



北海道大学
HOKKAIDO UNIVERSITY

先端生命科学研究院

Faculty of Advanced Life Science





新しい志を育み、 新たな融合生命科学を創る

先端生命科学研究院は平成18年度に設置され、平成22年度に大規模組織再編を行い、設立当初から目標としてきた理念をさらに発展させ、第2世代の先端生命科学研究院としてスタートしました。生命科学は、基礎領域から応用領域に至るまで非常に多くの研究分野を含みます。優れた研究成果は既存分野にとどまらず、世界的にもグローバル化し急速に発展し続けています。私たちは、生命科学に新たな発展を切り拓くためには独自の基礎領域を確立すること、そのためには基礎レベルから融合科学を築いていくことが特に重要と考えています。本研究院は、専任教員数が本学では最も小さい研究院です。しかし、融合科学を発展させるために重要である関連基礎分野の専門研究者たちが強い結束のもとに集まり、産学連携や長期展望に基づいて既存分野を超えた融合生命科学から、社会を牽引するイノベーション創出のための教育・研究環境づくりを進めます。「新たな研究は、新たな志を持った人によって作り出される」という本研究院で掲げた推進目標の多くは順調に達成されてきました。本研究院では今後もこれらの推進目標を継承し、融合生命科学の創成と優れた人材育成の教育機能の強化を図ってまいります。

■先端生命科学研究院歴代研究院長

平成22～24年度 川端 和重
平成20～21年度 田中 勲
平成18～19年度 五十嵐靖之

生命科学に新たな

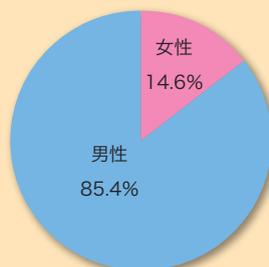
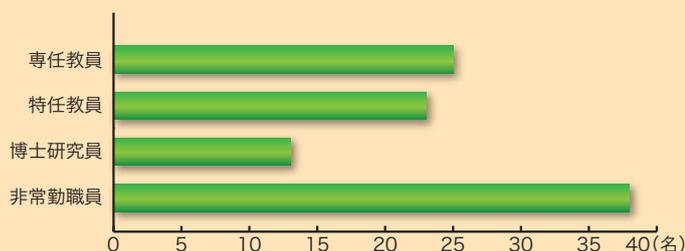
研究院の人員構成

本研究院は、現在専任教員25名からなる本学では最も小規模な研究院である。しかし、外部資金等により、特任教員23名、博士研究員13名、非常勤職員38名を独自に雇用しており、合計99名のスタッフで研究・教育を実施している。

本研究院の教員は、強い結束のもと、長期展望に基づいて既存分野を超えた新しい融合生命科学を創出するため、研究教育活動を実施している。そのため、教員の専門分野は、融合科学を発展させるために極めて多様な関連分野（生物学、物理学、化学、薬科学、医師免許者を保有する研究者3名を含む。）に及んでいる。

また、構成員における特徴として女性教員の割合が上げられる。教育担当部局の中で、平成23年度、正規教員の女性比率が最大10%（理学系分野の平均は7.2%）に達したのは先端生命科学研究院のみであった（北海道大学女性研究者支援室）。また、特任教員を含む全教員における女性教員の割合は約15%に達している。

更に、外国人教員の割合（特任教員を含む）においては、6.3%に達している。専任教授11名の内、2名は外国人女性教授であることは、国内において先進的な人事配置といえる。



