

●総特集

最新MRI導入を成長の原動力にする

技術的進展、非侵襲性を背景に大きな期待が寄せられるMRI。そのパフォーマンスを病院戦略に反映させ、成長につなげる施設を紹介する

●特集

なぜ放射線治療装置は“最新型”が良いのか



名古屋市立大学病院では、最新型の国産3テスラMRIを導入し、産学連携による技術革新の可能性を探る。同MRIの前で、右から芝本雄太放射線科教授、中央放射線部の國友博史技師、川野 誠技師長、森 清孝技師

[特別企画]

リハビリ医療での画像診断装置拡充の意義 HIS導入／更新—コンサルタントからの病院への注文

[データ]

MRI設置施設名簿 [Part1]

血管造影システム設置施設名簿 [Part2]



名古屋市立大学病院では、2014年3月より日立メデコ製3T MRI「TRILLIUM OVAL」が稼働。同院では、3T MRI 3台、1.5T MRI 2台と5台のMRIを有し、年間1万7000人弱の検査を実施している。写真は「TRILLIUM OVAL」と芝本雄太氏

愛知県 名古屋市立大学病院

放射線診療の拠点に国産3T MRI 導入 大学病院ならではの要件をクリアしつつ 臨床1号機による開発協力で互恵目指す

名古屋市立大学病院放射線科は、その長い歴史と共に確たる実績を誇ってきたことで知られる。当然のように同科にある機器・システムは、厳しい要求に応えられるものに限られてきた。そして今春、かねてより話題の日立メデコ製3テスラMRIが稼働し始めた。注目すべきは、同機は臨床1号機であることと同時に、共同開発体制を敷いたことだ。実績ある大学病院と国産MRIメーカーがタッグを組んだ時、果たして何が生まれるのか。同科の主任教授である芝本雄太氏をはじめ、MRIに関わるスタッフに抱負を聞いた。

Interview
名古屋大学大学院
医学研究科放射線医学分野 教授
芝本雄太氏に聞く

——名古屋市立大学病院放射線科の特長な
らびに、強み、から、お聞かせください。
当科は約60年の伝統がありますが、長い
歴史の中で、かなり初期より高精度な画像
診断において高い信頼を得てきました。ま
た、直近十数年においては治療部門が格段
の発展を遂げたことにより、現在は診断
治療の両面において全国でもトップレベ
ルの診療が行える体制であることが特長と
してあげられるでしょう。

その中でも、診断部門に関しては肺や腹
部、泌尿器など臓器別に各領域の専門家が
揃っており、彼らが画像診断を行うことが
強みです。また、治療部門に関しては高精
度放射線治療の比率が非常に高いことも強
みといえます。既に10年前からIMRTを
実施するなど、早期から高精度放射線治療
に取り組んできましたが、2012年に喜
谷記念がん治療センター（東棟）がオーブ
ンし、治療機器を拡充したことで高精度放
射線治療の提供体制がより進展し、その結
果、高精度放射線治療の比率は現在50%を
超えるまでになっています。

なお、放射線科スタッフは、臨床研究医
とシニアレジデントを含め総勢31名です。

そのうち教官は14名で、画像診断部門は9
名、治療部門は5名の教官が常勤で勤務し
ています。
——人材育成にも努力されていることが印
象的です。

最先端の診断・治療装置を揃え、地域に
質の高い医療を提供するのは大学病院とし
て当然の責務ですが、放射線科医の育成と
輩出に努めることも当科の使命と考えてい
ます。それも地域のみならず、全国展開の
観点から活動を行っています。

当院はかねてから人員交流や医療連携を
目的とした関連施設制度を取り入れてお
り、当初は名古屋周辺の医療機関を対象に
放射線科医を派遣していました。各施設の
病院規模に応じた放射線科医の人員配置を
行い、放射線診療の質向上と装置の運用を
支援した上で、地域の医療を発展させるこ
とがその主目的です。例えを挙げると、は
名古屋市立西部医療センターには、当科が
輩出した放射線科医12名が常勤の形で勤務
し、当科と連携しつつがん治療と画像診断
に携わっています。

