

機器、情報システム、設備 — 明日の病院インフラを考える

# 月刊 新医療

2023 September

9

No. 585

【総特集】

## AI画像診断一部位別の最新事情と展望

技術の進展と共にラインアップが一気に増えているAI活用の画像診断システムについて、改めて部位別ごとにその有用性を検証する

【特集】

## ロボットとXRが担うリハビリ最前線



富山県立中央病院は、2022年に画像保存サーバの増設に加え、AIシステム、3D画像解析システム等、PACS関連インフラを強化し、放射線部門における検査ならびに画像診断業務の効率化を実現している(詳細はグラビア頁)。同院を背に立つ、左から白田和生病院長、放射線診断科の出町 洋部長、同 望月健太郎部長

DATA

FPD搭載デジタルX線装置設置施設名簿 [Part1]



富山県立中央病院外観。同院は、富山県のほぼ中央に位置し、地上10階、地下1階の中央病棟A、地上3階の中央病棟B、地上5階、地下1階の中央診療棟／外来診療棟、地上4階の先端医療棟など、県下最大級の施設を有している。

## 富山県立中央病院

# 高質な地域医療を担い続ける県立総合病院が 大容量データのための意欲的インフラを構築して 放射線部門の検査・読影の大幅な効率化を達成

1951年の開設以来、70年以上に渡って、富山県の医療を支え続けている富山県立中央病院。1998年のPACS導入、2007年の電子カルテ導入等、積極的に情報化投資を続けてきた同院では、2020年の電子カルテ更新に続き、2022年にはThinスライスに対応するためのPACSサーバ増設に加えて、AIシステムや3D画像解析システムを増強。結果、CT画像の全例Thinスライスデータの運用などにより、放射線部門における各種検査および読影業務の効率化を大きく推進することに成功した。診療の現況と、PACS等の運用を、白田病院長、放射線診断科 部長の出町氏、望月氏らに聞いた。

富山県立中央病院  
放射線診断科 部長  
出町 洋氏に聞く

### 出町 洋氏に聞く

——まず、放射線診断科の診療の現況からお聞かせください。

現在、放射線診断科は、画像診断専門医5名を始めとする7名の常勤医と5名の非常勤医で、画像診断およびIVR、核医学分野の画像診断と治療を実施しています。

CT検査が年間3万6000件、MRI検査が9000件に加え、核医学検査も1600件にのぼり、これらの検査の全てを放射線診断専門医が読影しています。なお、放射線診断科が実施するIVRは、年間250件程度です。

モダリティは、CTが2管球CT4台、MRIが3テスラ装置2台、1.5テスラ装置1台の計3台、核医学装置はSPEC T・CTが1台、ガンマカメラが1台、血管撮影装置がアンギオCT1台を含めて計4台など、充実した体制を整えています。——放射線診断科の特徴についてお聞かせください。

各検査結果に対して詳細なレポートを作成するのは当然として、全例で検査に対する撮像指示を行っています。当科では、個々の臓器・病態に対応するプロトコルを作成しており、各オーダーに対して同プロトコルから最適なものを選択することにより、常に一定のクオリティを担保した検査ができる体制となっています。

特にCTについては、救命救急センターに2台、先端医療棟に2台と、全く同じ機

種の高性能な装置を揃えたことで、日勤帯に加え、時間外でも救急でも、24時間365日、ほぼ同じプロトコルで検査を実施できています。結果、救急や時間外等の予定外入院の患者さんに対する再検査が減ると共に、患者さんの入院期間短縮やスタッフへの負担軽減にも貢献しています。

また、同じ装置で、同じプロトコルで検査を行うことは、当然、診療放射線技師の経験等からくる個人差を無くし、均質性の取れたCT検査の実現に繋がっています。もう1点、CTに関していえば、全例で1mm厚のThinスライスデータを保存・運用している点も当科の特徴に挙げられます。保存・運用するデータ量が膨大なものにはなりますが、当院では2016年の先端医療棟竣工時に敷設した10Gbpsのネットワークケーブル100本で得られる高速通信のネットワーク環境のもとで、PB（ペタバイト）クラスのサーバ容量を確保して対応しています。

一般的な放射線科医では、ここまで行うことはないでしょうが、このようなネットワーク設計を医療情報部 部長を兼務している私が基本設計を行い、これに基づいた詳細設計を業者が実施しました。放射線診断科の画像だけでなく、内視鏡画像や動画データなど、膨大化する医用画像に素早くアクセスできなければ、読影及び診療業務の効率化を果たすことはできませんし、臨床医からの専門的な要望に対応するためにも、高速通信ネットワーク環境の構築とThinスライスデータの保存・運用は実施すべきと考えています。そして、このThin