■「生命融合科学コース」外国人教員の例

主・副指導教員を担当 ⇒ 留学生を効果的にフォロー



GONG Jian Piing 教授
研究分野：
「ゲルの科学」



FAYNA Maria Garcia Martin 助教
研究分野：
「糖鎖化学生物学」



YAO Min 教授
研究分野：
「構造生物科学」

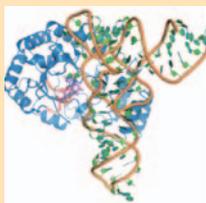


KIM Yuna 助教
研究分野：
「有機化学」

発展的融合科学を築いていく

研究室

■先端融合科学研究部門



•X線構造生物学

X線を使うと、物を原子レベルで見る事ができます。我々はX線を使って、生命現象を解明したり、創薬・産業応用を目指して蛋白質や核酸の構造を解析しています。



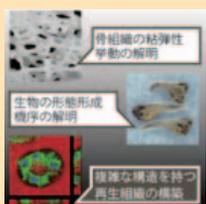
•生命分子科学

私たちは、遺伝子工学やNMR法などの技術を駆使して、タンパク質の解析を進め、その結果を利用し、タンパク質を医薬や産業へと利用する研究を展開しています。



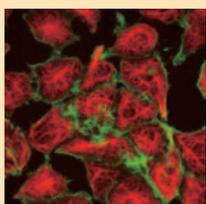
•ソフト&ウェットマターの科学

物質科学の視点から生物にアプローチ！優れた機能を示す生体組織をソフト&ウェットな「ゲル」と捉え、その構造に学んだ超機能性ソフトマテリアルを創製しています。



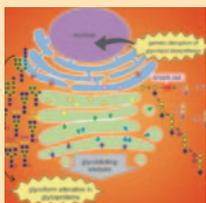
•組織構築科学

私たちは、複雑で階層的な生命を理解するため、生体組織の物性を調べ、形態形成機序を細胞から個体レベルで解明し、器官の再構築をめざして研究を進めています。



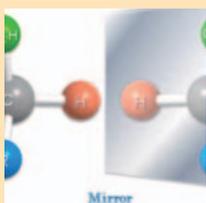
•細胞ダイナミクス科学

細胞が織り成す様々な現象を動力的な観点から捉え、細胞集団の形態形成、がん細胞の浸潤運動の機序を解明し、細胞運動に伴う力学モデルの構築を目指しています。



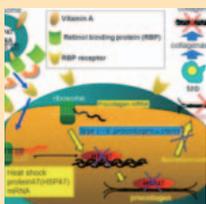
•新薬探索研究

生命活動に伴う生体分子構造の変化を捉え、制御する新しい概念を構築する。この考え方を独創的な医薬品開発に応用し、その概念の普遍性を示し、普及しています。



•化学生物学

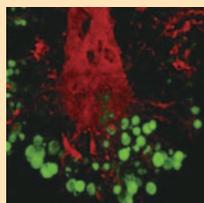
生命を有機化学的に理解することにより、その機能を制御する学問が化学生物学であり、とりわけ赤外円二色性等を利用したキラル化学生物学の展開を目指しています。



•分子送達科学

日東電工株式会社が得意とする分子送達の先端材料開発を行いながら、難治性疾患、特に線維症やがんの新規な治療方法の研究を行っています。

■生命機能科学研究部門



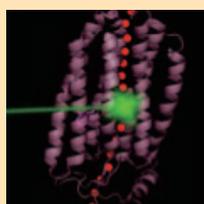
•細胞生物学

腸はからだの司令塔！パネト細胞及びαデIFエンシンが作る腸内環境から“医食同源”を解明し、炎症性腸疾患や生活習慣病の克服（予防・治療）を目指しています。



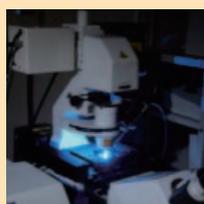
•分子細胞生物学

遺伝情報は何十兆個もの細胞に受け継がれ、それぞれの細胞で綿密に制御されています。私たちは次世代シーケンサーなどの最新技術を用いてこれらの仕組みを解明しています。



•生物情報解析科学

NMR、フラッシュフォトリスによる膜タンパク質の構造機能研究（ロドプシンの光情報変換、フォールディングなど）。創薬・食・環境関連産業分野へ展開しています。



•細胞機能科学

光技術を中心とした分子レベルでの生命機能解析。時間分解計測法や相関分光法を用いた生体分光の開拓。ALS関連蛋白質凝集体形成の光イメージング技術による解析しています。



•発生工学

個体レベルでの遺伝子機能解析や遺伝子疾患の治療法開発を目的として、マウスの受精卵やES細胞を操作した疾患モデルマウスを作り、解析しています。

■附属次世代ポストゲノム研究センター



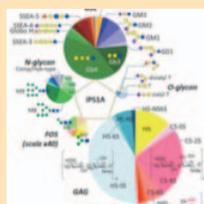
•生体機能化学グループ

スフィンゴ脂質は、コレステロールやグリセロ脂質と共に細胞膜を構成する極性脂質の一群です。このスフィンゴ脂質の生理機能解明とその医薬品や機能性食品への応用に関する研究を行っています。



