

新潟大学医歯学総合病院に開設された医学物理士レジデントコースについて

宇都宮 悟¹⁾・高橋 春奈²⁾

Key words : 放射線治療, 医学物理士, 医学物理士レジデントコース
intensity modulated radiation therapy, competency assessment

要旨 米国では医学物理士 (Medical Physicist) の役割が医療現場で広く認知されており, その教育体制も整備されている。また, 医学物理士として認定されるためには「医学物理士レジデントコース」と呼ばれる臨床研修に特化した教育課程の修了がその必須条件となっている。一方, 日本では医学物理士の認知度の向上やその教育体制の整備は未だその道のりの途中にある。そのような状況の中, 2015年10月に新潟大学において国内2番目の医学物理士レジデントコースを開設できた事は非常に画期的であり, 全国的にも注目を集めている。

本稿では, 始めに宇都宮より米国の医学物理士レジデントコースの研修内容, 日本の医学物理士教育の現状, 新潟大学で開設した医学物理士レジデントコースの詳細について報告する。次に, 現在コースに在籍しているレジデントである高橋より実際の研修の様子について報告する。

宇都宮悟担当分

「医学物理士レジデントコースとは」

1. はじめに

本稿では日本でも近年その重要性が認知されつつある「医学物理士レジデントコース」(以下, 単に「レジデントコース」と書く)について解説する。筆者は2009年から2年間米国・ワシントン大学 (Washington University in St. Louis) で医学物理士レジデントとしての研修を受け, これが筆者にとってのレジデントコースの原体験となった。本稿ではまず筆者が米国で経験したレジデントコースの特徴を簡単に紹介する事を通じてそもそもレジデントコースとは何かを説明した後, 日本の医学物理士と医学物理士教育の現状について報告する。次に, 新潟大学で2015年に開設した国内2番目のレジデントコースについて, その開設の経緯, 特徴等について詳述する。本稿が関係教員や学生の方々が日本で未だあまり知られていないレジデントコースについて知り, その具体的なイメージを持つ一

助になれば幸いである。

2. 米国ワシントン大学のレジデントコース

米国におけるレジデントコースは, 医学物理に関連した学位 (修士・博士) の取得者が医学物理士として独立して臨床業務を行うことができるよう徹底した臨床トレーニングを行う教育プログラムであると定義されている¹⁾。レジデントコースでは「臨床で用いられている最新の技術の実用上のスキル」から「コミュニケーションスキル, 対人関係スキル」に至るまで臨床現場で必要とされる幅広いスキルの習得が求められている¹⁾。施設によって多少異なるようだが, 一般にレジデントに研究活動の義務は無いことが多く, その分臨床業務スキルの習得に特化した教育プログラムであると言える。米国での履修者はいわゆる理工系分野 (物理学系や工学系) の大学院出身者が多いようである。

「resident」という単語の意味を辞書で調べると「病院住込みの」という意味がある。医師の場合は「臨床研修医」という訳語が使われることが多い。実際に文字通り病院に住み込んで研修を受けているケースは稀だと思うが, レジデントが「病院住込み」のように臨

1) 新潟大学大学院保健学研究科 放射線技術科学分野

2) 新潟大学医歯学総合病院

平成28年4月24日受理



図 1.

米国・ワシントン大学（Washington University in St. Louis）の医学物理士レジデントコースの責任者（当時）のEric Klein先生（左）と筆者。

床業務に取り組む事が求められている事を示しているように思う。私は米国でのレジデント研修中にその事を想起せざるを得ないような出来事を何回か経験した。例えば、ある日放射線治療装置（リニアック）に不具合が生じて照射が中断し、翌日の朝7時半から照射を再開する事が放射線治療チームのミッションとなった事がある。米国の医学物理士（Medical physicist）はリニアックの復旧と照射精度の担保に責任を持つ立場であるから、病院のエンジニアに翌朝までのリニアックの復旧を依頼し、レジデントである私に照射開始前の精度検証（QA：Quality Assurance）作業を行うように当然のように指示した。朝7時半から照射を開始するためにはQA作業を遅くとも朝6時には始めなければならないが、このような早朝からの業務がレジデントの業務として当然の事と認識されていた事に驚いたのを良く覚えている。レジデントとは文字通り四六時中完全に臨床業務に浸ることでそれを「身に叩き込む」事がその本質と考えられているように思う。

