北海道大学大学院薬学研究院・薬学部

外部点検評価報告書

平成２６年３月

目　　次

まえがき …… 1

外部点検評価実施要領 …… 2

外部点検評価委員名簿 …… 4

外部点検評価委員からの評価・コメント

（1）教員定員管理・教員人事，管理運営体制，施設・設備 …… 5
（2）教育活動【薬学部】 …… 9
（3）研究活動【薬学部・薬学研究院】 …… 22

外部点検評価結果を受けて…… 32

資料１：北海道大学大学院薬学研究院・薬学部外部点検評価資料

まえがき

大学の教育・研究活動に対する自己点検と第３者による外部評価は，大学の活性化を図るため不可欠である。平成 22 年度より６年間の第二期中期目標・中期計画が始まり，平成 24 年度末で半分の期間が経過した。この機会に学部・大学院の教育・研究活動の状況を把握することで，残り３年間の本中期目標・中期計画期間での教育・研究活動の一層の活性化を図るとともに，第三期中期目標・中期計画の策定に役立てることを目的とし，今回，自己および外部点検評価を行った。

薬学部では平成 23 年度末に，6 年制薬学教育課程を修了した卒業生を初めて社会に送り出した。また，その大半が大学院に進学していた薬剤師国家試験受験資格を持たない４年制薬科学教育課程の卒業生についても，平成 23 年度末に大学院修士課程修了者を初めて社会に送り出した。この機会に自己および外部点検評価を行い，６年制と４年制の２学科を有する新しい薬学教育課程開始時に掲げた目標が達成されているか，また，目指した人材育成がなされているかを点検評価することは重要である。加えて，薬学教育モデル・コアカリキュラム（平成 25 年度改訂版）に対応するためのカリキュラム改訂のためにも現行のカリキュラムの点検評価は不可欠である。

研究面においても，新しい薬学教育制度の開始に伴い，修士学生数が減少したこと，また，臨床を志向する６年制学生の卒業研究が開始したことなど，今までにない状況に直面しており，それが学部・大学院の研究活動に与えた影響を把握するとともに，新しい薬学研究の在り方を考えるためにも，この機会に点検評価を行うことは時機を得たものであると言える。

今回，平成 22 年度から平成 24 年度までの３年間の管理運営、教育活動、研究活動について自己点検評価し，その結果を取りまとめた。さらに，有機化学，生命科学，医療薬学，臨床薬学，製薬産業の各領域で先導的な役割を果たしておられる５名の方々に外部点検評価委員をお願いし，書類審査による点検評価に加え，平成 25 年 12 月 6 日に来学いただき，４時間にわたる面談、視察を行っていただいた。その後，外部点検評価委員長に取りまとめをお願いし，数々の貴重なご意見・ご提言をいただいた。ご多忙の中，当学部・研究院の評価をしていただいた外部点検評価委員の諸先生方に厚く御礼申し上げます。

この自己点検評価・外部点検評価において，教育・研究活動の一層の高度化・活性化の可能性を検証するとともに，外部点検評価委員からいただいた評価およびご意見・ご提言を真摯に受けとめ，当学部・研究院の教育・研究の一層の高度化・活性化のための施策を立案し，実現に向けて鋭意努力する所存である。

北海道大学大学院薬学研究院
点検評価委員会委員長　　南　雅文

外部点検評価実施要領

日　　時　平成 25 年 12 月 6 日（金）13:30～18:00

場　　所　北海道大学大学院薬学研究院会議室

内　　容

・研究院長挨拶・出席者紹介・外部点検評価委員長の選出
・現況説明（教員人事，管理運営体制）・質疑応答
・現況説明（教育活動）・質疑応答
・現況説明（研究活動）・質疑応答
・施設見学
・質疑応答・総括討論，外部評価委員打合せ

外部点検評価資料

①自己点検評価報告書（2013）
② 生命科学の最先端へ　（学部紹介パンフレット）
③平成24年度薬学部学生便覧
④　　〃　　講義要項（全学教育科目）
⑤　　〃　　講義要項（専門科目）

（参考）

① 大学院生命科学院生命科学専攻生命医薬科学コース
（医薬科学コース紹介パンフレット）
② 大学院生命科学院紹介パンフレット
③ 平成24年度大学院生命科学院学生便覧
④　　〃　　シラバス

追加資料

資料１　専門科目実行教育課程表【薬科学科・薬学科】
資料２　薬学英語Ⅰ・Ⅱ
資料３　北海道大学薬学部及び大学院卒業・修了生に関するアンケート（製薬関連企業）
資料４　平成２４年度北海道大学薬学部　薬局・病院等薬剤師職採用説明会
資料５　間接経費および拠金に関する申し合わせ

資料６　　北海道大学大学院薬学研究院創薬科学部門創薬化学分野教授公募
資料７　　早期体験学習（薬学科分）送付先リスト（平成２５年度）
資料８　　薬局実習一覧（平成２２－２５年度）
資料９　　部局等の第２期中期目標・中期計画に係る進捗状況（薬学部）
資料 10　　部局等の第２期中期目標・中期計画に係る進捗状況（薬学研究院）

外部点検評価委員名簿

（敬称略：五十音順）

氏　　名	所　属　・　職　名
堅田　利明	東京大学大学院薬学系研究科・教授・研究科長
倉石　　泰（委員長）	富山大学大学院医学薬学研究部・教授
近藤　裕郷	塩野義製薬株式会社・執行役員・グローバル SCM 本部長
宍戸　宏造	徳島大学客員教授・名誉教授
政田　幹夫	福井大学医学部附属病院・教授・薬剤部長

外部点検評価委員からの評価・コメント

１． 総論

（１） 教員定員管理・教員人事

段階判定

１（　）期待される水準を大きく上回る

２（○）期待される水準を上回る

３（　）期待される水準にある

４（　）期待される水準を下回る

評価コメント

【優れていると評価できる点】

１）教員の定員管理において，質の高い教育・研究の推進および若手の教員・研究者の育成のために，研究室を再編して研究室単位を教授１，准教授・講師１，助教２の体制にする取り組みは評価できる。

２）教員の人事において，助教の再任に明確な「再任基準」を設けて厳しくチェックしている点，および教授選考において，専門分野の見直し，全国・国際レベルでの公募と講師以上の教員によるノミネーションを併用している点が評価できる。

３）教員の構成に関して，他大学の出身者が約半数を占めていることは，教員の流動性の高いことと公平な教員選考が行われていることの証として評価できる。

【改善の必要がある点】

１）薬学部の基盤となる 15 研究室が全て教授１，准教授１，助教２の体制を確保するには，現在の薬学部の人事ポイントは１ポイント以上不足している。若手の教員・研究者の育成のために優れた体制を維持するための努力が望まれる。

２）女性教員に関して，平成２４年度は教授と准教授がゼロとなっている。北大薬学部はこれまでにリーダー的女性教員を輩出している国内有数の機関であり，今後もその育成を期待する。

（２） 管理運営体制

段階判定

１（　）期待される水準を大きく上回る

２（　）期待される水準を上回る

３（○）期待される水準にある

４（　）期待される水準を下回る

評価コメント

【優れていると評価できる点】

１）研究組織としての薬学研究院教授会、教育組織として薬学部教授会を中心として、各種の委員会がバランスよく配置・整備されている点が評価できる。

２）教授会・委員会の所掌が明確で効率的である。

【改善の必要がある点】

１）教授会と各種委員会の機能がどの程度満足できる状況なのかどうかを確認する KPI（key performance index）のようなものが必要と思われる。

２）教授ポストの数が少ないことに起因する教授の委員会メンバーとしての負担が重くなっている。

（３）施設・設備

段階判定

１（　）期待される水準を大きく上回る
２（　）期待される水準を上回る
３（○）期待される水準にある
４（　）期待される水準を下回る

評価コメント

【優れていると評価できる点】

１）狭隘な現状の建物・施設規模（建物総面積約 10,000 平米）にも拘わらず、様々な工夫から教育・研究活動を進めていることは、評価できる。

２）教育環境の整備に反映させるべく、現学生や卒業・修了生からも、施設・設備に関するアンケート調査を実施しており、教職員に限らず、広く構成員全体からニーズを汲み上げている点と，施設・設備に関して学生の満足度は高い点が評価できる。

【改善の必要がある点】

１）RI 実験室，動物舎，研究室未所属の学生の自習・談話スペースについては現状では不十分な点があり，研究棟新設の際に改善の必要がある。

２）施設・設備に関して学生の満足度は高いが，室員の多い研究室は１人当たりのスペースは十分でない。

総合的な評価コメント

１）教員定員管理体制、教員人事（特に流動性拡大）に重点的に尽力されている点は高く評価できる。また、管理運営体制の強化，施設設備充実に向けての努力もなされており、しっかりした組織が構築されていると思われる。

２）現在進行中の建物の新築と改修によって、極めて狭隘な研究室の状況が改善され、学生の自習・談話スペースの確保等がなされれば、より質の高い教育・研究が行なわれる環境が整うものと思われる。

２．　教育活動（薬学部）

Ⅰ.「教育の水準」の分析・判定

分析項目Ⅰ　教育活動の状況

観点１−１　教育実施体制

段階判定

１（　）期待される水準を大きく上回る

２（○）期待される水準を上回る

３（　）期待される水準にある

４（　）期待される水準を下回る

評価コメント

【優れていると評価できる点】

１）教員の流動性拡大に努め，バランスのとれた教員組織を構築している。

２）北大の全学的な改革によって，平成 23 年度から総合入試制度を導入したこと（学部・職能教育のレイト・スペシャリゼーション）は，入学選抜方法の工夫として高く評価できる。

３）総合入試制度と学部別に行なわれる後期日程入試の組み合わせは，たいへんユニークであり，それに伴う高校生への周知策がしっかりとられ，きめ細かな配慮がなされている。

４）FD への積極的な取り組み（FD 委員会の設置と様々な FD 活動の企画）と FD 研修への出席教員数も多く活発に行われている点が評価できる。

５）成績評価の公平性と正確性を確保するために，GPA 制度を導入し，成績評価基準や定期試験の得点分布を公表している点は，継続的な信頼性のある教育体制を定着させる上で望ましい姿である。

６）授業の改善を図るために全ての授業に対してアンケートを実施し学生からの意見を吸上げていることと，および学生から概ね高い評価を得ている点が評価できる。

７）６名程度の少人数グループの学生に対して教授１名が担当して履修指導等を行っている点が評価できる。

【改善の必要がある点】

1）分析化学と放射性薬品化学は薬学教育において重要な科目であるが，その教育を担当する専任教員を現時点で確保できていないこと。

2）学生の知的好奇心を刺激し，学習意欲を高めるための積極的な施策を工夫すべきである。学科振り分けの時期が１年終了時であるが，薬学の何たるかを知った後で学科を選択するという選択肢も重要であり，今後，追跡調査やアンケート調査等を通して検証すべきであろう。

3）卒業生アンケート（表２－６）の設問９「学生の健康維持に関する支援体制の整備」，設問 10「学生に対するハラスメント防止に関する取り組みと相談窓口等の案内」，設問 12「学生の意見を教育や学生生活に反映するための体制の整備」に関する薬科学科卒業生の評価が，他の設問への評価および薬学科の学生の評価と比較して少し低い。周知方法などに工夫が必要と思われる。

観点１−２　教育内容・方法

段階判定

１（　）期待される水準を大きく上回る

２（○）期待される水準を上回る

３（　）期待される水準にある

４（　）期待される水準を下回る

評価コメント

【優れていると評価できる点】

１）１年次の「総合教育部」では教養科目と理系基礎科目が，２年次からの「薬学部」では専門科目がバランスよく配置されており，体系的な教育カリキュラムを編成していると評価できる。

２）医療施設および研究室への訪問による早期体験学習は，94%の学生が「満足できる」とアンケートに回答している。

３）３年次２学期からの両学科に固有のカリキュラム編成，英語教育の開講，「先輩と語る講演会」等の企画に見られるように，社会のニーズ，国際通用性，人材育成に対応した教育課程の編成・実施上の観点からも工夫が見られ，評価できる。

４）４年次に開講される薬学科（６年制課程）の必修科目の多くが，薬科学科（４年制課程）の学生も選択として履修が可能とされている。

５）５年次後半から６年次に渡る薬学科の卒業論文実習の充実は，「問題解決能力」を養成するという薬剤師要請教育の最も重要な部分に寄与していると考えられる。

６）医師，薬剤師等を講師として迎え，最新の知見や接遇，倫理など専門的な立場で将来の金の卵たちに講義を通して語りかける教育スタイルは大いに期待ができる。

７）全体として，社会のニーズに対応させた教育の編成や工夫は非常に評価できる。

８）GPA 制度を活用した「成績優秀賞」の設置は学生のモチベーションの高揚に有効であり評価できる。

９）「卒業研究発表会」を学部行事とし，薬学科（６年制課程）の学生に卒業論文を作成・提出させていることは，教育効果を高めるものである。

10）今後のグローバル社会を見据え，ネイティブスピーカーによる英語教育を通してプレゼンテーション能力の養成を図っている点も評価できる。

11）薬学部制度改変に即して「臨床薬学教育研究センター」および「創薬科学研究教育センター」を設置しきめ細かなサポートを行なっている。

【改善の必要がある点】

1）専門教育カリキュラムがタイト過ぎないかという懸念がある。近々公表される新コアカリキュラムに基づいた改善が必要であろう。

分析項目Ⅱ　教育成果の状況

観点２−１　学業の成果

段階判定

１（　）期待される水準を大きく上回る

２（○）期待される水準を上回る

３（　）期待される水準にある

４（　）期待される水準を下回る

評価コメント

【優れていると評価できる点】

１）薬科学科（４年制課程）学生による学会発表件数が大きな増加傾向を示している。

２）薬学科（６年制課程）学生の学会発表率（約 80%）や筆頭著者として学術論文発表数が増加している。

３）薬学科，薬科学科の多数の学生が優秀発表賞等を受賞している。

４）授業・実習に対する学生の満足度が高い。

５）平成２４年度薬剤師国家試験の合格率が高い値を示した。

【改善の必要がある点】

１）薬科学科の標準修業年限卒業率がやや低下傾向にあり 85%に満たない点は今後改善すべきである。

２）成績下位の学生に対する具体的な対策を急ぎ進める必要がある。周知方法などに工夫が必要と思われる。

観点２−２　進路・就職の状況

段階判定

１（　）期待される水準を大きく上回る

２（○）期待される水準を上回る

３（　）期待される水準にある

４（　）期待される水準を下回る

評価コメント

【優れていると評価できる点】

１）薬科学科（４年制課程）卒業生の大学院（修士課程）進学率が極めて高い。

２）薬学科（６年制課程）卒業生の約 60%が薬剤師の職能を活かした進路（特に、過半数は病院薬剤師）を選択している。

３）薬学部独自の就職支援対策としての「製薬関連企業合同セミナー」および「薬局・医療機関合同セミナー」の実施は評価できる。特に，前者は就職活動開始前に集中的に実施され，ブースでの説明を入れるなどの配慮がなされている。

４）企業アンケートによれば，学生の仕事に対する知識・理解等の評価の高い。

【改善の必要がある点】

１）就職先へのアンケートの実施は重要且つ有用な試みであるが回収率（17.5%）が低い。回収率を上げる方策を講じる必要がある。

2) 企業アンケートにある対人関係協調性・コミュニケーション能力の育成のためのカリキュラムが必要であろう。

総合的な評価コメント

１）平成 23 年度からの総合入試制度の導入によって，薬科学科・薬学科への配属時期がこれまの３年次第２学期から２年次進級時へと早くなっているが，学生の進路選択等に大きな影響・障害はないのか解析が必要であろう。

２）教育の成果を客観的に（あるいは他大学・他学部との比較で）評価できるのは，卒業生を受け入れる企業・機関等である。したがって，教育の水準・成果の説得性のあるデータとしては，卒業生の進路先の企業・機関等へのアンケートが重要である。

３）大学の根幹である「教育」に対して真摯に取り組まれ，教育効果を高める工夫・努力が行なわれており，「入口（入学)」から「出口（就職)」まできめ細かな配慮がなされている点は評価に値する。

４）薬学科（６年制課程）学生に対する研究を基盤とする教育方針は評価に値する。

５）貴学部の薬学教育が，単なる薬剤師職能教育にとどまらず，創薬科学研究者の養成と医療薬学・臨床薬学研究者の養成の双方を教育目標に掲げて実践していることがよくわかる。

６）薬学科と薬科学科の教育理念がうまく融合された結果，学生のモチベーションも高く維持されていると思われる。

Ⅱ.「質の向上度」の分析

分析項目Ⅰ　教育活動の状況

①「薬学概論の拡充」

段階判定

１（　）大きく改善、向上している 又は 高い質を維持している

２（○）改善、向上している

３（　）質を維持している

４（　）質を維持しているとは言えない

評価コメント

【優れていると評価できる点】

１）「先輩と語る講演会」は，初期教育の目玉であり，学生に対する早期の意識付けは意義深く，すばらしい取り組みである。

２）「先輩と語る講演会」では特定の分野（職種）に偏らないバランスの良い演者選択が行われている。

３）研究室・医療機関訪問を行うなど，講義のみでなく，早期体験学習を充実させた取り組みは評価できる。

４）早期体験学習は学生から高い評価をえており，このカリキュラム内容が学生の進路決定や学習意欲の向上に役立っていると推測される。

【改善の必要がある点】

１）「先輩と語る講演会」は，学生にとって社会で活躍する身近な先輩と接するすばらしい機会であり，一方通行にならない形，例えば講演後に形式にとらわれないフリートーキングの時間を設けるなどすると効果はさらに大きくなる。

②「薬学英語の拡充」

段階判定

１（　）大きく改善、向上している 又は 高い質を維持している

２（○）改善、向上している

３（　）質を維持している

４（　）質を維持しているとは言えない

評価コメント

【優れていると評価できる点】

１）各々明確な目的を持った「薬学英語Ⅰ」と「薬学英語Ⅱ」を２，３年次に配している点が評価できる。

２）「薬学英語Ⅱ」は，ネイティブスピーカーにより，プレゼンテーション指導に至るまで機能的にプログラミングされた内容による授業が実施されている。

【改善の必要がある点】

特になし

③「６年制薬学科における臨床薬学教育体制の充実」

段階判定

１（　）大きく改善、向上している 又は 高い質を維持している

２（○）改善、向上している

３（　）質を維持している

４（　）質を維持しているとは言えない

評価コメント

【優れていると評価できる点】

１）薬学科（６年生課程）では，学生定員３０名に対して臨床系教員の配置数（教授３，准教授３，助教３，技術職員１）は高いものと評価できる。

２）臨床系教職員が臨床薬学教育の中心となり，「臨床薬学教育研究センター」がそれを補助・支援するという体制が確立している。

３）臨床系教員は，現在も附属病院で現場の業務（医師・薬剤師）を続けていることで，最新の医療技術や知識を習得しながら教育に従事できるということは，大きなメリットといえる。

４）全ての学生の病院実習が北大附属病院で実施され，薬局実習も効率的に行なわれている。

５）薬局実習においては，臨床系教員に任せきりにすることなく，基礎系教員も含めたすべての教員が担当していることは学部全体で臨床薬学教育体制を担っていると判断できる。

【改善の必要がある点】

特になし

分析項目Ⅱ　教育成果の状況

①「学会等での研究成果発表の増加」

段階判定

１（〇）大きく改善、向上している 又は 高い質を維持している

２（　）改善、向上している

３（　）質を維持している

４（　）質を維持しているとは言えない

評価コメント

【優れていると評価できる点】

１）薬科学科（４年制課程）と薬学科（６年制課程）の学生の学会発表件数が大きく伸びている。

２）薬学科，薬科学科とも，学生による優秀発表賞などの獲得件数が多い。

【改善の必要がある点】

特になし

②「４年制薬科学科学生の高い進学率と研究力を活かした就職状況」

段階判定

１（　）大きく改善、向上している 又は 高い質を維持している

２（○）改善、向上している

３（　）質を維持している

４（　）質を維持しているとは言えない

評価コメント

【優れていると評価できる点】

１）薬科学科（４年制課程）の卒業生の大学院（修士課程）進学率が 85%以上と極めて高い。

２）修士課程修了学生の博士課程への高い進学率ならびに平成２４年度の製薬関連企業の研究開発職への就職率の伸びは，目指す人材育成がしっかり行なわれてきていることを示している。

【改善の必要がある点】

１）留年率の 10%の高さは問題である。メンタルヘルスケアや少人数クラス担任制度などの対策はとられているが，根本的原因の解明と現在の取り組み以外の方策の可能性を探る必要がある。

③「６年制薬学科学生の高い国家試験合格率と研究力を活かした就職状況」

段階判定

１（　）大きく改善、向上している 又は 高い質を維持している

２（○）改善、向上している

３（　）質を維持している

４（　）質を維持しているとは言えない

評価コメント

【優れていると評価できる点】

１）薬剤師国家試験合格率が改善されており全国の国立大学中３位はすばらしい結果である。

２）病院薬剤師としての就職率の高さは，先導的・指導的薬剤師教育を目指すという貴学の教育目的に合致したものであり，「研究マインドを身につけた薬剤師教育」が行なわれていることの証明でもある。

３）薬学科（６年制課程）の学生の大学院進学や製薬研究企業への就職が増加傾向にあることは、研究を基盤とする教育の効果が浸透しつつあることを示す結果である。

【改善の必要がある点】

１）指導的立場としての薬剤師を目指した大学院進学も含めた就職活動への指導が必要と思われる。現在の薬剤師業務は，日進月歩の勢いで専門性が高くなっており，その難易度も日々進展している。大学付属病院や地域の中核総合病院の薬剤師として指導的立場を目指すのであれば，学部教育の６年間だけでは不十分である。現場での臨床経験と，大学院教育での理論構築力・研究力の双方の育成が望まれる。

３．　研究活動（薬学部・薬学研究院）

Ⅰ.「研究の水準」の分析・判定

分析項目Ⅰ　研究活動の状況

観点１−１　研究活動の状況

段階判定

１（　）期待される水準を大きく上回る

２（○）期待される水準を上回る

３（　）期待される水準にある

４（　）期待される水準を下回る

評価コメント

【優れていると評価できる点】

１）「ファーマサイエンス研究の推進」を標榜し，その目的達成に向け着実に歩み続けている。

２）学術論文は，専任教員当たり年間約２報，研究室当たり７～１０報の英文原著論文を公表し高い水準にある。

３）平成２１，２２年度の英文/和文比率がそれぞれ 124/8, 101/7 と英文原著論文数比率が高いが，平成２３，２４年度の英文原著論文数比率がさらに高くなり，国際誌への発表が増えている。

４）国際学会における特別講演・招待講演の件数が増えている。

５）競争的資金の獲得総額が，全体で年間８億円程度まで増加している。さらに，概算要求による特別経費の獲得実績も多く，部局内の教育・研究センター設置も進んでいる。

６）基盤研究 S および A をコンスタントに獲得している点，さらに科研費以外の公的研究費獲得の伸びが顕著であり，高く評価できる。後者の中に薬学研究院主導の学際研究プロジェクトが３件含まれており，学部・研究室横断型の研究としてその成果が大いに期待できる。

７）若手研究者育成策として，研究費のサポートや若手研究者の研究発表会が行なわれていることは特筆に値する。これらが若手の研究費獲得の大きな伸びに繋がっており，若手研究者の育成が着実に行なわれていることを示すものである。

８）創薬科学研究教育センター・臨床薬学教育研究センターの設置は，従来の薬学基礎研究指向から，方向性（創薬科学・臨床薬学）を持った生命医薬科学研究への転換として次世代の薬学を

目指したものであると評価できる。

９）若手・女性研究者への研究費のサポートは，本邦の若手・女性研究者の研究環境がごく一部を除いては必ずしも良好ではないことを考えると，適切な対策であると思われる。

【改善の必要がある点】

特になし

分析項目Ⅱ　研究成果の状況

観点２－１　研究成果の状況

段階判定

１（　）期待される水準を大きく上回る

２（○）期待される水準を上回る

３（　）期待される水準にある

４（　）期待される水準を下回る

評価コメント

【優れていると評価できる点】

１）部局を構成する生物系，化学系，医療・臨床系いずれの領域においても，独創的・先端的な研究を展開し，それらの研究業績は評価の高い国際誌に公表されており，期待される水準を上回ると評価できる。

【改善の必要がある点】

特になし

総合的な評価コメント

１）「ファーマサイエンス研究」という目標に向けて，しっかりした研究体制のもとに，競争的研究資金の獲得，研究成果の公表，若手研究者育成が高いレベルでバランス良く行なわれていると思われる。

２）各研究室が未来志向で切磋琢磨し，質の高い基礎研究論文を発信し続けることが，競争的研究資金の獲得に繋がり，若い世代を鼓舞し活性化させる原動力になると考えられる。益々のご健闘を期待する。

３）薬学の研究を，ベクトルを持った創薬科学・臨床薬学研究へと指向性を持って発展させようとしていることがよく理解できる。

４）薬科学科（４年制課程）と薬学科（６年制課程）の領域を，一般的に国内の薬学部にありがちの「研究者」養成と「薬剤師」養成に分類するのではなく，双方に薬学研究の異なる領域を目指し，さらにはその２領域を融合させるなど，薬学ならではの独自の研究活動を展開しつつあると思われる。

５）まだ，薬学科（６年制課程）の上の大学院博士課程修了者が輩出されていないので，今後の期待に託するとことが大きいが，臨床薬学の発展という立場から進言するならば，北海道大学薬学部薬学科卒業生の果たせる役割は今後大きくなると予想できる。

Ⅱ.「質の向上度」の分析

分析項目Ⅰ　研究活動の状況

①「学術論文等の発表状況」

段階判定

１（　）大きく改善、向上している 又は 高い質を維持している

２（○）改善、向上している

３（　）質を維持している

４（　）質を維持しているとは言えない

評価コメント

【優れていると評価できる点】

１）学術論文は，専任教員当たり年間約２報，研究室当たり７～１０報の英文原著論文を公表し，国際的に高く評価される論文も含まれており，高い水準を維持している。

【改善の必要がある点】

特になし

②「国内学会での特別講演・招待講演件数の増加」

段階判定

１（　）大きく改善、向上している 又は 高い質を維持している

２（○）改善、向上している

３（　）質を維持している

４（　）質を維持しているとは言えない

評価コメント

【優れていると評価できる点】

１）国内学会での特別講演・招待講演の件数が評価対象の期間に４倍と顕著に増加しており，大きく向上していると評価できる。

【改善の必要がある点】

特になし

③「国際学会での特別講演・招待講演件数の増加」

段階判定

１（　）大きく改善、向上している 又は 高い質を維持している

２（○）改善、向上している

３（　）質を維持している

４（　）質を維持しているとは言えない

評価コメント

【優れていると評価できる点】

１）国際学会での特別講演・招待講演の件数が評価対象の期間に増加しており，向上していると評価できる。

２）平成２４年度の 28 件は注目に値する。

【改善の必要がある点】

特になし

④「特許取得件数・保有件数の増加」

段階判定

１（　）大きく改善、向上している 又は 高い質を維持している

２（○）改善、向上している

３（　）質を維持している

４（　）質を維持しているとは言えない

評価コメント

【優れていると評価できる点】

1）特許取得件数・保有件数が評価対象の期間増加しており，向上していると評価できる。

2）平成２４年にライセンス契約収入を得ている点は評価に値する。

【改善の必要がある点】

特になし

⑤「研究資金の獲得状況」

段階判定

１（　）大きく改善、向上している 又は 高い質を維持している

２（○）改善、向上している

３（　）質を維持している

４（　）質を維持しているとは言えない

評価コメント

【優れていると評価できる点】

１）科学研究費補助金の獲得額は各年度２億円以上で，基盤研究 S および A をコンスタントに獲得し，教員１名あたり約４００万円／年と高い水準にある。

２）科学研究費補助金以外の公的研究費，受託研究費，共同研究費の総額も年３億円から５億円と顕著に増加している。研究資金の獲得状況は，大きく向上していると評価できる。

【改善の必要がある点】

特になし

分析項目Ⅱ　研究成果の状況

段階判定

１（　）大きく改善、向上している 又は 高い質を維持している

２（○）改善、向上している

３（　）質を維持している

４（　）質を維持しているとは言えない

評価コメント

【優れていると評価できる点】

１）部局を構成する各研究分野（生物系、化学系、薬理・薬剤系）において，順調に，質の高い国際的に評価される研究成果を上げている。

２）北海道大学薬学部・大学院薬学研究院は，従来から質の高い研究成果を出すことで定評があるが，薬科学科（４年制課程）と薬学科（６年制課程）に分離しても，この傾向は維持できている。

【改善の必要がある点】

特になし

外部点検評価結果を受けて

外部点検評価委員からいただいたご意見を受けて，当学部・研究院の対応，今後の取り組みについて以下に記したい。

１． 教員定員管理・教員人事，管理運営体制，施設・設備

多くの国立大学では大学院重点化の際に研究室数を増やし，１研究室あたりの教員数を教授１，准教授１，助教１とする改編が行われた。薬学においては，その後の６年制薬学教育の開始に伴い医療系・臨床系教員を確保する必要に迫られ，１研究室の教員を３名とすることも難しい状況に置かれることになった。北海道大学薬学部では，従来より，「研究重視」の学部教育方針を堅持しており，そのためには各研究室における質の高い教育・研究指導が不可欠であると考え，研究室数を減らし，１研究室あたりの教員数を教授１，准教授・講師１，助教２とすることにした。これにより，研究室の研究力を向上させ，「研究重視」の教育の徹底を目指すとともに，助教の事務作業軽減や留学促進により若手の教員・研究者の育成を図ることとした。これに対しては，外部点検評価委員より，「教員の定員管理において，質の高い教育・研究の推進および若手の教員・研究者の育成のために，研究室を再編して研究室単位を教授１，准教授・講師１，助教２の体制にする取り組みは評価できる」とのコメントをいただいた。一方で，「薬学部の基盤となる 15 研究室が全て教授１，准教授１，助教２の体制を確保するには，現在の薬学部の人事ポイントは１ポイント以上不足している」とのコメントも頂戴した。これについては，研究室再編あるいは特任助教雇用などの解決策が考えられる。前者については，当学部は教授数 15 名と決して多くはなく，「教授ポストの数が少ないことに起因する教授の委員会メンバーとしての負担が重くなっている」との外部点検評価委員からのご指摘にもあるように，管理運営における教授あるいは准教授の負担が重くなっているのが現状である。一方，特任助教雇用のためには継続的な財源の確保が必要となるが，後述するように，新棟建設・本館改修に伴う施設・設備の整備のための財源確保も急務の課題となっていることから，外部点検評価委員からご指摘を受けた教員数の問題に関しては，平成 28 年度から始まる次期中期計画期間での解決を目指し，教員間のディスカッションを深めていきたい。

教員人事については，「教員の構成に関して，他大学の出身者が約半数を占めていることは，教員の流動性の高いことと公平な教員選考が行われていることの証として評価できる」とのコメントをいただいた。また，教授選考の方法や助教の再任基準についても評価できるとのコメントをいただいた。一方で，「女性教員に関して，平成２４年度は教授と准教授がゼロとなっている。北大薬学部はこれまでにリーダー的女性教員を輩出している国内有数の機関であり，今後もその育成を期待する」とのご意見をいただいた。女性教員採用促進は北海道大学全体の方針でもあり，当学部・研究院としても優秀な女性研究者・教育者の発掘と採用に努めたい。

施設・設備については，「狭隘な現状の建物・施設規模にも拘わらず，様々な工夫から教育・研究活動を進めていることは評価できる」とのコメントもいただいたが，実際のところは，「RI 実験室，動物舎，研究室未所属の学生の自習・談話スペースについては現状では不十分な点があり，研究棟新設の際に改善の必要がある」との外部点検評価委員からのご指摘のとおりである。RI 実験室および動物舎については，平成 26 年 3 月完成予定の新棟の 1 階に RI 実験室と SPF 動物飼育室を設置することで，老朽化した RI 実験室と狭隘な動物飼育施設の問題に対処できる予定である。一方で，SPF 動物飼育室の整備，本館改修に伴う講義室の拡充等に必要な財源の確保が急務の課題となっている。通常の学部・研究院予算では賄えないため，大学当局から借りることも含め検討しているところである。学生の自習・談話スペースの拡充についても本館改修時に検討したい。

２． 教育活動（薬学部）

分析項目Ⅰ　教育活動の状況

教育組織については，「教員の流動性拡大に努め，バランスのとれた教員組織を構築している」，「FD への積極的な取り組みと FD 研修への出席教員数も多く活発に行われている点が評価できる」との評価をいただいている一方で，「分析化学と放射性薬品化学は薬学教育において重要な科目であるが，その教育を担当する専任教員を現時点で確保できていない」とのご指摘も頂戴した。分析化学担当教員については，平成 27 年 4 月採用予定の教授公募において募集しているところである。

教育制度については，「成績評価の公平性と正確性を確保するために，GPA 制度を導入し，成績評価基準や定期試験の得点分布を公表している点は，継続的な信頼性のある教育体制を定着させる上で望ましい姿である」，「GPA 制度を活用した成績優秀賞の設置は学生のモチベーションの高揚に有効であり評価できる」，「授業の改善を図るために全ての授業に対してアンケートを実施し学生からの意見を吸上げていること，および学生から概ね高い評価を得ている点が評価できる」，「６名程度の少人数グループの学生に対して教授１名が担当して履修指導等を行っている点が評価できる」とのコメントをいただいた。今後も，GPA 制度，授業アンケート，少人数グループ担任制度などを有効に活用してより良い教育を提供できるように努めたい。

カリキュラム全体としては，「１年次の総合教育部では教養科目と理系基礎科目が，２年次からの薬学部では専門科目がバランスよく配置されており，体系的な教育カリキュラムを編成していると評価できる」とのコメントをいただいた。個別の講義科目に関しては，薬学英語や薬学概論の「先輩と語る会」，「医療機関・研究室の早期体験学習」に良い評価をいただいた。今後も，国際通用性の涵養や社会のニーズへの対応の観点から，これら講義科目の内容の拡充と見直しを行っていきたい。また，ご指摘のあった「先輩と語る講演会」でのフリートーキングの時間の確保などについても検討したい。

６年制薬学教育に関して，「全ての学生の病院実習が北大附属病院で実施され，薬局実習も効率的に行なわれている」，「薬局実習においては，臨床系教員に任せきりにすることなく，基礎系教員

も含めたすべての教員が担当していることは学部全体で臨床薬学教育体制を担っていると判断できる」,「臨床系教員は，附属病院で現場の業務（医師・薬剤師）を続けていることで，最新の医療技術や知識を習得しながら教育に従事できるということは，大きなメリットといえる」との評価をいただいた。引き続き病院・薬局実習の充実を図るとともに，臨床薬学教育研究センターの機能強化により，臨床研究の活性化を起点とした臨床薬学教育の充実を図りたいと考えている。

当学部では，「研究力」の醸成を重視した教育カリキュラムを組んでいる。特に，卒業研究に関しては，４年制薬科学科では 1.5 年，６年制薬学科では 2.5 年を割り当て，研究を通して自主性を養うとともに,「研究力」，すなわち，問題発見力，情報収集力，研究企画・遂行力，論理的思考力，プレゼンテーション力の涵養を図っている。当学部の研究重視のカリキュラムに関し,「薬学科（６年制課程）学生に対する研究を基盤とする教育方針は評価に値する」,「薬学科の卒業論文実習の充実は，問題解決能力を養成するという薬剤師要請教育の最も重要な部分に寄与していると考えられる」,「卒業研究発表会を学部行事とし，薬学科（６年制課程）の学生に卒業論文を作成・提出させていることは，教育効果を高めるものである」との良い評価をいただいた。一方で,「専門教育カリキュラムがタイト過ぎないかという懸念がある」とのご指摘もいただいた。現行制度では，１年次には学部が決定していないため学部専門科目の講義をすることができず，また，４年制薬科学科では 1.5 年，６年制薬学科では 2.5 年を卒業研究に割り当てるため，専門教育カリキュラムは確かにタイトである。しかしながら，大半の学生が標準修業年限で卒業し，６年制薬学科においては９割前後の学生が薬剤師国家試験に合格していることから，当学部の専門教育カリキュラムはタイトではあるが，十分に学修できるものであると考えられる。今後は，少人数グループ担任や配属先研究室教員による指導の強化や TA を活用した学習支援制度の構築により，講義科目学習と単位修得を指導・支援していくことで専門教育カリキュラムの学修を促したい。

北海道大学は平成 23 年度より総合入試制度を導入し，学生の移行先学部・学科は学生の希望と１年次の成績により決定する。一方，後期入試については学部別入試が行われ，学科分属のみが学生の希望と１年次の成績により決定する。本制度に関しては,「北大の全学的な改革によって，平成 23 年度から総合入試制度を導入したこと（学部・職能教育のレイト・スペシャリゼーション）は，入学選抜方法の工夫として高く評価できる」,「総合入試制度と学部別に行なわれる後期日程入試の組み合わせは，たいへんユニークであり，それに伴う高校生への周知策がしっかりとられ，きめ細かな配慮がなされている」とのコメントがある一方で,「学科振り分けの時期が１年終了時であるが，薬学の何たるかを知った後で学科を選択するという選択肢も重要であり，今後，追跡調査やアンケート調査等を通して検証すべきであろう」,「平成 23 年度からの総合入試制度の導入によって，薬科学科・薬学科への配属時期がこれまでの３年次第２学期から２年次進級時へと早くなっているが，学生の進路選択等に大きな影響・障害はないのか解析が必要であろう」とのご指摘をいただいており，先ずは，学生へのアンケート調査や進路調査を継続的に行う必要があると考えている。

分析項目Ⅱ　教育成果の状況

教育成果の状況については，「大学の根幹である教育に対して真摯に取り組まれ，教育効果を高める工夫・努力が行なわれており，入口（入学）から出口（就職）まできめ細かな配慮がなされている点は評価に値する」とのコメントをいただいた。特に，「薬科学科（４年制課程）学生による学会発表件数が大きな増加傾向を示している」，「薬学科（６年制課程）学生の学会発表率や筆頭著者として学術論文発表数が増加している」，「薬学科，薬科学科の多数の学生が優秀発表賞等を受賞している」とのコメントをいただいたことは，当学部が目指す「研究重視」の学部教育が順調に行われていることを評価していただいたものと考えており，この流れを推し進め，学部・大学院の研究レベルの維持・向上のため一層の努力をしていきたい。

６年制薬学教育に関しては，特に，平成 24 年度の薬剤師国家試験合格率の高さを評価していただいた。また，「病院薬剤師としての就職率の高さは，先導的・指導的薬剤師教育を目指すという貴学の教育目的に合致したものであり，研究マインドを身につけた薬剤師教育が行なわれていることの証明でもある」，「薬学科学生の大学院進学や製薬研究企業への就職が増加傾向にあることは，研究を基盤とする教育の効果が浸透しつつあることを示す結果である」とのコメントは，当学部の６年制教育が当学部の掲げる目的どおりに行われていることを示している。一方で，「指導的立場としての薬剤師を目指した大学院進学も含めた就職活動への指導が必要と思われる」，「大学付属病院や地域の中核総合病院の薬剤師として指導的立場を目指すのであれば，学部教育の６年間だけでは不十分である」とのコメントもいただいており，指導的薬剤師を目指す６年制学部卒業生の大学院進学をさらに促進する方策も必要であると考える。「現場での臨床経験と，大学院教育での理論構築力・研究力の双方の育成が望まれる」とのご意見もあることから，社会人入学制度を活用し，研究を通して臨床現場での問題を解決しようとする意欲に溢れる薬剤師の博士課程入学を促していきたい。

４年制薬科学科に関しては，「薬科学科卒業生の大学院（修士課程）進学率が極めて高い」，「修士課程修了学生の博士課程への高い進学率ならびに平成２４年度の製薬関連企業の研究開発職への就職率の伸びは，目指す人材育成がしっかり行なわれてきていることを示している」との評価をいただいており，４年制薬科学科についても当学部が目指す人材育成が一定の成果を収めていると考えている。一方で，４年制薬科学科については，標準修業年限で卒業できない学生が多いことが問題となっており，「薬科学科の標準修業年限卒業率がやや低下傾向にあり 85%に満たない点は今後改善すべきである」，「成績下位の学生に対する具体的な対策を急ぎ進める必要がある」などのご指摘を頂戴している。当学部としても，２年次最初の薬学概論のなかでメンタルヘルスに関する講義を取り入れたり，少人数グループ担任や配属先研究室教員によるきめ細やかな対応により，この問題に対して対策を講じているところであるが，必ずしも十分ではない状況である。平成 23 年度からの総合入試制度により，北大入学者あるいは薬学部移行学生の気質がかわることも考えられ，また，これまでより早期に薬学科・薬科学科への学科分属が行われることにより学習の動機付けが早くよりなされる効果も期待できることから，先ずは，新しい入試制度で入学した学生の動向につい

てデータを収集，解析し，第三期中期計画に向けて有効な方策を模索していきたい。

薬学部独自の就職支援対策として行っている「製薬関連企業合同セミナー」および「薬局・医療機関合同セミナー」には良い評価をいただいた。一方で，「教育の成果を客観的に（あるいは他大学・他学部との比較で）評価できるのは，卒業生を受け入れる企業・機関等である。したがって，教育の水準・成果の説得性のあるデータとしては，卒業生の進路先の企業・機関等へのアンケートが重要である」とのご意見をいただいた。今や，企業や病院・薬局は，卒業生・修了生の就職先というだけではなく，教育活動や成果の評価者としての役割を担っていただき，互いに協力して薬学領域の人材育成を行っていくパートナーであるとの思いを強くしたところである。平成 24 年度の企業アンケートは回収率が著しく低く，「回収率を上げる方策を講じる必要がある」とのご指摘をいただいた。そこで平成 25 年度からは，毎年同じ企業から回答を得る必要はないこと，当学部・大学院の卒業生・修了生が少人数しか就職していないところではアンケート結果が「個人情報」に近いものになってしまうことなどを考慮し，「製薬関連企業合同セミナー」に来ていただいた企業から，過去５年間に５名以上の卒業生・修了生が就職しているところを毎年３社程度選んでアンケートをお願いすることにした。その結果，平成 25 年度に関しては３ 社ともご回答をいただいている。

