

平成17年度「魅力ある大学院教育」イニシアティブ 採択教育プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称	: 生命情報科学国際教育プログラム
機関名	: 東京医科歯科大学
主たる研究科・専攻等	: 生命情報科学教育部 バイオ情報学専攻・高次生命科学専攻
取組実施担当者名	: 萩原正敏
キーワード	: 転写・再編・制御、バイオインフォマティクス、プロテオーム構造機能解析、高次生命医学、活性発現の分子機構

1. 研究科・専攻の概要・目的

生命情報科学教育部／疾患生命科学研究部は、本学の2研究所を母体に平成15年4月に設置された、学部を有しない大学院組織で、1) 徒弟奉公でない組織的かつ実践的大学院教育、2) 教育部と研究部の組織的分離、3) 学際的先端分野の教育・研究推進、4) 社会人を含む多様なバックグラウンドの学生の受け入れ、5) 多様でかつ選択可能なカリキュラムなどを実現した。生命情報科学教育部に入学した学生は、自ら選択した短期集中型の講義・演習を受けた後、疾患生命科学研究部や連携する研究組織の複数の教員と相談のうえ、自らの研究計画を作成し、希望する研究室で研究指導を受けるなど、従来とは全く異なる大学院教育と高度な研究活動を実践している。

本大学院は、複雑な疾患研究と先端的な生命科学領域を新たな融合分野として体系化し、高次生命機能とりわけ疾患の成因の理解と制御法の開発等のポストゲノム研究を展開し、将来の生命科学の発展と可能性を広げる「情報論的解釈による生命科学」分野の担い手となる研究者、技術者の養成をすることを目的として設置された。大学院生命情報科学教育部は「バイオ情報学専攻」（入学定員：前期課程16名、後期課程7名）と「高次生命科学専攻」（入学定員：前期課程15名、後期課程6名）の2専攻より構成され、①学際生命科学領域を担う人材の養成、②幅広いバックグラウンドをもつ人材に対する実践的な教育の展開、③次世代のバイオベンチャーの起業化し中核を担う人材養成、の3つの教育理念の下に大学院の教育研究を実施している。各専攻は、いずれも生命情報科学に係る諸問題を取り扱う点で共通性があり、各専攻間教育は教育部内において相互補完的に行われている。さらにNTTデータや理化学研究所など官民の先端的研究所と連携大学院を構成し、本学知的財産本部とも密接に連携することによって、産学官を通じた研究・教育機関の中核を担う人材を組織的に養成するプログラムを整備している。

教育上の特色としては①柔軟な教育研究指導體制、②多様なバックグラウンドを持つ学生への教育的配慮、③実践的教育の重視、④社会人等に配慮した教育体制の充実、⑤複数指導教官制の採用、⑥共通選択科目の充実、などが挙げられる。成績評価は講義・演習終了後の履修到達度試験と修士並びに博士論文審査によって行われる。履修到達度試験で一定以上の成績を収めて規定単位を修得し論文審査に合格することが修了要件となっている。修士・博士論文はランキングされ、上位10%程度の学生には優秀論文賞が、最高位の学生には最優秀論文賞が授与されている。

生命情報科学教育部の履修プログラムでは、前期の課題研究、後期のプロジェクト研究に着する前に、3ヶ月間の集中講義と演習を受ける。すなわち入学後、4月から7月初旬にかけて、選択した講義・演習を受講し、自らの研究遂行に必要な実践的知識や技術を習得しながら、各研究室の指導教員と相談して課題研究やプロジェクト研究の究計画作成と指導教員の選択を行う。個別の研究がスタートした後も、必要に応じて特別講義や演習に参加して、必要な知識や技術の習得を行う。さらに英語ディベート演習、英文論文作成演習、プレゼンテーション演習などを履修して必要な技術を体系的に学んだ後、指導教員の指導下で研究成果の発表や論文作成等自ら行う。学位審査の前にも、複数の教員による予備審査でデータのチェックと指導を受けた後、学位論文（前期はA4:50枚程度、後期は英文でA4:100枚程度）を作成し学位審査（原則公開）を受けるなど、国際的にPhDとして立派に通用する人材を組織的に育成するプログラムとなっている。