現在、その連携の環は、北は北海道、南
は沖縄にまで広がり、関東圏では東京や神
奈川などに関連施設ができてきています。
——画像診断装置も充実していますが、M
RIはなんと5台体制と贅沢です。

画像診断機器に関しては、04年の中央診
療棟開設時、1台のCTを継続した以外は

順次行っているところですが。

MRIは、04年時、3台体制だったので
すが、東棟の開設時に同棟に1.5テスラ
と3テスラを1台ずつ増設し、現在は5台
体制となっています。増設の理由は、検査
予約の待ち時間の短縮です。なお、中央診
療棟にある3台のうち、1台は3テスラに
更新済みで、続いて14年3月から日立メデ
コ製3テスラMRI「TRILLIUM OVAL」
が稼働しています。なおCTは、すでにハ
イエンド機器3台に更新済みです。

——更新2台目の機種として、国産の3テ
スラMRIを導入された理由をお聞かせく
ださい。
実は、MRIの更新はもつと前に行う予

全て最先端装
置に入れ替え
ました。現在
はその更新を

定だったのですが、諸般の事情により少し
先送りとなってしまいました。そのような折
日立メデコが3テスラMRIを開発中と
いうことを知り、メーカー側の要望とも合
致し、臨床用第1号機の納入を前提に開発
協力することになったのです。

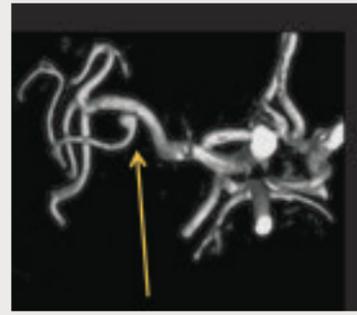
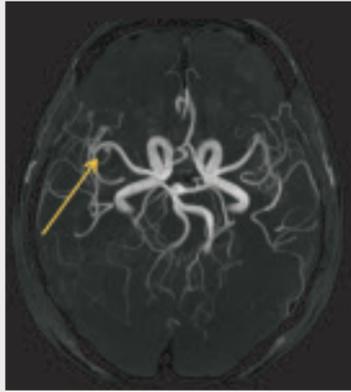
周知のとおり、MRIについては海外
メーカーに勢いがあることは否めません。
一方で、サービスマンなども含めアフ
ターフォローの面では国産メーカーが優位
に立つのは自明です。ゆえに国産MRIが
性能面で外国製と互角以上に渡り合えるよ
うになれば、患者さんが得るメリットはよ
り大きなものになるはずです。

当科は幸いなことに、先般述べたように
5台体制という非常に恵まれたMRIの運
用環境下にあります。その利を生かし、大
学病院が担うべき役割の1つとして、国産
MRIの性能進展に尽力したいと考えたこ

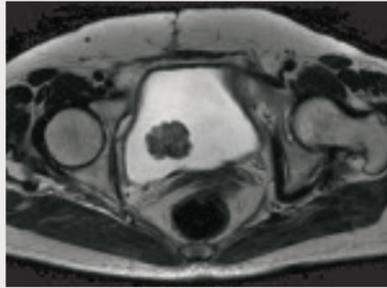


芝本雄太（しほもと・ゆうた）氏
1955年兵庫県生まれ。1980年京大医卒。80年から83年まで
鳥根医大医学部附属病院放射線部、87年から01年まで京大放
射線科、胸部疾患研究所、再生医学研究所を経て、2002年
より名古屋市立大学医学研究科放射線医学分野教授、現在名
古屋市立大学病院副病院長、総合研修センター長を兼任

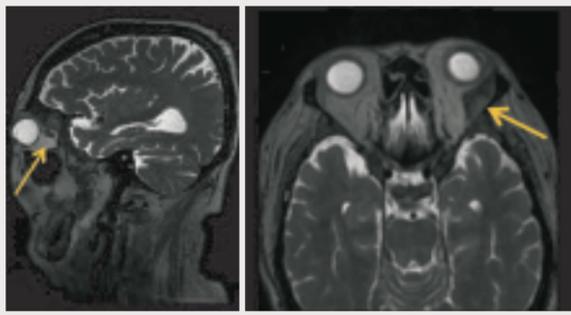
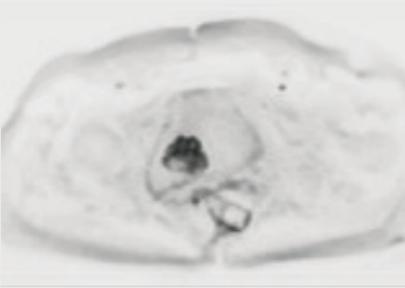
3テスラMRI「TRILLIUM OVAL」の臨床画像



