



「くすりのシリコンバレーTOYAMA」の
事業において大学院博士前期課程の学生
を対象に今後の成長分野であるバイオ医
薬品に関する高度専門人材育成を実施し
ています

バイオ医薬品専門人材育成コース 2025年度 報告書

富山県立大学「くすりのシリコンバレーTOYAMA」事務局

ご 挨拶

富山県立大学 理事・副学長（教育研究）
工学部医薬品工学科 教授 中島 範行

【2025 年度研修報告会 挨拶より】

本日は、2025 年度 富山県立大学「くすりのシリコンバレーTOYAMA」バイオ医薬品専門人材育成事業の研修報告会にお集まりいただきましてありがとうございます。本事業開催にあたり、関係いただきました全ての方々にお礼を申し上げます。

今年度のバイオ医薬品専門人材育成事業は、生物・医薬品専攻の博士前期課程 5 名が参加しました。実施した専門講義と実習は、5 月 8 日のオリエンテーションから始まり、6 月 9 日から河西准教授には接着細胞および浮遊細胞の培養、PEI transfection 法による遺伝子導入、ELISA 法を用いた種々の講義と実習を行っていただきました。

8 月 19-20 日には、富士フイルム富山化学株式会社にて 2 日間の企業体験実習を、8 月 26 日には、一般社団法人バイオロジクス研究・トレーニングセンター（BCRET）による Web 講義（座学）を、8 月 27 日には、河西准教授による一般社団法人バイオロジクス研究・トレーニングセンター（BCRET）での実習にむけた事前学内補講を開催しました。

9 月 2-4 日には BCRET(神戸)での現地実習を開催し、その後、大坂准教授による質量分析法を用いた糖タンパク質の構造解析等のカリキュラムを開講しました。

本日の報告会で全てのカリキュラムが終了します。本日は受講者の皆さんが、それぞれが経験してきたことを本日の研修報告会で十分に発表してくれることを期待しています。

来年度も、形態は変わるかもしれませんが、この事業を継続していきたいと思っておりますので、いろいろなご意見を伺いさらに発展できればと考えております。

最後に修了証の授与式を行いますので、それまでの間、皆さんと一緒に発表を楽しませていただきたいと思います。

それではよろしく願いいたします。

目次

・富山県立大学 バイオ医薬品専門人材育成 2025 概要	1
・富山県立大学 バイオ医薬品専門人材育成 2025 時間割	3
・学内講義実習 1「動物細胞培養、遺伝子導入、特性解析の基礎」	4
【座学・実習】	
6月 9日～13日 : 接着細胞および浮遊細胞の培養	
6月 16日～18日 : PEI transfection 法等による遺伝子導入	
6月 19日～20日 : ELISA 法等による培地中の抗体量、グルコース量、乳酸量の解析	
8月 27日 : BCRET 神戸実習前の学内補講	
・県内製薬企業体験実習【富士フイルム富山化学株式会社 富山第一工場、富山第二工場】	6
・学外バイオ医薬品専門人材育成 研修（学生向け）（於：BCRET 神戸）	
【一般社団法人バイオリジクス研究・トレーニングセンター（BCRET）】	10
8月 26日 Web 講義：バイオリジクスの製造開発の基礎と応用（座学）	
9月 2日～9月 4日 実習講義：抗体医薬の培養・精製コース(実習)	
・バイオ医薬品公開講演会	13
9月 9日	
富山県立大学バイオ医薬品人材育成講座 開設記念シンポジウム	
・学内講義実習 2「質量分析法を用いた糖タンパク質の構造解析」	15
【座学】	
9月 22日：ESI と MALDI によるアミノ酸やペプチドのイオン収量について	
10月 6日：MS/MS によるペプチドのフラグメンテーションについて	
10月 14日：プロテオミクスと糖鎖解析	
【実習】	
9月 22日：ESI と MALDI によるアミノ酸やペプチドのイオン収量について	
10月 20日、10月 28日：MS/MS によるペプチドのフラグメンテーションについて	
11月 10日、11月 20日：プロテオミクスと糖鎖解析	
・研修報告会	17
11月 26日：研修報告「バイオ医薬品専門人材育成コースの研修報告」	
・受講生の声 ～アンケートより～	21
・謝辞	24

富山県立大学 バイオ医薬品専門人材育成コース 2025 概要

1. 開講の目的

今後の成長分野であるバイオ医薬品製造に関する高度専門人材育成を行います。
生物・医薬品工学専攻を対象とした課外活動として実施し、内容の充実を図っていきます。
具体的には6月から専門2講座を開講し、一般社団法人バイオリジクス研究・トレーニングセンター(BCRET)等の外部専門機関実習、製薬企業での企業見学を行い、抗体医薬品製造の基礎、ラボスケールでの製造、タンパク質構造解析で同等性、同質性について学びます。

2. 開講期間・場所

期間：2025年5月8日(木)～2025年11月26日(水)

場所：・富山県立大学

・富士フイルム富山化学株式会社 富山第一工場、富山第二工場

・一般社団法人バイオリジクス研究・トレーニングセンター(BCRET) (神戸拠点/本部)

3. 募集対象

富山県内の製薬企業への就職を意識している、富山県立大学大学院工学研究科 生物・医薬品工学専攻 博士前期課程の学生

4. プログラムの内容 (詳細は P.3 時間割の通り)

- 講義・実習など
- 一般社団法人バイオリジクス研究・トレーニングセンター(BCRET)での講習・実習
- 県内製薬企業体験実習「富士フイルム富山化学株式会社」
- 研修報告会 - 受講生による研修報告

5. 主催

富山県立大学「くすりのシリコンバレーTOYAMA」事務室
(富山県委託業務)

その他 (受講生 本年度の概況)

所 属 : 富山県立大学大学院工学研究科 生物・医薬品工学専攻 5名
所属研究室: 製薬化学工学部門 2名
 バイオ医薬品工学部門 3名

本コースの受講を決めた理由（受講生アンケートより）

- 富山県内での就職希望のため。
- 県内での就職を考えているから。
- 医薬品についての知識を深めようと思ったから。また、県内就活をするにあたって役立つと感じたから。
- バイオ医薬品に関してより知識を深め、技術も身に付けたいと思ったため。また、BCRETでの体験は中々できない貴重なものであると思ったため。
- 私は将来、バイオ医薬品の開発に携わることを目指し、現在免疫学の研究室でヘルパーT細胞について研究を行っています。この度、バイオ医薬品専門人材育成コースの存在を知り、ぜひ参加したいと考え志望いたしました。

