



東京大学医学部附属病院外観。一般病床1157床、精神病床48床、保険外病床21床の計1226床を有し、令和4（2022）年度実績で延入院患者数32万7537名、延外来患者数65万4232名、救急患者数1万2316名を数える国内有数の実績を誇る大学病院である。

COVER STORY
2024
東京都

東京大学医学部附属病院

アカデミアの象徴たる病院が次世代に向けて、AI活用含む先進的画像情報システムを構築し、効率性、質、安全を高度なレベルで実現図る

本邦を代表する病院の1つ、東京大学医学部附属病院は、2023年Newsweek誌が発表した病院格付けで国内1位。周囲が同院に寄せる次世代医療具現化への期待が小さくないのは自明であり、職員もその意識が高いのは当然であろう。斯様な状況の下、同院は2023年4月にAI技術を搭載した最先端ともいえるPACSを導入し、大きな成果を出している。加えて本年、同一ベンダの放射線業務支援システムも導入し、意欲的な医用画像情報システム環境が整い稼働し始めた。同院の診療現況及び当該医用画像情報システムの運用を、田中病院長、阿部放射線科教授らに聞いた。（2024年2月1日取材）

Interview

東京大学医学部附属病院
放射線部部長／放射線科 教授

阿部修氏に聞く

——放射線科の概要からお聞きします。

東京大学医学部附属病院の放射線科には現在、常勤医として放射線診断・核医学部門に16名、放射線治療部門に5名がおり、この他、非常勤医や専攻医等を含めると36名の医師が在籍して診療業務を行っています。当院は画像診断管理加算3を取得していることから、CTだけでなく年間約5万件、MRIは約2万件に及ぶ画像を検査翌日までに読影しており、多忙な毎日を送っています。もちろん読影業務ばかりでなく、IVRや大学病院ならではの教育・研究活動にも力を入れているのは当然です。

なお、現在、4月に始まる医師の働き方改革への対応をどのようにしていくのかが大きな課題となっています。

——2023年4月にPACSを更新した経緯をお聞かせください。

更新前のPACSは、画像保存用サーバが短期保存用と長期保存用とに分かれていたのですが、読影のために長期保存用のサーバから読影端末に過去画像を取り込む際の時間がとても長く、時にはフリーズを起こしてしまうこともありました。読影に支障を来す問題点を抱えてい

また、最近はいAI技術を活用した読影支援用のソフトウェアが多数販売されていますが、従来のPACSにはその人工知能を活用できる展望が見られず、将来性に限界があることを感じていました。

さらに、先述のとおり当院は画像診断管理加算3を取得していますが、2022年の診療報酬改定でその施設基準に「関係学会の定める指針に基づいて、人工知能関連技術が活用された画像診断補助ソフトウェアの適切な安全管理を行っていること」が要件として追加されました。画像診断管理加算3の保険点数は340点ですが、これが画像診断管理加算2になった場合、保険点数は180点となり、病院収益の上で大きな減収になってしまいます。そのため、新PACSにはAI技術を活用したソフトウェアの搭載が必須要件となったのです。

従来型のPACSにサードパーティーベンダ製品を組み込むことも可能でしたが、全体的なシームレスな活用を考えた場合、PACS、AI技術を活用した画像解析ソフトなどのシステムが1つのソリューションとして完結しているシステムが使いやすいだろうと考えました。

そして、多くのベンダについて調べた結果、これら全てのソフトウェアを自社開発で有しているベンダはほとんど無く、入札を経て、「SYNAPSE」とその周辺ソフトを導入するに至りました。

——新しいPACSの使用感についてお

聞かせください。

システム運用上でのレスポンスが高速になり、読影環境が大きく改善された実感しています。

また、読影において過去画像との比較が重要であることは自明ですが、以前使っていた読影ビューワは過去画像と比較するための位置合わせをマニュアルで設定する必要があり、その作業は、読影医にとって大きな負担でした。新PACSの読影ビューワでは、自動で画像の位置や大きさを揃えてくれますし、機械的に若干の違いが出て読影医が容易に微調整することができ、この画像の位置合わせ等に関する手間が大きく減ったことは歓迎すべきことと感じています。