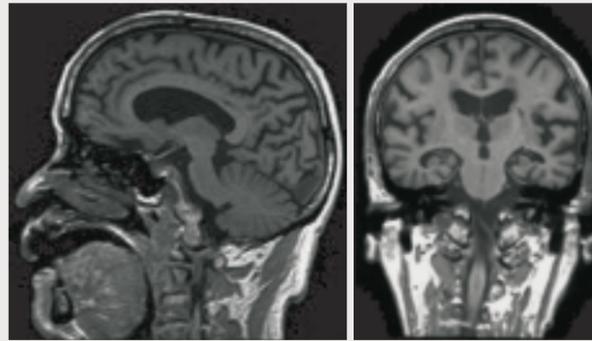
【脳動脈瘤画像】上段はMRA、下段はオンコンソールで処理したVolume Rendering画像



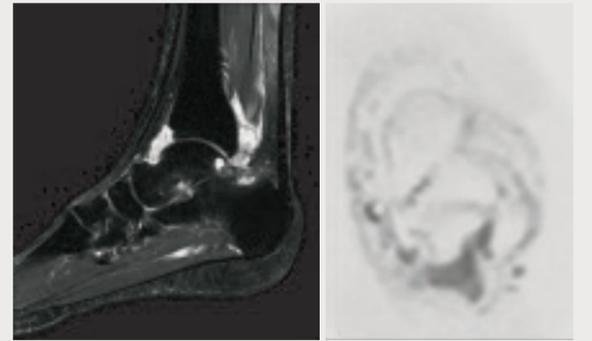
【膀胱内腫瘍画像】左：T2強調画像、右：DWI画像。



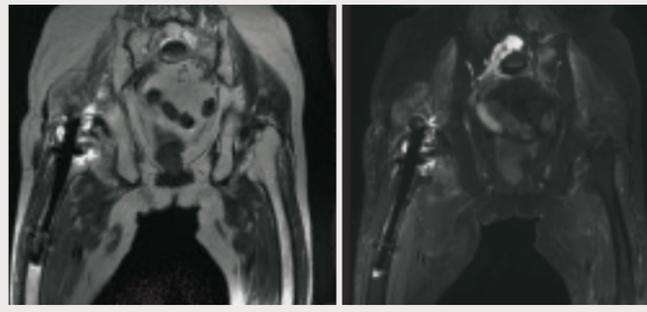
【眼窩検査画像】VRFAタイプの3Dボリュームデータ計測技術「isoFSE」による撮像。左：素画像1mmスライス厚、中と右：MPR画像（AX、COR）1mmスライス厚再構成



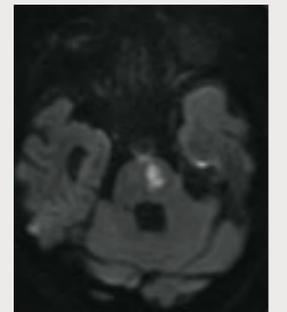
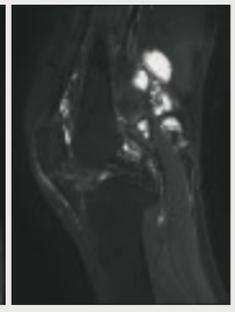
【アルツハイマー病画像】3D GEIRによる撮像。左：素画像1mmスライス厚、右：MPR画像（COR）1mmスライス厚再構成



【Footコイルを用いた足関節検査の画像】Foot/Ankle用コイル（8エレメント）を用いて撮像した画像。左：脂肪抑制T2強調画像、右：DWI画像



【関節部位の症例画像】FatSep水脂肪分離法による画像】左と中の画像は、人工関節、股関節骨頭壊死の症例で、左はT2強調画像、中はFatSep（水脂肪分離）法によるT2強調画像。右の画像は、FatSep（水脂肪分離）法による膝関節のT2強調画像



