

組織的な大学院教育改革推進プログラム 平成20年度採択プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称 : 実践的創薬戦略家養成プログラム
 機関名 : 京都大学
 主たる研究科・専攻等 : 薬学研究科
 取組代表者名 : 佐治 英郎
 キーワード : 実践的創薬研究、高度な専門性

I. 研究科・専攻の概要・目的

本教育プログラムの中心となる京都大学薬学研究科は、4 専攻 32 分野[創薬科学専攻(博士前期課程 48 名、博士後期課程 33 名)、生命薬科学専攻(博士前期課程 50 名、博士後期課程 33 名)、医療薬科学専攻(博士前期課程 32 名、博士後期課程 21 名)、医薬創成情報科学専攻(博士前期課程 28 名、博士後期課程 21 名)]に加え、統合薬学フロンティア教育センターのプロジェクト型分野、寄附講座、他部局の協力講座により構成されている。一方、生命科学研究科は、2 専攻 19 分野[統合生命科学専攻(博士前期課程 74 名、博士後期課程 51 名)、高次生命科学専攻(博士前期課程 76 名、博士後期課程 48 名)]と学内外の連携講座から構成され、薬学研究科への 2 つ協力講座を有している。

薬学研究科では、大学院入試の段階で、他大学出身者の薬学専門科目の選択数の軽減などを図り、積極的に他大学出身者の大学院入学促進に取り組んでいる。その成果として、毎年、博士前期・後期課程入学者の約30%は他大学出身者で占め、多様な学生が研鑽できる環境を提供している。また、薬学の専門学部教育を受けてきていない他大学出身の学生を想定し、入学後すぐに薬学の学部教育を概説する「導入講義」がカリキュラムに盛り込まれており、薬学専門学部教育の補完的教育を行っている。一方、生命科学研究科も、設立当初から入学者の半数が他大学出身者であり、学生の流動性は極めて高い。また、京都大学薬学部からも毎年6名程度が生命科学研究科大学院に進学している。これに伴い、学生個々の実態に即して早期に対応するため、入学前学習指導も展開している。学生の博士学位取得に対しては、厳格な学位論文審査体制もすでに確立しており、その学生指導では、所属する研究室の複数教員が日常の研究成果を把握して適切な指導を行う体制をとっている。これにより、薬学研究科ではすでに標準修業年限内学位授与率 80%以上という成果を上げている。本プログラムでは2つの研究科が密接に連携することにより、学位授与プロセスの互いの特徴を把握し、生命科学研究科の学位授与率向上も目指している。

両研究科ともに、文部科学省教育支援プログラムや概算要求特別教育研究経費など各種外部資金等による研究プロジェクトによって特任教員、ポスドクを常時数名配置し、教育・研究をより戦略的、機動的に実施する体制をとっている。また、両研究科では、教授、准教授、講師の採用にあたっては原則として公募することを内規で定めており、近年ではすべての教員選考について公募を実施してきた。さらに、助教職については任期制を定めており、加えて外部資金によって時限付きの特任助手を任用するなど、教育分野や研究プロジェクトの特性に応じて、効果的な教員の配置、人事の活性化を目指して、任期制を積極的に導入し拡充に努めている。また、生命科学研究科の女性教員である稲葉教授は元研究科長、現女性研究者支援センター長としての活躍は目覚しく、これが刺激となり若手女性教員(11%)、PD などの若手女性研究員(11%)、女子学生(33%)の割合も高い。

薬学研究科は、その内規に『生命倫理を基盤に、薬学の基礎となる自然科学の諸学問と薬学固有の学問に関する知識と技術および、研究者、医療人として適正な態度を修得し、独創的な創薬研究を遂行しうる資質・能力を有する薬学研究者、高度な先端医療を担う指導的薬剤師となる人材の育成を目指す』を定めている。一方、生命科学研究科では『人類が直面するさまざまな課題に対応する独創的・創造的な研究能力を身につけ、新しい領域を開拓することのできる生命科学者・実務者の育成』を内規に定めている。薬学研究科においては、我が国有数の総合的な薬学教育拠点として高度な専門知識を有する創薬研究者や医療人を輩出

している。一方、生命科学研究科は優れた基礎生物研究者のみならず、医薬品や食品開発領域での研究者も輩出している。しかし、両研究科の継続的な尽力にもかかわらず、急速な科学技術の進歩、高度化に伴う研究分野の細分化が要因となり、若手研究者の学習領域が狭い分野に偏在する傾向にある。

II. 教育プログラムの目的・特色

上述のように京都大学薬学研究科は「創薬科学専攻」「生命薬科学専攻」「医療薬科学専攻」「医薬創成情報科学専攻」を有し、我が国有数の総合的な薬学教育拠点として高度な専門知識を有する創薬研究者や医療人を輩出している。一方、生命科学研究科は「統合生命科学専攻」「高次生命科学専攻」を有し、優れた基礎生物研究者のみならず、医薬品や食品開発領域での研究者も輩出している。しかし、両研究科の継続的な尽力にもかかわらず、急速な科学技術の進歩、高度化に伴う研究分野の細分化が要因となり、若手研究者の学習領域が狭い分野に偏在する傾向にある。そこで本プログラムでは、この極度な専門研究の弊害を打破し、社会性、国際性に秀でた創薬戦略の実践的研究者の教育体制を構築する。具体的には、薬学研究科内に産官学との人材教育連携を図る機構として「京都大学・創薬産官学連携ユニット」を開設し、主に薬学研究科と生命科学研究科所属の大学院学生を対象に「実践的創薬戦略家養成プログラム」を開講する。

