



SDGsの視点で見る大学の学び



化学と生物が融合した学びで、生体メカニズムの解明を研究

群馬大学理工学部物質・環境類応用化学プログラムでは、化学と生物を融合させた幅広い先端教育を行い、生体

私たちが紹介します



群馬大学大学院理工学部物質・生命理工学教育プログラム 博士前期(修士)課程1年
岡村和泉
おかもら・いずみ

埼玉県・私立本庄東高校卒業。群馬大学理工学部化学・生物化学科卒業。



群馬大学大学院理工学部物質・生命理工学教育プログラム 博士前期(修士)課程1年
堀川桃佳
ほりかわ・ももか

伊勢崎市立四ツ葉学園中等教育学校卒業。群馬大学理工学部化学・生物化学科卒業。

遺伝子組換え蚕を用いて、世界中で安全かつ安価に利用できるがんワクチンの生産を目指す

群馬大学理工学部物質・環境類応用化学プログラム 食品生物科学研究室

メカニズムの解明などの研究を通じて、新物質・新材料の創製と開発、医学・薬学への応用を目指している。

同大学院理工学部物質・生命理工学教育プログラム博士前期(修士)課程1年の堀川桃佳さんは化学が好きだったが、学びたい分野が明確には決まっていなかったため、幅広く化学を学べる同類の前身である理工学部化学・生物化学科(※1)に入学した。同プログラム博士前期(修士)課程1年の岡村和泉さんは、高校の生物の授業で受容体に興味を持ち、その研究ができる大学を探し、武田茂樹教授の食品生物科学研究室にたどり着いた。「受容体は、細胞外からの何らかの刺激を受け取る機能を持つものを指し、中でも私は、神経伝達物質やホルモンを受け取る細胞の受容体に着目しています。これらの受容体は創薬の観

点からも注目されているので、受容体の仕組みについて知りたいと思いましたが」(岡村さん)

1年次に理工学系の基礎を学び、2年次に専門に進んだ

岡村さんと堀川さんは、1年次に理工学系の基礎となる科目を履修、2年次から物理・無機・高分子といった様々な化学を学び、自分の専門を考え始めた(※2)。堀川さんは、2年次に生物の遺伝子、細胞、代謝、増殖、分化、生殖、発生などを学ぶ「細胞生物学」を履修したことが、専門分野を考えるきっかけになった。

「人間の体では、自分が考えている以上に様々な生命現象が起きていることを知り、生物化学への関心が高まりました。2年次の夏、学科で実施され

た研究室紹介で、食品生物科学研究室で蚕を使ってがんワクチンの生産を研究していると知り、自分も挑戦してみたいと思いました」(堀川さん)

遺伝子組換え蚕を用いたがんワクチンの生産に挑む

岡村さんと堀川さんが所属する、「目標3 すべての人に健康と福祉を」への貢献を目指す食品生物科学研究室では、創薬につながるタンパク質の生産や、新薬候補の化合物の同定などを研究している。

その中で、堀川さんが学部時代から取り組むのが、遺伝子組換え蚕を用いたがんワクチン(※3)の生産だ。現在医療現場では、感染症や、がんを含む非感染症疾患対策のために、ワクチンや最新のタンパク質製剤が求められ

目標の解説はWebでCheck!



または、[HOME > 教育情報 > 高校向け > コーナー別 記事一覧](#)からお読みいただけます。

<https://berd.benesse.jp>

*1 理工学部には5学科が設置されていたが、2021年度から物質・環境類と電子・機械類の2類8プログラムに再編された。*2 現在、物質・環境類では、2年次後期から、5つのうちのいずれかのプログラム(応用化学、食品工学、材料科学、化学システム工学、土木環境)に所属し、専門性を深めていく。

