

愛媛大学医学部附属病院では、多目的棟（写真右）を新設。同建屋1階にはコンビニエンスストアや敷地内薬局を設置して来院者の利便性を高めるとともに、2階にはリハビリテーション部を移設して、3月より運用を開始している。



COVER STORY

愛媛大学医学部附属病院

2021
04

愛媛県

県の地域医療の中核を担う大学病院がAI技術を搭載したPACSビューワを導入し診断の質の向上と業務の効率化を推進

愛媛大学医学部附属病院は、かねてより画像診断の分野に大きな足跡を残してきたことで知られる施設だが、現在は、先進医療の導入や地域医療への貢献だけでなく、災害医療などの対策にも力を入れている。同院では昨年11月にPACSを更新したが、それを機にAI技術を活用し開発された最新画像ビューワを導入。それが奏功して、画像診断の質の向上と、読影業務の効率化を実現させることに大きな成果を挙げている。新PACS導入の経緯とその有用性について、三浦院長、放射線医学講座の城戸教授らに話を聞いた。

新医療 2021年4月号 (8)

愛媛大学大学院医学系研究科医学専攻
愛媛大学医学部医学科
器官・形態領域放射線医学講座 教授

城戸輝仁氏に聞く

——愛媛大学病院における放射線診療の現状からお聞かせください。

当院での放射線診療は、他の大学病院と同様に画像診断および放射線治療について、大学病院に相応しい高いレベルの医療を提供しています。具体的な内容としては、CTやMRI、核医学等の画像診断に加え、IVRによる低侵襲治療やRI治療、そしてリニアックによる放射線治療を実施しています。

放射線科の陣容としては、放射線診断専門医12名、放射線治療専門医4名、IVR専門医2名を中心に、研修医を含め総勢34名が所属しています。

主なモダリティとしては、CTが3台、MRIも3T装置が2台、1.5T装置が1台、核医学検査用のデジタルPET・CTが1台、SPECTが2台稼働しています。なお、SPECTの1台は心臓専用で半導体SPECT装置です。放射線治療装置はリニアック2台を有していますが、2021年度に1台を更新して、2台とも高精度放射線治療に対応した体制となります。このように、診断から放射線治療、IVRまで最新の装置による充実した診療体制となっています。

放射線科では、放射線診断専門医を中心に画像診断を行っています。読影件数は、モダリティの高性能化によって年々右肩上

がりに増えてきており、年間、CTは約2万5000件、MRIは約1万件、核医学関連は2500件程度を数えます。

放射線科における画像診断の特徴としては、心臓を含む循環器領域の画像診断に力を入れてきた点が挙げられます。先代の望月輝一教授は冠動脈CT検査に関する技術の確立に大きな貢献を果たしましたし、私自身は、冠動脈の先にある心筋への血流の定量化に関する研究を進めています。

心臓は常に動いている臓器です。その撮影には、タイミングの調整や高速撮影の実現、複雑な構造を再現する画像再構成技術など、最先端かつ高度な技術が必要であり、当放射線科の研究・開発に大いに貢献してきたと自負しています。

——2020年に実施したPACS更新の経緯についてお聞かせください。

愛媛大学は、以前より富士フィルム製PACS「SYNAPSE（シナプス）」を導入し、運用してきました。「SYNAPSE」はユーザーインターフェースが機能的にできおり、濃度の変更や画像のページング、計測などが簡便かつ直感的に操作できるビューワを備えています。愛媛県の若手放射線科医の多くは、「SYNAPSE」で育ったと言えるのではないのでしょうか。

2020年11月、病院情報システム更新を機に、画像サーバの増設と読影端末の更新、さらに新しい読影ビューワとしてAIによる診療支援機能を搭載した「SYNAPSE SAI viewer（シナプスサイビューワ）」を導入しました。また、「SYNAPSE」と共に導入してい

る3次元画像解析システム「SYNAPSE VINCENT（シナプスヴァインセント）」は、当初、放射線科医の使用をメインとするアクセス環境を構築していましたが、その性能が高く評価されていたことから、各臨床科の医師たちも術前の3D画像の再構成などに、「SYNAPSE VINCENT」の利用を望む声が増えてきており、こうした要望に応えるためにアクセス可能台数を増加させる等の対応を図りました。

【SYNAPSE SAI viewer】
読影医の画像診断業務をサポート
臨床面・研究面での貢献に期待

——AI搭載のビューワ導入を決めた理由をお聞かせください。

理由は大きく2つあります。まず1つめは、実際の診療面からAIの活用が有用であると考えたことです。放射線科では、見落としを防ぐために2名のドクターによる読影を行う、いわゆるダブルチェックの体制を敷いています。これにAIが加わることで、さらに安心して読影が行えます。人間の目では見落としがちなものを、AIの力を借りて読影することは、見落と

