することができる。また、2年次修了時には所定の単位を取得し修士論文を提出し、最終試験を受けて合格すると修士の学位が授与される。修了生は、生物科学と情報科学・工学の最先端技術と理論の融合によって生まれる新しい分野、システム生命科学を担う研究者として大学等や国公立研究機関、民間企業研究部門において活躍するとともに、システム生命科学の技術を基盤にした専門職業人という進路をとっている。

学位授与状況

2003（平成15）年度にシステム生命科学府が設置され、2012年3月末までに、修士学位授与者数は、446名（修士（システム生命科学）232名、修士（情報科学）11名、修士（工学）88名、修士（理学）115名）、博士学位授与者数は、88名（博士（システム生命科学）39名、博士（工学）22名、博士（理学）27名）の人材を輩出してきた。また、修了者の過去5年間（2007年度から2011年度まで）の学位授与状況は、修士課程相当数が、47、47、63、67、68名と増加傾向、博士数も、18、11、9、16、21名と増加傾向にある（表19-2参照）

表 19-2 システム生命科学府学位授与状況

大学院	学位の名称	2007 年度	2008 年度	2009 年度	2010 年度	2011 年度
(修士課程 相当)	修士 (システム生命科学)	32	31	27	26	30
	修士 (情報科学)	2	0	0	1	2
	修士 (工学)	12	13	17	7	13
	修士 (理学)	1	3	19	33	23
	計	47	47	63	67	68
大学院	学位の名称	2007 年度	2008 年度	2009 年度	2010 年度	2011 年度
(博士 課程)	博士 (システム生命科学)	12	5	3	5	7
	博士 (情報科学)	0	0	0	0	0
	博士 (工学)	4	3	3	5	6
	博士 (理学)	2	3	3	6	8
	計	18	11	9	16	21

(5) 新興分野人材養成

2003 (平成 15) 年 4 月よりスタートした大学院システム生命科学府は、半年後に、科学技術振興調整費 新興分野人材養成「システム生命科学人材養成ユニット」に申請・採択された (2007 年度まで)。このユニットで重点的に充実すべき分野は、①生体機能計測学、②バイオモデリング学、③バイオダイナミズム学であり、事業期間 5 年間で、修士学位 43 名、博士学位 5 名、ポスドク (博士研究者) 10 名の、計 58 名の人材を養成しようとするものであった。そのために、システム生命科学府の当時の 4 講座に加えて、事業期間に限って学際教育推進講座を設置し (生体機能計測学 (兼任教授 9 人・特任助教授 1 人・特任助手 1 人)、バイオモデリング学 (兼任教授 6 人・特任助教授 1 人・特任助手 1 人)、バイオダイナミズム学 (兼任教授 9 人・特任助教授 1 人・特任助手 1 人) を配置)、既存カリキュラムに学際教育推進コースのカリキュラムを付加した (表 19-3 参照)。

表 19-3 学際教育推進コースのカリキュラム

授業科目		単位	開講時期	必修選択の別
必修基礎科目 生命倫理学		2	1年-前	必修
基礎科目群	生命情報科学基礎科目 生体モデル機能化基礎	2	1年-前	必修選択
	生命工学基礎科目 生命計測機器工学基礎	2	1年-前	必修選択
	生命医科学基礎科目 生体計測データ解析基礎	2	1年-前	必修選択
	システム生命科学コースカリキュラム基礎科目群授業科目	各2	1年-前・後	選択
	生命情報科学専門科目 生体モデル機能化特論	2	1年-後	必修選択
専門科目群	生命工学専門科目 先端生体計測機器応用特論	2	1年-後	必修選択
	生命医科学専門科目 生物種間相互作用特論	2	2年-前	必修選択
	システム生命科学コースカリキュラム専門科目群授業科目	各2	1年-前~2年-後	選択
	特別研究 生命情報科学特別研究	6	1・2年-通	必修選択
生命工学特別研究	6	1・2年-通	必修選択	
生命医科学特別研究	6	1・2年-通	必修選択	
分子生命科学特別研究	6	1・2年-通	必修選択	
学際開拓創成セミナーⅠ		2	2年-後	必修
学際開拓創成セミナーⅡ		2	3年-前	必修
領域講究群	学際教育推進講究 生体機能計測学講究	4	3・4・5年-通	必修選択
	バイオモデリング学講究	4	3・4・5年-通	必修選択
	バイオダイナミズム学講究	4	3・4・5年-通	必修選択
博士論文指導演習		6	3・4・5年-通	必修

学部学生を対象にした啓蒙活動

・実施年月日・場所

バイオインフォマティクス春の学校

- 平成16年3月18日～19日 東北大学
- 平成16年3月26日～27日 名古屋大学
- 平成16年3月29日～30日 ばるるプラザ京都
- 平成17年3月11日～12日 広島大学
- 平成17年3月15日～16日 立教大学
- 平成17年3月18日～19日 北海道大学
- 平成18年3月 9日～10日 九州大学
- 平成18年3月13日～14日 ばるるプラザ京都
- 平成18年3月17日～18日 金沢大学

