

〔研修体験記〕

放射線医学総合研究所での夏季研修を終えて

橋 本 萌

福島県立医科大学 医学部4年

このたび私は千葉県にある量子科学開発機構量子生命・医学部門放射線医学総合研究所（以下、放医研）の放射線影響研究部にて、2021年8月2日～8月13日の12日間、放射線生物学に関する研修に参加してまいりました。大変有意義な経験をしてまいりましたので、ここに研修で経験したこと、コロナ禍での研修への参加の在り方について、簡易ではありますが、諸先生方に報告させていただきたいと思います。

私は医学部4年生ですが、入学当初より臨床だけでなく研究も行いたいという強い気持ちがあったことから、今年4月から大学院に準ずる教育を学部在籍中から開始するMD-PhDプログラムに入学し、現在、医学部放射線生命科学講座にて放射線生物学の研究に携わっております。福島は2011年3月11日に発生した、東北地方太平洋沖地震による地震・津波の影響により、福島第一原子力発電所での原発事故の被害に見舞われました。当時、福島県にて小学校6年生だった私は放射線について何も知らず、ただ怖いものと認識しておりましたが、知人や友人が他県へ避難していく姿を見ているうちに、福島県に住んでいる者として、放射線について正しく学び、自分や周囲の人に安心できることを教えてあげられるようになりたいと考えるようになりました。大学に入学後、放射線は人体に悪影響を及ぼすだけではなく、医療において検査・治療・研究など幅広く用いられていることを学びました。このような背景から、私は放射線のメリット・デメリットの両側面を知り、放射線の人体への影響について学んで県民に還元したいと思い、当講座を選択しました。このたびの研修へは、講座の先生から「放射線医学・生物学を研究する放医研で学ぶことは、医師として研究者として必ず役立つ」と紹介があり、参加した運びとなります。研修期間が8月中ということで、当時、コロナ禍で他県への移動が原則規制されていたこと、8月末に病棟臨床実習前のCBT、OSCEの試験

があることから、いま研修に行くべきなのだろうかと葛藤もありましたが、残り2年の大学カリキュラムを考えるとこのチャンスを逃したらもう行くことはできないかもしれないと思い、参加を決意いたしました。

放医研は千葉県千葉市稲毛区に所在します。稲毛区は千葉市の北西部に位置し、大学キャンパスが立ち並ぶ学園都市として発展してきました。また、ゆったりとした町並みで郊外には田園風景が広がっており、私の出身地である福島県郡山市を思い起こすことができる、ほっとする街です。稲毛区の中で放医研は、JR総武線稲毛駅東口から徒歩10分の所にあり、道の向かい側に千葉大学、道を挟んで隣には敬愛大学が立ち並ぶ文教地区にあります。私は高校2年生の時、福島県の医療人育成プログラムに参加しましたが、稲毛区の街並みを見て放医研に訪れた当時のことを思い出しました。千葉までは新型コロナウイルス感染症の感染対策として車での移動を選択し、休憩をはさみながら4時間半ほどかけて向かいました。磐越自動車道を通り、首都高速道路を経て千葉県に入りました。首都高速道路は交通量が多く、分岐も多いため、心して運転しようと考えていましたが、対象区間では東京オリンピック開催に伴い、マイカー利用の規制のために料金が1,000円上乘せとなっていたため通常よりも交通量が少なく、比較的運転しやすいように感じました。

研修はまず、放医研内の「低線量棟」で放射線影響研究部グループリーダー今岡達彦先生による講義から始まり、放射線の基礎知識、放射線による健康影響、リスク評価、情報リテラシーについて教わりました。コロナ禍のため在宅勤務体制であったためオンラインによる3時間ほどの講義でした。講義を聞いて、福島県内、県外にかかわらず、放射線によって被ばくした人体の影響は、自分の子供にも遺伝してしまうのではないかと、放射線に被ばくするといつかはがんになってしまうのではないかと不安を

