

5. 薬学部

I	薬学部の研究目的と特徴	5 - 2
II	分析項目ごとの水準の判断	5 - 3
	分析項目 I 研究活動の状況	5 - 3
	分析項目 II 研究成果の状況	5 - 5
III	質の向上度の判断	5 - 7

I 薬学部の研究目的と特徴

1 研究目的

薬学部は、本学の中期目標に掲げる「アジアを中心とする諸外国との連携・協力の下、長崎大学として特色のある学問分野を育てるとともに、地域の諸問題を研究課題として積極的に取り上げる」との基本目標の下、「ヒトの健康を目指して」を標語として掲げ、医薬品の創製と適正な使用に関わる幅広い研究分野において先進的かつ独創的な研究を推進し、ヒトの健康の維持及び疾病の治療を総合的に追求することを目的としている。この目的に沿って、研究に関する中期目標を「科学における新発見、技術革新、進歩、さらには社会情勢など外部刺激に機敏に反応しながら、個々の研究領域のレベルアップ、異分野との共同研究を推進することによる学際的研究領域の開拓、新研究領域への進出による研究の質の向上を期すること、および「多様な先端的研究活動を柔軟かつ迅速に推進するために弾力的研究実施体制を整備する」ことに設定した。

2 研究の特徴

薬学部では、上記の研究目的および研究に関する中期目標を達成するために、「東南アジア、東アジアのネットワーク構築による創薬研究」、「分子認識科学など最先端分野における国際連携研究」、「生体内情報伝達物質の機構解析と構造決定」を重点的に取り組む研究領域とし、さらに、これらの重点研究領域を包括する総括的な研究領域として「分子認識科学を基盤とした創薬研究」を設定している。

薬学部は、細胞制御学、分子薬理学、薬化学、薬品製造化学、医薬品合成化学、天然物化学、薬品生物学、感染分子薬学、機能性分子化学、衛生化学、薬品分析化学、薬物治療学、医療情報解析学、薬剤学、病院薬学の15専門分野を含む分子創薬科学、環境薬科学、および臨床薬学の3講座と附属薬用植物園から構成されており、有機化学、生物学、物理化学を基礎とする物質科学を基盤とする研究が推進されている。すなわち、細胞制御学、分子薬理学、薬化学、薬品製造化学、医薬品合成化学、天然物化学、薬品生物学、感染分子薬学の各分野からなる分子創薬科学講座ならびに附属薬用植物園では、疾病の分子機構や薬の作用様式の解明、精密な化学合成法の開発、および薬に有効な物質の発見など薬の創製に関する研究を行っている。また、機能性分子化学、衛生化学、薬品分析化学の各分野からなる環境薬科学講座では、生体成分や薬の微量分析ならびに環境分析など物質の高感度分析に関する研究を行っている。さらに、薬物治療学、医療情報解析学、薬剤学、病院薬学からなる臨床薬学講座では、薬物療法学、医療情報学、薬剤学に基づいて医療現場における薬の適正使用に関する研究を行っている。

[想定する関係者とその期待]

想定する関係者は、国内外における各種関連学会、製薬関連企業、病院や調剤薬局などの医療機関、環境保全に関わる公的研究機関などである。従って、生命科学分野の基礎的研究、創薬、薬の適正使用など薬に関する基礎的研究、ならびに環境分析など環境に関する基礎的研究において、それぞれの進歩発展に向けた貢献が期待される。

II 分析項目ごとの水準の判断

分析項目 I 研究活動の状況

(1) 観点ごとの分析

観点 研究活動の実施状況

(観点に係る状況) 薬学部を構成する教員は、平成 20 年 3 月 31 日現在、教授 15 名、准教授 11 名、講師 3 名、助教 10 名、計 39 名である(資料 1-1:組織と教員数)。薬学部は 15 専門分野からなる分子創薬科学、環境薬科学、および臨床薬学の 3 講座と附属薬用植物園からなっており、それぞれの領域において研究が活発に進められている。その研究成果の多くは、国際的に権威ある専門誌に平成 16 年から 19 年にかけて計 101 編の著書・総説や計 348 編の原著論文として公表されている。また、その 4 年間の学会発表数は、国内学会が 919 件、国際学会が 209 件である。特許の出願も 40 件あり、新規性のある研究が活発に行われている(資料 1-2:学術論文、学会発表、および特許出願)。