実践的創薬戦略家養成プログラムは、両研究科を中心とした博士前期、後期課程学生対象の「創薬戦略修得コース」と博士後期課程学生対象の「創薬プロジェクトリーダー養成コース」の2コースから成り、養成対象者は1年から2年間で各コースを履修する。この2コースは薬学研究科の現カリキュラムを補強する科目として新設し、実践的創薬スキルを習得可能とする副専攻コースの増加単位として実施する。具体的には、現有の博士前期講義「ゲノム創薬概論」「医薬創成プロセス概論」、博士後期講義「医薬創成研究プロジェクト特論」「プロジェクトマネジメント特論」を補強するアドバンス科目として「創薬戦略修得特論」と「創薬プロジェクトリーダー養成特論」（「創薬戦略プランニング」「創薬戦略サクセスセミナー」「プロジェクトマネジメントの実践修得」「創薬ビジネスの実践修得」から成る）を開講する。また、現有の博士前期演習「創薬科学系・生命薬科学系・医療薬科学系・医薬創成系スキル修得演習」、博士後期演習・研究「先端薬学研究演習」「創薬科学系・生命薬科学系・医療薬科学系・医薬創成系研究」の追加履修項目として、新規演習科目「創薬戦略家養成演習」（「創薬戦略プランニング」「創薬戦略ブレインストーミング」「プロジェクトマネジメントの実践修得」から成る）を実施する。実質的な学生指導は、「創薬産官学連携ユニット」の専任スタッフと該当研究室教員が担当する。また、各コースにおいては、レポート提出やプレゼン発表を通して学生の修得度合いを確認する形式で進行し、最終的には産官学交流成果報告会での成果プレゼン発表により、修了の認定を決定するユニークな制度を導入する。これらの新設2コースは、研究科横断的に開講され（希望する他学部、他大学の学生は広く受け入れる）、薬学研究科では副専攻コースの増加単位として、生命科学研究科では単位習得可能な選択履修科目とする。これにより、両研究科の大学院生にとっては社会ニーズに即応した実践的創薬スキルを修得すると共に、履修科目の選択幅が広がることにより着実な学位取得プロセスが形成される。本プログラムの実施により、両研究科の大学院生に対して、社会ニーズに即応した実践的スキルを修得するコースを提供すると共に、履修科目の選択肢の拡張により柔軟性に富んだ学位取得プロセスを保証する（図1）。

III. 教育プログラムの実施計画の概要

『実践的創薬戦略家養成プログラム』は、博士前期、後期課程対象の「創薬戦略修得コース」と博士後期課程対象の「創薬プロジェクトリーダー養成コース」の2コースから成り、養成対象者は1年間で各コースを履修する。なお、本人の自主性を尊重しつつ、適宜、創薬産官学連携ユニットの専任スタッフ、該当研究室教員が教育指導を行う。また、各コースにおいて、随時、レポート提出、プレゼン発表を通して学生の修得度合いを確認し、最終的に産官学交流成果報告会での成果プレゼン発表によって、修了の認定を決定する。

「創薬戦略修得コース」

1、産官学研究シーズ・ニーズ討論会（創薬プロジェクトリーダー養成コースと共通開催）

学生による京大薬の研究シーズの発表、および産官による創薬ニーズの提案を行なうとともに、共同研究のマッチングの場を開催する。

2、創薬戦略プランニング（薬学研究科博士前期講義「医薬創成プロセス概論」の補強科目、博士前期演習「創薬科学系・生命薬科学系・医療薬科学系・医薬創成系スキル修得特別演習」の追加履修項目として実施、生命科学研究科博士前期講義「生命科学特論」を再編して実施）

研究テーマに即した創薬応用の調査、研究シーズに基づくビジネスモデルの考案を行い、創薬応用を加味した研究戦略を策定する。

3、創薬戦略ブレインストーミング（博士前期演習「創薬科学系・生命薬科学系・医療薬科学系・医薬創成系スキル修得基礎演習」の追加履修項目として実施）

養成対象者と創薬産官学連携ユニットの専任スタッフ、該当大学研究チームとで、月に1回、研究ミーティングを開催し、研究進捗報告とそれに基づく研究戦略の見直しを行う。また、医薬品開発の現場スタッフとディスカッションを通じ、研究テーマの創薬応用を想定した創薬研究シミュレーションを行う。

4、創薬戦略サクセスセミナー（博士後期講義「医薬創成研究プロジェクト特論」を補強科目として実施、生命科学研究科博士前期講義「生命科学特論」を再編して実施）

我が国を牽引する現役の科学技術リーダーを招聘し、特別セミナーを開催する。トップクラス大学研究者、企業現役研究者、企業役員、国内外ベンチャー起業家、科学技術政策官僚を講演者として招く。

「創薬プロジェクトリーダー養成コース」

1、プロジェクトマネジメントの実践修得（博士後期課程講義「プロジェクトマネジメント特論」の補強科目、博士後期課程研究「創薬科学系・生命薬科学系・医療薬科学系・医薬創成系研究」の追加履修項目として実施、生命科学研究科博士後期課程「生命科学インキュベーションコース」を再編して実施）