感じていることがわかりました。私は将来福島県で医療従事者として医療に携わるつもりですが、他県在住の方々がどのように放射線の影響について認識しているか、福島県在住の方々と共通点・相違点はどこかについてこのとき初めて知る機会を得ました。今までは、福島県の方々向けのお話を聞くことが多かったのですが、福島県外の人々も福島県内の人々と同様の不安を感じていることを知り、大変新鮮に感じました。放射線の影響について医師という立場でどのように安心を提供していくことができるのかを改めて考えさせられました。

次に、実験動物の飼育とラットの組織標本の作製について教わりました。低線量棟には放射線の生物への発がん影響等を調べるため、マウス・ラットの飼育施設、SPF管理区域があり、午前中はほとんどの方がマウスやラットの世話にあたるほどたくさんのマウスやラットを飼育していました。SPFマウス/ラットはSpecific-Pathogen-Freeの略で、指定されたマウス/ラット固有の病原体を保有していない動物個体を指します。SPFの環境はできるだけ微生物を排除した状況を保つようにしますが、そのため、ケージその他の器具・飼料・床じきなどは滅菌し、また、管理区域に入る前には滅菌した帽子・作業衣・手袋・マスクをつけて靴を履き替え、管理区域に入った日には、培養室での実験は行わないことなどが規則で定められていました。動物飼育とラットの解剖について見学した後、臓器の切り出しから顕微鏡観察までの一連のプロセスについて教わりました。詳しく述べると、まず、解剖で取り出した臓器をホルマリン固定した後、観察面が表面に出るように切り出し、細胞の中や周囲の組織間隙を満たしている水分を全てパラフィンで置換します。次に、パラフィンで完全に置換されたサンプルを液体パラフィンが入ったカセットの中に入れ、冷やして固めます。その後、パラフィンブロックを整形し、マイクロトームで3~5 μm に薄切をした切片をスライドガラス上に貼り付けます。最後に、脱パラフィン処理・HE染色し、顕微鏡の明視野で組織標本を観察しました(Fig. 1)。

標本作成の作業の中で、ラットの解剖は大変興味深かったと鮮明に記憶しております。2年生の時に本学の神経解剖・発生学講座の八木沼洋行教授の実習にて人体の系統解剖を受講していたので、そのときの講義内容を思い出し、ラットとヒトの違いについて考えながら見学しました。ヒトとの相違点とし

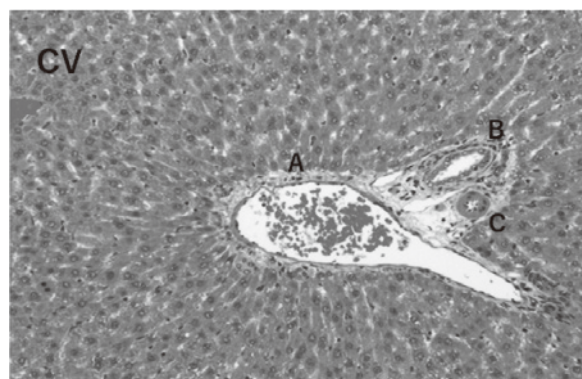


Fig. 1. 肝臓
CV: Central Vein: 中心静脈
A: 小葉間静脈 B: 小葉間胆管 C: 小葉間動脈
肝臓は7葉観察されたが、組織像はヒトと同様に観察できた

ては、ラットの肺には中間葉があること、前胃があること、膵臓は実質がほとんどなく網目構造であること、S状結腸がないこと、胆嚢がないこと、双角子宮であること、肝臓が7葉あることなどが挙げられます。これらは実際に観察はできませんでしたが、研究者で病理医でもある放射線影響研究部研究統括の森岡孝満先生に、解剖学アトラスにてラットの子宮や胎盤の構造を見せていただきました。1回におよそ14匹を産むというラットの胎盤は、双角子宮である子宮の両側に等間隔で並んでおり、圧巻でした。さらに、ラットの解剖中に、ラットは雌雄で糸球体の構造に違いがあるとのことを森岡先生、並びに技術員の太田原雅美さんに教えていただきました。その構造の違いにはアポトーシスが関係しているとのことで、性染色体による影響が糸球体にもあるのではないかと、ラットの解剖から様々なことに思いを巡らせました。

