



2014年に開院した新病院。地上14階、地下1階の中央棟を中心に、建物延面積9万1595.94㎡を有し、標榜診療科数22診療科、医師・看護職員など総勢約2000名の職員が勤務している。外来患者数は2021年度で1日平均2574.6人、入院患者数は7111.1人を数える

COVER STORY  
2023  
愛知県

## 愛知医科大学病院

# 愛知県尾張東部の医療を支える大学病院が 高感度・高機能な磁性体検知器の導入により、 安全・安心のMRI検査体制の構築を実現する

1972年に開院し、愛知県尾張東部の地域医療を支えると共に、医学教育・研究・臨床に成果を挙げている愛知医科大学病院。同院の放射線科では、最先端の各種モダリティを積極的に導入することで、高度で先進的な医療提供体制を整備している。また、安全・安心の検査体制を構築するべく、その体制を支える最新の機器・システムの導入にも意欲的である。既読管理・被ばく線量管理システムやMRI検査における磁性体検知器などの導入・運用は、その類型にして典型といえよう。放射線科の診療の現状と、医療安全に関する取り組みについて、放射線科教授の鈴木耕次郎氏らに話を聞いた。

愛知医科大学医学部放射線医学講座教授  
愛知医科大学病院放射線科／中央放射線部  
部長

### 鈴木耕次郎氏に聞く

——放射線科の概要からお聞きします。

当院の放射線科は、画像診断、放射線治療、インターベンショナルラジオロジー（IVR）、核医学の4分野に分かれ、20名の医師が所属しています。

画像診断の特色としては、特定機能病院であることから画像診断管理加算3を取得しており、CT、MRI、核医学検査には全てレポートを作成し、翌診療日までに8割以上を完成させる迅速な画像診断を行っています。画像診断の件数は、造影検査を含むCT検査が年間約4万8000件、MRI検査が約2万2000件、核医学検査が約3000件を数えます。これらの件数を14名の画像診断医が診断しており、日々多忙な毎日を送っています。

また、当院ではドクターヘリを運用していることも含め、救急患者が多数来院しています。放射線科のIVRチームはオンコール体制の下、24時間365日、動脈塞栓術などを含めて緊急のIVRを常時施行できる体制を整えていることも特徴の1つでしょう。IVRの件数は年間約600件ですが、そのうち約100件が緊急のIVRです。

放射線治療については、リニアック2台に加えて、2022年4月から温熱療法用の装置としてハイパーサーミア2台

が稼働を開始しました。通常の放射線治療や化学療法に加えて、温熱療法を実施することで、当院が積極的に取り組んでいるがん治療に対して、一層の治療効果が高められることを期待しています。

——ハイパーサーミア導入の経緯についてお聞かせください。

温熱療法は30年以上の歴史を持つ治療法ですが、最近開発されたハイパーサーミアは装置の高性能化が進んだことで治療精度が上がり、より効果的に温度を上げることができるようになっています。また、中京圏では温熱療法を実施する施設が少なく、病院としての特色を出せるのではないかと判断しました。なお、治療装置も大掛かりなものではなく、既存のスペースを活用可能だったことも導入を後押ししました。

また、中長期的な成績は出ていませんが、高い効果が得られるのではと、手応えを感じている放射線治療スタッフからの報告を受けているところです。

——医療安全にも力を入れておられると伺っています。

検査や治療、IVR全てに言えることですが、件数が増えることは、当然、それだけ事故が起る確率は上がります。検査の過程で万一大きなトラブルが起きしてしまうと、患者さんへの不利益は計り知れません。

事故のリスクを減らすために、放射線科のスタッフが日々万全の注意の下、業務に取り組むことはもちろん大前提です。一方で、事故のリスクを下げるための機器やシステムを積極的に導入するこ