バイオ情報学専攻の教員として、教授40名（専任5名、連携10名、学内兼任10名、客員15名）、助教授16名（専任3名、連携4名、学内兼任1名、客員8名）、講師21名（専任1名、非常勤20名）、高次生命科学専攻の教員として教授29名（専任6名、連携4名、学内兼任15名、客員4名）、助教授12名（専任2名、連携

3名、学内兼担7名)、講師10名(専任1名、非常勤9名)が、大学院教育・研究指導に従事している。生命情報科学教育部/疾患生命科学研究所の専任教員は、平成15年4月の発足時より全教員に所定の任期を設定し、任期(教授・助教授5年、助手3年)毎に評価(外部評価を含む)を受けることを義務付けている。教員に欠員を生じた場合は、明文化された選考手続きにより、公募した候補者より選考している。外国人教員は現在7名(教授2名、助教授4名、その他1名)で、本プログラムにより、外国人教員の常勤化を推進する予定である。学生・教員双方向アンケートによる評価結果は外部に公表するとともに、教育部長より人事・予算を担当する研究部長へ報告され、人事処遇へ反映される。また、生命情報科学教育部/疾患生命科学研究所の運営や研究活動に関しても、外部有識者による諮問委員会が毎年、評価を行っている。

2. 教育プログラムの概要と特色

生命情報科学教育部と疾患生命科学研究所が個別に教授会を構成しそれぞれに担当部長を配置することにより、1) 教育と研究の責任分担の明確化を実現、2) 柔軟で多様かつ先端的演習・講義を実施、3) 企業等を含む先端的な研究機関と連携、5) 社会人入学者に対応した昼夜開講や短期集中講義を実施、6) 組織的研究指導制の確立、7) 教員と学生の双方向教育評価とその公表、など大学院教育の実質化のための先進的な取組を既に実現してきた。本教育プログラムでは、次のステップとして、欧米先進諸国を含む海外から才能ある人材を我が国に吸引できるような大学院教育の実現を目指している。そのためには、日本語を解さない学生に対応するため、科学における国際言語である英語による大学院教育を実施している。具体的には総合選抜入試、講義・演習、論文審査などの英語化を図り、日本語を解さない学生も支障なくトップレベルの大学院教育を受けられる体制を整えた。こうしたカリキュラムの実現のため、具体的には以下のような組織的取組を計画し実施している。1) 英語を母国語(あるいは同程度に英語堪能な)とする教員・事務員の採用、2) 講義・演習の補助を行うTA・RAの増員(英語堪能な留学生などを対象)、3) 英語版シラバスの作成、4) 英問英答形式の入試及び論文審査、5) 留学生に対するフェローシップの充実、6) 英語による講義・演習遂行能力向上のためのFD(日本人教員対象)。無論、英語化された講義・演習には日本人学生の参加も奨励し、海外からの優れた留学生と活発な論議を行うことによって、国際社会で通用する真の”国際的サイエンティスト

“の養成を志向している。

生命情報科学国際教育プログラムでは、日本人学生に“英語を教える”のではなく、生命情報科学分野の最先端の知識や技術を、国際言語である“英語で教える”ことを意図して企画された。これにより海外からトップレベルの人材を吸引するとともに、本大学院での日常会話を英語化させ、日常の教育・研究活動を国際的環境で行なうことによって、日本人学生や日本人教員・事務員の真の国際化を促し、ポストゲノム時代に対応し世界に通用する新しい人材を養成することを目指している(図1参照)。