博士研究を実践する中で、次のリーダー資質を養う。①マネジメント力：研究チームのマネジメント実践、②実践的な課題解決力：研究局面に合わせた戦略見直し、③コミュニケーション力：研究結果の適切な表現と共同研究者との交渉

2、創薬ビジネスの実践修得（博士前期課程講義「ゲノム創薬概論」の補強科目、博士後期課程演習「先端薬学研究演習」の追加履修項目として実施、生命科学研究科博士前期講義「生命科学特論」の再編、生命科学研究科博士後期課程「生命科学インキュベーションコース」を再編して実施）

自らの研究テーマについて、次の事項を修得する。①コンプライアンス：秘密保持、共同研究契約締結、②特許申請：研究成果の知財化、③アントレプレナーシップ：ビジネスモデルの考案

3、海外研修・企業研修

研究成果について国際会議での研究発表、および共同研究先企業へのインターンシップを実施する。

4、産官学交流成果報告会（創薬戦略修得コースと共通開催）（新規開講）

研究シーズ、特許、および研究成果の発表を行うと共に、学生人材を紹介する。

なお、上記「創薬戦略プランニング、創薬戦略サクセスセミナー」は「創薬戦略修得特論」として、「プロジェクトマネジメントの実践修得、創薬ビジネスの実践修得」は「創薬プロジェクトリーダー養成特論」として、「創薬戦略プランニング、創薬戦略ブレインストーミング、プロジェクトマネジメントの実践修得、討論会、研修、報告会」は「創薬戦略家養成演習」「創薬生命科学」として、新規履修科目を設置する。

実践的創業戦略家養成プログラム

我が国の創業を支える
広い社会性と高い専門性を有する
創業研究・産業界リーダー

創業戦略サキセスセミナー
著名大学研究者、企業現役研究者、
企業役員、ベンチャー起業家、海外企業家
科学技術政策官僚による特別セミナー

創業戦略ブレインストーミング(月1回)
・研究進捗報告と研究戦略の見直し
・創業応用を想定した創業シミュレーション

産官学交流成果報告会
・研究成果の発表
・京大薬のシーズ紹介
・京大薬の人材紹介

創業戦略プランニング(1ヶ月間)
・研究テーマに即した創業応用の調査
・研究シーズに基づくビジネスモデルの考案
・創業応用を加味した研究戦略の作成

創業戦略修得コース (博士前期・後期対象:1~2年間)
創業プロジェクトリーダー養成コース (博士後期対象:1~2年間)

海外研修・企業研修
・英語プレゼンテーションスキル修得
・国際会議での研究発表
・共同研究先へのインターンシップ

産官学研究シーズ・ニーズ研究会
・大学院生の研究シーズの発表
・産官による創業ニーズの提案
・共同研究のマッチング

創業ビジネスの実践修得
・コンプライアンス:秘密保持、共同研究契約締結
・特許申請:研究成果の知財化
・アントレプレナーシップ:ビジネスモデルの実践

プロジェクトマネジメントの実践修得
・マネジメント力:研究チームのマネジメント実践
・実践的な課題解決力:研究局面に合わせた戦略見直し
・コミュニケーション力:共同研究者との交渉

博士前期・後期課程に、副専攻コース(増加単位科目)を開講

産業的視点からの
研究・教育の導入

創業産官学連携ユニットの設置

・特任教員、シニアリサーチフェロー、企業客員教員
・産官学連携による人材育成、共同研究

産官外部機関
国内外企業
公的研究期間
他大学

現状の大学院教育課程

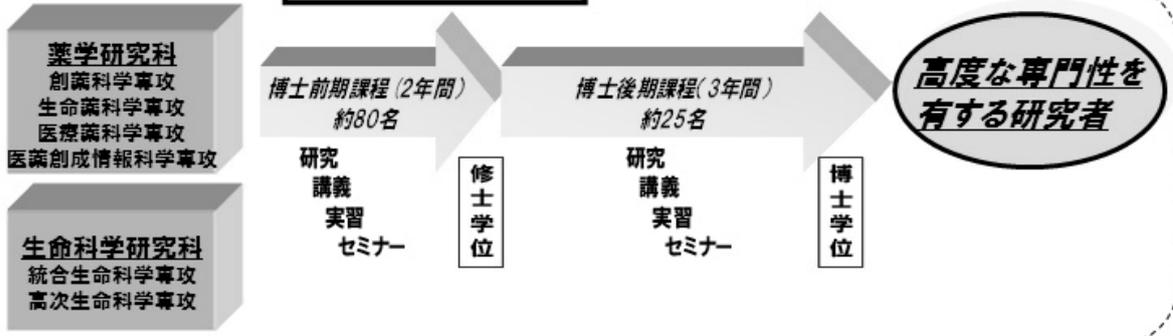


図1 本プログラムの概要と期待される波及効果

IV. 教育プログラムの実施結果

1. 教育プログラムの実施による大学院教育の改善・充実について

(1) 教育プログラムの実施計画が着実に実施され、大学院教育の改善・充実に貢献したか

『実践的創薬戦略家養成プログラム』の目的達成に向けて、博士前期課程対象の「創薬戦略修得コース」と、博士前・後期課程対象の「創薬プロジェクトリーダー養成コース」の2コースを新設し、それぞれ1年間の実践的創薬力養成コースを提供することが最重要課題である。各コースにおいては、講義の受講のみならず、学習項目に関するレポートの作成、研究成果に関する発表と討論、学外研修を実践することで、副専攻コースの履修修了を認定する。また、博士前期または博士後期課程に在籍する上記コース履修学生の希望者に対しては、選考の上それぞれTA費、RA費を支給し、学会発表や共同研究などの学外研究活動の支援を行う。本プログラム申請時に企画した2つの薬学/生命科学研究科横断的新設コースの内容は以下に示すとおりである。

