

- 受講生にわかりやすく研究成果を伝えるために、また受講生に自ら活発な活動をさせるためにプログラムを留意、工夫した点

1. 講義について：分子模型を活用してタンパク質のかたちを直感的に理解できるように留意した

- ① 今回のテーマ「タンパク質のかたち」の理解度を参加者に尋ねたところ、まだ勉強していないとの回答が多かった（約7割）。したがって講義では、準備した分子模型を手にとってもらいながら、タンパク質のかたちを見て・触ってみることで直感的に理解できるように工夫した。
- ② 参加者がタンパク質のかたちを多面的に理解するための工夫として、表現方法の異なる複数種類の分子模型を準備した。具体的には、原子個々をあらわに表現する模型、分子表面を表現する模型（3Dプリンターで出力）、タンパク質の二次構造要素（ヘリックスとシート）を表現する模型の3種類を準備した。
- ③ アルツハイマー病の原因とされるAβアミロイド繊維の構造モデルを分子模型キットを用いて作成し、参加者に見て・触ってもらいながらその成り立ちについて説明することで、タンパク質の立体構造異常が原因で引き起こされる様々な難病や希少疾患と、その治療薬開発の最先端研究をわかりやすく紹介するように工夫した。

2. 実習について：コンピュータや分子模型を活用して小さな分子やタンパク質のかたちを参加者自らが仮想的に組み立てる体験を通して、かたちの成り立ちとはたらきとの関係を直感的に理解できるように留意した

- ① 文部科学省が作成した「一家に1枚 くすりの形」ポスターを参加者に配布し、分子モデリングソフトウェアを用いて可視化し、3Dメガネなどをつかって眺めることで、分子が活躍するミクロな世界の様子を直感的に理解できるように工夫した。さらに、分子動力学シミュレーションを実行し、分子のよりリアルなふるまいを見ることで、自然の動的な特徴こそが本質的な存在であることを直感的に理解できるように工夫した。
- ② タンパク質の二次構造要素を表現できる分子模型キット（Tangle Protein）を参加者に配布し、60 残基の小さなタンパク質のかたちを参加者各自で組み立ててもらうことで、タンパク質のかたちの成り立ち（1本の長い分子のひもから複雑なかたちができること）を直感的に理解できるように工夫した。

■ 実施の様子

午前は短い（20分+40分）講義。科学の最先端は面白そうだな～と期待して参加してくれた高校生たちに、普段使い慣れてしまった専門用語を使わずに丁寧に説明しよう。そう心がけて準備の段階から苦心してみたのですが、実際に高校生たちの真剣なまなざしの前で話し始めてみると、小難しくなってきたな～という高校生たちの素直な表情の変化もすぐ分かってしまい、冷や汗をかきながらの講義でした。

午後は90分+90分の体験実習。励ましの言葉を上手に掛けながら親切に分かりやすくアドバイスしてくれるアシスタント学生たちのおかげで、高校生たちもリラックスした様子で実習を楽しんでいました。コンピュータのなかで動き出す分子の姿をみて「動きやすい部分と動きにくい部分があるんですね」との気付きも。最初は「ヘリックス」「シート」も「まだ勉強してません…」と戸惑っている様子だった高校生たちからも、タンパク質の立体模型キットの組み立てに悪戦苦闘しながら、「シートの部分はいくつかの違った組み立て方がありそう。できあがったタンパク質にもいくつかの違ったかたちがあるんですか？」との鋭い質問も。

今回、オブザーバーとして、多摩六都科学館の高柳館長にもお越しいただき、ご助力いただいたことで、より魅力的なプログラムとなりました。講義中、高柳先生から科学的な観点からの質問があり、私からそれに対応する科学的な答えが返ってくる。そのような科学者の日常を紹介できたことは、高校生たちにとって、科学への興味を深める良いきっかけになったと思います。私自身も、高校生に向かって丁寧に分かりやすいご説明をされる高柳館長から、素晴らしい刺激をいただきました。

■ 広報活動

① 本事業のポスターとリーフレットを作成し、千葉県内の近隣高校（100校）に郵送配布した。

② 本学の学科説明会の際に、参加した高校生と保護者にリーフレットを配布した。また、本学のオープンキャンパスの際に、説明会および体験実験の会場にポスターを掲示し、参加者にリーフレットを配布した。

④ 本学のホームページ、Facebook、LINEなどのオンライン媒体を介して本事業を広報した。

⑤ 近隣の鉄道駅にポスターおよびデジタル広告を掲示した。

■ 安全配慮

① 熱中症への対策として、休憩時間を適宜にとり、実施者と受講者に飲料を配布した。

② 実習中には3Dメガネを用いてタンパク質を立体視する内容がある。受講生が3Dメガネを長く使いすぎて疲れ目や映像酔いにならないように注意した。

③ 受講生を少人数のグループに分けて、各グループには必ず1名の実施協力者が実習・キャンパスツアー・昼食時の移動に付き添い、大学に不慣れな受講生に不慮の事態が起きないように配慮した。

④ 実施者（代表者、協力者、事務担当者）と受講生は傷害保険に加入した。

■ 今後の発展性、課題

分子モデリングソフトウェアや分子模型キットを用いてタンパク質の立体構造を仮想的に作って・見て・触ってみることで、生命現象を担うタンパク質の巧みな仕組みを理解するとともに、タンパク質の構造異常が原因で引き起こされる難病や希少疾患についての受講生の理解を深めることができた。

参加者のアンケート回答を読むと十分に満足していただけたようだが、タンパク質のかたちの成り立ちの面白さ・不思議さをさらにわかりやすく・楽しく伝えることが今後の課題である。また、コンフォメーション病（アルツハイマー病・先天性代謝異常症など）を含む難病・希少疾患に対する創薬研究には様々な困難があり、基礎的研究の積み重ねが重要である。このような観点を子ども達に積極的に伝えていくことが課題である。

ひらめき☆ときめきサイエンスは今回が初参加だったが、今回の反省を踏まえて、参加者のみなさんがもっと楽しめる企画を目指して再挑戦してみたい。