スライスを活用するために、当院で

は3D画像解析システム「SYNAPSE VINCENT」を50台の端末で利用できるようにしています。

——大規模なシステム構築について、コスト負担等は問題になりませんか。

私は1998年からPACSの導入に関わってきましたが、一つひとつステップを踏んでネットワークを含めシステムの構築を行ってきました。また、構築後は、それから続く維持・運用並びにコストを如何に賄うかが重要な課題となります。

そこで当院では、高質な医療機器、例えばCTなどを導入する際に、オペレーティング・リースという方法を採用して、6年ごとにCTやMRIの更新と情報システムのコスト入れを行っています。

オペレーティング・リースとは、リース会社がリース期間満了時におけるリース物件の中古価値をあらかじめ見積り、これを残存価値（残価）として「物件価値ー残価」をベースにリース料を設定する取引のことです。例えば1億円のCTに6年後の残価が5000万円あるとすれば、その差し引いた5000万円分がリースの対象になります。装置の所有権はリース会社にあるの

で、メンテナンスはリース会社が行います。6年間のリースであれば、機器・装置も機械的な故障や損傷が発生する可能性も小さいので、リース代に含まれるメンテナンス料を抑えることができます。また、装置を多数一度に更新すれば、それだけ1台当たりの価格を抑えることができますし、さらに中古でも高額で売れる高性能な機器・装置を導入することで、下取り価格を上げて支払い総額を抑えることも可能です。

このように、高性能機器をより低コストで導入する一方で、その高性能機器を最大限に活用するために、検査件数を増やすべく地域の医療機関が当院のCT・MRI・RIを共同利用できるようにしています。診療科からの紹介ではなく、地域連携室を介して放射線診断科に予約を入れてもらうことにより、院内のみならず地域の画像診断へのニーズに即応でき、且つ病院の収益増に貢献しています。

また、1件当たりのCTやMRIの原価及び損益分岐点等を、DPC参加病院に提出が求められているEFファイルやDFAファイルまたはRISのデータを用いて評価できる仕組みを考案して、検査件数だけでな



### 出町 洋 (でまち・ひろし)氏

1959年富山県生まれ。1985年金沢大学医学部卒。1989年同大学大学院修了。同年医学博士、金沢大学放射線科医局長。1990年富山県立中央病院放射線科医員、1996年同科医長、2004年同科部長、2007年医療情報科科长（兼任）、2013年同院放射線診断科科长、2022年医療情報部 部長（併任）、現在に至る。



## 県立総合病院ならではの高度で質の高い医療提供体制を目指して、最先端の高額医療機器と医用画像情報システムの導入・活用を推進

富山県立中央病院  
病院長

うすだ・かずお  
白田和生氏に聞く

循環器内科を専門とし、2022年4月に病院長に就任した白田和生氏に富山県立中央病院の概要と診療の現況、同院の診療における放射線診断科の重要性とそれを支える画像診断装置・PACS等への評価を聞いた。

### ——富山県立中央病院の概要と診療の現況についてお聞かせください。

当院は、富山県唯一の県立総合病院として、高度急性期から急性期まで対応している県の中核的な医療機関です。

病床数は県内最大の733床、医師数は2023年6月時点で初期臨床研修医37名を含めた常勤医224名が勤務しており、さらに常勤の看護師が781名います。その他、メディカルスタッフ等を含め、約1500名の職員が働いており、充実した陣容で診療に当たっています。

### ——研修医の教育にも力を入れていると伺っています。

当院は、卒業臨床研修評価機構（JCEP）の審査を県内で唯一受けています。今年、その更新を行いました。更新評価では

全国で23病院しか指定を受けていないエクセレント賞を受賞しました。

当院では、研修医の意見も尊重しつつ、様々なプログラムの研修を行っています。例えば、コロナ禍で一時中断した後に2022年11月から再開した米国ピッツバーグ大学への短期研修や、夏季に金沢大学十全山岳会と共同で実施している立山・室堂の診療所における傷病登山者への診療研修、そして研修2年目に行うドクターヘリ同乗研修などです。