・「創薬戦略修得コース」の履修には、博士前期学生対象の「医薬創成プロセス概論」(前期開講)の所定の講義を受講するとともに、新たに企画された「産学官交流研修」(後期開講)への参加が必須となる。上記のプログラムの支援を受けて、平成21年度、22年度には「医薬創成プロセス概論」で製薬企業において医薬品開発研究を手掛ける第一線の研究者を非常勤講師に委嘱して、先駆的な創薬プロセスに関する対話型解説による講義を導入した。

・「創薬プロジェクトリーダー養成コース」の履修には、博士後期学生対象の「プロジェクトマネジメント特論」(前期開講)の所定の講義を受講するとともに、新たに企画された「産学官交流研修」(後期開講)への参加が必須とする。上記のプログラムの支援を受けて、平成21年度、22年度には「プロジェクトマネジメント特論」で製薬・医療機器企業において研究プロジェクト起案や知財管理を手掛ける研究者を非常勤講師として委嘱して、先駆的な創薬マネジメントに関する対話型解説による講義を導入した。

以下に平成22年度に実施したカリキュラムを紹介する。

「創薬戦略修得コース」(博士前期課程)

平成22年5月12日(水)13:00-16:00 オリエンテーション

・創薬戦略修得特論(2単位)

平成22年5月19日(水)13:00-16:00 創薬ブレインストーミング1

平成22年5月26日(水)13:00-16:00 創薬ブレインストーミング2

重本博充(みのり特許事務所)

「特許を中心とした自らの権利を守るための知的財産制度全般について」

平成22年6月2日(水)13:00-16:00 創薬プランニング概論

中野剛(日本特許情報機構特許情報アドバイザー)

「知的財産制度概論」

平成22年6月16日(水)13:00-16:00 創薬サクセスセミナー1

坂田恒昭(塩野義製薬株式会社・医薬開発本部・戦略企画グループ長)

「製薬企業における基礎研究からの創薬シーズ発掘」

平成22年10月27日(水)13:00-16:00 創薬サクセスセミナー2

松本健(田辺三菱製薬株式会社・探索スクリーニングセンター長)

「創薬を目指した探索スクリーニング」

・創薬戦略家養成演習1(1単位)

平成22年6月16日(水)13:00-16:00 産官学討論会1

日下部哲也(厚生労働省医薬品食品局総務課・室長補佐)

「医薬品行政について」

平成22年6月30日(水)13:00-15:00 産官学討論会2

佐竹炎(サントリー生物有機科学研究所・部長)

「「何でそんな研究するの!?!」:そのとき、あなたはどうか答えるか?」

所属研究室教員の主導による産学官交流による研究討論(6時間以上)

平成23年2月17日(木)15:00-17:30 産学官成果報告会

「創薬プロジェクトリーダー養成コース」(博士後期課程)

平成22年5月12日(水)13:00-16:00 オリエンテーション

・創薬プロジェクトリーダー特論(2単位)

平成22年5月19日(水)13:00-16:00 創薬マネジメント演習1

平成22年5月26日(水)13:00-16:00 創薬マネジメント演習2

中野剛(日本特許情報機構特許情報アドバイザー)

「特許除法の読み方とオンライン検索方法について」

平成22年6月2日(水)13:00-16:00 創薬ビジネス概論

徳岡修二(みのり特許事務所)

「特許権等の活用方法ならびにその尊重の意義について」

平成22年6月23日(水)15:00-18:00 創薬プロジェクトセミナー1

望月直樹(アサヒビール株式会社・食の安全研究所所長)

「食の安全における化学分析:LC-MS/MSを用いたマイコトキシン分析」

平成22年10月20日(水)13:00-16:00 創薬プロジェクトセミナー2

内藤はるな(日本新薬株式会社・中央研究所・研究員)

「イマチニブ耐性克服を目指した新規 Bcr-Abl チロシンキナーゼ阻害剤 NS-187 の研究開発」

・創薬戦略家養成演習2(1単位)

平成22年10月6日(水)13:00-16:00 シーズ・ニーズ討論会1

市川敦(アステラス製薬株式会社・研究本部・研究推進部・課長)

『製薬会社が求める人材像』

平成22年10月27日(水)15:00-18:00 シーズ・ニーズ討論会2

前田明人(ジェノメディア株式会社・取締役)

「バイオベンチャーにおける技術経営」

所属研究室教員の主導による産学官交流による研究討論(12時間以上)

平成23年2月17日(木)15:00-17:30 産学官成果報告会
(「創薬戦略修得コース」と共通)

本プログラムではグローバルに活躍する創薬研究者の育成を目的とし、それぞれのコースで設けた講義以外にも、積極的に企業の創薬研究者や海外の創薬関連研究者を非常勤講師とする特別講演やセミナー、講義を企画・推進した。平成22年度に開催した特別講演会やセミナーを以下に示す。本プログラムの履修生以外にも、薬学・生命科学研究科大学院生を中心に、教員や学部学生も含めて広く参加者があった。

