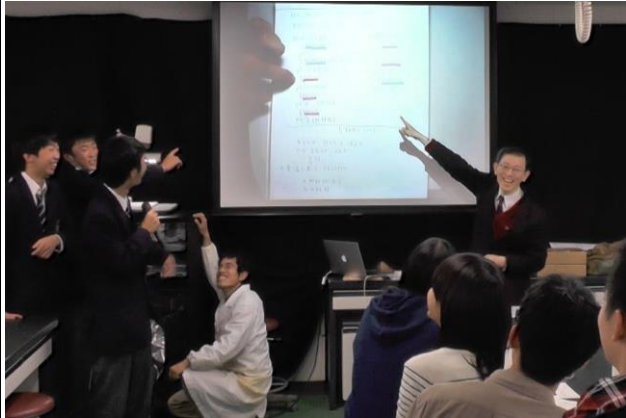


平成26年度  
ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI  
(研究成果の社会還元・普及事業)  
実施報告書

HT26185

タンパク質科学を楽しもう！～タンパク質酵素のはたらきを眼で見て考え議論する～



開催日：平成26年11月16日(日)

実施機関：大阪大学(豊中キャンパス理学部  
(実施場所) 本館2階b236生物学生実験室)

実施代表者：倉光 成紀  
(所属・職名) (大学院 理学研究科・教授)

受講生：高校生28名

関連URL：[http://www.bio.sci.osaka-u.ac.jp/bio\\_web/lab\\_page/kuramitu/koitsu/firefly\\_h26/index.html](http://www.bio.sci.osaka-u.ac.jp/bio_web/lab_page/kuramitu/koitsu/firefly_h26/index.html)

【実施内容】

本プログラムは科研費研究内容をふまえて、高校生の蛋白質科学についての基礎的素養(リテラシー)向上を目指し、タンパク質の研究成果がどのように社会貢献しているのかを理解していただくためのものである。タンパク質は生命にとって極めて大切な分子であるにもかかわらず、高校生を初め一般市民にはタンパク質に関する知識や興味関心はなく、その教育もほとんど与えられていない。本実習は、「タンパク質とは何か」という基礎概念導入から始め、タンパク質酵素の働きを眼で見て実感しながら実験思考を繰り返し、インパクトある理解へとつなげる。

本プログラムでは、遺伝子組換え技術で開発された発光酵素ルシフェラーゼ(ホタルライト)を用いて、実験、観察・表現、思考、問題発見、仮説の設定、検証実験立案、結果予想分析評価、追加実験、レポート作成、研究発表、討論質疑応答バトル(ミニ学会)までを1日かけて行い、未知への挑戦を通じて科学や思考をエンジョイします。また、高校生が少しでも現実の科学の世界に触れることで、科学への自己の適性などを考えるきっかけを与え、研究者がどのように遺伝子組換え技術を用いて製品を開発し、それがどのように実社会に貢献しているのかを知ることで実社会と科学技術の関わりを学ぶ「科学的キャリア教育」にもなっている。事後指導キャリア教育最終訓話を実施し学びを生きる力に変える。タンパク質や酵素などに関する事前学習課題があり、当日に実験に関するレポート提出、後日、事後指導アンケート・感想文の提出を求める。生徒にとって事後指導アンケートや感想文を書くことは、本実習で何を感じ何を学び、これからの人生に通じる何を得たのかを自らで整理することにつながり不可欠である。得たものを単なる知識ではなく、「心」に痛烈に刻み今後の人生に生かすためにも文章として残す必要がある。

本プログラムでは、サイエンスや思考をエンジョイすることを通じて、多くの学びと大きな感動を与えることで、若者達を元気にして「明日への希望や生きる力」を育むことを重視している。思考とは情報活用であり、基礎知識・情報がないと今回の探究的実験では思考をエンジョイできない。まず、実験前に情報活用の練習として実験結果の予想を行います。そして、実験結果を観察して文章表現させ予想と異なる結果に気づかせる。このようにして「なぜだ？そんな馬鹿な！」と発見した問題や気づいたことについて、未知を予想して仮説を設定する。さらに、その検証実験を立案し追加実験を行い、その結果を評価分析してレポート化する。最後はこれらのすべての実験結果から何が言えて何が言えないのかを各グループで考えて全体発表会での質疑応答バトルにのぞむ。

<当日のスケジュール>

9:00 受付(大阪大学理学部本館2階b236生物学生実験室集合)

9:20～

①挨拶・科研費の説明・事前指導[科学的思考過程概説]・スタッフ紹介

②ホタルライト実験(生徒立案オプション実験もあり)

③実験に関するレポート作成・提出(班別グループ別討論)

仮説の設定1[班別提出]※2名で1班→2～3班合併で1グループ形成

仮説の設定2[グループ別提出](生徒立案追加実験も含めて)→⑥発表会

この実験結果・考察から気づいたこと発見したことをもとに仮説を設定

その検証実験を計画立案・結果予想・結果分析評価

グループ別に追加実験しこれをレポートに反映

12:50～13:50 昼食・研究室見学

13:50～

④講演(蛋白質と遺伝子の関係等・おもしろ実験や提出小問含む)

1) 遺伝的形質はタンパク質のアミノ酸配列や立体構造に起因している！

2) 遺伝子組換え酵素はどのように作られ、活用されているのか？

3) 「ルシフェラーゼの不思議に迫る！」タンパク質工学について

4) 遺伝的にプログラムされている行動(本能行動)について考える

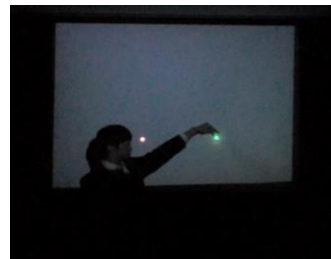
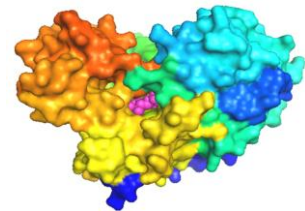
⑤ホタルライト実験結果分析解説