•構造生物学グループ

タンパク質の構造及び動的挙動をNMR法を用いて明らかにし、その生理的な意義を解明する。オートファジーおよび自然免疫の構造生物学的解明を目指しています。



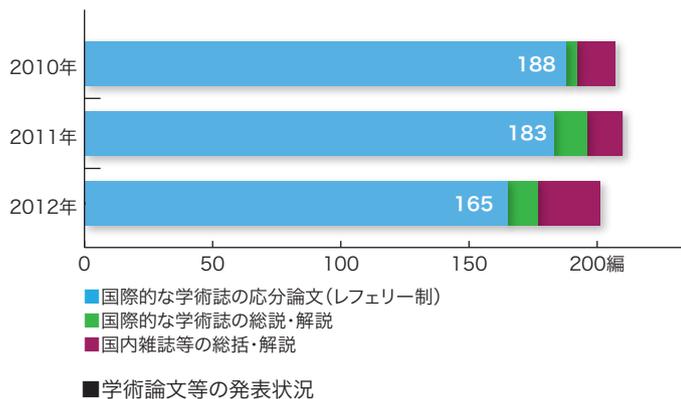
•複合糖質機能化学グループ

私たちは細胞表層に配置されている多様な複合糖質群に焦点をあて、複合糖質糖鎖の統合的なグライコム解析に基づく医療や創薬に資する研究を進めています。

研究活動の状況

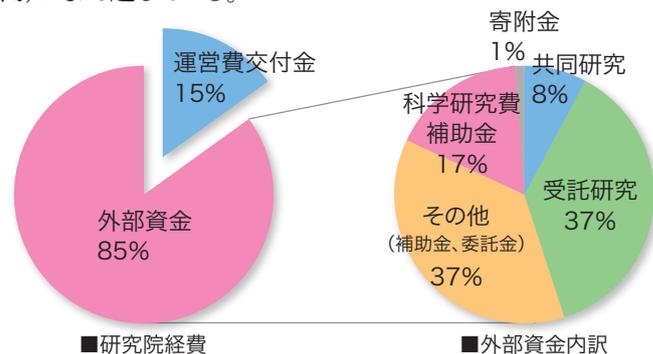
■ 学術論文等の発表状況

下記グラフに、組織再編後の最初の3年間(平成22年～平成24年)の学術論文の発表状況のデータを示すが、どの年も200編を超える学術論文が発表されている。内訳で一番多いのは「国際学術誌の原著論文(レフェリー制)」で、特任教員を含む教員1人あたり、毎年3.9報となり、常に国際的な評価を意識した研究発表を行っている。これに次いで多いのは、国内雑誌の総説・解説、国際的な学術誌の総説・解説の順であり、国内外での研究の先駆的な研究内容についての啓蒙活動にも力を注いでおり、研究の国際的レベルの高さを示している。



■ 外部研究資金の受入れ状況

先端生命科学研究院では、教員が多くの外部研究資金の獲得に積極的であり、平成23年度において、外部研究資金の獲得総額は、約10億円にも達している。これは、本研究院の運営費交付金180,708千円の5.7倍(15%)に相当する額であり、その内訳としては、共同研究経費 77,462千円、受託研究費 376,965千円、科学研究費補助金175,706千円、その他 371,427千円となっている。職員数においては、本研究院は北大全体の教員数の約1.3%(北大 2,093人、先端生命 28人)にすぎないが、外部研究資金獲得額においては、北大全体の約5.4%(北大 18,884,885千円、先端生命1,016,210千円)にまで達している。