とによって、放射線科における検査や治療、IVR等の安全性を高めることも重要であると考えています。

代表的な例としては、MRI検査室の前に最新の磁性体検知器を設置しました。検査を受ける被検者が検査室内に磁性体を持ち込まないための装置ですが、日々の安全な診療業務の実施に役立っていると聞いています。

——最近、読影レポートの見落としなど問題となっています。

昨今、放射線科医が異常所見を指摘したレポートを見ずに主治医が診療を進めてしまい、後日、その異常所見による影響が見つかり、診療上の問題が発覚するトラブルが起っています。

画像診断レポートの既読管理については、当院の医療安全管理室のスタッフが中心となり、電子カルテ画面上に当該医師が確認すべきレポートを表示する機能を実装させました。



鈴木耕次郎（すずき・こうじろう）氏

1996年金沢大学医学部卒。公立陶生病院、西尾市民病院、名古屋大学医学部附属病院等を経て、2004年独アーヘン工科大学留学。2010年名古屋大学医学部附属病院 講師（放射線医学講座）、2013年名古屋大学大学院医学系研究科 准教授（量子介入治療学）。2017年愛知医科大学医学部放射線医学講座 准教授、2018年より愛知医科大学医学部放射線医学講座 教授

ということに取り組んでもらっています。  
——**放射線科の今後、並びに展望について、お聞かせください。**

アットホームな雰囲気であることも評価され、放射線科には若手の医師や学生がコンスタントに入局しています。スタッフの平均年齢も30歳代後半と比較的若く、皆さん意欲的に教育・研究・診療に取り組んでいます。しかし、現状のマンパワーは決して十分なものとは言えず、よりスタッフ数を拡充させていきたいですね。

医師の働き方改革も2024年から順次施行されていきますが、全体の仕事量を減らすことはできないので、いかに人手を増やすか、また、業務の効率化を進められるかが今後のカギとなります。

なお、放射線科では、現在、1週間で



愛知医科大学病院では、2002年1月から同院を基地病院とし、全国で4番目のドクターヘリ事業を開始。原則愛知県内全域、片道70km圏内（25分）を活動範囲とし、隣県（岐阜・三重・静岡・長野）及び広範囲についても要請に応じて活動している。2020年度の実績は、現場救急248件、病院間転送28件を数える

24時間勤務という時短勤務の女性医師が3名いるように、医師の勤務環境の整備にも努めているところです。時短勤務の医師のキャリアを維持、そして生かしつつ、常勤医の業務負担を軽減できるようになればと思います。

——**新たなモダリティ導入計画などありますか。**

モダリティの更新は、古くなった装置から適宜更新していますが、現在、MRIの件数がかなり増加しており予約の待ち時間も長くなっていますので、MRIを増設し、6台体制にしたいと考えています。

また、画像診断でのAI技術に関しては、まだ本格導入していませんが、現在、複数企業のAIソフト・システムをトライアル的に使用しており、当院の運用にマッチしたものを導入したいと考えているところです。

自身は、AIが画像診断の全てを行うのではなく、放射線科医の仕事をサポートするものと考えています。例えば、放射線科医が読影した後にAIで最終チェックを行ったり、逆にAIでスクリーニングを実施してから、放射線科医がもう一度チェックするといった使い方を想定しています。読影医1人でダブルチェックができることはメリットですが、現在のAIは決して完璧とは言えず、病変を見落とす可能性もありますし、逆に病変でないものを病変と判断してしまう可能性もあり、それによって放射線科医の業務が煩雑になっては困りますので、導入の検討は慎重に行っていく予定です。

■愛知医科大学

**被ばく線量管理システムやMRI検査での磁性体検知器等々  
医療安全を大前提とした検査体制実現への投資は惜しまず**

Interview

愛知医科大学病院  
中央放射線部 技師長

**金田直樹氏**に聞く



**金田直樹**（かねだ・なおき）氏

1995年藤田保健衛生大学衛生学部診療放射線技術学科（現・藤田医科大学医療科学部放射線学科）卒。同年4月より愛知医科大学附属病院（現・愛知医科大学病院）中央放射線部勤務。2022年4月より中央放射線部 技師長に就任、現在に至る