薬学部は、競争的外部研究資金の獲得に積極的に取り組んでいる。その中で、研究活動状況の指標となる文部科学省および日本学術振興会の科学研究費については、採択率、採択件数、交付金総額のいずれにおいても、年々着実に上昇している。例えば、平成 16 年からこれまでに、3 件(平成 14 年度からの継続分 1 件を含む)の基盤研究(S)と 2 件の基盤研究(A)が採択されている(資料 1-3:文部科学省・学術振興会科学研究費補助金、P.4)。厚生労働省の科学研究費およびがん研究補助金も受けており、医療・衛生分野での研究も活発に展開している。新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)についても平成 17 年度から交付を受けている(資料 1-4:厚生労働省科学研究費補助金、厚生労働省がん研究助成金、および NEDO、P.4)。さらに、企業、大学、文部科学省、および県との間で共同研究や受託研究が積極的に行われている(資料 1-5:共同研究費および受託研究費、P.4)。その中で、産学連携等研究の指標となる共同研究および受託研究は、平成 16 年から 19 年にかけてそれぞれ 38 件と 23 件となっている。競争的資金の受託研究については、平成 16 年から 18 年にかけて米国企業より受入れた研究や平成 19 年に独立行政法人医薬基盤研究所から受入れた研究などがあり、特色ある研究となっている。民間財団や企業からの奨学寄附金の受入れは、年間 21,580,000 円程度となっている(資料 1-5)。外部資金の獲得総額は、各年度 201,000,000 円以上であり(資料 1-6:外部資金総額、P.4)、各年度おおよそ学部の予算額の 63%を超えている。

毎年、上記の業績ならびに外部資金獲得状況を個人ごとに薬学部ホームページの「教官個人業績集」に公表し、研究の質と量の向上を図っている。

資料 1-1:組織と教員数

(H20.3.31 現在)

講座	教員数				
	教授	准教授	講師	助教	計
分子創薬科学	8	6	1	7	22
環境薬科学	3	2	1	1	7
臨床薬学	4	2	1	1	8
附属薬用植物園		1		1	2
計	15	11	3	10	39

資料 1-2:学術論文、学会発表、および特許出願

		平成 16 年度	平成 17 年度	平成 18 年度	平成 19 年度
学術論文	原著論文(IF 値合計)	88(269.447)	84(209.654)	95(251.354)	81(207.591)
	著書・総説	34	28	23	16
	計	122	112	118	97
学会発表	国内学会	216	259	229	215
	国際学会	54	57	59	39
	計	270	316	288	254
特許の出願数		4	8	16	12

資料1-3: 文部科学省・学術振興会科学研究費補助金(上段は新規分、下段は継続分)(間接経費を除く)

研究種目名	平成16年度			平成17年度			平成18年度			平成19年度		
	申請数	採択数	金額(千円)	申請数	採択数	金額(千円)	申請数	採択数	金額(千円)	申請数	採択数	金額(千円)
特定領域研究	20	3	11,000	25	4	19,200	20	3	12,100	19	1	2,800
	1	1	9,000	2	2	11,300	3	3	20,600	4	4	27,500
基盤研究(S)	1	1	20,300	1	1	21,800	0	0	0	1	0	0
	1	1	13,900	1	1	7,500	2	2	23,900	1	1	16,400
基盤研究(A)	0	0	0	2	0	0	1	0	0	2	2	25,900
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
基盤研究(B)	5	0	0	8	3	23,900	9	2	18,200	7	3	22,500
	7	7	26,400	3	3	6,600	3	3	12,200	2	2	6,900
基盤研究(C)	13	4	10,400	10	3	5,200	9	2	4,800	10	5	10,500
	2	2	3,200	4	4	4,000	2	2	3,100	2	2	1,800
萌芽研究	12	1	2,000	15	3	6,800	15	2	5,600	13	0	0
	0	0	0	1	1	1,300	2	2	2,600	1	1	1,100
若手研究(A)	1	0	0	1	0		1	1	12,900	1	0	0
	0	0	0	0	0		0	0	0	1	1	8,500
若手研究(B)	8	1	2,500	10	4	8,300	7	4	9,300	11	6	11,300
	3	3	4,100	1	1	900	5	5	6,500	4	4	4,100
特別研究員奨励費	3	3	2,600	2	2	1,600	3	3	3,100	2	2	1,900
	1	1	900	3	3	3,000	3	3	3,300	3	3	2,700
計	78	28	106,300	89	35	121,400	85	37	138,200	84	37	143,900

