

7. 薬学部・薬学研究科

- I 薬学部・薬学研究科の研究目的と特徴・・・7-2
- II 「研究の水準」の分析・判定・・・7-3
 - 分析項目 I 研究活動の状況・・・7-3
 - 分析項目 II 研究成果の状況・・・7-3
- III 「質の向上度」の分析・・・7-5

I 薬学部・薬学研究科の研究目的と特徴

1. 薬学は、人体に働きその機能の調節などを介して疾病の治癒、健康の増進をもたらす「医薬品」の創製、生産、適正な使用を目標とする総合科学であり、諸基礎科学の統合を基礎とする応用学際学問領域と位置づけられる。また、薬学は、生命と物質（医薬品）のインターフェイス構築を介して医薬品の発見と開発に関わる創薬研究と薬物使用適正化を基盤とした最適化薬物治療を実践し人類社会に貢献することを期待されると共に、医療において重要な役割を担う薬剤師の育成も社会から付託されている。そこで、先見的・独創的・学際的な研究活動により次世代をリードする知の創造を“創”と“療”の両面から遂行して人類の健康の進展と社会の発展に大きく貢献することを目標とする。
2. 京都大学薬学部においては、薬学の基礎となる自然科学の諸学問（有機化学、物理化学、生物化学など）と薬学固有の学問（薬理学、薬剤学、衛生化学など）に関する基礎知識と技術を教育し、薬学研究に対する知的好奇心および薬剤師職能の基礎となる臨床薬学、職業倫理の涵養を通じて、創薬科学と医薬品開発を担う研究者として、医薬品の適正使用と管理を担う医療人として、それぞれに求められる基本的素養の涵養を図ることを目標とする。
3. 京都大学薬学研究科は、諸学問領域の統合と演繹を通じて世界に例を見ない創造的な薬学の“創”と“療”の拠点を構築し、先端的創薬科学と医療薬学の教育研究を遂行して社会の発展に大きく貢献することを目標とする。研究においては、生命倫理を基盤に、独創的で最先端の薬学研究の推進を目指す。
4. 京都大学薬学部・薬学研究科の研究の特徴は、薬学を構成する基盤科学領域の最先端研究に挑戦して世界の薬学研究をリードするとともに、創薬科学と医療薬学の統合を図ることにより、独創的な薬学研究を行なうことにある。当研究科における薬学研究は、4つの領域構成により行っている。すなわち、物理化学と分析化学などを中心とした物理系薬学、有機合成化学や天然物化学などを中心とした化学系薬学、生化学、分子生物学、細胞生物学などを中心とした生物系薬学、そして、薬理学、薬剤学を中心とした医療系薬学の4領域である。研究活動の中心となる薬学研究科は、3専攻（19分野、9協力講座）、寄附講座2、プロジェクト分野1から構成されている（別添資料1：組織図）。

[想定する関係者とその期待]

- 1) 大学・研究機関
最先端の創薬科学と医療薬学の研究成果の提供
先端科学を担う人材の供給
- 2) 製薬企業・その他産業界
革新的な医薬品の創製と生産に必要な研究成果の提供
専門家の人的交流
- 3) 医療関係者
高度な先端医療に必要な研究成果の提供
- 4) 学生
薬学研究への参加機会の提供

II 「研究の水準」の分析・判定

分析項目 I 研究活動の状況

観点 研究活動の状況

(観点に係る状況)

薬学部・薬学研究科では、第2期中期目標期間である平成22年度からの6年間で、原著論文1217、総説303、著書161、学会発表1920(学生が発表したもの)、招待講演965、特許出願90と、顕著な業績をあげている(別添資料2:研究業績数の推移)。原著論文の多くは、各専門領域を代表する雑誌に掲載されている。一方、原著論文総数は第1期中期目標期間と比較すると減少してはいるが、これは質の高いインパクトファクター10以上の論文数/年が第1期中期目標期間のそれと比較して3割程度増加していることも要因と考えられ、順調に世界の薬学をリードする最先端の成果があげられている。