３． 研究活動（薬学部・薬学研究院）

分析項目Ⅰ　研究活動の状況

研究活動の状況については，専任教員当たり年間約２報，研究室当たり年間７～１０報の英文原著論文での研究成果発表，国内および国際学会における特別講演・招待講演の件数増加について高い水準にあるとのご意見をいただくことができた。「若手研究者の研究発表会が行なわれていることは特筆に値する」とのコメントも頂戴した。今後も種々の方策により研究活動の活性化を図っていきたい。

科学研究費補助金，および，科学研究費補助金以外の公的研究費，受託研究費，共同研究費等の研究資金の獲得状況は大きく向上しているとの評価をいただいた。また，概算要求による特別経費の獲得による薬学研究院主導の学際研究プロジェクトについても，「学部・研究室横断型の研究としてその成果が大いに期待できる」とのコメントをいただいた。特許の出願・保有件数の増加と平成２４年におけるライセンス契約収入についても良い評価をいただいた。今後も学部・大学院全体で競争的資金獲得額の増加に努めていきたい。

創薬科学研究教育センター・臨床薬学教育研究センターの設置についても，従来の薬学基礎研究指向から，方向性（創薬科学・臨床薬学）を持った生命医薬科学研究への転換として次世代の薬学を目指したものであるとの評価をいただいた。両センターの機能の充実に努めていきたい。

分析項目Ⅱ　研究成果の状況

「部局を構成する生物系，化学系，医療・臨床系いずれの領域においても，独創的・先端的な研究を展開し，それらの研究業績は評価の高い国際誌に公表されており，期待される水準を上回ると評価できる」とのコメントをいただいた。「各研究室が未来志向で切磋琢磨し，質の高い基礎研究論文を発信し続けることが，競争的研究資金の獲得に繋がり，若い世代を鼓舞し活性化させる原動力になる」とのご指摘には，私どももまさに同じ思いであり，今後も全力を挙げて研究活動に邁進していきたい。

以上，今回いただいた数々のご指摘・ご提言を真摯に受け止め，薬学部・薬学研究院の教育・研究のより一層の向上のため努力する所存である。

最後に，ご多忙中にもかかわらず，当学部・研究院の評価をお引き受けいただき，貴重なご意見・ご提言をいただいた外部点検評価委員の先生方に心より感謝申し上げます。

北海道大学大学院薬学研究院
点検評価委員会委員長　　南　雅文

資料１

北海道大学大学院薬学研究院・薬学部

外部点検評価資料

自己点検評価報告書

目　　次

1. 総論

Ⅰ　自己点検評価書作成にあたって ……1

Ⅱ　薬学部・薬学研究院の概要 ……2

（1）教員定員管理・教員人事 ……2

（2）管理運営体制 ……7

（3）施設・設備 ……12

Ⅲ　沿革 ……19

2. 教育活動（薬学部）

Ⅰ　薬学部の教育目的と特徴 ……23

Ⅱ　「教育の水準」の分析・判定 ……24

分析項目Ⅰ　教育活動の状況 ……24

観点1−1　教育実施体制 ……24

（1）教員組織の編成と多様な教員の確保 ……24

（2）入学選抜方法の工夫 ……25

（3）教員の教育力向上，職員の専門性向上のための体制 ……26

（4）成績評価と履修指導における取組 ……27

（5）教育プログラムの質保証・質向上のための工夫 ……27

観点1−2　教育内容・方法 ……31

（1）体系的な教育課程の編成状況 ……31

（2）社会のニーズに対応した教育課程の編成・実施上の工夫 ……40

（3）国際通用性のある教育課程の編成・実施上の工夫 ……40

（4）養成しようとする人材像に応じた効果的な教育方法の工夫 ……41

（5）学生の主体的な学習を促すための取組 ……43

分析項目Ⅱ　教育成果の状況 ……45

観点2−1　学業の成果 ……45

（1）履修・修了状況から判断される学習効果の状況 ……45

（2）学会・論文発表，受賞や資格取得などから判断される学習成果の状況 ……45

（3）学習の成果に関する学生の評価 ……48

観点2−2　進路・就職の状況 ……48

（1）進路・就職の状況 ……48

（2）就職先等の関係者からの評価 ……54

Ⅲ 「質の向上度」の分析 ……56
（1） 分析項目Ⅰ 教育活動の状況 ……56
（2） 分析項目Ⅱ 教育成果の状況 ……56

３．研究活動（薬学部・薬学研究院）

Ⅰ 薬学部・薬学研究院の研究目的と特徴 ……58
Ⅱ 「研究の水準」の分析 ……59
分析項目Ⅰ 研究活動の状況 ……59
観点1−1 研究活動の状況 ……59
(1)論文著書等の研究業績や学会での研究発表の状況 ……59
(2)研究成果による知的財産権の出願・取得状況 ……60
(3)競争的資金等の獲得による研究実施状況 ……60
(4)学部内・学部間の連携による学際的研究の取組状況 ……63
(5)創薬科学研究教育センターと臨床薬学教育研究センターの設置 ……63
(6)若手研究者の育成の状況 ……65
分析項目Ⅱ 研究成果の状況 ……66
観点2−1 研究成果の状況 ……66
(1)研究成果の特徴と学部・研究院の組織単位で判断した研究の質の状況 ……66
Ⅲ 「質の向上度」の分析 ……68
(1)分析項目Ⅰ 研究活動の状況 ……68
(2)分析項目Ⅱ 研究成果の状況 ……68

４．研究活動状況の詳細

（1） 代表的な研究業績の説明 ……70
（2） 各研究室の研究活動の詳細（構成員，研究の概要，研究業績） ……78
（3） 文部科学省科学研究費補助金の状況（応募採択状況，採択課題・交付額の状況） 214
（4） 他省庁からの研究費の受入れ状況 ……224
（5） 研究助成財団等からの研究助成金の受入れ状況 ……226
（6） 寄附金の受入れ状況 ……229
（7） 受託研究費の受入れ状況 ……230
（8） 民間等との共同研究受入れ状況 ……232
（9） 学術に関する受賞状況 ……236
（10） 研究員等受入れ状況 ……236
（11） 国際会議等への出席状況 ……237
（12） 国際共同研究実施状況 ……241

５．教員人事に関する内規等

……242

１．　総論

Ⅰ　自己点検評価書作成にあたって

北海道大学大学院薬学研究科は，平成 18 年度に大学院教育の充実を目的として，大学院組織を，教員組織である「薬学研究院」と大学院教育組織である「生命科学院」に分離した。すなわち，本学における生命科学の基礎研究と応用研究に携わる，理学研究科，薬学研究科，農学研究科及び医学研究科等が緊密に連携した高度の生命科学を教授する大学院教育組織として，大学院生命科学院生命科学専攻が平成 18 年度に新設され，その後，平成 22 年度に小規模な改編を行い，さらに平成 24 年度には，新たに臨床薬学専攻を設置した。一方，薬学部の教育は，薬学研究院および学内協力講座の教員からなる薬学部教員が担当している。

本自己点検評価は，教育組織である薬学部，および，研究組織である薬学研究院に関して行うものであり，大学院教育組織である生命科学院の自己点検評価については別途行う。

記述様式は，教育と研究に関しては，独立行政法人大学評価・学位授与機構の第２期中期目標期間の教育研究の状況についての評価に関する「実績報告書作成要領」の様式に従う。また，本自己点検評価の対象となる期間が第２期中期目標期間の前半にあたることを鑑み，各観点に係る状況については，現状の問題点と今後の取り組みについても記載し，一方，水準判断は行わないこととした。また，教育研究組織の概要と教員人事システム，管理運営体制，施設・設備，および本学部・大学院の沿革については，総論として本章にまとめる。

Ⅱ　薬学部・薬学研究院の概要

（１） 教員定員管理・教員人事

① 教員の定員管理

北海道大学では，教員の定員管理は教員人事ポイントにより行われている。すなわち，教授 1.0，准教授 0.8，講師 0.7，助教 0.6 とし，各部局に割り当てられたポイント内で，各部局の教育・研究の実情に適した教員構成とすることができる。薬学研究院では，「１・１・２」体制，すなわち，１研究室あたり，教授１名，准教授あるいは講師１名，助教２名の体制が薬学の研究・教育に適していると考え，研究室の再編を行ってきた。平成 18 年度に 18 あった研究室を再編し，現在では 15 研究室となり，うち，13 研究室は「１・１・２」体制である（表１−１）。残り２研究室は，「１・１・１」および「１・１・０」であり，今後，研究院資金による特任助教の採用などにより，薬学研究院全体の研究力・教育力をより向上させる方向での「１・１・２」体制の拡充に努める必要がある。

② 教員人事（教員人事関連の内規・申し合わせについては巻末に掲載）

1）薬学研究院長・薬学部長候補者の選考方法

薬学研究院長候補者の選考については，「北海道大学大学院薬学研究院長候補者選考内規」に基づき，最初に助教を含めた本研究院専任教員による投票を行い，有効投票の過半数の得票者を教授会（研究院専任の教授，准教授及び講師で構成）に推薦する。教授会において，推薦選挙の結果を参考にして投票を行い，候補者を選考する。

薬学部長候補者の選考については，当分の間，「北海道大学薬学部長候補者選考内規」にかかわらず，「薬学部における学部長候補者の選考に関する申合せ」により薬学研究院長候補者を薬学部長候補者としている。

2）教員の選考方法

薬学研究院の教授候補者の選考については，「北海道大学大学院薬学研究院教員選考内規」に基づき行われている。教授の選考を行う場合，研究院長は教授会に諮り，選考委員会を設置する。候補者となるべき者の指名は，１）本研究院の教授，准教授及び講師の無記名投票，２）研究院長の依頼による各大学等の推薦，及び３）公募により行われる。選考委員会は，１）と２）により指名された者と３）応募者の中から，教授候補者として適当な者３名以下を選考し，教授会に報告する。教授会において投票を行い，投票総数の３分の２以上の票数を得た者を候補者として決定する。

准教授，講師及び助教の選考については，教授の選考に関する規定を準用して選考している。

１－１　教員現員・配置及び採用状況

(1)教員配置(平成25年3月31日現在)

部門	分野名	研究室名	教　授	准教授	講　師	助　教	助　手
創薬科学	生体機能科学	生　化　学	木原　章雄		佐々　貴之	小原　圭介	
						大野　祐介	
		分子生物学	有賀　寛芳		米田　宏	北浦　廣剛	
						仁木　加寿子	
		神経科学	鈴木　利治	山本　融		齋藤　有紀	
				森島　真帆 ◆		羽田　沙織里	
		◎神経細胞生物学				(多留　偉功) ◇	
		衛生化学	松田　正		南保　明日香	今　重之	
						室本　竜太	
		生体分子機能学	前仲　勝実	尾瀬　農之		堀内　正隆	
						黒木　喜美子	
	創薬化学	天然物化学	小林　淳一	久保田　高明		石山　玄明	
						田中　直伸	
		精密合成化学	佐藤　美洋	齋藤　望		大西　英博	
						美多　剛	
		薬品製造化学	橋本　俊一	穴田　仁洋		竹田　幸司	
						伊藤　元気	
		薬化学	松田　彰	市川　聡		佐藤　浩輔	
		創薬有機化学	周東　智	有澤　光弘		福田　隼	
	＊生体情報科学(HSS・北海道和光純薬)				山根　拓也 ◇		
医療薬学	医療薬学	薬理学	南　雅文	金田　勝幸		井手　聡一郎	
						出山　諭司	
		◎心身相関学				(豊巻　敦人) ◇	
		薬剤分子設計学	原島　秀吉	秋田　英万		山田　勇磨	
						中村　孝司	
		◎未来創剤学		梶本　和昭 ◇		兵藤　守 ◇	
						畠山　浩人 ◇	
		臨床薬剤学	井関　健	山口　浩明		小林　正紀	
						小倉　次郎	
		臨床病態解析学	武田　宏司	河野　透 ◆	中川　宏治		
		薬物動態解析学	菅原　満	武隈　洋		鷲見　正人	
						佐藤　夕紀	
臨床薬学教育研究センター				柴山　良彦			
創薬科学研究教育センター				堺谷　政弘		加藤　いづみ 松丸　尊紀 ◇	
附属薬用植物園						(田中　直伸)	

						合計
教員数	15	13	4	27	0	59
特任教員数	0	1	1	3	0	5
客員教員	0	2	0	0	0	2

＊:寄附分野
◎:特別経費(プロジェクト)等による設置
◇:特任教員
◆:客員教員
():兼務

【】:大学院先端生命科学研究院所属教員(教員数には含めず)

3）助教の再任基準

助教の任期は５年とし，５年終了時に本人の希望により審査を行う。審査は，「北海道大学大学院薬学研究院助教再任基準」に基づき行うこととしているが，本審査基準は，研究業績，教育貢献，勤務態度評価の３項目からなる厳しい内容となっている。本審査に合格した者は，任期なしの助教として採用する。

4）非常勤講師の選考（採用）

非常勤講師については，教務委員会で候補者の選考を行い，教授会で採用を決定している。薬学英語，薬事法規，医学関連科目など学部外および学外の専門家に依頼する方が高い教育効果が得られると判断される科目については，非常勤講師を採用し，講義の充実を図っている。また，６年制薬学科の薬局・病院実習は，北海道大学病院および民間の薬局の協力を得て行っており，これら臨床薬学関連科目の非常勤講師に対し「臨床教授」や「臨床准教授」，「臨床講師」等の称号を付与している。

5）教員人事についての基本的考え方

当研究院では，教員選考のうち，とくに教授の選考に関しては厳しい選考を行っている。研究院・学部の研究を活性化するためには，他のどんな努力にも増して教員選考がもっとも重要であると考えており，教員選考を厳しく行わない限り研究院・学部の活性化はあり得ないと考えている。教授のポストが空席になったときには，専門分野の見直しに関する議論をまず行う。実際に専門分野を変更して新しい教授を選考したケースは，いくつもある。

教授選考においては，全国・国際レベルでの公募を行うとともに，当研究院の教授，准教授，講師全員が全国レベルでの適任者のノミネーションを行う。選考委員会は業績調査を行い，公平に複数の候補者を選考し，教授会の投票により最終決定を行う。選考に当たっては，当研究院の出身者であるかどうかを特に重視せず，むしろ，他大学や研究所からの人材を当研究院に迎え入れることを前向きに考え，教員人事の流動性を高め，活発な人的交流を促進している（表１−２，表１－３）。直近の３年間で見ても，約５０％の教員が他大学の出身である。

将来の薬学研究・教育の発展のために若手教員の養成・確保は必須であり，大学院重点化後においても，若手教員の確保は重要な課題と考えている。当研究院では，人事ポイント制度を活用することで，若手教員の養成，確保に努め，教員人事の活性化を図っている。

1-2 教員人事の流動化状況(出身大学)

区　分	平成22年度						平成23年度						平成24年度					
	教授	准教授	講師	助教	助手	計	教授	准教授	講師	助教	助手	計	教授	准教授	講師	助教	助手	計
現　員	15	11	4	33	0	63	15	14	3	35	0	67	15	13	4	32	0	64
(内 訳)																		
北大出身	8	5	1	19	0	33	8	5	1	19	0	33	8	5	1	18	0	32
他大学出身	7	6	3	14	0	30	7	9	2	16	0	34	7	8	3	14	0	32
女性教員	0	1	1	4	0	6	0	1	1	4	0	6	0	0	1	5	0	6

＊ 各年度4月1日現在

＊ 特任教員を含む

1－3　教員異動表（平成22年度～平成24年度）

転入

職名	氏名	日付	転入前	転入後
教授	前仲　勝実	H22.4.1	九州大学生体防御医学研究所・准教授	生体分子機能学研究室・教授
准教授	紙谷　浩之	H22.4.1	北海道大学大学院先端生命研究院・准教授	薬剤分子設計学研究室・准教授
准教授	久保田　高明	H22.4.1	北海道大学大学院先端生命研究院・准教授	天然物化学研究室・准教授
准教授	尾瀬　農之	H22.4.1	北海道大学大学院先端生命研究院・特任助教	生体分子機能学研究室・准教授
准教授	柴山　良彦	H22.7.1	鹿児島大学医学部・歯学部附属病院・副薬剤部長	創薬科学研究教育センター・准教授
准教授	金田　勝幸	H22.8.1	自然科学研究機構生理学研究所・助教	薬理学研究室・准教授
准教授	堺谷　政弘	H25.1.1	中外製薬鎌倉研究所・グループマネージャー	創薬科学研究教育センター・准教授
助教	羽田　沙緒里	H22.4.1	北海道大学大学院生命科学院・博士後期課程	神経科学研究室・助教
助教	小倉　次郎	H22.5.1	北海道大学大学院生命科学院・博士後期課程	臨床薬剤学研究室・助教
助教	黒木　喜美子	H22.7.1	日本学術振興会・特別研究員（PD）	生体分子機能学研究室・助教
助教	竹田　幸司	H23.1.1	北海道大学大学院薬学研究院・学術研究員	薬品製造化学研究室・助教
助教	中村　孝司	H23.1.1	北海道大学大学院薬学研究院・博士研究員	薬剤分子設計学研究室・助教
助教	大野　祐介	H23.4.1	北海道大学大学院生命科学院・博士後期課程	生化学研究室・助教
助教	福田　隼	H23.4.1	東北大学大学院薬学研究科・助教	創薬有機化学研究室・助教
助教	今　重之	H23.7.1	株式会社免疫生物研究所研究開発部・主任研究員	衛生化学研究室・助教
助教	尾瀬　いづみ	H24.4.1	北海道大学大学院生命科学院・博士後期課程	創薬科学研究教育センター・助教
助教	出山　諭司	H24.7.1	北海道大学大学院薬学研究院・特任助教	薬理学研究室・助教
助教	伊藤　元気	H25.2.1	立命館大学立命館グローバルイノベーション研究機構・ポスドク	薬品製造化学研究室・助教
特任准教授	三宅　教尚	H23.4.1	北海道大学創成研究機構・准教授	生理化学研究室・特任准教授
特任助教	嶋脇　健	H22.4.1	北海道大学大学院先端生命研究院・博士研究員	創薬有機化学研究室・特任助教
特任助教	出山　諭司	H24.4.1	小野薬品工業株式会社開発研究所・研究員	薬理学研究室・特任助教
特任助教	松丸　尊紀	H25.1.1	北里大学生命科学研究所・研究員	創薬科学研究教育センター・特任助教

転出

職名	氏名	日付	転出後	転出前
准教授	紙谷　浩之	H22.10.31	愛媛大学大学院理工学研究科・教授	薬剤分子設計学研究室・准教授
講師	野田　展生	H23.3.31	微生物化学研究会微生物科学研究所・主席研究員	生体分子機能学研究室・講師
助教	小倉　賢治	H22.6.30	北海道大学大学院先端生命科学研究院・特任准教授	生体分子機能学研究室・助教
助教	安住　薫	H22.10.31	北海道大学環境健康科学研究教育センター・特任講師	生化学研究室・助教
助教	関根　勇一	H23.6.30	イェール大学医学大学院・ポストドクトラルアソシエイト	衛生化学研究室・助教
助教	村中　一大	H23.10.14	札幌厚生病院・薬剤師	薬化学研究室・助教
助教	片山　貴博	H24.3.31	モントリオール大学ノートルダム病院・中央病院研究センター・ポス	薬理学研究室・助教
助教	南部　寿則	H24.7.31	富山大学大学院医学薬学研究部・准教授	薬品製造化学研究室・助教
助教	齋藤　有紀	H25.3.31	日本学術振興会・特別研究員（PD）	神経科学研究室・助教
助教	堀内　正隆	H25.3.31	北海道医療大学大学教育開発センター・薬学部・講師	生体分子機能学研究室・助教
特任准教授	三宅　教尚	H24.3.31	なし	生理化学研究室・特任准教授
特任准教授	森島　真帆	H24.3.31	なし	神経病理・病態生化学（IBL）分野・特任准教授
特任助教	嶋脇　健	H23.12.31	大塚製薬株式会社有機化学研究所・研究員	創薬有機化学研究室・特任助教
特任助教	松村　展敬	H24.3.31	リノ・メディカル株式会社・メディカルコピーライター	神経病理・病態生化学（IBL）分野・特任助教
特任助教	出山　諭司	H24.6.30	北海道大学大学院薬学研究院・助教	薬理学研究室・特任助教
特任助教	吉田　和幸	H24.11.30	株式会社アインファーマシーズ研修部・係長	医薬品リスク管理学分野・特任助教
特任助教	林　泰弘	H24.12.31	サンフォード・バーナム医学研究所・ポストドクトラルアソシエイト	未来創剤学研究室・特任助教

（参考）教員異動表（平成22年1月～3月）

転入

職名	氏名	日付	転入前	転入後
准教授	山口　浩明	H22.1.1	金沢大学病院薬剤部・薬剤師	臨床薬剤学研究室・准教授

転出

職名	氏名	日付	転出後	転出前
教授	稲垣　冬彦	H22.3.31	北海道大学大学院先端生命科学研究院・特任教授	構造生物学研究室・教授
教授	三浦　敏明	H22.3.31	なし	分析化学研究室・教授
准教授	上原　孝	H22.3.31	岡山大学大学院医歯薬学総合研究科・教授	薬理学研究室・准教授
助教	板垣　史郎	H22.3.31	弘前大学医学部附属病院薬剤部・准教授	臨床薬剤学研究室・助教

（２）管理運営体制

① 教授会・委員会

薬学研究院の管理運営組織は，教授会を中核として，その下にそれぞれの所管事項を審議・実行する各種委員会を設置している。また，専門的あるいは緊急を要する事項がある場合には，随時ワーキンググループを設置し，研究院の管理運営が円滑に行われるようにしている。

1）薬学研究院教授会

薬学研究院の最高議決機関であり，研究院専任の教授，准教授及び講師で構成されている。主な審議事項は，①研究院規程等の制定及び改廃に関する事項，②教員の人事に関する事項，③予算及び決算に関する事項，④その他本研究院に関する重要事項などである。

2）薬学部教授会

薬学部の最高議決機関であり，学科目を担当する本学の専任教授，准教授及び常勤の講師で構成されている。主な審議事項は，①学部規程等の制定及び改廃に関する事項，②学生の入学及び卒業に関する事項，③教職課程の編成に関する事項などである。

3）各種委員会

教授会の下に 24 の各種委員会を設置している。各委員会は，原則として各研究室から選出された教員で構成され，委員の任期は下記のとおりである。

・将来計画委員会（任期 1 年）
・人事委員会（任期 1 年）
・予算委員会（任期 2 年）
・施設機器委員会（任期 1 年）
・建物利用・計画委員会（任期 1 年）
・安全衛生対策委員会（任期 1 年）
・レクリェーション委員会（任期 1 年）
・広報委員会（任期 1 年）
・実習委員会（任期 1 年）
・教務委員会（任期 1 年）
・実務実習実施委員会（任期 2 年）
・共用試験実施委員会（任期 1 年）

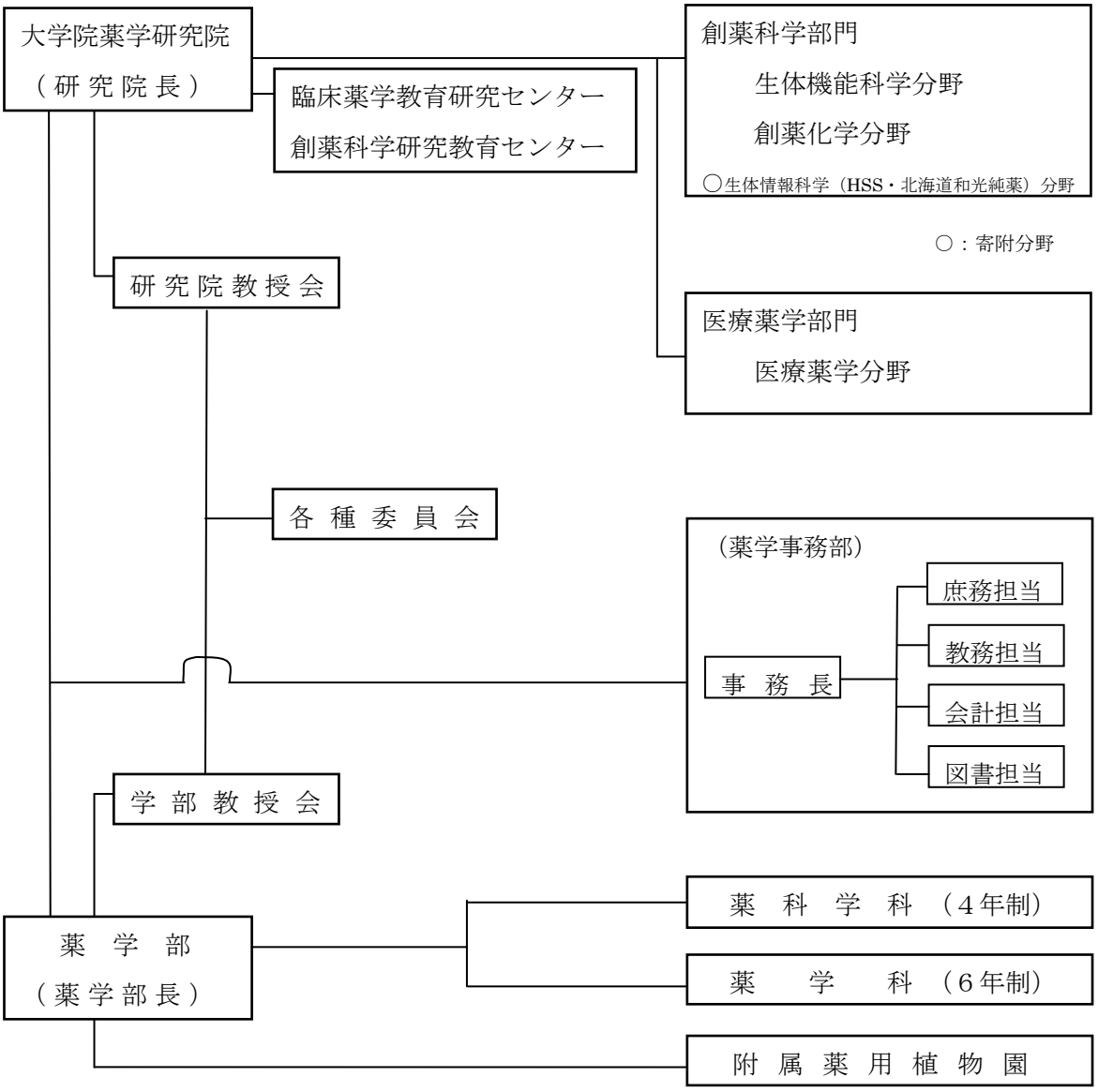
・点検評価委員会（任期 2 年）
・入試委員会（任期 1 年）
・研究推進委員会（任期 1 年）
・動物実験委員会（任期 2 年）
・放射線障害予防安全委員会（任期 2 年）
・薬用植物園運営委員会（任期 1 年）
・生命倫理委員会（任期 2 年）
・病原性微生物等安全管理委員会（任期 2 年）
・情報管理委員会（任期 1 年）
・FD 委員会（任期 2 年）
・臨床薬学教育研究センター委員会（任期 2 年）
・創薬科学研究教育センター実施委員会（任期 2 年）

② 教育研究等組織機構

薬学研究院は，２部門，３分野（１５研究室；表１－１），１寄附分野で構成されている。また，平成２２年度に臨床薬学教育研究センター，平成２４年度に創薬科学研究教育センターを設置した。

薬学部に薬科学科（４年制）及び薬学科（６年制）の２学科並びに附属教育研究施設としての薬用植物園で構成されている。

（平成２５年３月３１日現在）



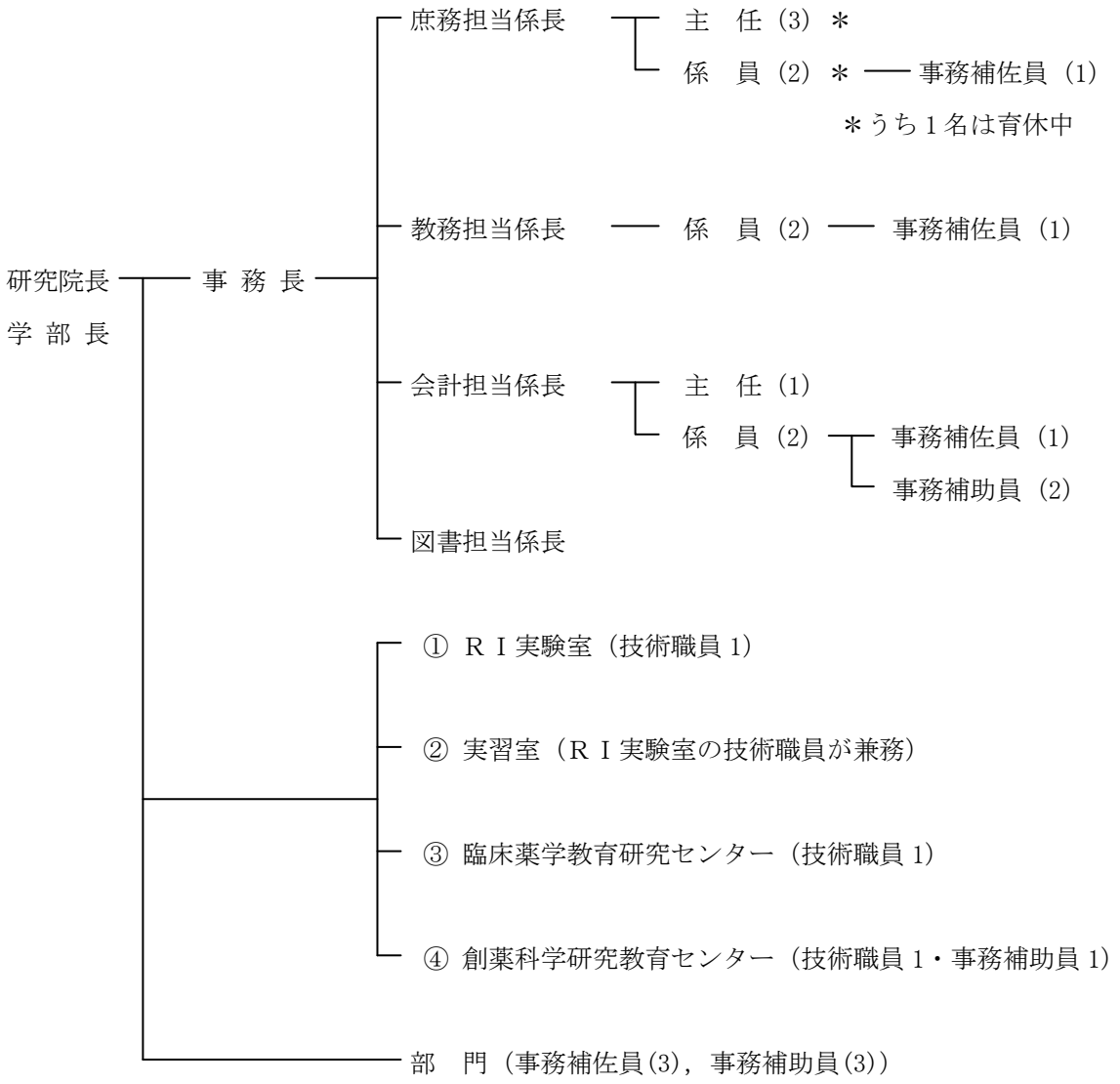
③ 事務組織

1)事務組織

本研究院・学部の事務組織は，下図のとおりである。

事務部は，事務長以下 4 担当で構成され，本研究院の管理運営及び教育・研究支援体制の一翼を担っている。

(平成 25 年 3 月 31 日現在)



2)事務系職員現員表

区　　分	事 務 員	技術職員	小　　計	非正規職員		合　計
				フ　ル	パート	
現　　員	15	3	18	6	6	30

3)事務処理体制の現状と問題点

平成１６年の法人化により，業務の一部については，弾力的な運用を行うことができることとなったものの，運営管理，点検評価，内部統制，外部資金獲得のための研究支援等，法人化に伴う新たな業務が発生している。

また，大学運営の原資である運営費交付金が税金で賄われていることや大型の競争的資金が国からの補助金等であることなどから，従前から行っている関係法令等に基づく業務も行わざるを得なく，全体として業務は増加している。

一方，法人化後，人件費削減の観点から，人員削減を行わざるを得ないものの，業務との関係において，充分な人的資源配分が確保されていない面も見られる。これらのことから，今後，更なる業務の改善・合理化及び適正な人的資源の配分が求められる。

4)各研究室における研究支援体制の現状と問題点

平成１０年の大学院重点化以降，大学院生の数は大幅に増加し，研究室の中には教員，大学院生，学部学生を合わせると３０名を超える室員を抱える所もある。そのような現状の中，適宜各研究室において事務補助員を雇用し，研究室関連の事務を処理している。

5)技術職員による研究支援体制

実習室及びＲＩ実験室には，両室を兼務で担当する技術職員１名を専任で配置している。また，６年制薬剤師教育の充実のために臨床薬学教育研究センターに，創薬研究推進と共通機器の円滑な管理・運営のために創薬科学研究教育センターに，それぞれ専任の技術職員１名を配置している。

（３）施設・設備

① 薬学部・薬学研究院建物の概要

建物の名称	面　積	構造	階数	建　築・改　修　年
管 理 ・ 研 究 棟	8,131 ㎡	R	5	昭 42～昭 43，平 7～平 9，（平 26）
講　義・研　究　棟	1,000 ㎡	S	2	平 20
Ｒ　Ｉ　実　験　室	314 ㎡	R	2	昭 42～昭 43
動　　物　　舎	452 ㎡	R	2	平 8
薬用植物園実験室他	196 ㎡	B	1	昭 43，昭 51，昭 59
薬 用 植 物 園 温 室	119 ㎡	S	1	昭 43，昭 51，昭 59
薬　　品　　庫	75 ㎡	R	1	昭 59
ボ　イ　ラ　ー　室	217 ㎡	S	1	昭 43，昭 56
（新　　棟）	（5,078㎡）	（R）	（5＋B1）	（平 25）
計	10,504 ㎡ （15,268 ㎡）			

R＝鉄筋コンクリート　B＝ブロック　S＝鉄骨造

② 建物の現状と問題点，対応状況

1）管理･研究棟

平成 10 年度の大学院重点化に伴い各講座の教員及び大学院学生数が増加し，それに見合った実験･研究スペースが確保できず研究の進展に支障をきたしてきた。さらに，薬剤師教育の６年制化に伴い，実践的臨床薬学を展開・応用できる能力を有する薬剤師を養成するための調剤実習室・模擬薬局，及び講義室等が必要となってきた。これら諸問題に対応するために，平成 20 年に，模擬薬局，４つの講義室（162，72，72，30 席），情報端末室（33 席），自習室（36 席）を有する講義・研究棟を建設し，６年制薬剤師教育への対応を図った。しかしながら，狭隘な実験･研究スペースについては未解決のままであり，前回の外部点検評価の際にも指摘されたところである。また，管理･研究棟については，平成 7-9 年にわたって全面改修が行われたが，最近の調査で，耐震強度が十分でないことが指摘されていた。

これらの問題に対処するために，新棟建設と管理・研究棟の改修のための概算要求を行い，平成 24-26 年度の３年間での新棟建設と管理・研究棟改修が認められた。これにより，各研究室の面積はおよそ現在の約 280㎡から約 330㎡に拡張されることから狭隘な実験･研究スペースの問題がかなり解決されるとともに，アメニティスペースの設置などの修学・労働環境の整備も行えることになった。

2）ＲＩ実験室

ＲＩ実験室は，昭和 42-43 年にわたって設置された。当初は教育用として設計されたため研究用としての機能を具備した施設ではなかった。そのために，研究施設となるように順次改修してきたものである。昭和 63 年に全面改修工事を行い，また，問題が生じるごとに小規模な改修を行っている。平成 17-18 年に配水管取替工事を行い，平成 18 年には機械室天井部のアスベスト除去作業，平成 20 年は送・排風機整備を行った。しかしながら，老朽化の問題は深刻であり抜本的な解決が必要となっていた。そこで，新しい研究棟の１階のおよそ半分をＲＩ実験室とし，新研究棟完成後に現在のＲＩ実験室は廃止し，取り壊すこととした。

3）動物舎

動物舎に関しては，ＳＰＦ飼育スペースや実験・処置スペースの不足が問題となっている。現在建設中の新棟の１階のおよそ半分をＳＰＦ飼育室とすることでＳＰＦ飼育スペースの不足を解消する計画である。

4）施設・設備に関する学生の評価

平成 23 年度からは学部卒業生に対してアンケートを行っている。アンケートの内容は，1）薬学部の目的とカリキュラム体系について（5 設問），2）薬学部の教育指導（学生指導）について（13 設問），3）薬学部の教育環境について（8 設問）である。施設・設備関連である 3）についは，薬学科 3.76／薬科学科 3.44（表１−４）となっており，概ね高い値となっており，教育環境に対する満足度は高いと言える。ただし，「適切な規模の自習室が整備されていたと思いますか？」という設問に対する値は 3.11 と高くなく，今後の課題である。現在，建物の新築と改修を行っており，その際に自習室の整備を行う必要がある。

表１−４　卒業生アンケート（教育環境に関する部分；評価最高点は 5 点）

	設問	薬学科	薬科学科
1	教室の規模と数が適性であったと思いますか？	3.78	3.39
2	実習・演習を行う施設（実験・実習室，情報端末室，RI 等）の規模と設備が適切であったと思いますか？	3.89	3.47
3	安全に学習（実験・実習を含む）に専念するための体制が整備されていたと思いますか？	3.94	3.73
4	卒業研究・卒業論文の内容に相応しい施設・設備が適切に整備されていたと思いますか？	3.89	3.83
5	適切な規模の図書室・資料閲覧室が整備されていたと思いますか？	3.58	3.37
6	適切な規模の自習室が整備されていたと思いますか？	3.72	3.11
7	図書室・資料閲覧室及び自習室の利用時間が適切に設定されていたと思いますか？	3.54	3.23
	平均	3.76	3.44

③図書室の運営

1) 教務委員会（各研究室から選出された委員で構成）が本学部・研究院の図書及び雑誌の予算決算・収書方針・蔵書計画等について審議を行っている。

図書職員の構成及び業務内容

（業務内容）

係長 ――― 選書，閲覧，参考調査，相互利用，情報リテラシー教育

2)年度別図書資料の購入予算

	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度
資 料 費 総 額	7,863 千円	7,128 千円	5,724 千円
うち図書購入費	6,444 千円	5,131 千円	4,138 千円
うち新聞・雑誌費	1,419 千円	1,997 千円	1,586 千円

3)図書資料と設備

・蔵書数（平成 25 年 3 月 31 日現在）

図 書		雑 誌	
和 書	洋 書	和 雑 誌	洋 雑 誌
6,683 冊	3,627 冊	114 種	176 種

・図書資料の購入，寄贈の内訳

年 度	種 類	購 入	寄 贈	計
平成 22 年度	和 書	296 冊	99 冊	395 冊
	洋 書	45 冊	32 冊	77 冊
	和 雑 誌	23 種	25 種	48 種
	洋 雑 誌	3 種	2 種	5 種
平成 23 年度	和 書	189 冊	82 冊	271 冊
	洋 書	29 冊	5 冊	34 冊
	和 雑 誌	26 種	23 種	49 種
	洋 雑 誌	3 種	1 種	4 種
平成 24 年度	和 書	216 冊	80 冊	296 冊
	洋 書	36 冊	1 冊	37 冊
	和 雑 誌	28 種	25 種	53 種
	洋 雑 誌	3 種	1 種	4 種

・図書室の設備

書庫

面　　積　　76 ㎡

収容能力

収容可能冊数	現収容冊数	収容率
11,500 冊	6,415 冊	55.78 %

開架書架

面　　積　　11 ㎡

収容能力

収容可能冊数	現収容冊数	収容率
2,550 冊	3,333 冊	130.71 %

閲覧室

面　　積　　57 ㎡

座 席 数　　34 席　（書庫内座席を含む）

複写機器の設置

2 台

内訳（閲覧室 1 台，書庫 1 台）

情報検索端末の設置

2 台

内訳（蔵書検索用 PC1 台，共用 PC1 台）

・設備と資料に関する現状と問題点

資料について

学生の自学自習をサポートするために，国家試験問題集など一部を除き，シラバス掲載の教科書・参考書等は全てそろえるようにしている。その他，教員から推薦された学生向けの図書，教員・学生からの希望図書，新刊図書，定番図書の改訂版の購入，利用度の高い図書の追加購入等，蔵書の充実に努めている。

雑誌については，可能な限り電子ジャーナルへの切り替えを行い，利便性の向上及び保存スペースの節約に努めている。

学術文献データベースは，Web of Science，SciFinder Web，Reaxys，化学書資料館，医中誌 Web，メディカルオンライン，今日の診療 WEB 版など豊富な数が利用可能である。これら電子ジャーナル・学術文献データベースの経費は，そのほとんどが附属図書館に措置される特定経費によってまかなわれている。

閲覧室及び開架書架

書庫を含めた図書室全体で 34 席の閲覧席が用意されており，定期試験期等の一部の期間を除けば概ね数は足りている状態である。

開架書架には利用頻度の高い和書及び参考図書などを配架している。閲覧室は平日 9～17 時以外も自習スペースとして利用可能だが，開架書架部分は施錠されるため図書は利用できない。

書庫

書庫には洋書，利用度の低い和書，新着雑誌及び製本雑誌を配架している。平日 9～17 時以外も薬学部関係者*（学部学生は研究室配属された 3 年生以上）は，学生証・ID カードを用いて入室可能である。公費用コピー機が設置されているため，雑誌論文等の複写も可能である。