・対象 : 学部3～4年生, 修士の学生

・参加者 : 318名

・概要

科学技術振興調整費で行われている5大学4ユニット(東京大学, 京都大学, 奈良先端科学技術大学院大学, 慶応義塾大学, 九州大学)のバイオインフォマティクス人材養成コースの共催でバイオインフォマティクスの基礎から最新の知見までを最前線で活躍中の研究者がわかりやすく講義を行った。

バイオインフォマティクス春の学校 無料

プログラム
1日講座
2日講座
3日講座
4日講座
5日講座

福岡会場
日程: 2006年3月9日(水)～10日(木)
会場: 九州大学 福岡校 理学部1号館
定員: 200名

京都会場
日程: 2006年3月13日(月)～14日(火)
会場: ばるるプラザ京都
定員: 100名

金沢会場
日程: 2006年3月17日(金)～18日(土)
会場: 金沢大学総合教育棟1階教室
定員: 100名

申し込み: <http://www.genome.jp/japanese>

図 19-5 バイオインフォマティクス春の学校

また、全国の大学の学部学生を対象とした啓蒙活動として、2004年度から2006年度まで、科学技術振興調整費で行われている5大学4ユニット(東京大学、京都大学、奈良先端科学技術大学院大学、慶應義塾大学、九州大学)のバイオインフォマティクス人材養成コースの共催でバイオインフォマティクスの基礎から最新の知見までを最前線で活躍中の研究者がわかりやすく講義を行った(図 19-5 参照)。

(6) グローバル COE プログラム

生命科学分野におけるグローバル COE プログラム「個体恒常性を担う細胞運命の決定とその破綻」(拠点リーダー: 藤木幸夫、2007～11年度)はシステム生命科学府と医学系学府との理医連携教育研究拠点の形成を目指した教育・研究プログラムである。細胞運命決定のメカニズム解明と幹細胞生物学として医療応用の基盤構築を拠点形成の目的とした。21世紀 COE プログ

ラム「統合生命科学—ポストゲノム時代の生命高次機能の探究」(拠点リーダー：藤木幸夫、2002～06年度)の成果を引き継いでいる。構成員は14名からなり、システム生命科学府から5名の教授(藤木幸夫、佐方功幸、近藤久雄、こうだ とう 神田大輔、藤博幸)および、医学系学府から9名の教授(中山敬一、なかべつぶ 中別府雄作、住本英樹、横溝岳彦、福井宣規、目野主税、赤司浩一、よしがい 吉開泰信、森正樹)が参加した。21世紀COEプログラムで設立された「ポストゲノム研究センター」(構造生物学部門、プロテオミクス部門、発生工学部門、情報生物学部門の4つからなる)と新たに設置した「幹細胞研究センター」が主催する講習会や技術習得コースを実施して、専門的な知識や技術の普及を行った。人材育成として、同プログラムにより若手研究者の自立支援と研究支援、博士課程学生への経済支援、海外派遣、学会参加補助を行った。グローバルCOE特任准教授(5名)、特任助教(3名)、グローバルCOE雇用のポストドク(11名)を採用し、九州大学のSuper Star Program (SSP)計画の特任准教授7名と共に、若手研究者支援を行った。博士後期課程大学院生のほぼ全員をリサーチ・アシスタントとして採用し、年間80万円の経済的な援助を行った。特に優秀な大学院生をスーパーリサーチ・アシスタントとして、4名を選出し、年間240万円を援助すると共に、海外研修を実施した。国際シンポジウムを国内およびシンガポールで交互に開催して、英語による口頭発表の機会を若手研究者に提供した。ニュースレターを日本語版1～6号までと英語版1～5号を発行した。事後評価において、「設定された目的は十分達成された」とされ、4段階中最上位のSとの評価を受けた。事業終了後は「卓越した大学院拠点形成支援補助金」の支援を2年間受けて、事業を継続した。

(7) 教育の質向上支援プログラム

教育の質向上支援プログラム Enhanced Education Program (EEP) は、

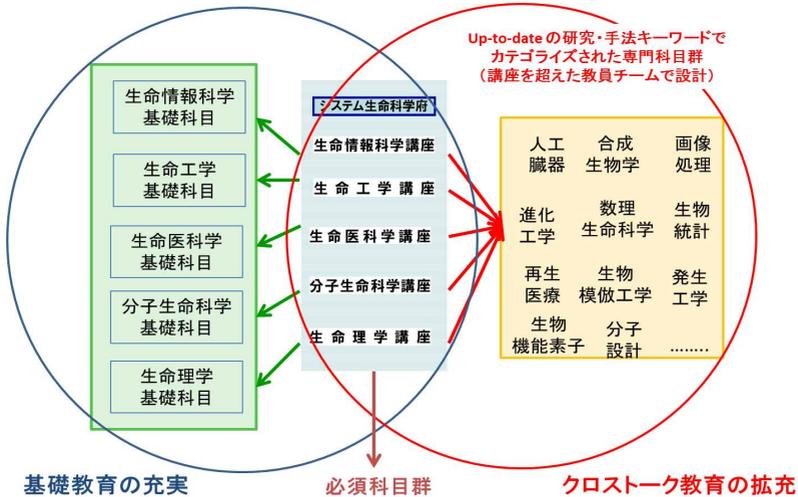


図 19-6 システム生命科学府のカリキュラム改革案

2009（平成 21）年度から実施している教育の質向上支援プログラムで、中期目標・中期計画に掲げる教育に関する目標・計画の達成に資する部局等の主体的な取組を支援することにより、教員および組織の教育力の向上を図り、九州大学の教育改革を推進することを目的とするものである。