以下に平成22年度に実施した特別講演会及びセミナーを紹介する。

特別講演会1(平成22年5月14日16:00-17:30、マルチメディア講義室) パンフレット1及び写真1

Long-Sheng Song 教授(University of Iowa Carver College of Medicine)

「T-tubule trouble in heart disease」

大学院特別セミナー(平成22年6月16日10:30-12:00、薬学部記念講堂) パンフレット2及び写真2

Thomas Michel 教授(Harvard Medical School)

「Nitric oxide synthases and cardiovascular signaling」

特別講演会2(平成22年12月10日15:30-16:30、薬学部記念講堂) パンフレット3及び写真3

Abba J. Kastin 教授(Pennington Biomedical Research Center)

「Peptide concepts, with emphasis on the blood-brain barrier for peptides」

「創薬戦略修得コース」と「創薬プロジェクトリーダー養成コース」の履修者を薬学・生命科学研究科より希望者を募り、TA 博士前期課程大学院生または RA 博士後期課程大学院生を採択し(計 27 名)、それぞれ約 10 万円と 25 万円を支給することにより所属分野主任教員の指導のもとで産官学共同研究や国内外学会発表などの学外研究活動の推進を図った。これら学外研究活動については、各自が手掛けている研究課題に応じて、企業研究所等へのインターンシップや国内外の研究施設への短期派遣などを含めて様々な研究交流が報告された。

以下に具体例を示す。

<平成 21 年度>

研究室派遣

Johans Kepler University (ジョハンスケプラー大学、通称 リンツ大学)、Hinterdorfer 博士研究室
名城大学 岡本研究室

国際学会発表

41th National Organic Chemistry Symposium (米国・ボルダー)、Joint Symposium of 5th Annual Meeting of oligonucleotide Therapeutics Society and the 19th Antisense Symposium (福岡)、TERPNET 2009 9th International Meeting: Biosynthesis and Function of Isoprenoids in Plants, Microorganisms and Parasites (東京)、11th International Kyoto Conference on New Aspect of Organic Chemistry (京都)、Croucher Advanced Study Institute New Development in Optical Microscopy; Seeing into the Future of Cell Biology (香港)、Gordon Research Conferences, Archaea: Ecology, Metabolism & Molecular Biology (米国、New Hampshire)、Gordon Research Conferences, Mechanism of Cell Signaling (イギリス、オックスフォード)、17th International Worm Meeting (米国、カリフォルニア)、10th International Conference of System Biology (米国、スタンフォード)

国内学会発表

第 32 回日本分子生物学会年会(横浜)、第 39 回複素環化学討論会(千葉)、第 82 回日本生化学会大会(神戸)、第 3 回日本緩和医療薬学会年会(横浜)、遺伝子デリバリー研究会第 9 回シンポジウム(大阪)、日本薬剤学会第 24 年会(静岡)、日本薬物動態学会第 24 年会(京都)、第 16 回日本時間生物学会(大阪)、第 9 回放射性医薬品・画像診断薬研究会(京都)、第 61 回日本細胞生物学会大会(名古屋)、第 116 回日本薬理学会近畿部会(大津)、第 44 回天然物化学談話会(筑波)、第 51 回天然有機化合物討論会(名古屋)

医療薬学フォーラム 2009(京都)、第 28 回メディシナルケミストリーシンポジウム(東京)、第 49 回日本核医学会学術総会(北海道)、第 47 回生物物理学会(徳島)、第 48 回 NMR 討論会(福岡)、第 9 回日本ショウジョウバエ研究会(静岡)

<平成 22 年度>

国際学会発表

5th International Peptide Symposium(5th IPS) (京都)、環太平洋国際化学会議(Pacificchem)(米国、ハワイ)、Pharmaceutical Sciences World Congress 2010 (米国、ニューオーリンズ)、Globalization of Pharmaceutics Education Network 2010 (GPEN2010) (米国、ノースカロライナ)、The 13th Xenopus Conference(カナダ、アルバータ)、第 40 回北米神経科学学会(米国、サンディエゴ)、第 5 回ソウル大/京都大/大阪大合同シンポジウム(大阪)

国内学会発表

第 60 回日本薬学会近畿支部総会・大会(大阪)、第 9 回次世代を担う若手ファーマ・バイオフィォーラム 2010 (京都)、第 33 回日本神経科学大会・第 53 回日本神経科学学会大会・第 20 回日本神経回路学会大会(神戸)、第 33 回日本分子生物学会年会・第 83 回日本生化学会大会(神戸)、第 50 回日本核医学会学術集会(さいたま)、第 5 回日本分子イメージング学会(滋賀)、第 62 回日本細胞生物学会大会(大阪)、遺伝子・デリバリー研究会 第 10 回シンポジウム(北海道)、第 26 回日本 DDS 学会(大阪)、CBI 学会 2010 年大会 CBI Annual Meeting 2010(東京)、次世代を担う創薬・医療薬理シンポジウム(京都)、第 75 回日本インターフェロンサイトカイン学会(北九州)、第 12 回 日本 RNA 学会年会(東京)、第 16 回 日本光生物学協会年会(大阪)、第 130 年会日本薬学会(岡山)、第 50 回日本核医学会学術総会(埼玉)、第 38 回構造活性関連シンポジウム(徳島)、