■ 先端生命科学研究院平成22年度～平成24年度に実施された大型プロジェクト

- 科学技術総合推進費補助金 先端融合領域イノベーション創出拠点の形成
- 平成18年度～平成27年度(平成20年度再審査により継続課題に決定、2012年度に中間評価をA評価)「未来創薬・医療イノベーション拠点形成」
協働企業:塩野義製薬、日立製作所、住友ベークライト株式会社、日本メジフィジックス株式会社、三菱重工業株式会社
- 産学イノベーション加速事業 先端計測分析技術・機器開発
1 平成21年度～平成23年度:プロトタイプ実証・実用化プログラム
「全自動糖鎖プロファイル診断システムの開発」
2 平成21年度～平成23年度:ソフトウェア開発プログラム
「糖鎖による診断システム統合ソフトウェア開発」
3 平成21年度～平成23年度:機器開発タイプ〈領域特定型〉
「瞳関数制御による高度多機能光学顕微鏡の開発」
4 平成22年度～平成25年度:要素技術プログラム「対称を利用したタンパク質結晶化促進タグの開発」
- 文部科学省地域科学技術振興施策 イノベーションシステム整備事業(地域イノベーションクラスタープログラム)
平成19年度～平成23年度「さっぽろバイオクラスターBio-S」
- 最先端研究開発支援プログラム(日本学術振興会)
平成21年度～平成25年度、免疫ダイナミズムの統合的理解と免疫制御法の確立

- 科学技術試験研究委託事業 ターゲットタンパク研究プログラム(文部科学省)
▶平成19年度～平成23年度
1 研究課題名:「オートファジーに必須なAtgタンパク質群の構造的基盤」
2 研究課題名:「神経細胞死に関与する活性酸素発生源の解明と構造生物学的手法を駆使した阻害剤創成」(神経細胞死に関与する活性酸素発生源の構造生物学的解明)
3 研究課題名:「高難度タンパク質をターゲットとした放射光X線結晶構造解析技術の開発」(放射光低エネルギーX線利用自動結晶構造解析システムの開発)
4 研究課題名:「非翻訳RNAによる高次細胞機能発現機構の解明」(細胞内機能発現のための非翻訳RNAの修飾とプロセッシングの構造基盤)
▶平成22年度～平成23年度
5 研究課題名:「ATP生産関連膜蛋白質系の構造と機能解析」(エネルギー変換関連膜蛋白質ロドプシンへの固体NMR解析法の適用)
- NEDO 新エネルギー・産業技術総合開発機構「健康安心イノベーションプログラム」糖鎖機能活用技術開発
平成18年度～平成22年度:糖鎖認識プローブの作成技術の開発
- 特別教育研究経費 研究推進(戦略的)プロジェクト
平成20年度～平成24年度:「次世代ポストゲノム研究・開発プロジェクト」

産学連携

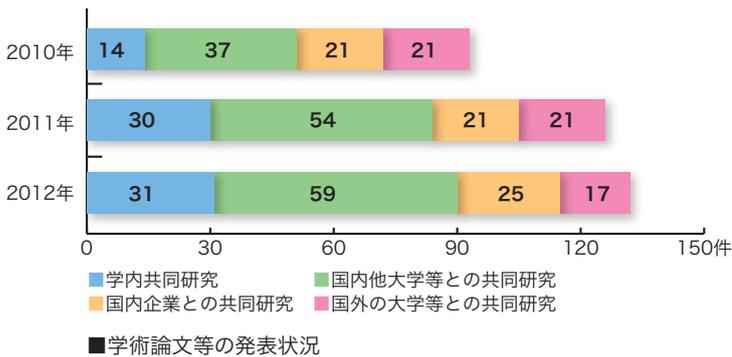
■次世代ポストゲノム研究センター

先端生命研究院において展開される研究の中でも、比較的出口に近い課題に焦点をあて長期的、かつ特色ある先端研究ならびに戦略的研究を組織的に推進すると同時に、研究成果の積極的な発信により、先端生命科学研究院における生命科学研究の飛躍的向上と社会的評価を高めること。また、研究成果や拠点形成機能をもとに外部資金の積極的導入等を目指し、本研究院では、平成18年に研究院附属の次世代ポストゲノム研究センターを設置。以下の活動方針により産学連携の促進を図っている。

- 1) 知的基盤・研究プラットフォームの形成
- 2) 研究成果の社会還元
- 3) 新しく発足する研究院内の研究の融合と共同体制の構築

〈共同研究の実施状況〉

産学ともに共同研究が活発に行われており、毎年概ね120件程度の共同研究が実施されている。共同研究先は、大学のみならず企業との研究も積極的に行われており、その数は順調に増加している。



■特筆すべき進行状況

産学連携等の外部資金を活用した応用展開研究を推進

●北海道大学初の共同研究講座(仮称)設置計画

平成23年度、共同提携していた日東電工株式会社の北海道研究所を先端生命科学研究院が主体的に北大へ誘致することができた。この産学連携を契機に北大初の共同研究講座設置(平成26年度4月)に向けて規程整備が行われており、COI構想など北大が推進する研究力強化に本研究院が中心となって貢献する予定である。

