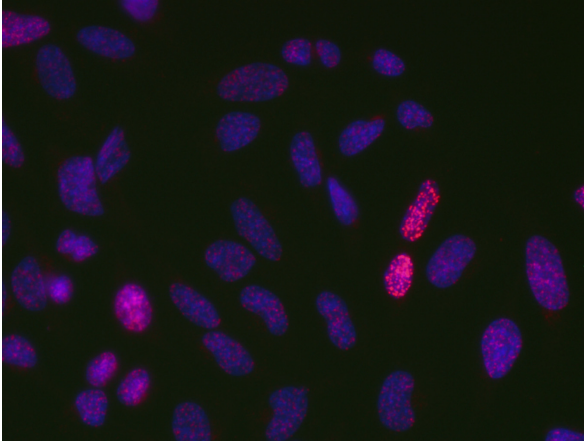


平成28年度
ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI
(研究成果の社会還元・普及事業)
実施報告書

HT28076 DNAを傷から守るしくみを「見る」



開催日：平成28年8月18、19日(木、金)

実施機関：東京工業大学

(実施場所) (大岡山キャンパス)

実施代表者：松本 義久

(所属・職名) (科学技術創成研究院・准教授)

受講生：高校生17名

関連URL：<http://www.nr.titech.ac.jp/~yoshim/>

【実施内容】

・分かりやすく研究成果を伝えるため、また、主体的な活動を促すための工夫

遺伝情報を伝えるDNAは、生物にとって極めて重要な分子ですが、DNAは常にさまざまな要因によって傷ついています。そこで、生物にはDNAの傷を直す仕組みが備わっています。科学技術創成研究院先導原子力研究所にある私たちの研究室では、DNAの傷を見つけて、直す一認識して、修復する一仕組みを明らかにし、そして放射線を用いたがん治療のさらなる向上と、原子力・放射線の利用における従事者と公衆の安全・安心に貢献することを目指しています。今回のプログラムでは、この研究の概要を紹介するとともに、研究において日常的に行っている実験を体験して頂きました。細胞内でDNA損傷が認識、修復されているプロセスの一こまを実際に見ることにより、放射線生物研究やDNA損傷修復研究の面白さややりがいを実感してもらうことを目指しました。

実習の具体的内容は、放射線照射した細胞をDNA修復関連タンパク質抗体で染色し、蛍光顕微鏡観察を行うものです。うまくいけば、放射線照射した細胞の核内に粒状の染色(フォーカスという)が見られます。これはDNA修復関連タンパク質がDNA損傷部位に集まった状態を示しています。DNA修復遺伝子に異常がある患者の細胞では、このフォーカスのでき方に異常が見られます。

実習計画段階において最も大事にしたのは、研究の一端を実体験し、実際に自分で行った結果を自分の目で見ることです。まず、細胞に放射線を当ててから蛍光顕微鏡での観察まで全て通して行いました。また、照射する細胞と照射しない細胞のスライドガラスを1人各1枚準備し、抗体染色の全ての過程を一通り、一人ずつ行ってもらいました。そして、最後に自分で処理したスライドガラスを観察してもらいました。ほぼ全ての参加者で、放射線照射後にDNA修復タンパク質が損傷部位に集積して、ドット状になることを観察できました。蛍光顕微鏡で見るイメージは色鮮やかで美しいものですが、全て自分の手でやったものですので、見たときの感銘はひとしおであったことと思います。

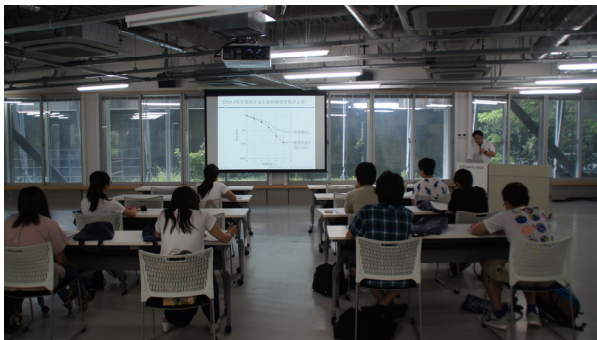
また、この実験は2回、1時間程度の反応待ち時間ができます。その時間を活用し、ランチョンセミナーとキャンパスツアーを行いました。ランチョンセミナーでは、弁当を食べながら、DNA修復と疾患との関係や、医療応用可能性についてのセミナーを聞いてもらいました。キャンパスツアーでは、本学キャンパスを案内しながら、放射線計測を行い、大地、建物、食物など身の回りに放射線が遍在することを実感してもらいました。