台の計5台、アンギオ装置5台、リニアック2台をはじめ、数多くの検査装置および治療装置を有しており、極めて多くの件数を実施している。

医療安全

**放射線診療の大前提は“安全”と意識付け  
被検者、術者問わぬ被ばく管理の実践**

愛知医科大学病院では、医療安全対策に力を入れているのは先述のとおりだが、中央放射線部では被ばく線量の管理、磁性体検知器の導入によるMRI室での吸着事故等無くす取り組みを積極的に実施している。

まず、被ばく線量管理について、金田氏はつぎのように話す。

「画像管理加算3の取得に加え、医療被ばく低減施設認定を受けるため、線量管理のためのシステムを多数導入しています。

当院では、Web参照型の線量管理システム『Radmetrics（バイエル）』を導入したことで、CT検査で部位ごとにどれだけの線量を被ばくしているか、当該情報を自動的に取得し、一括管理しています。その有用性は高く、例えばERの現場でDRLsの基準より被ばく線量が高いことが報告された際には、救急の患者さんはバッグボードに載せた状態で検査することから、見かけ上の線量が大きくても心配ないことを説明できました」



までに十分加温できるかが大きなポイントとなります。熱の影響で痛みを感じる患者さんもありますし、脱水症状を引き起こさないように水分補給に注意するなど、担当する診療放射線技師が約50分におよぶ治療時間中、集中する必要があります。

——**温熱療法を実施していく上での課題と今後の展望をお聞かせください。**

温熱療法は歴史のある治療法ですが、施設数は決して多くはなく、エビデンスの蓄積が十分でないことから診療報酬も抑えられているのが現状です。エビデンスを増やすためには、当然、当院でも治療件数を増やす必要があります。そのためには、当院のがん患者さんの治療だけでなく、他施設からの紹介患者を増やすことがポイントとなります。当院では、今後地域の医療機関に積極的にハイパーサーミアの治療実績をアピールしていき、患者数増につなげたいと考えています。

当然、術者被ばくの管理についても力を入れていると金田氏は話す。

「当院がIVRに積極的に取り組んでいることは鈴木部長の発言にもありましたが、当院ではIVR現場でのX線量測定システムを使用しており、リアルタイムに術者被ばくの状態を見える化したことで、医療従事者の被ばくに対する意識付けに成功しています」

磁性体検知器「MAGGUARD」による

**機械的に磁性体を確実に検知し  
安全・安心・効率的MRI検査を実現**

愛知医科大学病院では、5台のMRIが稼働しており、1日90件以上の検査を行っている。中央放射線部 主任としてMRI検査を担当している遠藤真氏は、同検査の現状をつぎのように話す。



愛知医科大学病院では、3テスラMRI 2台をはじめ、計5台のMRIが稼働。寝台は全て着脱式で、患者の載せ替えは検査室外で実施するなど、医療安全対策に力を入れている

「MRI検査を担当する診療放射線技師は9名ですが、当直等の関係で1日に検査業務を担当しているのは7名、そして他部署からの応援1名を加え、8名で5台のMRI検査を実施しています。ERに設置されている1.5テスラMRIを除く4台は1カ所に集中して配置されており、そこでは6名の診療放射線技師によって運用されています。

検査件数は1日で90～95件程度ですが、120件実施する日もあります。現在、MRI検査の予約は2ヵ月以上の待ち状態で、検査依頼医や患者さんには大変申し訳ない思いを抱いております」

愛知医科大学病院では2018年に磁性体検知器「MAGGUARD（マグガード）」S[および「MAGGUARD（同）H」（共にフジデノロ社製）を導入。MRI検査における磁性体持ち込みを機械的に阻止することで、患者にとって、また、検査スタッフにとっても安全・安心かつ効率的なMRI検査環境を実現している。