2011 年度に、システム生命科学府が EEP に申請し、採択されたものは、「学際教育研究コーディネーター育成プログラム」である。これは、学府を構成する 5 講座の教育・研究テーマを持ち、それらを統合した総合生命科学の大学院教育を担っているシステム生命科学府の教育カリキュラムは、それぞれの分野の基礎教育を充実させつつも、5 つの教育テーマの将来を見据えて、常に研究の動向をキャッチし、最先端知識・技術を組み入れた進化型教育カリキュラムでなければ、すぐに陳腐化するということから、どのように設計するかを検討するものであった。その結果、クロストーク教育（講座の枠を超えた、Up-to-date の研究・手法キーワードでカテゴライズされた専門科目群）を拡充することの重要性を見出した（図 19-6 参照）。

2012年度に、EEPに申請し、採択されたものは、「大学院における実践的英語教育プログラム」である。これは、アジア諸国の研究室との合同ラボセミナーを実施し、大学院生ならびに若手教員に英語で発表・議論する機会を与えることによる英語力の向上、英語教育に対するモチベーションの形成・維持、アジア諸国との学術交流による教育研究の強化を狙ったものであった。

第4節 今後の展望

(1) システム生命科学府における英語教育プログラム

アジア諸国の学生の英語力は日本人学生に比べ格段に高く、日本人学生の英語力の強化は喫緊の課題である。実際に多くの学生は英語に触れる機会が与えられることを強く望んでいるが、システム生命科学府ではそのような機会を提供してこなかった。そこで、教育の質向上支援プログラムにより、「大学院における実践的英語教育プログラム」（2012～13年度）と「国際的学府教育プログラムの構築と実践」（2014～15年度）を実施してきた。このプログラムでは大学院教育の現場である研究室セミナーを英語で実施し、またアジア諸国の研究室との合同セミナーを実施することで、大学院生に実践的な英語教育の場を提供してきた。また、2015年度よりアジア諸国との連携の強化に向け、「国際共同サマースクールの実施：英語講義力の向上と国際共同教育プログラムをめざして」を予定している。今後これらのプログラムを単位化することで、より多くの大学院生に英語教育の機会を提供する予定である。システム生命科学府における取り組みがモデルケースとなり、全学に波及することを期待する。

(2) 学生交流事業

システム生命科学府国際コースが 2010（平成 22）年 4 月に開設されて以降、海外からの留学生が徐々に増加してきた。国際コース設置以前は、中国、韓国などの東アジアの国々からの留学生が主であり、日本語の習得も早く、日本人学生との間のコミュニケーションも日本語で充分であった。しかし、国際コース設置以降は、東南アジア・南アジアの国々からの留学生が増加し、ヨーロッパやアメリカからの留学生も見られるようになった。これらの非漢字圏の国々から来た留学生は、日本語でコミュニケーションをとることが難しく、英語でのコミュニケーションが日常的に日本人学生にも必要となってきた。このような状況に鑑み、システム生命科学府では、日本学生支援機構の海外留学制度等、学生交流を行うための支援制度を積極的に活用し、日本人学生の海外の大学への短期派遣や海外の大学からの学生の短期受け入れを推進し始めた。特に、経済成長の著しい東南アジアに注目し、マヒドン大学を中心としたタイの大学と専攻単位での学生の相互交流を始めた。マヒドン大学のバイオメディカルエンジニアリング専攻は、システム生命科学府と類似の学際分野の教育研究を行っており、将来的にシステム生命科学府とダブルディグリー、あるいはジョイントディグリープログラムを構築することが構想されている。

(3) 今後の展望

システム生命科学府の組織編成に関する特徴は、以下のようにまとめられる（表 19-4 参照）。すなわち、九州大学のほとんどの理系部局と連携体制を敷いている。

2012（平成 24）年度から 2013 年度に、「大学院における実践的英語教育プログラム」、2014 年度から 2015 年度まで、「国際的学府教育プログラムの