また、新しい読影ビューワはMPR画像をビューワ上で作成できることから、水平断だけでなく冠状断や矢状断でも容

易に読影することができ、診断能の向上に寄与しています。

新ビューワは、さらに計測についても大きく貢献しています。計測値をレポートに記載することは、例えば「大きい腫瘍」「小さい腫瘍」では臨床医側は具体的にイメージしづらいですが、前回の検査では15mmだった腫瘍が今回の検査では5mmに縮小」などと客観的数字で評価すれば、臨床医側は画像を見なくても診療の効果をイメージすることができ、また、病変部位の大きさの測定や臓器の体積の測定などは、読影医が画像上で行うと測り方の違いなどにより個人差が出てしまうのですが、新ビューワでは計測の再現性が高く、客観性の高いデータを提供してくれるので重宝しています。

——AI技術を活用した読影支援機能は如何ですか。

先日、AI技術を活用した読影支援の機能をどの程度活用しているか、放射線科内でアンケートを実施したのです



阿部 修（あべ・おさむ）氏

1990年東京大学医学部卒。1990年より東京大学医学部附属病院、1992年関東労災病院放射線科、1994年東京大学大学院生体物理医学専攻放射線診断学を経て、1998年東京大学医学部附属病院放射線科勤務。2000年同講師、2008年東京大学医学系研究科放射線医学講座准教授、2010年日本大学医学部放射線医学系画像診断学分野主任教授、2016年より東京大学医学系研究科放射線医学講座教授、現在に至る。



スタッフ不足が懸念される今、デジタル化、IT 化に期待寄せる 今後は、患者、施設共にメリットあるオンライン診療に注力する

東京大学医学部附属病院
病院長
田中 栄氏に聞く

医療DX、タスクシフト等、今、先進的医療施設に求められるミッションは東大病院も例外ではない。同院 病院長の田中 栄氏に、コロナ明けの診療の現況とAI技術の医療現場での活用等について話を聞いた。

——コロナ禍が明けた病院の診療の現況をお聞かせください。

昨年5月、新型コロナウイルス感染症が感染症法上の分類が5類になりましたが、コロナ禍で減少した外来・入院患者数は、思いのほか戻ってはいないのが現状です。

ただ、これは、必ずしも悪いことではなく、本当に治療が必要な重篤な方々が外来受診をするようになったと言えるのかもしれません。それを反映して、病院の収入自体は増収になってもあります。一方で、それ以上に光熱費や高額な医薬品・医材等のコストも上昇しており、病院経営は現在も厳しい状況が続いています。

——医療DXの推進について伺います。

DXを含め、医療のデジタル化は国全体でも推進しており、当院としてもIT化は積極的に進めていかなければならないのは自

明です。

当院では、コロナ禍の影響で看護師が減少し、現在2病棟を閉鎖して運営しているところ。少ないスタッフ数で効率よく診療を行うためには、デジタル化・IT化は必須と考えています。この数年でPACSや電子カルテシステムを最新のものに更新しましたが、タイミングとしてはちょうど良かったと考えています。

——AI技術を活用した読影ビューワの機能が果たす、読影の効率化について所感を伺います。

読影ビューワには、胸部単純レントゲン撮影で結節・腫瘤影、浸潤影、気胸が疑われる部位を描出する「CXR-AID」などのAI技術を活用した機能を持つ最新のソフトウェアが導入されています。胸部レントゲン画像の読影は、それを専門とする医師で

あれば当然問題ないのですが、私のような他の診療科が専門の医師には困難な面もあります。そのような医師にとって、このAI技術を活用した読影ツールは、昨今問題となっている所見の見落としを防ぐなど、医療安全面で大きな助けになると期待しています。