しリスクの大幅な低減が期待できます。もちろん、AIが画像診断の全てに対応できるものではありません。それ故、人間が見にくいような箇所をAIが読影支援するような使い方が最も効果的です。その視点からも、「SYNAPSE SAI viewer」は、あくまで医師の画像診断のサポートに徹する、読影医にとって扱いやすいシステムと言えます。

もう1つの理由は、研究的な面から判断して、今後、AIの研究がとて重要になると考えたからです。当教室でも、AIの研究グループを2020年春に組織し、教室としてAIの研究に取り組んでいます。得意とする心臓領域は当然として、世界的にもAIの研究が盛んな肺の疾病描出や肝細胞がんの検出など、教室独自で様々な領域で研究を進めています。

しかし、AIが研究レベルで可能なことと、それが臨床上どのように作用するかは異なります。「SYNAPSE SAI viewer」を臨床現場で使うことで、AIの特徴や、研究に際してどのような点に留意する必要があるかなど、研究にさまざまな道標をもたらすと考え、そのことを学ぶためにも



城戸輝仁（きど・てるひと）氏

2001年愛媛大学医学部卒。国立病院機構愛媛医療センター、米マサチューセッツ総合病院、愛媛大学大学院医学系研究科放射線医学講座准教授などを経て、2020年から現職。

(9) 新医療 2021年4月号

最先端のAI搭載ビューワの導入を判断したのです。

——更新した「SYNAPSE SAI viewer」の評価をお聞かせください。

読影での使用頻度が高い肺結節検出などは、常に検出率が高く、読影医が見落としそうな小さな病変候補も検出するので、読影医としては気づきの多い読影が可能となっています。

肺結節の検出をカバーしてくれるので、その分同じ領域での他の部位の読影に時間を割けることや、椎体や肋骨のラベリング機能も精度が高く、番号を教える手間から解放されることから、読影医の労力軽減に大いに貢献してくれています。

読影のための準備作業をAIが支援するこれらの診断補助機能により、読影やレ

ポート作成、患者説明等、読影医が医師としての本来の業務に専念できるようになったことに満足しています。

——AI以外の点で、新ビューワの有用性はいかがでしょうか。

「SYNAPSE SAI viewer」では、レスポンスや画像展開が速くなり、「SYNAPSE VINCENT」との連携もよりシームレスになるなど、性能が全体的に向上していますね。また、「SYNAPSE VINCENT」のアプリケーションもさらに多彩となり、診療に貢献するレポート作成につながっていると感じています。

——AI技術の進展への期待感についてお聞かせください。

現在、AI技術の登場で画像診断が効率化されると言われていますが、実際は国民や医療を受ける側の人々の期待は、AIを用いて診断の精度をさらに上げる方向に向いています。

AIには大きな可能性があると感じています。AIは学習することにより、人間が気づかない点にも気づける性質をもっています。実際に、米国などでは、AI技術を活用し、将来の乳がんを発症するリスクの予測モデルが開発されています。私たちが力を入れていく心臓疾患の診断では、AI技術によって、冠動脈の形状からその先に流れる心筋への血流量を自動で予測するなど、機能情報がある程度予測して治療に結びつけることができれば、不要な検査を減らすことができ、ひいては心臓疾患に対する医療の流れを変えることができると期待しています。

一方、こうしたAI技術の開発には、ア

大学病院として先進のAI技術を搭載したPACS導入を果たす 画像診断の質向上や遠隔読影による緊急読影への貢献に期待



Interview

愛媛大学医学部附属病院
院長

みうら・ひろまさ

三浦裕正氏に聞く

災害医療への対応や地域医療支援体制の構築等、愛媛県の医療を支える愛媛大学医学部附属病院を牽引してきた院長の三浦裕正氏に、同院の診療の現状と最新の画像情報システムへの期待について聞いた。

——病院の概要と現状からお聞かせください。

愛媛大学は1973（昭和48）年に医学部を設置し、3年後の1976年10月に医学部附属病院（愛媛大学病院）を開院しました。15診療科、320床でスタートした愛媛大学病院は、これまでの約40年間、一貫して「患者から学び、患者に還元する病院」を基本理念に愛媛県における中核病院として、地域に根ざした医療を実践してきました。現在では24診療科、47中央診療施設、そして、病床数628床と大きく発展し、総勢1,600名弱の病院スタッフが万全の体制で、懸命に医療に取り組んでいます。