表 19-4 システム生命科学府の組織編成の特徴

専攻	講座	組織編成に関する特徴
システム生命科学	生命情報科学	①ゲノム解析の基礎となる微細計測技術の基礎理論から応用までのナノバイオロジーに応じたデータ収集・解析、②大量に蓄積されつつあるデータに基づく推論法と計算機の高度利用による効率的な情報処理・情報抽出（マス・フォア・インダストリ研究所、システム情報科学研究院、農学研究院、基幹教育院と連携）
	生命工学	①各種生体高分子の機能解析と有効利用、②各種の再生臓器を開発、③生体高分子および各種のバイオセラミックスや生体用金属材料、複合材料などの開発、④ナノ・マイクロ診断などの先端生体計測手法の開発・解析（工学研究院、農学研究院と連携）
	生命医科学	①ゲノム情報から見たヒトの生物学的多様性の解析、②ゲノム情報を用いた生体維持機構の解析、③構造生物学的手法によるタンパク質の構造・機能解析とその応用、④ゲノム情報を用いた多因子疾患や難治性疾患の病因・病態の解析、創薬を含めた治療、予防法の開発、⑤ゲノムデータの構造化を進め、医学知識の流動性を上げるための工学的なデータや知識の動員利用法の開発、⑥生命倫理学（医学研究院、生体防御医学研究所、法学研究院、稲盛フロンティア研究センターと連携）
	分子生命科学	①細胞の機能発現と制御、細胞間の相互作用の結果もたらされる細胞の分化・形成や細胞増殖、および代謝の制御、②高次生命現象としての発生および分化、③神経や免疫システムの働き、ならびに、遺伝子レベルから個体の高次機能（理学研究院、基幹教育院と連携）
	生命理学	①動物の環境からの情報受容と応答、②植物の光など様々な環境情報の受容と応答、③個体の繁殖・社会生態等にみられる様々な適応戦略、④海洋などの群集を対象とした群集構造の成立と存続、⑤集団遺伝学的手法を用いた遺伝子レベルでの進化や多様性維持機構、⑥複雑な生命現象の数理生物学的解析（理学研究院、基幹教育院と連携）

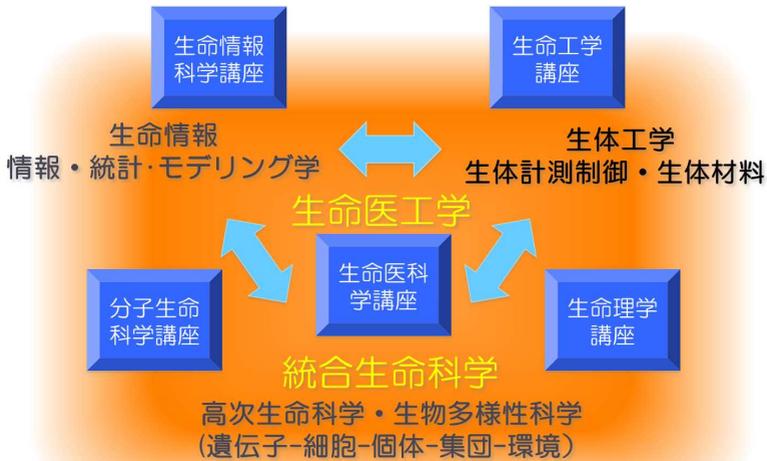


図 19-7 システム生命科学府における教育領域

構築と実践」という 2 つの EEP が採択され、さらに、2010 年度より外国人留学生が英語のみで学位取得が可能な国際コースが学府内に設置されたことにより、システム生命科学府は、日本人と外国人留学生をクラス共有させて教育・研究する方向に舵を切った。また、学府担当教授の 25% が主幹教授あるいは特別主幹教授であることから、質の高い研究・教育を保証する大学院として認められている。

5 つの講座のうち、生命情報工学講座は、生命情報（ビッグデータ）処理・抽出、統計解析、モデリングを、生命工学講座は、生体工学、生体計測制御、生体材料をキーワードとし、この 2 つの講座は、教育・研究の方向性として、生命医工学（バイオメディカルエンジニアリング）を指向している。分子生命科学、生命医科学、生命理学の 3 つの講座は、遺伝子－細胞－個体－集団－環境という一連の高次生命科学・生物多様性科学の教育・研究を担う、いわゆる統合生命科学を指向した講座である（図 19-7 参照）。このことから、システム生命科学府は、生命医工学と統合生命科学の 2 つの柱をもつ、九州

大学の生命科学教育・研究のハブ拠点である。

さらに、システム生命科学府における文部科学省「国公立大学を通じた大学教育改革の支援」事業等に採択された取組は、2013年度の文部科学省博士課程教育リーディングプログラム「持続可能な社会を拓く決断科学大学院プログラム」である。地球温暖化、大規模災害、少子高齢化、グローバル化など、様々な課題に我々は直面しており、これらの課題には大きな不確実性があり、しかも社会的な利害対立がある。全体を俯瞰し、問題を解決できるリーダー養成を目標に、人文社会科学、生命科学、理工学を統合した教育を行っている。課題解決に向けての協働作業を組織・推進する指導力をもった人材を養成するという社会のニーズを踏まえている。

今後とも、システム生命科学府は、生物科学と情報科学、あるいは生物科学と工学の両方のセンスを併せ持つ人材を養成するという、関係者から期待される水準を維持しつつ教育カリキュラムの改革を続けていく。