富山県立大学 バイオ医薬品専門人材育成 2025 時間割

5/8 (木)	<p>オリエンテーション 13:10 - 14:40</p> <p>「くすりのシリコンバレーTOYAMA」事務室 中央棟 N917</p>	<p>1. 年間スケジュール説明 (10分)</p> <p>2. 県内医薬品製造業、特にバイオ医薬品を主体にした企業動向説明など (20分)</p>
6/9(月) ～ 6/13(金)	<p>講義実習 1-1</p> <p>接着細胞および浮遊細胞の培養</p> <p>医薬品工学科 河西准教授</p>	<p>バイオ医薬品製造における根幹となる技術として、動物細胞の無菌的な培養技術や遺伝子導入技術、抗体医薬品の結合特性解析技術の1つであるELISA (Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay)法等を学び、バイオ医薬品製造におけるこれらの手法の重要性を理解し、以下の基礎技術を習得することを目的とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●6月 9日～ 13日：接着細胞および浮遊細胞の培養 6月 9日 集講合間：調整中 6月 3日 場義所間：中央棟3階 学生実験室 N-327 6月 3日 講義時間：調整中 ●6月16日～ 18日：PEI transfection法等による遺伝子導入 ●6月19日～ 20日：ELISA法等による培地中の抗体量、グルコース量、乳酸量の解析 <p>※受講生の予定や習熟度を鑑みて実際のスケジュールを変更する場合があります</p>
6/16(月) ～ 6/18(水)	<p>講義実習 1-2</p> <p>PEI transfection法等による遺伝子導入</p> <p>医薬品工学科 河西准教授</p>	
6/19(木) ～ 6/20(金)	<p>講義実習 1-3</p> <p>ELISA法等による培地中の抗体量、グルコース量、乳酸量の解析</p> <p>医薬品工学科 河西准教授</p>	
8/4(月) ～ 9/30(火)	<p>「ネクストファーマーエンジニア養成コース」 (受講申込は必須)</p> 	
8/19(火) ～ 8/20(水)	<p>県内製薬企業体験実習 富士フイルム富山化学株式会社 富山第一工場、富山第二工場</p>	
8/26(火)	<p>バイオ医薬品講義 (Web講義) 一般社団法人バイオロジクス研究・トレーニングセンター(BCRET)</p> <p>「バイオロジクスの製造開発の基礎と応用 (座学)」</p>	
8/27(水)	<p>BCRET神戸 実習前の学内補講 富山県立大学 医薬品工学科 河西准教授</p> <p>「6月の講義実習1-1、1-2、1-3復習 及び BCRET神戸での実習予習」</p>	
9/1(月) 移動 9/2(火) ～ 9/4(木)	<p>バイオ医薬品実習(神戸での実習) 一般社団法人バイオロジクス研究・トレーニングセンター(BCRET)</p> <p>「抗体医薬の培養・精製コース (実習)」</p>	
9/9(火)	<p>富山県立大学バイオ医薬品人材育成講座 開設記念シンポジウム</p>	
9月下旬 ～ 11月中旬	<p>講義実習 2</p> <p>質量分析法を用いた糖タンパク質の構造解析</p> <p>医薬品工学科 大坂准教授</p>	<p>座学：09月22日(月) 15:00 10月06日(月) 13:00 10月14日(火) 14:00</p> <p>実習：09月22日(月) 16:00 10月20日(月) 13:00 10月28日(火) 14:00 11月10日(月) 9:00 11月20日(木) 14:00</p> <p>医薬品分野においては低分子医薬品だけでなく、タンパク質などをベースとしたバイオ医薬品などの開発が増加している。そのバイオ医薬品の品質管理や研究のためには、タンパク質や糖タンパク質の構造解析が必要である。</p> <p>糖タンパク質の構造を詳細に解析するためには、高感度でハイスループット分析が可能な質量分析法が適している。本講義では糖タンパク質の分析のために、質量分析の基礎と応用に関して解説し、その実習を行う。また実習後には、本実験法の技術の定着と向上のために、受講者が希望する医薬品等の分析実験の自習サポート・指導を行う。</p> <p>○ESIとMALDIによるアミノ酸やペプチドのイオン収量について ○MS/MSによるペプチドのフラグメンテーションについて ○プロテオミクスと糖鎖解析</p>
11/26(水)	<p>研修報告会 受講生による研修発表及び修了証授与</p>	

2025年6月9日(月)～6月20日(金)

【講義実習1：動物細胞培養、遺伝子導入、特性解析の基礎】

富山県立大学工学部 医薬品工学科 准教授

河西 文武 氏

【講義実習の内容】

多くのバイオ医薬品は動物細胞に遺伝子組み換えを行い、大量培養することで目的のタンパク質を生産している。また変化に敏感な生物を用いた製造のため、製造後には様々な特性解析を行うことで同等性を担保している。本講義では、バイオ医薬品製造における根幹となる技術として、動物細胞の無菌的な培養技術や遺伝子導入技術、抗体医薬品の結合特性解析技術の1つであるELISA (Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay)法等を学び、バイオ医薬品製造におけるこれらの手法の重要性を理解し、以下の基礎技術を習得することを目的とする。

《受講者が感じたポイント》

- 細胞の種類によって同じ Transfection 法でも Transfection 効率が異なること、Electroporation による Transfection と PEI Max を用いた Transfection の2つ方法で Transfection 効率が同じ細胞でも異なること、Electroporation による Transfection ではパルス波などの条件を変化させることで Transfection 効率が変わるが死細胞も増えるため細胞により最適な条件を探す必要があること。浮遊細胞の培養法、ELISA 法の基本的な実験方法。
- RB6 や 8C5 などのハイブリドーマの培養を通じて、IgG 産生の過程とその評価法(ELISA)を学んだ。さらに CHO および HEK293T に対して、PEI Max 及びエレクトロポレーションで GFP 遺伝子の導入と蛍光でその発現を確認し、実践的に遺伝子導入の基礎を理解した。
- 普段から細胞培養を行っているため、自分の実験に活かせるような情報を得られた。細胞ごとにトランスフェクション効率が異なることを実際に体感できた。
- ハイブリドーマ細胞株による抗体産生と ELISA 法による抗体量測定。

- ハイブリドーマ細胞株を用いた抗体産生および抗体量の測定において、使用する培地の種類によって抗体産生量に差が生じることが分かった。特に、CD-Hybridoma 培地はハイブリドーマ細胞株における抗体産生を促進する傾向が見られた。また、細胞密度が高くなるにつれて glucose の消費量が増加し、それに伴い lactate の産生量も増加していた。理論上、glucose が枯渇すると lactate を代替エネルギー源として