写真
堀川さんは、がんワクチンを取り出す方法を検証中だ。実験では、できるだけ自分の思い込みを排除し、前提を疑いながら検証するように努めている。



ている。しかし、それらの生産には、高度な培養装置が必要であることが課題だ。

「がんワクチンを生産するように改変した遺伝子組換え蚕を利用すれば、高度な装置を用いずに、がんワクチンが生産できます。さらに、新型コロナウイルスの保管が必要なのが課題になりましたが、蚕が繭に生産したがんワクチンは、常温でも繭の中で安定した状態を保てる可能性があります。生産や管理が容易なワクチンができれば、発展途上国など、より多くの人が利用可能になると考えています」（堀川さん）

学部時代は、がんワクチンを繭から取り出す手順を研究した。現在は、蚕から生産したがんワクチンが、免疫細

がんワクチンの生産に用いる遺伝子組換え蚕



蚕の卵にヒトの遺伝子を注射して、ヒトのがんワクチンを生産する遺伝子組換え蚕を作っている。

胞の活性化に効果があるのかを、実際にがん患者の免疫細胞を用いて試験している。

「がんワクチンを繭から取り出すのに一番よい条件を見つげるために、溶液の水素イオン指数を変えたり、タンパク質の抽出方法を変えたりと、試行錯誤した結果、効率のよい手順を見つげることができました。自分の研究を多くの人の健康に役立てたい一心で、研究に取り組んでいます（目標3、写真）」（堀川さん）

工業生産の実現を目指して、がんワクチンの大量生産を研究

岡村さんは、学部時代から、創業につながる受容体の研究をするとも

に、蚕の繭から大量にがんワクチンを精製するための研究も行っている。

「研究室の実験規模では、わずかに数ミリグラムしか、がんワクチンを精製できません。多くの人の治療に使えるよう、どうすれば効率よく、大量にがんワクチンを精製することができるのか、がんワクチンの工業生産の実現を目指しています（目標9）」

研究では、学部時代の実験経験が生きていると、岡村さんは語る。

「実験には精密さが求められます。学部時代の受容体の研究で、ピペットで10マイクロリットルの溶液を正確に測れるようになるまで練習したことが、現在の研究にも役立っています」

岡村さんは、群馬県蚕糸技術センターに通い、実験を行っている。

「蚕には、目的の遺伝子が導入されたら眼が赤く光るように、遺伝子が組み込まれています。蛍光顕微鏡で卵を確認し（図）、眼が光った卵を飼育しています。研究室には、虫が苦手な学生もいますが、社会貢献につながる研究のため、飼育も研究の一部だと考え、皆で頑張っ取り組んでいます」（岡村さん）

大学院卒業後の進路として、岡村さんは、食品や製薬業界の営業職を志望している。堀川さんは、製薬業界で研究職を目指す予定だ。

学びとSDGs

蚕由来のがんワクチンの生産を、地方創生を支える技術に



群馬大学
理工学部
物質・環境類 教授
武田茂樹
たけだ・しげき

蚕は、飼育が容易で、有用なタンパク質を安定的に生産できるという特長を持っています。その蚕を用いれば、これまではあまり普及していなかったがんワクチンを、安く、大量に、簡単に、そして、人体に有害な成分の混入を少なく生産できると考えています。

私たちは地域貢献のために、群馬伝統の養蚕業から生まれた遺伝子組換え蚕の応用技術を、地方創生を支える基盤技術に育てることを目指しています。それは、農山村の活性化、地域の人材育成（目標8）につながるでしょう。

蚕由来のがんワクチンの研究は、世界で誰も取り組んでいない新しい研究です。大学での生物の研究には、高校で学習する化学、物理、数学など、すべての教科・科目の知識が必要です。また、学外に研究成果をアピールするための表現力も重要です。高校生には、苦手科目もしっかり学んでほしいと思っています。

* 3 発がんウイルスの感染阻止や、がんの治療目的で使用されるワクチンのこと。堀川さんは、遺伝子組換え蚕を用いて生産したがん細胞に特異的に発現しているがん抗原をがん患者の体内に投与し、免疫細胞を活性化することで、がんを攻撃して治療する方法の確立を目指している。