

放射線治療と医学物理士



医療と技術

大谷 侑輝*, 小泉 雅彦**

Radiation therapy and Medical physicists

Key Words : Radiation therapy, Medical physics

1. はじめに

がんは日本人の2人に1人が罹り、死因の1位となっている重篤な国民的病気です。放射線治療は、手術や化学療法と並ぶ、がん治療の3本柱の1つとされ、その役割は多大な期待と重責を担っています。近年、放射線治療は、コンピュータの発展と共に目覚ましい技術革新を遂げ、放射線治療を受けるがん患者の割合も増加しています。

放射線治療の最大のメリットは、他の治療法に比べて身体的負担が少なく、機能や形態の温存が可能なこと。例えば、喉頭がんを手術で切除すれば発声機能が失われかねませんし、麻酔などは身体的に大きな負担となります。放射線治療ならば、発声機能を温存しつつ、良好な治療成績をあげる事が可能で、高齢者や合併症を持つ患者にも優しい治療です。

この放射線治療に携わる職種には、医師や診療放

射線技師、そして医学物理士などがあります。今回は、医学物理士にスポットを当てます。業務内容やそれを取り巻く環境、大阪大学における医学物理士育成の取り組みなどをご紹介します。

2. 医学物理士とは

「医学物理」という言葉に馴染みのない方も多いと思います。日本医学物理学会では、医学物理学を「理工学の知識・成果を医学に応用・活用する学術分野であり、医学・医療への貢献を通じて人類の健康に寄与する学問である」と定義しています¹⁾。医学物理学の分野としては、放射線診断学、核医学物理学、放射線治療物理学、放射線防護・安全管理学、基礎医学物理学などがあります。これらの分野に携わる職種が医学物理士となります。最も人材が求められている分野は、放射線治療物理学です。欧米では、医学物理士数が多いため、医学物理学は学問として広く認知されています。一方で、日本では理学系や工学系の方々からの認知度が低く、医学物理士数も欧米と比べて多くありません。

欧米では、放射線治療に携わる職種として、医師、診療放射線技師、ドジメトリスト（線量計算士）、医学物理士、看護師があります。それぞれの役割が明確化されており、診療放射線技師は照射業務、ドジメトリストは治療計画補助、医学物理士は治療計画立案や品質管理業務を主に担当しています。日本では、職種による線引きが曖昧で、本来異なるはずの担当業務に重複が生じており、多くの施設では、医師が治療計画立案、診療放射線技師が品質管理業務を兼任しているのが現状です。日本の診療放射線技師は非常に優秀で学歴も高く、勤勉です。身を削って役割を担ってきました。しかし、近年の放射線治療分野における技術革新は目覚ましく、次々と高度で複雑な治療技術や装置が導入される中での兼任



*Yuki OTANI

1981年10月生
大阪大学大学院医学系研究科保健学専攻
修了（2011年）
現在、大阪大学大学院医学系研究科 放射線腫瘍学講座 特任助教 保健学博士
TEL：06-6879-3482
FAX：06-6879-3489
E-mail：y.otani@radonc.med.osaka-u.ac.jp



**Masahiko KOIZUMI

1959年2月生
京都大学大学院工学研究科博士課程修了
（1986年）
大阪大学医学部医学科卒業（1991年）
現在、大阪大学大学院医学系研究科 医用物理学講座 教授 工学博士 医学博士
TEL：06-6879-2570
FAX：06-6879-2575
E-mail：koizumi@sahs.med.osaka-u.ac.jp

業務は、過度の仕事量となり、医療事故が誘発されることは否めません。さらに、一般的に診療放射線技師は定期的な配置転換が行われるため、一定の職能を獲得しても診断部門への転向などがあります。放射線治療に専属で従事することが出来ません。もはや診療放射線技師が日々の照射業務の中で、複数業務を兼任して担えるだけの域を超えていると思われます。これらの状況を背景とし、放射線治療を専門とする職種への社会機運が高まり、医学物理士の必要性が広く認知されるまでに至りました。