講義実習 1 実施風景

消費するはずであるが、本実習においてはその現象を確認することはできなかった。

PEI Max を用いた Transfection 実習では、CHO 細胞と HEK293T 細胞に GFP 発現プラスミドを導入した。結果から、HEK293T 細胞は CHO 細胞と比較して遺伝子導入効率が高いことが確認された。また、PEI Max はあくまでもトランスフェクション用試薬であり、これ自体に遺伝子導入機能はないため、プラスミド DNA が存在しなければ目的の遺伝子は細胞内に導入されないことが分かった。

Electroporation による遺伝子導入実習では、パルス幅の違いが遺伝子導入効率に及ぼす影響を確認した。結果から、HEK293T はすべての条件において GFP を発現しており導入効率が高いことが示された。しかし、パルス幅を大きくするにつれて細胞の浮遊が顕著となり、多くの細胞が死んでいることが確認された。一方、CHO 細胞では HEK293T 細胞と比較して細胞死が少なかった。GFP の発現はパルス幅が大きくなるにつれて増加する傾向にあったが、HEK293T 細胞における発現レベルには及ばなかった。また、Electroporation は電圧をかけるため、細胞死を引き起こしやすいことを学んだ。

2025年8月19日(火)～8月20日(水)

【県内製薬企業体験実習】

富士フイルム富山化学株式会社 富山第一工場・富山第二工場

【スケジュール】

8/19(火) 富山第一工場

- <午前>
- ・会社紹介、社の強み
 - ・品質管理部の業務紹介
 - ・BI試験の説明と実習
 - ・生産技術部の業務紹介
- <午後>
- ・富山研究開発センターの紹介/バイオ解析研究施設(第(抗体、mRNA ワクチン、低分子などの当社 CDMO 開発の説明)
 - ・バイオ解析研究施設(第七研究所)の見学
 - ・CMC 研究部の紹介(CMC 研究施設(T-Lab)の見学
 - ・プロセス開発講義 抗体製造の概要
 - ・実習：細胞培養時における工程内検査を体験

8/20(水)

<午前> 富山第二工場

- ・第二工場の紹介、バイオ DDS 製剤部、バイオ医薬品製造部、品質保証部の業務紹介
- ・バイオ医薬品工場の見学(701 工場及び 702F 工場)

<午後> 富山第一工場

- ・BI 試験結果判定
 - ・社員との交流会、アンケート等記入
 - ・清都センター長の挨拶
 - ・記念撮影
-
-

《思っていたイメージと良い意味で違った点 - 実習後アンケートより》

(この企業体験は、本コース受講者 5 名 + 参加希望 4 名の計 9 名にて実施)

- 思っていた以上に施設が綺麗で快適な環境だと感じました。さらに、分析機器や多様な設備が整っており、研究の幅が広がる点に受託ならではの強みを感じました。

- 最新の機器が導入されている。第一工場は年季が入っていたが研究所や第二工場が綺麗。品質管理でも種類があり、多くのことが経験できる。町中にあるため生活に困らない。

- 品質管理部は同じ仕事を1人でずっとするイメージがありましたが、品質管理にもいろいろな仕事があり、さらに1つの試験を複数人でやっているのを知り、品質管理部にも少し興味を持ちました。



県内製薬企業体験実習

- 低分子医薬品に一番力が入っているイメージを持っていたが、バイオ医薬品、DDS 含め行っている事業すべてに力が入っており、業界のニーズに合わせて今後も成長していける企業だと思った。

- 新人のうちは先輩に付いて行って勉強する時間しかないのかと思っていたが、本人にやる気があってやることをやっていたら、色々なことに挑戦させてもらえる点。

- 私の想像よりも風通しの良い職場環境であり、若手社員の方々も積極的に活躍している点が良い意味で好印象でした。また、私の思っていた以上に責任ある業務を複数体験させていただき、富士フイルム富山化学様で働けることのやりがいや楽しさを学ぶことが出来ました。

- 良い意味でと言えるかは難しいですが、今回参加して、受託中心の業務であることを初めて知りました。知らなかったのが知ることが出来て良かったです。また、思っていたよりもバイオ領域に力を入れており、興味深かったです。

- 特にイメージと違った点は、社員の皆さまが非常に親しみやすく、些細な質問にも快く答えてくださったこと、また企業や工場の規模の大きさに改めて驚きました。

《思っていたイメージと悪い意味で違った点 - 実習後アンケートより》

- 福利厚生がとても充実しているイメージを持っていましたが、実際にお話を伺う中で、想像していたほど多様ではないことを知りました。しかし、それ以上に現場の雰囲気の良いさに魅力を感じ、制度面だけでなく環境面の重要性を実感しました。

- 住宅手当がなく、寮は老朽化でなくなる可能性がある。

- 特にないです。
- 特になし。
- 特になし。
- 悪いイメージを感じた点はありませんでした。
- 無し。
- 受託製造に力を入れている点はイメージと異なりました。しかし、国を超えての技術や人の交流が活発な様子をうかがえました。

《2日間通しての感想》

- 企業見学はほぼ初めての経験で、大変貴重な時間となりました。これまであまり興味を持っていなかった職種についても、社員の方々のお話を伺い、関心を持つことができました。皆さんが仕事にやりがいを持ち、挑戦を楽しむ姿勢を見せてくださったことに、良い環境だと感じました。さらに、人事の方のお話から、就職活動では自分が選ばれるだけでなく、自分自身も企業を選ぶ意識を持つことが重要であると学び、肩の力を抜きつつ、大学生活で培った学びをしっかりとアピールしていこうと思いました。
- 薬を作るにあたり、様々な注意事項があることが分かりました。問題を起こさないための二重三重のチェックや、問題が起こった時のためのデータの管理などが徹底されていると感じました。厳しい管理は社員を守るための物でもあると伺い、企業を選ぶ際の参考にしたいと思いました。実際に工場などを見学し、働く際の服装や使用する備品・機械、職場環境を知ることができ、大変勉強になりました。先輩方から直接お話を伺えたことも貴重な経験でした。とても有意義な時間となりました。2日間ありがとうございました。
- 見学だけでなく、実際に業務の一部を体験できる機会をいただけて、より深く学ぶことができました。研究開発部では、さらに細かく多くのグループがあると知りました。品質管理部では、失敗した場合もすべて報告すると知り、しっかりした管理がされていると感じました。
- とても貴重な2日間になりました。工場の中身や研究施設の中など、中々見られない場所まで見る事が出来て、先輩から多くの話を聞くことができ、身になる話をたくさん聞けました。このような貴重な機会をくださりありがとうございました。