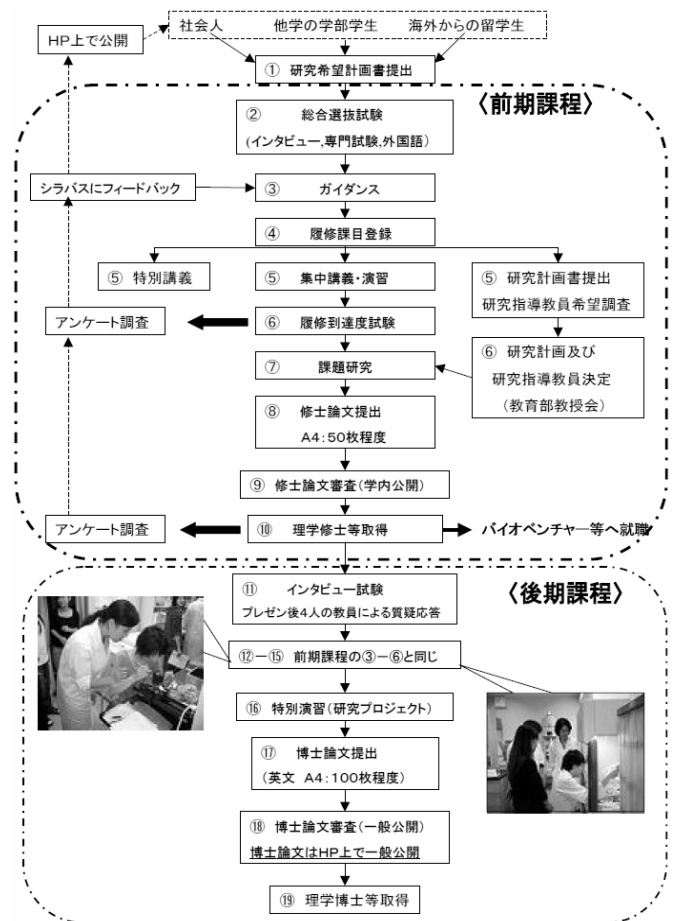


図1：履修プロセスの概念図

3. 教育プログラムの実施状況と成果

(1) 教育プログラムの実施状況と成果

(平成17年度)

- ① “生命情報科学国際教育プログラム推進委員会” (委員長：萩原正敏) を組織し、本教育プログラムの年次計画を作成し分担を決定した。
- ② 英語による国際版シラバスを作成した。英語による講義は本年度のシラバスに盛り込み、実施予定。現在は学則など規定部分の翻訳を行っている。学位規則に関

して日本独自の内容も含まれ、それを海外の大学生に誤解の内容に伝えられるように苦慮している。また、米国など9月から新学年がスタートする国も多いことから、9月入学も可能なようにカリキュラムを配慮した。

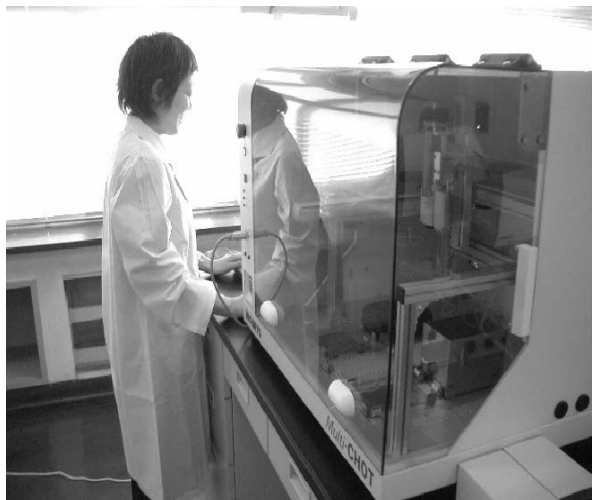


図2：ケミカルバイオロジー演習室

- ③ケミカルバイオロジー演習室など先端的教育基盤の整備を行った(図2参照)。平成18年度のシラバスに、ケミカルバイオロジー特論およびケミカルバイオロジー演習を盛り込み、新しい演習室での教育を開始する準備を整えた。
- ④英語版ホームページ (http://www.tmd.ac.jp/mri/SBS/index_e.html) を作成し、海外に向けて本大学院および“生命情報科学国際教育プログラム”に関する情報を発信した。この成果により、国内に在住する留学生も含めて10件以上の問い合わせがあった。
- ⑤ケミカルバイオロジー国際シンポジウムを開催した(図3参照)。120人収容の講堂を使用したにも関わらず、立ち見の出る盛況であった。
- ⑥日本人教員の“英語で教える”技術を伸ばすFDなどを行った。受講した教員達に対するアンケートでは、極めて満足度の高いとの評価を得られている。