●生物機能分子研究開発プラットフォーム推進センター

塩野義製薬株式会社や、日東電工株式会社、株式会社プライマリーセルなど、企業との共同研究を積極的に進めると同時に実用化の加速のため、次世代ポストゲノム研究センター6Fに設置された実験動物施設の拡充を行った。隣接した敷地に、新たな実験動物、生物機能分子研究開発プラットフォーム推進センターを建設(平成23年5月)、疾患マウスなどの実験動物を使った新薬研究や安全な薬の開発に結びつけると共に、腸管機能の多様性をナノレベルで解明する新たな機能性食素材の開発を進めている。



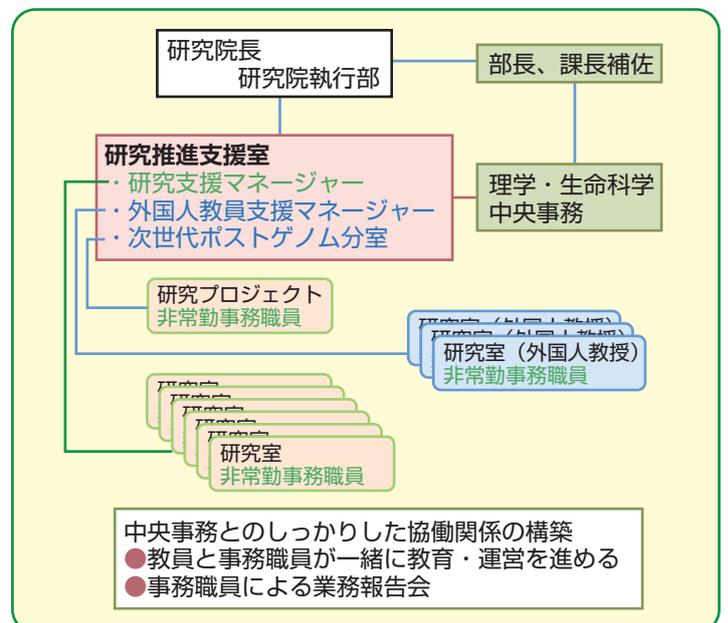
研究教育支援

■研究推進支援室の設置

平成23年度に本研究院に研究推進支援室を設置した。これは研究・教育及び管理・運営に関わる円滑な業務を支援することを目的とした組織で、研究院長を室長とし、研究支援マネージャーおよび外国人教員支援マネージャーがそれぞれ支援業務にあっている。

■教務支援ポータルサイト

学部「1年次全学教育、2～4年次理学部」、大学院「生命科学院」の大量の教務情報、授業改善・FD支援、学生向け就職情報など、教育担当の学科、専攻に有用な支援情報を研究推進支援室でまとめ、WEBポータルサイトとして、教員と学生向け限定サイトとして提供している。



■研究教育支援体制

人材育成

■学部教育

<学修支援環境>

学科専門科目では、4学期制導入と同時に学習支援環境の改善にも注力している。授業参加型ルール(クリッカー)の活用は、日本経済新聞(2013年11月8日)1面でも取り上げられた。また日常的な授業の予習、復習や毎回レポートの支援にICTを活用した、学修支援システム(ペンタグラムシステム)を運用している。このシステムにより受講生と教員の双方向性を実現するとともに、教育補助者(TA)の事前研修をeラーニング化し、TA制度の実質化への改善へも取り組んでいる。

■4学期制の導入(学習環境改善)

授業参加型ツール；
クリッカー



主体性を引き出す



日本経済新聞(2013.11.8 朝刊)
北海道大学の授業へのクリッカー
導入の紹介

教育補助(TA制度)の活用

毎回レポート

ICT学修支援システム



予習・復習；学生と教員の双方向性
授業評価；リアルタイムフィードバック
学生のポートフォリオ
(学部～大学院の授業で利用)