研修最終日にHE染色した標本を観察したところ、副腎組織のなかに一部膵臓組織が含まれていたことが観察できました(Fig. 2)。胎生期に膵臓組織が胃などの上部消化管に迷入して発生する迷入膵は大変珍しく、剖検分析によるとヒトでの推定発生率は0.55~13.7%とされています^{1,2)}。また、迷入膵の約8割は、胃、十二指腸、空腸に生じると言われています^{1,2)}、膵臓とは発生起源の異なる副腎に迷入膵が見られたことは、放医研のラボでも今までにないとのことでした。文献検索をすると、上部消化管以外での迷入膵はヒトで数件の症例報告があるのみで、ある1つの論文によると、全能性内胚葉細胞が腸管外の場所で膵臓組織へ分化することによって生じるのではないかと考察されていました²⁾。私が

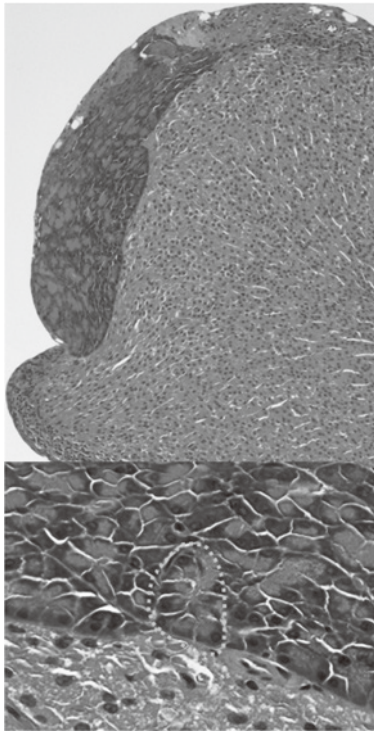


Fig. 2. 迷入腺
 上図：副腎組織の中に一部、腺臓組織がみられる
 下図：点線で囲んだ部分にて、腺臓の小葉構造が確認できる

観察した LEW ラットは野生型ではありませんでしたが、その親は *p53* が遺伝的に片アレル欠損しているので、副腎に迷入腺が見られたことは *p53* と何らかの関係があるのか、また親の *p53* の片アレル欠損によって子宮内で胎児胚が発生分化する際に影響があるのかについて研究してみたいと思いました。

今回コロナ禍という状況の中で、私を実習生として受け入れてくださった放射線影響研究部の皆様、そして研修の機会を設けてくださった放射線生命科学講座の先生方に厚く感謝申し上げます。上述したように、コロナ禍という状況において他県の研究所で研修させていただくことに迷いもありましたが、



写真 1. 顕微鏡にてラットの組織観察をしている様子
 (左：放射線影響研究部・今岡チームリーダー
 右：橋本)

移動手段を自家用車にすることや、極力宿舎から外出しない、自主的に PCR 検査を受けてから帰福するなど、徹頭徹尾コロナ対策を行うことで結果的に有意義な研修期間を過ごすことができたと感じております。また、たくさんの方々から刺激を受けることができ、私の学生生活の中で大変貴重で、大きな経験となりました。今夏で得た経験はこれから私が研究を進めていく上で基盤となるものと感じています。これからまた、冬期・春期の長期休みを利用して放医研に赴き、自身の研究テーマを見つけて研究に励みたいと思います。

文 献

1. 黒川 清, 松澤佑次. 内科学. 株式会社文光堂, 2003 年 12 月 18 日第 2 版第 2 刷発行.
2. Lin L-H, Ko S-F, Huang C-C, et al. Retroperitoneal ectopic pancreas: imaging findings. *Br J Radiol Suppl*, **82** (984): e253-e255, 2009.