医用画像の活用については、3D画像などを活用したナビゲーション手術をロボット手術などと組み合わせることで、より安全性を担保しつつ質の高い手術を提供できるようにしていきたいと考えています。

——今後の展望をお聞かせください。

今後の展望としては、オンライン診療に力を入れていく予定です。当院でも実施はしているのですが、まだ利用率が低いようです。オンライン診療は、診療の効率化だけでなく、患者さん側にもメリットある診療法です。当然、対面での診療も触診などのメリットは従前のとおりありますので、両方をうまく併用しながら診療の効率化に結び付けていきたいですね。



読影ビューワ「SYNAPSE SAI viewer」を操作する阿部氏。
AI技術活用の読影ビューワを2023年4月に導入し、画像診断業務の効率化と質の向上を図っている。

が、使用しているスタッフは半数以上に上がっています。
肺結節検出機能については、見落としが大幅に減り、診断効率が向上したとの回答を得ていますし、肋骨骨折検出機能なども、救急での外傷のチェックなどでも用いられているようです。
——胸部X線画像病変検出ソフトウェアについては如何ですか。

頼れません。今後、AI技術を画像診断に活用する際は、AIに負けるような診断医は必要とされなくなってくる危険性があります。
——3D画像解析システムについては如何ですか。

新ビューワでの計測機能について触れましたが、「VINCENT」に関しても多くのスタッフが臓器のポリウム計測に利用していると聞いています。例えば、肝臓がんの治療を行う際、肝臓にはそれぞれ左右に分かれたセグメントがあります。左側のセグメントに大きな腫瘍がある場合、それを切除すると残りの肝臓でどれだけ生命活動を維持できるかを検討するに当たって、臓器のポリウムを判定することはとても重要です。

加えて、「VINCENT」によるポリウム計測は研究面でも有用性が高く、例えば肝臓や脾臓、腎臓のポリウムを計測することにより、身体機能との関連性を調べるのが可能です。

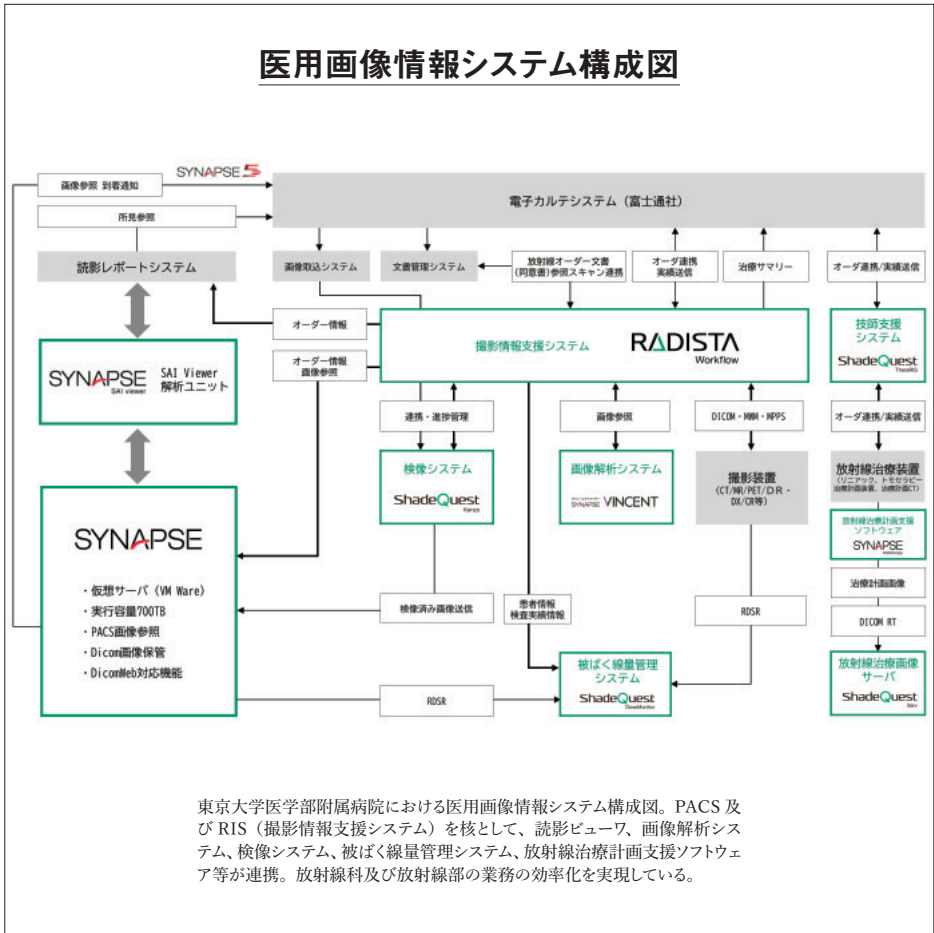
私は脳神経系の画像診断が専門ですが、将来的には脳のセグメンテーションとかにも興味がありますね。例えば、前頭葉の体積は何ccで正常範囲にある、といったデータを提供できるようにするのはないかと期待しています。