- 2日間の企業実習で各部署の業務紹介や施設の見学をさせていただき、企業への理解を深めることができました。紹介の中では、業界のことも説明がされており企業だけではなく業界についても理解を深めることができ、今後の就職活動の参考になりました。企業実習に参加することで調べただけでは知ることのできない情報を得ること、交流会で社員の方から直接お話を聞くことができたので、とても有意義な機会になりました。貴重な体験をさせていただきありがとうございました。
- 2日間を通して富山化学さんの各部署について詳しく知れたと共に、自分に向けていそうな部署の目星をつけることができ、非常に有意義な時間であった。また、今回の企業体験では、感じた疑問を言葉にして聞くことが大事なのだと認識することができ、人としても成長させていただきました。今回、参加させていただけて、とても良かったです。ありがとうございました。
- 2日間の間、貴重なお時間を割いて私たちに企業体験会を開いてくださってありがとうございました。この企業体験会を通じて、通常の業務内容に加えて積極的に展開していく事業や今後注力していく分野について直接触れることができ、私のキャリアの軸を定める上での大きなポイントとなりました。特に、先輩社員の方々と交流会では私の質問にも真摯に回答していただいて、非常に有意義な時間でした。今回のインターンシップを通じて得た情報を元に、将来のキャリアプランを判断する材料の一つにしたいと思います。
- 今回が初めての対面での企業体験会でしたが、来る前に想像していた以上に内容が濃く、非常に充実した時間を過ごすことができました。今後、別の会社の体験会に参加する際に、今回ほど多くの学びが得られるのか、逆に物足りなさを感じてしまうのではと不安になるほどでした。また、大学での研究との大きな違いとして、実務においてはミスもすべて記録しなければならないこと、使用する機器や試薬ひとつひとつに責任と信用が伴っていることを強く実感しました。これまでの学生生活では得られなかった気づきであり、大変貴重な学びとなりました。このたびは貴重な機会をいただき、誠にありがとうございました。

2025年8月26日(火)、9月2日(火)～9月4日(木)

【バイオ医薬品専門人材育成 研修(学生向け)】

一般社団法人バイオリジクス研究・トレーニングセンター(BCRET) 専務理事
内田 和久 氏

令和7年度「くすりのシリコンバレーTOYAMA」創造コンソーシアム

バイオ医薬品専門人材育成 研修《学生向け》

富山県では、世界的にもニーズが高いバイオ医薬品等の製造、品質管理を支える専門人材の育成・技術力向上を図るため、一般社団法人バイオリジクス研究・トレーニングセンターのご協力のもと、医薬品産業界の将来を担う県内の大学に在籍する理系大学(院)生を対象にバイオ医薬品に関する製造工程等についての研修を行います。

バイオ医薬品の全体像を学べます 実際に手を動かして工程を修得できます

会場

Web講習(座学): 受講生の通学先、自宅等
実習講習(実習): 神戸大学統合研究拠点
(神戸市中央区港島南町7丁目1番)

対象

富山県内の大学に在学する理系大学(院)生の方で、製薬産業やバイオ医薬品に興味・関心のある方

Web講習 (Zoom)

バイオリジクスの製造開発の基礎と応用 (座学)

8/26(火)
9:30～15:30

●内容

1. 製薬産業とはどんな産業なのか
2. バイオリジクス・バイオ医薬品とは
3. バイオ医薬品の製造工程の構成
4. 抗体医薬の製造プロセス ほか

●受講料 無料

●定員 30名

●申込期限 7/22(火)

詳細はウラ面をご覧ください。

実習講習 (現地集合)

抗体医薬の培養・精製コース (実習)

9/2(火)
3(水)
4(木)
9:30～16:30

●内容

1. 動物細胞の培養工程(Upstream Processing)
 - ・1日目午前に、培養工程に関する講義を受講する。
 - ・実習では、CHO細胞を用いたフラスコでの継代培養、シングルユースバッグへの拡大培養工程を体験すると共に、抗体発現量を測定する。
2. 生産された抗体の精製工程(Downstream Processing)
 - ・2日目午前に、精製工程に関する講義を受講する。
 - ・実習では、CHO細胞培養上清液からアフィニティカラム精製による抗体取得を体験すると共に、目的タンパク質及び不純物を分析する。

●受講料 無料

※ 交通費、宿泊費等は、富山県の旅費支給の規定に基づき、支給します。

●定員 10名

※ 実習受講に先立って、Web講習(座学)を受講することが望ましい。

●申込期限 7/15(火)

詳細はウラ面をご覧ください。

【申込に際して】

申込方法

受講の申し込みは、委託先である「一般社団法人バイオリジクス研究・トレーニングセンター(BCRET)」の下記URLまたは、二次元コードから「申込フォーム」にお進みください。

●申込先URL: <https://business.form-mailer.jp/fms/1683c477109489>

●申し込み受付後に返信メールをお送りします。同メールが届かない場合は、BCRET事務局(contact-bio0804@bcret.jp)までお問い合わせください。

●応募多数の場合は県で受講者を選考し、受講の可否を、8月8日(金)までにメールにてご連絡いたします。



注意事項

以下の事項に同意のうえ、申し込みをお願いします。

- 研修中の録音・録画、テキストの無断複製(データ転送含む)は禁止です。
- 終了後にアンケートを行いますので、ご協力をお願いします。

申し込み者には、じほう社「e-GMP導入コース」(オンデマンド)を別途ご案内します。
無料で受講できますので、こちらも奮って申し込みください。



【問合せ先】 富山県 厚生部 くすり振興課 くすりコンソーシアム推進係 TEL (076) 444 - 3943

【講師の紹介】



講師：内田和久氏

一般社団法人バイオリジクス研究・トレーニングセンター（BCRET） 専務理事

1988年に現協和キリンに入社し、2022年まで研究所、CMC企画、経営企画等で、生理活性タンパク質の探索やバイオ医薬品の研究、開発、承認申請などバイオ医薬品ビジネスに従事した
2013～2022年の間、日本製薬工業協会バイオ医薬品委員会技術実務委員会委員長を務めた
2016年から神戸大学大学院科学技術イノベーション研究科特命教授（現職）
2017年からBCRET理事を併任（現職）