資料1-4: 厚生労働省科学研究費補助金、厚生労働省がん研究助成金、およびNEDO

研究種目名	平成16年度		平成17年度		平成18年度		平成19年度	
	件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額
厚生労働省科学研究費補助金	2	6,000,000	2	23,750,000	2	15,430,000	2	13,878,000
厚生労働省がん研究助成金			1	1,000,000	1	1,000,000		
NEDO			1	19,890,000	1	13,000,000	1	13,000,000
計	2	6,000,000	4	44,640,000	4	29,430,000	3	26,878,000

資料1-5: 共同研究費および受託研究費

研究費名	平成16年度		平成17年度		平成18年度		平成19年度	
	件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額
共同研究費	9	16,963,000	9	19,965,000	12	15,085,000	8	10,095,000
受託研究費	4	39,031,149	4	16,412,779	4	3,786,549	2	3,000,000
競争的受託研究費	4	14,034,000	1	3,500,000	2	9,569,750	2	15,428,500
奨学寄附金	30	19,049,000	36	28,226,797	30	19,850,000	29	19,198,000
計	47	89,077,149	50	68,104,576	48	48,291,299	41	47,721,500

資料1-6: 外部資金総額

	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度
計	201,377,149	234,144,576	215,921,299	218,499,500

(2) 分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準を上回る

(判断理由) 原著論文、著書、総説の数およびその質は、高レベルの研究が量的にも十分に推進されていることを示している。文部科学省および日本学術振興会からの科学研究費をはじめ、共同研究費、受託研究費、奨学寄附金などの外部資金の獲得状況は、本学部の研究レベルに対する社会的評価が高いことを示している。

分析項目 II 研究成果の状況**(1) 観点ごとの分析**

観点 研究成果の状況(大学共同利用機関、大学の全国共同利用機能を有する附置研究所及び研究施設においては、共同利用・共同研究の成果の状況を含めること。)

(観点に係る状況) 本学部では「分子認識科学を基盤とした創薬研究」を全体が取り組む総括的な研究テーマと定め、全研究室が夫々の視点から、総力を挙げて一層の推進に努めている。

有機化学的・天然物化学的な立場からの研究成果としては、人工酵素の創出及びそれに基づく高選択的有機合成反応の開発(研究業績 No. 1001)、シクロオリゴ糖に基づく新規分子認識素子の創出、高選択的有機合成反応の開発 (No. 1002)、有機合成的にチャレンジングな骨格構築法の開発 (No. 1003)、医薬品開発の先導化合物として注目される抗生物質の新規合成法の確立 (No. 1004)、医薬品合成にも利用できるグリーンケミストリーに立脚した有機合成反応の開発 (No. 1005)、天然資源の有用生理活性成分の分離と構造解析 (No. 1006) に関するものがあり、これらの成果は *Angew. Chem. Int. Ed., Org. Lett.* 等、世界的に高い評価が確立している専門誌に発表された。加えて、これらの成果は 14th International Cyclodextrin Symposium、17th International Conference on Organic Synthesis、The 8th International Symposium on Organic Reaction、等、国内外の各種学会における招待講演、特別講演で報告され、さらに幾つかの特許出願にも繋がっている。さらに、これらの成果が基となり、有機合成化学協会研究会賞、宮田記念学術論文賞等が授賞された。

生物物理・分析化学的な立場からの研究成果としては、プロテインチップの高性能検出系の開発と薬物代謝関連タンパク質類の計測 (No. 1007)、分子認識を利用する生体成分の精密分離法の開発 (No. 1008)、ヒト毛髪中の人口麻薬 MDMA 関連化合物の超高感度 HPLC 法の開発と患者毛髪への適応 (No. 1009)、脳内アミロイド老人斑の画像診断薬剤の開発 (No. 1010) に関するものがあり、これらの成果は *Angew. Chem. Int. Ed., Electrophoresis, J. Med. Chem.* 等、それぞれの研究領域において定評のある専門誌に発表された。また、これらの成果は 6th International Symposium on Luminescence Spectrometry、日本分析化学会第 56 年会等における招待講演、特別講演で報告され、幾つかの特許申請、大型競争的外部資金獲得に繋がっている。さらに、これらの成果が基となり、日本分析化学会学会賞等が授賞された。