「MAGGUARD」導入の経緯について、金田氏はつぎのように話す。

「機械的に磁性体を発見してくれる磁性体検知器は、MRI検査の安全性を担保する上で重要な存在です。『MAGGUARD』は、先代技師長がMRI更新に併せてフジデノロ社の提案により導入を決断しましたが、とても使い勝手の良い装置で、吸着事故などはほとんど起こらなくなりました」

「MAGGUARD」導入以前の状況について、遠藤氏はたいへん厳しい状況だったと話す。

## 2022年4月から最新型ハイパーサーミア装置が稼働開始 放射線治療・化学療法との併用で高い治療効果を上げる

愛知医科大学  
中央放射線部  
副技師長

**中村和彦**（なかもら・かずひこ）氏に聞く

2022年4月に稼働を開始したハイパーサーミア「サーモトン-RF8 GR Edition（山本ビニター）」。人体加温に最適な8MHz波（高周波）を採用し、従来型装置に比べてスピーディかつ高効率な治療体制の構築が可能となっている

愛知医科大学病院は、2022年4月に最新型ハイパーサーミアを2台導入。放射線治療および化学療法に温熱療法を加えることで、がん治療に対する成果を挙げているという。放射線治療の現状とハイパーサーミアの運用について、中央放射線部副技師長の中村和彦氏に話を聞いた。

——**放射線治療の現状についてお聞かせください。**

当院の放射線治療には、放射線治療医の他11名の診療放射線技師が業務に当たっており、新規患者数は年間550名ほどです。放射線治療部門には、リニアック2台と2022年4月に稼働を開始したハイパーサーミア2台が稼働しています。

なお、ハイパーサーミアについては、11名の診療放射線技師全員が運用できるよう、放射線治療の部署内で担当のローテーションを行っています。

——**ハイパーサーミアによる治療の現状についてお聞かせください。**

ハイパーサーミアは、2台で1日6～8名程度の治療を実施しています。全ての症例で、放射線治療もしくは化学療法、また

は両方の治療法との併用による治療を実施しています。

当院のハイパーサーミアによる温熱療法の特長としては、放射線治療と併用する際、そのゴールデンタイムと言われるX線照射後15分以内に実施していることが挙げられます。リニアック室のすぐ隣にハイパーサーミアの治療室があることから、患者さんの移動を迅速に行うことができますし、また、兼任している放射線治療スタッフが対応しますので、スケジュール管理等を含め、最も理想的なタイミングによって効果的な温熱療法を実施することが可能となっています。

——**温熱療法のポイントとしてはどのような点が他に挙げられますか。**

治療部位に対し、治療効果のある42.5度



ハンディタイプの磁性体検知器「MAGGUARD-H」。650 gと軽量で扱いやすく、車椅子やストレッチャー等で運ばれてくる被検者に対する磁性体のスクリーニングに威力を発揮。安全・確実な MRI 検査の実施に貢献している

まだまだ、検査でアーチファクトが出たりするだけでなく、患者さんが火傷するなど、大きな医療事故につながります。

しかし、感染症対策の観点から、スタッフが患者のマスクに触れるわけにもいかないので、非接触でマスクのノーズワイヤーの検知が可能な『MAGGUARD』は本当に有用で、今日のような状況下、不可欠な装置だと感じています」

新型コロナウイルス感染症が流行し始めた2020年頃は、安価なマスクが多かったこともあり、かなりの確率でノーズワイヤーが磁性体であるケースが多かったという。現在でも、約90件の検査で20件以上の被検者のマスクが磁性体のものであるという。