第 2 章 システム生命科学府講座史

第 1 節 生命情報科学講座

生命情報科学講座は、ゲノム解析から生命の基本原理までを、情報科学の理論体系で解析するのに必要な教育研究を行う。すなわち、ゲノム解析の基礎となる微細計測技術の基礎理論から応用までのナノバイオロジーに応じたデータ収集をはじめとし、大量に蓄積されつつあるデータに基づく推論法と計算機の高度利用による効率的な情報処理・情報抽出に必要なゲノム情報解析の教育を行う。ゲノム情報解析については、ゲノムや遺伝子データベースだけではなく、これまで細胞生物学・分子生物学・生化学・構造生物学等で培われてきた知識を体系化した知識等を含むデータベース等、体系化された生命情報データベースを基にした、知識発見、学習機能、推論機能、モデル化・シミュレーションのためのアルゴリズム開発手法とそのプログラミング技術、さらにはそれらを統合した高速・高効率・高信頼で実行可能な統合計算機システムの構築およびその運用法の習得等の情報科学的手法までの高度な教育をすることを主目的とする。具体的には、計測理論、数理・統計学、基礎情報学、データベース学、アルゴリズム学、機械学習学およびそれらの生命情報への応用としてのバイオインフォマティクス学等最先端教育を行う。

2003（平成 15）年度の創設時は、生命情報電子工学（都甲潔教授・林健司准教授（システム情報科学研究院）、生命情報数理学（小西貞則教授（数理学研究院）、牧之内顕文教授（システム情報科学研究院）、生命情報システム学（岡本正宏教授・花井泰三准教授（農学研究院）、生命情報発見学（有川節夫教授（システム情報科学研究院）、丸山修准教授（数理学研究院）、生命情報解析学（久原哲教授・田代康介准教授（農学研究院））の 5 つの教育

グループでスタートした。

その後、新しい教員の参画、教育グループの改変を経て、2015年現在は、次の7つの教育グループ体制となった。

生命情報発見学 : 鈴木英之進教授 (システム情報科学研究院)、
丸山修准教授 (マス・フォア・インダストリー研究所)

生命情報数理学 : 内田誠一教授 (システム情報科学研究院)

生命情報電子工学 : 都甲潔教授 (システム情報科学研究院)、
林健司教授 (システム情報科学研究院)

生命情報解析学 : 久原哲教授 (農学研究院)、
田代康介准教授 (農学研究院)

生命情報システム学 : 岡本正宏教授 (農学研究院)、
花井泰三准教授 (農学研究院)

生命情報処理学 : 伊良^{いらみな}皆啓治教授 (システム情報科学研究院)、
岡本剛准教授 (基幹教育院)

認知神経科学 : ヨハン・ローレンス教授 (基幹教育院)

それぞれの教育グループの研究キーワードは、以下のとおりである。

生命情報発見学 : データマイニング、機械学習、発見ロボット、システムズ・バイオロジー、アルゴリズム、機械学習

生命情報数理学 : バイオイメージインフォマティクス、細胞内画像処理、パターン認識、学習理論、人工知能、L1正則化、スパース推定、モデル選択、多変量解析、因子分析

生命情報電子工学 : 味覚センサ、感性バイオセンサ、有機電子材料、機能性素子、匂いイメージング、有機電子デバイス、ナノ構造分子素子センサ

生命情報解析学 : 遺伝子発現制御、ネットワーク解析、エピジェネティクス制御、細胞分化、幹細胞

生命情報システム学 : 生物情報科学、非線形ダイナミクス、システム生物学、

進化アルゴリズム、コンピュータシミュレーション、生物創発システム、合成生物学、代謝工学、生命情報科学、生物化学工学

生命情報処理学 : 脳機能イメージング、脳情報処理、脳機能計測、生体情報計測、ブレインコンピュータインターフェイス、生体医工学、神経科学、視覚野のシミュレーション、脳活動情報解析、脳波・心電図を用いた快適性評価、生体医工学

認知神経科学 : 行動科学、心理学、意思決定、視覚的認知、行動分析

第 2 節 生命工学講座

生命工学講座は、生物学と工学分野を横断的に融合した学際的な分野の教育を担当する講座であり、2003（平成 15）年度の学府創設時には、工学研究院と農学研究院、および先導物質化学研究所の教員が以下の各分野を担当した。

生命プロセス工学 : 船津和守教授（工学研究院化学工学部門）

機能組織化学 : 片山佳樹教授（工学研究院応用化学部門）

生命物理工学 : 甲斐昌一教授（工学研究院エネルギー量子工学部門）

生命機能設計学 : 村上輝夫教授（工学研究院知能機械システム部門）

生体熱工学 : 高松洋 助教授（先導物質化学研究所）（2004 年 5 月まで）

細胞制御工学 : ^{さねたか}白畑實隆教授、片倉喜範助教授（農学研究院遺伝子資源工学部門）

2004 年度には、ナノ・マイクロ医工学 : ^{れんし}澤田廉士教授（工学研究院 知能機械システム部門、2004 年 1 月着任）担当分野が設置され、生命プロセス

工学：水本博 助教授、機能組織化学：新留琢郎助教授が加わった。2005年度には、分子生命科学講座から、構造生物学：木村誠教授・角田佳充助教授（農学研究院生物機能科学部門）が生命工学講座に異動し、生命プロセス工学には、船津教授の後任として上平正道教授が着任し、生体熱工学分野には角田直人助教授（工学研究院 エネルギー量子工学部門）が着任した。2008年度の学府再編時には生命工学講座では変更はなかった。