——PACSの運用で改善点等があれば、お聞かせください。

PACSに関する大きな不満はありません。ただし、AI技術を搭載した読影支援に関する機能については、いくつか改善要望があるようです。

当院では、モダリティベンダと装置の

医用画像情報システム構成図



東京大学医学部附属病院における医用画像情報システム構成図。PACS 及び RIS（撮影情報支援システム）を核として、読影ビューワ、画像解析システム、検像システム、被ばく線量管理システム、放射線治療計画支援ソフトウェア等が連携。放射線科及び放射線部の業務の効率化を実現している。

東京大学医学部附属病院の放射線部には現在78名の診療放射線技師が在籍している。同部の概要と業務を同部 副部長（技師長）の岩永秀幸氏が話す。
「当院は、治療計画用を含めCT7台、MRI7台、ハイブリッド手術室に設置した装置を含め血管撮影装置6台、ガンマカメラ3台、PET-CT2台、外照射用リニアック3台、腔内照射用RALS1台、ガンマナイフ1台、サイクロトロン2台など、豊富な種類と台数のモダリティを有して、質の高い検査・治療を実施しています。
検査及び治療件数は、CTが年間約5万件、MRIが約2万件、核医学が治療・検査含めて約4700件、放射線治療が約1万1600件に及びます」
放射線部における診療放射線技師の育成については、林利廣副診療放射線技師



岩永 秀幸 (いわなが・ひでゆき)氏
1986年熊本大学医療技術短期大学部診療放射線技術学科卒。1998年学位授与機構保健衛生学士（放射線技術科学専攻）、2000年放送大学教養学部 生活と福祉専攻（教養学士）卒。山口労災病院放射線部、山口大学医学部附属病院 放射線部を経て2020年東京大学医学部附属病院 放射線部 診療放射線技師長（副部長兼任）、現在に至る。

■東京大学医学部附属病院放射線部
PACS・RIS等、放射線部門システムを同一ベンダ製にすることにより
大学病院のニーズに応える機能を拡充して質の高い画像運用体制を実現
——
東京大学医学部附属病院 放射線部
副部長（技師長）
岩永 秀幸氏
副診療放射線技師長
林利廣氏に聞く

長が解説する。

「放射線部では、入職1、2年の若手診療放射線技師が放射線部全体を1週間交代で回るローテーション体制を組んでいます。この体制により、若手の診療放射線技師は、2年程度で全てのモダリティに触れる機会を得ることができ、ゼネラリストとして活動できる診療放射線技師の育成を短期間で実現しています。ゼネラリストとしての技量を身に付けてから後は、各自の専門性を高めるため、それぞれの部署に長期間勤務する体制の構築を図っています」

