

帰国後 2 週間以内に提出してください（厳守） A4 用紙 4 枚以内

（海外・国内）インターンシップ報告書

平成 31 年 3 月 17 日提出

氏名	山本 久美子
所属	放射線学教室
学年	博士課程 3 年
活動先名	機関名、国名 大学共同利用機関法人 自然科学研究機構、分子科学研究所、日本
期間 ① （出発日―帰札日） ② （インターンシップ 実施開始日―終了日）	① 2019 年 2 月 24 日-3 月 2 日 ② 2019 年 2 月 25 日-3 月 1 日

・活動目的及びインターンシップ先を選択した理由

本インターンシップで受け入れて下さった分子科学研究所では最先端の電子スピン共鳴（ESR）装置を数台所有しており、本学にはない装置が数多くあるため、ESR を用いた測定という点に関して貴重な体験が出来ると思った。そのため、より ESR に関して深い知識を学ぶことが出来ると考え、インターンシップ先を選択した。また、本インターンシップ先のような大学とは異なる研究機関における研究活動への参加は、将来のキャリアパス選択の参考になることや、ESR に携わる研究者との人脈を形成し、キャリアパスに役立てることを考え、インターンシップ先として分子科学研究所を選択した。

本インターンシップは、大学とは異なった研究機関における研究活動に参加し、今後のキャリアパスの参考にすること、研究者の方々との交流を深め、今後のキャリアパスや共同研究につながる人脈形成に努めること、最先端の電子スピン共鳴装置を用いた磁気共鳴測定により、電子スピン共鳴法についての技術の向上および知識を深めることの 3 点を目的とし、活動を行った。

・活動内容・成果（2,000 字程度、活動内容が判る様な写真や図表を加えて下さい）

2 月 25 日～3 月 1 日の期間、今後のキャリアパスの参考にすべく、分子科学研究所における研究活動に参加した。滞在期間中は、中村敏和准教授および浅田瑞枝特任助教の両名に特にお世話になった。本インターンシップで行った主な活動内容としては、分子科学研究所が保有する最先端の ESR 装置（パルス ESR 装置）の基礎原理および測定技術の習得を行った。北海



図 1 パルス ESR 装置

道大学にある ESR 装置を始めとした通常の連続波(CW) ESR 装置では弱いマイクロ波を常時照射して信号を観測するが、パルス ESR 装置は、一度に強いマイクロ波を照射してスピン系を観測軸方向に倒し、マイクロ波がない状態で信号を観測する装置である。パルス法は感度やスペクトル分解能が高いといった利点がある。今回は、ヒト子宮頸がん由来 HeLa 細胞を試料とし、ミトコンドリア電子伝

達系に存在する電子伝達関連物質であるセミキノラジカル (SQ)および鉄-硫黄 (Fe-S)クラスターの放射線応答についての評価をパルス ESR 装置を用いて行った。20K の温度下にてパルス法で細胞試料の測定を行ったところ、 $g=2.003$ および $g=2.06$ の位置に信号が観測された。標準試料として測定した石炭のシグナル

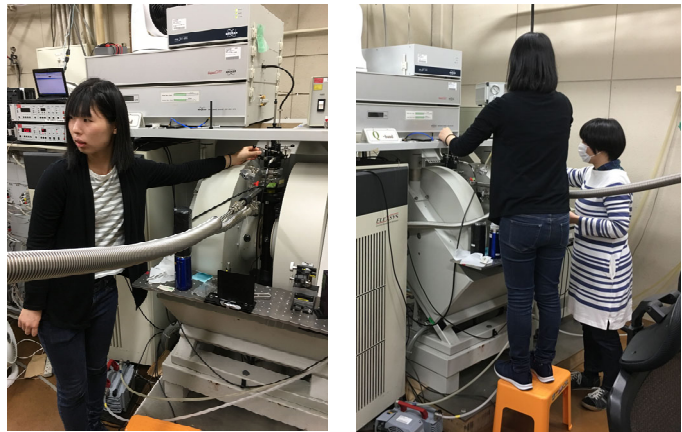


図2 ESR 測定の様子

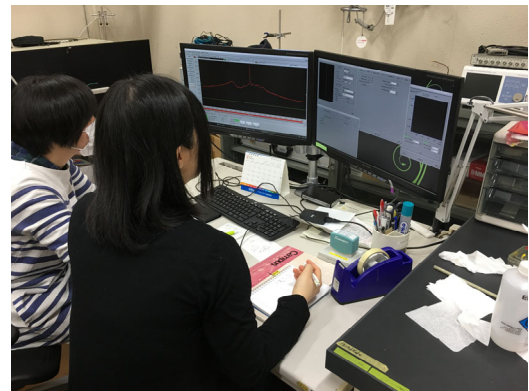


図3 ESR スペクトルの解析の様子

と比較すると、石炭の ESR スペクトルにも $g=2.06$ のシグナルが見られたため、 $g=2.06$ のシグナルはバックグラウンドであると同定した。また、先行研究から、 $g=2.003$ のシグナルはセミキノラジカル由来であると同定した。さらに、X 線照射した細胞試料の測定を行い、非照射細胞の結果と比較したところ、 $g=2.003$ の信号強度は約 6 倍増加した。Fe-S クラスターについては残念ながら滞在期間中でピークの同定をするまでには至らなかった。