以上の多分野の教員の連携により、生命工学講座では、工学および農学のバックグラウンドを持ちながら、主として次の4つの分野を活躍の場とするダブルメジャーの資質・能力を有する人材の養成を目的として教育研究を実施した。

- (a) バイオテクノロジスト：解読ゲノムの知見を利用した各種生体高分子の機能解析と有効利用、医薬品や機能性食品等の生産に携わる研究者・技術者。
- (b) バイオメディカルエンジニア：生体組織・臓器について生物学的・化学的・物理学的知見を習得し再生医工学を担う再生医療研究者・技術者、先端的医療福祉技術や新たな人工臓器・インプラント・医療機器の開発研究者。
- (c) バイオマテリアルエンジニア：生体親和性・生分解性・生体吸収性を有する生体高分子、生体用金属材料、バイオセラミックス、複合材料などの開発研究者。分子・ナノレベル治療を可能とするナノテク応用研究者・技術者。
- (d) バイオアナリスト：バイオイメージングや MEMS 技術を応用したナノ・マイクロ診断などの先端生体計測手法の開発や解析を担う研究者・技術者。

これらの人材養成の目標にそって、生命工学講座では、創設時には、生命工学基礎科目群7科目および生命工学専門科目群11科目などを担当したが、「特許取得一バイオベンチャー立ち上げ論」は熊谷健一助教授（法学研究院）

が、「臨床・医用工学特論」については、松田武久教授（医学研究院）が担当した。なお、学生の受講に関しては、異分野・他講座の科目を履修する、たすき掛けの受講を推奨した。また、他講座教員との合同セミナーとしての学際開拓創成セミナーⅡ、講座の専門分野の第一線の学外講師による特別講義（「マイクロ・ナノ空間を使った化学」「バイオマテリアルサイエンス」など）の毎年の開講や、オールラボポスターコンテストは好評を得ている。

システム生命科学府は 5 年一貫制の博士課程であり、生命工学講座の修了者は博士（システム生命科学）、博士（工学）の学位を取得でき、多数の学位取得者を送り出せたが、修士課程の修了に相当する要件を満たせば修士の学位を授与できることもあり、就職のために修士学位取得後に退学する学生も多い点は検討事項である。

2005 年 10 月に開始された伊都キャンパス移転では、工学系のうち化学系・機械系が箱崎キャンパスから移転したため、単一の講義室で受講することが困難になり、当学府としては、講義科目は遠隔教育を基本とすることとなった。当初は、伊都キャンパスでは間借りの講義室で遠隔教育システムを設置し、学生が希望する科目の受講を可能にした。2006 年には、工学系のエネルギー量子工学部門とシステム情報科学研究院が移転し、ウエスト 2 号館の共用スペース講義室の利用が可能になり、教育環境は改善された。2009 年度の病院地区のウエストウイング棟の開設では、箱崎地区と病院地区・伊都地区の 3 キャンパスでの遠隔同時双方向教育が可能となった。

第 3 節 生命医科学講座

生命医科学講座はシステム生命科学府の教員のうち、馬出病院キャンパスに立地する大学院医学研究院分子生命科学系部門および生体防御医学研究所に所属する研究室から構成される。

生命医科学講座の教育目標はゲノム情報に基づいて適切な実験をデザインおよび実行できる研究者や高度技術者の育成である。システム生命科学府の設立がポストゲノム時代の幕開けに一致したことで、ヒトゲノム情報を用いた教育と研究が生命医科学講座の使命となった。ゲノム科学分野を基盤にして、分子生物学、細胞生物学、分子医学、構造生物学、情報生物学等の教育を併せて受けることができる総合的な教育研究を行った。内容を列挙すると、1) ゲノム情報から見たヒトの生物学的多様性の解析、2) ゲノム情報を用いた生体維持機構の解析、3) 哺乳類細胞の細胞分裂周期、ミトコンドリア蛋白質輸送、小胞体の形成・機能、性差形成のメカニズム、4) 構造生物学的手法によるタンパク質の構造・機能解析、5) ゲノム情報を用いた多因子疾患や難治性疾患の病因・病態の解析、創薬を含めた治療・予防法の開発、6) ゲノムデータの構造化を進め、医学知識の流動性を上げるための工学的なデータや知識の利用法の開発である。生命医科学講座教員は大学院授業の基礎および特論の授業を担当した。学部教育としては理学部生物学科の講義を担当するとともに、卒業論文研究を指導した（2013年度まで）。また、医学部医学科および生命科学科の研究室早期体験や卒業論文研究を指導した。大学院教育では九州大学の卒業生の他に、他大学や高等専門学校からの学生を多く受け入れた。2009（平成21）年度から2014年度の5年間にわたり、九州大学および他大学の学生を対象として生命医科学講座研究室が中心となり、体験入学「馬出入口」（代表：諸橋憲一郎）を開催し、のべ88人が参加した。九州大学以外の参加者の所属は九州歯科大学、山口大学理学部、島根大学生物資源科学部、名古屋市立大学薬学部、立命館大学であった。