生化学・細胞生物学・微生物学的な立場からの研究成果としては、細胞内シグナル伝達反応における Negative Feedback 制御の実態解明 (No. 1011)、細胞内シグナル伝達経路の遮断を基盤としたがん分子標的治療法の開発 (No. 1012)、酵素の立体構造の解明と診断試薬 (No. 1013) に関するものがあり、これらの成果は *J. Biol. Chem., J. Cell Sci.* 等、当該研究領域において高い評価が確立している専門誌に発表された。また、これらの成果は第 66 回日本癌学会学術総会、文部科学省主催フォーラム(生命の理解と創薬に向けて)等における招待講演、特別講演で報告され、幾つかの特許申請に繋がっている。さらに、これらの成果が基となり、日本薬学会学術貢献賞等が授賞された。

医療薬学・薬理学的立場からの研究成果としては、モデル薬物の透過性を指標とした腹膜障害の評価法の開発 (No. 1014)、難治性慢性疼痛の原因分子の発見 (No. 1015)、神経細胞死を抑制するタンパク質の発見 (No. 1016)、難治性慢性疼痛の分子機構 (No. 1017)、乳癌耐性蛋白をコードする遺伝子のメチル化による薬剤耐性の機序解明 (No. 1018) に関するものがあり、これらの成果は *Nature Medicine, J. Cell Biol., Cancer* 等、極めて高い評価を得ている専門誌に発表された。特に研究業績 No. 1015、1016 の論文内容に関しては、日本慢性疼痛学会、日本神経科学会シンポジウム、日本薬理学会総会、The 2nd Asian Pain Symposium、The 5th International Receptor Symposium 等、国内外の多くの学会で招待講演、特別講演で報告され、また、NHK、新聞等でも取り上げられている。

(2) 分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準を上回る

(判断理由) 薬学部では、「分子認識科学を基盤とした創薬研究」を共通の研究テーマとし、その推進に向けて様々な視点から活発な研究が進められている。それぞれの研究で得られた成果は、Angew. Chem. Int. Ed.、J. Med. Chem.、Nature Medicine、J. Cell Biol.、J. Biol. Chem.等、それぞれの研究領域におけるトップジャーナルに掲載されている。なお、ここで取り上げた研究成果の他、本学部の教員が独自に、あるいは他の大学の教員等と共同して進めた研究より得られた成果の一部は、Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.、Development、J. Biol. Chem.、J. Neurosci.、J. Am. Soc. Nephrol.、Mol. Cancer Ther.、Chem. Eur. J.、Cell Death Diff.、J. Med. Genet.、Am. J. Gastroenterol.、Eur. Respir. J.、J. Virol.等、Impact Factor が5.0以上の専門誌に、15編の論文として掲載されている。また、得られた成果の幾つかは特許申請、さらに診断薬の開発に繋がっており、さらにはマスコミに取り上げられて広く国民にその内容が紹介される等、それらが科学や社会に及ぼす影響は大きい。すなわち、ここで得られた成果は、科学、社会に対して大きな貢献をしていると考えている。

Ⅲ 質の向上度の判断

本学部における研究面での質の向上度は、研究目的に沿った横断的な研究活動内容と成果から判断されるが、特に顕著なものを列挙する。

①事例1「国際連携研究」(分析項目Ⅱ)

(質の向上があったと判断する取組)「分子認識科学を基盤とした創薬研究」に関しては、国外(中国、香港、マレーシア、エジプト、ヨルダン、ドイツ、フランス、米国など)の大学・研究機関に所属する多分野の研究者と連携して活発にその推進に努めており、着実に成果を上げつつある。これは、最近4年間において、上記共同研究で得られた成果が、業績 No. 1007、1012、1015 を含む合計26編の論文として報告されていること(それ以前の4年間では合計15編)から明らかである。