放射線診断業務支援システム

充実した機能のRISを導入 PACSとの親和性を重視して選定

放射線部では、前出のとおり2023年4月、画像診断管理加算3取得のためにAI技術を活用した機能を搭載するPACS及び読影ビューワを導入した。その後、2024年1月の電子カルテシステム更新のタイミングで、RISについても、新PACSと同一ベンダのRIS「RADISTA Workflow」を導入して、業務の効率化を実現。同システム導入の経緯を、岩永氏は述懐する。

「従来のRISは、電子カルテシステムベンダが提供するシステムを使用していたのですが、診療情報の取得や検像システムの機能、患者さんの被ばく線量管理に関する機能などについて満足の得られる性能で

はありませんでした。そこで、電子カルテシステム更新を機に、RISもシステム間の親和性を重視して、PACSと同じベンダ製のシステムを導入したのです」

「RADISTA Workflow」は、検査・レポート・被ばく線量管理・治療RISなど各システムと連携して、放射線部内で発生する様々な診療情報を一元管理する。また、医療機器の点検・管理機能や核医学業務における放射性医薬品の管理など、業務効率の向上及び業務の安全性を担保することもできる。新システムを岩永氏は、つぎのように評価する。

「PACSと同じベンダ製のシステムですの、よりシームレスなデータ連携が可能となりました。被ばく線量管理機能によって個人情報と検査情報を紐づけることができるようになりましたし、検査システムも専門性の高いシステムとなったことで、読影・参照を考慮した画像の並び替えや画像の濃度調整などを行うことができるようになりました」

林氏も、診療放射線技師等の労働環境の改善にも大きな成果があったと語る。

「業務の効率化に加え、我々診療放射線技師にとって働きやすい環境を確保する上でもシステム更新への取り組みは重要な案件でした。検査システムが充実化したことで、画像のチェックをモダリティに付属する端末のみで行う必要がなくなりましたし、画像の並べ替えを適切に行うことで医師の方々もストレスなく読影や画像参照ができるようになったことは、労働環境の改善と同時に、診療情報の均質化や質の向上にも繋がっていると感じています」

■東京大学医学部附属病院 放射線科

極めて有用な治療用RISも他システムとベンダを統一ソフトウェアと相まって業務の大幅な効率化を実現する

Interview

東京大学医学部附属病院
放射線科 准教授

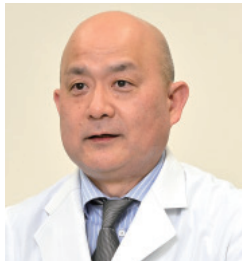
山下 英臣氏に聞く



山下 英臣（やました・ひでおみ）氏
1999 年東京大学医学部卒。同年から 2000 年まで東大病院放射線科。2000 年から 2002 年まで国立国際医療センターを経て、2002 年より東京大学医学部附属病院放射線科勤務、2021 年より現職。

東京大学医学部附属病院 放射線科では、3 台のリニアックにより、IMRT を中心に 1 日 40 ～ 50 件の外照射治療を実施している。同科では、2024 年 1 月の RIS 更新に併せ、放射線治療用 RIS も「ShadeQuest TheraRIS」に更新した。放射線治療部門を担当する同科 准教授の山下英臣氏は、治療 RIS 更新の経緯を、つぎのように語ってくれた。

「当院では従前から治療用 RIS を運用してきましたが、以前の RIS は当院の HIS との連携が十分にとることができていませんでした。必要な診療情報を治療用 RIS に送れず、現場では HIS 画面からそれらの情報を治療用 RIS に手入力しなければならぬなど、非効率的な運用を強いられ苦労していました。そのような事情もあり、RIS が電子カルテシステムと共に更新されるのを機に、治