【研修内容】

Web講習

バイオリジクスの製造開発の基礎と応用（座学）

1. バイオ医薬品を生み出す製薬産業とはどんな産業なのか（1時間 時間は予定。以下同じ）

製薬産業とはどのような業界なのか。国内外の製薬会社にはどんな会社があるのか。製薬会社はどのように医薬品を開発し、生産して、患者さんに届けているのか、それを支えるCDMOといった会社は何をするのかといった基本的な知識を解説する。

2. バイオリジクス・バイオ医薬品とはどのようなものなのか（1時間）

医薬品は従来は低分子化合物が主流であった。それらに加え、難病や重篤な疾患に対して、より作用を発揮するバイオリジクスと呼ばれる一群の医薬品が登場した。生物の持つ力を活用して生体で作用するバイオリジクスは、やはり生物の力を用いて生産する医薬品で、抗体医薬、遺伝子治療薬やmRNA医薬・ワクチンなどが知られ、その製造プロセスは細胞培養技術や遺伝子組み換え技術、高度な分離科学などの要素技術で裏打ちされている。特にバイオリジクスの中核を担う抗体医薬はどのような製品群で、どのようなバリエーションがあるのかなどについて説明する。

3. バイオ医薬品の製造工程はどんなステップから構成されるのか（1.5時間）

バイオ医薬品の開発は他の医薬品と同様に第1相臨床試験から始まり第2相臨床試験、第3相臨床試験とステージアップし上市に至る。その間に製造プロセスの構築とバージョンアップが行われる。製造プロセスは主に動物細胞の培養工程、生産したタンパク質の精製工程と各種分析工程及びバイアルなどへの無菌充填工程などから構成される。それぞれの工程の特徴を整理する。（1.5時間）

4. バイオ医薬品の代表例である抗体医薬を例に製造プロセスを解説（1時間）

世界の医薬品売上トップ10のうち約半数が抗体医薬である。そこでその抗体医薬を例にして詳しく、製造プロセスに関して解説する。その他、遺伝子治療薬であるウイルスベクターやmRNA医薬の製造プロセスについても説明する。

5. 質疑応答（0.5時間）

どのような質問でも歓迎します。

実習講習

抗体医薬の培養・精製コース（実習）

1. 培養工程（9時間）

抗体医薬品の製造工程における動物細胞の培養工程を実習体験する。抗体を産生するCHO細胞を題材に、凍結された細胞の融解、三角フラスコでの少量培養（100ml）、シングルユースバッグ（500ml）での拡大培養の工程操作を実施しながら、培養したり、無菌的にサンプリングすることを経験し、培養工程プロセスの留意すべきポイントなどを理解する。

また、バイオ医薬品の製造における動物細胞の培養工程を理解するために必要な技術、具体的には、発現ベクターの構築、細胞の無血清馴化、培養培地の選択、宿主細胞株の選定と生産細胞株の構築、セルバンクの作製、培養条件の設定などについての知識を座学教材を用いて解説する。

2. 精製工程（9時間）

抗体医薬品の製造工程である精製工程と分析工程で、CHO細胞を除去し清澄化された抗体が生産された培養上清を出発物質として、最も代表的な工程であるアフィニティークラムクロマトグラフィーによる精製工程を体験する。さらに、得られた精製サンプル中の目的タンパク質及び不純物をSDS-PAGE、ELISAで分析することにより精製技術の理解を深める。

また、バイオ医薬品の精製を経て製剤化に至るまでの工程に関して座学で解説する。

= スケジュール概要 =

1日目

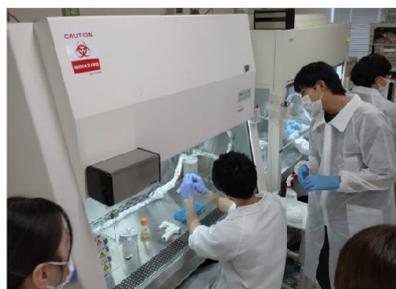
- ・座学（培養）
- ・培養実習：細胞の起眠、細胞の継代、拡大培養、細胞密度測定

2日目

- ・座学（精製）
- ・培養実習：細胞密度測定
- ・精製実習：アフィニティークラムクロマトグラフィー、SDS-PAGE

3日目

- ・培養実習：細胞密度測定、抗体発現量測定
- ・精製実習：ELISAによる宿主細胞由来タンパク質の測定
- ・総括



【問合せ先】 富山県 厚生部 くすり振興課 くすりコンソーシアム推進係 TEL (076) 444 - 3943

《バイオロジクスの製造開発の基礎と応用 (座学) で感じたポイント》

- バイオ医薬品製造の工程について。BCRET の実習期間に何を行うのか、そのために何を予習しておくべきなのか。
- バイオ医薬品について、抗体医薬品の種類、特徴から宿主の選択方法、製造の工程とその際に使用される機器や方法、原理について学ぶことができた。
- バイオ医薬品における抗体産生細胞の培養方法にはいくつかの種類があり、それぞれに特徴や利点があることを学ぶことができました。培養技術は、抗体の品質や生産効率に直結する重要な工程であるため、研究や産業の現場で非常に大きな役割を果たしていることを理解しました。また、近年では抗体医薬品の承認数が年々増加しており、幅広い疾患領域で使用されるようになってきています。そのため、抗体医薬品の需要は今後ますます高まっていくと考えられ、この分野の技術や知識を深めていくことが大切だと感じました。
- BCRET で行われている実習についてと、その内容が医薬品業界で実際にどのように使われているかについて

《抗体医薬の培養・製造コース (実習) で感じたポイント》

- 細胞の起眠から三角フラスコでの継代培養、Xuri バッグでの拡大培養、抗体濃度測定、プロテイン A を用いたアフィニティークロマトグラフィー、SDS-PAGE、ELISA による HCP の定量を行った。それぞれの操作の手順、装置の説明、実験の際の注意点を教えてもらった。三角フラスコでの培養、Xuri バッグでの拡大培養など初めて体験するものがあり、貴重な体験をさせてもらった。
- 抗体医薬品の拡大培養の工程と、精製の工程を詳しく学んだ。
- 細胞の起眠や継代培養を、フラスコと Xuri バッグを用いて行いました。特に、バッグのセッティングを自分で体験できたことは貴重な経験でした。手順ごとに注意すべき点が多く、管理の大変さを実感しましたが、その一方でコンタミネーションのリスクを最小限に抑える工夫がされていることも理解できました。3 日目には、培養した細胞から得られた抗体産生量を計りました。Xuri バッグで培養した細胞は、日が経つにつれて抗体産生量は上がり、予想通りの結果となりました。
- 医薬品工学科の学部生、院生として受けてきた講座の内容の応用的、社会的な深堀を得られる。