また、研修医は救急科専門医の指導の下、救急医療の現場でも、多彩な症例の患者さんの診療を経験することができるので、当院での研修を希望する研修医はたいへん多いです。

### ——画像診断機器やPACS等の高性能化

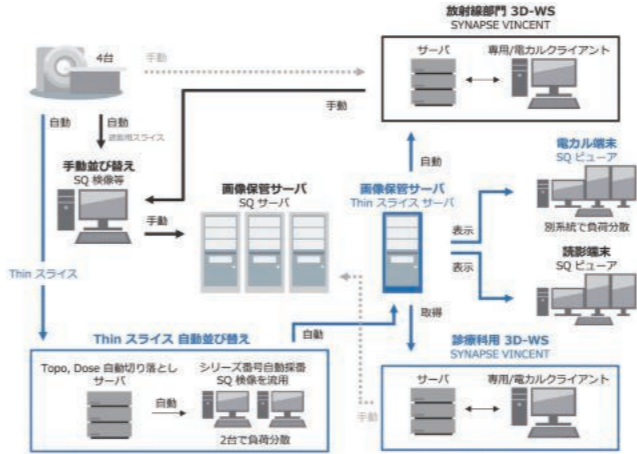
を、どのように評価していますか。

昨今の放射線検査の質の向上は目覚ましいものがあります。以前は、冠動脈狭窄病変にバルーン拡張やステントを挿入するPCI治療後に経過観察を行うための血管造影検査が多かったのですが、最近は冠動脈造影CT検査にそれが置き換わり、フォローアップのカテーテル検査はほぼ無くなっていますし、運動負荷や心電図検査で狭心症の疑いのある患者さんに対しても、冠動脈造影CT検査を先行することが多くなっています。

PACSなどについてですが、当院の放射線診断科は、詳細な読影レポートを提供してくれるので、疾病の診断については、十分足りており、診療には不自由していません。冠動脈造影CTのレポート結果で、薬物療法かステント治療かといった治療方針の判断もできるようになりました。

来年からは医師の時間外労働の上限規制が始まりますので、業務の分担はこれから重要な要件になります。全て1つの診療科でなんでもやろうという時代ではありません。

## Thinスライスサーバ関連のネットワーク構成図



Thinスライスサーバ関連のネットワーク構成図。4台のCTのThinスライスデータを全例保存。それらのデータは放射線診断科だけでなく、各診療科でも活用されており、医療の質の向上及び業務の効率化に貢献している。

く、収益と収支の客観的データに基づく効率的な運営に務めています。

——PACSは1998年から同じメーカーのシステムを活用されています。

1998年以来、富士フィルム医療ソリューションズのPACSを使用しています。同社を評価する点としては、仕事が丁寧で安心してシステムの構築・運用を任せられる点です。事実、この四半世紀に渡る運用で大きなトラブルもなく、稼働し続けています。

富士フィルムグループの企業であることで、富士フィルムの最先端の技術に加え、前身の横河電機以来培ってきた各種システムとの接続・連携・運用を効率よく実現してもらえており、それが即ち画像診断の効率化に繋がっていると感じています。

システムのなトラブルはほとんど起きて

いませんし、最新ビューワを活用したことにより、現在は、同じ件数の検査に対し、確実に1年前より検査・読影共に早く終えることができるようになりました。そのためもあり、放射線部門のスタッフの時間外労働については、救命外来からの検査依頼や院内での患者さんの容体急変に対する検査程度となっており、勤務時間内で通常業務は十分に対応できています。おかげで働きやすい環境を実現でき、結果、スタッフのモチベーションも向上し、また、産休・育休などの女性スタッフやパートタイムで働くスタッフの戦力化も実現できています。

——今後の課題は何でしょうか。

検査の効率化を極限まで進めてきましたが、日々変わる新しい技術へのアップデートや検査体制の変更等に常に気を配る必要があります。例えば、当院は高度急性期医療を担っていることから、整形外科などでは診断が確定している紹介患者さんが大半を占め、整形外科からのMRI検査の依頼は以前より減少しています。他診療科も同様で、紹介患者さんでは、短時間で検査可能な単純な検査が少なくなり、検査時間が長く、大量の画像データや複雑な画像解析が必要な質の高い検査が求められてきています。一方、今後、検査時間の短い定型的検査は、高額医療機器の共同利用の枠に流れてくるのではないのでしょうか。このように、日々の医療の流れの変化を常に捉え、時代に即した運用と、その上での業務の効率化を常に行っていく必要があると考えています。

### ■富山県立中央病院

## 高性能CTと画像保存用サーバを増設して全トモスライスを保存・運用 各診療科のニーズに対応しながら検査・読影業務の効率化と迅速化を達成

富山県立中央病院  
放射線診断科 部長

望月健太郎氏に聞く



望月健太郎 (もちづき・けんたろう)氏

2000年信州大学医学部卒。2010年金沢大学大学院修了。同年医学博士。金沢大学病院、富山市民病院、砺波総合病院、福井県立病院等を経て、2012年富山県立中央病院放射線診断科医長、2019年同科部長、2023年同院医療情報科科長を兼務。

