

## 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	： 情報集積型医療創薬を担う若手研究者の育成
機 関 名	： 千葉大学
主たる研究科・専攻等	： 医学薬学府・先端生命科学専攻
取組実施担当者名	： 徳久 剛史、山本 恵司、中谷 晴昭
キ ー ワ ー ド	： バイオインフォマティクス、分子設計、ゲノム創薬、創薬化学、生体分子医学

## 1. 研究科・専攻の概要・目的

千葉大学大学院医学薬学府（大学院教育部）の沿革は、明治7年（1874年）7月、当時の千葉町近在の有志による共立病院の設立に遡ることができる。明治22年（1889年）9月、現在の医薬系キャンパス（亥鼻キャンパス）を居とし、翌明治23年（1890年）7月、第一高等中学校医学部医学科ならびに薬学科として、現在の医学系、薬学系の前身の並立を見、以来1世紀以上に渡る、医薬融合型教育研究の実績を有している。昭和24年（1949年）5月、新制国立千葉大学の発足を機に、薬学系は一時、本部キャンパス（西千葉キャンパス）に移転していたが、近年、再び亥鼻キャンパスへの集結を開始しており、現在、計画の約半分を達成したところである。

本学医薬系大学院は、教員組織としての医学研究院、薬学研究院と、教育機関としての医学薬学府からなり、医学系、薬学系の教員が連携して大学院教育に当たっている。現在、教員数261名、学生数は、4年博士課程529名、3年博士課程60名であり、各研究院の責任者として研究院長が在任し、医学薬学府には学府長が在任して大学院教育に責任を負っている。従って基本的に、大学院教育に関し、研究と連動させつつも、明確な教育的視点に立って一貫性を持った企画計画立案を行うことが可能である。学府長のもとには学府幹事会、大学院教育委員会が実働し、入試、カリキュラム、修了要件等の点検、改善に当たっており、明確な意思決定システムとして一層の強化、機動化を図ってきた。

ところで、本医学薬学府は、医学研究院、薬学研究院の教員に加えて真菌医学研究センターの教員の参加を得ている。さらに、連携部門として、放射線医学総合研究所、千葉県がんセンター、かずさDNA研究所、国立環境研究所、理化学研究所免疫・アレルギー科学総合研究センターからも客員教授を迎えるなど、強力な研究教育体制を整えている。

このように医学薬学府は、深く広い専門性に根ざした医薬融合型の大学院教育を以下のように実践している。

1) 医薬融合型の履修コースを設定し、「医学」と「薬学」の学位に加え、新たに「医薬学」の学位を取得可能とした。既に3期で28名が取得し、修了後製薬企業の研究所等で活躍している。これは、将来、博士「医学」と博士「薬学」の両方の学位取得が可能なジョイントディグリー制へ発展する可能性を有したものであり、その実現により極めて魅力的な大学院の創成が期待される。

2) 従来の特論、演習等に加え、情報論をふくめ研究方法論等の系統講義を充実させている。また、先端的研究内容の教育を目的に4コースの全専攻系特論を集中講義の形式で行っている。

3) 修了の要件として学位論文のレフェリー制英文国際誌における発表を課しており、学位授与の客観性付与に資している。学位認定においては、医学系、薬学系双方の教員が審査にあたるなど、授与基準の向上に努めている。

## 2. 教育プログラムの概要と特色

## (1) 教育プログラムの概要

本教育プログラムは、医学系、薬学系双方の教員が密接に連携するコースワークを中心として構築されている。具体的には、本医学薬学府の4専攻のうち、医学系研究者を養成する先端生命科学専攻、および薬学系研究者を養成する創薬生命科学専攻を担当する教員が主に本教育プログラムにおける基礎教育、研究指導等を行う(図1)。また、優れた研究能力等を備えた環境社会医学系人材を養成する環境健康科学専攻、優れた研究能力等を備えた医療系人材を養成する先進医療科学専攻を担当する教員が、環境社会、医療への発展的視野を提示する授業を行うと共に、連携部門として放射線医学総合研究所、千葉県がんセンター、かずさDNA研究所、国立環境研究所、理化学研究所免疫・アレルギー科学総合研究センターから客員教員を迎え、多様な授業科目選択を可能にする。