2025年9月9日(火)

【富山県立大学バイオ医薬品人材育成講座 開設記念シンポジウム】

主催：富山県立大学バイオ医薬品人材育成講座

共催：富山県立大学「くすりのシリコンバレーTOYAMA」事務室

Laboratory of Biopharmaceutical Human Resource Development for Manufacturing and Quality Assurance

富山県立大学バイオ医薬品人材育成講座

開設記念シンポジウム

日時 2025 **9.9** TUE 13:30~16:30

会場 富山県立大学 中央棟1階 大講義室
〒939-0398 富山県射水市黒河 5180 富山県立大学 射水キャンパス

形式 ハイブリッド形式(会場参加、オンライン参加)
※オンデマンド配信有

来賓

廣瀬 大也 氏	経済産業省商務情報政策局 商務・サービスグループ 生物化学産業課長
藤井 大資 氏	厚生労働省医政局 医薬産業振興・医療情報企画課 医薬品産業・ベンチャー等支援政策室長
近藤恵美子 氏	独立行政法人医薬品医療機器総合機構(PMDA) 理事
有賀 玲子 氏	富山県厚生部長(富山県知事代理)

講師

森 和彦 氏	日本製薬工業協会 専務理事
内田 和久 氏	一般社団法人バイオリジクス研究・トレーニングセンター(BCRET) 専務理事

パネリスト

ファシリテーター

中島 範行	富山県立大学 理事・副学長、バイオ医薬品人材育成講座 責任者
森 和彦 氏	日本製薬工業協会 専務理事
内田 和久 氏	一般社団法人バイオリジクス研究・トレーニングセンター(BCRET) 専務理事
櫻井 信豪 氏	東京理科大学 薬学部薬学科 医薬品等品質・GMP講座 教授
上野 浩尚	富山県立大学 バイオ医薬品人材育成講座 教授
鳴瀬 諒子	富山県立大学 バイオ医薬品人材育成講座 教授

参加お申込はこちらから
申込締切：9月8日(月)



シンポジウムHP



〈スケジュール〉

1. 開会挨拶 富山県立大学 学長 小笠原 司
2. 来賓挨拶
3. 講演
4. 事業取組の紹介
- 休憩 -----
5. パネルディスカッション
6. 閉会挨拶 富山県立大学 理事・副学長 中島 範行

主催 富山県立大学 バイオ医薬品人材育成講座 〒939-0398 富山県射水市黒河 5180
TEL : 0766-56-7500 (内線 2130) FAX : 0766-56-6110 E-mail : baio_jinzai@pu-toyama.ac.jp
HP : https://www.pu-toyama.ac.jp/baio_jinzai/symposium/index.html

共催 富山県立大学「くすりのシリコンバレー TOYAMA」人材育成事業

参加お申込みは、WEB 又は FAX で

参加申込書

申込締切

9月8日(月)17:00まで



フリガナ 氏 名	
居 住 地	<input type="radio"/> 富山県内 <input type="radio"/> その他(都道府県:)
参 加 者 の 区 分	<input type="radio"/> 企業・団体関係者 <input type="radio"/> 学生(他大学等) <input type="radio"/> 学生(本学) <input type="radio"/> その他
学 校・大 学 名 企 業 名	
参 加 方 法	<input type="radio"/> 会場参加 <input type="radio"/> オンライン視聴参加
メールアドレス <small>オンライン参加者は回答必須 会場参加者は回答任意</small>	

オンライン視聴を希望される方へ

- ・お申込みのメールアドレス宛に、オンライン配信先のURLをメールにて案内いたします。
- ・フォーラム当日はインターネット接続可能なパソコン・タブレット等をご準備願います。
- ・視聴画面の撮影及び公開は禁止いたします。

申込み受付期間

2025年9月8日(月)17時まで
当日参加やオンライン視聴も可能です。

WEB サイトからの申込み

専用WEBサイトから申込みフォームに必要な事項を入力の上、お申し込みください。

◆専用WEBサイト (URL)

<https://ws.formzu.net/sfgen/S24642678/>



〈アクセスマップ〉



お問合せ先

〒939-0398 富山県射水市黒河 5180
富山県立大学 バイオ医薬品人材育成講座
TEL.0766-56-7500(内線 2130)
FAX.0766-56-6110
E-mail : baio_jinzai@pu-toyama.ac.jp



詳細はシンポジウム HP を
ご確認ください。

https://www.pu-toyama.ac.jp/baio_jinzai/symposium/index.html



2025年9月22日(月)～11月20日(木)

【講義実習2：質量分析法を用いた糖タンパク質の構造解析】

富山県立大学工学部 医薬品工学科 准教授

大坂 一生 氏

【講義実習の内容】

医薬品分野においては低分子医薬品だけでなく、タンパク質などをベースとしたバイオ医薬品などの開発が増加している。そのバイオ医薬品の品質管理や研究のためには、タンパク質や糖タンパク質の構造解析が必要である。

糖タンパク質の構造を詳細に解析するためには、高感度でハイスループット分析が可能な質量分析法が適している。本講義では糖タンパク質の分析のために、質量分析の基礎と応用に関して解説し、その実習を行う。また実習後には、本実験法の技術の定着と向上のために、受講者が希望する医薬品等の分析実験の自習サポート・指導を行う。

- ESIとMALDIによるアミノ酸やペプチドのイオン収量について
- MS/MSによるペプチドのフラグメンテーションについて
- プロテオミクスと糖鎖解析

《受講生が感じたポイント》

- ペプチド、タンパク質、糖タンパク質の質量分析について学んだ。含まれているアミノ酸の種類によって検出のされにくいペプチドがあること、GCでアミノ酸を測定する際は誘導体かする必要があるなど使用する装置、サンプルに合わせた前処理が必要であることを学んだ。
- タンパク質を分析するための前処理やLC/MSやMALDIの使い方を学び、実践した。中々上手いかず、タンパク質の分析の難しさを知った。
- アミノ酸製剤などの分析、計測法。
- イメージング MS や質量分析技術など、私の研究内容にも応用の可能性が高い分野の講義をみっちり学ぶことが出来た。



講義実習2 実施風景

- GC/MS、LC/MS、MALDI について実習を行った。操作は単純ではあるものの、Zip Tip に慣れるまでは時間がかかると感じた。また、タンパク質の定量の際、ピークの数値を見てどのタンパク質が入っているかを確認する作業はとても大変であった。就活活動を通じて、製薬会社では分析の分野がとても重要であると感じたので、この機会に触れることが出来て貴重な経験であった。