平成 24 年度に重複図書・雑誌等約 1,400 冊を除籍した。毎年増加する資料の保存スペースの確保等の目的から，今後も定期的に重複図書等を除籍する必要がある。

＊ 薬学研究院・薬学部・共用機器管理センター委託分析部門及び生命科学院 生命科学専攻生命医薬科学コース・臨床薬学専攻の教職員・大学院生・学部学生等

4)図書室の利用者サービス

・図書室の利用資格

特に制限はないが，薬学部関係者を主な対象としている。一般市民等も図書等の閲覧が可能だが，貸出はできない。

・開室時間と時間外利用

開室時間　月～金曜日　9：00～17：00（昼休みも開室）

時間外利用（薬学部関係者のみ。）

閲覧室：　自習室としての利用のみで，図書等の閲覧はできない。
（書架が施錠されるため。）

書庫　：学生証・ID カードによる自動入室。ただし学部学生は，研究室配属された 3 年生以上に限る。

・情報リテラシー教育

現在，学部 2 年生については，学部移行時及び基礎実習開始時に図書室の利用法や資料の探し方等についてガイダンスを実施している。大学院新入生については，入学時に図書室の利用法及び電子ジャーナル・データベースの簡単な紹介等を行っている。

附属図書館主催の SciFinder 及び Reaxys の講習会については，薬学部内でも会場を確保して開催するようにしている。また平成 22 年度からは，2 つの研究室に配属された学部 3 年生を対象として，PubMed や医中誌 Web 等の講習会を実施している。

基本的な情報リテラシー教育は実施されているので，今後は，電子ジャーナル・データベースに関する講習会等をより一層充実させる必要がある。

・閲覧及び貸出サービス

	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度
入 室 者 数	44,596 人	38,384 人	37,467 人
貸 出 冊 数	2,336 冊	2,070 冊	3,110 冊

・相互利用

	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度
複 写 受 付	69 件	64 件	74 件
複 写 依 頼	33 件	33 件	33 件
貸 借 受 付	0 冊	1 冊	1 冊
貸 借 依 頼	0 冊	1 冊	0 冊

④安全管理

本研究院では，安全衛生管理対策などの策定，実施を行う委員会として安全衛生対策委員会を設置し，安全対策に努めている。

1）実験実習時の安全対策

薬学の実験・実習は常に災害発生の恐れがあるため，職員には採用時に，学生には入学時，実習開始前，研究室配属時に安全教育を実施している。また，超高速遠心分離器及び高圧ガスの利用者向けには毎年取扱い講習会を開催している。さらに，安全教育の徹底を図るために，安全対策委員会が「薬学実験のための安全指針」（A4 版 43 頁）を作成し，職員，学生に配付している。

なお，災害発生に備え，学生教育研究災害傷害保険及び施設賠償責任保険に加入している。

2）防火避難訓練ならびに救急救命講習

年１回，教職員・学生を対象に北海道防災指導センターの指導のもとに，消火器を用いての初期消火訓練，3 階から避難袋，4 階から緩降器を用いての避難訓練等を実施している。また，学生実習室からの出火という想定で，全員参加の火災避難訓練も行っている。さらに，消防署より派遣された講師による救急救命講習を実施している。

3）放射線障害予防

本研究院放射線障害予防規程に基づき，研究院放射線障害予防安全委員会（安全委員会）及び放射線取扱主任者が，教育訓練，放射線施設の点検等を実施し，放射線障害予防にあたっている。

4）有害廃液等の処理

有害廃液管理責任者（安全衛生対策委員長）及び同補助者（会計担当係長）により，有害廃液管理の指導，回収状況の把握，容器の配置状況の把握等を行っており，適切な廃液処理が行われるよう管理している。

5）庁舎管理

庁舎の警備業務は外部委託している。また，庁舎の清掃は，研究室，実験室は各研究室で，講義室，事務室，廊下，トイレ等は外部委託している。

Ⅲ　沿革

昭和２９年　４月　北海道大学医学部薬学科（薬化学講座）新設（学生定員 40 人）
　　３０年　７月　薬品分析化学講座，生薬学講座設置
　　３１年　４月　薬品製造学講座，衛生化学講座設置
　　３３年　３月　薬学科第 1 期生卒業
　　４月　薬剤学講座，薬効学講座設置
　　４月　北海道大学大学院薬学研究科（薬学専攻）新設
　　３４年　１月　薬用温室（76 ㎡）新築
　　３８年　３月　薬学博士課程第 1 期生修了
　　４０年　４月　北海道大学薬学部（薬学科，製薬化学科）設置（学生定員 80 人）
　　５月　赤木満州雄教授が薬学部長に就任
　　４１年　４月　製薬化学科に薬品合成化学講座，薬品有機化学講座設置
　　７月　伴義雄教授が薬学部長に就任
　　４２年　４月　製薬化学科に微生物薬品化学講座，薬品生物化学講座設置
　　４月　薬学部本館（1 期工事 4,128 ㎡）新築
　　４月　RI 実験室（213 ㎡）新築
　　４３年　３月　薬学部本館（2 期工事 4,003 ㎡）増築
　　３月　RI 実験室（101 ㎡）増築
　　６月　製薬化学科に植物薬品化学講座，薬品物理化学講座設置
　　１１月　薬用温室（47 ㎡）増築
　　４４年　４月　大学院薬学研究科に製薬化学専攻設置
　　４５年　７月　水野義久教授が薬学部長に就任
　　４８年　７月　木村道也教授が薬学部長に就任
　　４９年１０月　薬用植物園圃場（2,700 ㎡）造成
　　１１月　薬学部創立 20 周年記念式典実施
　　５０年　７月　石井信一教授が薬学部長に就任
　　５１年　２月　薬用植物園実験室（161 ㎡）新築
　　５月　薬学部附属教育研究施設として「薬用植物園」設置
　　５３年　３月　実験動物管理センター（約 136 ㎡）新築
　　７月　伴義雄教授が薬学部長に就任
　　５６年　７月　上田亨教授が薬学部長に就任
　　５９年　２月　危険薬品庫（75 ㎡）新築
　　１１月　薬学部創立 30 周年記念式典実施

６０年　７月　小山次郎教授が薬学部長に就任
６２年　７月　金岡祐一教授が薬学部長に就任
平成　元年　７月　米光宰教授が薬学部長に就任
４年　４月　薬学科及び製薬化学科を総合薬学科（14 講座）に改組
４月　生体分子構造学講座設置
５年　７月　栗原堅三教授が薬学部長に就任
６年１１月　薬学部創立 40 周年記念式典実施
８年　６月　実験動物舎(452 ㎡)新築
９年　７月　長澤滋治教授が薬学部長に就任
１０月　薬学部庁舎大型改修工事竣工
１０年　４月　大学院重点化に伴い大学院薬学研究科 3 専攻に改組
（生体分子薬学専攻，創薬化学専攻，医療薬学専攻）
４月　長澤滋治教授が大学院薬学研究科長に就任
１３年　４月　野村靖幸教授が大学院薬学研究科長に就任
４月　薬用植物園を大学院薬学研究科附属教育研究施設に改組
１４年１０月　薬学研究科が参加する 21 世紀 COE プログラム「バイオとナノを融合する新生命科学拠点」補助金交付決定
１５年　４月　寄附講座・トランスレーショナルリサーチ（新日本科学）を設置
（平成 18 年 3 月終了）
１６年　４月　国立大学法人北海道大学へ移行
１１月　薬学部創立 50 周年記念式典実施
１７年　１月　寄附講座・創剤薬理学（トランスキュー・テクノロジーズ）を設置
（平成 21 年 12 月終了）
４月　横沢英良教授が大学院薬学研究科長に就任
４月　大学院薬学研究科協力講座として機器分析化学（生体分子薬学専攻），分子触媒化学（創薬化学専攻）を設置
１８年　４月　大学院薬学研究科を学院・研究院構想により教員組織を薬学研究院（2 部門，3 分野，1 寄附分野）に改組，教育組織は生命科学院に移行
４月　薬学教育 6 年制移行に伴い，薬学部総合薬学科を薬科学科（4 年制），薬学科（6 年制）の 2 学科に改組
４月　薬用植物園を薬学部附属教育研究施設に改組
１２月　寄附分野　医薬品リスク管理学（アインファーマシーズ）を設置
（平成 24 年 11 月終了）
１９年　４月　寄附分野　神経病理・病態生化学(IBL)を設置　（平成24年3月終了）

２０年　３月　研究棟(1,000 ㎡)新築
　　４月　松田　彰教授が大学院薬学研究院長に就任
　　４月　臨床病態解析学研究室（医療薬学部門医療薬学分野）を設置
　　４月　寄附分野　生体情報科学(HSS・北海道和光純薬)を設置
２１年　４月　未来創剤学研究室(医療薬学部門医療薬学分野)を設置
　　－特別経費（プロジェクト）「血管を標的とする革新的医薬分子送達法の基盤技術の確立」：平成２１年度～平成２５年度－
　　４月　薬物動態解析学研究室（医療薬学部門医療薬学分野）を設置
２２年　４月　臨床薬学教育研究センターを設置
２２年　４月　生体分子機能学研究室（創薬科学部門生体機能科学分野）を設置
　　４月　心身相関学研究室(医療薬学部門医療薬学分野)を設置
　　－特別経費（プロジェクト）「ストレスによる心の病の革新的治療を目指した領域融合研究推進事業」：平成２２年度～平成２６年度－
２３年　３月　薬学研究院が参画する最先端研究開発戦略的強化補助金（化合物ライブラリーを活用した創薬等最先端研究・教育基盤の整備）交付内定（H22-H24年度）
　　４月　創薬科学研究教育センターを設置
２４年　３月　薬学研究院が参画する研究開発施設共用等促進費補助金（創薬等ライフサイエンス研究支援基盤事業）「創薬等支援技術基盤プラットフォーム」交付内定（H24-H28年度予定）
　　６月　薬学研究院が参画する革新的医薬品・医療機器・再生医療製品実用化促進事業）「ナノテクノロジーを基盤とした革新的医薬品に関する評価方法」交付内定（H24-H28年度予定）

２．教育活動（薬学部）

Ⅰ　薬学部の教育目的と特徴

「フロンティア精神」,「国際性の涵養」,「全人教育」,「実学の重視」という北海道大学の基本理念に基づき，全人的教育の基盤の上に，専門的知識の習得と研究力・国際性の涵養により，薬科学科（４年制課程）では大学等の研究・教育機関や製薬関連企業において新しい知の創造と画期的新薬の創製に貢献できる創薬研究者・生命科学研究者を，薬学科（６年制課程）では病院・薬局等の医療現場や大学等の研究・教育機関において先導的・指導的な立場で活躍できる薬剤師・医療薬学研究者を養成することを目的としている。

本学部では，生命科学・創薬科学の基礎となる物理化学，有機化学，生物化学を系統的に教育し，生理学，分子生物学，免疫学等の教育を通じて生体機能を総合的に理解させ，天然物化学，有機合成化学等の科目により医薬の創製に必要な有機化学の方法論を学び，薬理学，薬剤学等において薬物の作用と体内動態に関する諸問題を学習する。薬学科６年制課程においては，さらに，薬物治療学や病態解析学，病院・薬局での実務について学習する。このように極めて幅広い科目群を関連付けて修得できるカリキュラムを編成していることから，本学部卒業生は，科学の総合的学力と，生命科学・創薬科学や臨床薬学を発展させるために必須な医学薬学の専門的知識を併せ持っており，これが他の理系学部卒業生とは大きく異なる点である。さらに，上記目的を達成するために，本学部では,「研究力」の醸成を重視した教育カリキュラムを組んでいる。特に，卒業研究に関しては，４年制薬科学科では 1.5 年，６年制薬学科では 2.5 年を割り当て，研究を通して自主性を養うとともに,「研究力」，すなわち，問題発見力，情報収集力，研究企画・遂行力，論理的思考力，プレゼンテーション力の涵養を図っている。

【想定する関係者とその期待】

北海道大学薬学部は，専門的知識を基盤とした独創的な研究を展開できる研究者・教育者を求める大学等の研究・教育機関，創薬に結びつく研究を推進できる人材の輩出を期待している製薬関連企業，医療の現場で先導的・指導的な立場で活躍できる薬剤師の育成を願っている医療機関，そして，優れた医薬品の開発と適正な薬物治療法の進展を願う国民，これらの期待と社会の要請に応えることを使命と考え，教育を行っている。

Ⅱ　「教育の水準」の分析・判定

分析項目Ⅰ　教育活動の状況

観点１－１：教育実施体制

（１）教員組織の編成と多様な教員の確保

北海道大学では，初年次には高等教育推進機構で開講される理系学部共通の「全学教育科目」を履修する。２年次に薬学部に移行・進級した学生は，薬学部で開講する専門科目を履修する。専門科目は主に薬学研究院および学内協力講座の教員からなる薬学部教員が担当しているが，一部の科目の担当は学内外の非常勤講師に依頼している。教員の配置については，創薬科学部門に創薬標的である機能性タンパク質の構造や機能解析等を専門とする生物系教員や，医薬分子設計，医薬合成のための有機化学を専門とする教員を主に配置して創薬研究の基礎を教育し，医療薬学部門には薬理学，薬剤学，薬物治療学等を専門とする教員と臨床系教員を配置し，適切な薬物治療に求められる医療薬学や臨床薬学の知識・技術・方法論を教育している。さらに，病院・薬局での実務実習では専任教員に加えて，北大病院の薬剤師や開局薬剤師を指導薬剤師として非常勤教員に任用し，実践的な臨床薬学の教育に努めている。

創薬科学部門教員と医療薬学部門教員が連携して教育を行うことで，医薬や病態の知識を基盤として創薬科学・生命科学研究を展開できる４年制薬科学科学生，生物化学や有機化学の知識をもとにした臨床薬学を展開できる６年制薬学科学生の育成に努めている。

薬学部の教員選考では，優れた研究能力と薬学教育に熱意を有する人材を公募により全国的視野で採用してきた。特に，多様な場での教育・研究経験を有する教員が相互に刺激し，影響しあうことが研究のみならず教育上も重要であることから教員の流動性拡大に努めてきた。総論で述べたように，直近の３年間を見ても，約半数の教員が他大学出身者である。

教員組織編成における問題点としては，６年制薬学教育に対応するための急速な教員組織の再編により，現在，分析化学および放射性薬品化学の講義を担当する教員がおらず，非常勤講師に頼っている。平成 27 年４月１日付けの採用を目指して教授公募の準備をしており，これにより，分析化学および放射性薬品化学の講義を担当できる教員を確保する計画である。

以上のように本学部では，バランスの取れた教員組織を編成し，適切な教員人事を行っている。

（２）入学選抜方法の工夫

本学部の入学定員は 80 名であり，うち，薬科学科が 50 名，薬学科が 30 名である。４年制と６年制の２学科制が開始した平成 18 年度から平成 22 年度までは，入学試験時には学科を決定せず，薬学部として一括入学させ，３年次第２学期開始時に学生の希望と成績によって学科分属を行っていた。平成 23 年度より北海道大学では総合入試制度を導入し，薬学部の前期日程入試定員 56 名（薬科学科 35 名，薬学科 21 名）はすべて，総合入試（理系）枠に割り当てており，総合入試（理系）の合格者から，２年次進級時に学生の希望と１年次の成績により薬科学科および薬学科に移行する学生が決められる。薬学部に移行するためには優秀な成績が必要となっている。一方，後期日程入試は学部別入試を行っており，志願者は定員 24 名（薬科学科 15 名，薬学科 9 名）を大幅に上回っている。学部別入試での入学者も入学時には学科が決まっておらず，２年次進級時に学生の希望と１年次の成績により移行する学科が決定される。

求める学生像や両学科の人材養成目的については，これまでも，学部案内パンフレット配布やオープンキャンパスの開催に加えて，道内の高校を中心とした高校訪問（表２－１）やホームページ等を通じて周知に努めてきたが，総合入試の導入により，１年次学生への周知が重要になってきたために，全学規模で９月及び２月に開催される説明会に加え，６月，９月及び２月に学部独自の説明会・見学会を開催している。

表２－１　高校訪問先一覧

旭川東	岩見沢東	帯広柏葉	北広島
札幌北	札幌西	札幌東	札幌南
滝川	函館中部	函館ラ・サール	室蘭栄
旭川高専	旭丘		

（３）教員の教育力向上，職員の専門性向上のための体制

教員の学習指導法・教育力の改善に資するため，薬学研究院・薬学部の常設委員会としてFD（ファカルティデベロプメント）委員会を設置し，毎年FD活動を企画・実施している。表２−２にこれまで実施したFD活動について示す。

表２－２　FD活動

	ＦＤ活動	概要
平成20年度	１．FD講演会ー6年制教育の目指すべき方向性についてー（平成21年2月23日　臨床薬学講義室） (1)「薬学教育におけるPBL（problem-based learning)」講師：野呂瀬崇彦（北海道薬科大学薬事管理分野准教授） (2)「薬剤師の室の工場と充実した薬学教育に向けて」講師:吉山友二(北里大学薬学部臨床薬学研究・教育センター　教授) (3) 質疑応答・総合討論	1. 平成18年度より開始された薬学教育6年制制度下で入学した一期生が次年度（平成21年度）4年生となるにあたり実務実習に備えた薬剤師専門教育が本格的に開始される．薬剤師専門教育がどうあるべきか，その将来像と目指すべき方向性について，先進的な取り組みをしている北海道薬科大学及び北里大学薬学部からその中心となっている野呂瀬崇彦及び吉山友二両先生をお招きし，両大学の状況と生じている問題点を講演して頂いた．また，質疑応答等を通じて，本学において取り組むべき課題や問題点について討論した．
平成21年度	１．FD研修会「OSCE実施説明会及び評価者講習会」（平成21年11月24日　臨床薬学講義室） ２．FD講演会（平成22年3月17日　臨床薬学講義室）「製薬企業として薬学部の学生に期待することー採用担当の立場からー」講師：間茂之（(株)エーザイ人事部）	1. 初めてのOSCE本実施に当たり，実施の概要と各教員の評価者としての能力向上のための講習会を行なった． 2. 薬学教育6年制制度下で本学においても薬科学科（4年制学科）及び薬学科（6年制学科）が設置され，それぞれの目的に合致した専門教育が開始されたが，製薬企業の側から見た両学科卒業生に期待する資質や能力に関して人事採用者の立場から講演して頂いた．この講演によって，社会が求めている薬学卒業生像を各教員が把握し，身近に接している学生の教育に活かすことを趣旨としている．
平成22年度	１．FD研修会「OSCE実施説明会及び評価者講習会」（平成22年11月25日　臨床薬学講義室） ２．FD講演会（平成23年2月9日　臨床薬学講義室）「クリッカーを使ってみようー有効活用のための心得ー」講師：山田邦夫（北海道大学高等教育推進機構　特任准教授）	1. 本年度のOSCE実施に当たり，昨年度の反省点を討論するとともに，本年度の実施内容の確認を行い，各教員の評価者としての能力維持と向上のための講習会を行なった． 2. 双方向対話型教育支援システムとして注目されている「クリッカー」が北海道大学に導入されたことに伴い，その有用性と授業に取り入れるためのコツを，実際に授業に効果的に取り入れている山田邦夫先生に講演して頂いた．
平成23年度	１．FD研修会「OSCE実施説明会及び評価者講習会」（平成23年11月25日　臨床薬学講義室） ２．FD研修会並びに講演会（平成24年2月22日　臨床薬学講義室） (1)「第1回薬学教育者のためのアドバンストワークショップ」に関する報告及び討論　座長:菅原満(本研究院教授) (2)「大学におけるメンタルヘルス」講師：朝倉聡（北海道大学医学研究科　准教授）	1. 本年度のOSCE実施に当たり，昨年度の反省点を本年度の実施に活かすべき討論し，各教員の評価者としての能力維持と向上のため講習会を行なった． 2. (1)薬学教育に関する組織を一元化し，薬学教育のあり方を根本から議論するために日本薬学会が設置した「日本薬学会薬学教育委員会」が開催した「第1回薬学教育者のためのアドバンストワークショップ」に本学より参加した菅原教授にワークショップの概要を報告して頂き，本学部の教育活動に活かすべき討論を行なった． (2)近年増えつつあるメンタル的な問題を抱える学生に対応すべく，朝倉先生に精神科医としての立場から，教員が精神的な疾患を抱える学生にどのように対処すべきか講演して頂いた．
平成24年度	１．FD研修会「OSCE実施説明会及び評価者講習会」（平成24年11月19日　臨床薬学講義室） ２．FD講演会（平成23年3月13日　臨床薬学講義室）「総合入試制度下での修学支援ーアカデミック・サポートセンタの取り組みー」講師：川端潤（北海道大学高等教育推進機構アカデミック・サポートセンター長，教授）	1. 本年度のOSCE実施に当たり，昨年度の反省点を討論するとともに，本年度の実施内容の確認を行い，各教員の評価者としての能力維持と向上のための講習会を行なった． 2. 本年度は，平成23年度より北海道大学において導入された「総合入試」の制度下で入学した学生たちが薬学部に移行した初年度であった．そこで，本学アカデミックサポートセンターの川端潤センター長に，総合入試や学部移行システムの仕組み，学部移行前の修学状況やアカデミックサポートセンターの利用状況，更には薬学部移行生の修学上の特徴などを詳しく解説して頂いた．この講演を通して，総合入試導入後の総合教育部１年生たちの状況や移行システムの問題点などを共有化するとともに，学部移行後の薬学部生の修学をどのようにサポートしていくべきかを薬学部教員一同で考え，討論した．

薬学研究院･薬学部内におけるFD活動は,平成21年度以降継続的に実施している「OSCE実施説明会及び評価者講習会」と，年度ごとに課題を決めて実施する事業からなる。薬局及び病院での実務実習に進むために薬学科４年次学生が受験するOSCEの際には，薬学部の教員は評価者として学生の合否判定を行なう。そのために，事前に必ず評価者としての能力の維持・向上をはかるために講習を受けることが義務づけられており，本薬学研究院・薬学部では，教員に必須であるこのOSCE評価者講習会をFD研修の一つとして位置付けている。また，年度ごとに課題を決めて実施する事業に関しては，年度初めにFD委員会を開催し，事業と実施計画を策定している。事業計画の策定には，本薬学研究院・薬学部の現状を鑑み，教育現場の諸問題や教員のニーズに即して，真に必要とされるFD活動を企画することを心掛けており，そのため内容は「薬学教育の現状を考える講演会」,「企業が求める薬学卒業生像」,「学生のメンタル面のサポートや修学指導」,「最先端教育支援システムの利用法」に関するものまで多岐に渡っている。平成22-24年度では毎回の教員の出席も54-59名と多く，内容に関しても各回のアンケートで高評価を得ている。加えて，薬学研究院・薬学部外で行なわれる様々なFD・ワークショップにも，毎回教員を派遣している。

（４）成績評価と履修指導における取組

成績評価の公平性と正確性を確保するため，成績評価基準をシラバスに掲載するとともに，定期試験の得点分布等を公表している。また，成績評価に対する学生の申し立て制度を設けている。

学生を６名程度のグループに分け，各グループを教授１名が担当し，きめ細やかな履修指導を行うとともに，３年次第２学期の研究室配属までの期間，学生生活における相談窓口として対応している（少人数担任制度)。GPA（Grade Point Average）制度の導入以降は，各学期終了時に，学期GPAまたは通算GPAが2.0以下の学生について各担任が個別に面談し，学習改善計画を立てるよう指導している。３年次第２学期からは配属された研究室の教授・准教授が責任をもって履修指導にあたっている。

入学時（学部別後期入試による入学者）に加え，学部移行時，さらに，薬学科学生については実務実習事前実習開始時と実務実習開始時にオリエンテーションを行っている。薬局実習期間中は，各施設担当教員が定期的に訪問し学生の指導に当たる。また，実習日誌や指導薬剤師のコメントはWEB上で閲覧・意見交換ができるようにしている。

（５）教育プログラムの質保証・質向上のための工夫

教育プログラムの質保証・質向上のため，学部講義を担当する全教員に授業記録と配

付資料の提出を求めている。また，学生の意見をフィードバックさせて次年度以降の授業を改善させることを目的に授業最終日に授業アンケートを行っている。これまでも大学が主体となってこのような授業アンケートを行ってきたが，平成 24 年度第２学期からは学部独自にアンケートの作成・回収・分析を始めた。これまでは各教員に対して半期毎に１つの授業だけアンケートを行うだけであったのに対し，変更後は全ての授業に対してアンケートを実施するようにしている。また，これまではアンケート結果は本人のみに返送されるのみであったが，学部主体となったことで学部として教員・授業全体の結果を把握し，分析することが可能となった。授業アンケートは無記名で行われ，16 項目の５段階（達成度のみ 10 段階）評価及び自由意見により構成されている。これらの結果に基づき，各教員は自らの講義の長所短所を知り，授業の改善に役立てている。

授業アンケートの結果としては，現時点で回収・分析したものは平成 24 年度第２学期分（35 授業，内訳 26 講義，9 演習）のみである。授業内容・方法及び教員の評価に関するアンケート 12 項目に対する平均評点（評価最高点は５点）は 4.05（講義 4.02，演習 4.14）と極めて高く，質の高い講義が行われていることを示している（表２−３）。このうち，授業内容についての４項目（設問１， ２，11，12）に対する評価の平均は 4.07 と高く，このことはシラバスに授業の目標，内容，評価方法が明確に示され，授業がシラバスに沿って行われたこと，授業の難易度及び要求される作業量（レポート，宿題，自習）が適切であったことを示している。また，授業手法や教員の技術・態度に関する６項目（設問３−８）に対する評価の平均も 4.05 と高く，教員は熱意を持って授業に臨み，説明は分かりやすく，黒板，プリント，AV 機器の使用が効果的であったことを示している。

表２−３　授業アンケート（教員の評価に関する部分；評価最高点は５点）

	設問	評点
1	シラバスは，授業の目標，内容，評価方法を明快に示していた。	4.14
2	授業はシラバスにそって行われていた。	4.18
3	教員の説明はわかりやすかった。	4.06
4	教員の熱意が伝わってきた。	4.10
5	教員の話し方は聞き取りやすかった。	4.07
6	教員は効果的に学生の参加（発言，自主的学習，作業など）を促した。	3.91
7	教員は学生の質問・発言等に適切に対応した。	4.08
8	黒板，教科書，プリントや AV 機器等の使われ方が効果的であった。	4.07
9	授業により知的に刺激され，さらに深く勉強したくなった。	3.90
10	授業は全体として満足できるものであった。	4.06

11	授業で要求される作業量（レポート，課題，予習・復習）は適切であった。	4.09
12	授業内容の難易度は適切であった。	3.88
	平均	4.05

授業だけでなく，実習に関しても平成 24 年度第２学期からアンケートを開始した（表２−４）。実習は２年次第２学期から３年次第１学期にかけて行われている。アンケートは無記名で行われ，20 項目において５段階評価を記載してもらった。このうち，実習内容・方法及び教員の評価に関するアンケート９項目に対する平均評点は 3.96 と極めて高く，質の高い実習が行われていることを示している。さらにこの中でも実習内容を問う３項目（設問１−３）に対する評価点の平均は 4.01 であり，実習での作業量（実験，レポート等），レポートの課題が適切であること，シラバスには明快に目標，内容，評価方法が記載されていること，実習はシラバスに沿って行われていることを示している。また，実習手法や教員等の技術・態度に関する４項目（設問４−７）に対する評価点の平均も 3.99 と高く，教員やＴＡが効果的な方法で適切な指導と説明を行い，その熱意が学生に十分に伝わったことを示している。

表２−４　実習アンケート（教員の評価に関する部分；評価最高点は５点）

	設問	評点
1	シラバスは実習の目標, 内容, 評価方法を明快に示していましたか？	4.06
2	実習はシラバスに沿って行われていましたか？	4.15
3	それぞれの実習で要求される作業量（実験，レポート，予習・復習など）は適切でしたか?	3.81
4	教員や TA は適切な指導と説明を行いましたか？	4.18
5	教員や TA の熱意が伝わって来ましたか？	4.08
6	教員は黒板（ホワイトボード），パワーポイント，実習書，参考書，プリントを効果的に使っていましたか？	3.99
7	レポートの課題は実習内容の復習や理解を助ける適切なものでしたか？	3.70
8	今回の実習により知的に刺激され，さらに深く勉強したくなりましたか？	3.71
9	実習は全体として満足できるものでしたか？	3.93
	平均	3.96

平成 23 年度からは学部卒業生に対してアンケートを行っている。アンケートの内容は，

１）薬学部の目的とカリキュラム体系について（５設問），２）薬学部の教育指導（学生指導）について（13 設問），３）薬学部の教育環境について（８設問）である。１）および２）に関して，５段階評価を行った設問の平均は，１）が薬学科 3.61／薬科学科 3.57（表２−５），２）が薬学科 3.59／薬科学科 3.54（表２−６）となっており，概ね高い値となっている。学生の評価が特に高かった設問は下記の通りである。

・「生命の基本原理及び病因の解明，創薬の推進並びに国民の健康の保持増進に寄与するために，有機化学，生物化学及び物理化学並びに医療薬学及び臨床薬学に関する専門的な知識を教授され，専門性を養うことが可能なカリキュラム体系となっていたと思いますか？」

薬学科 3.79／薬科学科 3.75

・「科学的思考力の醸成に役立つ技能及び態度を修得するための学生実習が十分に行われていたと思いますか？」

薬学科 3.96／薬科学科 3.79

・「シラバスに明記された成績評価の方法に基づき，成績評価が公正に行われていましたか？」

薬学科 3.88／薬科学科 3.84

・「成績評価の結果が，必要な関連情報とともに，学生に告知されていましたか？」

薬学科 3.88／薬科学科 3.84

・「研究課題等を通し，新しい発見に挑み，科学的根拠に基づいて問題点等を解決する能力を修得するための卒業研究・論文指導が行われていたと思いますか？」

薬学科 3.76／薬科学科 3.87

このように専門性的知識,問題解決能力の獲得に向けた教育と成績評価に関して学生から高い評価を受けている。

表２−５　卒業生アンケート（カリキュラムに関する部分；評価最高点は５点）

	設問	薬学科	薬科学科
1	全体的にみて，現行の薬学部におけるカリキュラム体系が，学生の学力や資質・能力を向上させるものとなっていたと思いますか？	3.53	3.54
2	生命の基本原理及び病因の解明，創薬の推進並びに国民の健康の保持増進に寄与するために，有機化学，生物化学及び物理化学並びに医療薬学及び臨床薬学に関する専門的な知識を教授され，専門性を養うことが可能なカリキュラム体系となっていたと思いますか？	3.79	3.75
3	創薬科学及び生命科学の分野における優れた研究者若しくは技術者又は医療の現場において指導的立場にある薬剤師若しくは医療薬学研究者を養成するためのカリキュラム体系となっていたと思いますか？	3.51	3.43
	平均	3.61	3.57

表２−６　卒業生アンケート（教育指導に関する部分；評価最高点は５点）

	設問	薬学科	薬科学科
1	各授業科目のシラバスに一般目標と到達目標が明示され，それらに対応した学習方法を用いた教育が行われていたと思いますか？	3.59	3.66
2	科学的思考力の醸成に役立つ技能及び態度を修得するための学生実習が十分に行われていたと思いますか？	3.96	3.79
3	各授業科目の実施時期が適切に設定されていたと思いますか？	3.50	3.55
4	研究課題等を通し，新しい発見に挑み，科学的根拠に基づいて問題点等を解決する能力を修得するための卒業研究・論文指導が行われていたと思いますか？	3.76	3.87
5	各科目において，成績評価の方法・基準が設定され，かつ，学生に周知されていましたか？	3.67	3.71
6	シラバスに明記された成績評価の方法に基づき，成績評価が公正に行われていましたか？	3.83	3.77
7	成績評価の結果が，必要な関連情報とともに，学生に告知されていましたか？	3.88	3.84
8	履修指導（ガイダンス）・学習相談の体制がとられておりましたか？	3.46	3.44
9	学生の健康維持に関する支援体制（メンタルヘルス，学生相談など）が整備されていたと思いますか？	3.39	3.07
10	学生に対するハラスメント防止に関する取組み及び相談窓口等の案内が行われていましたか？	3.44	3.12
11	主体的な進路を選択できるよう，必要な支援体制が整備されていたと思いますか？	3.30	3.41
12	学生の意見を教育や学生生活に反映するための体制が整備されていたと思いますか？	3.34	3.22
	平均	3.59	3.54

観点１−２：教育内容・方法

（１）体系的な教育課程の編成状況

学部別入試，総合入試いずれの入試区分で入学しても，１年次には総合教育部において教養科目と理系基礎科目を学修する（表２−７）。教養科目は学生が他の学問分野や文化に触れ，異なった価値観の存在を理解するとともに，多様な発想や感性を磨き，豊かな想像力を身につける科目として重視している。また，基礎科目は２年次移行に学修する薬学専門科目の基礎としても位置づけており，数学や理科，自然科学実験など，一定の単位数の修得を卒業要件としている。１年次学生に薬学部での教育・研究を紹介する講義として，「健康と社会」と「学問の世界」がある。特に，「健康と社会」では薬学部で学ぶ専門科目とともに各研究室で行われている研究内容を紹介しており，毎年 143-223 名が履修している。総合入試導入に伴い，薬学部の１年次学生と薬学部教員・大学院生

が行う自主ゼミの開講が困難となったが，毎年３名の薬学研究院教員が全学教育科目の一般教育演習（フレッシュマンセミナー）を担当しており，薬学に関心のある１年次学生の主体的学習をサポートしている。

２年次からは薬学専門教育としての有機化学，物理化学，生物化学に加え，薬理学，薬剤学，衛生化学，分析化学，天然物化学，分子生物学などが開講され，物理・分析系，化学系，生物系，医療系の科目をバランスよく学修できるように編成されている。また，年次進行に伴い積み上げ式の学修が必要な科目については，例えば有機化学Ⅰ～Ⅴや薬理学Ⅰ～Ⅳのように一連の科目で体系的に学ぶことができるように工夫して編成した。２年次第２学期になると，午前中は専門講義科目を学修し，午後は実習を行う。

３年次第１学期までに，薬科学科，薬学科の両学科に共通して必要な科目を修得し，３年次第２学期からは，それぞれの学科の人材養成目的に特化したカリキュラムが用意されている。すなわち，高度な職能を備えた薬剤師養成を目的とする薬学科では，数多くの医療薬学系講義・演習科目を修得し，薬学共用試験を経て医療機関における長期実務実習（病院実習・薬局実習）を履修するとともに，卒業論文の作成が課せられる。一方，薬科学科では生命科学・創薬科学領域の先端的課題をテーマとした多様な演習を履修するとともに，1.5 年間の卒業研究によって論理的思考力と研究展開能力を育成する。４年制の薬科学科の卒業要件は 149 単位以上（全学教育科目 46 単位以上，専門科目 103 単位以上）であり，６年制の薬学科の卒業要件は 205 単位以上（全学教育科目 46 単位以上，専門科目 159 単位以上）である。次ページ以降に薬学部実行教育課程表（表２－８）と薬学教育マップ（表２－９）を示す。

表２－７　全学教育科目実行教育課程表(平成２４年度入学者用)

区分	授業科目	単位	開講期 1年次 1学期	開講期 1年次 2学期	開講期 2年次 1学期	開講期 2年次 2学期	開講期 3年次 1学期	開講期 3年次 2学期	開講期 4年次 1学期	開講期 4年次 2学期	薬学部で求める卒業要件単位数
教養科目	一般教育演習（フレッシュマンセミナー）	[2]	選	選							一般教育演習（フレッシュマンセミナー）及び総合科目から４単位以上を修得すること。
	論文指導										
	総合科目 環境と人間	[1]	選	選	選	選	選	選	選	選	
	総合科目 健康と社会	[1]	選	選	選	選	選	選	選	選	
	総合科目 人間と文化	[1]	選	選	選	選	選	選	選	選	
	総合科目 特別講義	[1]	選	選	選	選	選	選	選	選	
	総合科目 学問の世界	[1]	選	選							
	主題別科目 思索と言語	[2]	選	選	選	選	選	選	選	選	主題別科目５科目から３科目以上，６単位以上を修得すること。（２科目以下で６単位以上を修得した場合は要件を満たしていないため，留意すること）
	主題別科目 歴史の視座	[2]	選	選	選	選	選	選	選	選	
	主題別科目 芸術と文学	[2]	選	選	選	選	選	選	選	選	
	主題別科目 社会の認識	[2]	選	選	選	選	選	選	選	選	
	主題別科目 科学・技術の世界	[2]	選	選	選	選	選	選	選	選	
	論文指導										
	外国語科目 英語Ⅰ	1	必								1　英語Ⅰ，英語Ⅱ，英語Ⅲ及び英語Ⅳの４単位を修得すること。 2　外国語科目のうちから英語以外の１か国語を選択し，４単位を修得すること。
	外国語科目 英語Ⅱ	1	必								
	外国語科目 英語Ⅲ	1		必							
	外国語科目 英語Ⅳ	1		必							
	外国語科目 ドイツ語Ⅰ	2	選必								
	外国語科目 ドイツ語Ⅱ	2		選必							
	外国語科目 フランス語Ⅰ	2	選必								
	外国語科目 フランス語Ⅱ	2		選必							
	外国語科目 ロシア語Ⅰ	2	選必								
	外国語科目 ロシア語Ⅱ	2		選必							
	外国語科目 スペイン語Ⅰ	2	選必								
	外国語科目 スペイン語Ⅱ	2		選必							
	外国語科目 中国語Ⅰ	2	選必								
	外国語科目 中国語Ⅱ	2		選必							
	外国語科目 韓国語Ⅰ	2	選必								
	外国語科目 韓国語Ⅱ	2		選必							
	外国語演習 英語演習	[2]	選	選	選	選	選	選	選	選	２単位以上を修得すること。
	外国語演習 ドイツ語演習	[2]	選	選	選	選	選	選	選	選	
	外国語演習 フランス語演習	[2]	選	選	選	選	選	選	選	選	
	外国語演習 ロシア語演習	[2]	選	選	選	選	選	選	選	選	
	外国語演習 スペイン語演習	[2]	選	選	選	選	選	選	選	選	
	外国語演習 中国語演習	[2]	選	選	選	選	選	選	選	選	
	外国語演習 韓国語演習	[2]	選	選	選	選	選	選	選	選	
	外国語特別演習	[2]	選	選	選	選	選	選	選	選	
	共通科目 体育学Ａ	[1]	選	選	選	選	選	選	選	選	1　共通科目から情報学Ⅰを含み４単位以上を修得すること。 2　インターンシップＡ及びＢの単位は，卒業に必要な単位数には算入できない。
	共通科目 体育学Ｂ	2	選	選	選	選	選	選	選	選	
	共通科目 情報学Ⅰ	2	必								
	共通科目 情報学Ⅱ	2		選							
	共通科目 統計学	2	選＊								
	共通科目 インターンシップＡ	2	選		選		選		選		
	共通科目 インターンシップＢ	1	選		選		選		選		
基礎科目	(文系) 人文・社会科学の基礎	[2]	選	選							1　線形代数学Ⅰ・Ⅱ，微分積分学Ⅰ・Ⅱ，「物理学Ⅰ又は物理学Ⅰ(上級)」，「物理学Ⅱ又は物理学Ⅱ(上級)」，化学Ⅰ・Ⅱ，生物学Ⅰ・Ⅱ及び地球惑星科学Ⅰ・Ⅱから合わせて１６単位以上を修得すること。 2　入門線形代数学及び入門微分積分学を履修しても，進級・卒業要件に含まれない。 3　１に示す１６単位に「物理学Ⅰ又は物理学Ⅰ(上級)」，「物理学Ⅱ又は物理学Ⅱ(上級)」，化学Ⅰ・Ⅱ及び生物学Ⅰ・Ⅱの１２単位を含んで修得すること。 4　自然科学実験２単位を必修とする。
	(数学) 入門線形代数学	2	選必								
	(数学) 入門微分積分学	2	選必								
	(数学) 線形代数学Ⅰ	2	選必								
	(数学) 線形代数学Ⅱ	2		選必							
	(数学) 微分積分学Ⅰ	2	選必								
	(数学) 微分積分学Ⅱ	2		選必							
	(数学) 数学概論	[2]			選	選	選	選	選	選	
	(理科) 物理学Ⅰ	2	選必								
	(理科) 物理学Ⅱ	2		選必							
	(理科) 物理学Ⅰ(上級)	2	選必								
	(理科) 物理学Ⅱ(上級)	2		選必							
	(理科) 化学Ⅰ	2	選必								
	(理科) 化学Ⅱ	2		選必							
	(理科) 生物学Ⅰ	2	選必								
	(理科) 生物学Ⅱ	2		選必							
	(理科) 地球惑星科学Ⅰ	2	選必								
	(理科) 地球惑星科学Ⅱ	2		選必							
	(実験系) 心理学実験	2		選							
	(実験系) 自然科学実験	[1]	必＊1								
日本語科目及び日本事情に関する科目	日本語Ⅰ	2	選必								1　外国人留学生を対象として開講する授業科目である。 2　日本語Ⅰ，日本語Ⅱ，日本語Ⅲ及び日本語Ⅳは，外国語科目又は外国語演習として履修することができる。 3　日本事情は，教養科目(外国語科目及び外国語演習を除く。)として履修することができる。
日本語科目及び日本事情に関する科目	日本語Ⅱ	2		選必							
日本語科目及び日本事情に関する科目	日本語Ⅲ	2			選						
日本語科目及び日本事情に関する科目	日本語Ⅳ	2			選						
日本語科目及び日本事情に関する科目	日本事情	2	選		選		選		選		

＊　　統計学は基礎クラス別に開講学期が異なるため，時間割を確認すること。
＊1　自然科学実験は基礎クラス別に開講学期が異なるため，時間割を確認すること。

卒業要件単位数:46単位

1．「単位数」の欄の数字に［　］のついている授業科目は，授業（講義）題目が異なるものであれば複数個の履修が可能な授業科目である。
2．「開講期」の欄の表示については，「必」は必修科目で，指定された開講期において，必ず修得を要する科目を示す。「選必」は選択必修科目で，指定された開講期において，指定されたいくつかの科目の中から各人が選択し，それを必修科目として取扱う科目を示す。
「選」は選択科目で，指定されたいくつかの科目の中から各人が選択する科目を示す。
3．各学期に履修登録できる単位数には上限設定があるので注意すること。
4．進級要件：全学教育科目から合計３２単位以上修得し，移行する学部・学科等が決定した者が２年次に進級できる。
5．卒業に必要な単位数については，各学部・学科の指示に従うこと。
6．一般教育演習（フレッシュマンセミナー）及び主題別科目に論文指導（２単位）を開講する。
7．外国語科目について，留学生は「全学教育科目に係る留学生の外国語科目履修要件」により履修すること。