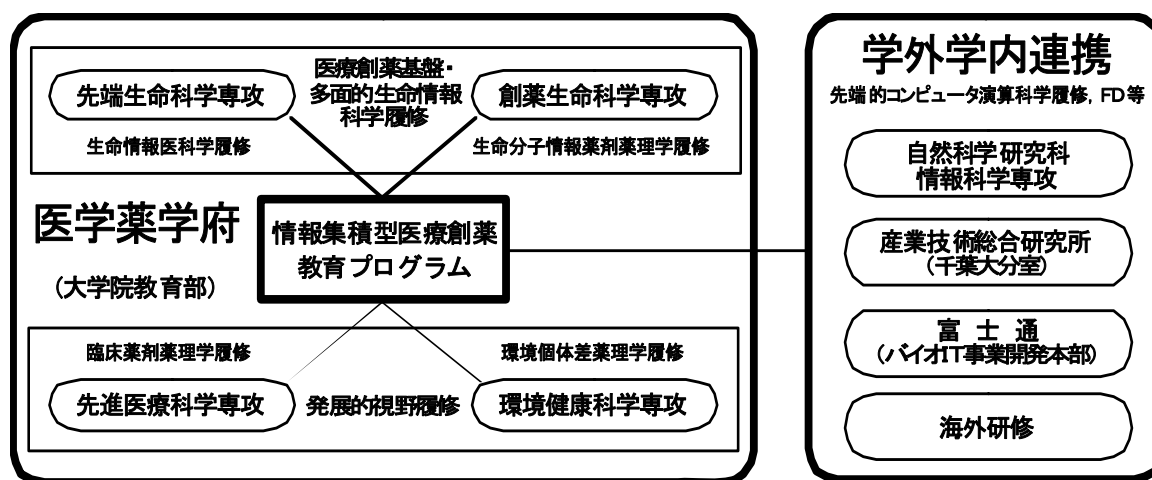


図1. 履修プロセスの概念図-1

さらに、産業技術総合研究所・計算科学研究部門、富士通株式会社・バイオ IT 事業開発本部等の研究者を客員教員として招聘し、最先端の科学技術情報の紹介を依頼する。本教育プログラムの運営と管理については、特任教員、事務補佐員を採用し、円滑な実行を図る。

次に、本教育プログラムの当初の計画について記す。

#### ①目的

医療創薬という医薬学にとって最も魅力的かつ重要な使命を、最先端かつ多彩な生命情報科学の基盤の上に実現し、同時に医療創薬に広い視野を有する若手研究者を育成するための教育プログラムを実践する。

#### ②体系的教育課程による大学院教育の実質化

学生が各自の医学的あるいは薬学的モチベーションに基づき各種疾患に対する創薬の標的分子を自ら選定し、多面的な生命情報科学の手法を駆使して医薬品候補分子の設計、薬効評価を行い、さらには医療現場、社会への発展的視野を修得するために、講義、演習、実習、実験等を体系化した、医学系、薬学系双方の教員が密接に連携するコースワークを履修する。また、外国人研究者に対する英語による発表、討論練習や海外研修等により実践的英語力を修得するなど、総合的研究推進能力を育成する。

#### ③実施体制の整備、人的整備

本医学薬学府における大学院教育委員会では入試、カリキュラムの改善、修了要件の審理検討等を行い、大学院課程教育の実質化に取り組んでいる。本教育プログラムでは、学生の履修指導を充実させるため、特任教員を任用する。同教員は、学生の配属先研究室の指導教員と共

に、研究目標設定、計画立案に助言し、また、その遂行に必要な履修計画の策定に助言する。また履修過程で先端的学術情報の提供を行い、各種講習会、学外研修の企画等コースワーク的な課程有機化に努める。さらに同教員を交えた、医学系、薬学系双方の教員の連絡会を定期的に開催する。

#### ④物的環境整備

本医学薬学府では、薬学研究院の医薬系キャンパスへの移転が半分完了した段階であり、残り半分の移転計画が進行中である。これに伴う営繕により、講義室、研究室等の教育研究スペースの拡充が期待される。電子ジャーナル等のネット環境は全学レベルでの整備が進んでいる。情報集積型創薬の教育研究に必須の計算機クラスターは本教育プログラムで整備する。

#### ⑤履修科目の整備

各学年の履修概要を以下に記す(図2)。

##### 一年次

- ・自立性の発露を促すため、まず創薬標的分子候補の提案を伴うプログラム参加志望学生の募集を行う。
- ・講義、実習一体型の「生命情報科学入門」を履修し、全体像の俯瞰に基づく明確な目標設定を行う。
- ・初期に基礎知識、技術に関する講義、実習を集中的に行うと同時に、先端性早期体験としてコンピュータによる「構造基盤薬剤設計」の履修を開始する。