【脳幹梗塞の画像】DWI画像 スライス厚2mm

名古屋市中区にある名古屋中央放射線部は、診療放射線技師43名が所属している。看護師は、救急部に所属する58名の看護師から常時14名が派遣されており、放射線科および中央放射線部での検査をサポートしている。モダリティは、CTが3台（2管球CT2台、320列CT1台）、MRIが5台（3T3台、1.5T2台）、血管撮影装置が3台（IVR-CT含む）、RIが2台、放射線治療装置はリニアック2台、トモセラピー1台、治療用CT2台、小線源治療装置（RALS）1台が稼働中。一般撮影装置を全てFPD化しているなど、機器・システムは、最新、かつ最先端のも

Interview 名古屋中央放射線部 技師長 川野 誠氏に聞く



「43名と公立大学の中では診療放射線技師の数が少なめですが、当直2名体制を実施して、当日検査にも対応しています」と話す中央放射線部技師長の川野 誠氏

最先端のモダリティを多数そろえ、患者を待たせず質の高い検査を提供

名古屋中央放射線部では、日立メディコ初となる3テスラMRI「TRILLIUM OVAL」を導入。3月より臨床稼働を開始した。同装置導入の経緯と有用性について、中央放射線部技師長の川野 誠氏にインタビューした。

の整備されている。検査件数は、平成25年度の統計でCTは約3万3000人、MRIは1万7000人弱、RIは約1500人、放射線治療は1万3000件を超え、一般撮影は10万人以上と、膨大な件数の検査を実施している。同病院中央放射線部の特徴について、技師長の川野 誠氏はつぎのように話す。

「中央放射線部では、①チーム医療を推進し安全な医療を目指します、②画像診断検査や放射線治療で待たせません、③あらゆる技術や知識の習得に取り組みます、④放射線技師を付けた名乗りで、円滑な接遇を目指します」という4つの目標を掲げて業務に取り組んでいます。

この中で、最も重視しているのは、①の安全な医療です。アクシデント/インシデントを減らすために、現場からの解決策を積極的に実施したり、スタッフのレベルアップを図るため、平成25年度には通常の職制とは異なるクリニカルコーチ制を導入しました。

また、2010年7月から当直2名体制を実施して、MRI検査の救急での対応や、救急車搬送・院内発生時のAiにも対応できるようにしました。

さらに、高いレベルで指導的立場の人材育成を目指す観点から、大学院への進学を

ともあり、「TRILLIUM OVAL」を導入するに至ったのです。

「機器の共同開発は、大学病院にどのような波及効果をもたらすのでしょうか。開発を共にする意義は、もちろん病院側にもあります。その1つは、MRIの開発に携わること自体が、研究テーマの素材になり得ることです。」

論文発表は昨今、大学病院の評価軸の1つとして非常に重要になりつつあります。共同開発の過程において、医師や診療放射線技師が新しい撮像法などに積極的にチャレンジしていけば、素晴らしい研究テーマになると考えます。

それと付随して、職員の勤労満足度の向上という効果も得られるでしょう。事実、先人の知らない未知の領域に挑戦できることから、当科全体のモチベーションが目に見えて向上しているのは確かです。

「画像診断におけるMRIの今後の位置づけについて、所感を伺います。」

かつてのMRIには「呼吸性移動に弱い」など撮影上のウイークポイントがいくつかありましたが、技術革新の恩恵でそれらの弱点は改善されつつあります。これにより、CTと違って医療被ばくがないMRIの重要性がより押し上げられてきているように思えます。

もちろんCTにはCTの良さや価値があり、どちらかが一方的に優れていることはありません。しかし、多くの検査部位でMRIが第一選択となる時代に少しずつ移ってきているように見受けられます。その意味においても、「TRILLIUM OVAL」