林 利廣（はやし・としひろ）氏
1989 年東京電子専門学校卒。2001 年学位授与機構保健衛生学士（放射線技術科学専攻）。1989 年埼玉県川口保健所保健衛生課勤務、1990 年より東京大学医学部附属病院放射線部勤務。2009 年同部主任、2019 年より現職。

RIS の更新においては、入札終了後からシステム更新・稼働まで短期間で実現できたことを林氏は評価する。

「入札結果が出てから実際に更新に至るまで 3 カ月程度の時間しか与えられませんでした。放射線部が中心となり、企画情報運営部のサポートを受け、ベンダと密に連携しながら更新作業を行えたことにより、マスタの作成や 80 台以上のモダリティとの接続作業等の多くの工程を短期間で実施できました」。

また、PACS のシステムサーバ上にはマシンスペックの余力があったことから、RIS 及び治療 RIS も PACS の仮想基盤上に構築しました。このことで、導入コストの抑制も実現できました」

なお、岩永氏はベンダ変更に伴うシステムの操作性を危惧していたというが、それも杞憂だったと話す。

「機能向上に伴いシステムも複雑化しているのですが、直感的に扱うことができ、スタッフが操作に慣れるのも早かったですね。今のところ、操作に関するクレーム等は聞いていません」

PACS 及び RIS を含めた放射線部門のシステムは、初日から順調に稼働していると林氏は話す。

「幸い PACS 及び RIS の運用について、

療用 RIS も最新機能を搭載したシステムに更新することしたのです」

放射線治療業務支援システム

HIS・RIS との連携によって診療データのシームレスな連携図る

新たに導入した「ShadeQuest TheraRIS」の機能性を、山下氏は高く評価している。「従来のシステムと操作性が変わることがない上に、1 画面上で参照・収集できる診療情報が増えたので、大変便利になりましたね。また、新しいシステムはレスポンス性の面でも向上しており、ストレスなく業務を行うことができるようになりました」。

また、ベンダの尽力もあり、学会提出のためのデータ抽出も 1 クリックだけで簡単に実行できる機能が加わるなど、臨床以外の業務面でも効率的な運用ができるようになっていきます」

なお、治療用 RIS の有用性を山下氏は強調する。

「放射線治療では、我々放射線治療医が照射すべき腫瘍の範囲を決めた後、医学物理士が線量分布図を作成し、診療放射線技師がリニアックで照射するというのが治療の流れです。このように多くの職種とスタッフが密接に連携することが重要な放射線治療において、診療情報及びデータを管理する治療 RIS は極めて重要で

トラブルはほとんど発生していません」。

なお、新しい PACS は約 700TB の容量を準備しています。現在の画像診断レベルでは、High スライスデータの保存と活用が求められていますが、High スライスデータで保存を行うためには従来の 3 倍程度の容量がサーバに必要です。最近では 3D 画像を作成することが当たり前になっており、研究面でも High スライスデータの活用が進んでいることから尚更です。

3D 画像の作成にはワークステーションが不可欠ですが、今回の放射線部門システムの更新で 3D 画像解析ワークステーション「VINCENT」のライセンス数は 30 に増強しています。その結果、従来は CT や MRI が置かれている部屋の端末でのみ使用できた運用から、院内各所の端末での利用が可能になったことにより、特定の診療放射線技師に 3D 画像作成の負担が集中しなくなり、この面でも労働環境の改善に繋がっていると感じています」

被ばく線量管理システム 加算 3 を見込み 2022 年に導入済 RIS と連携させて積極的に活用推進

同院では 2022 年 3 月に被ばく線量管理システム「ShadeQuest DoseMonitor」



検査システム「ShadeQuest Kenzo」を操作する林氏。医用画像情報システムのベンダ統合により、放射線部内のどの端末からでも検査システムを利活用することができる。