米国のレジデントコースでは臨床業務に慣れ適切に実施できるようになる事だけでなく、様々な臨床業務の本質をしっかりと理解する事も求められている。レジデントは膨大な量の医学物理士業務のガイドライン等の文献を読まなければならない、主にその内容を数か月ごとに受ける口頭試験で質問される。口頭試験では臨床業務の具体的な手順などに加えて「その業務がなぜ重要なのか」や「それを行わないとどのような問題が生じるのか」等についても質問され、レジデントはそれらについて試験官に対して分かり易くかつ簡潔に説

明する事が求められる。The American Board of Radiology（ABR）が実施する米国の医学物理士認定試験でも口頭試験は非常に重視されている。また、近年米国ではレジデントコースの修了者にしか認定試験の受験資格を与えられない事になり、米国においてその重要性は高まる一方である。

3. 日本におけるレジデントコースの現状

日本において医学物理士とは「放射線医学における物理的および技術的課題の解決に先導的役割を担う者で、医学物理士認定機構が実施する医学物理士認定試験および認定審査に合格した者」と定義されている²⁾。認定者数は近年急速に増えており、2015年5月31日現在861名である³⁾。放射線治療の中での役割は主にIMRT（intensity modulated radiotherapy）の治療計画の立案、線量検証、治療装置のQA/QC（Quality Control）である⁴⁾。

このような状況に対応して医学物理士教育課程における臨床研修の重要性が認識され医学物理士認定機構が定める「医学物理教育カリキュラムガイドライン」の中でもその重要性が強調されている⁵⁾。レジデントコースは「臨床研修課程」として定義されており、その実施施設が満たすべき要件が明示されている。しかし、現在のところレジデントコース（臨床研修課程）を開設している施設は筑波大学と新潟大学の二つにとどまっており、日本で医学物理士の臨床研修を行う主な主体は大学院であると言える。大学院で臨床研修を行う事の問題点としては、研究時間を確保する必要から臨床研修の時間と項目が限られる事、理工系の大学院を既に修了し医学物理士を目指す者が臨床研修を行う機会が極端に限られる事などが挙げられる。レジデントコースにおける医学物理士臨床研修の実施はこれらの問題点を解決する可能性があり、日本でも注目され始めているように思う。

4. 新潟大学におけるレジデントコースの開設

新潟大学は2012年度から東北がんプロフェッショナル養成推進プラン（以下、「東北がんプロ」と書く）に参加し医学物理士教育体制の整備を進めてきた。現在では、大学院保健学研究科に設置された博士前期課程・医学物理士養成コースでは毎年数名の修了者を輩出し、医学物理士認定試験でも2年連続（2014年、2015年）で本学からの受験者全員が合格するなど実績

を出しつつある。

レジデントコースに関しても、大学院保健学研究科の和田真一教授や放射線治療科の青山英史教授らによって東北がんプロ参加当初から設置の構想が明文化されていた。2013年に筆者が新潟大学に赴任し、医学物理士として大学病院で臨床業務に従事し始め、2014年初め頃からレジデントコースについても先行施設である筑波大学に見学に行くなど設置に向けて本格的な準備を開始した。準備に当たっては前述の和田先生と青山先生に加えて笠原敏文診療支援部長と長橋崇之人事企画係長のお二人には特に大変ご尽力いただいた。また、最終的には鈴木榮一病院長のご英断が無ければコースの設置が無かった事も明記したい。この場を借りて御礼申し上げたい。このような経緯を経て2015年10月に最初のレジデントである高橋春奈さんを採用することができた。また、2016年4月より2人目のレジデントとして本学大学院保健学研究科出身の久島尚隆さんを採用した。私が米国で経験し、日本でもぜひ実施したいと考えていたレジデントコースを新潟大学に開設できたことは個人的にも非常に感慨深いものがある。