の今後に大いなる期待を寄せています。

「最後に、放射線科の今後の展望について、お聞かせください。」

私は医学部放射線医学教室の教授として、医局員に常々「放射線科は人材、装置、研究成果の3項目に焦点を当てて、全てを発展させていく」と話しています。

人材については毎年、8名ほどの入局者数をコンスタントに確保できています。また装置においても、先般述べたように画像診断・放射線治療装置ともに、関連施設を含め全国でも屈指のラインナップが整ってきています。また、研究成果に関しては、年間30本くらいの英語論文が出るようになってきており、僅かですが私の思いは叶うようになってきています。

今後も、放射線科のプレゼンスを一層高めるために、研究の質をより高め、世界に向けて論文発表という形で発信していきたいと考えています。



2012年5月「喜谷記念がん治療センター」に設置された放射線治療装置「トモセラピー」。1日18名の高精度放射線治療を実施。同院では、他にリニアック2台、小線源治療装置（RALS）1台を保有、年間1万3000件以上の放射線治療を実施している



「74cmの楕円ボアは天板も広く、上肢の肩など、これまで磁場中心での撮像が困難だった部位の検査も容易に行うことができます」と話す中央放射線部の國友博史氏

推奨しており、現在5名が在学中です。また、各種資格取得も推奨しており、現在医学物理士4名、放射線治療専門技師3名、放射線治療品質管理士2名、上級磁気共鳴専門技術者1名、磁気共鳴専門技術者3名、放射線取扱主任者（1種）6名など、多数の取得者を輩出しています」

同院では、このような人材育成と並行して、平成22年度から各モダリティを最新機種に更新する計画を進めている。CT、MRIは言うに及ばず、一般撮影装置や血管撮影装置は全てフラットパネル化。さらに、平成24年度には外来棟の東側に喜谷記念がん治療センターを設け、1階にはがんの放射線治療を行う最新のトモセラピーを設置し、1日18名の高精度放射線治療を実施する。なお東棟2階では極めて高度ながんの化学療法に加え緩和ケアも実施しており、がん治療センターの名にふさわしい機能を有する施設となっている。

「設備投資に対して病院側が積極的に取り組んでくれたので、かなりレベルの高い機器と台数をそろえることができたと自負しています」（川野氏）

中央放射線部
3T装置3台、1.5T装置2台で
MRIの当日予約にも対応

名古屋市立大学病院中央放射線部においてはMRIが5台と、他のモダリティよりも多くの装置を保有している。5台体制となった経緯について、川野氏はつぎのように話す。

「2012年にMRIが5台体制となる前は、3台の1.5T MRIで検査を実施してきましたが、2ヵ月以上の予約待ちが発生するなど、苦勞していました。東棟の増設に伴い、新たに2台のMRIが増設され、MRI5台体制となったことで、現状は最長でも2〜3週間の予約待ち時間となっています。」

また、当日緊急検査にも対応できるようにしています。1.5T装置は短い時間で検査できるシーケンスに絞り、当日の午後2時までの予約に対応できる体制を整備しています。当日予約を受け入れる医療機関は、大学病院クラスでは少ないのではないのでしょうか」



「圧迫感がなくなったと以前のMRIで検査を受けていた患者さんからの評価は上々です。日本語表示もありがたいですね」と話す中央放射線部の森 清孝氏

ている中央放射線部の森 清孝氏は「TRILLIUM OVAL」の使い勝手について次のように話す。

「以前のMRIで検査を受けていた患者さんからは、圧迫感がなくなったと好評ですね。操作している診療放射線技師の立場から言うと、コンソールは日本語表示で見やすいですし、旧装置ではできなかった、検査を行いながら次の患者の検査計画を進めるという作業もできるようになり、スループットの向上につながっていると思います」

産学連携

日立メディコとの
産学連携を通して
国産MRIの新たな可能性を探る

同院では、「TRILLIUM OVAL」の導入、日立メディコとの開発協力を進めていく予定である。

「TRILLIUM OVAL」は当院と、当院出身で金沢大学医薬保健研究域の宮地利明教授

TRILLIUM OVAL
高画質と
快適性を追求した
最新型3TスラMRI

同院では、2014年3月より、日立メディコ製の最新型MRI「TRILLIUM OVAL」の臨床1号機を導入し、3T MRI3台体制を実現した。

「TRILLIUM OVAL」は、2012年4月に発売された1.5T MRI「ECHELON OVAL」のコンセプトを継承し、さらなる高画質と快適性を追求した、同社初の3T MRIである。