##### 二年次

- ・中間発表を行い、相互評価と研究計画の修正を行う。
- ・最先端の「薬物動態・効果シミュレーション」による予測と連動させながら、特別実験を開始し、分子間作用、生物活性に関する仮説提示検証コースワークを履修する。

教育プログラム			評価, FD等	
一年次	<b>自発的企図とその支援</b> 志望学生募集—創薬標的の自発的提案 (医学系、薬学系双方の教員による支援)		・ RA, TA募集  ・ 教員と自然科学研究科情報科学専攻、産総研、富士通の相互研修	
	<b>生命情報科学入門・目標設定</b> 標的分子に関するゲノム情報等の収集解析と医薬品候補分子のモデル構築 (先端生命科学専攻、創薬生命科学専攻教員を中心とするコースワーク)			
	<b>基礎知識履修</b> 生命情報医学・講義 (先端生命科学専攻) 生命分子薬理学・講義 (創薬生命科学専攻)	<b>基礎演算手技履修</b> 生命分子情報解析学 (産総研・富士通)  <b>基礎実験手技履修</b> (各専攻研究室)		<b>先端性早期体験</b> 構造基盤薬剤設計 (先端生命科学専攻) (創薬生命科学専攻) (産総研・富士通)
二年次	<b>中間発表</b>		・ 中間発表の評価 ・ 学生によるプログラム中間評価 ・ 外部委員を交えたプログラム中間評価と修正 ・ RA, TA募集 ・ 教員の海外研修同行と教授法研修 ・ 教員と自然科学研究科情報科学専攻、産総研、富士通の相互研修	
	<b>仮説提示検証コースワーク</b> 薬物動態シミュレーション/ 薬物効果シミュレーション1 (先端生命科学専攻) (創薬生命科学専攻) (産総研・富士通)	<b>特別実験 1</b> (各専攻研究室)		<b>英語による発表討論練習</b> (全専攻)
				<b>海外研修</b>  <b>発展的視野履修</b> 環境個体差薬理学・講義 (環境健康科学専攻) 臨床薬剤薬理学・講義 (先進医療科学専攻)
三年次	薬物動態シミュレーション/ 薬物効果シミュレーション2 (先端生命科学専攻) (創薬生命科学専攻) (産総研・富士通)	<b>特別実験 2</b> (各専攻研究室)	<b>英語論文執筆</b> (全専攻)	
	論文発表, 公開口頭発表, 学位取得			・ RA, TA募集  ・ 修了発表の評価 ・ 学生によるプログラム評価 ・ 外部委員を交えたプログラム評価 ・ 報告書作成

図2. 履修プロセスの概念図-2

・英語発表能力、討論能力を高める練習を行い、さらにコンピュータ演算に関する海外研修により実践的英語力を高める。

・創薬成果物の適用に関する発展的視野を得るために「環境個体差薬理学」「臨床薬剤薬理学」の講義を履修する。

三年次

・特別実験の完成をめざすとともに、体系的な英語論文執筆演習を行う。

・論文発表、公開口頭発表による学位審査を行い、合格と単位修得を合わせ、修了の要件とする。

**⑥教員組織の整備**

生命情報論や創薬論の履修には先端生命科学専攻と創薬生命科学専攻の教員を中心に、発展的視野履修には環境健康科学専攻と先進医療科学専攻の教員を中心に配置し、医学系、薬学系双方の教員が参加するコースワークを組

織する。また、コースワーク運営には新たに特任教員を配置する。さらに企業等の研究所での学外研修、海外研修を加えることにより、万全の教育体制を整える。

**⑦情報機器の活用**

本学では全学的に8,000以上の学術雑誌をオンライン化し、全国有数の実績を有する。さらに国立大学で初めてオンライン学術情報発信のための情報リポジトリを整備した。さらに学術団体千葉医学会の助成によりeラーニングを整備中である。

**⑧組織的FD**

本学府教員と、本学自然科学研究科情報科学専攻、産業技術総合研究所、企業等との生命情報科学に関する相互研修を定期的に行う。また、海外の大学院等における研修に学生と共に参加し、急速かつ多様に発展する生命情