新潟大学のレジデントコースでは医学物理士認定機構が定める「医学物理教育カリキュラムガイドライン」⁵⁾に則り、IMRTの治療計画の立案、線量検証、治療装置のQA/QCを中心に臨床研修を行っており、研修項目ごとに米国流の口頭試験を実施して理解の定着を図っている。新潟大学のレジデントコースの特徴の一つとしてレジデントの到達度の評価を重視している点が挙げられる。臨床業務への関わり方は、見学から監督者無しでの単独実施までかなり幅が広い。前述の「医学物理教育カリキュラムガイドライン」にはレジデントコースの目的は「医学物理士としての基本的臨床業務を単独で遂行できるレベルに到達することにある」と明記されており、最終的に臨床業務を単独で遂行できるようになるまで細かな指導が求められる。国際原子力機関(IAEA: The International Atomic Energy Agency)は医学物理士の臨床研修の実施に関するガイドラインを発行している⁶⁾。この中の研修者のcompetency assessment(適格性評価)に関する項目が詳細に書かれている。研修者の到達度をcompetency levelと呼ばれる5段階の尺度(5:該当項目に関する理解が限定的, 4:監督下で実施可能, 3:監督無しで実施可能であるが結果の確認は必要, 2:監督無しで実施可能でありマイナーなエラーのみ許容, 1:監督無しで適切に実施可能)で評価する。新潟大学ではこのcompetency

assessmentを用いることで研修者の臨床業務のレベルを詳細に評価し、指導に反映させている。



図2.

筆者(右)よりIMRT治療計画の指導を受ける本学医学物理士レジデントの高橋春奈さん(左)



図3.

医歯学総合病院の医学物理士である棚邊哲史さん(右)より線量検証の指導を受ける本学医学物理士レジデントの高橋春奈さん(左)

5. おわりに

新潟大学で開始されたレジデントコースは今後もさらに洗練させていき、多くの方のご期待に応えられるようなものにしていきたいと考えている。引き続きレジデントコースに対する皆様ご支援をお願いするとともに、本稿を読んだ方の中からも将来本学の医学物理士レジデントとして活躍する人材が生まれることを願っている。

参考文献

- 1) Commission on Accreditation of Medical Physics Educational Programs (CAMPEP). Standards for Accreditation of Residency Educational Programs in Medical Physics. 2013. <http://www.campep.org/ResidencyStandards.pdf>
- 2) 一般財団法人医学物理士認定機構. 医学物理士認定制度規定. 2015. <http://www.jbmp.org/wp-content/uploads/ninteikitei2015.pdf>
- 3) 一般財団法人医学物理士認定機構. 医学物理士認定者一覧. 2015. http://www.jbmp.org/wp-content/uploads/list_2015_05.pdf
- 4) 遠山尚紀. 放射線治療の現状と放射線治療チームにおける医学物理士の業務. Rad Fan 2015年11月臨時増刊号 (2015年11月18日刊行) Vol.13 No.14 2015.
- 5) 一般財団法人医学物理士認定機構. 医学物理教育カリキュラムガイドライン2014年版. http://www.jbmp.org/wp-content/uploads/curriculum_guidelines2014.pdf
- 6) The International Atomic Energy Agency (IAEA). Clinical Training of Medical Physicists Specializing in Radiation Oncology. TRAINING COURSE SERIES No. 37, 2009. http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/TCS-37_web.pdf

高橋春奈担当分

「医学物理士レジデント体験記」

2015年10月に医学物理士レジデントとして着任し、半年が経過した。ここでは、医学物理士を目指した動機、半年の研修で習得したこと、そして日々の研修で感じていることを述べる。

「どうして、医学物理士を目指そうと思ったの？」これまで多くの人から投げかけられた質問である。その質問への答えの根幹に、「医師」への憧れがある。私が小学生の時、双子の妹が生まれて間もなく亡くなり、悲しむ両親の姿が頭から離れなかった。気が付けば、将来は医者になろうと決めていた。高校生になっても、医療に携わるなら医者しかないと、医学科一本で考えていた。ところがある日、担任の先生から東北大学に保健学科の放射線専攻があるという話を聞き、初めて放射線技師という職種の存在を知った。医療にも複数の職種があるという当たり前のことに気づかされ、医者に固執し視野が狭くなっていたことを反省した。学力の面からも志望を保健学科に変更したが、入学してからの数ヶ月はやはり医学科が諦めきれず、一度は仮面浪人まで考えた。しかし、ある日の授業でそれが一変した。「放射線でがんを治す？」放射線治療との出会いだった。放射線技師はX線を用いて撮影する仕事だと思っていたため、治療をする仕事もあるということに衝撃を受けた。さらに、教授はこう続けた。

「大学院に行けば、医学物理士になるという道もあります。医学物理士は医師と対等に議論することが出来ます。」この言葉が私の道標になった。「医師」への憧れは、形を変えて「医療現場で働く1人のスペシャリスト」即ち「医学物理士」への憧れになった。