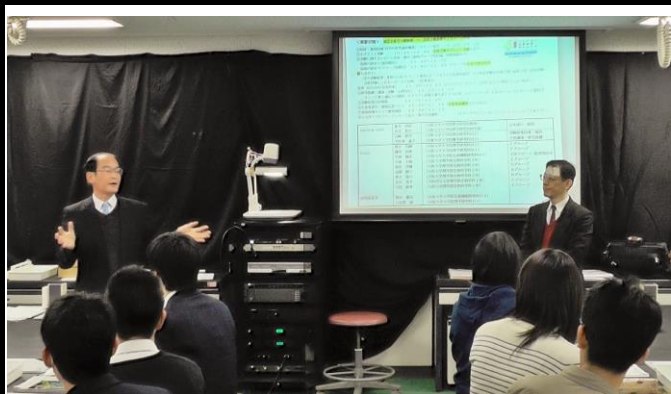
⑥生徒発表会・質疑応答バトル(生徒発表練習10分含む)

⑦事後指導キャリア教育最終訓話(講師・院生・学生)

⑧未来博士号授与式・アンケート記入・集合写真撮影

19:30 終了





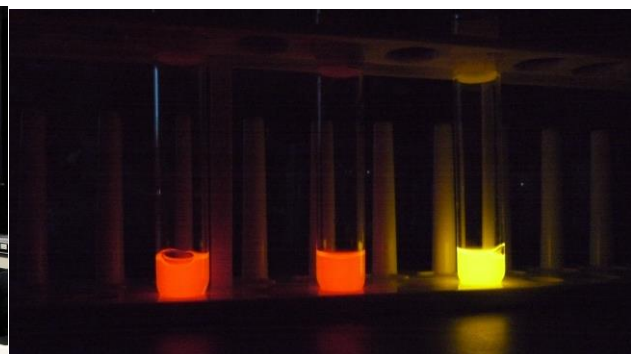
授業開始！ まず生徒へ発問



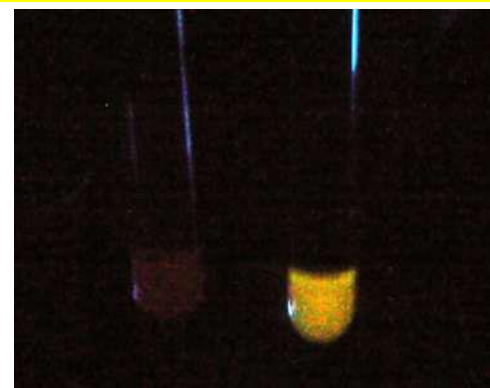
オーきれい！ ビッグファイアー！  
酵素の動きが目に見えた！



観察は問題発見の基本です！  
なにか変だぞ！？ 発見できるかな！



なぜだ？ 消えたぞ！ そんな馬鹿な！



グループ会議  
問題発見から問題解決へ

各グループ計画立案追加実験  
生徒自らの仮説に基づいて実験を計画



さあー発表会 質疑応答バトルだ！

高校生に鋭いサイエンティフィック突っ込み！  
見事に応答する高校生もすごい！



高知県・奈良県・兵庫県など全国からご参加いただきました



<事務局との協力体制>

- ・研究推進課学術研究推進係が日本学術振興会への連絡調整及び提出書類の確認を行う。
- ・理学研究科産学連携係が委託費の管理及び支出報告書等提出書類の確認をする。

<広報活動>

・実施代表者が高校などの教育関係者と多くのパイプをもつ招へい研究員に依頼して広報活動を実施した。現在まで19年間実施してきた従来の高大連携教育阪大実習の参加校を中心に広報活動を行うと同時に、実習成果向上に向けた協力を求めた。従来の阪大実習参加校に連絡し他校への普及活動・ポスター配布にご協力いただいたがこれが最も効果的であった。さらに、阪大理学部HPや大阪府高等学校生物教育研究会の広報HPに実習案内をアップして広く広報活動を行った。また、公益財団法人千里ライフサイエンス振興財団にもご協力いただいた。

<安全配慮>

・高校生3名に対し1名程度の学生・院生アルバイト(本実習ではチューターと呼んでいる)を配置して、高校生の実験を補助し思考を助けるための十分な態勢をとった。実習への参加は保護者の同意を得た生徒のみとした。高校生及び実施協力者(本学が雇用していない者)は傷害保険に加入した。その他の実施者(本学教職員、実験補助の学部生大学院生アルバイト)に関しては、労災保険が適用。

<今後の発展性・課題>

- ・参加希望が多く実施回数を増やしたいがどのようにしたらよいのか今後検討する。
- ・各生徒発表グループが作るプレゼン資料をよりわかりやすいものにする方法を今後考えたい。
- ・他にタンパク質酵素がイメージできるよいタンパク質を探し教材化したい。
- ・今回は中学生の参加はなかったが、今後は、高校生へもよい刺激になると思うので、中学生にも参加してもらい中高大学生・院生を交流させる機会ができないかを模索したい。

【実施分担者】

増井 良治 大学院理学研究科・准教授

【実施協力者】           14名          

【事務担当者】

新澤 裕子 研究推進部研究推進課学術研究推進係・特任事務職員