報科学の教授法を修得する。さらに、学生によるカリキュラム評価を行うなど、建設的相互評価を行う。

### ⑨発展的展開

本教育プログラムの実践を駆動力として、医学薬学府の特色である博士「医薬学」学位取得をさらに発展させ、「医学」「薬学」両方の学位取得が可能なジョイントディグリー制導入をめざす。

本教育プログラムにより、医学と薬学の両領域にわたり専門的かつ総合的視野を有する優れた研究者の養成が可能になり、極めて魅力ある意欲的・独創的な大学院の誕生が期待される。また、人員措置等学内からの支援に加え、外部資金導入等により、先進性に富む本教育プログラムの一層の発展を図る。

## (2)教育プログラムの特色

### ①独創的な点等強調すべき点

#### ・現代社会のニーズへの即応

難病等を対象とする創薬は人類の悲願であり、健康指向の高まる今日、人類の最大関心事の一つと言える。本教育プログラムは、その目標達成のため、先端的今日的なバイオインフォマティクスを駆使した情報集積型創薬を担う研究者を育成するものであり、現代社会のニーズに最適化したものである。

#### ・医薬融合型大学院教育に特化した機構組織

本医学薬学府は、医学系（医学研究院）と薬学系（薬学研究院）の教員が医薬融合型の大学院教育を行うために特化した教育組織であり、その設立の趣旨より、創薬研究者の育成を最重要の使命としている。本教育プログラムはその使命達成に向け、今日的に最適化した強力な駆動力となるものである。

#### ・独創的教育内容

本学では、癌、免疫疾患、生活習慣病等の研究において世界的実績を有し、多数の創薬標的候補分子を発掘している。一方、DNA アレイ解析等のゲノム科学、コンピュータ支援薬剤設計、生命機能シミュレーション等の多彩な生命情報科学を発展させてきた。従って、独自のシーズに対し、熟達した先端的方法論に基づく研究指導を行う真に独創的な大学院教育が可能であり、医学系、薬学系双方の基盤の相乗的な発展が期待できる。

### ②創造性豊かな若手研究者の育成

#### ・多様な教育内容に一貫性を持たせたコースワーク型プログラム

創造的研究・開発には基礎学力、語学力に始まり洞察力、

判断力、決断力、自立性、社会性など多様な能力、素養が要求される。これらを身に付けるためには、研究企画・目標設定に始まり、研究活動、成果発信から将来展望構築に至る過程を実践し、並行して要求される多様な知識、技術等を修得することが必要である。これには、講義、演習、実習、実験、学外研修、論文執筆等を有機的に組織化した課程の履修が効果的と考えられ、本教育プログラムでは全体をコースワーク化した履修内容を提示している。

#### ・多様な研鑽の場の提供

創造性の涵養には、学生生活、研究生活の数々の局面で、優れた多くの教育者、研究者に接することが有効であろう。本教育プログラムでは、研究目標設定、計画立案の段階から学内外の複数の教員、研究者の助言を受けることができる。また、学外研修、海外研修等多様な研鑽の場で、多くの研究者に接する機会を提供している。

### ③研究指導に対する適切な取組

#### ・個性の発掘

生命科学の研究指導は個人指導に近い形で行なわれるため、個性の把握とそれに応じた指導は行いやすい。本教育プログラムでは、自ら研究課題を提案し、早期に先端的バイオインフォマティクスを体験実習することにより、適性を見だし個性を伸ばすことを促す。

#### ・複数教員による指導体制

一般に研究室内におけるセミナー等には教授、助教授を中心とする複数の教員が参加し、随時他の研究室の教員も参加する。本教育プログラムでは、コースワークを設定することにより、研究活動の中心となる仮説提示検証過程において複数の教員が参画する。

#### ・研究テーマの決定に対する適切な指導

学生の自発的な創薬標的分子候補の提案に基づき、複数の教員指導のもとに研究テーマ、到達目標の設定を行う。

#### ・TA・RAの活動

例年、TA・RAとしてそれぞれ数十名の学生を採用している。本プログラムでも、その趣旨に特化した優れた資質を有する学生をTA・RAとして採用し、特色ある研究能力、教育的機能を錬磨する。