システム生命科学府発足（2003年4月）にあたり、医学研究院分子生命科学系部門から西本毅治（細胞工学分野）と三原勝芳（機能高分子設計学分野）、生体防御医学研究所から林健志（ゲノム構造学分野）、服巻保幸（ゲノム機能学分野）、神田大輔（ゲノム生体高分子学分野）が教授として参加した。その後、藤博幸（ゲノム医学情報学分野）が2005年4月より教授として新

しく参加したが、2010 年 3 月に産業技術総合研究所生命情報工学研究センターに転出した。後任として須山幹太が同分野に 2012 年 1 月に教授として着任した。西本毅治（2005 年 3 月）と三原勝芳（2006 年 3 月）の定年退職に伴い、それぞれ後任として近藤久雄（2006 年 4 月）と諸橋憲一郎（2007 年 4 月）が教授として着任した。なお、機能高分子設計学分野は、分野名を研究内容に合わせるために、2009 年 4 月より性差生物学分野に改称した。林健志（2007 年 3 月）が定年退職した後は、山本健が准教授としてゲノム構造学分野を担当した。服巻保幸（2013 年 3 月）の定年退職後は、柴田弘紀が准教授としてゲノム機能学分野を担当した。

生命医科学講座の研究室は馬出病院キャンパス内に散在しており、医学部基礎研究 A 棟、総合研究棟（バイオメディカルリサーチステーション）、遺伝情報実験センター（旧遺伝情報実験施設）、ウエストウイング棟にあった。他のキャンパスと結ぶ遠隔会議（教授会）と遠隔授業は、病院ウエストウイング棟 7 階の専用の部屋で行われた。生命医科学講座担当の特別講義を、他大学から研究者を招いて 2006 年より年 1 回の集中講義の形式で行った。招聘研究者は、トッド・D・テイラー（理化学研究所ゲノム科学センターチームリーダー、ゲノム科学、2006 年）、裏出良博（大阪バイオサイエンス研究所研究部門長、睡眠科学、2007 年・2009 年）、宮田隆（JT 生命誌研究館顧問、分子進化学、2008 年）、山田源（熊本大学発生医学研究所教授、発生医学、2010 年）、稲垣冬彦（北海道大学先端生命科学研究院特任教授、NMR 構造生物学、2011 年）、伊村明浩（先端医療振興財団主任研究員、老化分子医学、2012 年）であった。

第 4 節 分子生命科学講座

分子生命科学講座は 2003（平成 15）年 4 月のシステム生命科学府創設に

に伴い、分子発生細胞学、植物分子生理学、分子細胞生物学、分子神経生理学、構造生物学の5分野からなる講座として立ち上げられた。2008年には理学府生物科学専攻がシステム生命科学府へ移行・再編する際に、新たに分子遺伝学、染色体機能学、生体高分子学の3分野が加わり、また同時に、構造生物学分野が生命工学講座へ移行することで、7分野からなる講座として改組された。このような分野構成のもと、分子生命科学講座では、動物および植物における基本的生命現象を遺伝子レベルから個体の高次機能まで縦断的に取り扱い、その教育と研究における実績は国際的にも高く評価されている。

次に、各分野における教育・研究体制と研究背景について述べる。分子発生細胞学分野では、佐方功幸教授（2015年度退職）、野村一也准教授、中條信成助手（現・講師）らによって教育・研究が行われてきた。佐方教授の研究グループでは、アフリカツメガエルを用いて初期発生における細胞分裂、細胞周期制御の機構について精力的に研究を進め、中期胞胚遷移における細胞周期の伸長化、および未受精卵の分裂停止に関し、それらの分子メカニズムを明らかにした。一方、野村准教授は線虫を材料として糖鎖の役割に関するユニークな研究を行ってきた。植物分子生理学分野では、射場厚教授のもとで荒田博行准教授（2013年度退職）、楠見健介助教、松田修助教らが、タバコやシロイヌナズナなどのモデル植物を中心として、脂質合成関連酵素の生理機能、温度適応メカニズム、葉緑体の機能分化の分子機構とその関連因子を解明してきた。さらには、CO₂感知に関わる新規遺伝子を多数単離・解析しており、現在も研究が進展中である。分子細胞生物学分野では、藤木幸夫教授（現・生体防御医学研究所）のもと、田村茂彦准教授（現・基幹教育院）、原野友之助手（2007年度退職）、奥本寛治助教（現・脂質細胞生物学分野）らが細胞内小器官（オルガネラ）の中でもペルオキシソームを主な研究対象とし、その形成・制御機構の解明とペルオキシソーム欠損症の病因と発症機構の解明を主題としたオルガネラホメオスタシスの問題に取り組み、これまでヒトペルオキシソーム欠損症における数多くの病因遺伝子の単離に成