表２－８　専門科目実行教育課程表（平成２５年度２年次進級者用）

【薬科学科】

区分	分　野	授 業 科 目 名	種類	単位	2年次		3年次		4年次		備考
					1学期	2学期	1学期	2学期	1学期	2学期	
必修	語学	薬学英語Ⅰ	講義	1	1						
		薬学英語Ⅱ		1			1				
	概論	薬学概論		2	2						
	物理・分析系	物理化学Ⅰ		2	2						
		物理化学Ⅱ		2		2					
		分析化学Ⅰ		2	2						
		分析化学Ⅱ		2		2					
	化学系	有機化学Ⅰ		2	2						
		有機化学Ⅱ		2	2						
		有機化学Ⅲ		2		2					
		有機化学Ⅳ		2		2					
		無機化学		1	1						
		機器分析学		1	1						
		天然物化学		2		2					
	生物系	生化学Ⅰ		2	2						
		生化学Ⅱ		2		2					
		分子生物学Ⅰ		2	2						
		細胞生物学Ⅰ		2	2						
		微生物学		2		2					
	医療系	公衆衛生学		1	1						
		衛生化学		2		2					
		解剖学		2	2						
		生理学		2	2						
		薬理学Ⅰ		2		2					
		薬剤学Ⅰ		2	2						
		薬剤学Ⅱ		2		2					
選必	ドラッグデザイン演習		演習	1				1			2単位以上を修得すること。
	有機化学問題演習			1				1			
	先端生物科学実験法Ⅰ			1				1			
	先端生物科学実験法Ⅱ			1				1			
選択	概論	医薬品開発論	講義	1					1		
	物理・分析系	生物物理化学		2			2				
	化学系	有機化学Ⅴ		2			2				
		有機化学Ⅵ		2				2			
		創薬化学		2			2				
		有機反応論		2				2			
		有機構造解析		1				1			
	生物系	分子生物学Ⅱ		2			2				
		細胞生物学Ⅱ		2				2			
		免疫学		2			2				
	医療系	薬理学Ⅱ		2			2				
		薬理学Ⅲ		2			2				
		薬理学Ⅳ		2				2			
		薬剤学Ⅲ		2			2				
		薬剤学Ⅳ		2				2			
		病態生理学Ⅰ		2			2				
		病態生理学Ⅱ		2				2			
		病態生理学Ⅲ		1					1		
		薬物治療学Ⅰ		2				2			
		薬物治療学Ⅱ		2					2		
		薬物治療学Ⅲ		1					1		
		生薬学・漢方医学		2				2			
		臨床生化学		2				2			
		医薬品情報学		1				1			
		臨床薬剤学		2					2		
		医薬品安全性学		2					2		
		薬事関連法規		2					2		
		臨床統計学		1						1	
	演習・実習	有機合成化学演習Ⅰ	演習	1				1			
		有機合成化学演習Ⅱ		1				1			
		認定MR演習/認定CRC演習		0.3						0.3	

区分	授業科目名	種類	単位	2年次		3年次		4年次	
				1学期	2学期	1学期	2学期	1学期	2学期
必修	物理化学実習	実習	1	未定					
	分析化学実習		1	未定					
	有機化学実習Ⅰ		1	未定					
	有機化学実習Ⅱ		1	未定					
	有機化学実習Ⅲ		1	未定					
	有機化学実習Ⅳ		1	未定					
	有機化学実習Ⅴ		1	未定					
	有機化学実習Ⅵ		1	未定					
	生化学実習Ⅰ		1	未定					
	生化学実習Ⅱ		1	未定					
	生化学実習Ⅲ		1	未定					
	衛生化学実習		1	未定					
	薬理学実習		1	未定					
	薬剤学実習		1	未定					
	RI実習		1	未定					
	薬科学演習	演習	3					3	
	薬科学論文講読演習		3					3	
	薬科学卒業研究	実習	15					15	
卒業要件	全学教育科目46単位以上、専門科目103単位以上、合計149単位以上								

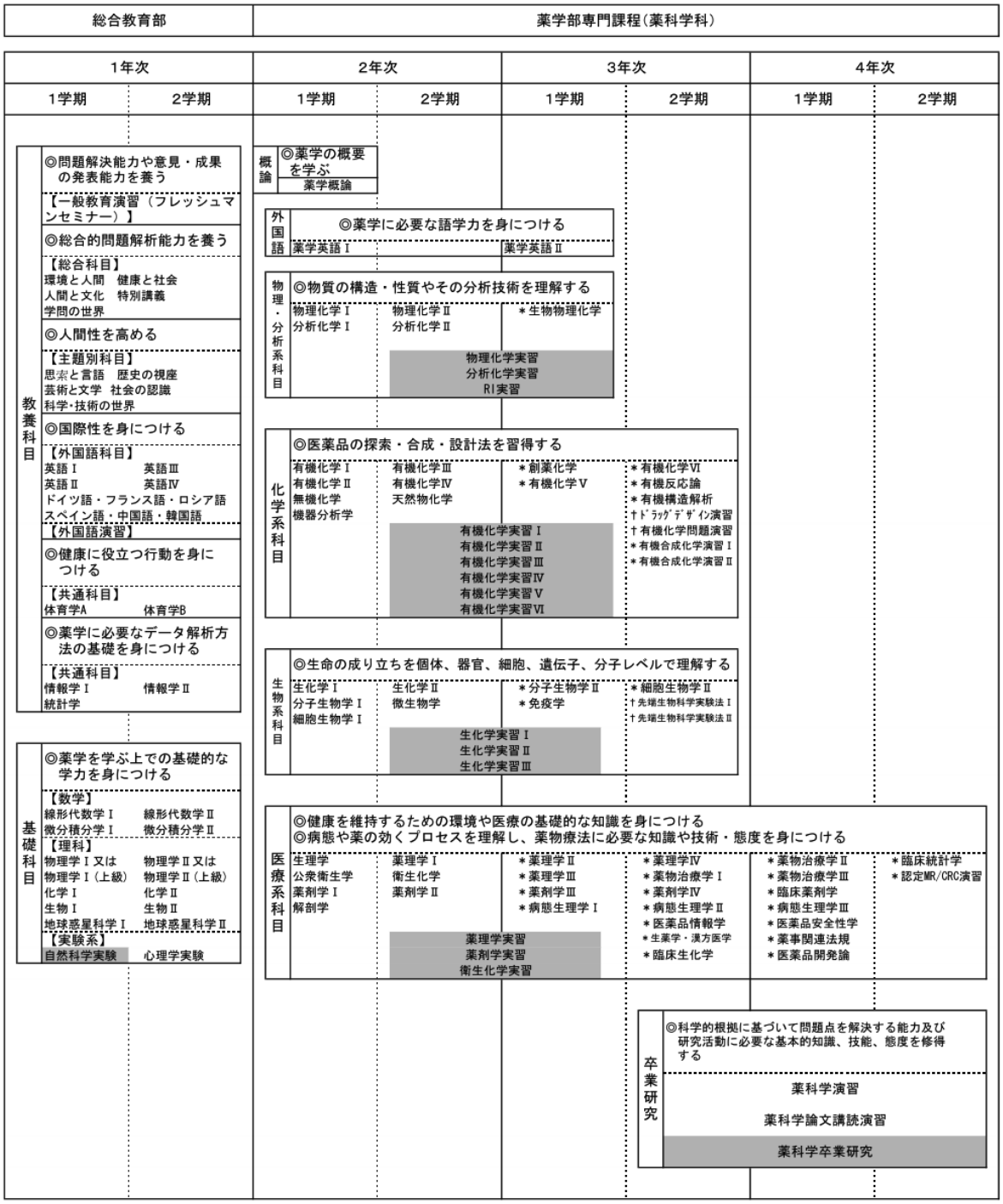
【薬 学 科】

区分	分 野	授 業 科 目 名	種類	単位	2年次		3年次		4年次		5年次		6年次	
					1学期	2学期	1学期	2学期	1学期	2学期	1学期	2学期	1学期	2学期
必修	語学	薬学英語Ⅰ	講義	1	1									
		薬学英語Ⅱ		1			1							
	概論	薬学概論		2	2									
		医薬品開発論		1					1					
	物理・分析系	物理化学Ⅰ		2	2									
		物理化学Ⅱ		2		2								
		分析化学Ⅰ		2	2									
		分析化学Ⅱ		2		2								
		生物物理化学		2			2							
	化学系	有機化学Ⅰ		2	2									
		有機化学Ⅱ		2	2									
		有機化学Ⅲ		2		2								
		有機化学Ⅳ		2		2								
		無機化学		1	1									
		機器分析学		1	1									
		天然物化学		2		2								
		創薬化学		2			2							
	生物系	生化学Ⅰ		2	2									
		生化学Ⅱ		2		2								
		分子生物学Ⅰ		2	2									
		分子生物学Ⅱ		2			2							
		細胞生物学Ⅰ		2	2									
		微生物学		2		2								
		免疫学		2			2							
	医療系	公衆衛生学		1	1									
		衛生化学		2		2								
		解剖学		2	2									
		生理学		2	2									
		薬理学Ⅰ		2		2								
		薬理学Ⅱ		2			2							
		薬理学Ⅲ		2			2							
		薬理学Ⅳ		2				2						
		薬剤学Ⅰ		2	2									
		薬剤学Ⅱ		2		2								
		薬剤学Ⅲ		2			2							
		薬剤学Ⅳ		2				2						
		病態生理学Ⅰ		2			2							
		病態生理学Ⅱ		2				2						
		病態生理学Ⅲ		1					1					
		薬物治療学Ⅰ		2				2						
		薬物治療学Ⅱ		2					2					
		薬物治療学Ⅲ		1					1					
		生薬学・漢方医学		2				2						
		臨床生化学		2				2						
		医薬品情報学		1				1						
		臨床薬剤学		2					2					
		医薬品安全性学		2					2					
		医療概論		2					2					
		薬事関連法規		2					2					
		病院薬局管理論		1					1					
		臨床統計学		1						1				
		医療コミュニケーション論		1						1				
		薬剤経済学		1						1				
選択	化学系	有機化学Ⅴ		2			2							
	生物系	細胞生物学Ⅱ		2				2						

区分	授業科目名	種類	単位	2年次		3年次		4年次		5年次		6年次	
				1学期	2学期	1学期	2学期	1学期	2学期	1学期	2学期	1学期	2学期
必修	物理化学実習	実習	1		未定								
	分析化学実習		1		未定								
	有機化学実習Ⅰ		1		未定								
	有機化学実習Ⅱ		1		未定								
	有機化学実習Ⅲ		1		未定								
	有機化学実習Ⅳ		1		未定								
	有機化学実習Ⅴ		1		未定								
	有機化学実習Ⅵ		1		未定								
	生化学実習Ⅰ		1		未定								
	生化学実習Ⅱ		1		未定								
	生化学実習Ⅲ		1		未定								
	衛生化学実習		1		未定								
	薬理学実習		1		未定								
	薬剤学実習		1		未定								
	RI実習		1		未定								
	実務実習事前実習		4.5					4.5					
	認定MR演習/認定CRC演習	演習	0.3						0.3				
	救命救急実習	実習	0.2						0.2				
	OSCE対応演習	演習	1						1				
	CBT対応演習		2						2				
	医療情報解析演習		2						2				
	臨床薬物動態解析演習		1						1				
	病院実習	実習	10							10			
	薬局実習		10							10			
	卒業研究準備実習Ⅰ		2				2						
	卒業研究準備実習Ⅱ		2						2				
	薬学論文講読演習Ⅰ	演習	1				1						
	薬学論文講読演習Ⅱ		1						1				
	薬学論文講読演習Ⅲ		2									2	
	薬学総合演習		2									2	
	薬学卒業研究	実習	8									8	
卒業要件		全学教育科目46単位以上、専門科目159単位以上、合計205単位以上											

表２－９　薬学教育マップ(平成２５年度２年次進級者用)

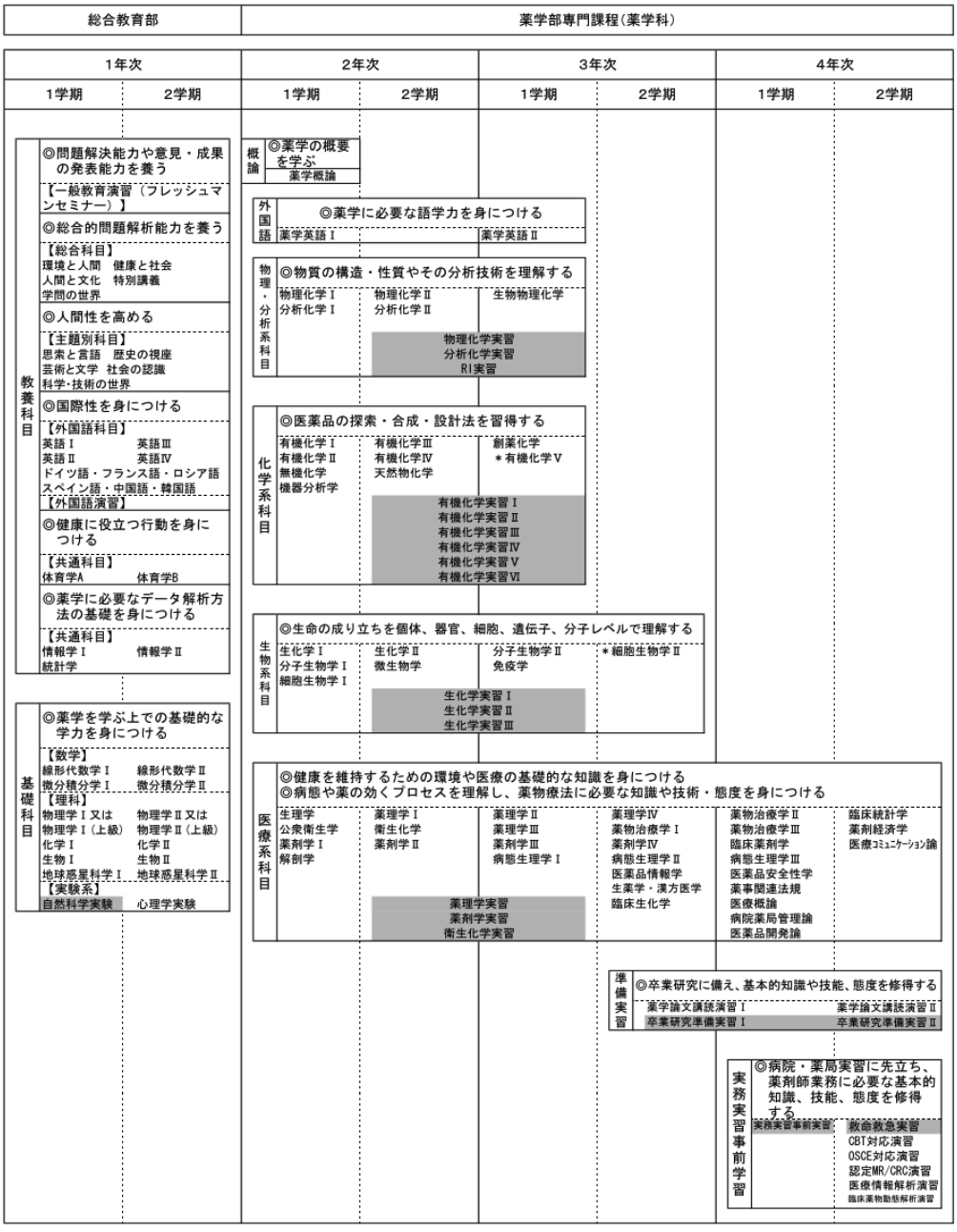
４年制（薬科学科）



注1）総合教育部科目の必修・選必・選択の区別および薬学部で求める卒業要件
単位数については「全学教育科目実行教育課程表【理系】」を参照のこと。

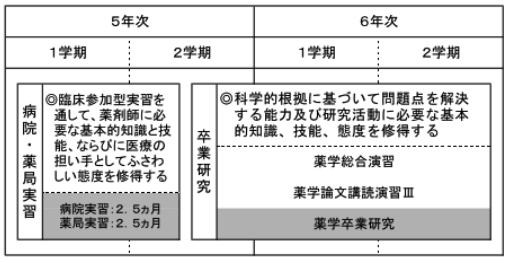
注2）学部専門科目のうち、「＊」、「†」、「灰色網掛け」の科目は、各々、選択科目、
選択必修科目、実験等を含む実習科目を示す。その他は必修科目。

６年制（薬学科）



◎共用試験について（実務実習履修前に実施）

共用試験とは実務実習開始前に全国の薬科大学・大学薬学部の学生を対象に行われる評価試験です。共用試験はコンピューターを用いた知識・問題解決能力を評価する試験（computer based test, CBT）と態度・技術を評価する客観的臨床能力試験（objective structured clinical examination, OSCE）から構成されています。
CBT, OSCEとも既に公開されている「 薬学教育モデル・コア・カリキュラム：教育内容ガイドライン 」に準拠して行われます。



注1）総合教育部科目の必修・選必・選択の区別および薬学部で求める卒業要件単位数については「全学教育科目実行教育課程表【理系】」を参照のこと。
注2）学部専門科目のうち、「＊」、「†」、「灰色網掛け」の科目は、各々、選択科目、選択必修科目、実験等を含む実習科目を示す。その他は必修科目。

（２）社会のニーズに対応した教育課程の編成・実施上の工夫

薬剤師教育が６年制に移行し，新制度で教育を受けた薬剤師の活躍が期待されていることから，本学では臨床薬学等の医療系教育の充実を図ってきた。

病態解析学や生薬学・漢方医学，医療コミュニケーション論などでは，担当教員に加えて病院（大学，民間）や薬局などから十数名の医師や薬剤師等を非常勤講師として採用し（臨床教授や臨床准教授，臨床講師等の称号を付与），病気の成因や薬物治療に関する最新の知見や，接遇，倫理などについて専門的な立場からの講義を取り入れた。また，専任教授として新たに実務経験を有する者を採用し，臨床系の講義や実習の充実を図った。

臨床薬学教育に対する社会的ニーズに対応し，広範な職域において指導的立場で活躍できる指導的・先導的な薬剤師を輩出するために平成２２年４月に臨床薬学教育研究センターを設置した。実務経験を有する准教授および技術職員を配置した。本センターは生涯教育特別講座や卒後研修を実施するとともに，６年制薬学科高学年におけるアドバンストプログラム開発を進めている。本センターの技術職員は実務実習の準備や実習補助，模擬患者（SP）養成の事務局も担当しており，実務実習および共用試験の円滑な実施に貢献している。

一方，創薬研究者養成においては，４年制学科を有する国立大学薬学部への期待が高い。その期待に対応するために，薬科学科では，共通する講義や実習を３年次第１学期で終え，研究室配属となった３年次第２学期以降は専門性に合わせた演習科目を履修するとともに，卒業研究を主体に学修できるカリキュラム編成として「研究力」の涵養を図っている。また，創薬科学研究教育センターを設置し，人員および設備・機器の充実を図った。配置された教員や技術職員が教育に参加するとともに，各種研究機器や実験手法に関する講習会や創薬セミナーを開催し，研究・教育をバックアップしている。

（３）国際通用性のある教育課程の編成・実施上の工夫

語学（英語）は継続的に学習し，年次進行に合わせたレベルで学習することがより効果的であると考えられる。そこで，平成 24 年度以降の入学者については，これまで３年次にのみ開講されていた「薬学英語」を，「薬学英語Ⅰ」と「薬学英語Ⅱ」として２，３年次に開講することで，学年進行に合わせた内容で学習できるように変更することとした。「薬学英語Ⅰ」は日本人非常勤講師が担当し，医療現場・研究室で必要とされる専門用語の理解と，英語文献を検索，理解，要約できる能力の養成に重点が置かれている。「薬学英語Ⅱ」はネイティブスピーカーの非常勤講師が担当し，英語によるプレゼンテーション能力の醸成を目的としている。３年次第２学期以降の英語教育としては，各研究室に

おける演習や，海外から招聘した研究者等による講演会の聴講や討論等が実施されている。

また，本学は平成 24 年度に文部科学省「グローバル人材育成推進事業」に採択された。平成 25 年 4 月に「新渡戸カレッジ」を創設し，学生の留学を支援し，国際社会の中で活躍できる人材の育成を目指す体制づくりを進めている。本学部においても，海外機関との交流を推進する準備を始めたところである。

（4）養成しようとする人材像に応じた効果的な教育方法の工夫

学生が自身の進路を考える上で必要な情報を提供する目的で，学部へ移行した直後の２年次第１学期に開講される「薬学概論」の一環として，本学部卒業生を講師として招き，薬学部卒業後の職業についての話を聴き，対話する「先輩と語る講演会」を開催している（表２−10)。学生はさまざまな職種の具体的な内容を知り，自身の進路決定に役立てることができる。「先輩と語る講演会」では毎回アンケートを行い，講演内容に関する感想・意見に加え，どのような職種で働く先輩の話を聞きたいかを聴取し，翌年度の計画に活かしている。また，「薬学概論」では，早期体験学習として，研究室訪問（薬科学科）や医療施設訪問（薬学科）の機会を設けている。研究室訪問では，「早期体験学習は満足できるものでしたか？」との問いに 94%の学生が「そう思う」と回答しており，また，医療施設訪問においても，「自分の将来を考えるいい機会になった」「医療現場を内側から見る良い機会になった」との回答があり，各学生の適性に応じた進路決定に役立つと考えられる。一方，研究室訪問に関するアンケートでは，「訪問する研究室の数を増やして欲しい」との回答も多く，薬学科学生からも研究室訪問の希望が多く聞かれたため，平成 25 年度より，薬学科も研究室訪問（１研究室）を行うこととし，薬科学科の研究室訪問は２研究室とした。

３年次第２学期以降に開講される医療系講義科目や薬学科４年次に開講される実務実習事前学習における各演習科目においては，医療現場の薬剤師として必要な知識に加え，情報をまとめ，その内容を相手にわかりやすく伝えるためのプレゼンテーション能力やコミュニケーション能力を養う科目が用意されている。一方，研究者養成を主たる目的とする薬科学科においては，研究室に配属となる３年次第２学期に化学系および生物系科目として開講される各演習科目が用意されている。これらの科目を通じて，各自の卒業研究をすすめて行くための基本となる知識や技能を身につけ，その後の研究室における高度な実験・研究の展開に備える。

表２－10　先輩と語る講演会一覧

講演回	講演日	講演題目	演者	職名
第1回	平成20年7月12日	思え！！－切り拓く力をつけるために	逢坂　誠二（26期生）	衆議院議院
第2回	平成20年10月23日	創薬を目指す北大薬学部の若い研究者へ	小林　精一（15期生）	エーザイ創薬研究本部長
第3回	平成20年11月25日	6年生薬剤師教育の目指すべき方向性－米国での経験、教訓－	清水　譲（1期生）	米国ロードアイランド大学 名誉教授
第4回	平成20年12月1日	より有効でより安全な医薬品をより早く医療現場に届けるために	松田　勉（24期生）	医薬品医療機器総合機構 安全管理監
第5回	平成21年6月8日	製薬企業における創薬研究	西　剛秀（23期生）	第一三共（株） 化学第一研究所長
第6回	平成21年7月6日	治験・製造販売後調査および臨床研究に対する薬剤師の貢献	神谷　晃（13期生）	山口大学医学部付属病院 副病院長兼薬剤部長
第7回	平成21年7月13日	知的財産権の保護を巡る動向	小柳　正之（24期生）	特許庁総務部国際課長
第8回	平成21年10月9日	細胞のシグナル伝達系に介在するGタンパク質－三量体Gタンンパク質Giの発見からGタンパク質が果たす役割の拡大に向けて	堅田　利明（17期生）	東京大学大学院薬学系研究科 教授
第9回	平成22年5月31日	製薬企業におけるR&D	水口　清（25期生）	持田製薬（株）医薬開発部長
第10回	平成22年6月14日	国立試験研究機関におけるレギュラトリーサイエンス－バイオ医薬品等の品質・安全性評価と国際協力－	川崎　ナナ（27期生）	国立医薬品衛生研究所 生物薬品部長
第11回	平成22年6月28日	薬害の歴史と薬物治療のリスク管理－サリドマイド被害者の立場から－	佐藤　嗣道（28期生）	東京大学大学院医学系研究科薬剤疫学講座 助教
第12回	平成22年7月12日	病院薬剤師進化論－医療現場から後輩へのメッセージ－	佐藤　誠二（19期生）	手稲渓仁会病院 薬剤部長
第13回	平成23年6月20日	食品企業における創薬研究と29年間の会社生活で学んだこと	近藤　信雄（23期生）	味の素（株） イノベーション研究所次長
第14回	平成23年7月11日	病院薬剤師の現在、過去、そして未来	松田　俊之（24期生）	東京労災病院　薬剤部長
第15回	平成23年10月17日	厚生労働省、国際機関およびNPOでの経験	津田　重城（24期生）	医薬品医療機器レギュラトリーサイエンス財団常務理事
第16回	平成23年11月16日	最先端ゲノミクスが拓く生命科学の新展開と薬学への応用の可能性について	藤山　秋佐夫（16期生）	国立情報学研究所 教授
第17回	平成24年5月28日	これまでの研究生活は「未知との遭遇」の連続だった！	塚本　佐知子（26期生）	熊本大学大学院 生命科学研究部教授
第18回	平成24年6月11日	製薬企業における製剤研究	脇山　尚樹（23期生）	第一三共（株） 製剤技術研究所長
第19回	平成24年7月2日	光生物物理化学－基礎研究のススメ－渇望される薬学部生－	須藤　雄気（43期生）	名古屋大学理学部 准教授
第20回	平成24年7月23日	薬剤師教育の夜明けと臨床研究のすすめ	大林　雅彦（20期生）	東邦大学薬学部 医療薬学教育センター教授

表２-11　授業アンケート（学生に関する部分；4 以外評価最高点は 5 点）

	設問	評点	備考
1	この授業の自分の出席率は（　）％程度であった。	4.70	5，100%；4，80%；3，60%；2，40%；1，20%
2	質問，発言，調査，自習などにより，自分はこの授業に積極的に参加した。	3.51	
3	この授業１回（９０分）のための予習・復習に費やした時間は平均（　）であった。	2.04	5，≥4 h；4，3 h；3，2 h；2，1 h；1，≤0.5 h
4	シラバスに記載されている到達目標は，（　）割程度達成できた。	6.65	10 段階（0-10 割）

表２-12　実習アンケート（学生に関する部分；評価最高点は 5 点）

	設問	評点	備考
1	全体を通して今回の実習を理解出来ましたか。	3.94	
2	毎回の実験のために予習，復習に平均してどのくらいの時間を費やしましたか？	3.28	5，≥3 h；4，2 h；3，1 h；2，≤0.5 h；1，0 h
3	毎回の実験の予習はどのくらいしましたか。	3.40	
5	レポートの課題には答えられましたか？	3.27	
6	全体を通して，熱心に取り組んだと思いますか？	3.63	
7	シラバスの到達目標を達成できましたか？	3.72	

（５）学生の主体的な学習を促すための取組

教員は授業を通じて学生に主体的な学習を促しており，授業アンケートにおける「教員は効果的に学生の参加（発言，自主的参加，作業など）を促した」という設問に対する評点が 3.91 と高い（表２−３）。また，授業アンケートの中でも学生に関する設問のうち，「質問，発言，調査，自習などにより，自分はこの授業に積極的に参加した」に対する結果は 3.51，「この授業／実習 1 回のための予習・復習に費やした時間は平均( )時間であった」という設問に対する回答は，授業が 2.04（表２−11），実習が 3.28（表２−12）であり，時間に換算すると共に１時間程度であると思われる。以上のことから，教員は学生に主体的な学習を促し，学生はそれを認識・理解して概ね実行していることがわかる。

本学においてはGPA制度が導入されており,学修の成果が数値で比較できることから,学生の主体的な学習を促す目的で「北海道大学薬学部成績優秀賞」を設け，３年次第１学期までの専門科目の成績優秀者を毎年３名程度表彰している（賞状と図書券の贈呈,および薬学部ホームページへの名前の掲載)。また，学生の課外学習に役立てるために,講義室は 22 時まで，図書室と情報端末室はカードキーで 24 時間使用可能としている。

全学教育科目については単位の実質化を考慮して履修登録科目の上限設定をしており,実験レポートなどからは，学生が主体的に学習していることが窺える。

上述した「薬学概論」での研究室訪問では，学生は薬学部に移行した２年次に，興味ある分野の研究室での研究を体験できる。また，医療施設訪問（薬学科のみ）では，あらかじめ協力の了承を得ている施設（病院，薬局等）のリストを学生に提示し，学生たちが自ら訪問日程等の調整を各医療施設と直接行う。これらの体験は，学生の意欲を刺激し主体的な学習を促すと期待される。

３年次第２学期以降に開講される医療系講義科目（医薬品情報学や医薬品安全性学，医療コミュニケーション論など）や薬科学科３年次第２学期に化学系および生物系科目として開講される各演習科目（有機合成化学演習Ⅰ・Ⅱ，先端生物科学実験法Ⅰ・Ⅱなど),薬学科４年次に開講される実務実習事前学習における各演習科目においては，PBL や SGD を取り入れて,それまで学生が修得した知識や技能を活かしながら主体的に学習できるように工夫している。

２年次第２学期から専門科目の実習がはじまると,学生の主体的学習の成果は提出されたレポートにはっきりと現れてくる。そして３年次第２学期になって研究室に配属された学生は卒業研究やセミナー等を通じて積極的に研究に取り組むようになっている。この卒業研究により,専門分野に関する学生の理解力やプレゼンテーション能力の向上が期待できる。本学部では,「卒業研究発表会」を重視し，学部全体で開催（公開）するとともに,６年制薬学科では卒業論文の作成･提出も課している。これらは学部教育の集大成であり,学生はこれに向けて努力し,自らの研究をまとめあげる過程で大きな成長を遂げることができる。

分析項目Ⅱ　教育成果の状況

観点２－１：学業の成果

（１）履修・修了状況から判断される学習成果の状況

平成 22 年度から 25 年度（見込み）の卒業生について（表２-13），薬学科では，ほぼ全員が標準修業年限で卒業している。一方で，薬科学科の標準修業年限卒業率は平成 23 年度を除いて，85%に満たない。平成 22-25 年度の卒業生は総合入試導入前の入学であり，３年次第２学期開始時に学生の希望と成績によって学科分属を行っていたが，この際，薬学科希望者が定員より多いことで成績下位の学生が薬科学科に分属したことが薬科学科の標準修業年限卒業率が低い原因であると考えられる。成績下位の学生の学力および学習意欲を高めるための対策が必要である。また，留年者の中には健康面，特に精神面での不調により留年する者の少なからずいる。すでに，２年次での薬学概論にメンタルヘルス講習を組み入れるなどの対策は講じているが，加えて，少人数担任制度を活用したきめ細やかな対策が必要である。一方，平成 23 年度の総合入試導入により，学科分属時期が２年生進級次にかわったために，今後，両学科学生の履修・進級・修了状況を注視し，問題が発見された場合には早急に対策を講じる必要があると考えている。

表２－13　標準修業年限内での卒業状況

卒業年度	学科	標準修業年限	卒業者数	卒業者における留年者数	留年者の内訳			
					標準修業年限超過1年	標準修業年限超過2年	標準修業年限超過3年	標準修業年限超過4年
平成25年度	薬学科	6年	30 (15)	1	1	0	0	0
	薬科学科	4年	49 (10)	8 (1)	3	4	0	1 (1)
	総合薬学科	4年						
	合計		79 (25)	9	4	4	0	1
平成24年度	薬学科	6年	30 (13)	0				
	薬科学科	4年	56 (13)	9	6	1	2	0
	総合薬学科	4年	1	1	0	0	0	1
	合計		87 (26)	10	6	1	2	1
平成23年度	薬学科	6年	30 (16)	0				
	薬科学科	4年	38 (10)	0				
	総合薬学科	4年	0	0				
	合計		68 (26)	0	0	0	0	0
平成22年度	薬学科	6年						
	薬科学科	4年	52 (14)	11 (2)	11 (2)	0	0	0
	総合薬学科	4年	2	2	0	2	0	0
	合計		54 (14)	13 (2)	11 (2)	2	0	0

（ ）内は、女子で内数
※平成25年度分については、見込数で算出している

（２）学会・論文発表，受賞や資格取得などから判断される学習成果の状況

過去５年間における学生の研究活動状況を表２-14 に示す。４年制薬科学科学生の学

会での発表件数は，平成 21-22 年度の年間 6-7 件に比べ，平成 23-24 年度では 17-18 件と大きな伸びを示している。また，６年制薬学科学生の学会発表件数は年間 24-26 件であり，定員 30 名の薬学科学生のおよそ 80%は在学中に学会発表をしていることになる。また，表２-15 に示すように，学会優秀発表賞の受賞件数も多いことから，各研究領域において高く評価される成果を発表しているといえる。さらに，６年制薬学科学生が筆頭著者である学術論文が，平成 23 年度２報，24 年度４報発表されていることは特筆に値する。以上の成果は，研究を重視する本学部の教育目的に合致したものであり，指導教員のもとで研究指導を受け，得られた成果の取りまとめから公表までの訓練が適切に行われていることを示しており，学生の学力は向上し，学問に対する意欲も強くなっているものと判断している。

新制度になってからの薬剤師国家試験の合格率（表２-16）は，初年度（第 97 回）こそ 86.7%とふるわなかったが，平成 24 年度（第 98 回）は 97.1%と国公立大学 17 校中で第３位にランクされ，薬剤師教育に関しても，教育効果が上がっているものと判断している。

表２－14　学部学生の業績調査(原著論文・国内学会発表)

	学科及び専攻	学年	平成20年度				平成21年度				平成22年度				平成23年度				平成24年度			
			論文（筆頭著者）	論文（共著者）	学会（発表者）	学会（共著者）	論文（筆頭著者）	論文（共著者）	学会（発表者）	学会（共著者）	論文（筆頭著者）	論文（共著者）	学会（発表者）	学会（共著者）	論文（筆頭著者）	論文（共著者）	学会（発表者）	学会（共著者）	論文（筆頭著者）	論文（共著者）	学会（発表者）	学会（共著者）
薬学部	薬科学科	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
		4	－	－	－	－	0	5	7	0	0	3	6	7	0	4	17	6	0	0	16	6
	薬学科	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
		4	－	－	－	－	0	0	3	2	0	1	2	6	0	3	2	7	0	5	10	3
		5	－	－	－	－	－	－	－	－	0	3	2	5	0	3	9	7	2	8	1	7
		6	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	2	8	13	15	2	9	15	5

表２－15　受賞状況

年度	氏名	学科	学年	学会・団体等名称	賞・獲得資金等名称
23	橋田真裕	薬学科	6	第136回日本薬学会北海道支部例会	学生優秀発表賞
23	大城裕也	薬科学科	4	日本薬学会	学生優秀発表賞
23	眞嶋　悠幾	薬科学科	4	日本薬学会第132年会	学生優秀発表賞
23	橋田真裕	薬学科	6	第136回日本薬学会北海道支部例会	学生優秀発表賞
23	中村健一	薬学科	5	日本薬学会	日本薬学会第132年会学生優秀発表賞
23	永沼 達郎	薬学科	6	日本生化学会	鈴木紘一メモリアル賞
23	永沼 達郎	薬学科	6	第10回次世代若手を担うバイオ・ファーマフォーラム	優秀発表者賞
23	岡村拓也	薬科学科	4	日本薬学会第132年会	学生優秀発表賞
24	紅露ひとみ	薬科学科	4	日本薬学会	学生優秀発表賞
24	柴野　さや子	薬学科	6	第14回応用薬理シンポジウム	優秀ポスター発表賞
24	仲谷　岳志	薬科学科	4	夏季・日本化学会北海道支部	優秀講演賞

表２－16　薬剤師国家試験の合格率

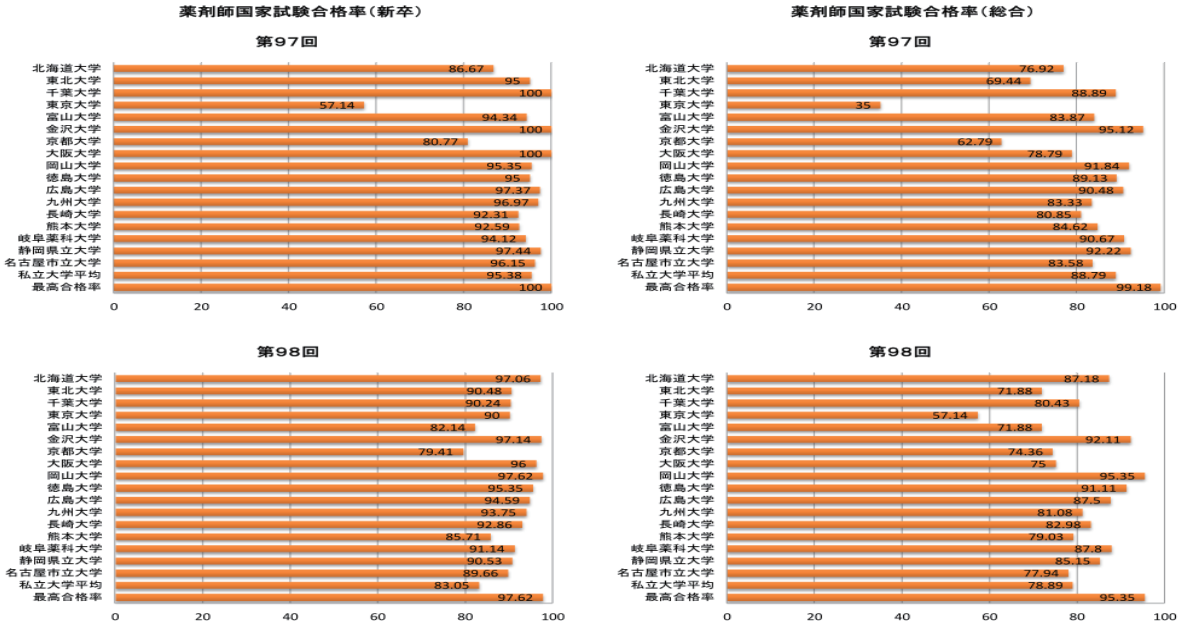
（平成21年度～平成24年度）

	区分	新卒				その他			総数			
		受験者数	合格者数	合格率	※	受験者数	合格者数	合格率	受験者数	合格者数	合格率	※
平成21年度第95回	北大	7	2	28.57%	8	28	13	46.43%	35	15	42.86%	8
	国立	61	22	36.07%		490	205	41.84%	551	227	41.20%	
	全国	1,318	523	39.68%		5,402	3,264	60.42%	6,720	3,787	56.35%	
平成22年度第96回	北大	2	0	0.00%	5	25	13	52.00%	27	13	48.15%	2
	国立	11	5	45.45%		360	138	38.33%	371	143	38.54%	
	全国	155	52	33.55%		3,119	1,403	44.98%	3,274	1,455	44.44%	

	区分	6年制				その他			総数			
		受験者数	合格者数	合格率	※	受験者数	合格者数	合格率	受験者数	合格者数	合格率	※
平成23年度第97回	北大	30	26	86.67%	12	9	4	44.44%	39	30	76.92%	11
	国立	484	455	94.01%		126	43	34.13%	610	498	81.64%	
	全国	8,584	8,182	95.32%		1,201	459	38.22%	9,785	8,641	88.31%	
平成24年度第98回	北大	34	33	97.06%	3	5	1	20.00%	39	34	87.18%	5
	国立	508	463	91.14%		77	12	15.58%	585	475	81.20%	
	全国	10,557	8,826	83.60%		731	103	14.09%	11,288	8,929	79.10%	

※国立大学中の順位

平成２３年度（第９７回）から区分が変更となっている。



（３）学習の成果に関する学生の評価

授業アンケートの結果，「授業／実習は全体として満足できるものであった」という設問に対する評価点は 4.06（授業），3.93（実習）と極めて高く，学生の授業／実習に対する満足度が高いことが示されている（表２−３，表２−４）。その一方で授業に対するアンケートのうち，「シラバスに記載されている到達目標は（　）割程度達成できた」という設問に対する回答は平均 6.65 割であり，実習に関して「レポートの課題には答えられましたか？」という設問に対する回答の評点は 3.27（５段階評価）（表２－11，表２－12）であった。これらの値は低くはないものの，必ずしも高いものとも言えず，今後この数値をさらに上げていくためには，原因を明らかにするとともに，より一層学生の主体的な学習を促していく必要がある。

観点２−２：進路・就職の状況

（１）進路・就職の状況

次ページ以降に薬学部卒業生の進路状況を示す(図２−１)。

４年制薬科学科においては，平成22-24年度の大学院進学率は86-100％であり，非常に高い進学率を維持している。教育目的の項でも述べたように，４年制薬科学科は生命科学や創薬科学の分野における研究者の養成を目指して教育を展開しており，それが高い進学率につながっている。参考として４年制薬科学科卒業生の進学先である大学院生命科学院医薬科学コース修了生について，平成22-24年度の進学・就職状況を図２−２に示す。修士修了生の20-25％が博士課程進学，41-60％が製薬関連企業の研究開発職に就職

しており，教育目的に合致した人材育成がなされているものと言える。

６年制薬学科は平成23年度卒業生が最初の卒業生である。平成23年度および24年度いずれにおいても60％超が薬剤師として就職しているが，その中でも病院薬剤師が過半数を占めているのが特徴であり，先導的・指導的な立場で活躍する薬剤師の養成を目指す本学部の教育の成果を反映するものであると考えられる。さらに，平成23年度に比較し平成24年度では，大学院進学および製薬関連企業の研究・開発職への就職が増加している。これに関しては今後の推移を観察する必要があるが，「研究力」の涵養を重視する本学部の教育の成果の現れであると考えている。