2025年11月26日(水)

研修報告会

【バイオ医薬品専門人材育成 2025 の研修報告】

次 第

1. 富山県立大学 理事・副学長（教育研究）挨拶
医薬品工学科 教授 中島 範行
 2. 今年度の実施概要
富山県立大学「くすりのシリコンバレーTOYAMA」事務室 UEA 高井 道雄
 3. 受講生による研修報告
 - ・ 講義実習1「動物細胞培養、遺伝子導入、特性解析の基礎」
講 師：工学部 医薬品工学科 准教授 河西 文武
発表者：生物・医薬品工学専攻 バイオ医薬品工学部門 平山 琴珠
※風邪の為欠席
 - ・「ネクスト・ファーマ・エンジニア養成コース」
発表者：生物・医薬品工学専攻 バイオ医薬品工学部門 青山 紗子
※風邪の為欠席
 - ・ 講義実習2「質量分析法を用いた糖タンパク質の構造解析」
講 師：工学部 医薬品工学科 准教授 大坂 一生
発表者：生物・医薬品工学専攻 製薬化学工学部門 小山 耕平
 - ・ 企業体験実習「富士フィルム富山化学株式会社」
主担当：経営管理本部 人事部 マネージャー 村田 大悟 氏
発表者：生物・医薬品工学専攻 バイオ医薬品工学部門 岩島 加奈
 - ・ バイオ医薬品実習「バイオ医薬品専門人材育成 研修（学生向け）」
講 師：一般社団法人バイオリジクス研究・トレーニングセンター(BCRET)
専務理事 内田 和久 氏
発表者：生物・医薬品工学専攻 製薬化学工学部門 小林 希碩
 4. 修了証交付
中島理事・副学長から交付
 5. その他
-

《発表》

講義実習1：「動物細胞培養、遺伝子導入、特性解析の基礎」

富山県立大学大学院 工学研究科 生物・医薬品工学専攻
 バイオ医薬品工学部門 平山 琴珠

※風邪のため欠席

「ネクスト・ファーマ・エンジニア養成コース」

富山県立大学大学院 工学研究科 生物・医薬品工学専攻
 バイオ医薬品工学部門 青山 紗子

講義① バイオ医薬品のモダリティ

細胞で治す
 細胞治療
 遺伝子細胞治療
 洗練

遺伝子で治す
 遺伝子治療
 医薬品市場に占めるバイオ医薬品の割合

分子で治す
 抗体医薬品
 組み換えタンパク 核酸医薬
 洗練・高

低分子で治す
 低分子医薬品
 洗練・高

天然物で治す
 天然物

年代
 BC5000 1700 1800 1900 2000 2010 2020

PERFORMANCE (%)
 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23
 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023
 金額：総R&D費

講義① バイオ医薬品のモダリティ

- バイオ医薬品
 - ↳ 遺伝子組換え技術や細胞培養技術を用いて製造したタンパク質を有効成分とする医薬品。

Good! 標的分子への特異性が高く、副作用が少ないことから、難治性疾患への治療効果が期待できる。

〇〇 同じものを作るのが難しい → バイオ医薬品の品質は「製造工程」で決まる！

社会でどう使われているか？

QbD(Quality by Design)
 品質を設計段階から作り込む考え方。安定性が高まり、ばらつきが減る。信頼性の高い製品を効率的に作れる。

SUT(Single-Use Technology)
 1回限りの使用を目的とした製品または製造方法。洗浄・滅菌工程が不要になることでコスト削減となる。交差汚染リスクを低減し無菌性を高める。

※風邪のため当日欠席

講義実習2：質量分析法を用いた糖タンパク質の構造解析

富山県立大学大学院 工学研究科 生物・医薬品工学専攻
 製薬化学工学部門 小山 耕平



アミノ酸分析(脱離イオン化効率の評価)

実験方法 GC/MS: 臨床医療分野から食品検査、環境分析まで広く活躍

アミノ酸

MSTFA¹⁾による誘導体化&精製 (Presh-SPE)

GC/MS

$$\begin{matrix} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{O} \\ | \\ \text{CH}_2-\text{N}-\text{C}-\text{CF}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$$

¹⁾誘導体化試薬

極性官能基のTMS化により、分子の揮発性↑

GC/MSによる検出が可能

実験方法 ESILC/MS: バイオ医薬品の品質評価からプロテオミクス・メタボロミクス etc

アミノ酸溶液 (Phe, Ile, Thr, Glu)

LC/ESI/MS

➢ エレクトロスプレーイオン化(ESI)法:
 溶液中の成分を霧状に噴霧し、溶媒が蒸発する過程でイオン化法。
 ・イオン化効率: 分子の極性に依存。

・イオン脱離(=検出感度):
 分子の疎水性度の高さに依存。

企業体験実習：「富士フイルム富山化学株式会社」

富山県立大学大学院 工学研究科 生物・医薬品工学専攻
 バイオ医薬品工学部門 岩島 加奈



実習 (BI試験)

📍 下奥井サイト

- ✓ BI (バイオロジカルインジケーター)・・・ある特定の滅菌プロセスに対して、あらかじめ定めた抵抗性を示す生育可能な微生物を含む試験システム。
- ✓ BI試験の流れ

<https://as-kitchen-1.co.jp/shop/#63-5279-01/>

芽胞菌が塗布されたフィルターペーパーを滅菌する。

https://atb-ls.com/products/mesalabs-biological_indicator/

滅菌したもの・していないものを液体培地に入れる。

<https://www.bmscl.com/products/cis/74d-1593338-441-199741&ca=37&pc=72&pc=1>

培養する。(今回は24h)

観察する。
菌が生育していると、発生する代謝物と培地が反応し、紫から黄色に変化。

感じたこと：
 > 試験を行った時間、内容、結果など細かいことを記録した。丁寧な管理が重要。
 > GMPにしたがって医薬品を製造するため、細かい試験が必要。

バイオ医薬品実習：「バイオ医薬品専門人材育成 研修 (学生向け)」 (於：BCRET 神戸)