また、薬学部・薬学研究科内における積極的な共同研究、本学他学部・他研究科、他大学・他研究機関等との積極的な共同研究等の推進の結果、研究資金の獲得状況(別添資料3:研究資金の獲得状況の推移)は良好であり、文部科学省科学研究費補助金は、平成22年度以降採択件数は88~115件と安定しており平均採択件数は98件であり、第1期中期目標期間に比較して約20%増加している。その他の国の機関からの競争的外部資金、民間からの受託・共同研究費、寄附金についても、相当な金額を獲得しており、これら研究資金の合計は、平均して1年間に12億円以上となる。これは、基幹現員数46名の1人あたり約2700万円/年である。

(水準) 期待される水準を上回る

(判断理由)

研究活動の実施状況から以下の3点が判断理由に挙げられる。すなわち、

1) 業績数やその掲載雑誌、多くの招待講演が実施されていることから考えて、活発な研究活動が展開されていると判断される。2) 最先端の研究を行なうために必要な研究資金が十分獲得できている。3) 民間からの受託・共同研究の実施に加えて、年平均6.4億円を獲得している文部科学省研究費補助金以外の外部競争的資金の多くが社会発展や国民生活の向上を目的とした国策として実施されていることから考えると、これらの研究活動は、項目Iに記載した関係者とその期待される水準を上回るレベルで、社会との連携、研究成果の社会還元、社会が要請する問題への取組みが実施されていると判断される。

観点 大学共同利用機関、大学の共同利用・共同研究拠点に認定された附置研究所及び研究施設においては、共同利用・共同研究の実施状況

(観点に係る状況)

該当なし

(水準)

(判断理由)

分析項目 II 研究成果の状況

観点 研究成果の状況

(観点に係る状況)

多くの顕著な成果の中からSS区分6件、S区分8件を選定した。SSに選定した成果は、Nature、Science、Cellなどインパクトファクターが30を超えるトップジャーナルに掲載されたものや、それぞれの専門研究領域において最も優れた成果が掲載される雑誌に掲載されたものである。SSのほとんどとSのいくつかにおいて、研究関連雑誌、新聞、雑誌、テレビニュースの取材を受けており、専門領域のみならず、社会にも大きなインパクトを与えたと考えられる。薬学を構成するすべての研究領域からこれら独創的な成果が挙げら

れており、それぞれの専門領域の最先端への挑戦がなされているとともに、当研究科のめざす統合薬学構築へ向けた取組みが実を結んでいると考えられる。

物理系薬学領域では、薬物や生体分子の構造・相互作用を原子・分子レベルで解析する研究が行われている。その結果、がん化学療法障害となっている多剤排出トランスポーターP糖タンパク質の構造薬理学的研究、ペルオキシソーム生合成におけるタンパク質輸送メカニズムの構造生物学的研究に関する成果が、Proc. Natl. Acad. Sci. USA, Nature Struct. Mol. Biol.などの超一流誌に掲載され、テレビ・新聞報道等がなされた(SS評価)。また、アルツハイマー病発症機構の解明と治療薬に関する研究、およびリン酸化プロテオミクス基盤技術開発と応用に関する研究などの成果が、Acc. Chem. Res.、Mol. Cell. Proteomicsなどの一流雑誌に掲載された(SS評価)。

化学系薬学領域では、医薬品の種となるシード化合物のライブラリー化と探索ならびにケミカルバイオロジー研究、さらにはシード化合物からリード化合物をデザインしそれらを効率的かつ経済性に優れた方法で合成するための新手法の開発を目指した研究が行われている。その結果、医薬品合成に重要なキラルな2級アルコールの立体選択的な不斉合成法や不斉C-C結合形成法の開発、含窒素複素環化合物の効率的な合成法を種々開発し、J. Am. Chem. Soc., Angew. Chem. Int. Ed.などの一流雑誌に掲載された(S評価)。また、細胞膜シグナル制御物質の開発や生物活性物質の新規標的タンパク質探索・同定法5-SOxTプローブ法を開発し、J. Am. Chem. Soc., Chem. Biol.などの一流雑誌に掲載されるとともに新聞報道等もされ社会的にも関心を集めた(S評価)。