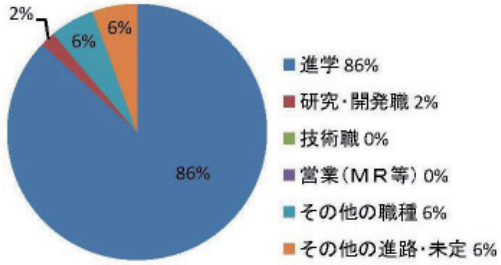
就職支援に関しては，本学の就職支援組織である「北海道大学キャリアセンター」が，企業研究セミナー等の開催をはじめ，様々な就職支援事業を行っているが，全学の学生を対象にしているために，薬学部卒業生が多く志望する製薬関連企業や医療機関の各職種に関して十分な説明を聞くのは難しいとの声があった。そこで，平成 22 年度より製薬関連企業の合同セミナー（表２−17）を，また，平成 24 年度より薬局・医療機関の合同セミナー（調剤薬局等８件・病院３件・その他２件）を薬学部・薬学研究院の主催で行っており，上記のような，本学部の教育目的に合致した進路・就職先の選択に結びついていると考えている。

図２－１　薬学部卒業者進路状況

【 薬 科 学 科 】

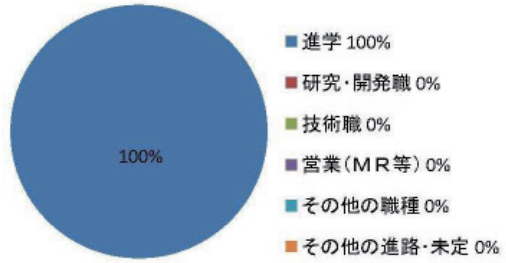
平成22年度

（卒業者数54名）



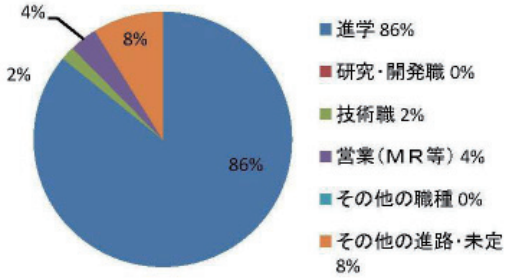
平成23年度

（卒業者数38名）



平成24年度

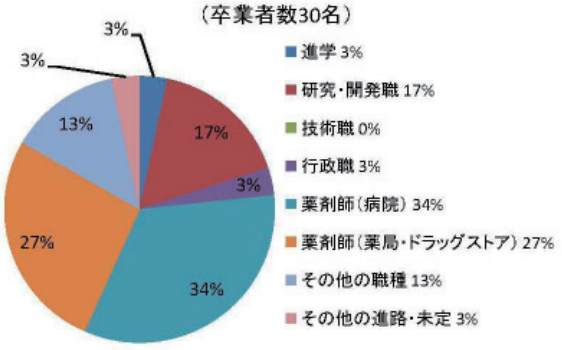
（卒業者数57名）



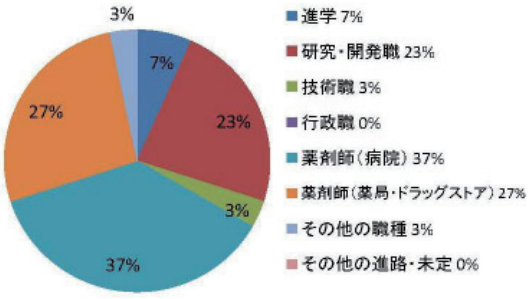
【 薬 学 科 】

※薬学科は平成23年度卒業者が第一期生となるため、平成22年度卒業者なし。

（卒業者数30名）



（卒業者数30名）



薬学部卒業者の主な就職先

【 薬 科 学 科 】

平成22年度

〈研究・開発職〉
・中外臨床研究センター
〈その他の職種〉
・北海道手塩高校
・日能研
・セイコーマート

平成23年度

就職者なし

平成24年度

〈技術職〉
・北武臨床
〈営業職（MR等）〉
・旭化成ファーマ
・バイエル薬品

【 薬 学 科 】

※薬学科は平成23年度卒業者が第一期生となるため、平成22年度卒業者なし。

平成23年度

〈研究・開発職〉
・興和　・持田製薬　・大日本住友製薬　・大正製薬　・中外製薬
〈行政職〉
・厚生労働省
〈薬剤師（病院）〉
・JA北海道厚生連　・新座志木中央病院　・国家公務員共済大手前病院
・砂川市立病院　・JA神奈川県厚生連
・東京女子医科大学病院　・松江市立病院　・東海大学医学部附属病院
・横浜市立大学附属病院　・社団法人北海道勤労者医療協会
〈薬剤師（薬局・ドラッグストア）〉
・スギ薬局　・メイプル　・イオンリテール　・けやき薬局　・キタ調剤薬局
・ファーマホールディング
〈その他の職種〉
・はいやく　・イオンリテール　・明治安田生命保険相互

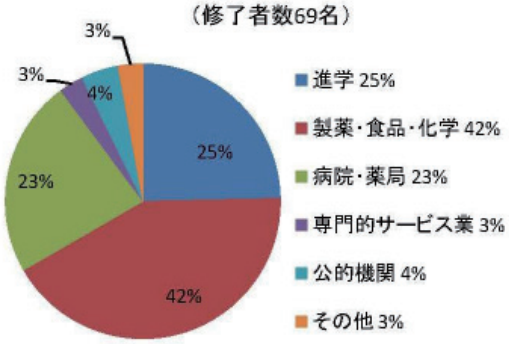
平成24年度

〈研究・開発職〉
・興和　・中外製薬　・ファイザー　・医学生物学研究所　・沢井製薬
・アステラス製薬　・中外臨床研究センター
〈技術職〉
・東和薬品
〈薬剤師（病院）〉
・手稲渓仁会病院　・JA北海道厚生連　・北海道大学病院　・市立札幌病院
・国家公務員共済組合連合会虎の門病院　・帝京大学医学部附属病院
・横浜市
〈薬剤師（薬局・ドラッグストア）〉
・住商ドラッグストアーズ　・札幌臨床検査センター　・アルカ　・パルス
・コムファ　・ファーマホールディング　・東邦ホールディングス
〈その他の職種〉
・アビームコンサルティング

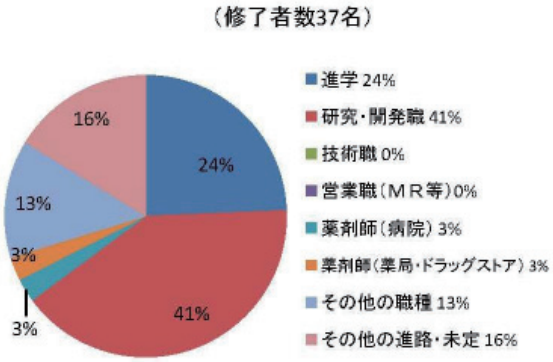
図２－２　大学院修了者進路状況(参考)

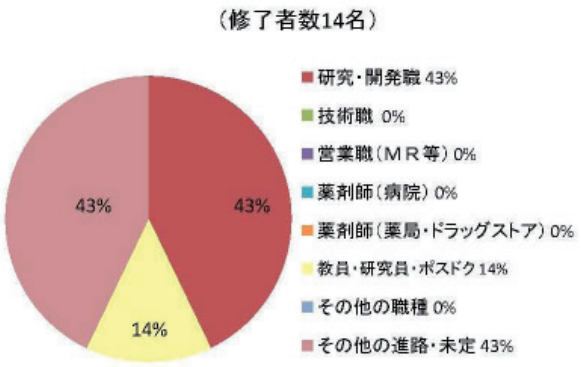
【 修 士 】

平成22年度

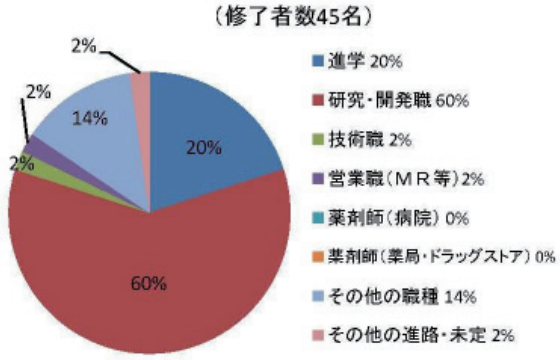


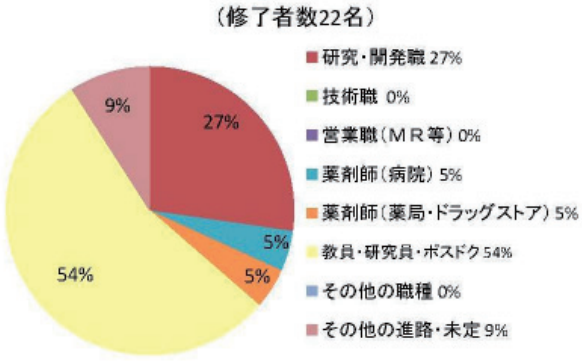
平成23年度





平成24年度





大学院修了者の主な就職先

【 修 士 】

平成22年度

〈製薬・食品・化学系その他〉
・東洋新薬 ・大鵬薬品工業 ・アステラス製薬 ・富士薬品 ・塩野義製薬 ・杏林製薬 ・興和 ・日本化薬 ・大塚製薬 ・持田製薬 ・中外製薬 ・アストラゼネカ ・東洋紡績 ・大正製薬 ・科研製薬 ・富山化学工業 ・久光製薬 ・味の素 ・雪印乳業 ・日本たばこ産業 ・高砂香料工業 ・東ソー ・セントラル硝子 ・ニプロ ・シーシーアイ
〈大学・研究所〉
・神戸大学医学部付属病院 ・群馬大学医学部付属病院 ・北海道大学大学院薬学研究院・東京医科大学病院
〈地方自治体など〉 ・北海道 ・新潟県
〈病院〉
・札幌厚生病院 ・市立札幌病院 ・徳州会茅ヶ崎総合病院 ・NTT東日本札幌病院 ・手稲渓仁会病院
〈その他〉
・イオンリテール ・総合メディカル ・クオール ・アイランド薬局 ・セイコーマート ・中外臨床教育センター ・医薬品医療機器総合機構 ・グラクソ・スミスクライン ・日能研

平成23年度

〈研究・開発職〉
・旭化成 ・杏林製薬 ・富山化学工業 ・協和発酵キリン ・GPバイオサイエンス ・協和メデックス ・持田製薬 ・生化学工業 ・冨山製薬 ・日本ジェネリック ・大塚製薬 ・中外製薬 ・田辺三菱製薬
〈薬剤師（病院）〉 ・豊田厚生病院
〈薬剤師（薬局等）〉 ・サンドラッグ
〈その他の職種〉
・味の素製薬 ・ニプロファーマ ・田辺三菱製薬 ・ノボノルディスクファーマ ・レンゴー ・シオノギテクノアドバンスリサーチ

平成24年度

〈研究・開発職〉
・大鵬薬品 ・味の素 ・アステラス製薬 ・東亞合成 ・セイコーエプソン ・花王 ・マイクロン ・日本新薬 ・中外製薬 ・ワールドインテック ・アスビオファーマ ・大日本住友製薬 ・有機合成薬品工業 ・佐藤製薬 ・キッセイ薬品工業 ・日本化薬 ・参天製薬 ・杏林製薬 ・協和メデックス ・田辺三菱製薬 ・小野薬品工業 ・東レ ・シミック ・大正製薬
〈技術職〉 ・WDBエウレカ
〈営業職（MR等）〉 ・アボット・ジャパン
〈その他の職種〉
・札幌市 ・クリニカルサポート ・北海道情報大学 ・サイトサポート・インスティテュート・ロシュ ・日本新薬 ・ダイアグノスティックス

【 博 士 】

〈研究・開発職〉
・塩野義製薬 ・第一三共 ・WBD ・シミック ・保土谷化学工業
〈教員・研究員・ポスドク〉
・北海道大学大学院薬学研究院
・千葉工業大学

〈研究・開発職〉
・秋田県警察 科捜研
・大日本住友製薬
・住友化学 ・第一三共 ・帝人
〈薬剤師（病院）〉
・北海道大学病院
〈薬剤師（薬局・ドラッグストア）〉
・アインファーマシーズ
〈教員・研究員・ポスドク〉
・北海度大学大学院薬学研究院
・北海道大学触媒化学研究センター
・理化学研究所
・国立医薬品食品衛生研究所
・名古屋大学

表２－17　平成２４年度北海道大学薬学部合同セミナー

（２）就職先等の関係者からの評価

平成 24 年度から就職先へのアンケートを開始し，社会のニーズに対応した卒業生を輩出しているかの調査を行った。アンケートを 40 社（病院・薬局 19，製薬関連企業 21）に送付したところ，７社（薬局・病院６，製薬関連企業１）からの回答を得た。アンケートは下記の（表２-18）に記載の８項目についての５段階評価の他，本学部に求める教育に関する設問２つと自由意見により構成されている。

本学部卒業生に対する就職先の評価は全体としては極めて高く，本学部として社会のニーズに対応した人材を輩出していることを示している。特に専門性・能力（知識，理解，判断力，職務遂行能力，外国語，パソコン操作）に関する評価が高い。ただし，対人関係，協調性，コミュニケーション能力という点では必ずしも高い評価を得ていない。これらは研究室における個別指導を通じて，今後改善していく課題である。本学部に求める教育として，プレゼン・文書作成能力，専門的学力がそれぞれ５社，４社から望まれており，これらについても改善の方策を検討する必要がある。

また，今回アンケートの回収率が著しく低かったことから，アンケート実施方法を再考する必要がある。

表２-18　企業に対するアンケートの結果（評価最高点は５点）

	設問	評点
1	仕事に対する知識・基礎学力	3.86
2	仕事に対する理解・判断力	3.71
3	仕事に対する職務遂行能力	3.71
4	対人関係，仕事の協調性	3.29
5	コミュニケーション能力	3.29
6	責任感・粘り強さ・誠実性	3.86
7	外国語（英語など）の能力	3.71
8	パソコン操作等の能力	3.86

Ⅲ　「質の向上度」の分析

（１）分析項目Ⅰ　教育活動の状況

①「薬学概論の拡充」

従来 15 回の講義であった薬学概論を拡充し,早期体験学習として,先輩と語る講演会,研究室訪問（薬科学科),医療機関訪問（薬学科）を充実させた。上述のように,アンケート調査の結果でも学生の満足度が高いことが示され,学生の進路決定や学習意欲向上に役立っていると考えられる。

②「薬学英語の拡充」

グローバル化に対応する人材を求める社会の期待に応えるため,従来３年次にのみ開講されていた「薬学英語」を２,３年次に開講し,医療現場・研究室で必要とされる専門用語の理解と,英語文献を検索,理解,要約できる能力の養成に重点を置く「薬学英語Ⅰ」と,英語によるプレゼンテーション能力の醸成を目的とする「薬学英語Ⅱ」とした。

③「６年制薬学科における臨床薬学教育体制の充実」

平成22年に臨床薬学教育研究センターを設置し,准教授と技術職員各１名を配置した。本センター職員は事前実習や長期実務実習を補助する他,医療コミュニケーション教育や OSCE における SP 養成,臨床研究計画倫理審査のための事務局として臨床薬学教育を支えている。また,本学部の臨床系教職員（教授３,准教授３,助教３,技術職員１）は本学附属病院に診療従事者（医師）や診療補助業務従事者（薬剤師等）として登録し,医療現場の最新の知識や技術を得ながら教育にあたっている。病院実習は全学生,本学附属病院で実施され,担当の臨床系教員４名が隔週で開かれる指導薬剤師ミーティングに参加,進行状況を把握しながら進めている。薬局実習については,非臨床系も含め全ての教授が実習期間を通して１つの施設を担当している。このように,長期実務実習においてもきめ細かい対応が可能な指導体制とした。

（２）分析項目Ⅱ　教育成果の状況

①「学会等での研究成果発表の増加」

本学部では,特に,卒業研究に関して,4 年制薬科学科では 1.5 年,６年制薬学科では 2.5 年を割り当て,研究を通して自主性を養うとともに,「研究力」,すなわち,問題発見力,情報収集力,研究企画・遂行力,論理的思考力,プレゼンテーション力の涵養を図っている。この教育の成果が,学会等での研究成果発表の増加につながっており,4 年制薬科学科学生については,平成 21-22 年度の年間６－７件に比べ,平成 23-24 年度で

は 17-18 件と大きな伸びを示している。また，６年制薬学科学生の学会発表件数は年間 24-26 件であり，定員 30 名の薬学科学生のおよそ 80%は在学中に学会発表をしていることになる。さらに，学会優秀発表賞の受賞件数も多いことから，各研究領域において高く評価される成果を挙げていると言える。

②「４年制薬科学科学生の高い進学率と研究力を活かした就職状況」

4 年制薬科学科では大学等の研究・教育機関や製薬関連企業において新しい知の創造と画期的新薬の創製に貢献できる創薬研究者・生命科学研究者の養成を目指した教育を展開しており，特に卒業研究では研究に対するモチベーションを高め,「研究力」を醸成することを重視している。この教育の成果が大学院への高い進学率につながっており，85%以上を維持している。4 年制薬科学科卒業生の進学先である大学院生命科学院医薬科学コース修了生についても，平成 22-24 年度の修士修了生の 20-25%が博士課程進学，41-60%が製薬関連企業の研究開発職に就職しており，教育目的に合致した人材育成がなされていると言える。

③「６年制薬学科学生の高い国家試験合格率と研究力を活かした就職状況」

６年制課程では病院・薬局等の医療現場や大学等の研究・教育機関において先導的・指導的な立場で活躍する薬剤師・医療薬学研究者の養成を目指した教育を展開している。薬剤師国家試験に関しては，国家試験担当の教授が中心となり，３回の模擬試験を行うなど国家試験合格に必要な知識の確認・整理を促しており，このような取り組みにより，新制度になってからの薬剤師国家試験の合格率は，初年度（第 97 回）こそ 86.7%とふるわなかったが，平成 24 年度（第 98 回）は 97.1%と国公立大学 17 校中で第 3 位であった。平成 23 年度および 24 年度いずれにおいても 60%超が薬剤師として就職しているが，その中でも病院薬剤師が過半数を占めているのが特徴であり，先導的・指導的な立場で活躍する薬剤師の養成を目指す本学部の教育の成果を反映するものであると言える。さらに，平成 23 年度に比較し平成 24 年度では，大学院進学および製薬関連企業の研究・開発職への就職が増加している。これに関しては今後の推移を観察する必要があるが,「研究力」の涵養を重視する本学部の教育成果の現れであると考えている。

３．研究活動（薬学部・薬学研究院）

Ⅰ　薬学部・薬学研究院の研究目的と特徴

「基幹総合大学として幅広い領域で世界水準の研究を展開する」「世界水準の優れた研究者育成のための諸方策を次世代にわたる長期的な視点で継続的に実施する」という北海道大学の研究に関する中期目標のもと，薬学部・薬学研究院では，国際水準の学際的創薬研究を展開・推進し，「ファーマサイエンス」研究の拠点を形成することを目指している。

創薬は多くの学問分野を包含し，それらの有機的連結により達成される。それらの学問領域は，１）創薬のためのリード化合物（目的とする生物活性を示す基本となる化学構造をもつ化合物）の探索・分子設計，２）新規反応の開発及び標的化合物の効率的な合成法の開発，３）生体分子の構造・機能及びその作用機序の研究，４）生体分子や細胞と薬物との相互作用の研究及び薬効の発現機構の研究，５）疾病発症原因の解明，６）薬物の体内動態・薬物間相互作用の研究及びそれらに基づいた薬物適正使用の研究，７）DDS(drug delivery system)を初めとする効果的かつ副作用の少ない投与法の開発等である。当学部・研究院の研究目的は，これら学問領域の学際的相互作用と有機的連結よりなる「ファーマサイエンス」研究を世界的水準で展開することにより，創薬につながる新しい知識や技術を生みだすとともに，関連産業への知財・技術移転などの社会還元を通じて，人類の健康・福祉に貢献することである。

【想定する関係者とその期待】

- 薬学会，化学会及び生化学会を初めとする学界は，ファーマサイエンスを支える研究領域において新しい概念の提案や方法論の開発による学問の進展を期待している。
- 製薬産業は,創薬に結びつく研究成果を期待している。たとえば,リード化合物の発見,疾病発症原因の解明とその治療標的分子の同定，新しい投与方法の開発等である。さらに，創薬科学・生命科学研究の領域において高い研究能力をもった卒業生や研究者を輩出することが期待されている。
- 医療の現場は，薬物の適正使用に関する研究の進展及びその情報の提供，さらには，医療薬学・臨床薬学研究の遂行により，先導的・指導的な薬剤師が養成されることを期待している。

Ⅱ　「研究の水準」の分析

分析項目Ⅰ　研究活動の状況

観点１－１：研究活動の状況

（１）論文著書等の研究業績や学会での研究発表の状況

①論文著書等の研究業績

薬学研究院（2009-2012 年度）の学術論文等の発表件数と各年度の助教以上の専任教員数を表３－１に示す。研究成果の国際的評価の指標となる英文原著論文（査読あり）は年間 101～142 報であり，助教以上の専任教員１名あたり年間約２報，１研究室あたり年間約７～10 報を発表しており，高い研究水準を維持していることが分かる。2010 年度に若干論文数等が減少しているのは，教員の退職と着任等に伴う影響と言える。また，英文及び和文の総説・解説が年間 40～50 報前後あるが，これは国内外の学会等からの執筆依頼によるものであり，各分野のリーダーとなる研究者が多数いることを反映している。

表３－１　学術論文等の発表件数

		2009 年度	2010 年度	2011 年度	2012 年度
英文原著論文	査読有	124	101	142	136
	査読無	0	1	0	0
英文総説・解説		10	3	5	11
和文原著論文	査読有	8	7	2	5
	査読無	0	0	0	0
和文総説・解説	査読無	35	31	29	32
著書（共著を含む）	英文	1	5	3	0
	和文	9	7	8	7
合計		187	155	189	191
助教以上の専任教員数		57	62	60	56

②学会での研究発表

評価期間中（2010-2012 年度）の国内および国際学会での一般発表件数は膨大なので省略した。2009-2012 年度の国内学会・シンポジウムでの特別講演・招待講演の件数を表３－２に示す。年度毎のばらつきはあるものの，評価期間中の講演件数を平均すると年間 30 件程度であり，講師以上の専任教員数が 32 名であることを考慮するとその件数は多く，我国をリードする研究成果をあげていることを示す。表３－３に，国際学会での特別講演・招待講演の件数を示すが，海外および国内開催の国際学会における特別講演・招待講演の件数も多く，世界的レベルで活躍している研究者が多数在籍することを示している。

表３−２　特別講演・招待講演の件数（国内学会）

国内学会・シンポジウム	2009 年度	2010 年度	2011 年度	2012 年度
特別講演・招待講演件数	11	33	25	44

表３−３　特別講演・招待講演の件数（国際学会）

	2009 年度	2010 年度	2011 年度	2012 年度
海外開催				
特別講演・招待講演件数	3	12	4	10
国内開催				
特別講演・招待講演件数	1	11	20	18

（２）研究成果による知的財産権の出願・取得状況

2009-2012 年度の特許の出願・取得数を表３−４に示す。特許取得数と保有数が増加しているのは特徴であり，2012 年には保有数は二桁に達している。2011 年度と 2012 年度には実質的に特許発明が活用されていることを示すライセンス契約数がそれぞれ２件あり，さらに，2012 年には 500 万円近いライセンス契約収入を得ていることは特筆に値する。

表３−４　特許の出願・取得件数

	出願数	取得数	ライセンス契約件数	ライセンス契約収入	保有件数
2009 年度	35（ 9）	1（0）	0	0 円	3（2）
2010 年度	9（ 5）	0（0）	0	0 円	3（2）
2011 年度	11（ 4）	9（2）	2	0 円	6（3）
2012 年度	22（14）	6（4）	2	4,844,537 円	10（7）

※代表発明者所属にて算出。（）内は北大単独出願件数。

（３）競争的資金等の獲得による研究実施状況

科学研究費補助金，科研費以外の公的研究費，受託研究費，共同研究費及び寄附金の獲得状況を表３−５に示す。獲得研究資金総額は年間 6.3 億から 7.9 億円であり，専任教員数（54〜60 名）を考慮すると，研究資金の獲得状況は高い水準を維持している。特に，毎年着実に増加傾向にあり，教員の活発な研究姿勢が反映されていると考えられる。また，採択件数が教員数を大幅に上回っており，さらに，年々件数が増加する傾向にあることを強調したい。

科学研究費補助金について見ると，2008 年度から新学術領域が設置されたが，本研究院の教員はこの流れに合わせて，研究費獲得に成功し，常に複数名が領域の計画班員として活躍している。大型の基盤研究Ｓと基盤研究Ａも獲得し，各研究分野のトップリーダーとなっていることがわかる。さらに，新学術領域の公募研究での採択件数も顕著に増加している（１件から９件に増加）。また，若手研究(B)については，採択件数が顕著に増加しており（15 件から 25 件に増加），若手教員の意欲的な研究が拡大し，本研究院の若手育成の方針が着実に成果をあげていると言える。

受託研究費は減少しているが，これはターゲットタンパクプロジェクトや医薬基盤研の大型予算が切れたことによる。しかし，これを上回る勢いで科研費以外の公的研究費が 0.44 億円(2009

年度)から約 3.6 億円(2012 年度)と大幅（約８倍）に増額している。これは，国家プロジェクトである最先端・次世代研究開発支援プログラムに採択されたことと，アカデミア創薬関連の国家プロジェクトである最先端研究基盤事業，研究開発施設共用等促進費補助金，医薬品等審査迅速化事業費補助金の３つが採択されたことが大きい。これらはいずれも本薬学研究院が創薬の全国拠点の一つとして，高い研究開発水準を維持していることが評価されたと考えられる。さらに，特記すべきことは，寄附金の件数が多く，金額も高い水準を維持していることである。このように，獲得金額・件数ともに高い水準を維持している。

表３−５　研究資金の獲得状況（間接経費を含む金額）　（単位：円）

	2009 年度	2010 年度	2011 年度	2012 年度
科学研究費補助金				
基盤研究Ｓ （件数）	18,800,000 (2 件)	56,800,000 (2 件)	36,500,000 (1 件)	33,500,000 (1 件)
基盤研究Ａ （件数）	6,600,000 (1 件)	0 (0 件)	22,800,000 (2 件)	17,200,000 (2 件)
基盤研究Ｂ （件数）	38,800,000 (8 件)	37,200,000 (8 件)	40,200,000 (8 件)	37,300,000 (8 件)
基盤研究Ｃ （件数）	2,300,000 (2 件)	6,000,000 (4 件)	5,600,000 (4 件)	17,100,000 (11 件)
萌芽研究 （件数）	14,700,000 (9 件)	11,100,000 (8 件)	11,700,000 (8 件)	6,500,000 (6 件)
若手研究（Ａ） （件数）	14,000,000 (3 件)	30,400,000 (3 件)	12,600,000 (2 件)	10,800,000 (2 件)
若手研究（Ｂ） （件数）	24,100,000 (15 件)	27,100,000 (16 件)	34,100,000 (22 件)	41,500,000 (25 件)
研究活動スタート支援 (若手研究スタートアップ) （件数）	5,610,000 (5 件)	5,430,000 (5 件)	3,620,000 (3 件)	1,200,000 (1 件)
奨励研究 （件数）	0 (0 件)	570,000 (1 件)	0 (0 件)	0 (0 件)
特定領域研究 （件数）	38,600,000 (9 件)	2,900,000 (1 件)	0 (0 件)	0 (0 件)
新学術領域研究 （課題研究） （件数）	12,300,000 (2 件)	12,300,000 (2 件)	0 (0 件)	0 (0 件)
新学術領域研究 （領域研究・計画） （件数）	19,500,000 (2 件)	31,500,000 (3 件)	24,000,000 (2 件)	24,200,000 (2 件)
新学術領域研究 （領域研究・公募） （件数）	2,400,000 (1 件)	0 (0 件)	19,500,000 (6 件)	26,900,000 (9 件)
特別研究員奨励費 （件数）	19,000,000 (26 件)	14,900,000 (23 件)	16,500,000 (23 件)	13,700,000 (19 件)
小計	216,710,000 (85 件)	236,200,000 (76 件)	227,120,000 (81 件)	229,900,000 (86 件)
受託研究費 （件数）	215,480,000 (18 件)	140,979,000 (14 件)	110,462,000 (12 件)	71,640,000 (8 件)
共同研究費 （件数）	59,175,000 (20 件)	75,409,000 (18 件)	78,304,000 (27 件)	46,274,000 (26 件)
科研費以外の公的研究費 （受託研究を除く）（件数）	44,379,000 (8 件)	139,053,000 (9 件)	262,498,000 (10 件)	357,849,000 (14 件)
寄附金 （件数）	95,618,000 (54 件)	91,162,000 (53 件)	75,605,000 (58 件)	86,140,000 (67 件)
合計	631,362,000 (185 件)	682,803,000 (170 件)	753,989,000 (188 件)	791,803,000 (201 件)

上述のように，本学部・研究院では産業界との連携を深め，研究を活性化するとともに，関連産業への知財・技術移転などの社会還元を通じて，人類の健康・福祉に貢献することを目的としている。その一環として，寄附分野を下記のように積極的に設置している。

表３−６　寄附分野設置状況

医薬品リスク管理学（アインファーマシーズ）分野	2006 年 12 月から 2012 年 11 月
神経病理・病態生化学（IBL）分野	2007 年 4 月から 2012 年 3 月
生体情報科学（HSS・北海道和光純薬）分野	2008 年 4 月から 2016 年 3 月

（４）学部内・学部間の連携による学際的研究の取組状況

生命科学・創薬科学の多様な研究領域の学際的相互作用と有機的連結よりなる「ファーマサイエンス」研究を推進するため，学部・研究院および大学内での共同研究を活発に行っている。特に，薬学研究院が中心となり概算要求により獲得した運営費交付金特別経費によるプロジェクト課題が３課題もあることは特記すべき事項である。

平成 21 年度より歯学研究科，北大病院と連携し，特別経費プロジェクト「血管を標的とする革新的医薬分子送達法の基盤技術の確立」（H21〜25 年度）を推進している。本プロジェクトは，本研究院におけるナノバイオ技術の研究と，歯学研究科における癌組織などの組織内血管特異的分子に関する研究を融合し，腫瘍や代謝性疾患の治療法開発を目指して，血管を標的とした新しい薬物送達システム創製のための基礎及び実用化に関する研究を推進するものである。

平成 22 年度からは医学研究科，教育学研究院，北大病院と連携し，特別経費プロジェクト「ストレスによる心の病の革新的治療を目指した領域融合研究推進事業」（H22〜26 年度）を進めている。本プロジェクトでは，情動の神経機構および創薬シード化合物合成の基礎研究における本研究院の研究実績を活かし，ヒトにおける精神疾患・情動障害を研究する医学研究科，教育学研究院，北大病院との連携により，新たな診断技術開発や治療薬シーズ獲得を目指した共同研究を展開している。

また，平成 25 年度からは，特別経費プロジェクト「難治性疾患に立ち向かうバイオ融合医薬開発をモデルとする人材育成プラットフォーム構築」（H25〜29 年度）を医学研究科，遺伝子病制御研究所と共同で開始している。本プロジェクトは，次世代医薬品の主力であるバイオ医薬品について，生分解抵抗性修飾核酸や，抗体及び機能性蛋白質等の高機能蛋白質作成技術等の研究実績を活かして，バイオ医薬開発に特化した教育プログラム開発を進め，次世代バイオ医薬研究者を組織的に育成できる教育研究プラットフォームを構築する。これにより，国際的に通用する蛋白質医薬と核酸医薬に精通する次世代バイオ医薬開発のリーダーとなる人材を輩出するものである。

（５）創薬科学研究教育センターと臨床薬学教育研究センターの設置

① 創薬科学研究教育センター

本研究院では，平成 23 年４月に創薬科学研究教育センターを立ち上げ，最先端研究基盤事業「化合物ライブラリーを活用した創薬等最先端研究・教育基盤の整備」（H22〜24 年度），および，そ

の後継である研究開発施設共用等促進費補助金（創薬等ライフサイエンス研究支援基盤事業）創薬等支援技術基盤プラットフォーム事業（H24～28 年度）による創薬研究を推進している。これらの事業では，アカデミア創薬を目指して，全国７つの化合物スクリーニング拠点の一つとして，主に低分子創薬研究を展開している。さらに，平成 25 年度からは，特別経費プロジェクト「難治性疾患に立ち向かうバイオ融合医薬開発をモデルとする人材育成プラットフォーム構築」（H25～29 年度）の開始に伴い，最近の新薬開発において益々重視されている高分子バイオ医薬品に関する創薬研究とそれに関わる人材教育も開始している。

現在までに，創薬研究教育センターには特任も含め，教授(兼任：センター長と副センター長)，准教授１名，助教２名，技術職員１名，技術補佐員１名，事務補助員１名を配置し，効果的・効率的な管理運用体制が整ってきた。東京大学の 20 万化合物に加え，糖鎖化合物ライブラリーを提供できる体制を整え，既存の枠を超えた成果が期待される。さらに本学の特色である生分解抵抗性修飾核酸合成技術や，抗体及び機能性蛋白質等の高機能蛋白質作成技術を生かして，これら技術を融合し，難治性疾患に対する副作用の少ないバイオ融合医薬の創薬基盤技術の確立を目指している。具体的に以下の４点について進めた。(1)全自動スクリーニングシステムの整備と開放を進め，約１万化合物対象に３件を行った。(2)In silico スクリーニングについては，東京大学が所有する 20 万化合物の構造情報整備を行い，10 件を対象に実施した。(3)構造解析と物理化学測定の統合システムの機器類を整え，2012 年度で利用数 481 件と活用されてきた。(4)その他の研究機器の共同利用も推し進めており，2013 年１月からホームページを改訂しユーザーが web 上で機器予約等ができるシステムを導入した。

創薬開発を行う上で重要であるシーズ発掘を具体的に進めるため，薬学研究院と医学研究科，病院との連携を進め，薬学研究院教員と医学研究科教員，医師との定期的な会合を行っている。さらに，札幌医大の産学連携部門との共同研究および創薬シーズ発掘を進めている。これらの活動を基にすでに複数のターゲットを対象に化合物スクリーニングを進めている。このように，医学研究科，北大病院，探索医療教育研究センター，遺伝子病制御研究所等との部局横断的協力体制を生かし，臨床研究への橋渡しを踏まえた研究教育指導体制を築き，北海道大学の創薬の上流にあたる研究プラットフォームとして整備が進展している。

② 臨床薬学教育研究センター

拡大する社会的ニーズに対応し，広範な職域において指導的立場で活躍できる先導的・指導的な薬剤師を輩出するために平成 22 年４月に臨床薬学教育研究センターを設立した。上述の創薬科学研究教育センターや探索医療教育研究センター等の北海道大学の他施設と共同して臨床研究の拠点としての機能を担うべく体制を整えているところであり，平成 24 年度には，教育研究力強化基盤整備費により次世代シークエンサー，マイクロアレイ，質量分析機器等の臨床研究に必要な機器を導入し研究機器についても整備を進めている。

（６）若手研究者の育成の状況

本研究院では若手研究者育成に力を入れている。上述の創薬科学研究教育センターでは，創薬研究推進のため,研究院予算を活用して若手･女性研究者を対象として研究費のサポートを行った(平成 23 年度部局予算から総額 500 万円)。また，若手研究者のプレゼンテーション能力や研究企画力の向上を目的として，平成 25 年より，３月と８月に研究発表会を開催することとし，毎回，准教授・講師１～２名，助教２～３名が発表を行っており，ほとんどの教員が参加している。分野の異なる研究者に自身の研究を分かりやすく伝える訓練を行うとともに,研究内容について様々な角度から厳しい指摘やアドバイスがなされており,若手研究者の教育に大いに役立っていると考えている。このように若手教員のキャリアアップを研究院全体で強力にサポートすることにより教員の流動性を高めることに努力しており，実際，上述の表１−２，表１−３のように高い流動性を維持している。

分析項目Ⅱ　研究成果の状況

観点２－１：研究成果の状況

（１）研究成果の特徴と学部・研究院の組織単位で判断した研究の質の状況

当学部・研究院の研究目的は，国際水準の学際的創薬研究を展開・推進し，ファーマサイエンス研究の拠点を形成することである。本研究目的に沿った優れた研究業績を次章 69-76 ページに「代表的な研究業績の説明」として記載した。

生物系薬学の研究成果として代表的な５研究を要約する。①スフィンゴ脂質からグリセロリン脂質への代謝経路の全貌を世界に先駆けて解明し，関与する遺伝子群の同定に成功するとともに，これまで未解明であった遺伝病の原因遺伝子を同定した。②自らが単離同定した DJ-1 遺伝子ががん抑制遺伝子 p53 の機能を制御することを発見した。③自らが単離同定した Alcadein 分子の代謝産物の患者脳脊髄液解析から，新たな孤発性アルツハイマー病の発症機構を解明した。④核内タンパク質 PDLIM2 が，STAT3 をユビキチン化させて分解に導くことで，Th17 細胞の分化を制御していることを見出した。⑤麻疹ウイルスタンパク質と受容体 SLAM の構造解析に成功し，ウイルスの細胞侵入機構を解明した。これらは，いずれも生化学的に重要な発見でトップジャーナルに掲載されており，あらたな創薬ターゲットの創出や疾患の発症機構の解明に貢献する世界的な業績と言える。

化学系薬学の研究成果として代表的な５研究を要約する。⑥海綿に含まれる細胞毒性を示す天然物の単離と構造解析に取り組み，創薬シーズとして期待される特徴的な構造を含む新規化合物ハリコナジンを同定した。⑦創薬に必要とされる反応技術である不活性結合の位置選択的活性化のうち難易度の高い C(sp^3)-H 結合の活性化を報告し，世界的にも注目された。⑧-78℃という低温下で機能する画期的な固相担持型不斉触媒の創製に世界に先駆けて成功した。⑨ヌクレアーゼ耐性核酸を用いて，新たな siRNA 合成に成功した。生体内で長時間の作用を確認でき，新たな核酸創薬への道を切り開いた。⑩新規金担持 Pd 触媒 SAPd の創出に成功した。反応産物中に Pd が残存しない特性は，色素や医薬品の合成の品質を上げる画期的な技術として広範な応用が期待されている。

医療・臨床系薬学の研究成果として代表的な５研究を要約する。⑪痛みに対する嫌悪感の神経機構は未解明の点が多く残されていたが，その詳細を解明し，最終的に腹側被蓋野ドパミン神経活動が抑制されることが嫌悪感惹起の仕組みであることを明らかにした。⑫樹状細胞を標的とした新規非ウイルス型ベクターの開発に成功し，DNA ワクチンの開発に大きく貢献した。⑬生体局所におけるホメオスタシス維持や種々の病態形成に関与を検討するためのプロスタノイド放出トランスポーターの機能評価系を立ち上げた。⑭高齢マウスの摂食異常のメカニズムを解析し六君子湯が改善効果を持つことを明らかにした。⑮抗酸化作用を示す機能性食品が効率的に取り込まれる機序を解析し，クロロゲン酸とカフェー酸が経口投与剤として利用可能であることを示した。いずれの研究も，薬理学・薬剤学的に有用性の高い新規な知見であり，薬学分野で未解明の領域の進展に大きく貢献する成果である。

このように，薬学部・薬学研究院では，ファーマサイエンスを構成する各学問領域において，独創的・先端的な研究を展開しており，研究業績は国際的にも高い評価を受けているジャーナルに掲

載されている。また，上述のように，特別経費によるプロジェクトの推進等により，これら多様な学問領域の研究の有機的連結によるファーマサイエンスの推進を図っている。得られた研究成果については，学術雑誌や学会で発表するほか，ホームページやプレスリリースを通じて社会に発信することを奨励している。知財に関しても特許の取得に努め，一部の特許ではライセンス契約収入を得ている。

以上より，創薬につながる新しい知識や技術を生みだすとともに，関連産業への知財・技術移転などの社会還元を通じて，人類の健康・福祉に貢献することを目指す本学部・研究院の研究目的に合致する研究活動が行われていると言える。

Ⅲ　「質の向上度」の分析

（１）分析項目Ⅰ　研究活動の状況

①「学術論文等の発表状況」

教員は常に世界的水準・国際的評価を意識した研究活動を行っており，評価期間中，専任教員１名あたり年間約２報，１研究室あたり年間約７～10 報の英文原著論文を発表している。

②「国内学会での特別講演・招待講演件数の増加」

国内学会での特別講演・招待講演の件数は，2009 年度に比べ 2012 年度は４倍（44 件/11 件）と顕著に増加している。我が国をリードする研究を展開するとともに，外部からの評価をより強く意識した研究発表を行っている結果であると判断できる。

③「国際学会での特別講演・招待講演件数の増加」

海外および国内で開催された国際学会での特別講演・招待講演の総件数は評価期間中常に増加し続け，2012 年度は 28 件に達している。国際的に高い評価を受けた研究成果をあげていると判断できる。

④「特許取得件数・保有件数の増加」

特許出願数は年度によって変化があるものの，出願した特許の実質的な価値を示す取得数と保有数は期間中顕著に増加している。さらに 2012 年度にはライセンス収入も得ている。産業の発展に貢献する価値の高い特許を出願・取得していると判断できる。

⑤「研究資金の獲得状況」

評価期間中の科学研究費補助金の採択件数は常に教員数を上回り，獲得額は各年度２億３千万円程度で，教員１名あたり約 400 万円／年である。科学研究費補助金以外の公的研究費，受託研究費，共同研究費の総額は，評価期間中毎年顕著に増加し，2009 年度３億円強であったものが 2012 年度には５億円近くに達している。寄附金額も評価期間中，約８千万円～９千万円と高いレベルを維持している。このように，省庁および企業より多額の研究資金を獲得していることは，学術的にレベルが高いばかりでなく，産業界とも連携した社会的価値の高い研究を実施していることを示す。さらに，獲得額が増加している事実は，その質が向上しているものと判断できる。

（２）分析項目Ⅱ　研究成果の状況

３つの研究分野で，順調に成果が上がっている。生物系では，生化学的に重要な発見がいくつもあり，創薬ターゲットの創出や疾患の発症機構の解明に貢献する業績となっている。化学系では，医薬品の合成およびその方法において，画期的なものが開発されている。薬理・薬剤系としては，

有用性の高い新規な知見が得られ，臨床薬学に大きく貢献する成果と言える。学術論文も増加傾向にあり，このように学術的にも重要な成果をあげてきているので，質が向上していると判断できる。

４．研究活動状況の詳細

（１）代表的な研究業績の説明

①生化学研究室

1．研究業績 Nakahara, K., Ohkuni, A., Kitamura, T., Abe, K., Naganuma, T., Ohno, Y., Zoeller, R. A., Kihara, A. The Sjögren-Larsson syndrome gene encodes a hexadecenal dehydrogenase of the sphingosine 1-phosphate degradation pathway. ***Mol. Cell,*** *46*: 461-471 (2012)
2．要旨 スフィンゴシン 1-リン酸（S1P）は脂質メディエーターとして機能するだけでなく，スフィンゴ脂質からグリセロリン脂質への代謝経路における重要な代謝中間体でもある。この経路の存在は古くから知られていたが，その詳細は不明であった。我々はこの経路の全貌と関与する遺伝子の同定に成功した。その中には，シェーグレン・ラルソン症候群原因遺伝子 *ALDH3A2* が含まれ，S1P 代謝と疾患との関連が示唆された。
3．選択した理由(第三者による評価結果や客観的指標等の根拠) *Mol. Cell* は 14.178 という高いインパクトファクターを示す国際ジャーナルである。また，研究内容はライフサイエンス 新着論文レビューにて紹介された（http://first.lifesciencedb.jp/archives/4967）。ライフサイエンス新着論文レビューは，大学共同利用機関法人「情報・システム研究機構ライフサイエンス統合データベースセンター」から発信・公開される日本語コンテンツのひとつとして，Nature，Science，Cell とその姉妹紙に代表されるトップジャーナルに掲載された。日本人を著者とする生命科学分野の論文について，だれでも自由に閲覧・利用できるよう Web 上にていち早く無料で公開するものである。

②分子生物学研究室

1．研究業績 Kato, I., Maita, H., Takahashi-Niki, K., Saito, Y., Noguchi, N., Iguchi-Ariga, S. M. M., Ariga, H. Oxidized DJ-1 inhibits p53 by sequestering p53 from promoters in a DNA-binding affinity-dependent manner. ***Mol. Cell. Biol.,*** *33*: 340-359 (2013)
2．要旨 DJ-1 は本研究室で単離したがん遺伝子/パーキンソン病原因遺伝子タンパク質である。がんと神経変性疾患は細胞の異常増殖と死が原因の相反する疾患である。本論文においては，DJ-1 が酸化ストレスに応じて，がん抑制遺伝子タンパク質 p53 の標的遺伝子への結合性レベルに応じて結合し，p53 機能を抑制し細胞を死から増殖に誘導することを示した。DJ-1 と p53 によるがんと神経変性疾患の共通のシグナル伝達経路解明により両疾患の共通性を提示した。
3．選択した理由(第三者による評価結果や客観的指標等の根拠) 本論文は分子生物学分野で権威のある学術雑誌の一つである Mol. Cell. Biol. (Impact factor: 5.372) に掲載された。我々は異なる疾患であるがんと神経変性疾患の共通発症機構を提唱してきた。2012 年 The BRC International Conference (Jeju Island, Korea, 参加者 1000 人)他，毎年複数の国際学会での招待講演が行われたことから，その国際的水準の高さは明らかである。また，「基礎研究から創薬まで」として世界をリードする DJ-1 研究として著名である。さらに，寄付講座（生体情報科学分野）が 2008 年 4 月から現在まで開設され，医薬基盤研究所推進事業（総額 244,970 千円/ H19- H23）等の大型研究費獲得にも至っている。

③神経科学研究室

1．研究業績

Hata, S., Fujishige, S., Araki, Y., Taniguchi, M., Urakami, K., Peskind E., Akatsu, H., Araseki, M., Yamamoto, K., Martins, N. R., Maeda, M., Nishimura, M., Levey, A., Chung, K. A., Montine, T., Leverenz, J., Fagan, A., Goate, A., Bateman, R., Holtzman, D. M., Yamamoto, T., Nakaya, T., Gandy, S., Suzuki, T.