## 3. 教育プログラムの実施状況と成果

以下に述べるように、当初の計画をほぼ完遂することができた。

### (1)教育プログラムの実施状況と成果

#### ①教育支援体制の整備

医学系・薬学系教員による本教育プログラムの支援体制

を確立するため、創薬標的分子候補に関して、医学系より14名、薬学系より16名、学内連携より2名の計32名の教員に助言可能分野の提示を求め、参加学生が、研究計画立案時に相談可能な環境を設定すると共に、その活用を図った。また、本教育プログラムの運営と管理については、特任助教授として田村裕と事務補佐員を採用し、円滑な実行を図った。

## ②教育環境 (物的) の整備

計算機室と計算用クラスター (パソコン 30 台による並列計算が可能な環境) ならびに、オペレーション室兼大学院生室 (写真1) と端末機 (パソコン8台) 等を新たに設置した。さらに疾患モデルマウスの行動解析にマウス自動運動量測定解析システムを、薬物の細胞レベル、個体レベルでの効果測定のためにリアルタイム PCR 装置を配備した。



写真1. 大学院 GP 情報室 (医学部本館2階)

## ③参加志望学生の募集

自立性の発露を促すため、創薬標的分子候補の提案を伴うプログラム参加志望学生の募集を行い、創薬生命科学専攻からは、清水雅也、藤 秀義、細山沙織、御原康洋、李 暁帆の5名、先端生命科学専攻からは、平田 悟、杉山 肇の2名、先進医療科学専攻からは、韓 霞、佐藤洋美、宮嶋篤志の3名、環境健康科学専攻からは、向井 啓、福崎紘一、上野圭吾の3名、計13名 (医学系より5名、薬学系より8名) の参加を得た。

## ④履修科目の整備と開講

平成17年度 (実質的には、平成18年1月~3月) は、平成18年度より新たに開講する5科目の系統講義「生命情報科学」「創薬情報科学」「疾患モデル論」「個別化医療薬理学」「臨床応用薬理学」の準備として、授業内容の立案、多数の学外一線級研究者の非常勤講師としての招聘を含む講師陣の整備を行った。平成18年度前期には、仮説提示検証のための系統講義として「生命情報科学」「創薬情報科学」の2科目、平成18年度後期には、発

展的視野のための系統講義として「疾患モデル論」「個別化医療薬理学」「臨床応用薬理学」の3科目を開講した。講師には、学内より18名、学外から14名の研究者を招聘し、最新で質の高い講義を行った。

## ⑤外国人講師による講義・講演会

国際的に通用する実践的英語力を涵養するため、4名の外国人講師を招聘し、英語による講義・講演・発表討論演習を行った。

Robert J. Linhardt 教授 (Rensselaer Polytechnic Institute, USA) が、「How to present at the international meetings」の演題のもと、国際学会における発表方法・心得に関する講演を行った。

Kazuhiko Adachi 教授 (The Children's Hospital of Philadelphia, USA) が、「Possibility of cure for sickle cell disease by gene therapy」の演題のもと、35年間に及ぶ米国での研究生活での出来事を交えた講演を行った。

Aranzazu G. Canga 助教授 (University of Leon, Spain) が、約9ヶ月間の滞在中、薬理学に関する「Introduction of LADME; absorption of drugs」「Distribution of drugs; compartment analysis」「Metabolisms of drugs」「Excretion of drugs」の連続講義と共に討論演習を行った。

Takashi Yonetani 教授 (University of Pennsylvania, USA) が、約1ヶ月間の滞在中、生物物理化学に関する「Biochemistry/biophysics of biomolecules. Part 1」「Biochemistry/biophysics of biomolecules. Part 2」の連続講義に加えて、「Attractive english presentation for graduate students in medicinal science」の演題のもと、研究成果の発表方法に関する講演を行った。

## ⑥国内研修

平成18年4月26日と5月25日、富士通株式会社・バイオ IT 事業開発本部との連携による「創薬開発支援プログラム BioMedCACHe 講習会」を、千葉市美浜区海浜幕張地区にある富士通株式会社・幕張システムラボラトリーにおいて開催した (写真2)。第1回目6名、第2回目5名の学生が参加し、講師の高巢康秀氏 (富士通株式会社・AP エキスパート) の指導の下、創薬研究開発に関するコンピュータシミュレーションの実習と研究施設の見学を行った。