講義、演習
実験、卒研

総合教育部
1年
↓
進級
↓
専門科目
2～4年

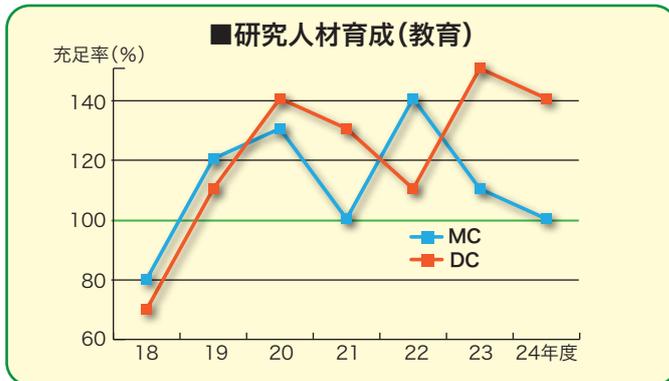


■博士後期課程のカリキュラム改革

生命科学分野の国際的競争力の向上は日本の重要な国家戦略であり、国際社会でリーダーシップを発揮する高度な人材の育成が必須となっている。先端生命科学研究院では、生命科学専攻(生命融合科学コース)の大学院生にキャリア形成につながる在学中の主体的活動(海外留学、研究企画書作成、ブレインストーミングワークショップ、国際研究集会の企画運営、インターンシップなど)を文科省事業(組織的な大学院教育改革推進プログラム「融合生命科学プロフェッショナルの育成・平成20-22年度」)のもとに積極的に支援してきた。この実績をもとに平成23年度から博士後期課程の教育課程の改正を検討し、博士学位取得に向けた専門知識の深化と高度な研究成果をまとめる特別研究とともに、これまでの主体的活動を選択科目単位として修得できる実行教育課程表を平成25年度入学生より適用することとなった。

■博士後期課程の改革

在学中の学修・研究・キャンパス実践活動と単位の実質化

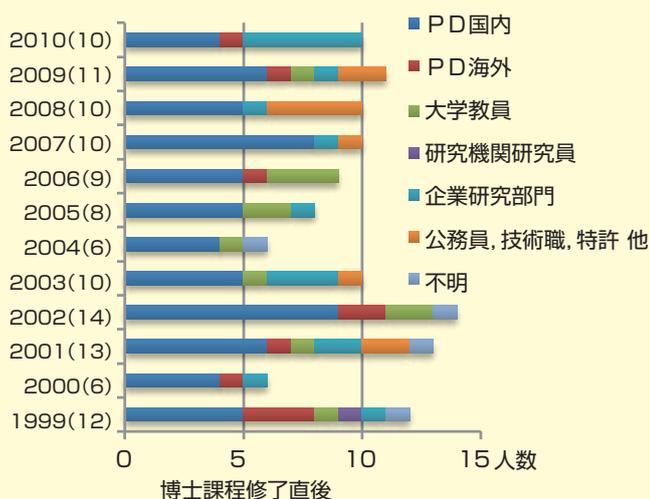


■博士学位取得後のキャリアパス

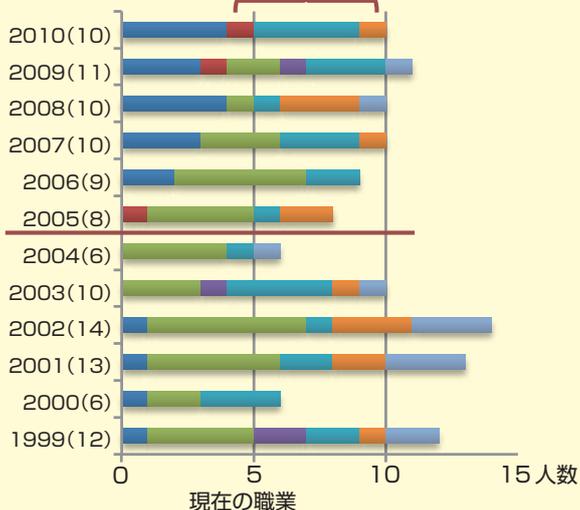
博士後期課程の社会活躍の現状を把握し、大学院における人材育成の教育改革へ反映させるために、博士学位取得者の追跡調査を実施した。平成11年度-平成22年度修了者の約120名に対して調査した結果、博士学位取得直後は、博士研究員(PD)が多数を占めている。一方その後、現職については大学教員、研究機関、企業、公務員などが多数を占める。これは、学位取得直後PDであった者が3~4年程度のPD経験を活かして別の職業を得ていることを示している。このような調査結果を元に、生命科学専攻では博士後期課程のカリキュラム改革を実施し、キャリア実践科目や国際化科目等を在学中に履修できる課程に改正した。