愛媛大学病院は愛媛県民から

強力な医療活動を行えるかが問われています。定期的な大規模災害訓練の実施やキャンパス内に医薬品や医療器機の備蓄倉庫を設置するなど、震災時における医療活動の拠点となるべく可能な限りの医療支援体制を整備しています。

——診療の特長について、お聞かせください。

当院では、県内の地域医療支援にも注力しています。主な取り組みとしては、①今治市に毎週スタッフを派遣して休日救急診療をサポート、②地域小児・周産期学講座による各地の小児・周産期救急支援、③災害拠点病院として年に一度、リアリティーを重視した大規模災害訓練を実施、④県のドクターヘリ共同運行に参加し、重症患者の積極的な受け入れを実施、⑤第一種感染症指定医療機関の指定を受け、感染症対策を実施、⑥愛媛には伊方原発があることから、原子力災害を想定した被曝医療への対応、などが挙げられます。

また、患者さんが、その人らしく安心して地域で生活できるように、入院前から様々な職種がチームとして協力し、地域の関連機関と連携・支援することを目的とした総合診療サポートセンターを設置しています。

——新しい医用画像情報システムに対する評価をお聞かせください。

——新しい医用画像情報システムに対する評価をお聞かせください。

当院では、医療情報部が中心となり、電子カルテと各部門システムを、統合サーバーを介してシームレスに連携させて運用しています。画像情報は統合サーバーにおける多くのハードを消費する部門ですが、稼働しているPACS「SYNAPSE」システムは、長年にわたって安定稼働しており、優れたUIと相まって、診療科の先生方から好評を得ています。

また、今回の更新ではAI技術が導入され、人間の眼だけでなくAIによるチェックも実施されることにより、見落としリスクや難解な症例の診療支援にも貢献するものと期待しています。

——医用画像情報システムを含む医療ITへの期待と課題をお聞かせください。

近年のIT技術の普及は、医用画像情報システム分野に大きな恩恵をもたらすと期待されてきました。一方で個人情報保護の問題や保険算定の問題もあり、なかなか臨床に導入することができないジレンマもありました。しかし、近年の情報セキュリティの進歩やコロナ渦におけるリモート診療の必要性など、環境が大きく変わる中で、当院でも遠隔画像診断システムの導入が進められています。これにより夜間休日の迅速読影などにも活用できると期待しています。

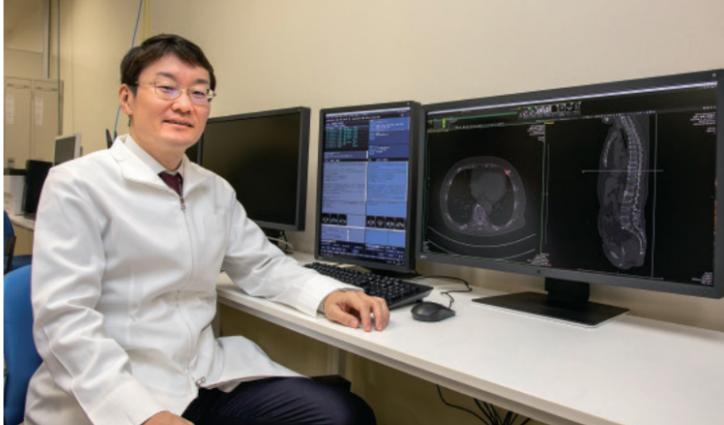
富士フィルムは、フィルムメーカーの頃から、当院とは長く付き合ってきたこともあって、使いやすい画像情報システムの開発をしてくれており感謝しています。現在は、放射線科以外の医師たちによる画像情報システムの活用が増えていますので、富士フィルムにはさらに踏み込んでほしい、各診療科が求めている診療支援のための機能やソフトウェアの開発を進めてもらいたいですね。

——放射線科の今後の展望についてお聞かせください。

放射線科では、先述の通り、検査件数の増加、読影すべき画像の枚数の膨大化など、日々増している業務量を減らしながらクオリティを維持するのが大きな課題になっています。そのための1つの回答として今回のAI導入がありますが、それに加えて、ダイバーシティに対する取り組みも強化しています。