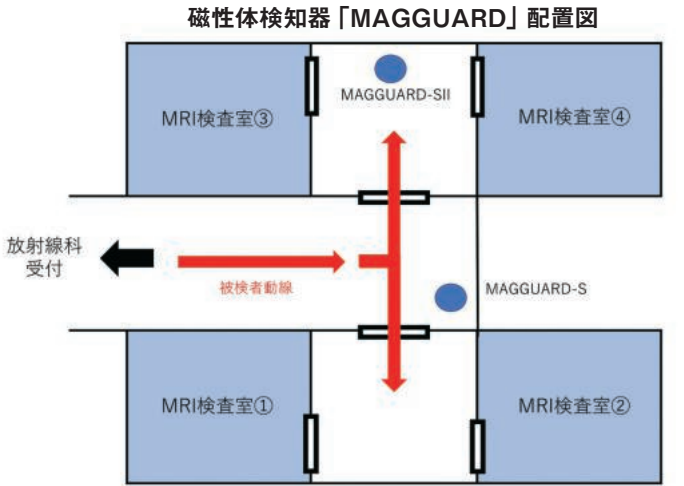
スタンドタイプの『MAGGUARD-S』と『MAGGUARD-SII』は、病院のMRI検査フロアに各一台が設置されている。

愛知医科大学病院では、ハンディタイプの磁性体検知器『MAGGUARD-H』を、MRI検査フロアと救急のMRI検査室に1台、それぞれ配置している。同装置について遠藤氏は話す。

「スタンドタイプの『MAGGUARD-S』は歩ける被検者に対しては有用ですが、車椅子やストレッチャーに載せられた被検者には対応できません。その点、ハンディタイプの『MAGGUARD-H』は、容易に磁性体だけを判別できるので至極便利です。重さも650グラムと軽すぎることも重すぎることもなく、扱い易いですね」

「MAGGUARD-H」も、当然、他のシリーズ製品と同様、高感度MIセンサを搭載しており、高い感度で磁性体を検知することができると話す。

「次から次に新しい医療器具や装着具が登場し、診療放射線技師のような専門の教育を受けていない医療スタッフや被検者



愛知医科大学病院では、救急や中央放射線部内のMRI検査室前に磁性体検知器を設置。同装置によるスクリーニングを確実に実施することで、ヒューマンエラー等による磁性体持ち込みを防止する



MRI検査室手前に配置された最新型の磁性体検知器「MAGGUARD-S II」。より高感度な超高感度磁気センサシステム「iMus（イムス）」を搭載。ヘアピン等の微小な磁気信号変化から、酸素ボンベなど磁性の大きなものまで、安定した測定を実現する

磁性体検知器「MAGGUARD-S」。自社開発による高感度な磁気インピーダンス（MI）センサを搭載。同センサを複数内蔵することで、検知対象である磁性体による磁場変化を高感度に検知し、磁性体までの距離により色が変わるLED表示灯と検知音により、磁性体のおよそ位置等を知らせる



遠藤 真（えんどう・まこと）氏  
2001年藤田保健衛生大学衛生学部診療放射線技術学科（現・藤田医科大学医療科学部放射線学科）卒。2001年4月愛知医科大学附属病院（現・愛知医科大学病院）中央放射線部入職。2016年4月同主任。現在、画像診断センターMRI部門担当

「2014年に現在の病院がオープンする際、海外製のゲート型磁性体検知器を導入したのですが、検知精度が低い上に、検知しても磁性体がどこにあるのか見当を付けるのも難しく、さらに海外製品であることから装置に関する問い合わせもできず、少々持て余していたのが実情でした。そこで、『MAGGUARD』が導入されたときは、まさに我々が欲していた機能を有する製品だったので、素直に喜んだのを今でも覚えています」

### 磁性体検知器「MAGGUARD-S」 見つけ難くなっている磁性体 コロナ禍のMRI検査に不可欠な装置

磁性体検知器「MAGGUARD-S」は、微小な磁界の変化をも検知可能なMIセンサにより、MRIに吸着する可能性のある「磁性体」のみを検知。シールド性の高い設計と共にアルミ中心の筐体によりMRI装置への影響を徹底して排除している。また、磁性体までの距離により色が変わるLED表示灯と検知音により、「磁性体の侵入」を確実に阻止する。自立式でスペースを取らず、つまずきや蹴込みスペースな