す。今回の更新では、放射線治療医と医

学物理士と診療放射線技師、看護師らとの業務の集約、情報共有を果たすと同時に、業務の効率化に大きく貢献できた実感しています」

山下氏は、システムの今後の課題として、HIS を含めた情報システム間の連携の充実化を挙げる。

「また、新システムが稼働を開始したばかりですので十分ではないのですが、今後は電子カルテシステムを含めた HIS や RIS、PACS など、他のシステムとの連携も不可欠です。ベンダには、更なるシステム間連携の充実化を期待しています」

放射線治療計画支援ソフトウェア

AI 技術を活用したコンソーリングで治療計画作成での負担軽減果たす

放射線治療部門では、放射線治療計画支援ソフトウェア「SYNAPSE Radiotherapy」も新しく導入。Deep Learning 技術を活用して開発したソフトウェアで、放射線治

を導入しているが、その有用性を林氏は話す。「画像診断管理加算 3 取得の関係から、以前より CT から患者さんの被ばく線量に関するデータを取り出し管理していましたが、RIS との連携が十分でなかったため多くの診療情報と紐づけることができていませんでした。そのため、単純な線量の統計解析をするだけでしたが、今回の RIS 導入によってシステム連携が実現したことで、線量管理も一元化され、より詳細な線量管理を実現できるようになると期待しています」

医用画像情報システム運用

研究面での PACS の利活用やネットワーク環境の整備が課題

今後の医用画像情報システムの活用について、岩永氏はつぎのように抱負を話す。「先述のとおり、まずは被ばく線量管理の充実化が次の課題ですが、PACS についても画像データを研究用としてどのように取得・利活用してもらうか、その方策を検討しているところです。データのアウトプット自体は問題ないのですが、セキュリティや個人情報管理の在り方を整備する必要がありますので、その点をクリアして、より良い研究環境を作りたいですね」。

また、システムには地域連携も可能な機能を搭載しているのですが、その機能をどのように活用していくかも課題の 1 つです。なお、今年 10 月から院内の改修工事もスタートしますので、その際に高速ネットワーク環境の構築を行う予定です。これが実現すれば、より効率的なシステム運用が可能になると考えています」

療計画業務の負担軽減を支援していると山下氏はその価値を話す。

「治療計画用の CT 画像において、Deep Learning 技術により自動的にリスク臓器の部位の輪郭を作成します。その作成した画像を放射線治療医が使う治療計画装置に送ることにより、放射線治療医は既にある程度コンソーリングされた状態から治療計画の作成を行うことができます。放射線治療医が最初からコンソーリングを始めるよりも作業時間で 10 分以上短縮できることもあり、大変重宝しているソフトウェアです」

放射線治療分野においての更なる AI 技術の進展に期待しているとも話す。「例えば、前立腺がんの照射などでは、ほとんどの症例で照射野は似ているので、ビッグデータを収集して身体の大きさや病変の位置に近いデータを活用すれば、治療計画作成の効率化に貢献するのではないのでしょうか。今後の技術的な進化に期待しています」

東京大学医学部附属病院



本邦を代表する大学病院である同院は、診療面では高度な医療を担う特定機能病院として、ロボット支援手術、がんゲノム医療、臓器移植などの最先端の医療や、東京都の総合周産期母子医療センターとしてリスクの高い妊娠・出産、新生児医療を実施する他、研究面では 2016 年に臨床研究中核病院の承認を受け、適正な臨床研究によって新たな医療の開拓を推進するとともに、科研費をはじめとした多くの競争的研究費を獲得、最先端の研究成果を世界に発信し続けている。教育面でも、医学部学生や看護学生の講義や実習を担うとともに、研修医をはじめとするメディカルスタッフの教育を通じた優れた医療人の育成に取り組んでいる。

住 所：東京都文京区本郷 7-3-1
病院長：田中 栄
病床数：1226 床（一般病床 1157 床、精神病床 48 床、保険外病床 21 床）