写真2. BioMedCAChe 講習会

### ⑦海外研修

平成18年9月9日～17日、教官2名の引率により、参加学生10名を、第232回米国化学会に参加させ、各学生が専攻する分野の最先端の研究成果を学ばせた。また、その間、医療創薬の研究開発分野において、世界最先端の人員と施設を有するカリフォルニア大学サンフランシスコ校の3つの研究室（Andrej Sali 研究室、Brian Schoichet 研究室、Matthew Jacobsen 研究室）を訪問し、研究内容・施設の説明を受けた後、意見交換を行った（写真3）。



写真3. Andrej Sali 研究室

### ⑧講演発表会

講演会開催による啓蒙と研究発表会により発信能力を養成するために、講演発表会を4回開催した。

**第1回講演発表会**（平成18年1月30日）では、八尾徹氏（理化学研究所ゲノム科学総合研究センター・アドバイザー、産業技術総合研究所生命情報解析研究センター・顧問）と小倉誠氏（富士通株式会社バイオIT事業開発本部・本部長）による講演と、本取組を担当する星野忠次助教授（薬学研究院）、田村裕特任助教授（医学研究院）の研究概要、さらに、本取組参加学生より清水雅也、上野圭吾、藤秀義による研究計画の発表を行った。

**第2回講演発表会**（平成18年3月9日）では、井宮淳教授（千葉大学総合メディア基盤センター）が、「生命科学の数理」についての講演を、また本取組参加学生より平田悟、細山沙織、杉山肇が、研究計画を発表した。

**第3回講演発表会**（平成18年6月1日）では、田中博教授（東京医科歯科大学）による講演と、福崎紘一、佐藤洋美、御原康洋、李曉帆による研究の進捗状況に関する発表を行った。

**第4回講演発表会**（平成19年3月15日）では、竹内郁雄教授（東京大学、情報処理協会）、上野信雄教授（千葉大学先進科学研究開発センター）、中川原章教授（千葉県がんセンター、千葉大学）が「若手研究者の発掘と育成」についての講演を行った。また、上野圭吾、韓霞、杉山肇、李曉帆、藤秀義の5名が、それぞれの研究成果を英語で発表した。

講演発表会に於いては、学内外の教育研究機関や企業から多くの参加者を得、本教育プログラムの概要とその取組について広範囲の関係者との討論、意見交換を行った。

### ⑨学生への経済的支援

将来各分野で指導的役割を担う人材育成の一環として、優秀な学生に一定の責任と権限のもとに教育研究に参加させるため、RA に向井啓、福崎紘一、平田悟、清水雅也、上野圭吾、佐藤洋美、御原康洋、藤秀義、細山沙織、李曉帆、韓霞、宮嶋篤志の12名を任用した。

### ⑩授業評価、FD等

系統講義の全授業において、受講学生に対してアンケート形式の評価を行い、教員の授業改善に役立てた。FDとしてeラーニングの運用に関する講習会を開催した。また、教員と産業技術総合研究所計算科学研究部門、富士通株式会社バイオ IT 事業開発本部との間で、定期的にセミナーを開催し、相互啓発を行った。

### ⑪国際学会発表

細山沙織（創薬生命科学専攻1年生）は、Extracellular Glycomatrix in Health and Disease Symposium（平成18年6月14日～17日）、杉山肇（先端生命科学専攻1年生）は、20th IUBMB International Congress of Biochemistry and Molecular Biology（平成18年6月18日～23日）、清水雅也（創薬生命科学専攻2年生）は、The 15th World Congress of Pharmacology（平成18年7月2日～7日）、韓霞（先進医療科学専攻2年生）は、International Conference on the Role of Polyamines and Their Analogs in Cancer and Other Diseases（平成18年9月9日～14日）において、各々の研究成果を発表した。

## ⑫特許出願

杉山 肇 (先端生命科学専攻 1 年生)、藤 秀義 (創薬生命科学専攻 1 年生) は、研究成果を「分子設計装置、分子設計方法及びプログラム」として、平成 19 年 3 月 8 日、特許出願 (特願 2007-59268) した。

## ⑬受賞

清水 雅也 (創薬生命科学専攻 2 年生) は、「セラミドキナーゼとアラキドン酸産生、神経細胞死の関連；アルツハイマー病の解明を目指して」、また、佐藤 洋美 (先進医療科学専攻 1 年生) は、「コネキシン遺伝子の癌抑制機能に関する研究」により、平成 18 年度・学長裁量経費 (重点研究プロジェクト経費) “若手研究者に対する助成” を得た。藤 秀義 (創薬生命科学専攻 1 年生) は、2006 年度・未踏ソフトウェア創造事業・未踏ユース部門において採択され、「SMILES 記法を利用した薬物設計支援ツールの開発」に関する開発支援費を受けた。