疑う余地はありません。

その中で、「ShadeQuest」が現在に至るまで長期間、安定稼働をし続けていることは賞賛すべきことでしょう。電子カルテシステムが数時間でも止まってしまうと診療が大混乱するのと同じように、PACSもシステムが安定稼働しなければ診療に大きな影響を与えてしまうのは言うまでもありません。

私はこれまでのキャリアの中で多くのPACSを体験してきましたが、「ShadeQuest」は、安定性、レスポンス性共に高く、安心して使える点は非常に高く評価すべきことと思っています」

富山県立中央病院では、出町洋氏のインタビューにもあるとおり、1998年以来、富士フィルム医療ソリューションズのPACSを使い続けている。現在、同院で稼働しているPACSは「ShadeQuest（シェイドクエスト）」であるが、同システムの有用性について、出町氏と同じく同院の放射線科部長である望月健太郎氏は、つぎのように話す。

「医用画像がデジタル化され、CTの多列化やMRIの高磁場化等によるデジタルデータの膨大化に対して、PACSには、どの段階で、どこまでの機能を実装させるのかといったイメージやビジョンを持ちながら、病院の体制や予算に応じてシステムを構築するかというテーマは極めて重要なものです。特に安定稼働は必須条件であることに

大変重要なウエイトを占めています。その中でも、冠状断像や矢状断像、3D画像の作成はもちろん、ステントグラフィトや手術のシミュレーションなどにもThinスライス画像が活用されています。また、手術中やICUなどでもThinスライスデータを活用することが多く、このような場合、患者さんの命に係わるケースもあります。

そこで、2022年4月にCTを1台増設して4台同じ装置に更新した際、全例のThinスライスデータの保存・運用を行うためのシステム増強に臨みました」

望月氏は、まずCTの全例でThinスライスデータを保存するために必要な容量を計算。その結果、従来の4倍にもなる画像データを遅延やシステムトラブルなく運用できるようにサーバを14PB（ペタバイト）に増強。ネットワークについては、出町氏のインタビューにあったように、既に増強済みであったことから、問題なく運用できるようになったという。

### 【SYNAPSE VINCENT】

#### 各診療科で積極利用できる体制を構築 現在、50クライアントでの運用が可能

CT画像のThinスライスデータを各診療科で有効活用させるため、望月氏は3D画像解析システム「SYNAPSE VINCENT」の導入を進めたと話す。

「CTのThinスライスデータは、放射線診断科のためだけでなく、病院の各診療科にも活用してもらうために保存・運用しています。全例のThinスライスデータがあれば、緊急手術の必要性の判断やそのシミュレーションのためにわざわざ再検査する必要も

### 【CT全例トモスライスデータ保存 CT更新時に4倍の画像サーバを増設し 大規模ネットワークでスムーズに運用

同院では、2022年4月にCTとMRIを同時に更新した。その際、PACSについては、新しいビューソフトの搭載や、3D解析システムのサーバの増強、画像保存用サーバの増設等によって、CT検査全例のThinスライスデータ保存・運用を実現した。その理由について、望月氏はつぎのように解説してくれた。

「CTでの画像診断は、現在の医療において

ありませんし、患者さんへの余計な被ばくも無くせます」

望月氏は、院内で使用する3D画像解析システムとして「SYNAPSE VINCENT」を選んだ理由をつぎのように話す。

「各診療科からの評価が高く、私自身使用してみても画像のクオリティが高く、しかも臨床での活用を考慮したソフトウェアであると評価・判断して導入を進めました。

従来は、放射線部門においてのみ使用していたのですが、「SYNAPSE VINCENT」の各診療科における需要が高まってきて、Thinスライスデータで術前のシミュレーションをするのが当たり前になってきたのです。そこで、放射線診断科用と各診療科用にサーバを増設し、各診療科の要望を精査した上で端末の配置等を決めました。現在、50クライアントでの運用が可能となっています」

### 【SYNAPSE SAI viewer】

#### AI時代の到来を見越して導入 肺結節の見落とし低減に活用

2022年4月のサーバ増設時には、「SYNAPSE VINCENT」の増設だけでなく、「SYNAPSE SAI viewer」を放射線診断科に導入した。望月氏は、その経緯を解説する。

「AI技術は、いずれ、その利用が当たり前になる時代が迫っています。その流れの中、どのタイミングで導入するかがポイントでしたが、2022年の診療報酬改定でAIに関する加算が付くと想定されたので、サーバ増設と同時に導入を決定したのです。予測通りAIに関する加算は付いた