Alternative γ-secretase processing of γ-secretase substrates in common forms of mild cognitive impairment and Alzheimer disease: Evidence for γ-secretase dysfunction.

Ann. Neurol., *69*: 1026-1031 (2011)

2．要旨

孤発性アルツハイマー病(AD)の発症原因として,γセクレターゼによる膜内切断の変化が生じていることを，世界 3 コホートの患者脳脊髄液中の Alcadein 代謝産物を解析することで，世界で初めて実証した。孤発性 AD の発症原因として，一定の割合の患者がγセクレターゼの機能異常もしくはγ切断の変化が生じていることを世界に先駆けて報告した。

3．選択した理由(第三者による評価結果や客観的指標等の根拠)

家族性 AD の発症機構と異なり，孤発性 AD の発症機構は多様性に富み，発症機構別の患者の分類と患者に適した治療法の選択が必要とされている。本研究は，凝集性の高いアミロイドβ(Aβ)を用いた解析では，正確に捉えることができなかった変化を，本研究室で見いだした Alcadein のγセクレターゼ切断産物 p3-Alc を分析することで，初めて明らかにできた成果である。全世界 16 研究室の共同研究成果であり，掲載された論文の Impact Factor は 2011 年で 11.193 である。Journal は，臨床神経学雑誌の 4 位（191 中），神経科学雑誌の 9 位(251 中)に位置する関連分野の TOP Journal である。

④衛生化学研究室

1．研究業績

Tanaka, T., Yamamoto, Y., Muromoto, R., Ikeda, O., Sekine, Y., Grusby, M. J., Kaisho, T., Matsuda, T.

PDLIM2 inhibits T helper 17 cell development and granulomatous inflammation through degradation of STAT3.

Sci. Signal., *4*: ra85 (2011)

2．要旨

Th17 細胞は炎症性疾患や自己免疫疾患を引き起こす。Th17 細胞分化には転写因子 STAT3 活性化が重要であるがその分子メカニズムは不明である。本論文では，核内タンパク質 PDLIM2 が，STAT3 をユビキチン化させ STAT3 を分解に導くことで，Th17 細胞の分化を抑制することを見出した。本研究成果は，炎症性疾患や自己免疫疾患の治療を目的とした免疫制御法の開発に役立つことが期待できる。

3．選択した理由(第三者による評価結果や客観的指標等の根拠)

Th17 分化は，炎症性疾患や自己免疫疾患の医薬標的として注目されている細胞集団である。しかしながら内在性の Th17 分化抑制機構は明らかになっていない。PDLIM2 が Th17 分化抑制するという知見は，Th17 分化への新規制御機構を明らかにしたという点で大きなインパクトがある。本研究は，炎症性疾患や自己免疫疾患の新たな治療法へのアプローチを期待できる研究成果である。*Science Signaling* は高いインパクトファクターを示す国際ジャーナルであり，Science の姉妹紙にあたる。

⑤生体分子機能学研究室

1．研究業績

Hashiguchi, T., Ose, T., Kubota, M., Maita, N., Kamishikiryo, J., Maenaka, K., Yanagi, Y.

Structure of the measles virus hemagglutinin bound to its cellular receptor SLAM. ***Nature Structural & Molecular Biology,*** *18*: 135-141 (2011)

2．要旨

麻疹は世界中で多くの死者をだす急性のウイルス感染症である．その病原体である麻疹ウイルスは，そのHタンパク質が免疫系細胞上のSLAMを受容体として結合し，感染する．本研究では，麻疹ウイルスHタンパク質と受容体SLAMとの複合体のX線結晶構造を解明した．その結果，結合様式からなぜ麻疹ワクチンが長年にわたり有効性を保ちつづけるのかを明らかにできた．さらに，複合体の構造変化が，細胞への侵入において重要な膜融合の引き金となっていることがわかった．

3．選択した理由(第三者による評価結果や客観的指標等の根拠)

麻疹ウイルスが受容体であるSLAMに結合して細胞に侵入する過程の一端が明らかになった．さらに，50年以上にわたり麻疹ワクチンが成功しつづけている理由を構造的な側面から説明することが可能になった．掲載された *Nature Structural & Molecular Biology* はNature姉妹紙であり，10を超える 高いインパクトファクター(11.902)を示す国際ジャーナルである。本成果は，*Nature Structural & Molecular Biology* において，ウイルス侵入とワクチン設計に関する特集記事が合わせて掲載されるほどであり，重要な内容と言える。また，研究内容はライフサイエンス 新着論文レビューにおいて総説として掲載されている（first.lifesciencedb.jp/archives/2053）。さらに，ウイルス学の教科書のバイブルと言えるFields Virologyに，我々の構造解析の成果を示す図と文章が掲載されている。また，本研究と松田彰教授グループの成果を基盤として，平成25年度概算要求「難治性疾患に立ち向かうバイオ融合医薬開発をモデルとする人材育成プラットフォーム構築（プロジェクト研究)」の採択に至った。さたに，平成26年度経済産業省「個別化医療に向けた次世代医薬品創出基盤技術開発」で「低コストおよび低副作用を目指す核酸医薬品—抗体コンジュゲート（NAC)，およびペプチド性細胞毒性化合物—抗体コンジュゲート（PAC）バイオベターの生産技術の開発」事業採択にも大いに貢献した。

⑥天然物化学研究室

1．研究業績

Tanaka, N., Suto, S., Ishiyama, H., Kubota, T., Yamano, A., Shiro, M., Fromont, J., Kobayashi, J.

Halichonadins K and L, new dimeric sesquiterpenoids from a sponge Halichondria sp. ***Org. Lett.,*** *14*: 3498-3501 (2012)

2．要旨

沖縄県で採取した *Halichondria* 属の海綿動物に含まれる成分を詳細に探索し，細胞毒性を示す化合物ハリコナジン KおよびLを単離した。各種NMRデータとX線結晶構造の解析，ならびに化学変換により，これらの化学構造が特異なピペリジンリンカー部分を有するセスキテルペン二量体であることを明らかにした。

3．選択した理由(第三者による評価結果や客観的指標等の根拠)

本論文は，有機化学ならびに天然物の単離・構造解析の分野で定評のある Organic Letters (Impact Factor: 6.142)に掲載された。その特異な化学構造に注目が集まり, 翌 2013 年にはリンカー部分の合成研究が報告されている(Eur. J. Org. Chem. 2013, 453-455)。本論文の内容は，生薬学会賞（小林淳一, 2013 年）ならびに日本薬学会生薬天然物部会・奨励研究（田中直伸, 2012 年）の受賞に寄与しており，その学術水準は高いと言える。さらに，本研究成果は，科学研究費 基盤(C) (H25-27)ならびに若手(B) (H25, 26)の獲得に繋がった。

⑦精密合成化学研究室

1．研究業績

Oonishi, Y., Kitano, Y., Sato, Y.

Csp^3-H Bond Activation Triggered by Formation of Metallacycles: Rh(I)-Catalyzed Cyclopropanative/Cyclization of Allenynes.

Angew. Chem. Int. Ed., *51*: 7305-7308 (2012).

2．要旨

本論文は，アレン部位とアルキン部位の両方を分子内に持つ基質とロジウム触媒との反応により形成される「ローダサイクル中間体」が，あたかも「配向基」の役割を果たし，近傍 $C(sp^3)$-H 結合の活性化が起こり，シクロプロパン化と環化が同時に起こることを報告したものである．

3．選択した理由(第三者による評価結果や客観的指標等の根拠)

従来の有機化学では「不活性」だと考えられてきた結合（不活性結合）を活性化し，変換する反応の開発は，現在の有機合成化学において最も重要な課題である．中でも，特に難易度が高いのが「$C(sp^3)$-H 結合」の活性化である．一般に，不活性結合の位置選択的な活性化には，試薬を活性化し且つ特定の部位に近づけるための「配向基」が必要とされる．本論文では，配向基を持たない基質においても，反応中に形成される「活性中間体」が配向基と同様に特定部位の近傍 $C(sp^3)$-H 結合の活性化を引き起こす現象を初めて報告し注目を浴びた．本論文は，この研究領域で評価が極めて高い学術雑誌の一つである *Angew. Chem. Int. Ed.* (Impact Factor: 13.734)に速報として掲載され，更に研究内容の紹介イラストが Inside Front Cover としても採用，掲載された．また，文部科学省科学研究費補助金　新学術領域研究『直截的物質変換をめざした分子活性化法の開発』においても，注目すべき研究成果の一つとしてホームページのトピックス欄に紹介されている（http://www.molecular-activation.jp/topics.php）.

⑧薬品製造化学研究室

1．研究業績

Takeda, K., Oohara, T., Anada, M., Nambu, H. Hashimoto, S.

Polymer-Supported Chiral Dirhodium(II) Complex: Highly Durable and Recyclable Catalyst for Asymmetric Intramolecular C–H Insertion Reactions

Angew. Chem. Int. Ed., *49*: 6979–6983 (2010)

2．要旨

四つの架橋配位子のうち一つの配位子のフタルイミド基だけに末端スチリル基を持つリンカーを組み込んだ単量体 Rh_2(*S*-PTTL)$_4$ を調製し，スチレン及び架橋剤との懸濁共重合反応を行うことで不溶性高分子担持型 Rh_2(*S*-PTTL)$_4$ を創製した。本錯体は，固相担持型不斉触媒としては異例の–78 °C という低温下におい

ても母型錯体と同程度の触媒活性，完璧なシス選択性及び同等の不斉収率を示すとともに，100 回までの再利用が可能であった。
3．選択した理由(第三者による評価結果や客観的指標等の根拠) 本論文は，Angewandte Chemie International Edition (Impact Factor: 13.734)に掲載された。本論文の内容は SYNFACT 誌（2010 年 12 号, p1442）で紹介された他，The 2010 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies（2010 年 12 月 15~20 日，Honolulu，参加者数約 13,000 名）でポスター賞（審査対象件数 2,070 件のうち受賞件数 43 件）を受賞した。また，有機化学分野で定評のある国際会議「Molecular Chirality 2010」(2010 年 7 月 10~11 日，札幌，参加者数約 300 名)で招待講演を行ったことからも，その国際的学術水準の高さは明らかである。

⑨薬化学研究室

1．研究業績 Takahashi, M., Nagai, C., Hatakeyama, H., Minakawa, N., Harashima, H., Matsuda, A. Intracellular stability of 2'-OMe-4'-thioribonucleoside modified siRNA leads to long-term RNAi effect. ***Nucleic Acids Res.***, *40*: 5787-5793 (2012)
2．要旨 我々が開発した 2'-*O*-メチル-4'-チオリボヌクレオシド（MS）を含むヌクレアーゼ抵抗性核酸を用いてルシフェラーゼに対する siRNA を合成した。MS の導入位置と抑制活性の相関を明らかにすると同時に，活性が長時間持続する機序を in vitro で明らかした。マウスを用いた in vivo 試験で，肝臓で高発現している ApoB 遺伝子に対する siRNA が高活性を示すことを明らかにした。
3．選択した理由(第三者による評価結果や客観的指標等の根拠) 本論文は核酸化学・生物学のトップジャーナルである Nucleic Acids Research 誌（IF:8.278, 5-Yr IF: 8.055）に掲載された。本論文に関わる研究成果により，International Society of Nucleosides, Nucleotides, & Nucleic Acids が 2 年に 1 回開催する第 20 回 International Round Table on Nucleosides, Nucleotides and Nucleic Acids (2012 年 8 月，カナダ，モントリオール市)で John A. Montgomery Award を受賞するとともに，同年 10 月にボストンで開催された 8th Annual Meeting of the Oligonucleotide Therapeutics Society で招待講演に選ばれた。さらに本研究と前仲教授グループの研究成果を基盤とする平成 25 年度「難治性疾患に立ち向かうバイオ融合医薬開発をモデルとする人材育成プラットフォーム構築（プロジェクト研究)」の採択に貢献するとともに，平成 26 年度経済産業省「個別化医療に向けた次世代医薬品創出基盤技術開発」に「低コストおよび低副作用を目指す核酸医薬品—抗体コンジュゲート（NAC)，およびペプチド性細胞毒性化合物—抗体コンジュゲート（PAC）バイオベターの生産技術の開発」事業採択に大いに貢献した。

⑩創薬有機化学研究室

1．研究業績 Hoshiya, N., Shimoda, M., Yoshikawa, H., Yamashita, Y., Shuto, S., Arisawa, M. Sulfur modification of Au via treatment with Piranha solution provides low-Pd releasing and recyclable Pd material, SAPd. ***J. Am. Chem. Soc.***, *132*: 7270-7272 (20XX)
2．要旨 様々な 0 価 Pd が多様な反応を触媒するが，その安定性，生成物への残留性，反

復利用性が課題であり，さらにカップリング反応を触媒するには高価なリガンドの添加が必要である。イオウ修飾することで金基盤に Pd が安定に担持されることを見出し，新規金担持 Pd 触媒 SAPd を創出した。SAPd は，リガンドを必要とせず，かつ反復利用が可能であり，反応産物中へ Pd が残存しないという極めて優れた触媒としての特徴を有する。
3．選択した理由（第三者による評価結果や客観的指標等の根拠） 本論文は，SYNFACTS 誌（一流化学誌に掲載された論文の中から特に優れた論文を選んで紹介・コメントするドイツの Thimes 社が発行する二次情報誌）で取り上げられた。さらに SAPd は，科学技術振興機構主催の新技術説明会において“太陽電池材料，色素，医薬品の製造に Pd 触媒は幅広く使われているが，高活性で繰返し使え，反応系内に漏洩する Pd 量の少ない固定化技術は開発なされていない。申請者らは，この問題を解決する新しい耐熱性３R（リデュース，リユース，リサイクル）金薄膜固定化 Pd，SAPd の開発に成功した”として，JST の目利きが厳選した技術シーズに選ばれた。

⑪薬理学研究室

1．研究業績 Ide, S., Hara, T., Ohno, A., Tamano, R., Koseki, K., Naka, T., Maruyama, C., Kaneda, K., Yoshioka, M., Minami, M. Opposing roles of corticotropin-releasing factor and neuropeptide Y within the dorsolateral bed nucleus of the stria terminalis in the negative affective component of pain in rats. ***J. Neurosci.***, *33*: 5881-5894 (2013) Kudo, T., Uchigashima, M., Miyazaki, T., Konno, K., Yamasaki, M., Yanagawa, Y., Minami, M., Watanabe, M. Three types of neurochemical projection from the bed nucleus of the stria terminalis to the ventral tegmental area in adult mice. ***J. Neurosci.***, *32*: 18035-18046 (2012)
2．要旨 痛みに対する嫌悪感の惹起に関与する神経機構を明らかにした。すなわち，痛みにより脳内分界条床核において CRF 遊離が亢進し，２型神経細胞を興奮させること，２型神経細胞活動亢進が，分界条床核から腹側被蓋野への投射神経細胞の活動抑制，さらには，腹側被蓋野内 GABA 神経の活動亢進を介して，最終的に腹側被蓋野ドパミン神経活動を抑制することで嫌悪感を惹起していることを明らかにした。
3．選択した理由（第三者による評価結果や客観的指標等の根拠） これら２報の論文はともに，神経科学領域でレベルの高い学術雑誌の１つである The Journal of Neuroscience (Impact Factor 6.908) に掲載された。2013 年の論文は，同雑誌で高く評価され，「This Week in the Journal（今週の注目論文）」として紹介された。さらに，産経新聞（2013 年 4 月 3 日），毎日新聞（2013 年 4 月 4 日），北海道新聞（2013 年 5 月 21 日）などでも紹介され注目を集めた。2012 年の論文は 12 月に出版されたが，2013 年 3 月にオンライン掲載された Nature 誌の論文や News and Views で早速引用されるなど，国際的にも高く評価され注目された。

⑫薬剤分子設計学研究室

1．研究業績

Shaheen, S. M., Akita, H., Nakamura, T., Takayama, S., Futaki, S., Yamashita, A., Katoono, R., Yui, N., Harashima, H.

KALA-modified multi-layered nanoparticles as gene carriers for MHC class-I mediated antigen presentation for a DNA vaccine.

Biomaterials, *32*: 6342-6350 (2011)

2．要旨

DNA ワクチンの基盤技術となる非ウイルスベクターの開発に成功した。KALA という pH-感受性膜融合ペプチドと CpGfree のプラスミドを用いることで，免疫担当細胞である樹状細胞における高効率な遺伝子発現の誘導，MHC class-I 経路を介した抗原提示と抗腫瘍効果の誘起に成功した。本システムは，安全かつ有効な DNA ワクチンの開発に大きく貢献することが期待されている。

3．選択した理由（第三者による評価結果や客観的指標等の根拠）

本論文は，ナノ医療の領域をリードする学術雑誌 Biomaterials (IF=7.6) に掲載され，非ウイルスベクターによる免疫担当細胞への高効率な遺伝子導入に成功した画期的研究成果である。本ベクターの開発により，安全かつ有効な DNA ワクチンの実用化の道が拓かれたと言える。

本研究成果に基づいて，第 5 回日本 DDS 学会奨励賞（秋田英万），国際コントロールドリリース学会の Fellow（原島秀吉）などの受賞に繋がった。

また，最先端・次世代研究開発支援プログラムの採択（秋田英万），科研費基盤研究(S)（原島秀吉）などの採択にも大きく貢献した。さらに，平成 24 年度革新的医薬品・医療機器・再生医療製品実用化促進事業「ナノテクノロジーを基盤とした革新的医薬品に関する評価方法」の採択へと繋がっている。

⑬臨床薬剤学研究室

1．研究業績

Furugen, A., Yamaguchi, H., Tanaka, N., Ito, H., Miyamori, K., Fujikawa, A., Takahashi, N., Ogura, J., Kobayashi, M., Yamada, T., Mano, N., Iseki, K.

Quantification of intracellular and extracellular prostanoids stimulated by A23187 by liquid chromatography/electrospray ionization tandem mass spectrometry.

J. Chromatogr B Analyt.Technol. Biomed. Life Sci., *879*: 3378-3385 (2011)

2．要旨

プロスタノイドは，生体局所におけるホメオスタシスの維持あるいは種々の病態形成に関与している。しかしながら，内因的に産生されるプロスタノイドの細胞外放出に関わるトランスポーターの寄与は明らかとされていない。本論文では，プロスタノイド放出トランスポーターの機能評価系として，細胞内外の主要プロスタノイドの一斉定量系を構築し，ヒト肺上皮細胞株 A549 細胞ならびに Calu-3 細胞に応用した。

3．選択した理由（第三者による評価結果や客観的指標等の根拠）

本論文は，分析化学分野で定評のある J. Chromatogr B Analyt. Technol. Biomed. Life Sci.（Impact factor: 2.487）に掲載された。本研究をはじめとする一連の研究では，日本薬学会北海道支部第 140 回例会（2013/5/18, 参加者 268 名）にて学生優秀発表賞を受賞するなどの評価を受けている。また，これらの成果を基に，科研費基盤研究 C（5,070 千円/H25-27）等も採択されている。

⑭臨床病態解析学研究室

1．研究業績

Takeda, H., Muto, S., Hattori, T., Sadakane, C., Tsuchiya, K., Katsurada, T., Ohkawara, T., Oridate, N,, Asaka, M.

Rikkunshito ameliorates the aging-associated decrease in ghrelin receptor reactivity via phosphodiesterase III inhibition.

Endocrinology, *151*: 244-252 (2010)

2．要旨

高齢動物の摂食異常の機序を明らかにする事を目的とした。高齢マウスでは，血漿グレリンの生理的変動が障害されており，さらに外因性グレリンに対する抵抗性が存在することを明らかにした。その機序として，強いレプチンシグナルが視床下部ホスホジエステラーゼ 3 (PDE3)の発現を介してグレリンシグナルを阻害していることを示唆した。また，PDE3 阻害効果を有する六君子湯はこれらの異常を是正することを示した。

3．選択した理由(第三者による評価結果や客観的指標等の根拠)

本論文はこの領域で最も定評のある Endocrinology 誌 (Impact Factor 4.993) に掲載された。高齢動物におけるグレリン制御機構を明らかにし，さらに漢方成分がその異常を是正できるという発見は大きなインパクトを与え，本論文の被引用回数はすでに 21 回を数えている。本研究の内容は，第 53 回日本心身医学会総会（2012 年），第 16 回活性アミンに関するワークショップ（2012 年），第 12 回日本神経消化器病学会（2012 年）にて招待講演を行った。さらに本研究は，科学研究費獲得の他，長寿医療研究所および企業（ツムラ）との共同研究に発展している。

⑮薬物動態解析学研究室

1．研究業績

Sato, Y., Itagaki, S., Kurokawa, T., Ogra, J., Kobayashi, M., Hirano, T., Sugawara, M., Iseki, K.

In vitro and in vivo antioxidant properties of chlorogenic acid and caffeic acid.

Int. J. Pharmaceu., *403*: 136-138 (2011)

2．要旨

抗酸化作用を有する機能性食品成分の効率的な利用法を提案する一環として，体内動態とその効果を検討した．消化管上皮モデル細胞を用いて検討した結果，コーヒーに含まれるポリフェノールであるクロロゲン酸とカフェー酸が細胞内に取り込まれ，経口投与製剤として利用できることが示唆された．また，小腸虚血再灌流モデル動物を使用した検討により，カフェー酸はクロロゲン酸よりも強力な抗酸化作用を有することが明らかとなった．

3．選択した理由(第三者による評価結果や客観的指標等の根拠)

本論文は，薬剤学の領域では評価の高い雑誌である International Journal of Pharmaceutics（Impact Factor; 3.458）に掲載された．機能性食品成分はサプリメント等として使用されているものの，その体内動態や効果に関する科学的根拠に乏しいものが多い．本論文を含む一連の研究成果は，機能性食品成分の体内動態の解明や有用な製剤の開発のための重要な知見として評価され，本論文の筆頭著者は，ノーステック財団（北海道科学技術総合振興センター）の地域イノベーション戦略推進事業であるヘルスイノベーションカレッジの講師として招聘されている．また，2013 年には日本医療薬学会（会員数約 9,000 名）の postdoctoral award を受賞した．

（２）各研究室の研究活動の詳細（構成員，研究の概要，研究業績）

生化学研究室

１．構成員

１）現構成員

木原章雄（教授）

学歴　1993 年　京都大学理学部卒業
　　1995 年　京都大学大学院理学研究科化学専攻修士課程修了
　　1998 年　京都大学大学院理学研究科化学専攻博士後期課程修了
職歴　1995 年　日本学術振興会特別研究員（DC1）
　　1998 年　日本学術振興会特別研究員（PD）
　　2001 年　北海道大学大学院薬学研究科助手
　　2005 年　北海道大学大学院薬学研究科助教授
　　2006 年　北海道大学大学院薬学研究院助教授
　　2007 年　北海道大学大学院薬学研究院准教授
　　2008 年　北海道大学大学院薬学研究院教授

佐々貴之（講師）

学歴　1995 年　京都大学理学部卒業
　　1997 年　京都大学大学院理学研究科化学専攻修士課程修了
　　2001 年　京都大学大学院理学研究科化学専攻博士後期課程修了
職歴　1998 年　理化学研究所ジュニアリサーチアソシエート
　　2001 年　理化学研究所脳科学総合研究センター研究員
　　2006 年　ノースカロライナ大学神経科学センター研究員
　　2009 年　北海道大学大学院薬学研究院講師

小原圭介（助教）

学歴　1999 年　東京大学理学部生物学科卒業
　　2001 年　東京大学大学院理学系研究科生物科学専攻修士課程修了
　　2004 年　東京大学大学院理学系研究科生物科学専攻博士課程修了
職歴　2001 年　日本学術振興会特別研究員
　　2004 年　自然科学研究機構基礎生物学研究所博士研究員
　　2008 年　北海道大学大学院薬学研究院助教

大野祐介（助教）

学歴　2006 年　北海道大学薬学部総合薬学科卒業
　　2008 年　北海道大学大学院生命科学院生命科学専攻修士課程修了
　　2011 年　北海道大学大学院生命科学院生命科学専攻博士後期課程修了
職歴　2008 年　日本学術振興会特別研究員（DC1）
　　2011 年　北海道大学大学院薬学研究院助教

２）旧構成員

安住　薫（助教）

学歴　1983 年　北海道大学薬学部薬学科卒業
　　1986 年　北海道大学大学院薬学研究科製薬化学専攻修士課程修了
　　1989 年　北海道大学大学院薬学研究科製薬化学専攻博士後期課程修了
職歴　1990 年　日本学術振興会特別研究員
　　1990 年　北海道大学薬学部助手
　　1998 年　北海道大学大学院薬学研究科助手
　　2004 年　北海道大学創成科学共同研究機構流動研究部門流動研究員（兼任）
　　2006 年　北海道大学大学院薬学研究院助手
　　2007 年　北海道大学大学院薬学研究院助教
　　2010 年　北海道大学環境健康科学研究教育センター特任講師

２．研究の概要

１．スフィンゴシン 1-リン酸の代謝経路の解明
２．極長鎖脂肪酸の皮膚バリア機能における役割
３．タンパク質パルミトイル化の分子機構の解明
４．脂質非対称を感知する分子機構の解明

１．　スフィンゴシン 1-リン酸の代謝経路の解明

スフィンゴ脂質は真核生物に保存された脂質分子であり，皮膚バリア形成，神経機能，糖代謝，細胞接着等，多様な役割を持つ。我々は最近スフィンゴ脂質が飢餓応答においても重要な働きをしていることを明らかにした [8, 20]。スフィンゴ脂質代謝産物であるスフィンゴシン 1-リン酸 (S1P) は，血漿やリンパ液などの細胞外液に存在する脂質メディエーターである。この働きは免疫系，血管系で特に重要であり，免疫系での役割は既に自己免疫疾患である多発性硬化症治療に対して臨床応用されている。S1P は細胞内ではスフィンゴ脂質からグリセロリン脂質への代謝過程の律速段階における代謝中間体としても重要である。スフィンゴ脂質の長鎖塩基部分は哺乳類では主にスフィンゴシンである。スフィンゴシンはリン酸化されて S1P となった後に S1P リアーゼによって開裂を受けて脂肪族アルデヒド（ヘキサデセナール）となり，最終的にグリセロリン脂質へと代謝される。この経路はスフィンゴ脂質の唯一の代謝経路であるため，この経路が遮断されると細胞内のスフィンゴ脂質量の調節ができなくなるため，細胞に様々な機能障害が生じる。しかし，この経路の詳細と反応に関わる遺伝子は未同定であった。そのため我々はこれらの解明を試み，この経路の全貌を明らかにすることに成功した。S1P はヘキサデセナールへと変換された後，脂肪族アルデヒドデヒドロゲナーゼ (ヒト, ALDH3A2; 酵母, Hfd1) によってヘキサデセン酸となり，アシル CoA 合成酵素 (ヒト, ACSL1-6; 酵母, Faa1, Faa4) によってヘキサデセノイル CoA となり，その後パルミトイル CoA を経てグリセロリン脂質へと代謝されるということが明らかとなった [11]。*ALDH3A2* 遺伝子は皮膚神経疾患であるシェーグレン・ラルソン症候群の原因遺伝子として知られる。この疾患の発症には基質であるアルデヒドの蓄積が関与していることが予測されているが，生体内のどのアルデヒドが主要な原因物質か未だ明らかではない。我々の結果は S1P 代謝産物であるヘキサデセナールがシェーグレン・ラルソン症候群の主要な原因物質であることを示唆している。さらに我々は ALDH3A2 以外の他の ALDH3 ファミリーの解析を行い，ALDH3B1 が ALDH3A2 と同様に中鎖から長鎖アルデヒドに活性を示すが，その局在は ALDH3A2 の小胞体とは異なり細胞膜であることを明らかにした [16]。この細胞膜局在には C 末端におけるパルミトイル化とプレニル化が関わっていた。

２．　極長鎖脂肪酸の皮膚バリア機能における役割

極長鎖脂肪酸 (炭素数 >C20) は長鎖脂肪酸 (C11-C20) と比較して細胞内存在量は少ないが，長鎖脂肪酸では代替できない重要な役割を果たす。我々は酵母遺伝学を用いた解析から極長鎖脂肪酸が後期エンドソームを介する小胞輸送において重要な働きをしていることを明らかにした [18]。極長鎖脂肪酸合成の律速段階である縮合反応は，哺乳類では 7 つの ELOVL アイソザイム (ELOVL1-7) により触媒される。当研究室では様々な鎖長・不飽和度を持つ基質を用いて活性測定を行い，ELOVL1-7 の基質特異性の全貌を明らかにした [5]。また，我々は ELOVL7 を精製し，リポソームに再構成することで哺乳類 ELOVL としては初めて精製系で活性を測定することに成功した [7]。さらに黄斑変性疾患の原因遺伝子である *ELOVL4* の解析を通じて新たな発症メカニズムを提唱した [6]。ELOVL1 は飽和・一価不飽和の C20-24 アシル CoA を基質とし，生成産物は主にスフィンゴ脂質合成に使用される。*ELOVL1* をノックダウンした HeLa 細胞では C24 スフィンゴ脂質が減少し，アポトーシスが亢進していた [14]。さらに我々は極長鎖脂肪酸含有スフィンゴ脂質の機能を明らかにするため *Elovl1* KO マウスを作製した。*Elovl1* KO マウスの表皮では>C26 セラミドおよびアシルセラミド量が大きく減少し，顆粒層における脂質ラメラ体の形成不全および角層の細胞間脂質量の大幅な低下が観察された [19]。これらの異常は皮膚バリア不全を引き起こし，*Elovl1* KO マウスは体表からの水分

喪失により生後約 12 時間以内に死亡した。また，*Elovl1* KO マウスの解析から表皮において Elovl1 は基底層および有棘層では C24-CoA を，分化の進んだ顆粒層においては C26-CoA を主に産生しており，Elovl1 が層特異的な活性制御を受けていることが明らかとなった。

3．　タンパク質パルミトイル化の分子機構の解明

パルミトイル化は，タンパク質のシステイン残基にパルミチン酸が付加される翻訳後修飾で，タンパク質間およびタンパク質–脂質間相互作用を変化させることによりタンパク質の細胞内局在や機能を制御している。G タンパク質共役型受容体 (GPCR) や Ras スーパーファミリーをはじめ，多数のタンパク質がパルミトイル化による機能制御を受ける。我々は S1P 受容体もパルミトイル化を受け，活性や刺激後のインターナリゼーションが制御されていることを明らかにした [3]。パルミトイル化を触媒するパルミトイルトランスフェラーゼ (PAT) は DHHC システインリッチドメインを持つ DHHC タンパク質である。我々はこれまでに酵母で 7 種類およびヒトで 23 種類存在する *DHHC* 遺伝子をクローニングし，各 DHHC タンパク質の細胞内局在，各 *DHHC* 遺伝子の組織発現分布の違いを世界に先駆けて明らかにした。また，我々は酵母内でヒト DHHC タンパク質を発現させることで，ヒトの各 DHHC タンパク質の PAT 活性を低バックグランドで測定する解析系を確立した [13]。パルミトイル化には修飾に必要なコンセンサス配列は存在しないが，パルミトイル化を受けるシステイン残基の位置には 6 種類のパターンが存在することが知られている（1. 可溶性タンパク質の N 末端付近，2. 可溶性タンパク質の C 末端付近，3. 可溶性タンパク質の内部，4. 異種脂質修飾の近傍，5. 1 回膜貫通タンパク質の膜貫通領域直下，6. 複数回貫通タンパク質の膜貫通領域直下）。我々はこの 6 種類のカテゴリーに属するモデル基質を設定し，各モデル基質に対する酵母およびヒト DHHC タンパク質の PAT 活性を解析した。その結果，これまで PAT であることが不明であった 4 種類のヒト DHHC タンパク質が PAT 活性を持つことを明らかにし，さらに基質とするタンパク質の膜局在性の違いから DHHC タンパク質を 3 つのクラス (Class I-III) に分類することに成功した [13]。

4．　脂質非対称を感知する分子機構の解明

脂質非対称とは細胞膜の内層と外層で脂質組成が異なることを指し，その維持や一過的な変動は膜電位の形成，細胞膜の安定化，細胞周期進行等，様々な細胞機能に重要である。我々のこれまでの研究により，出芽酵母では Rim101 経路が脂質非対称の状態を感知・伝達することが明らかになっていた。その経路の最上流で働く Rim21，Dfg16，Rim9 という 3 つの膜タンパク質群が脂質非対称センサーとして機能すると考えられていたが，それらの細胞内局在や互いの関係性などの基礎的な情報が不足していた。また，Rim101 経路は外界のアルカリ化も感知することが知られていたものの，単一のシグナル伝達経路が異なる刺激を感知する仕組みも不明であり，その意味でもセンサータンパク質群の詳細な解析が必要とされていた。そこで，本研究では 3 つの膜タンパク質群の解析を行った。まず，これらのタンパク質群が物理的に相互作用して「センサー複合体」を形成し，細胞膜に相互依存的に局在することを明らかにした [12]。このセンサー複合体は刺激を受容すると細胞内に取り込まれ，液胞内で分解された。次に，センサー複合体の各サブユニットの役割分担を調べた。任意のタンパク質を任意のタイミングで分解することができるオーキシン誘導性デグロンシステムを用いて細胞膜に局在したセンサー複合体のサブユニットを 1 つずつ分解した。その結果，Rim21 を一過的に分解した際のみ Rim101 経路が完全に遮断されたことから，Rim21 が脂質非対称センサーとして中心的な役割を果たし，Dfg16 と Rim9 は Rim21 を細胞膜に局在させるための補助因子であることが明らかになった [12]。Rim101 経路が脂質非対称の状態と外界のアルカリ化という異なる刺激を感知する仕組みについても調べた。脂質非対称の状態変化と外界のアルカリ化は共に細胞膜の脱分極を引き起こす。そこで，薬剤で細胞膜を人為的に脱分極させたところ，Rim101 経路が Rim21 依存的に活性化した。これらの結果から我々は Rim101 経路が細胞膜の脱分極を通して脂質非対称と外界のアルカリ化を感知している可能性を示唆した。

３．研究業績

１） 原著論文

1 Balan, L., Foltyn, V. N., Zehl, M., Dumin, E., Dikopoltsev, E., Knoh, D., Ohno, Y., Kihara, A., Jensen, O. N., Radzishevsky, I. S., Wolosker, H. (2009). Feedback inactivation of D-serine synthesis by NMDA receptor-elicited translocation of serine racemase to the membrane. **Proc Natl Acad Sci USA, 106**: 7589-7594.

2 E, S., Lai, Y. J., Tsukahara, R., Chen, C. S., Fujiwara, Y., Yue, J., Yu, J. H., Guo, H., Kihara, A., Tigyi, G., Lin, F. T. (2009). Lysophosphatidic acid 2 receptor-mediated supramolecular complex formation regulates its antiapoptotic effect. **J Biol Chem, 284**: 14558-14571.

3 Ohno, Y., Ito, A., Ogata, R., Hiraga, Y., Igarashi, Y., Kihara, A. (2009). Palmitoylation of the sphingosine 1-phosphate receptor S1P is involved in its signaling functions and internalization. **Genes Cells, 14**: 911-923.

4 Konishi, H., Okuda, A., Ohno, Y., Kihara, A. (2010). Characterization of HACD1 K64Q mutant found in arrhythmogenic right ventricular dysplasia patients. **J Biochem, 148**: 617-622.

5 Ohno, Y., Suto, S., Yamanaka, M., Mizutani, Y., Mitsutake, S., Igarashi, Y., Sassa, T., Kihara, A. (2010). ELOVL1 production of C24 acyl-CoAs is linked to C24 sphingolipid synthesis. **Proc Natl Acad Sci USA, 107**: 18439-18444.

6 Okuda, A., Naganuma, T., Ohno, Y., Abe, K., Yamagata, M., Igarashi, Y., Kihara, A. (2010). Hetero-oligomeric interactions of an ELOVL4 mutant protein: implications in the molecular mechanism of Stargardt-3 macular dystrophy. **Mol Vis, 16**: 2438-2445.

7 Naganuma, T., Sato, Y., Sassa, T., Ohno, Y., Kihara, A. (2011). Biochemical characterization of the very long-chain fatty acid elongase ELOVL7. **FEBS Lett, 585**: 3337-3341.

8 Yamagata, M., Obara, K., Kihara, A. (2011). Sphingolipid synthesis is involved in autophagy in *Saccharomyces cerevisiae*. **Biochem Biophys Res Commun, 410**: 786-791.

9 Lakkaraju, A. K., Abrami, L., Lemmin, T., Blaskovic, S., Kunz, B., Kihara, A., Dal Peraro, M., van der Goot, F. G. (2012). Palmitoylated calnexin is a key component of the ribosome-translocon complex. **EMBO J, 31**: 1823-1835.

10 Nakagawa, N., Kato, M., Takahashi, Y., Shimazaki, K., Tamura, K., Tokuji, Y., Kihara, A., Imai, H. (2012). Degradation of long-chain base 1-phosphate (LCBP) in Arabidopsis: functional characterization of LCBP phosphatase involved in the dehydration stress response. **J Plant Res, 125**: 439-449.

11 Nakahara, K., Ohkuni, A., Kitamura, T., Abe, K., Naganuma, T., Ohno, Y., Zoeller, R. A., Kihara, A. (2012). The Sjögren-Larsson syndrome gene encodes a hexadecenal dehydrogenase of the sphingosine 1-phosphate degradation pathway. **Mol Cell, 46**: 461-471.

12 Obara, K., Yamamoto, H., Kihara, A. (2012). Membrane Protein Rim21 Plays a Central Role in Sensing Ambient pH in *Saccharomyces cerevisiae*. **J Biol Chem, 287**: 38473-38481.