(平成18年度)

- ①英語による国際版シラバスに基づき、英語による大学院講義を実施した。
- ②学位規則に関して日本独自の内容も含まれるが、それを海外の大学生に誤解のないように伝えられるように配慮して学則の翻訳を行った。
- ③米国など9月から新学年がスタートする国も多いことから、9月入学を前提とした英語による国際入試制度を充足させた。

- ④英語版募集要項は英語版ホームページ (http://www.tmd.ac.jp/mri/SBS/index_e.html) や国際学術雑誌で周知し、その結果海外より多くの反響があった。
- ⑤平成19年度9月入学予定の大学院生の募集と選考を実施した。
- ⑥前年度に引き続き、ケミカルバイオロジー演習室など先端的教育基盤の整備し、それらの先端的教育基盤を利用して、ケミカルバイオロジー特論およびケミカルバイオロジー演習を開始した。
- ⑦海外のケミカルバイオロジー教育の現状を調査するため、米国 NIH がケミカルバイオロジーの拠点として選定した3施設を視察し、その主要スタッフと意見交換を行った。
- ⑧ケミカルバイオロジー国際シンポジウムを開催し、100人以上の参加者があった(図4参照)。
- ⑨日本人教員の“英語で教える”技術を伸ばすFDなどを行った。本年は Scientific English Writing に特に力点をおいたFDを実施し、受講した教員達に対するアンケートでは、極めて満足度の高いとの評価を得られている(図5参照)。

The 2nd International Chemical Biology Frontier Symposium

午前の部(日本語講演)	
10:00-10:05	
開会の辞: 鏑田武志(東京医科歯科大学大学院疾患生命科学研究所)	
10:05-10:30	
循環免疫系イオンチャネル創薬の可能性と問題点	古川哲史(東京医科歯科大学薬治疾患研究所)
10:30-11:00	
ナノアフィニティビーズによるMTXの新たな薬理作用の解析	半田宏(東京工業大学大学院生命理工学研究科)
11:00-11:30	
微生物起源のバイオプローブ開発と標的蛋白質の同定	長田裕之(理化学研究所)
11:30-12:00	
「次代の新薬」を生み出す種を探す: 創薬標的と高速スクリーニング(HTS)	古市喜義(アステラス製薬株式会社分子医学研究所)
12:00-13:30	休憩
午後の部(英語講演)	
13:30-14:00	
Design, Synthesis and Biological Application of Fluorescent Sensor Molecules Which Convert Biological Responses to Chemical Output	菊地和也(大阪大学大学院工学研究科)
14:00-14:30	
Development of Selective A3 Adenosine Receptor Agonists as Antitumor Agents	Lak Shin Jeong (Ewha Womans University, Korea)
14:30-15:00	
'Scaffold-directed' Small Molecular Heterocyclic Compounds Libraries Synthesis	Gang Liu (CAMS & PUMC, China)
15:00-15:20	休憩
15:20-15:50	
Drug-Membrane Interactions Viewed through NMR-Based Structures	村田道雄(大阪大学大学院理学研究科)
15:50-16:20	
Exploring Druggable Chemical Space using Transcriptomic and Quantitative Proteomic Analyses	大和隆志(エーザイ株式会社シーズ研究所)
16:20-16:50	
Protein kinase inhibitors and their clinical potential	萩原正敏(東京医科歯科大学大学院疾患生命科学研究所)