・当日のスケジュール

9:00 集合

| | |
|-------------|---------------------------------|
| 9:00-9:45 | 科研費の説明、講義「DNA を損傷から守るしくみ」、実習説明 |
| 10:00-10:30 | 細胞培養室に移動、細胞取扱の基本説明、顕微鏡による細胞観察 |
| 10:30-10:45 | コバルト照射施設にて細胞に γ 線照射 |
| 11:15-11:30 | 細胞固定 |
| 11:30-11:45 | ブロッキング処理 |
| 11:45-12:00 | 1 次抗体添加 |
| 12:00-13:15 | ランチオンセミナー「DNA 修復から病気の治療へ」(休憩含む) |
| 13:15-13:30 | 1 次抗体洗浄 |
| 13:30-13:45 | 2 次抗体添加 |
| 13:45-14:45 | キャンパスツアー&放射線計測(休憩含む) |
| 14:45-15:15 | 2 次抗体洗浄 |
| 15:15-15:30 | カバーガラス封入 |
| 15:30-16:30 | 蛍光顕微鏡による観察 |
| 16:30-17:00 | まとめ、修了式 |
| 17:00 | 終了(アンケート記入後解散) |

・実施の様子(写真)



講義の様子(18 日)



実習の様子(18 日)



キャンパスツアーの様子(18 日)



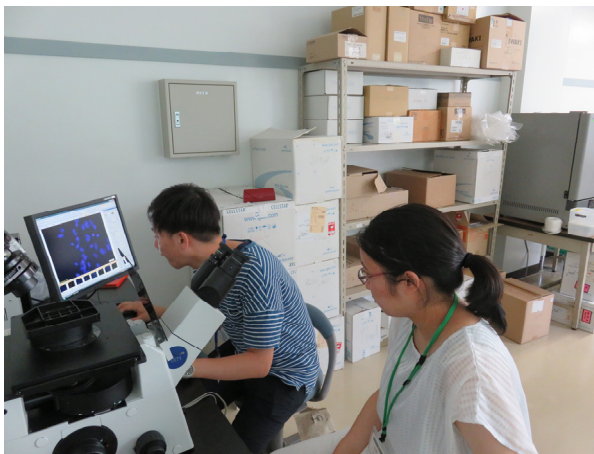
修了式の様子(18 日)



実習の様子(19日)



ランチョンセミナーの様子(19日)



顕微鏡観察の様子(19日)



修了式の様子(19日)

・事務局との協力体制

事務局には事前の段階で、学振との連絡、募集、リスクアセスメント、保険加入など、当日は受付、ランチョンセミナーの準備・後片付け、修了証(未来博士号)と大学グッズの準備などいろいろなご協力を頂きました。私たちにとっては、初めてのひらめきときめきサイエンスでありましたが、計画的にアドバイス頂き、余裕を持って当日を迎えることができました。また、講義、実習などのサイエンスの面での準備や実施に専念することができました。

・広報活動

参加者募集は学振のホームページを通じて6/1から行いました。当初7/20締切としておりましたが、6/15で当初定員の3倍近い参加者が集まりました。参加者募集が難航するようであれば、他の広報手段(たとえば、これまで大学のオープンスクールでダイレクトメールを出していた近隣中学、高校に案内するなど)を考えておりましたが、実際には行いませんでした。また、大学のホームページで、募集は締切っていることを断った上で、イベント案内を出しました。

・安全配慮

参加者2-3名に一人ずつ、日頃この実験を行っている大学院生が指導、補助にあたるようにしました。また、7月の月例安全衛生委員会でリスクアセスメントを行いました。そのとき出されたいろいろな意見を踏まえ、実施計画をより安全に配慮したものとしました。

・今後の発展性、課題

当日、高校生の関心や理解力は想像していた以上のものがありました。最先端の研究現場でも行われている実験を体験し、結果を自分の目で見ることの意義は大きかったと思います。

反省点の一つとして、顕微鏡が1台しかないため、最後の顕微鏡観察で相当の空き時間が出たということがありました。それまでの進行は予定より早めだったため、終了時間が遅くなることはありませんでした。顕微鏡を企業などから貸与してもらえないかなどということは今後検討したいと思います。

もう一つの反省点は、当日不参加者が予想以上に多かったことです。上記の通り、当初12名募集のところ、2週間で30名を超える希望者があったため、その時点で募集を停止しました。また、できるだけ多くの方に参加してもらうため、当初1日開催のところ2日開催としました。当初より選択肢が増えたにも関わらず、約3分の1の方は両日とも都合が悪く、参加できないということでした。募集の段階では確定していない夏休み中の学校行事(部活動、講習)などが主な理由として聞かれました。さらに、当日になって、体調不良のため欠席された方がいて、1日目、2日目それぞれ9名、8名の参加者となりました。来年以降行う際には、こうしたことを考慮に入れて募集、参加者決定を行いたいと思いました。

【実施分担者】 島田 幹男 科学技術創成研究院・助教

【実施協力者】 6名

【事務担当者】 林 洋平・西田 智 研究推進部研究企画課・事務職員