13 Ohno, Y., Kashio, A., Ogata, R., Ishitomi, A., Yamazaki, Y., Kihara, A. (2012). Analysis of substrate specificity of human DHHC protein acyltransferases using a yeast expression system. **Mol Biol Cell, 23**: 4543-4551.

14 Sassa, T., Suto, S., Okayasu, Y., Kihara, A. (2012). A shift in sphingolipid composition from C24 to C16 increases susceptibility to apoptosis in HeLa cells. **Biochim Biophys Acta, 1821**: 1031-1037.

15 Tanigawa, M., Kihara, A., Terashima, M., Takahara, T., Maeda, T. (2012). Sphingolipids regulate the yeast high osmolarity-responsive HOG pathway. **Mol Cell Biol, 32**: 2861-2870.

16 Kitamura, T., Naganuma, T., Abe, K., Nakahara, K., Ohno, Y., Kihara, A. (2013). Substrate specificity, plasma membrane localization, and lipid modification of the aldehyde dehydrogenase ALDH3B1. **Biochim Biophys Acta, 1831**: 1395-1401.

17 Mizutani, Y., Sun, H., Ohno, Y., Sassa, T., Wakashima, T., Obara, M., Yuyama, K., Kihara, A., Igarashi, Y. (2013). Cooperative synthesis of ultra long-chain fatty acid and ceramide during keratinocyte differentiation. **PLoS One, 8**: e67317.
18 Obara, K., Kojima, R., Kihara, A. (2013). Effects on vesicular transport pathways at the late endosome in cells with limited very long-chain fatty acids. **J Lipid Res, 54**: 831-842.
19 Sassa, T., Ohno, Y., Suzuki, S., Nomura, T., Nishioka, C., Kashiwagi, T., Hirayama, T., Akiyama, M., Taguchi, R., Shimizu, H., Itohara, S., Kihara, A. (2013). Impaired epidermal permeability barrier in mice lacking the Elovl1 gene responsible for very long-chain fatty acid production. **Mol Cell Biol, 33**: 2787-2796.
20 Yamagata, M., Obara, K., Kihara, A. (2013). Unperverted synthesis of complex sphingolipids is essential for cell survival under nitrogen starvation. **Genes Cells, 18** : 650-659.
21 Yazawa, T., Naganuma, T., Yamagata, M., Kihara, A. (2013). Identification of residues important for the catalysis, structure maintenance, and substrate specificity of yeast 3-hydroxyacyl-CoA dehydratase Phs1. **FEBS Lett, 587**: 804-809.

２）総説、解説、評論 等

1 Mizutani, Y., Mitsutake, S., Tsuji, K., Kihara, A., Igarashi, Y. (2009). Ceramide biosynthesis in keratinocyte and its role in skin function. **Biochimie, 91**: 784-790.
2 木原章雄. (2010). 脂肪酸の多彩な代謝，生理機能と関連疾患. **生化学, 82**: 591-605.
3 Kihara, A. (2012). Very long-chain fatty acids: elongation, physiology and related disorders. **J Biochem, 152**: 387-395.
4 Klionsky, D. J., others. (2012). Guidelines for the use and interpretation of assays for monitoring. **Autophagy, 8**: 445-544.
5 木原章雄. (2012). オートファジーと小胞輸送におけるスフィンゴ脂質の役割. **生体の科学, 63**: 482-485.
6 木原章雄，五十嵐靖之. (2012). 生理活性脂質とは. **臨床検査, 56**: 107-116.
7 木原章雄. (2013). スフィンゴシン1-リン酸の代謝経路. **遺伝子医学 MOOK, 24**: 175-179.

３）著書、翻訳

1 大野祐介，木原章雄. (2011). 極長鎖脂肪酸伸長とセラミド合成. In: “ここまできたセラミド研究最前線　セラミドー基礎と応用ー” (eds. セラミド研究会). 東京：食品化学新聞社. pp 43-49.

４）学術講演（国際的・全国的規模の学会・シンポジウムでの特別講演、招聘講演、シンポジウム講演）

1. Kihara, A.,「Synthesis of very long-chain fatty acid and its relationship to sphingolipid metabolism and transport」, 4th International conference on phospholipase A_2 and lipid mediators, 2009年5月25日-28日，東京.
2. Kihara, A., Igarashi, Y.,「Synthesis of very long-chain fatty acid and its relationship to sphingolipid metabolism」, 50th International Conference on the Bioscience of Lipids, 2009年9月1日-5日，ドイツ.
3. 木原章雄，小原圭介,「Rim101経路による脂質非対称感知システムの分子機構」，第82回日本生化学会大会, 2009年10月21日-24日，神戸.
4. 木原章雄,「Metabolism and functions of sphingosine 1-phosphate and FTY720」，第31回生体膜と薬物の相互作用シンポジウム, 2009年11月30日-12月1日，大阪.
5. Kihara, A.,「Elucidation of the pathway of very long-chain fatty acid synthesis and its relationship to sphingolipid metabolism」, Gordon Research Conference (Glycolipid & Sphingolipid Biology), 2010年2月7日-12日，アメリカ.
6. Kihara, A.,「Specificity of elongation of saturated, very long-chain fatty acids provides a link to C24 sphingolipid synthesis」, The 27th Naito Conference on Membrane Dynamics and Lipid Biology [I], 2010年6月29日-7月2日，札幌.

7. 木原章雄, 小原圭介,「脂質非対称を感知するセンサー分子とシグナル伝達経路の解析」, 日本薬学会第131年会, 2011年3月28日-31日, 静岡.
8. 木原章雄,「スフィンゴシン1-リン酸の代謝経路の全容解明」, 日本薬学会第132年会, 2012年3月28日-31日, 札幌.
9. Kihara, A.,「The complete sphingosine 1-phosphate metabolic pathway involves the Sjögren-Larsson syndrome gene」, Gordon Research Conference (Glycolipid & Sphingolipid Biology), 2012年4月22日-27日, イタリア.
10. 木原章雄,「極長鎖脂肪酸の皮膚バリア, 小胞輸送における役割」, 第54回日本脂質生化学会, 2012年6月7日-8日, 福岡.
11. 木原章雄,「極長鎖脂肪酸の生理機能の解明」, 第85回日本生化学会大会, 2012年12月14日-16日, 福岡.
12. 小原圭介,山本林,木原章雄, 「Identification of the sensor protein detecting lipid asymmetry in the plasma membrane」, 第 65 回日本細胞生物学会大会, 2013 年 6 月 19-21 日, 愛知.

５）特許

［該当なし］

【他機関での業績】

１） 原著論文

［該当なし］

２） 総説、解説、評論 等

1 Obara, K., Ohsumi, Y. (2011). PtdIns 3-kinase orchestrates autophagosome formation in yeast. **J Lipids, 2011**: 1-9.
2 Obara, K., Ohsumi, Y. (2011). Atg14: a key player in orchestrating autophagy. **Int J Cell Biol, 2011**: 1-7.
3 小原圭介. (2012). オートファジーと小胞輸送におけるスフィンゴ脂質の役割. **生体の科学, 63**: 486-487.
4 Sassa, T. (2013). The role of human-specific gene duplications during brain development and evolution. **J Neurogenet**: in press.
5 小林孝文, 小原圭介, 大隅良典. (2013). オートファジーに関わるタンパク質とその役割. **ファルマシア, 49**: 508-512.

３） 著書、翻訳

［該当なし］

４） 学術講演（国際的・全国的規模の学会・シンポジウムでの特別講演、招聘講演、シンポジウム講演）

［該当なし］

５） 特許

［該当なし］

分子生物学研究室

１．構成員

有賀寛芳（教授）

学歴　1974 年　東京大学薬学部薬学科卒業
　　1976 年　東京大学大学院薬学系研究科製薬化学専門課程修士課程修了
　　1979 年　東京大学大学院薬学系研究科製薬化学専門課程博士課程修了
職歴　1979 年　米国アルバート・アインシュタイン・メディカルカレッジ研究員
　　1981 年　東京大学医科学研究所助手
　　1989 年　東京大学医科学研究所助教授
　　1989 年　北海道大学薬学部教授
　　1998 年　北海道大学大学院薬学研究科教授
　　2006 年　北海道大学大学院薬学研究院教授

米田　宏（講師）

学歴　1997 年　埼玉大学理学部生化学科卒業
　　1999 年　北海道大学大学院薬学研究科修士課程修了
　　2002 年　北海道大学大学院薬学研究科博士課程修了
職歴　2002 年　科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業（CREST）研究員
　　2004 年　米国シカゴ大学博士研究員
　　2006 年　北海道大学大学院薬学研究院助手
　　2007 年　北海道大学大学院薬学研究院助教
　　2009 年　北海道大学大学院薬学研究院講師

北浦廣剛（助教）

学歴　1991 年　北海道大学薬学部薬学科卒業
　　1993 年　東京大学大学院薬学系研究科生命薬学専攻修士課程修了
　　1996 年　東京大学大学院薬学系研究科生命薬学専攻博士課程修了
職歴　1996 年　北海道大学薬学部助手
　　1998 年　北海道大学大学院薬学研究科助手
　　2007 年　北海道大学大学院薬学研究院助教

仁木（高橋）加寿子（助教）

学歴　2000 年　北海道大学薬学部薬学科卒業
　　2006 年　北海道大学より博士（薬学）（論文博士）を授与
職歴　2000 年　科学技術振興事業団 戦略的創造研究推進事業（CREST）技術員
　　2001 年　理化学研究所テクニカルスタッフ
　　2003 年　科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業（CREST）技術員
　　2005 年　新潟大学脳研究所研究支援者
　　2006 年　新潟大学医歯学総合研究科博士研究員
　　2007 年　北海道大学大学院薬学研究院博士研究員
　　2009 年　日本学術振興会特別研究員 RPD
　　2009 年　北海道大学大学院薬学研究院助教

２．研究の概要

研究室では癌とパーキンソン病、網膜色素変性症などの遺伝子疾患の分子機構を分子・細胞,動物レベルで解析し,これら疾患に共通機構を明らかにすることを目的としている。

1．代表的な癌遺伝子タンパク質 c-Myc は細胞増殖，分化，死などのキーとなる因子であり，複数の異なるタンパク質と結合し，異なったターゲット遺伝子に作用すると考えられている．我々は c-Myc の 9 種類の結合タンパク質（新規タンパク質: MSSP，MM-1，AMY-1，TOK-1; 既存のタンパク質：NF-Y/CBF, p21Cdk2 inhibitor, Orc1, CDC6, Rabring7 [28]）を同定し，多様な c-Myc 機能解明に大きな貢献をした。

2．新規タンパク質 MM-1 は白血病，リンパ腫発症に関与する tumor suppressor として機能する．同時に MM-1 は新規ユビキチン-プロテアソーム系をリクルートし c-Myc 分解を，また，c-*myc* 遺伝子活性化経路である Wnt シグナルを抑制することで c-*myc* 発現を抑制するなど，複数の経路で c-Myc 機能を抑制することを明らかにした。
更に，MM-1 はシャペロン Prefoldin の subunit 5 (PFD5)として新生タンパク質の折りたたみを行う[20]．また，種々のストレスに対する細胞の quality control 機能を有し，ハンチントン病原因タンパク質の凝集抑制を行うことを明らかにした[36]。

3．新規癌遺伝子タンパク質として同定した DJ-1 は，癌化に加えて不妊, 2003 年には家族性パーキンソン病 PARK7 の原因遺伝子であることも明らかになり，大きな発展を見た．
DJ-1 は転写調節，抗酸化ストレス，プロテアーゼ，ミトコンドリア機能調節機能を有し，機能亢進が癌，機能不全がパーキンソン病などの神経変性疾患の原因になると考えられる[4, 9, 12, 14, 15, 19, 21, 29, 31, 33, 35, 37, 38]．DJ-1 はパーキンソン病患者で低下するドパミンの合成，分泌系に直接関与し[10, 14, 26]，p53, SREBP1 遺伝子の転写調節などを介して，癌化/神経変性疾患のシグナル伝達，コレステロール量の調節を行う[27, 31]. また，パーキンソン病モデルラット中脳，脳梗塞モデルラット大脳に DJ-1 タンパク質を注入すると，神経細胞死と行動異常が劇的に改善された．更に DJ-1 活性中心に結合する低分子化合物を単離し，これらが DJ-1 タンパク質同様の効果があることを見出し，神経変性疾患の根本的治療薬への道を開いた[3, 6, 11, 13, 17, 22, 33，特許，神経変性疾患治療薬]．また，DJ-1 は細胞外に分泌され，多発性硬化症，パーキンソン病患者脳脊髄液に分泌された DJ-1 量は病気の程度に比例しており，DJ-1 がこれらの疾患のバイオマーカーになりえることが明らかとなった。

4．細胞周期調節因子である CDK inhibitor p21 の新規結合タンパク質として同定した TOK-1 α は，リンパ腫原因遺伝子タンパク質 PLZF や，がん原遺伝子産物 c-Myc，細胞周期制御に関与するメチル基転移酵素 LCMT2 と結合することが明らかとなった．PLZF に対しては，その転写抑制活性を TOK-1 α が増強し，逆に，c-Myc に対しては，その転写促進活性を TOK-1 α が阻害することを見出している．一方，TOK-1 α のアイソフォームである TOK-1 β は，リボソーム構成タンパク質 RPL23 や翻訳開始因子 eIF6 と複合体を形成することが明らとなり，タンパク質翻訳過程においても TOK-1 が重要な働きをしている可能性が示唆される。

5．癌遺伝子 Pim-1 から c-Myc に至るシグナル伝達経路を解明するために，複数の Pim-1 リン酸化ターゲットタンパク質，PAP-1，HP1，SNX6/TFAF2 を同定した．その内，新規タンパク質 PAP-1 は種々スプライシング因子と複合体を形成することでスプライシング調節をしていた．更に，5000 人に 1 人の割合で発症する遺伝病である色素性網膜炎の原因遺伝子の 1 つ RP9 であり，RP9 由来 PAP-1 ではスプライシング複合体に差があることが明らかとなった。

6．PAP-1 との関連から，スプライシング複合体スプライソソームに焦点を当て，イントロン末端に保存されたスプライス部位が正確に認識される機構を研究している．これまでに，DEAx/H-box ATPase が ATP の加水分解と共役した動力学的校正を行い，誤ったスプライス部位からスプライソソームを解離させることを酵母で明らかにした[16]. 現在これら ATPase のヒトでの機能解析と，その活性調節によるスプライス部位認識制御の可能性を探っている。

7．疾患原因変異の 5%はスプライス部位にあり，変異により停止したスプライシングを回復させる薬物は，スプライス部位変異が原因とされる 200 以上の遺伝性疾患に共通の治療薬となる可能性がある．酵母では変異型スプライス部位でのスプライシングを許容する

変異株が存在し，その多くでスプライソソームやそのサブユニットである snRNP の形成異常が見られる．そこで逆に，snRNP 量を変動させる化合物は変異部位でのスプライシングを許容させる活性を持つと予想し，新規に構築した細胞内 snRNP 量のハイスループット検出系を用いて，東京大学創薬オープンイノベーションセンターが保有する低分子化合物ライブラリーのスクリーニングを実施した．現在，得られた陽性化合物がスプライシングに与える影響を検討している。

８．細胞内 snRNP 検出系の構築のため，スプリットルシフェラーゼを応用したスプライソソーム因子間の相互作用の網羅的な検出を行った．その結果，脱ユビキチン化酵素と相同性を持つ USP39/Sad1 が Prp3 と直接相互作用することを明らかとした．Prp3 はユビキチン化により調節されることが報告されているため，現在 USP39 との相互作用の生理的意義について解析を行っている。

なお，文献は下記の学術論文の番号である。

３．研究業績

１）原著論文

1. Endo, T., Ariga, H., Matsumoto, K. (2009). Truncated form of tenascin-X, XB-S, interacts with mitotic motor kinesin Eg5. **Mol Cell Biochem, 320**: 53-66.
2. Miyako, K., Cobb, L.J., Francis, M., Huang, A., Peng, B., Pintar, J.E., Ariga, H., Cohen, P. (2009). PAPA-1 is a nuclear binding partner of IGFBP-2 and modulates its growth promoting actions. **Mol Endocrinol, 2**3: 169-175.
3. Yanagida, T., Kitamura, Y., Yamane, K., Takahashi, K., Takata, K., Yanagisawa, D., Yasui, H., Taniguchi, T., Taira, T., Honda, T., Ariga, H. (2009). Protection against oxidative stress-induced neurodegeneration by a modulator for DJ-1, a wild-type of familial Parkinson's disease-linked PARK7. **J Pharmacol Sci, 109**: 463-468.
4. Yanagida, T., Tsushima, J., Kitamura, Y., Yanagisawa, D., Takata, K., Shibaike, T., Yamamoto, A., Taniguchi, T., Yasui, H., Taira, T., Morikawa, S., Inubushi, T., Tooyama, I., Ariga, H. (2009). Oxidative stress induction of DJ-1 protein in reactive astrocytes scavenges free radicals and reduces cell injury. **Oxid Med Cell Long, 1**: 36-42.
5. Ishitsuka, T., Ikuta, T., Ariga, H., Matsumoto, K. (2009). Serum Tenascin-X strongly binds to vascular endothelial growth factor. **Biol Pharm Bull, 32**: 1004-1011.
6. Qu, W., Fan, L., Kim, Y.-C., Ishikawa, S., Iguchi-Ariga, S.M.M., Pu, X.-P., Ariga, H. (2009). Kaempferol derivatives prevent oxidative stress-induced cell death in a DJ-1-dependent manner. **J Pharmacol Sci, 110**: 191-200.
7. Fujie, S., Maita, H., Ariga, H., Matsumoto, K. (2009). Tenascin-X induces cell detachment through p38 mitogen-activated protein kinase Activation. **Biol Pharm Bull, 32**: 1795-1799.
8. Inden, M., Kitamura, Y., Tamaki, A., Yanagida, T., Shibaike, T., Yamamoto, A., Takata, K., Yasui, H., Taira, T., Ariga, H., Taniguchi, T. (2009). Neuroprotective effect of the antiparkinsonian drug pramipexole against nigrostriatal dopaminergic degeneration in rotenone-treated mice. **Neurochem Int., 55**: 760-767.
9. Kim, Y.-C., Kitaura, H., Taira, T., Iguchi-Ariga, S.M.M., Ariga, H. (2009). Oxidation of DJ-1-dependent cell transformation through direct binding of DJ-1 to PTEN. **Int J Oncol, 35**: 1331-1341.
10. Ishikawa, S., Taira, T., Niki, T., Takahashi-Niki, K., Maita, C., Maita, H., Ariga, H., Iguchi-Ariga, S.M.M. (2009). Oxidative status of DJ-1-dependent activation of dopamine synthesis through interaction of tyrosine hydroxylase and 4-dihydroxy-l-phenylalanine (l-DOPA) decarboxylase with DJ-1. **J Biol Chem, 284**: 28832-28844.
11. Kitamura, Y., Yanagida, T., Takata, K., Taniguchi, T., Ariga, H. (2009). Recombinant human DJ-1 protein has a protective effect for dopaminergic neurons. **Current Top Peptide Protein Res, 9**: 47-55.
12. Hayashi, T., Ishimori, C., Takahashi-Niki, K., Taira, T., Kim, Y-C., Maita, H., Maita, C., Ariga, H., Iguchi-Ariga, S.M.M. (2009). DJ-1 binds to mitochondrial complex I and maintains its activity. **Biochem Biophys Res Commun, 390**: 667-672.

13. Yamane, K., Kitamura, Y., Yanagida, T., Takata, T., Yanagisawa, D., Taniguchi, T., Taira, T., Ariga, H. (2009). Oxidative neurodegeneration is prevented by UCP0045037, an allosteric modulator for the reduced form of DJ-1, a wild-type of familial Parkinson's dsease-lnked PARK7. **Int J Mol Sci, 10**: 4789-4804.
14. Ishikawa, S., Taira, T., Takahashi-Niki, K., Niki, T., Ariga, H., Iguchi-Ariga, S.M.M. (2010). Human DJ-1-specific transcriptional activation of tyrosine hydroxylase gene. **J Biol Chem, 285**: 39718-39731.
15. Kim Y.C., Kitaura, H., Iguchi-Ariga, S.M.M., Ariga, H. (2010). DJ-1, an oncogene and causative gene for familial Parkinson's disease is essential for SV40 transformation in mouse fibroblasts through up-regulation of c-Myc. **FEBS Lett, 584**: 3891-3895.
16. Mayas, R.M., Maita, H., Semlow, D.R., Staley, JP. (2010). Spliceosome discards intermediates via the DEAH box ATPase Prp43p. **Proc Natl Acad Sci USA, 107**: 10020-10025.
17. Gao, J-W., Yamane, T., Maita, H., Ishikawa, S., Iguchi-Ariga, S.M.M., Pu, X-P., Ariga, H. (2011). DJ-1-mediated Protective Effect of Protocatechuic Aldehyde against Oxidative Stress in SH-SY5Y cells. **J Pharmacol Sci, 115**: 36-44.
18. Kagawa, H., Shino, Y., Kobayashi, D., Demizu, S., Shimada, M., Ariga, H., Kawahara, H. (2011). A novel signaling pathway mediated by the nuclear targeting of C-terminal fragments of mammalian Patched 1. **PLoS ONE, 6**: e18638.
19. Miyamoto, K., Nagai, K., Kitamura, N., Nishikawa, T., Ikegami, H., Binh, N., Tsukamoto, S., Matsumoto, M., Tsukiyama, T., Minami, N., Yamada, M., Ariga, H., Miyake, M., Kawarasaki, T., Matsumoto, K., Imai, H. (2011). Identification and characterization of an oocyte factor required for development of porcine nuclear transfer embryos. **Proc Natl Acad Sci USA, 108**: 7040-7045.
20. Miyazawa, M., Tashiro, E., Kitaura, H., Maita, H., Suto, H., Iguchi-Ariga, S.M.M., Ariga, H. (2011). Prefoldin subunits are protected from ubiquitin-proteasome system-mediated degradation by forming complex with other constituent subunits. **J Biol Chem, 286**: 19191–19203.
21. Usami, Y., Hatano, T., Imai, S., Kubo, S., Sato, S., Saiki, S., Fujioka, Y., Ohba, Y., Sato, F., Funayama, M., Eguchi, H., Shiba, K., Ariga, H., Shen, J., Hattori, N. (2011). DJ-1 associates with synaptic membranes. **Neurobiol Dis, 43**: 651-662.
22. Kitamura, Y., Watanabe, S., Taguchi, M., Takagi, K., Kawata, T., Takahashi-Niki, K., Yasui, H., Maita, H., Iguchi-Ariga, S.M.M., Ariga, H. (2011). Neuroprotective effect of a new DJ-1-binding compound against neurodegeneration in Parkinson's disease and stroke model rats. **Mol. Neurodegeneration, 6**: 48.
23. Inden, M., Kitamura, M., Takahashi, K., Takata, K., Ito, N., Niwa, R., Funayama, R., Nishimura, K., Taniguchi, T., Honda, T., Taira, T., Ariga, H. (2011). Protection against dopaminergic neurodegeneration in Parkinson's disease–model animals by a modulator of the oxidized form of DJ-1, a wild-type of familial Parkinson's disease–linked PARK7. **J Pharmacol Sci, 117**: 189-203.
24. Hiwasa, T., Utsumi, T., Yasuraoka, M., Hanamura, N., Shimada, H., Nakajima, H., Kitagawa, M., Iwadate, Y., Goto, K., Takeda, A., Ohtsuka, K., Ariga, H., Takiguchi, M. (2011). Functional Similarity of Anticancer Drugs by MTT Bioassay. **J Cancer Sci, Ther. 3**: 250-255.
25. Kashima, L., Idogawa, M., Mita, H., Shitashige, M., Yamada, T., Ogi, K., Suzuki, H., Toyota, M., Ariga, H., Sasaki, Y., Tokino, T. (2012). CHFR regulates the mitotic checkpoint by targeting PARP-1 for ubiquitination and degradation. **J Biol Chem, 287**: 12975–12984.
26. Ishikawa, S., Tanaka, Y., Takahashi-Niki, K., Niki, T., Ariga, H., Iguchi-Ariga, S.M.M. (2012). Stimulation of vesicular monoamine transporter 2 activity by DJ-1 in SH-SY5Y cells. **Biochem Biophys Res Commun, 42**: 1813-818.
27. Yamaguchi, S.*, Yamane, T.*, Takahashi-Niki, K., Kato, I., Niki, T., Goldberg, M.S., Shen, J., Ishimoto, K., Doi, T., Iguchi-Ariga, S.M.M., Ariga, H. (*equally contribution) (2012). Transcriptional activation of low-density lipoprotein receptor gene by DJ-1 and effect of DJ-1 on cholesterol homeostasis. **PLoS ONE, 7**: e38144.
28. Narita, R.*, Kitaura, H.*, Torii, A., Tashiro, E., Miyazawa, M., Ariga, H., Iguchi-Ariga, S.M.M. (*equally contribution) (2012). Rabring7 degrades c-Myc through complex formation with MM-1. **PLoS ONE, 7**: e41891.
29. Tsushima, J., Nishimura, K., Tashiro, N., Takata, K., Ashihara, E., Yoshimoto, K., Ariga , H., Agata, K., Kitamura, Y. (2012). Protective effect of planarian DJ-1 against 6-hydroxydopamine-induced neurotoxicity. **Neurosci Res, 74**: 277-283.

30. Inden,M., Takata,K., Nishimura,K., Kitamura,Y., Ashihara,E., Yoshimoto, K., Ariga, H., Honmou,O. and Shimohama, S. (2013). Therapeutic effects of human mesenchymal and hematopoietic stem cells on rotenone-treated parkinsonian mice. **J Neurosci Res, 91**: 62–72.
31. Kato, I., Maita, H., Takahashi-Niki, K., Saito, Y., Noguchi, N., Iguchi-Ariga, S.M.M., Ariga, H. (2013). Oxidized DJ-1 inhibits p53 by sequestering p53 from promoters in a DNA-binding affinity-dependent manner. **Mol Cell Biol, 33**: 340–359.
32. Yamane, T., Hachisu, R., Yuguchi, M., Takeuchi, K., Murao, S., Yamamoto, Y., Ogita, H., Takasawa, T., Ohkubo, I., Ariga, H. (2013). Knockdown of legumain inhibits cleavage of annexin A2 in the mouse kidney. **Biochem Biophys Res Commun, 43**0: 482–487.
33. Maita, C., Maita, H., Iguchi-Ariga, S.M.M., Ariga, H. (2013). Monomer DJ-1 and its N-terminal sequence are necessary for mitochondrial localization of DJ-1 mutants. **PLoS ONE, 8**: e54087.
34. Ansai, S., Sakuma, T., Yamamoto, T., Ariga, H., Uemura, N., Takahashi, R., Kinoshita, M. (2013). Efficient targeted mutagenesis in medaka using custom-designed transcription activator-like effector nucleases (TALENs). **Genetics, 193**: 739-749.
35. Duplan, E., Giaime, E., Viotti, J., Sevalle, J., Corti, O., Brice, A., Ariga, H., Qi, L., Checler, F., da Costa, CA. (2013). ER-stress-associated functional link between Parkin and DJ-1 via a transcriptional cascade involving the tumor suppressor p53 and the spliced X-box binding protein XBP-1. **J Cell Sci, 126**: 2124-2133.
36. Tashiro, E., Zako, T., Muto, H., Itoo, Y., Sörgjerd, K., Terada, N., Abe, A., Miyazawa, M., Kitamura, A., Kitaura, H., Kubota, H., Maeda, M., Momoi, T., guchi-Ariga, S.M.M., Kinjo, M., Ariga, H. (2013). Prefoldin protects neuronal cells from polyglutamine toxicity by preventing aggregation formation. **J Biol Chem, 288**: 19958-19972.
37. Yasuda, T., Kaji, Y., Agatsuma, T., Niki, T., Arisawa, M., Shuto, S., Ariga, H., Iguchi-Ariga, S.M.M. (2013). DJ-1 cooperates with PYCR1 in cell protection against oxidative stress. **Biochem Biophys Res Commun, 436**: 289-294.
38. Mitsugi, H., Niki, T., Takahashi-Niki, K., Tanimura, K., Yoshizawa-Kumagaye, K., Tsunemi, M., Iguchi-Ariga, S.M.M., Ariga, H. (2003). Identification of the recognition sequence and target proteins for DJ-1 protease. **FEBS Lett**, **587**: 2493-2499.

２）総説、解説、評論 等

1. 有賀寛芳 (2009). 癌遺伝子から神経変性疾患へ. **細胞工学, 28**：1 枚の写真館
2. 有賀寛芳, 有賀早苗 (2010). 酸化ストレス防御系の破綻とパーキンソン病. **医学のあゆみ, 232**: 692-696
3. 仁木（高橋）加寿子, 仁木剛史, 有賀（井口）早苗, 有賀寛芳 (2012). DJ-1のミトコンドリアにおける機能. **薬学雑誌, 132**: 1105-1110.
4. Ariga, H., Takahashi-Niki, K., Kato, I., Maita, H., Niki T., Iguchi-Ariga, S.M.M. (2013). Neuroprotective function of DJ-1 in Parkinson's disease. **Oxid Med Cell Long, 2013**: 683920.

３）著書、翻訳

1. 有賀寛芳(2009). 化学療法学―病原微生物・がんと戦う―第 1 章、B. ウイルス 36-51 第 4 章、D. 抗ウイルス薬　207-218. 監修・上野芳夫、大村智、編集・田中春雄、土屋友房、南江堂
2. 有賀寛芳, 有賀早苗 (2011). 酸化ストレス防御系の破綻とパーキンソン病. 別冊・医学のあゆみ「ここまでわかったミトコンドリア研究の新展開」53-59. 編集・太田成男、医歯薬出版

４）学術講演（国際的・全国的規模の学会・シンポジウムでの特別講演、招聘講演、シンポジウム講演）

1. Ariga, H., Kitamura, Y., Iguchi-Ariga, S.M.M., "Function of DJ-1 and its therapeutic application to Parkinson's disease." Symposium in 22rd Annual meeting for International Society for Neurochemistry. 8/26-28, 2009. Pusan, Korea.
2. 有賀寛芳,「男女共同参画の現状、実践そして将来」, 第 83 回日本生化学会大会ランチョンワークショップ, 2009 年 10 月 16-18 日, 神戸.
3. 有賀寛芳,「バーチャルスクリーニングによるパーキンソン病治療薬の開発」, 第 91 回

日本化学会シンポジウム，2011 年 3 月 26-28 日，横浜.
4. 有賀寛芳,「外国人から見た我が国の男女共同参画」，第 84 回日本生化学会大会ランチョンワークショップ，2011 年 9 月 22-24 日，京都.
5. Ariga, H., Kitamura, Y., Iguchi-Ariga, S.M.M., “Function of DJ-1 and its therapeutic application to Parkinson’s disease.” AACL-2011 Japan-Korea Joint conference on brain aging and neurodegeneration. 10/21-22, 2011, Nagasaki.
6. 仁木（高橋）加寿子，大江洋正，李紅梅，石杜周子，酒井紀美，米田千夏，仁木剛史，有賀（井口）早苗，有賀寛芳,「DJ-1 のミトコンドリアにおける機能」，若手研究者公開特別シンポジウム「ミトコンドリアと DDS2」，2012 年 1 月 20 日，札幌.
7. 有賀寛芳,「創薬オープンイノベーションネットワークの構築」，日本薬学会第 132 年会特別シンポジウム，2012 年 3 月 28-31 日，札幌.
8. 仁木（高橋）加寿子，仁木剛史，米田千夏，我那覇陽子，有賀（井口）早苗，有賀寛芳,「DJ-1 のミトコンドリアにおける機能」，日本薬学会第 132 年会シンポジウム，2012 年 3 月 28-31 日，札幌.
9. 有賀寛芳,「DJ-1 の機能と神経変性疾患治療薬としての DJ-1 結合化合物」，第 5 回創薬研究セミナー，2012 年 4 月 3 日，長崎.
10. Ariga, H., Kitamura, Y., Iguchi-Ariga, S.M.M., “Function of DJ-1 and its therapeutic application to Parkinson’s disease.” The BRC International Conference 2012. 6/27-29, 2012, Jeju Island, Korea.
11. 有賀寛芳,「北海道大学における創薬スクリーニングプロジェクト」，Perkin Elmer 75 周年記念イベント For the Better Forum 2012，2012 年 11 月 15-16 日，東京.
12. 有賀寛芳,「生化学系学生の最近の就職戦線と男女共同参画」，第 85 回日本生化学会大会ランチョンワークショップ，2012 年 12 月 14-16 日，福岡.
13. 仁木（高橋）加寿子，山口志織，山根拓也，加藤いづみ，仁木剛史，有賀（井口）早苗，有賀寛芳,「DJ-1 による LDLR 転写活性化およびコレステロール恒常性維持」，第 14 回 Pharmaco-Hematology シンポジウム，2013 年 6 月 1 日，東京.
14. 有賀寛芳、仁木加寿子、加藤いづみ、仁木剛史、有賀早苗,「DJ-1 の機能とパーキンソン病」，第 86 回日本生化学会大会シンポジウム，2013 年 9 月 11-13 日，東京.
15. Ariga, H., Takahashi-Niki., K., Kato, I., Niki, T., Iguchi-Ariga, S.M.M., “Neuroprotective function of DJ-1 in Parkinson’s disease”. Advance in molecular and cellular pharmacology of Parkisnson's disease. 9/26-27, 2013, Pekin, China.
16. Ariga, H., Takahashi-Niki., K., Kato, I., Niki, T., Iguchi-Ariga, S.M.M., “Function of DJ-1 in mitochondria”. The 10th Conference of Asian Society for Mitochondrial Research and Medicine (ASMRM 2013). 11/4-5, 2013, Seoul, Korea.

５）特許

1. 有賀寛芳
出願番号 特願 2010-72820, 出願日 2010 年 3 月 26 日
「神経変性疾患治療薬」
2. 蒲小平，有賀寛芳，高建伟
中国特許出願番号 201010530194.8，出願日 2010 年 10 月 28 日
「パーキンソン病治療薬としての生薬由来化合物」
3. 有賀寛芳
欧州特許出願番号 11759616.3，出願日 2011 年 3 月 25 日
「神経変性疾患治療薬」
4. 有賀寛芳
中国特許出願番号 201180015869.8，出願日 2011 年 3 月 25 日
「神経変性疾患治療薬」
5. 有賀寛芳
米国特許出願番号 13/637,538，出願日 2011 年 3 月 25 日
「神経変性疾患治療薬」
6. 有賀寛芳
出願番号　特願 2007-546418，　登録番号 5145563 号 (2012 年 12 月 7 日確定)
「神経変性疾患治療薬」
7. 有賀寛芳

出願番号 米国特許出願 12/085,424, 登録番号　米国特許 8,318,798 号 (2012 年 11 月 27 日確定),
「神経変性疾患治療薬」

神経科学研究室

１．構成員

１）現構成員

鈴木利治（教授）

学歴　1979 年　山形大学理学部生物学科卒業
　　1982 年　名古屋大学大学院理学研究科生物学専攻博士前期課程修了
　　1985 年　名古屋大学大学院理学研究科生物学専攻博士後期課程修了
職歴　1985 年　帝京大学薬学部助手
　　1985 年　岡崎国立共同研究機構基礎生物学研究所発生生物学研究系助手
　　1994 年　東京大学薬学部助教授
　　1997 年　東京大学大学院薬学系研究科助教授
　　2001 年　北海道大学大学院薬学研究科教授
　　2006 年　北海道大学大学院薬学研究院教授

山本　融（准教授）

学歴　1987 年　東京大学薬学部薬学科卒業
　　1989 年　東京大学大学院薬学系研究科修士課程修了
　　1992 年　東京大学大学院薬学系研究科博士課程修了
職歴　1991 年　日本学術振興会特別研究員(PD，東北大学)
　　1993 年　東京大学分子細胞生物学研究所助手
　　1999 年　米国コロンビア大学ハワード・ヒューズ医学研究所博士研究員
　　2000 年　東北大学加齢医学研究所助手
　　2003 年　理化学研究所発生再生科学総合研究センター研究員
　　2006 年　北海道大学大学院薬学研究院助教授
　　2007 年　北海道大学大学院薬学研究院准教授
　　2013 年　香川大学大学院医学研究科教授

羽田沙緒里（助教）

学歴　2006 年　北海道大学薬学部卒業
　　2008 年　北海道大学大学院生命科学院生命科学専攻修士課程
　　（生命医薬科学コース）修了
　　2010 年　北海道大学大学院生命科学院生命科学専攻博士後期課程
　　（生命医薬科学コース）早期修了
職歴　2008 年　日本学術振興会特別研究員
　　2010 年　北海道大学大学院薬学研究院助教

多留偉功（講師）

学歴　1997 年　東京大学薬学部薬学科卒業
　　1999 年　東京大学大学院薬学系研究科機能薬学専攻修士課程修了
　　2002 年　東京大学大学院薬学系研究科機能薬学専攻博士後期課程修了
職歴　2002 年　北海道大学薬学研究科博士研究員
　　2004 年　カルフォルニア大学サンタクルーズ校博士研究員
　　2005 年　日本学術振興会海外特別研究員
　　2007 年　カルフォルニア大学サンディエゴ校博士研究員
　　2008 年　カルフォルニア大学サンディエゴ校アシスタントスペシャリスト
　　2008 年　北海道大学創成研究機構特任助教
　　2013 年　北海道大学大学院薬学研究院講師

２） 旧構成員

齋藤有紀（助教）

学歴　2004 年　北海道大学薬学部卒業
　　2006 年　北海道大学大学院薬学研究科生体分子薬学専攻修士課程修了
　　2009 年　北海道大学大学院生命科学院生命科学専攻博士後期課程修了
職歴　2008 年　日本学術振興会特別研究員
　　2009 年　北海道大学大学院薬学研究院助教
　　2012 年　日本学術振興会海外特別研究員
　　2013 年　ロックフェラー大学研究員

２．研究の概要

１．アルツハイマー病発症機構の解明と早期診断法の開発

アルツハイマー病(AD)の発症原因の１つに凝集性の高いβ-アミロイド(Aβ)分子種の生成がある．Aβは, 前駆体膜タンパク質である APP が細胞内分泌・輸送過程で, プロセッシングを受けた結果として産生される。本研究室では，(1)APP の輸送・代謝制御を行うタンパク質の単離・解析と孤発性 AD 発症機構の解明に関する研究に取り組んでいる。神経細胞では APP はアダプター分子 X11L を介して新規膜タンパク質 Alcadein と複合体を形成している（X11L および Alcadein は本研究室で同定された）. X11L の解離は APP と Alcadein の協調的代謝を促す。 X11L は APP に結合することで, APP が切断酵素の多い膜脂質ラフト領域へ搬入されることを妨げる仕組みを発見した。X11L 遺伝子欠損マウスでは脳内 Aβの生成が増加し，社会行動が低下することを示した。X11L の APP 結合制御機構を明らかにし,患者数の多い弧発性 AD の発症機構として老化に伴う X11L の機能変化の解析に取り組んでいる。Alcadein は, APP と同様の代謝を受け，p3-Alc ペプチドが生成する。日米豪欧の多数の大学医学部, 病院との連携の元にヒト脳脊髄液および血漿サンプルを解析し，患者 p3-Alc の解析に取り組んでいる。 研究の一部は，J-ADNI (Japan Alzheimer’s Disease Neuroimaging Initiative) の生化学&マーカー分科会の解析として行われた。 また，γセクレターゼによる Alcadein 膜内切断機構を解明した。関連成果は 2009 年 Alzheimer’s Association International Conference (AAIC2009, Vienna Austria) Hot Topics 講演, 2011 年 AAIC2011(Paris) Developing Topics で発表し, 2011 年の Gerontology & Geriatrics (Melbourne Australia) で招待講演をおこなった。

２．神経軸索輸送の分子機構の解明

本研究室で見いだした Alcadein がキネシン-1 の軽鎖(KLC)に結合し,キネシン一1 モーターを活性化できる初めてのカーゴ受容体であることを発見し報告してきた。続いて， Alcadein がモーター分子を活性化する分子機構を解明して公表した。本研究により,カーゴ受容体は， 膜小胞が運ばれるためのつなぎ手ではなく, 積極的にモーター分子を制御する機能分子であることを世界に先駆けて実証した。アルツハイマー病(AD)の原因因子である APP も JIP1b を介してキネシン-1 モーターに結合することを見いだしてきたが, その結合制御分子機構の解明を行った. 特に APP が Alcadein よりも高速で順行輸送される分子機構の解明に取り組んでいる。

３．中枢神経系の構築機構の解明

大脳新皮質をはじめとする中枢神経系がどのように構築されていくのかを明らかにすることは,「知」の座である「脳」の成り立ちを理解する上で必須であるばかりではなく, その機能不全として顕現する各種神経疾患の治療法の開発や損傷神経

群の再生を目指す上でも重要である。本研究室では，特定の脊髄神経群に選択的に発現する因子として新たに単離した IgSF 分子 MDGA1 の解析を進め，MDGA1 が大脳新皮質構築時における放射状神経移動の制御に重要な役割を担っていることを明らかにした。さらに，その欠失マウスの解析から，放射状移動の制御には多様性が存することを示し，その大脳新皮質組織構築の多様性獲得における意義を解析している。なお，MDGA1 はその family 分子である MDGA2 とともに抑制性シナプス形成制御機構への関与と，統合失調症や自閉症スペクトラムとの連関が明らかにされつつあり，その回路網形成制御機構における役割とこれら精神神経疾患発症との関連をブリティッシュコロンビア大学と共同で解析している。また，技術的困難からこれまでほとんど明らかになっていなかった脊髄上行性伝導路の形成過程の全容を，ニワトリ胚をモデル系とし，電気穿孔法を応用した標識法を新たに開発することにより明らかにしており，その形成制御の分子機構を，この実験系の特性を活かした新たな方法論を構築して解析している。

３．研究業績

１） 原著論文

1. Hata, S., Fujishige, S., Araki, Y, Kato, N., Araseki, M., Nishimura, M., Hartmann, D., Saftig, P., Fahrenholz, F., Taniguchi, M., Urakami, K., Akatsu, H., Martins, R. N., Yamamoto, K., Maeda, M., Yamamoto, T., Nakaya, T., Gandy, S. and Suzuki, T. (2009). Alcadein cleavages by amyloid beta-precursor protein(APP) α- and γ-secretases generate small peptides, p3-Alcs, indicating Alzheimer disease-related γ-secretase dysfunction.
   J Biol Chem, 284: 36024-36033.
2. Mizumaru, C., Saito, Y., Ishikawa, T., Yoshida, T., Yamamoto, T., Nakaya, T. and Suzuki, T. (2009). Suppression of APP-containing vesicle trafficking and production of β-amyloid by AID/DHHC-12 protein.
   J Neurochem, 111: 1213-1224.
3. Nakaya, T., Kawai, T. and Suzuki, T. (2009). Metabolic stabilization of p53 by FE65 in the nuclear matrix of osmotically stressed cells.
   FEBS J, 276: 6364-6374.
4. Hoshino, T., Namba, T., Takehara, M., Nakaya, T., Sugimoto, Y., Araki, W., Narumiya, S., Suzuki, T.. and Mizushima, T. (2009). Prostaglandin E2 stimulates the production of amyloid-β peptide through internalization of EP4 receptor.
   J Biol Chem, 284: 18493-18502.
5. Sano, Y., Ornthanalai, V. G., Yamada, K., Homma, C., Suzuki, H., Suzuki, T., Murphy, N. P. and Itohara, S. (2009). X11-like protein deficiency is associated with impaired conflict resolution in mice.
   J Neurosci, 29: 5884-5896.
6. Sakuma, M., Tanaka, E., Taru, H., Tomita, S., Gandy, S., Nairn, A. C., Nakaya, T., Yamamoto, T. and Suzuki, T. (2009). Phosphorylation the amino-terminal region of X11L regulates its interaction with APP .
   J Neurochem, 109: 465-475.
7. Guix, F. X., Ill-Raga, G., Bravo, R., Nakaya, T., de Fabritiis, G., Coma, M., Miscione, G. P., Villa-Freixa, J., Suzuki, T., Fernandez-Busquets, X., Valverde, M. A., de Strooper, B. and Munoz, F. J. (2009). Amyloid-dependent triosephosphate isomerase nitrotyrosination induces glycation and tau fibrillation.
   Brain, 132: 1335-1345.
8. Taru, H. and Suzuki, T. (2009). Regulation of the physiological function and metabolism of APP by APP binding proteins. Review
   J Alzheimer Disease, 18: 253-265.
9. Mitsuishi, Y., Hasegawa, H., Matsuo, A., Araki, W., Suzuki, T., Tagami, S., Okochi, M., Takeda, M., Roepman, R. and Nishimura, M. (2010). Human CRB2 inhibits γ-secretase

cleavage of amyloid precursor protein by binding to presenilin complex. **J Biol Chem, 285**: 14920-14931.