図3：第2回ケミカルバイオロジー国際シンポジウム

The 3rd International Chemical Biology Frontier Symposium

- 13:00-13:05
開会の辞：鏑田 武志（東京医科歯科大学 難治疾患研究所）
座長 影近 弘之
- 13:05-13:40
『Chemical Biology Based on Biomimetics』
玉村啓和 東京医科歯科大学 生体材料工学研究所
- 13:40-14:15
『Molecular Cellular Pathology Research Unit』
小嶋聡一（独）理化学研究所 分子細胞病態学ユニット
- 14:15-14:50
『Novel Methods for Protein Labeling』
浜地 格 京都大学 大学院工学研究科
- 14:50 -15:10 休憩
座長 萩原 正敏
- 15:10-15:45
『Chemical Biology at Vanderbilt University:Discovery Joined with Basic Science』
BRIAN O. BACHMANN
Department of Chemistry, Vanderbilt University
- 15:45-16:20
『Chemical Biology Applied to Cell Death』
清水重臣 東京医科歯科大学 難治疾患研究所
- 16:20-16:25
閉会の辞：萩原 正敏（東京医科歯科大学 難治疾患研究所）

図4：第3回ケミカルバイオロジー国際シンポジウム

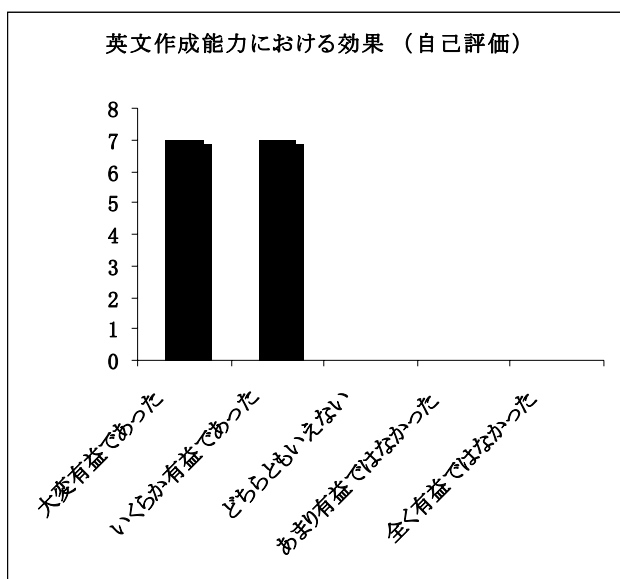


図5：受講した教員に対するアンケート

(2) 社会への情報提供

- ①我々が本教育プログラムによって作成した英文シラバスは英語版ホームページ (http://www.tmd.ac.jp/mri/SBS/index_e.html) で公開している。英文シラバスの主な内容は次の通り。

- ACADEMIC POLICY
- COURSES
- AFFILIATED INSTITUTES
- APPLICATION FOR DEGREE
- FACULTY
- SPECIAL FACULTY
- FACULTY BY RESEARCH INTEREST
- TIME SCHEDULE
- LECTURE ROOM
- REQUIREMENTS FOR GRADUATION
- CLASSES FOR MASTER'S COURSE
- CLASSES FOR DOCTOR'S COURSE

- ②英語版募集要項は英語版ホームページ (http://www.tmd.ac.jp/mri/SBS/index_e.html) や国際学術雑誌で周知し、その結果海外より多くの反響があった。英語版募集要項の主な内容は以下の通り。

Outline of the Biomedical Science PhD Program

Graduate Admissions - Requirements and Schedule

Application Documents

Scholarship

Selection Method

Tuition and Fees

Contacting the Application Processing Service

Advisory Staff

- ③ケミカルバイオロジー国際シンポジウムを3回にわたって開催し、延べ300人以上の参加者があった。また海外の国 NIH がケミカルバイオロジーの拠点として選定した3施設の主要スタッフと意見交換を行った。さらに、ACS Chemical Biology の編集長の依頼により、日本におけるケミカルバイオロジー教育の現状を同誌に「The Education System for Chemical Biology in Japanese Universities」(ACS Chemical Biology, Vol. 1 No. 8) と題してレポートした。