3. 医学物理士になるためには

医学物理士は国家資格ではなく、(財)医学物理認定機構の認定資格です²⁾。日本における医学物理士の認定制度は1987年に開始されました。医学物理士数は2012年12月現在で673名となっています。医学物理士認定機構は、日本医学放射線学会と日本医学物理学学会の代表者が設立者となり、一般財団法人として設立されました。この医学物理認定機構の課す試験に合格し、一定の要件を満たす事で医学物理士の認定を受ける事が出来ます。受験資格や認定条件の詳細は、医学物理認定機構のホームページ(<http://www.jbmp.org>)を参照して頂きたいのですが、修士以上の学位を取得して(卒業年次によって学士でも可)、医学における臨床経験を積み、認定試験に合格し、学会発表や論文などで一定以上の業績を有すれば、医学物理士になることが可能です。認定試験の合格率は約30%と若干低めですが、試験に向けた講習会なども毎年開催されており、環境は整いつつあります。

4. 大阪大学医学部附属病院における医学物理室の役割

大阪大学医学物理室は、2008年4月より開設されたオンコロジーセンターの放射線治療部門の下に同時に新設されました(図1)。これまでの放射線治療現場では、医師と診療放射線技師のみで治療がなされていたため、医学物理士という新職種の介入は、医師と診療放射線技師の両者から信頼を得る事から始まりました。2013年1月現在、医学物理室には、医師兼医学物理士1名と医学物理士2名の計3名が在籍しています。

医学物理室の第一の役割は、正確で安全な放射線

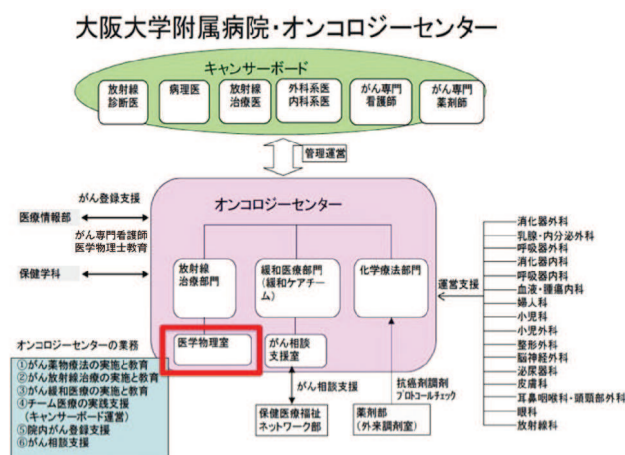


图 1

治療実施のために治療計画や品質管理を行う事です。治療計画では、医師が治療標的と処方線量を決定し、医学物理士は危険臓器とビーム設定、CT撮影から治療計画の転送に至るまで全行程に関与しています。また、医学物理士は高精度放射線治療と呼ばれる強度変調放射線治療や定位放射線治療、小線源治療など複雑な治療の際は、医師と議論を交わし、治療計画の主体となります。品質管理では、各装置の性能や特徴を把握して検査する項目と頻度、調整を実施するレベルの策定をし、検査結果を解析して評価しています。

医学物理室の第二の役割は研究や教育です。研究は、新技術やソフトウェアの開発に力を入れており、治療計画検証結果や治療装置の精度を評価するソフトウェアを作成しています。新しい物理的検証方法や、Positron Emission Tomography (PET) や Magnetic Resonance Imaging (MRI) など多種画像情報の融合利用といった新治療計画システムの構築を目指し、学術研究面での国内外への情報発信を積極的に行っています。教育は、臨床実務を卒業後に短期間で実施することの出来る、即戦型医学物理士の養成に主眼を置いています。医学物理士としての臨床経験を積むため、教員の医学物理士と共に on the job training (OJT) を2年以上かけて行い、その能力を養うよう努めています。座学としては、医学部と理学部の教員が連携して提供しているため、それぞれの分野の専門的な知識を得る事が可能です。また、海外交流も積極的に行っています。日本学術振興会・先端研究拠点事業 Core-to-Core Program と