第 40 回日本神経精神薬理学会(仙台)、本生薬学会第 57 回年会 (徳島)、第 4 回次世代を担う若手医療薬科学シンポジウム(東京)、第 40 回複素環化学討論会(仙台)



パンフレット 1 特別講演会 1 写真 1 Long-Sheng Song 教授



パンフレット 2 大学院特別セミナー 写真 2 Thomas Michel 教授



パンフレット 3 特別講演会 2 写真 3 Abba J. Kastin 教授

2. 教育プログラムの成果について

(1) 教育プログラムの実施により期待された成果が得られたか

本プログラムの目標は「我が国の創薬を支える広い社会性と高い専門性を有する創薬研究・産業界リーダーの養成」である。そこで、当該目標の達成度を測る目安として、履修学生自身の創薬に対する実践的な問題意識、知的好奇心やモチベーションの啓発の効果や民間製薬会社への就職状況で、評価を行った。以下に当該プログラムを履修した学生の感想と就職先について記載する。

博士後期課程 1 年次大学院生 A: 行政、企業など普段触れる機会の少ないフィールドに籍を置く方々の話はどれも興味深いものでしたが、本コースの始めに開催された知的財産に関する講義・実習が特に興味深く、視野を広げるきっかけになったと感じています。特許権、著作権といった単語はもちろん知っていましたが、制度が何のためにあり、どのように仕組みがなされているのかといったことを網羅的に勉強するのは初めてでしたので、研究にも密接に関わってくる制度に触れる良いきっかけとなりました。また、本講義だけにとどまるのではなく、「知的財産」のより詳しい制度や時代背景、関連する社会問題などを継続的に学んで行きたいとも思い、資料での勉強や、産官学連携をテーマにしたセミナー参加を通じて、アカデミック・産業界・国が抱える問題点とこれをどのように解消して行くべきなのかということを考えるようになりました。

現場に携わる方々からすれば、今回の講義で私が知った内容は本当に基礎の部分的なものであったかと思えます。しかし、日々の研究から一歩違う角度で行われた本コースは、高いモチベーションと知的欲求、社会への新たな視点を私に与えてくれたと感じました。

博士後期課程 1 年次大学院生 B: 今回の講演会から実際の創薬現場の雰囲気を知ることが出来た。またその中で日本の創薬の現状と問題点を身近に感じることが出来た。創薬の流れという視点では、一般的に知られた内容がほとんどであったが、日本新薬の内藤先生のお話にあった「創薬的アプローチから臨床開発的なアプローチ」という社会環境の変化へ対応していったお話は、国際的な競争を肌身に感じることが出来、大変参考になった。

博士後期課程 3 年次大学院生 C: 各企業の先生方の講演では、各業界の基本的な話から最先端の研究の話まで聞くことができました。特に製薬企業の先生方には製薬業界についての基礎知識や製薬企業の仕事について先生方の企業を例にしてとても分かりやすく説明してもらいました。講義を通して製薬企業で活躍するためにはどんな研究員になればよいかを学ぶこともできました。仮説を立て、観察し、実験結果を解析、検証、再確認、という一連のステップを楽しめるのが実験科学者であり、このステップを迅速に行うスピードが必要であるとのことでした。さらに一流の研究者になるためには、常に成果にこだわり、言われたことだけやるのではなく、自ら決めて自ら動けることが必要であるとのことでした。研究生活を送る上で非常に参考になる話でした。

博士後期課程 3 年次大学院生 D: 理学部から現在の研究科に進学し、アカデミア一辺倒の研究生活を行ってきた私にとって、様々な企業研究者の生の声を聴くことができたことは、本コースを履修した最も大きな収穫であった。特に、佐竹炎氏の講演では大学における基礎研究と企業における応用研究の中間にあたる、公益研究という立場から両者をつなぎ合わせる難しさや戦略について知ることができた。アカデミアにおける科学研究予算の縮小、製薬企業における新薬開発競争の激化という、それぞれが抱える壁を乗り越えるためには両者の連携が不可欠であるという指摘は佐竹氏を含む複数の講演者から繰り返しなされ、また、それに向けた取り組みも紹介された。しかし、両者の立場をよく理解し、研究プロジェクトをひとつの製品にするまでを横断的にまとめることができる人材が不足していると強く感じた。私は来春から博士号を持つ企業研究者として旭化成ファーマ株式会社において創薬研究に携わる予定である。大学と企業の双方をつなぐ役割を積極的に果たしていきたい。

表1. 京都大学大学院薬学研究科 大学院生就職分類

(最終学年でない履修生もいるため、それらの学生は含まれていない。博士前期課程の場合は進学を含む。)

就職分類	博士後期課程		博士前期課程	
	平成 21 年度	平成 22 年度	平成 21 年度	平成 22 年度
製薬企業（研究職）	6	1	2	3
製薬企業（開発・学術・生産職）	1	0	0	0
アカデミック（進学を含む）	6	3	3	3
その他（薬剤師・公務員など）	1	0	1	6
合計	14	4	6	12

