

平成29年度  
ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI  
(研究成果の社会還元・普及事業)  
実施報告書

HT29096 かたちで決まるタンパク質のはたらき：タンパク質が活躍するマイクロな世界を見てみよう



開催日：平成29年7月29日(土)

実施機関：千葉工業大学  
(実施場所) (津田沼キャンパス)

実施代表者：山本 典史  
(所属・職名) (工学部・准教授)

受講生：高校生 9名

関連URL：

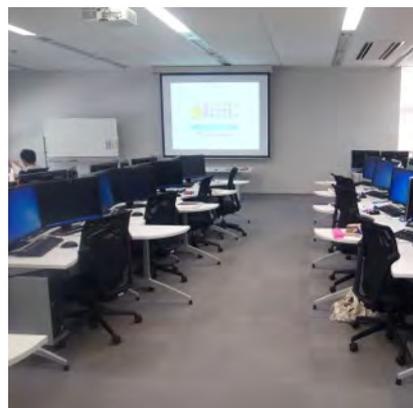
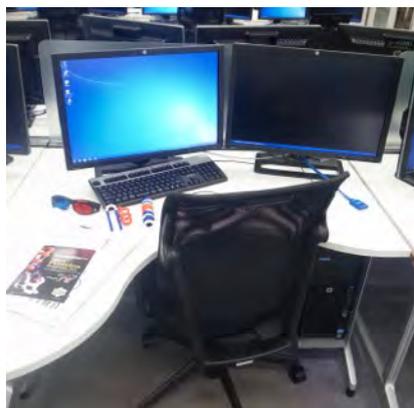
【実施内容】

■ 受講生に分かりやすく・楽しく研究成果を伝えるために下記の点を工夫した

- ① 高校生物の教科書を参考として「最先端の研究を理解するための基礎」を初学者にも分かりやすく説明した。具体的には、研究成果のポイントである「タンパク質の二次構造」について、高校生物の教科書を参考に作成したスライドを使って、基礎から丁寧に説明した。
- ② 受講生各自にタンパク質の二次構造 ( $\alpha$ -ヘリックス,  $\beta$ -) をモデル化した分子模型を講義前に渡しておき、受講生はこの模型を手にとって眺めながら受講することでタンパク質のかたちの成り立ちを直感的に理解できるように工夫した。
- ③ タンパク質の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についても、発症に関わる原因物質 (アルツハイマー病の  $A\beta$  アミロイドなど) の分子模型を使って丁寧に説明することで、受講生が直感的に・楽しく理解できるように工夫した。
- ④ 開講式の最後にアイスブレイクを実施し、名前と本プログラムに参加した理由を書いたフリップを使って受講生同士で自己紹介するなど、受講生の緊張をほぐして、和やかな雰囲気の中で楽しく講義と実習を受講できるように工夫した。
- ⑤ 実習で使用するタンパク質の分子模型はひとつひとつの小さなピースを繋げるのが大変で時間と体力を費やしてしまうと考えられたので、あらかじめピースを繋げて途中まで作成しておいた分子模型を受講生には渡し、学んで欲しい内容の本質に集中して実習に取り組めるように工夫した。

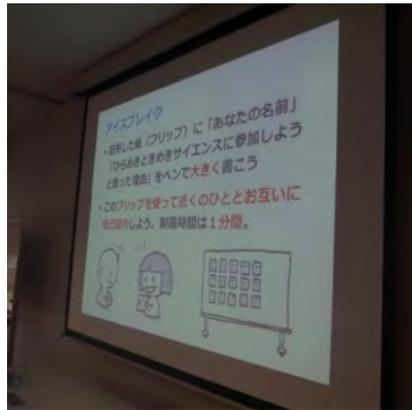
■ 実施の様子

講義・実習はICT環境が整備された演習室で実施しました。受講生が使用するパソコンも画面広々。



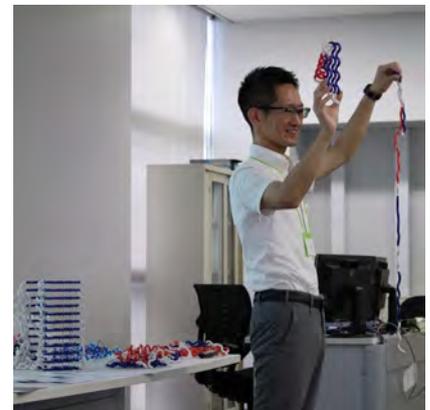
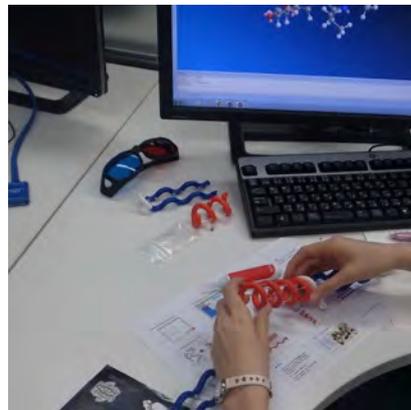
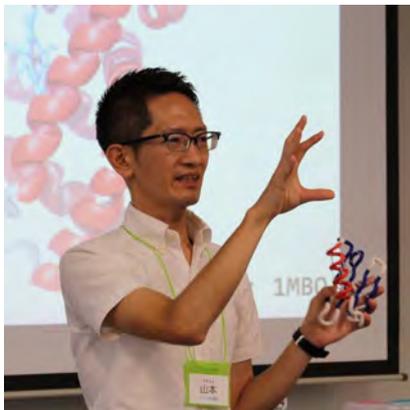
### ・開講式 (10:00~10:20)