富山県立大学大学院 工学研究科 生物・医薬品工学専攻
 製薬化学工学部門 小林 希碩



拡大培養

シングルユースバッグでの培養

CHO細胞培養液

サンプリング
細胞密度測定

振動角度 A班ア、B班4°

サンプリング
細胞密度測定

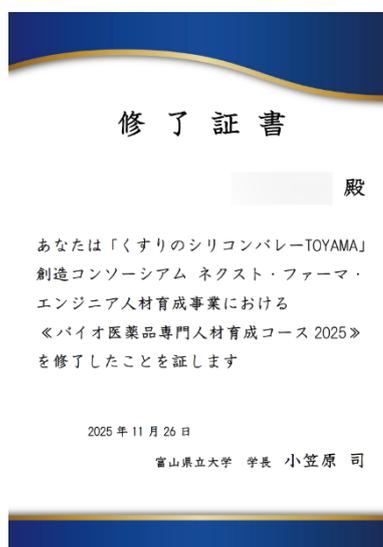
0, 1, 2 日後

抗体濃度測定

拡大培養の細胞増殖曲線

> バイオ医薬品製造で使用されるシングルユースバッグでの培養、サンプリング方法の手技を取得
 > 培養条件の違いが細胞増殖に影響
 > 使用する細胞の増殖に最適な条件の検討が大切

《修了証交付》





受講生の声 ～アンケートより～



講義・実習で気づいたこと、学んだこと、今後の研究にどのように活かすかを記述してください。

- バイオ医薬品は少し培養条件が異なることで品質に影響が出ると言うことを学んだ。そのため、今後の研究では、今まで以上に条件や環境を揃えることを意識しようと思う。
- 企業体験会に参加し、品質管理の現場を見学したことで、企業では非常に細かな情報まで徹底して管理していることを実感しました。自分の研究においても、日々の実験記録をより丁寧かつ詳細に残していく必要性を強く感じました。また、見学した質量分析の工程は難しく感じましたが、その分興味も湧き、今後さらに勉強して理解を深めたいと思いました。
- バイオ医薬品の製造について、細胞の培養から、精製、分析について学んだ。自分の研究分野とはかかわりのない分野であったが、細胞培養や質量分析は自分の研究でも使用することがあるので学んだことを活かしていきたいです。
- 今回の講義と実習を通して、バイオ医薬品の将来性を強く実感するとともに、自分が将来関わる医薬品業界にとって非常に重要な分野であることに気づくことができた。授業で知識として学ぶことも多かったが、実際に自分の手で実験を行うことで理解が深まり、より具体的なイメージを持つことができた。また、画期的な技術の裏側には、研究室で行われる一つひとつの地道な実験の積み重ねがあることを理解した。初めて経験する作業も多く、慣れない中で難しさを感じる場面もあったが、それらすべてが新しい技術や医薬品の開発につながっているのだと思うと、研究に取り組む意義を改めて感じることもできた。
- バイオ医薬品分析のための質量分析に関する講義実習を通じて、質量分析法の基礎およびタンパク質解析への応用を学び、特に質量分析イメージングと呼ばれる技術を応用することで、生体内分子の3次元分布を可視化・評価可能であることを理解した。この技術を私の研究活動に応用することで得られるリターンは非常に大きいと考えている。また、動物細胞の純粋培養および外来遺伝子の導入操作も併せて実施し、バイオ医薬品製造の基礎から、今後主流となる可能性の高い製造法まで、幅広い領域を跨いで知見を深めることができた。

バイオ医薬品専門人材育成について、運営に関することも含め、全体を通じてお気付きのことがあれば記述してください。

- バイオ医薬品の需要は年々高まっていることがこの実習を通して分かった。それに伴い、バイオ医薬品を専門とする人材の育成が必要であることもよく分かった。
- 特になし。
- 企業見学や BCRET の実習は日程が早めにわかっていたので日程調整がしやすかった。河西先生、大坂先生の実習はこちらの都合を聞いて日程調整をしてくださったので、自分の研究への影響が少なく活動できたのでよかった。
- 今回の活動では、手厚いサポートを受けることができ、大変ありがたく感じた。困ったときや不安なときにすぐに助けていただけたことで、安心して取り組むことができた。また、メンバーが医薬品工学科の同期だったことも心強かった。互いに気心が知れているため連絡もスムーズに行え、協力しながら効率的に作業を進めることができた。
- 少人数での実施のため、疑問点をその場で質問ができる点は非常に良く、講義が一方向的ではなく、主体的に関わることでできる時間が多かった。他の受講生は多様な学問領域を専攻している方が多いので、異分野の学生との交流を通じて、分野間の接点や応用の可能性を捉えることができた。

みなさまの後輩にこの受講を勧める場合、どのような内容があれば魅力的ですか。具体的な内容を記述してください。

- 富山大学の学生との交流ができること。BCRET 研修の前に、河西先生の講義があったが、富山大学の学生とやることで BCRET の研修がもっと充実するのではないかと思った。
- BCRET の実習と富士フイルム富山化学の見学会は、どちらも内容が充実しており、自分にとって非常に魅力的な機会だと感じています。特に、実際の現場に触れられる点に大きな価値を感じました。
- 今回の内容で十分な魅力があると思いました。BCRET の実習では抗体医薬品の製造過程の培養工程、精製工程について実際に手を動かして体験をすることができたので、いい経験になったため、BCRET の実習を勧めると思います。
- バイオ医薬品に少しでも興味があるのであれば、このプログラムを受講して損はないと強く

感じた。研究を“内部”からだけでなく、“産業”という視点から見つめ直すことができる貴重な機会となり、自分の将来像をより具体的に考えるきっかけにもなる。参加募集の時期は、まだ就職について深く意識していない学生も多いかもしれない。しかし、だからこそこの事業は、将来について頭の片隅で考える日々を送る良い機会になると思う。

- 主体的に学ぶ意欲を持つ学生にとって、現行のプログラム内容はすでに魅力的な要素が多く含まれている。特に、その分野の専門家（講師）や企業の方々と直接対話できる機会は、大きな学びとなる点で非常に価値が高い。また、本コースの受講生は富山県内企業への就職を志望する学生が大半であることを踏まえると、各製薬企業についての簡潔な紹介などがあると、学生は自らのキャリアをより具体的にイメージしやすくなると思う。

謝 辞

【講義・実習講師】

富山県立大学工学部医薬品工学科 大坂 一生 准教授

富山県立大学工学部お薬品工学科 河西 文武 准教授

【学外推進団体】

富山県厚生部くすり振興課コンソーシアム推進班

一般社団法人バイオロジクス研究・トレーニングセンター (BCRET)

富士フイルム富山化学株式会社



富山県立大学「くすりのシリコンバレーTOYAMA」事務室
2025年度バイオ医薬品専門人材育成コース
TEL 0766-56-7500
E-mail : kusuri@pu-toyama.ac.jp

2026年1月発行