上記の履修学生の感想コメントは一部であるが、掲載例のように大学の狭い視野に陥りやすい研究生の中で、産業界に対する実践的な広い視野の修得に関するポジティブなコメントが大多数を占めていたことから、当該プログラムの養成人材像である「我が国の創薬を支える広い社会性と高い専門性を有する創薬研究・産業界リーダー」としての資質の啓発に、当該プログラムが重要な役割を果たしたものと判断する。

また、実際、表1に示すとおり、京都大学は元来アカデミック志望の比率が高いのに対し、履修生の半数近くが大学以外の製薬会社や公務員・薬剤師への就職をしていることから、期待通りの成果が得られたものと考ええる。

3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画

(1) 実施状況・成果を踏まえた今後の課題が把握され、改善・充実のための方策や支援期間終了後の具体的な計画が示されているか

本プログラムでは、博士前期課程対象の「創薬戦略修得コース」及び博士前・後期課程対象の「創薬プロジェクトリーダー養成コース」の2コースを新設し、知的財産に関する講義や製薬企業において医薬品開発研究を手掛ける第一線の研究者を非常勤講師に委嘱して、先駆的な創薬プロセスに関する対話型解説による講義を行うとともに、学習項目に関するレポートの作成、研究成果に関する発表と討論、学外研修を実践した。本教育プログラムの実施により、上記のような期待された結果が得られ、到達目標である「我が国の創薬を支える広い社会性と高い専門性を有する創薬研究・産業界リーダーの養成」への第一歩となった。今後は、本プログラムで導入した講義内容や研修システムを薬学研究科及び生命科学研究科における通常の大学院教育カリキュラムに反映し、恒常化させることが課題であると考え。その試みとして、薬学研究科では、平成23年度の通常の大学院講義「医薬創成プロセス概論」「医薬創成研究プロジェクト特論」、「医薬創成 IT ビジネス特論」において、広く学外から第一線で活躍する講師を招聘し、実践的な創薬研究・産業界の視点にたった講義を積極的に導入することを計画している。平成24年度以降もこれらの学外講師による講義ならびにセミナーを継続的に実施し、恒常化する予定である。

4. 社会への情報提供

(1) 教育プログラムの内容、経過、成果等が大学のホームページ・刊行物・カンファレンスなどを通じて多様な方法により積極的に公表されたか

薬学研究科では広報委員会を設置し、教育・研究活動および、21世紀COEプログラムを代表とする外部資金による教育・研究支援プログラムの実績・成果を、ホームページや報告書の刊行などを通じて、積極的に情報提供する体制を有している。生命科学研究科も同様に、教育・研究活動を、ホームページや報告書の刊行により、学内外へ情報発信する制度を整えている。また、両研究科大学院生には研究科メールアドレスが配

布され、教育に関する迅速な双方向型情報提供システムを整備している。本教育プログラムの内容、進捗状況や成果においてもこれらの情報提供体制をフルに活用した。具体的には、ホームページ(<http://www.pharm.kyoto-u.ac.jp/biochem/gdi/index.html>)を作成し、新規大学院教育コースの履修内容、TA/RA の募集、講義や演習資料閲覧ならびに配布、特別講演会の広報、履修者アンケート調査、事務連絡を効率的に行った。また、特別講演会に際してはパンフレットを作成・配布するとともに、年度毎に活動報告書を作成し一般社会に即時情報公開した。

5. 大学院教育へ果たした役割及び波及効果と大学による自主的・恒常的な展開

(1) 当該大学や今後の我が国の大学院教育へ果たした役割及び期待された波及効果が得られたか

当該プログラムにおいて、製薬企業・食品系企業・ベンチャー企業で活躍する研究者や経営者を招聘し、先駆的な創薬マネジメントに関する対話型解説による講義・討論会・セミナーを導入したほか、学外実習を課し、製薬を中心とした産業界の現場を体感できる授業形態の導入を図った。また、製薬企業における実際の研究ニーズや人材ニーズを学生が体得することを目的として、国内外の製薬企業 8 社を一同に会し、各製薬会社での創薬研究の考え方や求める人材像などに関する討論をスモールグループディスカッション形式で実施した。さらには、創薬の実践的な研究のみならず、医薬品の特許戦略や承認申請が医薬品産業において極めて重要な位置づけにあることから、厚生労働省から官僚や特許事務所から弁理士を招聘し、薬事行政に関する講義と討論会や知財戦略に関する概論と演習を実施した。

このように、従来型の大学教員を中心した高度な専門教育に加え、産官の創薬従事者による産業的視点からの実践的創薬教育を強化することにより、高度な専門性と広い社会性を有する創薬研究リーダーの育成を目指す新たな大学院教育導入の加速化に繋がったものと考えられる。

また、大学全体としては、「キャリアサポートセンター」を設置し、学生の就職支援として各種情報の提供、各種ガイダンス、生活相談等を行うとともに、学部生・大学院生が主体的に進路を選択し、社会の多様な場において専門性を生かして活躍できるような環境を創出するため、

- ・人材と企業の交流会および情報の発信
- ・シンポジウム・ガイダンスおよび研究指導者を含めた意識啓発
- ・人材の能力開発のための研修プログラムの実施
- ・若手研究人材に対する進路カウンセリング

等の取り組みを行う「京都大学若手研究者キャリアパス多様化促進計画」を発足している。この中で、当該教育プログラム実施の経験とノウハウは、医薬・創薬分野へのキャリアパス促進計画に反映されている。