開講式では「実施者が研究者になるまでの体験談」を交えながら、科研費制度の重要な役割について説明。開講式の最後に、受講生の緊張をほぐして楽しく講義を受講できるように「アイスブレイク」も実施しました。フリップを使った受講生同士の自己紹介も盛り上がり、リラックスした雰囲気になりました。



### ・講義① (10:20~10:40), 講義② (10:50~11:30)

講義では、タンパク質の基礎知識と最先端の研究内容について、分子模型などを使って分かりやすく説明。受講生にはタンパク質の分子模型をひとりひとり配布しておき、手に取って眺めながら講義を受けることで、タンパク質のかたちの成り立ちを直感的にも理解できるように工夫しました。また、科研費助成で実施した最先端研究の魅力についても、分子模型などを活用して丁寧に解説しました。



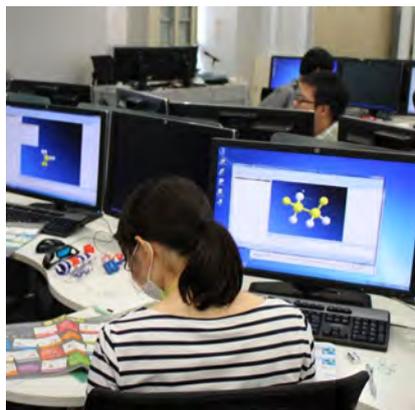
### ・キャンパスツアー (11:30~12:00), 昼食 (12:00~13:00)

午前の講義が終わって昼休み。キャンパスツアーでは、本学研究棟20階からの眺めも紹介。天候に恵まれたので、スカイツリーの姿も。高校の校舎とは違う雰囲気を紹介できました。昼食は実施者とアシスタント学生も一緒に学食でお弁当。受講生からは、大学生活について、受験について、苦手な科目の勉強方法について、などの様々な質問もあり、楽しく和やかな雰囲気でした。



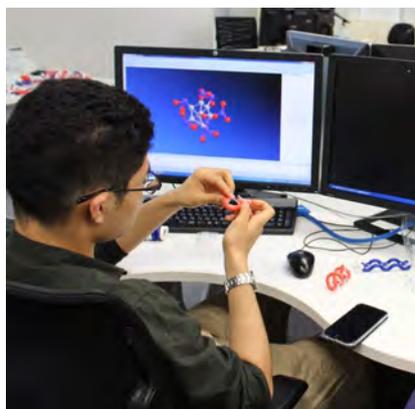
### 実習① (13:00~14:30)

午後最初の実習は分子のコンピュータ・シミュレーション。水分子が集まって形成したクラスター、メチル基の部分がくるくると回転するエタン分子、風邪をひいたときにお世話になったかもしれない気管支拡張作用をもつメチルエフェドリン、これらの3種類の立体構造を作成し、3Dメガネを利用して観察した後、動的なふるまいを調べる分子動力学シミュレーションにも挑戦。



### 実習② (14:40~16:10)

休憩後、タンパク質の分子模型を組み立てる実習。タンパク質の二次構造ごとに色分けされた一本のヒモを取り、午前の講義で学んだ「タンパク質のかたち」を形成する基本ルールを思いだして、タンパク質の立体構造を組み立てました。ヘリックスの部分に苦戦しながらも、アシスタントの学生が熱心に手助けしてくれたことで、受講生全員、上手に分子模型を組み立てることができました。



### ・クッキータイム (16:10~16:30), 修了式 (16:30~17:00)

集中して分子模型の組み立てに取り組んだ受講生の皆さん、少し疲れた様子。クッキータイムでは、部屋を移動し、お菓子を食べて糖分補給。修了式では受講生ひとりひとりに修了証(未来博士号)を手渡しました。最後に、自分で組み立てた分子模型を手にして、3Dメガネもかけて記念撮影。



### ■ 広報活動として取り組んだこと

- 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（80校）に郵送配布した。
- ② 本学のオープンキャンパスの際にポスターを掲示し、参加者にリーフレットを配布した。
- ③ 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。

### ■ 安全について配慮したこと

- ① 熱中症への対策として、休憩時間を適宜にとり、昼食時に飲料を配布した。
- ② 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名の学生アシスタントが付き添い、講義および実習中の健康状態などに注意するように心がけた。
- 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。

### ■ 次回への課題について

Web および電話での参加申込者数は、当初、計15名であった。しかし、参加者が通う学校行事と重なったとの理由でキャンセルが多く、最終的には、これまで実施した中では最も少ない参加者での開催となった。開催時期は例年通りであったが、今回は運悪く学校行事との重なりが多かったのではと思われる。学校毎、年度毎に異なるスケジュールを把握するのは難しいが、高校の先生方にも助言を伺いながら、開催時期が生徒の皆さんの都合が最も良くなるように検討したいと考えている。

### ■ 今後の発展性

分子モデリングソフトウェアや分子模型を用いて、タンパク質の立体的な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、タンパク質の構造異常が原因で引き起こされる難病について受講生の理解を深めることができた。

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）に対する創薬・治療法開発には様々な困難があり、基礎研究の地道な積み重ねが欠かせない。このような最先端研究が社会的課題の解決に果たす役割の重要性とともに、科学の魅力・面白さを若い世代に楽しく伝えるための活動をこれからも続けていきたい。

#### 【実施分担者】

なし

【実施協力者】            8    名

#### 【事務担当者】

秋葉 知宏    研究支援部 産官学融合課・事務職員