## ⑭キャリアパス形成

上野 圭吾 (環境健康科学専攻 1 年生) は、分子生物学の研究手法と本教育プログラムが提供するコンピュータ創薬の研究手法を融合させた「Candida フェノミクスによる抗真菌剤開発への展開」によって、平成 19 年度日本学術振興会特別研究員に採用された。向井 啓 (環境健康科学専攻 4 年生) は、本教育プログラムによって培ったコンピュータ支援による創薬研究が高く評価され、平成 19 年度千葉県がんセンター研究局博士研究員に採用された。

## (2) 社会への情報提供

### ①ホームページによる活動報告

本教育プログラムのホームページには、その概要、活動報告、活動予定等が掲載されており、適宜、内容の更新を行っている (図 3)



図 3. 本教育プログラムのホームページ

## ②その他の活動報告

本教育プログラムの取組に関しては、以下に示すように、マスメディア等を通して積極的に情報提供を行った。

### “日経BPムック「変革する大学」シリーズ・千葉大学 2007-2008 版”

「前進する研究・創薬情報科学の展開・薬学と医学の連携で次代の創薬人材を育てる」として、高校・予備校の進路担当者、受験生の父兄を対象に、本教育プログラムの取組と今後の展開について、詳細な紹介を行った。

### “薬剤学, 66(4) 246-248 (2006)”

リレープラザに「文部科学省大学院 GP: 情報集積型医療創薬を担う若手研究者の育成」として、大学関係者を対象に、本事業の概要と本教育プログラムの取組と今後の展開について、詳細な紹介を行った。

### “第 7 回 APRU DLI 国際会議”

平成 18 年 11 月 8 日～10 日、環太平洋大学協会 (The Association of Pacific Rim Universities: APRU) と東京大学の共催により開催された当国際会議においては、遠隔教育・eラーニング・教育支援関連技術に関わる、世界中の教育界、産業界および政府機関からの専門家を対象に、本事業の概要と本教育プログラムの取組について、詳細な紹介を行うと共に、今後の取組と期待される波及効果に関して議論した。

## 4. 将来展望と課題

### (1) 今後の課題と改善のための方策

#### ①系統講義の継続

本教育プログラムにより平成 18 年度から新たに開講した 5 つの系統講義 (生命情報科学、創薬情報科学、個別化医療薬理学、臨床応用薬理学、疾患モデル論) を恒久的に継続するための方策が必要である。

#### ②研究指導体制の継続

研究指導者、研究環境を恒久的に継続するための予算を確保する必要がある。また、本教育プログラムで開始した研究成果をレフェリー制英文国際誌に掲載し、さらに、博士論文の執筆を行い、学位を取得させる必要がある。

#### ③学生への経済的支援

本教育プログラムで採用した 13 名の RA を中心に経済的支援の継続が必要である。

#### ④キャリアパスの形成

来年度以降、複数の学生が課程を修了するため、本教育プログラムで培った能力を生かすことができる就職先を斡旋する必要がある。

### (2)平成19年度以降の実施計画

#### ①系統講義の継続

本教育プログラムにより新たに開講した5つの系統講義は、大学院医学薬学府全専攻共通講義として継続することにした。これに際し、学長発令の非常勤講師枠を15コマ相当分確保し、恒久的に雇用することにした。

#### ②研究指導体制の継続

田村 裕を学長裁量経費により特任准教授として雇用を継続し、参加学生の研究指導および研究施設（大学院GP 情報室、計算機クラスター等）の管理・運営を委託した。特に、参加学生の多くは、レフェリー制英文国際誌の投稿準備に取り掛かっており、論文の受理・採択・掲載、さらに、博士論文の執筆に至るまでの過程を個別に指導する。

#### ③学生への経済的支援

学振特別研究員、奨学金受給等の経済的援助が得られるよう支援する。また、授業料免除や医学薬学府に関連した独自の学術助成団体である財団法人猪之鼻奨学会による奨学金貸与等による学内での支援を積極的に行う。

#### ④キャリアパスの形成

本医学薬学府の医師以外の修了生は概ね、大学、研究所、製薬企業等の研究職、博士研究員等に着任しているが、本教育プログラムにおける外国人研究者による演習、海外研修等を契機に、本課程を修了後、博士研究員として、海外の大学や研究機関への留学の機会を提供する予定である。