大学院に進学し、研究の傍ら医学物理士試験合格のために勉強を始めた。ここで、1つめの壁にぶち当たる。「医学物理士は具体的にどんな仕事をするのか？」当時の環境では、医学物理士の仕事や現場での位置づけに関して知る機会がほとんどなく、試験合格のための学力だけが身に付き、医学物理士としての未来像は漠然としていた。また、医学物理士としての就職自体も公募としてはほとんどなかったため、放射線技師として聖路加国際病院に就職することとなった。幸いにも、長期間放射線治療の部署で勤務することができ、放射線技師としての照射業務、治療計画CTの撮影はもちろん、医療従事者としての接遇を学ぶことができた。また、すでに勤務していた医学物理士の先輩にご指導いただきながら医学物理士としての仕事も徐々に

身につけることができた。具体的には、治療計画のダブルチェック、前立腺癌に対する強度変調放射線治療 (IMRT: intensity modulated radiotherapy) の計画の立案、線量検証の測定と解析を医学物理業務として行っていた。これらの業務は、技師業務の合間を縫って行うか、照射後の夕方に行うことがほとんどで、残業が当たり前の日々であった。技師・医学物理士の業務を両方経験でき、大変ありがたい環境であったが、ここで2つめの壁にぶち当たる。両者を兼務することは体力的にも厳しく、どちらもプロフェッショナルになるのは困難であるということだ。仮に医学物理士として転職できたとしても、まだまだ実務経験が足りず、自信が持てなかった。

そんな中、勤務して4年目の秋に新潟大学の医学物理士レジデントの募集があることを知る。医学物理士にも医師のようにレジデント制度を設け、臨床現場で2年間研修を行うことができるということは、医学物理士として自信をつけたいと考えていた私にとって絶好の機会であると思った。米国では医学物理士になるにはレジデント研修が必須であるのに対し、日本では筑波大学に次いで新潟大学が2番目であるという現状を後に知り、今回の募集がいかに稀であるかを考えさせられたのだ。新潟大学で1人目のレジデントとして責任感を持ち、修了後に一人前の医学物理士になれるよう、新潟で2年間学ぼうと決意した。

半年の研修で、私が習得したことは主に治療計画の立案方法とIMRTの線量検証の測定と解析方法である。治療計画については、前立腺局所照射、乳房接線照射、喉頭局所照射、全脳照射などの3次元治療計画において、ターゲットおよび正常臓器の輪郭作成を含め計画の立案が可能になった。また、前立腺癌のIMRT治療計画においては、ターゲットおよび正常臓器輪郭作成が初めての経験であり非常に苦労したが、医師、医学物理士の先生方に繰り返しご指導いただいたおかげで自信をもって作成できるようになった。IMRT治療計画の最適化計算も、わかりやすく指導していただき、ポイントを押さえてより効率的に計算できるようになった。IMRTの線量検証については、診療放射線技師の方々にご指導いただきながら、毎回必ず測定に参加し、フィルムを用いた検証の解析は私が主に担当するようになり、ルーチン業務として任されるまでになった。以上の業務に関しては、新潟大学の医学物理士としての業務を遂行できるまでになったと思う。研修とはいえ、病院の一職員であることに間違いのないため、少しでも医学物理士の業務遂行に貢献できればと

思う。これもご多忙のなか研修に協力してくださっているスタッフの皆様のおかげである。

日々の研修で私が感じていることは大きく分けて4つある。1つめは医学物理士と医師との距離の近さである。毎朝開かれる検討会では、治療方針についての検討、治療計画のチェックについて医師と医学物理士が議論する。治療方針についての医師の考えを詳細に聞くことができる貴重な機会であると同時に、医学物理士も医学物理的観点から治療計画について意見を述べる機会でもある。当院の医師は医学物理士という職種に大変理解があり、忌憚なく意見を言い合える関係性を築いている。これは、私が学生の時に思い描いていた理想の形である。他にも、IAEAのTraining Course Series 37 に準じて、あらゆる症例の治療計画について先生方にご指導いただきながら、習熟度を5段階評価で記録している。先生方にはご多忙の中ご協力いただいております。このように時間をかけて丁寧に学習することができるのもレジデントならではのことであり、さらに、研究に関しても手厚い指導をいただいている。現在は脳腫瘍におけるIMRTに関わる研究について青山教授を中心に議論を重ね、サポートをいただきながら、論文投稿を目指している。医師とのコンタクトが取りやすい環境は医学物理士の成長にとって大変重要であると実感している。