には磁性体を見分けるのが困難になっています。最近では、先に挙げたウィッグの他にも、磁気治療器の微小な磁石や血糖値測定用のリブレ、女性用下着の内蔵金具など、装着している当人も分からないものすらあります。

これらの磁性体を検知するには、従来の口頭による確認だけでは難しいと思います。機械的に非接触で高精度に磁性体が出検可能な『MAGGUARD』のような装置がどのMRI検査施設にも必要なのではないでしょうか」

医療安全に力を入れる理由について、金田氏はつぎのように訴える。

「患者さんが当院に検査しにきているのに、その検査で怪我をしたりするのはあり得ない話です。ただし、人間はどうしてもミスをしてしまいますから、いかにミスを防ぐシステムを構築するかがポイントとなります」

「従来の装置に比べて検知の精度が高く、また、LED表示灯によって身体のだあたりに磁性体があるか見当を付けられるようになったメリットは大きいですね。

例えば、高齢者などが身に着けるウィッグなどは金具を使ったものやそうでないものがあり、以前は口頭での確認に気を遣いました。磁性体検知器であれば頭部周辺で反応が強まるため、被検者に対し、口頭での確認が取りやすくなりますし、検査着に着替えた後でもポケットに何気なく入れてしまったものや、他施設で装着したチューブなど医療器具についても調べることが容易になりました」

様々な磁性体を検知する同製品だが、遠藤氏が最も貢献していると語るのが、マスクのノーズワイヤーの検知である。

「導入当初は、これまでの徹底した磁性体対策によって検知件数も少なかったのですが、新型コロナウイルス感染症の流行で被検者がマスクを必ず装着してくるようになってから状況が一変しました。

不織布マスクにはノーズワイヤーが挿入されており、これが金属製なのか、もしくは樹脂製なのかを見分けるのに、『MAGGUARD』が非常に役立っています。患者さんは、マスクのノーズワイヤーについて、その素材を知らない方がほとんどです。マスク内のノーズワイヤーが磁性体の

私は医療安全に関する放射線部のセーフティマネージャーとしても活動していますが、中央放射線部でも、インシデントについては私に直接連絡させるようにしており、翌日のミーティングでスタッフ全員に情報の共有化を図っています。なお、インシデントを起こしたスタッフには過剰な責任を負わず、ケアすることに心がけています。

MRI検査での磁性体によるトラブルは、医療事故ということだけでなく、その間、MRIが使用できなくなることであり、ただでさえ長い検査待ち時間をさらに引き延ばしてしまう事態を招いてしまっています。また、吸着事故によってクエンチのような事態を引き起こせば、病院経営にも打撃となります。そのようなリスクを大幅に低減できる磁性体検知器は、MRIを装備する病院にとって不可欠な装置ではないでしょうか」

愛知医科大学病院

愛知医科大学病院は、1972年の開院以来一貫して安全かつ質の高い医療を地域に提供し続けている。同院は、特定機能病院としてロボット支援手術などの先進技術を駆使した医療を提供するほか、地域がん診療連携拠点病院、がんゲノム医療連携病院として、がん診療にも力を入れている。救命救急センターは、愛知県の高度救命救急センターとして24時間365日対応。加えて、ドクターヘリ基地病院、基幹災害拠点病院の指定も受けており、愛知県における救急・災害医療の「要」として重責を担っている。分院である愛知医科大学メディカルセンターをはじめとして近隣の各医療機関ならびに介護施設との密な連携を基盤に、包括的医療体制を強固に整備し、地域の基幹病院として、より満足度の高い医療の実現を目指している。

住所：愛知県長久手市岩作雁又1番地1

病院長：道勇 学

許可病床数：900床

（13）新 医 療 2023年1月号

新 医 療 2023年1月号 （12）