#### ⑤その他

本教育プログラムにおいて形成された本学自然科学研究科との学内連携、および産業技術総合研究所・富士通株式会社との学外連携をさらに発展させると共に、平成19年度に完成する千葉大亥鼻イノベーションプラザや現在建設中の千葉大学医学部附属病院新病棟に開設予定の未来開拓センターと新たな連携を形成することにより、産学官連携型のトランスレーショナルリサーチを推進する予定である（図4）。

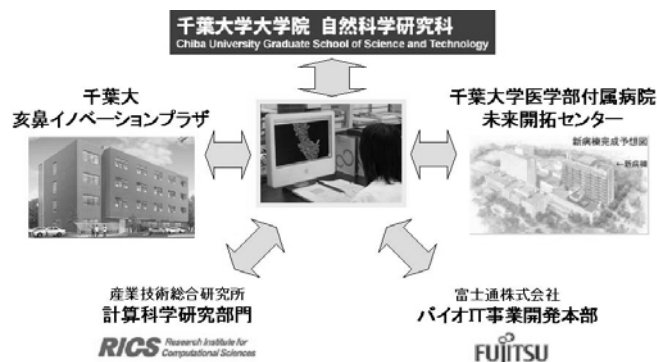


図4. 連携の強化と発展

### 5. おわりに

全国的に大学院教育の実質化の必要性が叫ばれて久しいが、進展は必ずしも速くはない。その大きな理由の一つは、そもそも研究者養成をめざす大学院教育において講義等が有効な手段であるか、という疑問があるためと思われる。他方、生命科学のように驚異的なまでに急速に進歩する分野では、常に最新の知見を吸収する必要性が高まり、先端的な講演、ワークショップ等の需要はむしろ高まっている。要は、設定した研究到達目標の達成とさらなる発展のために有効な魅力ある講義、演習等を何時如何に供給するかシステムの作りにあると思われる。このためには、大学院教育全体を大きくコースワークと捉え、研究テーマ設定から成果公表までのプロセスに各種授業形態、研修等を有機的効率的に配置し、魅力ある実効性のあるプログラムを提示することが極めて大切である。本教育プログラムは、医療創薬という普遍的な課題の達成に、生命情報科学というその教育が焦眉の急である先端的な方法論を適用しうる研究者を育成することを目指したものであり、教育プロセスも極めて自然な体系を成しており、当初計画をほぼ完遂することに成功した。今後、大学院教育の問題点の解決策として優れたモデルとなるものであり、整合性を持った魅力的な大学院教育プログラムが普及する契機になると期待される。



## 「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

<b>【総合評価】</b>
<ul style="list-style-type: none"><li><input checked="" type="checkbox"/> 目的は十分に達成された</li><li><input type="checkbox"/> 目的はほぼ達成された</li><li><input type="checkbox"/> 目的はある程度達成された</li><li><input type="checkbox"/> 目的は十分には達成されていない</li></ul>
<p>【実施（達成）状況に関するコメント】</p> <p>先端的な医薬創薬を目指す研究者養成プログラムとして、医薬両系の教員がうまく連携してコースワークや研修を設定・実施している。参加学生を募集し、自発的提案を取り入れており、その成果が着実に見られている。また、プログラムに参加者のみならず、非参加学生に対しての波及効果がみられたことは評価され、医薬融合型のコースワークとして、医薬連携を目指す他大学への波及効果があると期待される。</p> <p>本教育プログラムの成果については、ホームページなどに積極的に公表、周知されている。</p> <p>なお、今後の自主的、恒常的な展開に向けて、「産学官連携型のトランスレーショナルリサーチの推進を大学院教育の実質化にどのように反映させるか」について、更なる具体的な計画の検討が望まれる。</p>
<p>（優れた点）</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 教育の実質化として、情報集積型医療創薬の講義や研修プログラムが充実しており、国際性を育てる工夫がなされており、また、参加学生からも充実したプログラムであると評価されている。</li><li>・ 本教育プログラムの成果がホームページなどによく公表、周知されている。</li></ul> <p>（改善を要する点）</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 医学系大学院生に対するキャリアパスの形成への工夫が望まれる。</li><li>・ 医薬連携には、教員や施設の共用など困難な場合が多いので、その優れたモデルとなるよう、それらの成果を公表することが望まれる。</li></ul>