また ESR だけではなく、SQUID (Superconducting Quantum Interference Device)磁束計を用いた有機伝導体物質の磁化率の測定についてもお教授いただき、原理や測定法を学んだ。SQUID は生物系の分野で

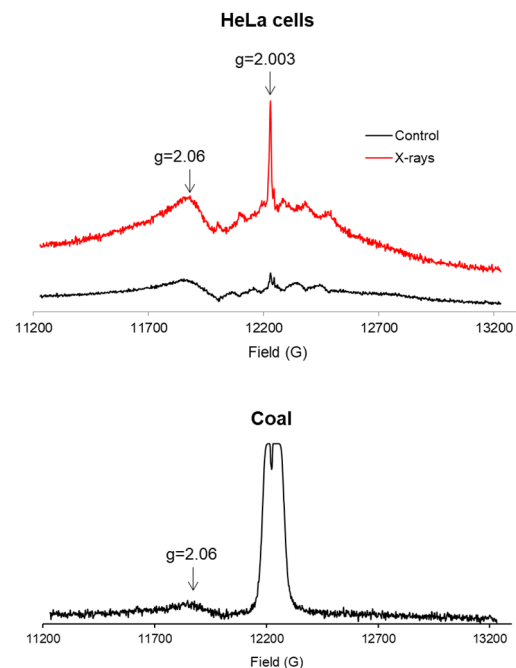


図4 HeLa 細胞（上）および石炭（下）の ESR スペクトル

はあまり用いられていない装置であり、これまでに触れたことのない機器であったため、貴重な体験ができた。

また、ESR 装置を用いた測定を行っている最中、思いがけず機器のアクシデントが起こったのだが、ESR に携わるスタッフの方々の仕事ぶりを間近で見学できた事に加え、ESR に関するアクシデントの対応の仕方を学ぶ事ができ、滅多にない経験ができた。



図5 SQUID 磁束計

滞在中には親睦会も行い、研究者としての考え方や研究者を職とするための心構え等の議論も行えたため、将来研究者を目指す自分にとっては有意義な時間を過ごす事ができ、研究者としての意識が向上した。また、多くの研究者の方との交流も深める事ができたため、ESR に関連した人脈の形成も出来たのではないかと感じる。さらに、今回受け入れてくださったグループには若手女性研究者の方も所属していたため、キャリアについての体験談についても伺った。今後の自分の就職活動のためになる話ばかりであり、大変参考になった。

今回、大学とは異なった研究機関である分子科学研究所の方々の研究活動を間近で感じることで、教育機関とは違った研究の仕方を見られたため、今後のキャリアパスに大いに参考になった。また、分子科学研究所の方々との交流も深めることができ、今後の共同研究への足がかりも得る事が出来た。さらに、分子科学研究所にある最先端の電子スピン共鳴装置を用いた測定を行う事で、ESR についての技術の向上や知識も深めることが出来たため、本インターンシップにおける目的は達成できたと考えられる。

・今後のキャリアパスを考える上でどのようにプラスになったか。

博士課程修了後は研究職に就くことを希望しており、選択肢の一つとして大学以外の研究機関を考えていたため、本インターンシップにおける分子科学研究所での研究活動は、キャリアパスの選択において大変参考になった。具体的には、分子科学研究所は大学共同利用機関なので、全国から多くの研究者が研究活動を行いに訪問している機関であるため、分子科学研究所に従事する研究者が自分の研究のみならず、それらの研究に対応するために支援を行っている様子を実際に目の当たりにした。自分の分野とは違った研究の補助も行わなければならないため、大学とは違った大変さがあるという印象を受けたがその一方で、様々な分野の知識も吸収できる楽しさもあるのではないかと感じたため、研究所へ就職したいという考えが一層強くなった。

また、今後の分子研究所との共同研究についても快諾していただいたので、人脈形

成という点においてもプラスになった。

・後輩へのアドバイス

私のインターンシップは一週間ととても短期間であったため、研究活動の体験においても、研究所の方々との交流においても少し物足りなさを感じた。そのため、出来るだけ長い期間のインターンシップをおすすめする。

指導教員確認欄	指導教員所属・職・氏名 放射線学教室・教授・稲波 修
---------	-------------------------------

※1 電子媒体を国際連携推進室・リーディング大学院担当に提出して下さい。

※2 インターンシップ先の担当者が活動内容を証明した文書（署名入り）を提出して下さい。

※3 本報告書はリーディングプログラムキャリアパス支援委員会で内容を確認します。その後、教務委員会で単位認定を受けることになります。

提出先：VETLOG

内線：9545 e-mail: leading@vetmed.hokudai.ac.jp