4. 将来展望と課題

(1) 今後の課題と改善のための方策

- ①本教育プログラムにより、欧米の大学に遜色のない英文ホームページ、英文シラバス、英語版募集要項等を整備することができた。またケミカルバイオロジーの

ように、国際的に注目されている分野の充実とその国際シンポジウムの開催によって情報発信に努めた。さらに海外から優秀な学生を勧誘できるように、フェローシップの充実にも努力し、9月入学も可能なようにプログラムを組んだ。こうした努力によって問い合わせは増加したものの、国際コースへの実際の受験者の数は一桁にとどまり、応募者のレベルにもバラツキが見られる。

本教育プログラムで企図したように、世界各国からトップクラスの多数の学生が本大学院に応募するような状況を生み出すには、学内教育プログラムや教育制度面の充実だけでなく、英語媒体による宣伝啓蒙活動を行うとともに、海外からの留学生の卒業後のキャリアパスを明確化して行く必要がある。

- ②英語教育に関するFD実施により、教員の英語レベルは格段に向上したが、母国語の日本語で講義を行うことに比べれば、英語での講義や実習は困難を伴う。また、全ての日本人学生が必ずしも英語に堪能でない現状では、講義や演習を全て英語化することは、現実的とは言えない。また、事務的対応でも英語による細部の意思疎通は困難のようである。今後、日本語を話せない海外からの留学生の割合を増やし、学生が教室内でも英語でコミュニケーションせざるを得ない状況を作り出すことによって、学内を徐々に国際化して行く必要がある。
- ③本大学院の充実した教育プログラムが各大学の学部生に周知された結果、前期課程への応募者が急増し、応募者数が収容定員の4倍を超えるに至っている。これにより、海外からの応募者を収容する定員の確保が難しくなっている。教室など物理的なスペースは未だ余裕があるので、今後は専攻を増やすなどして、収容定員の拡大に努力する必要がある。

(2) 平成19年度以降の実施計画

- ①FDの成果等を生かして英語による講義・演習を更に充実させる。
- ②英文ホームページ、英文シラバス、英語版募集要項等を、必要に応じて随時改定する。
- ③国際化された本大学院の先端的教育プログラムの存在を海外に周知し、海外からの優秀な応募者の増加に努める。
- ④第4回ケミカルバイオロジー国際シンポジウムを開催する。
- ⑤ケミカルバイオロジー専攻を新設して収容定員増を検討する。

「魅力ある大学院教育」イニシアティブ委員会における事後評価結果

【総合評価】
<input type="checkbox"/> 目的は十分に達成された <input type="checkbox"/> 目的はほぼ達成された <input checked="" type="checkbox"/> 目的はある程度達成された <input type="checkbox"/> 目的は十分には達成されていない
【実施（達成）状況に関するコメント】 ポストゲノム時代に対応し、世界に通用する新しい人材を養成するとの目的に向け、英語による大学院教育の基盤整備を行うなど、計画は着実に実施されたが、国際コースへの海外からの入学者が少なかったことなど、国際的教育体制を確立するための問題点も浮き彫りになった。しかし、国内での英語教育体制作りには様々な問題があることを明らかにした点は、取組の課題を含めて大学院教育の国際化に向けたモデルケースになる可能性を示しており、今後の波及効果が期待される。 英語版ホームページの充実を含め、世界に向けた情報発信は高く評価できる。 国際コースへの入学者を増やすための方策や大学院全体の国際化への方策などに対する検討は、今後に期待したい。
（優れた点） <ul style="list-style-type: none">英語による教育技術をファカルティ・ディベロップメントなどを通して学内の日本人教員に普及し、大学院教育の基盤整備を進めた。英語版ホームページの充実、国際学術誌での教育プログラムの紹介など、世界に向けた積極的な情報発信は高く評価できる。 （改善を要する点） <ul style="list-style-type: none">海外からの大学院学生確保のための具体的方策など、国際的教育体制の構築に向け、継続的な努力が求められる。