功するなど、個々の因子の機能解明なども含めた成果を発信してきた。分子神経生理学分野では、杉山博之教授（2008 年度退職）、伊藤功准教授（現・教授）、有働洋助教、成末憲治助教らが、グルタミン酸受容体および脳の可塑性の研究において特筆すべき成果を挙げてきた。とくに新しいタイプのグルタミン酸受容体とそのアゴニストの発見、さらには脳の左右差の形成機構とその生理的意義の解明に取り組み、NMDA 型グルタミン酸受容体サブユニットの不均一なシナプス分布による非対称性が存在することを見いだした。分子遺伝学分野では、石原健教授、古賀誠准教授、藤原学助教、^{たかあき}広津崇亮助教らが線虫の神経回路上での情報処理のメカニズム、神経突起における輸送の制御機構、赤色の蛍光カルシウムセンサーの開発などにおいて大きな成果を得ている。現在、行動遺伝学とイメージングとを組み合わせて、神経回路における情報処理機構の解明を進めている。染色体機能学分野では、釣本敏樹教授、仁田坂英二助教（現・講師）、大橋英治助教らが、ヒト細胞を中心とした真核生物の染色体複製および染色体恒常性維持機構に関する研究に取り組んできた。とくに複製時チェックポイント応答機構の解明、複製フォーク進行および染色体接着機構の解明に関し、多くの成果を得るとともに現在も活発な研究を進めている。生体高分子学分野では、川畑俊一郎教授、小柴琢己准教授、江本由美子助教（2010 年度退職）、今福泰浩助教らが教育・研究を行い、川畑教授の研究グループでは、カブトガニを材料とした自然免疫の分子機構解明、とくに最近では節足動物の生体防御の分子機構に関してショウジョウバエをモデル動物として導入し、創傷治癒の初期過程および腸内常在細菌に対する免疫寛容の分子機構に関する興味深い知見を得るとともに、大きく研究を展開しているところである。一方、小柴准教授はミトコンドリアのウイルス免疫に対する自然免疫調節機構を解明すべく研究を進めている。

第5節 生命理学講座

2007(平成19)年よりシステム生命科学府再編についての議論が始まり、大学院理学研究院生物科学部門の理学府生物科学専攻に所属していた8研究室がシステム生命科学府に移行し、すでにシステム生命科学府に所属していた4研究室も併せて12研究室を、分子生命科学・生命理学の2講座として再編することが決定された。この議論の中で、生物学のさらなる発展のために、個体・集団のレベルの方法論を分子・細胞レベルの方法論と統合することによって、個体と環境との相互作用や個体間の相互作用などについて解析し、個体・集団レベルの生命現象を支えるメカニズムを明らかにする必要があるという認識のもとに、次の5分野が生命理学講座を構成することになり、2008年4月から生命理学講座が発足した。

動物生理学 (市川敏夫准教授、山脇^{よしふみ}兆史助教)

生態科学 (矢原徹一教授、粕谷英一准教授、江口和洋助教)

数理生物学 (巖佐庸教授、武田裕彦助教)

細胞機能学 (島崎研一郎教授、館田英典教授、谷村禎一准教授、小早川^{よしたか}義尚准教授)

海洋生物学 (渡慶次^{とけし}睦範教授、野島哲准教授、森敬介助教)

最初の入学試験であるシステム生命科学府の2008年度博士課程夏期入学試験は2007年8月に行い、博士課程1年に入学する学生の選抜が行われた。また2007年度時点で理学府生物科学専攻に所属していた学生のうち、修士1年および博士課程の学生は理学府生物学専攻にそのまま所属し、修士2年でそのまま進学希望の学生はシステム生命科学府博士3年次編入試験を受け編入することになった。理学府の修士2年となった学生もそのまま進学する場合は翌年度に編入試験を受けてシステム生命科学府3年次に編入することになった。このため教員は理学府所属の学生が在籍する間は、理学府も担当する経過措置がとられた。発足当初の生命理学所属学生の数は20人であった。

2009 年度夏季大学院入試からは生命医科学、分子生命科学、生命理学の 3 講座で合同入試を行うことになった。また 2009 年度から修士論文発表会である学際開拓創成セミナー I も 3 講座で合同して行うようになった。2008 年度終わりに六本松地区にあった細胞機能学分野が箱崎地区に移動したことに伴い、2009 年度より生物科学部門での分野の再編が行われ、細胞機能学分野の谷村准教授が動物生理学分野に移動し、また舘田教授、アルフレッド・シュミット准教授、猪股伸幸助教からなる進化遺伝学分野が新たに発足し、生命理学講座の分野は 6 となった。また数理生物学分野の武田助教の後任として森下喜弘助教が着任した。

2009 年度より 5 年間、矢原教授を代表者とし、生命理学講座担当教員 7 人が事業担当者として参加する「自然共生社会を拓くアジア保全生態学」が文部科学省のグローバル COE プログラムとして採択された。このプログラムは、全地球的視野にもとづいて「生物多様性保全」という使命の達成に寄与する学際的人材を養成することを目的としており、東京大学と共同して進められた。これに関連して 2011 年度よりシステム生命科学府生命科学専攻の中に、国内外での生物多様性観測、持続可能な生態系管理、生物多様性保全事業、自然再生事業を担う専門家を養成する目的で「アジア保全生態学コース」を設置した。

2010 年度より細胞機能学分野に武宮淳史助教が着任した。2011 年度より数理生物学分野に岩見信吾准教授が、海洋生物学分野に森助教の後任として新垣誠司助教が、進化遺伝学分野に猪股助教の後任として手島康介助教が着任した。