(2) 当該教育プログラムの支援期間終了後の、大学による自主的・恒常的な展開のための措置が示されているか

上記3-(1)に記載した通り、薬学研究科では、当該プログラム終了後にあたる平成 23 年度より、当該プログラムにおいて積極的に導入した学外講師(特に産業界からの講師)による講義・セミナーを通常の大学院講義に組み込み、教育プログラムの恒常化を図っている。また、これらを担当する中心組織として、現在、薬学研究科において、産官学連携、医療機関との連携を中心的に進めている附属組織である「革新的ナノバイオ創薬研究拠点」、「最先端創薬研究センター」、「統合薬学教育開発センター」を充て、このプログラムを継続的に実施している。

さらに、大学全体としては、「京都大学先端技術グローバルリーダー養成ユニット」(文部科学省技術振興調整費イノベーション創出若手研究人材養成プログラムにより設置)を通じて、医薬・創薬分野での産官学連携教育体制を組織的に恒常的に進めていく。

組織的な大学院教育改革推進プログラム委員会における評価

【総合評価】
<input type="checkbox"/> A 目的は十分に達成された <input checked="" type="checkbox"/> B 目的はほぼ達成された <input type="checkbox"/> C 目的はある程度達成された <input type="checkbox"/> D 目的はあまり達成されていない
<p>〔実施（達成）状況に関するコメント〕</p> <p>「実践的創薬戦略家養成」を目指す教育プログラムの目的に沿って、主に薬学研究科と生命科学研究科の学生に対し、新たに設置した「創薬戦略修得コース（博士前期課程・後期課程）」と「創薬プロジェクトリーダー養成コース（博士後期課程）」のコース教育を実施することにより、これまで基礎（アカデミック）研究者養成に偏りがちであった当該研究科の教育システムを、創薬産業界が求める人材育成も視野に入れ、広い社会性と高い専門性を併せ持つ、我が国の創薬を支える創薬研究・産業界リーダーをも養成できる、より柔軟な教育システムに改善した点で大きな成果を挙げている。</p> <p>学生からの反響について、少数の抽出であるが本プログラムに対して高い評価を与えており、製薬企業への就職希望が若干増加するなど、成果が上がっていることを裏付けている。</p> <p>事業結果報告書には平成 21 年度の詳細な実施状況が示されていないものの、平成 22 年度の充実した実施状況から、今後の展開と成果が期待される。</p> <p>情報提供に関しては、ホームページの開設、活動報告書の出版等が行われているが、充実したカリキュラムの実施内容がホームページでは公開されていないことから、一層の充実が望まれる。</p> <p>大学全体の組織として「創薬産官学連携ユニット」が組織されており、創薬に関する研究・教育に対する全学的なサポートを得られやすい体制を構築している点が評価できる。</p>
<p>（優れた点）</p> <p>実施された講義・演習・セミナー等は講師・スタッフ・内容が極めて充実しており、産業界などからも多大な協力を得て、本教育プログラムの実を挙げている点は特筆すべきである。特に博士後期課程対象の創薬プロジェクトリーダー養成コースは演習を含めて非常に評価できる内容である。</p> <p>（改善を要する点）</p> <p>標準修業年限内での博士号授与率が比較的低いままである点について、改善に向けた分析と具体的な解決策が望まれる。平成 22 年度と同様に、20 及び 21 年度で実施した詳細な事業内容を明確にし、波及効果を上げるために、支援期間を通じての本教育プログラムで得られた成果をホームページ等で更に広く広報することが必要である。また、本教育プログラムの今後の継続的展開について、具体的な方策を明確に示すことが望まれる。</p>

組織的な大学院教育改革推進プログラム事後評価
評価結果に対する意見申立て及び対応について

意見申立ての内容	意見申立てに対する対応
<p>「実施（達成）状況に関するコメント」 「平成 21 年度の実施状況を示す十分な資料はないものの」</p> <p>「改善を要する点」 「平成20 及び21 年度の事業内容に関する詳細な報告が無いため、どのように実施されたのか明確ではない。波及効果を上げるために、本教育プログラムで得られた成果を平成20 年度、21年度の経緯も含めてホームページ等で更に広く広報することが必要である。」</p> <p>【意見及び理由】 平成 20-22 年度の各年次活動に関しては報告書として作成し、他大学薬学研究科、厚労省関連機関や主要な製薬企業にも配布した。実際、事業実績については多方面よりコメントが寄せられ、教育コースの内容改善に有効活用された経緯がある。上述の評価コメントに対しては、平成 20 年度、21 年度ともに報告書として作成し公表しているため、削除を要望する（添付する報告書を参照）。</p>	<p>【対応】 以下のとおり修正する。 「実施（達成）状況に関するコメント」 <u>事業結果報告書には平成 21 年度の詳細な実施状況が示されていないものの</u></p> <p>「改善を要する点」 ・・・具体的な解決方策が望まれる。<u>平成 22 年度と同様に、20 及び 21 年度で実施した詳細な事業内容を明確にし、波及効果を上げるために、支援期間を通じての本教育プログラムで得られた成果をホームページ等で更に広く広報することが必要である。</u></p> <p>【理由】 追加資料として提出があったのは平成 22 年度の活動報告書のみのため指摘したが、申立てを踏まえるとともに、事業結果報告書においても平成 20 年度、21 年度の実施状況が十分読み取れないことから、修正した。</p>