して、オランダのグロニンゲン大学とアメリカのインディアナ大学と教育研究交流を行っています（図2）。現在、博士後期過程に在籍している2人の学生は留学中です。

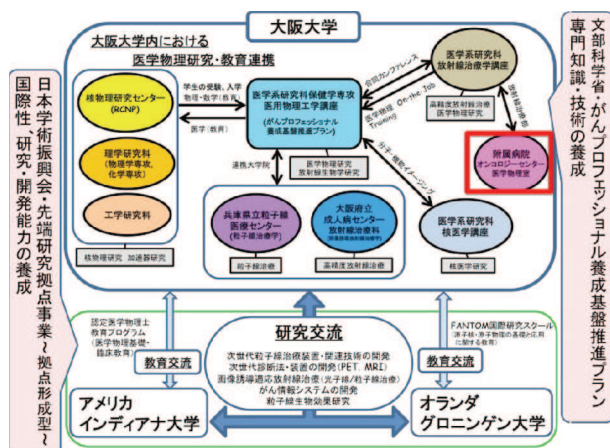


图 2

5. 大阪大学大学院における医学物理士養成コースのご紹介

大阪大学大学院では、2010年に医学物理士養成コースを医学科と保健学科に開設しました。医学科コースは、臨床に近い研究と医学物理士としての臨床業務の修得、保健学科コースは、医学物理の基盤と次世代粒子線治療の研究と開発を目的としています。欧米では、臨床と基礎の2コース併設が標準となっていますが、日本では大阪大学のみです(2012年12月現在)。学生は、今まで受けてきた教育の背景に応じて双方の教育環境を利用して不足部分を補強し、優位部分を伸ばすことを目指しています。両コースは人材交流も積極的に行っており、合同でカンファレンスや進捗報告会、抄読会を定期的に実施しています(図3)。欧米標準に最も近い、最先端のレベルの高い教育と研究環境を提示できると考えています。

大阪大学大学院の医学物理士養成コースは、医学物理士認定機構から医学物理教育コースの施設認定を受けています（2012年度現在は暫定認定で、他大学も同様）。この認定を受けた事で、在籍する学生は1年以上在籍で医学物理士認定試験の受験資格を得る事が出来ます。また、通常は臨床経験として数える事が出来ない在学期間を、特別に臨床経験年



图 3

数として加算することが可能です。そのため、大阪大学大学院の医学物理士養成コースに在籍する学生は、施設認定を受けていない大学に在籍する方よりも、早く医学物理士の認定を受ける事が可能です。

6. 日本の医学物理士の現状

医学物理士の代表的な就職先として、研究所や放射線治療関連企業、一般病院や大学教員が挙げられます。以前は、医学物理士の社会的認知度が低いこともあって受け皿が多くありませんでしたが、ここ数年で医学物理士の需要が供給を上回るまでになりました。特に、一般病院から臨床業務が可能な医学物理士が求められています。がん患者の増加から、放射線治療装置の新規導入や増設する施設が相次ぎ、人材が不足していることに加え、平成20年度の診療報酬改定によって医療機器安全管理料2が加算されたことも大きな要因の一つです。この医療機器安全管理料2の算定要件には「放射線治療に係る医療機器の安全管理、保守点検及び安全使用のための精度管理を専ら担当する技術者が1名以上いること」と記載されています。つまり、品質管理の専門家を配置すれば診療報酬が加算されるため、病院にとってもメリットになります。現在は、大学の教員になる医学物理士も増加しています。厚生労働省の「がん対策基本法」、文部科学省の「がんプロフェッショナル養成プラン」（以下、がんプロ）の影響で、医学物理士を雇用する大学や施設が増加したためです³⁾。

上記では、景気の良いお話を致しましたが、数年

後も同様であるかは、分かりません。がんプロ教員は任期付のため継続雇用が不安視されると同時に、医学物理士の養成が本格的に開始されて、近い将来に供給の急激な増加が予想されるためです。医学物理士は国家資格ではないので、その人物が持っている能力が評価の対象となります。医学物理士と言えど誰でも歓迎される時期は過ぎたと思います。臨床現場から問題点を見つけ出し、自らそれを解決出来る人材が求められています。

7. おわりに

放射線治療と医学物理士の現状について、概説致しました。放射線治療や医学物理士に関してこれまで馴染みが無かった方も、この総説を読んで興味を持って頂ければ、これ以上の喜びはありません。

本原稿の執筆の機会を下さった大阪大学大学院医学系研究科・松浦成昭教授、ならびに本稿執筆にあたりお世話になった「生産と技術」各関係者の方々に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 一般財団法人 日本医学物理学会
<http://www.jsmp.org/>
- 2) 一般財団法人 医学物理士認定機構
<http://www.jbmp.org/>
- 3) 文部科学省がんプロフェッショナル養成基盤推進プラン
http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/kaikaku/1314727.htm