2つめは、スタッフ間の関係性が良好である点である。例えば、診療放射線技師と医学物理士の関係性は新規装置の立ち上げや日々の品質管理において特に重要である。これらの業務は法律上で明確な分担が決まっていないため、各施設で業務分担を明確にし、常に情報を共有することが重要である。両者の関係性次第では、どちらか一方にだけ業務が集中し、情報が閉鎖的になってしまうことがあり、重大なミスが見逃されてしまう可能性もある。医療安全の面から見ても、良好な関係性の構築は重要な意味を持つ。当院では、新しい照射法の立ち上げ、IMRTにおける患者毎の線量検証など、技師と医学物理士が意見を出し合いながら一緒に取り組んでおり、診療放射線技師、医学物理士、看護師、医師による月1回の放射線治療品質管理室会議を通してお互いに報告する体制も整っている。これは、それぞれのスタッフが高いコミュニケーション力を持っているからこそ実現できることではないだろうか。研修を通して、改めてその大切さに気づかされており、2年間で磨いていかなければならないと強く感じた。早速、私にも「IMRT線量検証における評価基準値の検討」というテーマが与えられ、診療放射

線技師とコミュニケーションをとる場が設けられている。このような実践的な研修ができるのも、スタッフ間の良好な関係性があるためだと思う。

3つめは、医学物理士の先生方のプレゼン能力の高さである。医学物理士にとって、自分の考えをわかりやすく、論理立てて伝える能力は不可欠であるが、自分に不足している部分であり、以前から力をつけたいと考えていた。検討会、ミーティング、業務の会話など、先生方の話し方は非常にわかりやすく、説得力がある。研修中、先生方の話を聞いているだけでも勉強になるため、自分の話し方にも取り入れようと心掛けている。また、先生方は私の説明が曖昧で不十分だった場合、わかるまで聞き返してくださり、それがいつのまにかプレゼンの訓練になっていると感じる。他にも学会発表やIMRT線量検証結果の報告といった大小多くのプレゼンの機会があるため、研修中に多くの経験を積むことができる。

4つめは、定期的実施される口頭試験の質の高さである。研修のカリキュラムには、定期的に口頭試験があり、研修の習熟度を評価する。先月、最初の試験を受けたが、口頭で解答することの難しさを痛感した。理解していたつもりでも、うまく説明できなければ、自分の理解が不十分であることに気づかされる。筆記試験やレポートよりも、口頭試験は要求される理解度が高く、非常に力をつけることができると感じた。また、試験に対する評価も非常に詳細である。設問ごとに、不十分だった点が具体的に指摘されており、自分に足りない点を明確に知ることができる。このように細かい指摘を受けることができるのは、レジデントの今しかないと思う。これも、医学物理士の先生方の丁寧で細やかな指導の賜物であり、新潟大学ならではの素晴らしい体制であると思う。

医師との距離の近さ、スタッフ間の良好な関係性、医学物理士の高いプレゼン能力、質の高い口頭試験、以上の4つが新潟大学医学物理士レジデントコースに対して私が感じた魅力である。残りの1年半、1日1日を大切に過ごし、一人前の医学物理士になれるよう、研修に励んでいきたいと思う。また、新潟大学のレジデント第1号として、レジデントコースの魅力を全国に発信し、ひいては日本の医学物理士レジデントの制度確立の一助となれるよう、責任をもって取り組んでいきたい。

Medical Physics Residency Course at Niigata University Medical and Dental Hospital

Satoru UTSUNOMIYA¹⁾, Haruna TAKAHASHI²⁾

1) Department of Radiological Technology, Graduate School of Health Sciences, Niigata University

2) Niigata University Medical and Dental Hospital

Key words : radiation therapy, medical physicist, medical physics residency course,
intensity modulated radiation therapy, competency assessment

Abstract The special role of medical physicist has been widely recognized at a clinic and the educational system has been enhanced accordingly in the United States. To be a certified medical physicist, one has to finish a medical physics residency course which is a course specifically designed for clinical training at a hospital. In Japan, on the other hand, it is still in the improvement stage of educational system. Niigata University started the national second medical physics residency course at October 2015, attracting a great deal of attention. In this report, firstly the residency course at the United States, the current status of educational system for medical physicist in Japan, and the residency course of Niigata University are reviewed by Satoru Utsunomiya. Secondly, the experience as a medical physics resident at Niigata University is reported by Haruna Takahashi.

Accepted : 2016.4.24