10. Kawai, T., Nakaya, T., and Suzuki, T. (2010). Role of the intramolecular regions of FE65 in its trans-accumulation and in p53 stabilization in the nuclear matrix of osmotically stressed cells. **FEBS Lett, 584**: 765-769.

11. Minami, S. S., Sung Y. M., Dumanis, S. B., Chi, S. H., Burns, M. P., Ann, E-J., Suzuki, T., Tuner, R. S., Park, H-S., Pak, D. T. S., Rebeck, G. W. and Hoe, H-S. (2010). The cytoplasmic adaptor protein X11α and extracellular matrix protein Reelin regulate ApoE receptor 2 trafficking and cell movement. **FASEB J, 24**: 58-69.

12. Kondo, M., Shiono, M., Itoh, G., Takei, N., Matsushima, T., Maeda, M., Taru, H., Hata, S., Yamamoto, T., Saito, Y., Suzuki, T. (2010). Increased amyloidogenic processing of transgenic human APP in X11-like deficient mouse brain. **Mol Neurodegener, 5**: 35.

13. Ishikawa, T., Gotoh, N., Murayama, C., Abe, T., Iwashita, M., Matsuzaki, F., Suzuki, T., Yamamoto T. (2011). IgSF molecule MDGA1 is involved in radial migration and positioning of a subset of cortical upper-layer neurons. **Developmental Dynamics, 240**: 96–107.

14. Nakazawa, S., Gotoh, N., Matsumoto, H., Murayama, C., Suzuki, T., Yamamoto, T. (2011)**.** Expression of Sorting Nexin 18 (SNX18) Is Dynamically Regulated in Developing Spinal Motor Neurons. **J Histochem Cytochem, 59**: 202-213.

15. Hoshino, T., Murao, N., Namba, T., Takehara, M., Adachi, H., Katsuno, M., Sobue, G., Matsushima, T., Suzuki, T., Mizushima, T. (2011). Suppression of Alzheimer's disease-related phenotypes by expression of heat shock protein 70 in mice. **J Neurosci, 31**: 5225-5234.

16. Cheung, A.K., Ko, J.M., Lung, H.L., Chan, K.W., Stanbridge, E.J., Zabarovsky, E.,, Tokino, T., Kashima, L., Suzuki, T., Kwong, D.L., Chua, D., Tsao, S.W., Lung, M.L. (2011). Cysteine-rich intestinal protein 2 (CRIP2) acts as a repressor of NF-{kappa}B-mediated proangiogenic cytokine transcription to suppress tumorigenesis and angiogenesis. **Proc Natl Acad Sci USA, 108**: 8390-8395.

17. Hata, S., Fujishige, S., Araki, Y., Taniguchi, M., Urakami, K., Peskind, E., Akatsu, H., Araseki, M., Yamamoto, K., Martins, R. N., Maeda, M., Nishimura, M., Levey, A., Chung, K. A., Montine, T., Leverenz, J., Fagan, A., Goate, A., Bateman, R., Holtzman, D. M., Yamamoto, T., Nakaya, T., Gandy S., Suzuki, T. (2011). Alternative processing of γ-secretase substrates in common forms of mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: Evidence for γ-secretase dysfunction. **Ann Neurol, 69**: 1026-1031

18. Saito, Y., Akiyama, M., Araki, Y., Sumioka, A., Shiono, M., Taru, H., Nakaya, T., Yamamoto, T., Suzuki, T. (2011). Intracellular trafficking of the amyloid β-protein precursor (APP) regulated by novel function of X11-like**. PLoS ONE, 6**: e22108

19. Cui, H., Hung, A. C., Klaver, D. W., Suzuki, T., Freeman, C., Narkowicz, C., Jacobson, G., Small D. H. (2011). Effects of heparin and enoxaparin on APP processing and Aβ production in primary cortical neurons from Tg2576 mice. **PLoS ONE, 6**: e23007

20. Konnno, T., Hata, S., Hamada, Y., Horikoshi. Y., Nakaya, T., Saito, Y., Yamamoto, T., Yamamoto, T., Maeda, M., Gandy. S., Akatsu, H. and Suzuki, T. (2011). Coordinated increase of γ-secretase reaction products in the plasma of some female Japanese sporadic Alzheimer's disease patients: quantitative analysis of p3-Alcα with a new ELISA system**. Mol Neurodegener, 6**: 76.

21. Hoshino, T., Namba, T., Takehara, M., Murao, N., Matsushima, T., Sugimoto, Y., Narumiya, S., Suzuki, T. Mizushima, T. (2012). Improvement of cognitive function in Alzheimer's disease model mice by genetic and pharmacological inhibition of the EP4 receptor. **J Neurochem, 120**: 795-805.

22. Dumanis, S., Chamberlain, K. A., Sohn, Y.J., Lee, Y. J., Guenette, S. Y., Suzuki, T., Mathews, P. W., Pak, D. T. S., Rebexk, G. W., Suh, Y-h., Park, H-S., Hoe, H-S. (2012). FE65 as a link between VLDLR and APP to regulate their trafficking and processing. **Mol Neurodegen, 7**: 9.

23. Kawano, T., Araseki, M., Araki, Y., Kinjo, M., Yamamoto, T. and Suzuki, T. (2012). A

small peptide sequence is sufficient for initiating kinesin-1 activation through part of TPR region of KLC1. **Traffic, 13**: 834-848.

24. Matsushima, T., Saito, Y., Eliott, J. E., Iijima-Ando, K., Nishimura, M., Kimura, N., Hata, S., Yamamoto, T., Nakaya, T., Suzuki, T. (2012). Membrane-microdomain localization of amyloid β-precyrsor protein (APP) C-terminal fragments is regulated by phosphorylation of cytoplasmic Thr668 residue. **J Biol Chem, 287**: 19715-17924.

25. Kamogawa, K., Kohara, K., Tabara, Y., Takita, R., Miki, T., Konno, T., Hata, S., Suzuki, T. (2012). Utility of plasma levels of soluble p3-Alcadeinα as a biomarker for sporadic Alzheimer's disease**. J Alzheimer Dis, 31**: 421-428

26. Hata, S., Taniguchi, M., Piao, Y., Ikeuchi, T., Fagan, A. M., Holzman, D. M., Bateman, R., Gandy, S., Urakami, K., Suzuki, T., J-ADNI (2012). Multiple γ-secretase product peptides are coordinately increased in concentration in the CSF of a subpopulation of sporadic Alzheimer's disease subjects. **Mol Neurodegener, 7**: 16.

27. Maruta, C., Saito, Y., Hata, S., Gotoh, N., Suzuki, T., Yamamoto, T. (2012). Constitutive Cleavage of the Single-pass Transmembrane Protein Alcadeinα Prevents Aberrant Peripheral Retention of Kinesin-1**. PLoS ONE, 7**: e43058

28. Nishimura, M., Nakamura, S., Kimura, N., Liu, L., Suzuki, T., Tooyama, I. (2012). Age-related modulation of γ-secretase activity in non-human primate brains. **J Neurochem, 123**: 21-28.

29. Saito, Y., Inoue, T., Zhu, G., Kimura, N., Okada, M, Nishimura, M., Kimura, N., Murayama, S., Kaneko, S., Shigemoto, E., Imoto, K., Toshiharu Suzuki (2012). Hyperpolarization-activated cyclic nucleotide gated channels: a potential molecular link between epileptic seizures and Aβ generation in Alzheimer's disease. **Mol Neurodegener, 7**: 50.

30. Piao, Y., Kimura, A., Urano, S., Saito, Y., Taru, H., Yamamoto, T., Hata, S., Suzuki, T. (2013). Mechanism of intramembrane cleavage of Alcadeins by γ-secretase. **PLoS ONE, 8**: e62431

2）総説，解説，評論 等

1. 羽田沙緒里，今野禎子，鈴木利治 (2010). 新しいバイオマーカー；アルカデイン **Pharma Medica, 28**: 5-19
2. 鈴木利治，羽田沙緒里 (2011). Alcadein **日本臨牀, 69 Suppl 8**: 110-114
3. 齋藤有紀，鈴木利治 (2012). APP および APP 切断産物の機能 **Dementia Japan, 26**: 51-59
4. 羽田沙緒里，鈴木利治 (2012). Alcadein とγセクレターゼ **脳 21, 15**: 49-53
5. 羽田沙緒里，鈴木利治 (2013). γセクレターゼによるアルカデインの切断 **Dementia Japan, 27**: 298-304

3）著書，翻訳

1. Gandy, S., da Cruz e Silva, O., da Cruz e Silva, E., Suzuki, T., Ehrlich, M., and Small, S. (2009). Amyloid precursor protein sorting and processing: Transmitters, hormones, and protein phosphorylation mechanisms.
   "Intracellular Traffic and Neurodegenerative Disease, Research and perspective in Alzheimer's disease" (Edited by Hyslop, Mobley and Christen) pp1-10. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
2. Nakaya, T., Iijima-Ando, K., Suzuki, T. (2010). Cell cycle regulated phosphorylation of the Alzheimer's amyloid-β protein precursor. "Cell Cycle Regulation in Alzheimer's Disease" (Edited by Padmanabhan, J.) pp111-122. Transworld Research Network.
3. Hata, S., Saito, Y. and Suzuki, T. (2011). Alzhiemer's disease as a membrane-associated enzymopathy of β-amyloid precursor protein (APP) secretases. "Lipids and Cellular Membranes in Amyloid Disease" (Edited by Jelinek, R.) pp177-194. Wiley-VCH (ISBN: 978-3-527-32860-4)
4. Saito, Y., Matsushima, T., Suzuki, T. (2013). Mechanism of Alzheimer Amyloid

ß-Protein Precursor Localization to Membrane Lipid Rafts Understanding Alzheimer's Disease (Edited by Inga Zerr) Chapter 2 (ISBN 978-953-51-1009-5)

４）学術講演（国際的・全国的規模の学会・シンポジウムでの特別講演，招聘講演，シンポジウム講演）

1. 鈴木利治　「アルツハイマー病研究の未来　-発症機構の解明と早期診断への道-」第 51 回日本老年医学会　学術集会　Aging Science Forum エイジングサイエンスのホットトピックス 2009 年 6 月 18-20 日　横浜（パシフィコ横浜）
2. Yamamoto, T., Ishikawa, T., Matsumoto, H., Gotoh, N., Murayama, C., Iwashita, M., Matsuzaki, F., Suzuki, T. 「IgSF molecule MDGA1 is involved in radial migration and positioning of a subset of cortical upper-layer neurons.」 Nanosymposium “Forebrain Neurogenesis and Patterning” Neuroscience 2010, November 13-17, 2010, San Diego Convention Center, San Diego, USA
3. 羽田沙緒里，鈴木利治「p3-Alc のアルツハイマー病発症サロゲートマーカーおよび診断バイオマーカーとしての応用」　シンポジウム「アルツハイマー病：創薬・診断法開発への新アプローチ」日本薬学会第 131 年会　2011 年 3 月 28ー31 日　静岡
4. 山本融　「からだと脳はどのように結ばれるかー脊髄上行路形成機構の解析」　第 88 回日本生理学会大会・第 116 回日本解剖学会全国学術集会合同大会，2011 年 3 月 28 日-30 日　横浜
5. Suzuki, T., Hata, S. 「Altered processing og gamma-secretase substrates and clearance of peptide products (Abeta and p3-Alc) as a pathogenesis of sporadic Alzheimer's disease.」 "Invited Symposium 2-The pathological mechanisms underlying Alzheimer's disease" Gerontology & Geriatrics 2011, October 23-27 2011, Melbourne Australia
6. 斎藤有紀　「神経細胞活動とアルツハイマー病」　日本薬学会第 132 年会　特別シンポジウム「アルツハイマー病：創薬へ向けての新たな展開」2012 年 3 月 28 日ー31 日　札幌
7. Suzuki, T. 「Molecular pathogenesis of sporadic Alzheimer's disease. Korea-Japan Joint Symposium for the 30th Anniversary of Hallym University Aging and Neurodegenerative disease. April 27, 2012. Hallym University Sacred Heart Hospital, Anyang, Korea
8. Suzuki, T., Matsushima, T., Hata, S., Yamamoto, T., Saito, Y.「Translocation of APP cytoplasmic fragment regulated by phosphorylation of Thr668 residue.」 NANOSYMPOSIUM “Alzheimer’s disease and other dementia: Abeta Metabolism (Theme C: Disorder of the Nervous System Neuroscience 2012 (October 10-17, 2012. New Orleans USA) Morial Convention Center New Orleans LA
9. Suzuki, T. 「Possible pathogenesis of sporadic Alzheimer's disease.」 The 15th MNRC International Symposium "New avenue for developing disease-modifying therapies of Alzheimer's disease: Reassessment of amyloid β as the primary target. November 13, 2012 Shiga University of Medical Science, Kusatsu, Shiga Japan.
10. Suzuki, T. 「Function and metabolism of Alcadein in the relation with Alzheimer's disease.」 Asian Aging Core for Longevity Research (AACL) 2012 Seoul Conference. "On Aging, Metabolism and Neurobiology" November 23-24, 2012, University of Seoul, Seoul, Korea
11. 山本融　「脊髄上行性伝導路の形成機構」第 118 回日本解剖学会総会・全国学術集会　2013 年 3 月 28 日−30 日　サンポートホール高松・かがわ国際会議場
12. 羽田沙緒里，鈴木利治　「Function of Alcadein and its metabolite, p3-Alc」インターナショナルセッション　「Mechanism of expression of synaptic function and onset of neurodegenerative disease by retardation of the function」 第 86 回日本生化学会大会　2013 年 9 月 11-13 日，パシフィコ横浜

５）特許

名称:アルカデインペプチド切断物による認知症またはアルツハイマー病診断方法

発明者：鈴木利治，伴沙緒里，清藤勉，柏原昌次

権利者：国立大学法人北海道大学，株式会社免疫生物研究所

種類：特願，　番号： 特願 2011-82975，出願年月日：2011 年 4 月 4 日，国内

名称:「アルツハイマー病のマーカーペプチド」

発明者：鈴木利治，荒木陽一，宮城尚美，山口晴保，西村正樹，山本一夫

欧州特許 No. 1690870（欧州特許出願 No. 04799415.7）

特許番号付与日:2012 年 3 月 28 日

【他機関での業績】

１） 著書，翻訳

Taru, H, Jin, Y (2011) The Liprin homology domain is essential for the homomeric interaction of SYD-2/Liprin-α protein in presynaptic assembly." ***J. Neuroscience*** **31,** 16261-16268

２） 総説，解説，評論 等

［該当なし］

３） 著書，翻訳

［該当なし］

４） 学術講演（国際的・全国的規模の学会・シンポジウムでの特別講演，招聘講演，シンポジウム講演）

［該当なし］

５） 特許

［該当なし］

神経病理・病態生化学（ＩＢＬ）分野

1. 構成員

森島真帆（特任准教授）

学歴　1981 年　信州大学理学部生物学科卒業
　　1984 年　千葉大学大学院理学研究科生物学専攻（修士課程）修了
　　1988 年　東京大学大学院理学系研究科生物化学専攻博士課程修了

職歴　1988 年　(財)東京都老人総合研究所非常勤研究員
　　1988 年　(財)東京都老人総合研究所研究員
　　1991 年　東京大学医学部附属脳研究施設助手
　　1993 年　米国ハーバード大学医学部（ブリガムアンドウィメンズ病院）
　　リサーチアソシエイト
　　1996 年　東京大学医学部助手
　　1997 年　東京大学大学院医学系研究科助手
　　2002 年　東京大学大学院医学系研究科講師
　　2007 年　北海道大学大学院薬学研究院特任准教授
　　2012 年　北海道大学大学院薬学研究院招へい教員（客員准教授）

松村展敬（特任助教）

学歴　1994 年　関西大学工学部生物工学科卒業
　　1996 年　大阪大学大学院理学研究科生物化学科修了
　　2000 年　東京大学大学院医学系研究科脳神経医学専攻博士課程修了

職歴　2000 年　慶応義塾大学理工学部特別研究助手
　　2007 年　北海道大学大学院薬学研究院特任助教
　　2012 年　任期終了退職

2. 研究の概要

1. γセクレターゼによる Aβ産生分子機構

γセクレターゼは，アミロイドβタンパク質（Aβ）のＣ末端側で APP を切断し Aβを産生するプロテアーゼであり，アルツハイマー病の発症機序における要の酵素である。γセクレターゼによる APP の膜内切断機構として，私達はトリペプチド切断仮説（γセクレターゼが APP 膜内領域を 3 残基ずつ段階的に切断することにより Aβを産生する）を提唱し，まず CHAPSO 可容化γセクレターゼによる Aβ産生系を用いて，それを立証した。そこで次に，膜内に於いても同様の分子機序で切断が行われるのかどうかについて，ラフト膜結合γセクレターゼを用いた再構成 Aβ産生系を用いて検討した。CHO 細胞から膜画分を調製し 1% CHAPSO 存在下でショ糖密度勾配遠心を行い，ラフ

ト膜を単離した。得られたラフト画分には，γセクレターゼの構成分子が濃縮されていた。ここに精製したβCTF を加えてインキュベートすることにより，高い Aβ産生活性が得られた。そこで，Aβ産生に伴い反応液中に遊離されるオリゴペプチドを精製し，LC-MS/MS 法を用いて定量的に解析した。その結果，トリペプチド切断仮説からの予測と合致する 5 種類のトリペプチドの産生を検出することができた。ペプチドの産生はγセクレターゼ阻害剤の添加により抑制され，また，ペプチド間には仮説に当てはまる一定の量的関係が成立した。以上の結果から，ラフト膜結合γセクレターゼによる膜内での切断においてもトリペプチド切断仮説が成り立ち，ε切断から始まる 3 残基毎の段階的切断により Aβ40 と Aβ42 が産生されることが明らかになった。次に，他のオリゴペプチドが遊離される可能性について検討した。その結果，Aβ産生に伴ってトリペプチド以外にも，少量の 4 残基あるいは 5 残基のペプチドが遊離されることが分かった。ペンタペプチドの遊離は，主要な Aβ40 産生トリペプチド切断経路と Aβ42 産生トリペプチド切断経路を相互に結びつける重要な修飾経路であり，アルツハイマー病変異とも関係する可能性が示唆された。ラット脳のラフトでも同様の実験を行い，ほぼ同様の結果を得た。従って，段階的切断による Aβ産生機序は，γセクレターゼによる普遍的な膜内切断分子機構であると考えられる。

2. 脳γセクレターゼ活性の解析

γセクレターゼ活性の脳内分布と発達・加齢に伴う活性の量的・質的変動を調べた。1 ヶ月齢マウスの大脳皮質, 海馬, 間脳, 脳幹, 小脳, 脊髄から膜画分を調製し, CHAPSO 可容化 *in vitro* Aβ産生系を用いて各部位のγセクレターゼ活性を測定した。その結果, 大脳皮質では活性が高く小脳では活性が低い傾向があったが, 脳の各部位で活性に有意な差はなかった。しかしながら，発達・加齢に伴ってγセクレターゼ活性は大きく変動し，胎生期には顕著に高い活性を示すが，生後徐々に減少して 1 ヶ月齢以降はほぼ一定の低活性状態が持続することが分かった。この活性の変動は，γセクレターゼ構成因子の発現量の変化を反映していると考えられる。また，この時産生される Aβ分子種を調べると，神経毒性が高い Aβ42 が占める割合が年齢依存的に減少することが分かった。以上の結果から，γセクレターゼ活性の加齢に伴う変化が，Aβ沈着やアルツハイマー病発症と直接的な因果関係にある可能性は低いと思われる。

3. タウによる神経細胞変性機構

タウの沈着は神経細胞死と密接に関係する。タウ凝集体の形成初期に生じるダイマーあるいは（分子内フォールディングによる）ペーパークリップ様構造が，神経細胞の変性や機能低下を引き起こす可能性を検証した。まず，split-GFP/タウ融合タンパク質を培養細胞に発現させ，protein-fragment complementation (PFC) 法を利用して，タウが分子間あるいは分子内相互作用により上記のコンフォメーション変化を生じると

GFP の再会合が起こり蛍光を発する系を確立した。この系を線虫の神経細胞に導入し，*in vivo* でタウの構造変化が神経機能に及ぼす影響を調べた。Tg 線虫の神経細胞では GFP 再会合による蛍光が観察され，発現したヒトタウは高度にリン酸化されていた。Tg 線虫の一部のラインでは，長期間の飼育により，神経軸索上に神経変性過程と思われるドット状の GFP 蛍光シグナルが観察された。行動解析の結果，Tg 線虫では若年期から運動機能が障害されており（行動範囲の限局性，正弦波運動の波形異常，溶液中屈曲運動能の低下など），神経機能の低下が起こっていることが示唆された。また運動機能障害は，加齢に伴い更に亢進した。従って，タウ沈着過程で初期に起こるタウの構造変化が，神経機能障害や神経変性を誘導することが明らかになった。次に，Tg 線虫をチューブリン欠損線虫ラインと掛け合わせ，微小管システム崩壊の促進的影響について検討したが，顕著な変化は見られなかった。

本神経病理・病態生化学 (IBL) 分野は，2012 年 3 月を以て設置期間を満了し終了した。

3. 研究業績

１）原著論文

1. Takami, M., Nagashima, Y., Sano, Y., Ishihara, S., Morishima-Kawashima, M., Funamoto, S., Ihara, Y. (2009). γ-Secretase: Successive tripeptide and tetrapeptide release from the transmembrane domain of β-carboxyl terminal fragment. **J Neurosci**, **29**: 13042-13052.

2. Matsumura, N., Tsuji, T., Sumida, T., Kokubo, M., Onimaru, M., Doi, N., Takashima, H., Miyamoto-Sato, E., Yanagawa, H. (2010). mRNA display selection of a high-affinity, Bcl-X(L)-specific binding peptide. **FASEB J, 24**: 2201-2210.

3. Takamura, A., Kawarabayashi, T., Yokoseki, T., Shibata, M., Morishima-Kawashima, M., Saito, Y., Murayama, S., Ihara, Y., Abe, K., Shoji, M., Michikawa, M., Matsubara, E. (2011). Dissociation of β-amyloid from lipoprotein in cerebrospinal fluid from Alzheimer's Disease accelerates β-amyloid-42 assembly. **J Neurosci Res, 89**: 815-821.

4. Kang, M.S., Baek, S.H., Chun, Y.S., Moore, A.Z., Landman, N., Berman, D., Yang, H.O., Morishima-Kawashima, M., Osawa, S., Funamoto, S., Ihara, Y., Di Paolo, G., Park, J.H., Chung, S., Kim, T.W. (2013). Modulation of lipid kinase PI4KII.activity and lipid raft association of presenilin 1 underlies -secretase inhibition by ginsenoside (20S)-Rg3. J Biol Chem, 288: 20868-20882.

５．教員人事に関する内規等

北海道大学大学院薬学研究院教員選考内規

（平成18年12月15日制定）

第１章　総則

（目的）

第１条　この内規は，国立大学法人北海道大学教員選考基準（平成16年４月１日総長裁定）（以下「本学基準」という。）第８条の規定に基づき，北海道大学大学院薬学研究院（以下「本研究院」という。）の教員の選考について定めることを目的とする。

（通則）

第２条　教員となることのできる者は、人物、学識及び健康に欠けるところのない者でなければならない。

第２章　教授選考

（候補者の資格）

第３条　候補者となることのできる者は、大学設置基準（昭和31年文部省令第28号）（以下「設置基準」という。）第14条及び本学基準第３条の資格を有する者とする。

２　候補者の選考に当たっては、広く学の内外に亘って調査し、研究及び教育に最も有能と認める人材を求めるものとする。

３　候補者となるべきものの指名は、次の方法により行う。

(1) 本研究院の専任の教授、准教授及び講師の無記名投票

(2) 研究院長の指名する北海道大学（以下「本学」という。）の専任の教授及び准教授の無記名投票

(3) 研究院長の依頼に対する各大学等の推せん

（候補者の選考）

第４条　次の場合に候補者の選考を行う。

(1) 教授に欠員を生じ又は生じることが確実な場合

(2) 新設又は増設研究室に教授を必要とする場合

（教授会の権限）

第５条　候補者の選考は、教授会の議を経なければならない。

（選考委員会）

第６条　第４条の選考を行う場合には、研究院長は、速やかにこの事を教授会に諮り、教授会は、意見を交換したのち選考委員会を設ける。

（選考委員）

第７条　選考委員会は、研究院長のほか教授会で選考された教授若干名をもって組織し、研究院長をもって委員長とする。

２　選考委員には，退職予定の研究院長及び当該教授は委員となることができない。

３　前項の場合で，研究院長の退職に伴う候補者の選考にあたっては，副研究院長を委員長とし第１項の規定を読み替えて適用するものとする。

（教授会への候補者の報告）

第８条　選考委員会は、その成立後約３月以内に候補者として適当な者３名以下を選考し、これを教授会に報告しなければならない。ただし、やむを得ない事由があるときは、教授会の同意を得て調査期間を延長することができる。

２　選考委員会は、第３条第３項に掲げられた以外の者を選考の対象に加えることができる。

（教授会の成立および選考）

第９条　研究院長は、選考委員会の報告のあった教授会後、約１週間を隔てて、教授会を招集し候補者の選挙を行うものとする。

２　前項の教授会は、外国旅行者、療養その他の事由により長期にわたり出席不能の者を除く構成員の３分の２以上の出席がなければ開くことができない。

３　選挙は、出席した構成員の単記無記名投票によりこれを行う。ただし、選考委員会の報告した者以外の者を選挙することを妨げない。

４　不在者投票は認めない。

（候補者の決定）

第10条　投票総数の３分の２以上の票数を得た者を以て当選人とする。

（候補者の内諾）

第11条　研究院長は、候補者として当選した者の内諾を求めなければならない。

（候補者の決定されない場合）

第12条　第10条の規定に該当する者がないとき、又は候補者が内諾しないとき、研究院長は教授会に諮り、新たに選考委員会を設ける。

第３章　准教授選考

（候補者の資格）

第13条　候補者となることのできる者は、設置基準第15条及び本学基準第４条の資格を有するものとする。

２　候補者の選考に当たっては、広く学の内外に亘って調査し、研究及び教育に有能と認める人材を求めるものとする。

３　候補者となるべきものの指名は、次の方法により行う。

(1) 本研究院の専任の教授、准教授及び講師の無記名投票

(2) 研究院長の指名する本学の専任の教授及び准教授の無記名投票

(3) 研究院長の依頼に対する各大学等の推せん

（候補者の選考）

第14条　次の場合に候補者の選考を行う。

(1) 准教授に欠員を生じ又は生じることが確実な場合

(2) 配分教員ポイントを利用し新規に准教授を必要とする場合

（準用）

第15条　第５条から第12条までの規定は，准教授の選考等について準用する。

第４章　講師選考

（候補者の資格）

第16条　候補者となることのできる者は、設置基準第16条及び本学基準第５条の資格を有するものとする。

２　候補者の選考に当たっては、広く学の内外に亘って調査し、研究及び教育に有能と認める人材を求めるものとする。

３　候補者となるべきものの指名は、次の方法により行う。

(1) 本研究院の専任の教授、准教授及び講師の無記名投票

(2) 研究院長の指名する本学の専任の教授及び准教授の無記名投票

(3) 研究院長の依頼に対する各大学等の推せん

（候補者の選考）

第17条　次の場合に候補者の選考を行う。

(1) 講師に欠員を生じ又は生じることが確実な場合

(2) 配分教員ポイントを利用し新規に講師を必要とする場合

（準用）

第18条　第５条から第12条までの規定は，講師の選考等について準用する。

第５章　助教選考

（候補者の資格）

第19条　候補者となることのできる者は、原則として次の各号のすべてに該当する者とする。

(1) 設置基準第16条の2及び本学基準第６条に該当する者。

(2) 博士の学位（外国において授与されたこれに相当する学位を含む。）を有している者。

２　候補者の選考に当たっては、広く学の内外に亘って調査し、研究及び教育に有能 と認める人材を求めるものとする。

３　候補者となるべきものの指名は、次の方法により行う。

(1) 本研究院の専任の教授、准教授及び講師の無記名投票

(2) 研究院長の指名する本学の専任の教授及び准教授の無記名投票

(3) 研究院長の依頼に対する各大学等の推せん

（候補者の選考）

第20条　次の場合に候補者の選考を行う。

(1) 助教に欠員を生じ又は生じることが確実な場合

(2) 配分教員ポイントを利用し新規に助教を必要とする場合

（準用）

第21条　第５条から第12条までの規定は，助教の選考等について準用する。

第６章　助手選考

（候補者の資格）

第22条　候補者となることのできる者は、設置基準第17条及び本学基準第７条の資格を

有するものとする。

２　候補者の選考に当たっては、広く学の内外に亘って調査し、研究に有能と認める人材を求めるものとする。

３　候補者となるべきものの指名は、次の方法により行う。

(1) 本研究院の専任の教授の推せん

(2) 研究院長の指名する本学の専任の教授の推せん

(3) 研究院長の依頼に対する各大学等の推せん

（候補者の選考）

第23条　次の場合に候補者の選考を行う。

(1) 助手に欠員を生じ又は生じることが確実な場合

(2) 配分教員ポイントを利用し新規に助手を必要とする場合

（準用）

第24条　第５条の規定は，助手の選考等について準用する。

（雑則）

第25条　この内規に定めるもののほか，教員の選考に関し必要な事項は，教授会が別に定める。

附　則

この内規は，平成19年４月１日から施行する。

北海道大学大学院薬学研究院長候補者選考内規

平成１８年1月２７日 制定

（目的）

第１条　この内規は，北海道大学大学院薬学研究院長（以下「研究院長」という。）の候補者の選考に関し，必要な事項を定めるものとする。

（選考の時期）

第２条　候補者の選考は，次の各号のいずれかに該当する場合に行う。

(1) 研究院長の任期が満了するとき

(2) 研究院長が辞任を申し出て、研究院教授会（以下「教授会」という。）が了承したとき

(3)研究院長が欠けたとき

２　候補者の選考は，前項第 1 号に該当する場合においては，任期満了の日から 1 月以前に，同項第 2 号又は第 3 号に該当する場合には，速やかに行うものとする。

（被選考資格者）

第３条　候補者の被選考資格者は，北海道大学大学院薬学研究院（以下「研究院」という。）専任の教授とする。

（選挙の実施）

第４条　候補者の選考に先立って，推薦選挙（以下「選挙」という。）を実施する。

２　選挙は，実施日の 10 日以上前に公示するものとする。

３　選挙は，選挙資格者の 3 分の 2 以上の投票によって成立する。

４　選挙の管理は，教授会が行う。

（選挙資格者）

第５条　選挙資格者は，研究院専任の教員（国立大学法人北海道大学特任教員就業規則（平成１８年海大達第３５号）第３条第１号及び第２号に該当する特任教員を含む。）とする。

２　前項の選挙資格は，選挙実施日にこれを有していなければならない。

（選挙の方法）

第６条　選挙は，第 3 条に規定する被選考資格者について，単記無記名投票を行い，有効投票の過半数の得票者を選挙における当選者とする。

２　前項の投票の結果，有効投票の過半数の得票者がない場合は，得票上位 2 名（ただし，末位に得票同数者がある場合は，これを加える。）について再投票を行う。

（教授会の選考）

第７条　教授会は，前条の規定による選挙結果を参考にし，第 3 条に規定する被選考資格者全員について，単記無記名による投票を行い，有効投票の過半数の得票者を候補者とする。ただし，過半数の得票者がない場合は，得票多数の 2 名（末位に得票同数者がある場合は，年長者とする。）について再投票を行い，得票多数の者を候補者とし，得票同数の場合は年長者とする。

（任期）

第８条　研究院長の任期は，2 年とする。

２　研究院長は，1 回に限り再選されることができる。

（改正）

第９条　この内規の改正は，教授会において出席者の 3 分の 2 以上の承認を得なければならない。

（雑則）

第 10 条　この内規に定めるもののほか，研究院長候補者の選考に関し必要な事項は，教授会の議を経て，研究院長が定める。

附　則

1　この内規は、平成 18 年 4 月 1 日から実施する。

2　この内規の実施の際現に薬学研究科長である者は，この内規の実施の日において，薬学研究院長となるものとする。この場合において，薬学研究院長となるものとされた者の薬学研究院長としての任期は，第８条第１項の規定にかかわらず，薬学研究科長としての任期の残任期間と同一の期間とする

3　前項の規定により薬学研究院長となるものとされた者に係る第８条第２項に規定する再選については，同項の規定を適用する。

附　則

この内規は，平成 25 年 7 月 12 日から施行し，平成 25 年 4 月 1 日から適用する。

「任期の定めのない教員」の審査基準

平成２５年３月１日
教 授 会 申 合 せ

北海道大学大学院薬学研究院に任期を定めて採用された助教の「任期の定めのない教員」の審査基準は，下記の要件を全て満たすものとする。ただし，産休・育休及び病気等による休職の期間については審査の際に考慮する。

記

１．本審査書類提出時に，査読制度のある国際誌（Journal Citation Reports 掲載雑誌）に５報以上の原著論文を発表し（印刷中を含む），別紙１「北海道大学大学院薬学研究院業績得点算出基準」に従って算出した研究業績得点が「１」以上であること。

２．在任中に，薬学教育に貢献し，別紙２「北海道大学大学院薬学研究院教育貢献得点算出基準」に従って算出した教育貢献得点が「２」以上であること。

３．上記の研究業績得点と教育貢献得点の合計が「４」以上であること。

４．在任中の管理運営上の実績及び勤務態度が良好であり，別紙３「北海道大学大学院薬学研究院勤務態度評価基準」に従って算出した勤務態度評価点が，再任審査の直近２回でいずれも「３」以上であること。

附　則

この基準は，平成２５年４月１日から実施する。

別紙１

北海道大学大学院薬学研究院「研究業績得点算出基準」

下記に定める期間に査読制度のある国際誌（Journal Citation Reports 掲載雑誌）に発表した（印刷中を含む）原著論文について，発表年あるいは発表前年のインパクトファイターと下記に定める論文貢献度の積の合計（Ｐ）に基づき，下記のように研究業績点を算出する。なお，算出例は別添１のとおりとする。

研究業績点に含まれる論文の発表期間は次のように定める。

１月１日から６月３０日の期間に採用した者は，採用年の前年の１月１日から審査書類提出時までに出版あるいは受理された論文とする。

７月１日から１２月３１日の期間に採用した者は，採用年の１月１日から審査書類提出時までに出版あるいは受理された論文とする。

記

＊研究業績得点

研究業績得点	インパクトファクターと貢献度の積の合計（Ｐ）
0	０≦Ｐ＜５
1	５≦Ｐ＜７．５
2	７．５≦Ｐ＜１０
3	１０≦Ｐ

＊論文貢献度

論文貢献度	
1	第１著者（第１著者と eaqually contribution を含む）
1	責任著者（Corresqonding author），あるいは，最終著者
0.5	第２著者（第１著者と eaqually contribution の著者がいる場合には，その次の著者）
0.25	上記以外の著者

別紙２

北海道大学大学院薬学研究院「教育貢献得点算出基準」

教育項目点の合計を教育貢献得点とする。

教育貢献評価は，採用後１年を経過する毎に行う。ただし，５年目については，審査書類提出までの貢献点を算出することとする。

在任中の教育貢献得点の平均点を審査に用いる。

項　　目	教育貢献項目点
学生実習（臨床系実習を除く）	1
教務委員会において担当することが決められた演習・実験など	0.5
ＯＳＣＥ	0.5
臨床系実習	2
臨床系演習	0.5

＊出張，病気・けがなどのためやむを得ず欠席した場合，着任時期や審査書類提出時期、用務のローテーションの都合などの理由により当該用務に就けなかった場合には，代替の用務などにより項目点を与える。代替の用務は当該用務を管轄している委員会等が決定し依頼するが、適当な用務がない場合には委員会等の判断で用務なしでも項目点を与えることができる。

別紙３

北海道大学大学院薬学研究院「勤務態度評価基準」

勤務態度評価は，採用後１年を経過する毎に，別添２「勤務態度評価表」により行う。ただし，５年目については，審査書類提出までに行うこととする。

下記の評価項目について評価細目を参考に総合的に評価し，担当教授が勤務態度評価表を作成するものとする。

勤務態度評価表は研究院長がチェックし，「０」，「１」，「２」の評価が付いた場合には，下記の対応策をとる。

評価項目	評　価　細　目
協調性	Ⅰ．自己の主張を必要以上に固持することがなく，周りとの和を保っている。 Ⅱ．業務や勤務態度に対する注意・指摘は素直に受け入れた。 Ⅲ．上司への報告・関係者への伝達はその都度速やかに行った。 Ⅳ．自己の権限を越えた独断的な行動をしなかった。 Ⅴ．学生等と交流を持っている。
指導力	Ⅰ．研究等で発生した問題点に対し，迅速，適切に解決策を講じた。 Ⅱ．研究計画を立て，成果が出るように努力した。 Ⅲ．学生等に対する学会発表・論文作成等の指導を適切に行った。
積極性	Ⅰ．他部署との協力が必要な場合は，適宜調整した。 Ⅱ．研究の手技や態度が不適切な学生等には，その都度注意を与え改善を促した。 Ⅲ．必要な委員会等に出席した。 Ⅳ．講演会・研究会・学会等に参加した。 Ⅴ．研究費獲得を積極的に進めた。

評　価：「０」深刻な問題，　「１」問題有り，　「２」努力を要する，　「３」良い

対応策：２点の場合，勤務態度評価表に，評価理由と対応策の記述を求め，担当教授と当該助教は話し合いを行い，改善を図る。

１点及び２点が複数回あった場合，勤務態度評価表に，評価理由と対応策の記述を求め，研究院長等を交えた話し合いを行い，改善を図る。

０点の場合，勤務態度評価表に，評価理由と対応策の記述を求め，担当教授は教授会で報告し，教授会で協議のうえ改善を図る。

別添２

勤務態度評価表

担当教授名

評価項目	評　価　細　目	評価点数
協調性	Ⅰ．自己の主張を必要以上に固持することがなく，周りとの和を保っている。	
	Ⅱ．業務や勤務態度に対する注意・指摘は素直に受け入れた。	
	Ⅲ．上司への報告・関係者への伝達はその都度速やかに行った。	
	Ⅳ．自己の権限を超えた独断的な行動をしなかった。	
	Ⅴ．学生等と交流を持っている。	
指導力	Ⅰ．研究等で発生した問題点に対し，迅速，適切に解決策を講じた。	
	Ⅱ．研究計画を立て，成果が出るように努力した。	
	Ⅲ．学生等に対する学会発表・論文作成等の指導を適切に行った。	
積極性	Ⅰ．他部署との協力が必要な場合は，適宜調整した。	
	Ⅱ．研究の手技や態度が不適切な学生等には，その都度注意を与え改善を促した。	
	Ⅲ．必要な委員会等に出席した。	
	Ⅳ．講演会・研究会・学会等に参加した。	
	Ⅴ．研究費獲得を積極的に進めた。	

評　価：「０」深刻な問題，　「１」問題有り，　「２」努力を要する，　「３」良い

評価理由：
対応策：