生物系薬学領域では、創薬の基盤となる新たな生命現象を解明する研究が行われている。その結果、生体リズム中枢である視交叉上核(SCN)に発現する抑制性G蛋白質の制御物質であるRGS16が、夜明けに発現する「目覚まし物質」であることを解明した。また、SCN最大の局所神経系であるバソプレッシンニューロン系が時差を惹起することを解明した。さらに、mRNAのアデノシンの6位の窒素のメチル化(m6A)が、RNAのプロセッシングを調節し、リズム周期を変えることを解明した(3つともSS評価)。これらは、Nat. Commun., Science, Cellといずれも極めてインパクトファクターの高い雑誌に掲載され、新聞による報道や関係雑誌で紹介されるなど社会的にも高い関心を集めた。次いで、細胞分裂時におけるArf6やRabにより調節を受けるメンブレントラフィックの役割を細胞生物学的および構造生物学的に明らかにし、その成果はEMBO J.に掲載され高く評価されている(S評価)。

医療系薬学領域では、新たな創薬標的分子の探索や薬物の体内動態・薬理効果の機構解析とそれに基づいた薬物治療の最適化を目指した研究が行われている。その結果、生体内で脂肪酸センサーとして働く脂肪酸受容体GPR120を同定し、このGPRが食事性の脂肪酸刺激により肥満と関係することを明らかにし、Natureに掲載されると共に新聞報道等がなされるなど、社会的にも高い関心を集めた(SS評価)。また、分子イメージングやドラッグデリバリーシステムに関する新たな方法論の開発、慢性疼痛に関与するTRPチャネルおよびトランスポーターの役割の解明などに関する研究成果が、各専門領域で評価の高い雑誌に掲載されている(S評価)

(水準) 期待される水準を上回る

(判断理由)

研究成果の状況から以下の3点を判断理由として挙げる。

1) 自然科学における最も権威のあるNature, Science, Cellなどに掲載された業績が3報あることや、各研究分野における多数の名誉ある招待講演を行うなど、世界をリードする独創的な研究成果があげられている。2) 薬学を構成する基礎学問の各分野においても卓越した成果を挙げており、各専門領域において権威のある雑誌に掲載された論文が多数あり、かつ関連学会等からの複数の名誉ある受賞実績を有している。3) 新聞、テレビ、一般誌などの取材を受けるなど社会からも注目を集める成果が出ている。これらの研究成果は、項目Iに記載した関係者とその期待される水準を上回るレベルで、社会との連携、研究成果の社会還元、社会が要請する問題への取組みが実施されていると判断される。

Ⅲ 「質の向上度」の分析

(1) 分析項目Ⅰ 研究活動の状況

①事例1 「最先端の研究成果が多数あげられている」(分析項目Ⅰ)

(質の向上があったと判断する取組)

別添資料2にあるように、今期において年間200報の原著論文がそれぞれの分野を代表する雑誌に掲載され、また、年間140件以上(第一期中期目標期間に比較して2割程度増加)の学会などに招かれて講演を行い、最新の成果を公開・解説するなど、活発な研究成果が挙げられていると判断される。

②事例2 「研究資金の獲得状況」(分析項目Ⅰ)

(質の向上があったと判断する取組)

別添資料3にあるように、最先端の研究実施に必要な研究資金を獲得する努力が行われており、第1期中期目標期間と第2期中期目標期間の平均値を比較すると、金額で20%、件数で3%の増加が見られる。研究費の種目に関しては、特に、文部科学省科学研究費補助金以外の競争的資金の金額および件数が約80%増加している点は特筆すべき点である。

(2) 分析項目Ⅱ 研究成果の状況

③事例3 「トップジャーナルへの掲載数が増えている」(分析項目Ⅱ)

(質の向上があったと判断する取組)

インパクトファクター(IF)が10以上の質の高いトップジャーナルに掲載される論文数/年が第1期中期目標期間と比較すると増加し、最先端への挑戦がなされている(別添資料2: 研究業績数の推移)