キャリア実践科目は人材育成本部と連携して開講しており、外国人留学生向けコースを平成26年度より開講予定である。

■博士学位取得者の追跡調査・社会活躍
(生命融合科学コース関係)



大学以外の就職率が急上昇
2010年では50%



博士学位取得直後はPDが多数。3~4年後その他の職(アカデミア, 企業, 公務員等)を得ている。

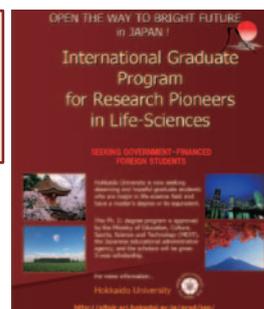
■国費外国人留学生の優先配置プログラム

先端生命科学研究院・生命科学院では、最高水準の生命科学の研究教育拠点の形成を目標とし、アジア各国のトップレベル大学との強い研究連携をもとに、優秀な留学生(国費・私費)を獲得するプログラムを実施している(第1期:平成19~平成23年度、第2期:平成24~平成28年度)。これにより、日本人との共学を通して、日本人と留学生がともに国際的に活躍する研究者として効果的に養成することを目指す。そのため、講義や学位審査等を英語化することで国際人材を効果的に養成する。生命融合科学コースの担当教員には4名の外国人教員が在籍しており、複数教員指導体制により、境界領域の幅広い教育や外国人教員による留学生への効果的なフォローを可能にしている。

■「国費外国人留学生の優先配置を行う特別プログラム」 生命科学院:平成19~23,24-28年度

第1期 「生命科学の開拓者養成学位取得 英語プログラム」 (H19~23)

- ・国費優先配置留学生 7名(博士後期課程)/年
- ・講義、研究指導、学位取得プロセスの英語化
- ・アジアを中心として一流大学の広い研究分野の学生を獲得(募集倍率 平均5倍)
- ・約9割が標準修業年限内に学位取得(第1・2期実績)



◎プログラムの特色など:最高水準の生命科学の研究教育拠点の形成を目標とする。

- ・アジア各国のトップレベル大学との強い研究連携をもとに、優秀な留学生(国費・私費)を獲得する。
- ・日本人との共学を通して、日本人と留学生がともに国際的に活躍する研究者として効果的に養成する。
- ・講義や学位審査等を英語化することで国際人材を効果的に養成する。



第2期 「次世代の生命科学グローバル リーダー養成プログラム」 (H24~28)

■国際提携

平成23年度、先端生命科学研究院・生命科学院がマサチューセッツ大学医学校と交流協定締結した。平成24年度、先端生命科学研究院・生命科学院が華南理工大学轻工食品学院(中国)と交流協定締結した。平成24年度には、中国からこの協定による留学生を受け入れ、学位取得のための研究を実施している。



北海道大学大学院先端生命科学研究院

- JRをご利用の場合
札幌駅下車…徒歩約15分
- 地下鉄をご利用の場合
南北線北12条駅下車…徒歩5分～10分
南北線北18条駅下車…徒歩10分～15分

次世代ポストゲノム研究センター

- JRをご利用の場合
札幌駅下車…タクシー約12分
- 地下鉄をご利用の場合
地下鉄南北線北18条駅下車…
・タクシー約10分
・徒歩約20分
- バスをご利用の場合
札幌市営バス(西51)…
北桑園線札幌駅前発→(市営病院経由)→
北21西15下車、徒歩5分

新千歳空港からJR札幌駅まで

新千歳空港駅とJR札幌駅を結ぶ快速エアポート(片道1,040円)は、新千歳空港駅始発8時台から最終22時台まで、JR札幌駅始発6時台から最終20時台まで、ほぼ15分間隔(所要時間36～40分)で運航されています。同じく高速バス(北海道中央バス・北都交通)(片道1,000円)は、新千歳空港始発8時台から、最終22時台まで。札幌バスターミナル(JR札幌駅南口東側)始発5時台から、最終17時台まで、ほぼ20分間隔(所要時間70～80分)で運行されています。それぞれの詳細は、下記の新千歳空港ウェブサイトをご確認ください。なお、所要時間は渋滞等による遅れは考慮していません。