②事例2「有機化学分野の研究」(分析項目Ⅱ)

(質の向上があったと判断する取組)有機化学分野の研究では、精密な反応制御に基づく生理活性化化合物の合成に関する研究(業績 No. 1003、1004)は当該分野で卓越した水準にあり、本学部の総括的な研究テーマである「分子認識科学を基盤とした創薬研究」の質の向上に貢献している。このことは、関連する研究企画が科学研究費基盤研究(A)に採択されていること、研究成果が当該分野の最高レベルの専門誌である *Angewandte Chemie International Edition* 誌へ掲載されていること、さらにその成果に基づき IUPAC が主催する代表的な国際会議の一つである 17th International Conference on Organic Synthesis の招待講演者に選出されていることから明らかである。

③事例3「有機化学分野の研究」(分析項目Ⅱ)

(質の向上があったと判断する取組)天然酵素より優れた反応制御機能をもつ機能性分子の高選択的合成及び分子認識機能に関する研究(業績 No. 1001、1002)は、有機化学・分子認識化学の研究分野において卓越した水準にあり、本学部の総括的な研究テーマである「分子認識科学を基盤とした創薬研究」の質の向上に貢献している。このことは、関連する研究計画が科学研究費基盤研究(B)に採択されていること、研究成果が当該分野の最高レベルの専門誌である *Angewandte Chemie International Edition* 誌へ掲載されていること、さらにその成果に基づき、当該分野の国際学会 14th International Cyclodextrin Symposium の招待講演者として選出されていることから明らかである。

④事例4「物理・分析化学分野の研究」(分析項目Ⅱ)

(質の向上があったと判断する取組)物理・分析化学分野では、独創的なアイデアによって、優れた各種PET用分子イメージング薬剤の開発に成功し(業績 No. 1010)、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の産業技術研究助成、厚生労働科学研究費補助金の研究助成、保健医療分野における基礎推進研究事業の研究助成等、様々な大型研究助成を受けている。これにより、現在、注目されている非侵襲PET診断技術を開発しつつあり、今後、社会に貢献できる実用的な医療診断法として期待される。

⑤事例5「物理・分析化学分野の研究」(分析項目Ⅱ)

(質の向上があったと判断する取組)物理・分析化学分野では、タンパク質及び核酸関連物質に関する超高感度検出法の開発研究において卓越した独創性と研究実績があり、特に、生体内機能性物質の検出に好都合な水溶性の高分子化合物に化学発光性の低分子量物質を多数導入した高感度検出用プローブを開発した(業績 No. 1007)。これにより、科学研究費基盤研究(S)、基盤研究(A)、厚生労働科学研究費補助金等の大型研究助成を受け、現在、注目されているゲノミクスおよびプロテオミクス研究に対する新しい発光検出手法を開発した。これらの研究成果は、今後、社会に貢献できる実用的な検出技術として期待される。

⑥事例6「生命科学分野の研究」(分析項目Ⅱ)

(質の向上があったと判断する取組) 生命科学分野では、難治性慢性疼痛発症の分子機構解明に世界で初めて成功した分子神経科学的研究が特筆すべきものとして挙げられる(業績 No. 1015)。本研究では、神経障害時に産生される脂質メディエーターが神経脱髄を誘発することにより神経回路を再構築し異常痛を誘発することが証明され、Nature Medicine 誌(2004)への論文掲載、新聞、テレビ等のマスコミ報道を通じて注目された。本研究がアカデミアとして高い評価を受けていることは科学研究費基盤研究(S)に採択されたことにも表れている。

⑦事例7「生物・医療系分野の研究」(分析項目Ⅱ)

(質の向上があったと判断する取組) 生物・医療系分野では、多くのヒトがんにおいて機能亢進が認められる ERK-MAP キナーゼ経路を標的とした「がん分子標的治療法」の開発に向けて着実に成果をあげており(業績 No. 1012)、「分子認識科学を基盤とした創薬研究」の質の向上に大いに貢献している。これは、関連する研究企画が10年にわたって科学研究費特定領域研究(がん治療)の計画班に採用されていること、研究成果が第66回日本癌学会学術総会シンポジウムで指定講演として報告され、その一部を報告した論文が多くの研究者の注目を集めていること、等より明らかである。