横幅74cmの楕円ボアを採用して広く快適な検査空間を実現したことに加え、Autoport 独立制御可能なRF照射コイルを採用して高画質を実現している。また、「ECHELON OVAL」から採用しているワークフロー向上のための技術Workflow Integrated Technology）を採用する。同装置導入の経緯について、川野氏はつぎのように話す。

「大型医療機器更新計画では、中央診療棟にある2台の1.5T MRIの更新は平成27年度以降を予定していましたが、日立メディコより臨床1号機の優先導入の提案を受け、MRIの更新を前倒しして、更新することとしました。」



同院では、MRI検査に対応した非磁性体による車椅子（写真）やストレッチャーを活用して安全に配慮した検査を実施。また、非磁性体を用いた新型車椅子の開発等も行っている

と開発協力を進めていくことになっており、新しいシーケンス等の開発を進めていきたいですね」（川野氏）

國友氏は、「TRILLIUM OVAL」の今後についてつぎのように話す。「臨床1号機なので、現状は画像を安定的に描出できるよう調整を続けています。日立メディコからは、アプリケーション担当



「TRILLIUM OVAL」で検査を行う森 清孝氏。同装置では現在、頭部領域を中心に、1日10件程度の検査を実施。今後は関節など整形領域へ検査領域を拡大していく予定

「ルミナリーサイト」として導入検討医療施設の見学受け入れや臨床情報の提供などをを行うとともに、評価試用のためにアップグレードや最新ソフトウェアが早期に導入されるなど、当院にとってもメリットのある内容でしたね」

新しく設置された「TRILLIUM OVAL」は、3月17日より患者に対する検査を開始している。中央放射線部の國友博史氏はつ

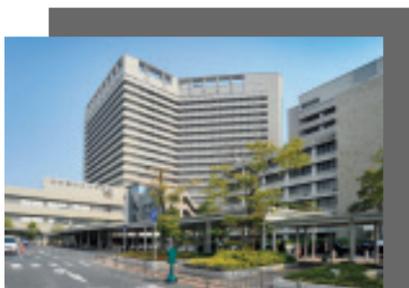
者をはじめ、工場の技術者が積極的に来院し、問題点の解決を進めているところ。国内メーカーなので、レスポンスの速さはさすがですね。現在は頭部と整形領域の一部のみですが、今後は体幹部など、適用を拡大していく、MRSなども頭部だけではない別領域での応用にも取り組みたいですね。この装置を、日立メディコとともに、より良い装置に改良していきたいと考えています」

川野氏は、がん治療を積極的に推進する同院ならではのMRI活用をつぎのように話し、大きな期待を寄せる。「当院にはPETがありませんで、新しい取り組みとしてはMRIによるPETライクな全身DWI撮影でがんの診断等に役立てられたらと期待しています。」

設置・稼働からまだ日が浅いですが、改善点などについては迅速な対応を期待しています。我々の役割は、医療現場の要望をメーカーに反映してもらい、その新しい技術をいかに患者さんに還元できるかだと考えています」



同院では、平成23年度からほとんどのモダリティが更新され、最新型はSPECT-CT「BrightView X with CT」とIVR-CTとして稼働中の血管撮影装置「Allura Xper FD 20」と16列自走式CT「ECLOS」（いずれも日立メディコ/フィリップス）



名古屋市立大学病院
80年以上の歴史を持つ
名古屋都市圏の中核病院

1931年に設立され、80年以上の歴史を有する名古屋市立大学病院は、名古屋都市圏の中核医療機関である。同院では、2004年に17階建ての病棟・中央診療棟が完成、2007年に外来診療棟が完成し、21世紀の先端医療を担う大学病院としてフル稼働している。

病院長：城 卓志
所在地：名古屋瑞穂区瑞穂町 字川澄1番地
病床数：808床
（一般病床772床、精神病床36床）
外来患者数：45万5281人
（平成24年度）
入院患者数：24万1135人
（平成24年度）
平均在院日数：14.2日（平成24年度）