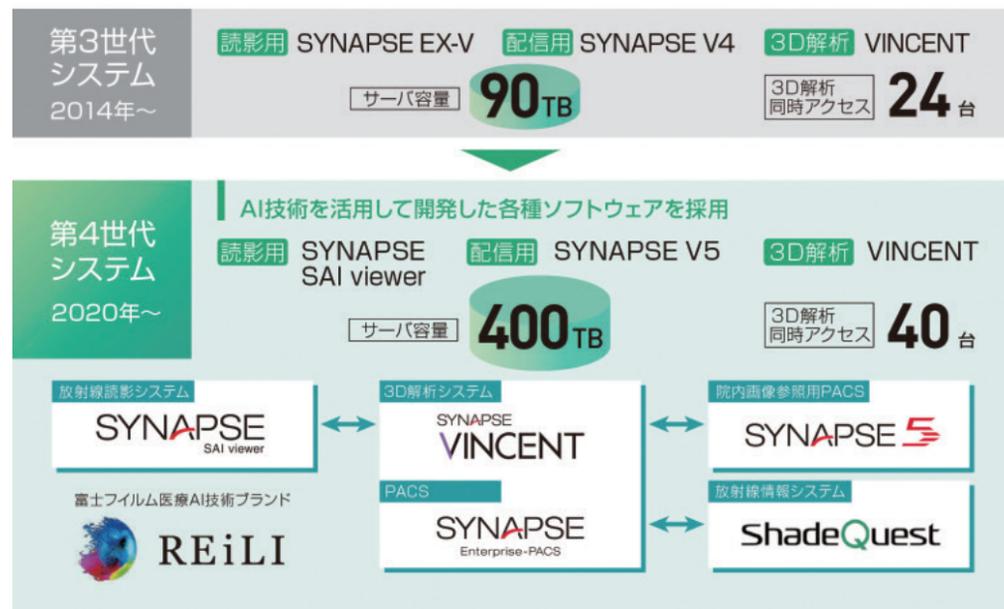
その一環として、昨年4月から医局長に女性医師を登用し、医局の中で女性医師が仕事に対してどのようなことに悩んでいるのか、発言しやすい環境を整備しました。また、今年2月からは富士フィルムの協力によって遠隔読影システムの稼働が始まっています。このシステムにより、在宅で読影業務を実施することができるようになるなど、コロナ時代におけるクラスターリスクの低減や、勤務時間の短縮などに貢献することが期待されています。

このようなダイバーシティに対する取り組みをさらに強化することは、地方の大学として重要なテーマだと考えています。



読影を行う城戸輝仁氏。PACS更新とともに読影端末も一新し、高精細6M液晶+2M液晶+PC端末が8式、高精細8M液晶+2M液晶+PC端末が22式、75インチ大画面液晶+PC端末1式を設置。読影環境を充実させている。

愛媛大学医学部附属病院 医療画像情報システムの概要



2020年11月に更新した第4世代の医用画像情報システムの概要。PACS「SYNAPSE」のバージョンアップに加え、AI技術を活用し開発された読影ビューワ「SYNAPSE SAI viewer」の導入、3D画像解析システム「SYNAPSE VINCENT」のアクセス数を24から40に増やし、画像サーバーの容量を90TBから400TBに増設。サーバーは、病院側が調達した仮想サーバ+ SANストレージ上での運用により、安定した稼働を実現している。

■愛媛大学医学部附属病院 放射線科
3D画像解析ワークステーションとAI機能がシームレスに連携
新ビューワ活用で画像診断の質向上と業務のストレス軽減を実現

愛媛大学大学院 医学系研究科医学専攻
愛媛大学医学部医学科
器官・形態領域放射線医学講座 助教

松田卓也氏に聞く



松田卓也 (まつだ・たくや)氏
2007年愛媛大学医学部卒。同大学医学部附属病院放射線科勤務、2018年より現職。

ンダである富士フィルムの寄与するところは大でした」

【SYNAPSE SAI viewer】①
肺結節検出機能
小さな結節候補も検出可能

新PACSに搭載されている、AI技術を導入した新ビューワ「SYNAPSE SAI viewer」の使い勝手について、松田氏はつぎのように話す。

「AIによる肺結節検出機能については、想像以上の検出能力を有するという印象です。実際には、自分自身で一通り画像を読影してからAI機能を使用しますが、自分では気づかなかった小さな結節候補も検出してくれることもあり、非常に心強く感じます。

読影の際は、前述のように、まず自分で読影してから補助的にAI機能を用いることが使用の要件となっています。AIは、あくまで判断材料を提供することに徹させ、その後、画像診断医が確定診断を下すことが重要です。AIと協力し合うという最適解が、このスタイルなのではなかかと感じています」

「SYNAPSE SAI viewer」を用いつつ読影時間の効率化については、つぎのように話す。

「私自身は、一通り読影してからAI機能起動させて使用する分、読影時間が追加されています。しかし、『SYNAPSE

SAI viewer』は矢状断・冠状断やMIP・MinIP・3Dなどの各種ビューとのシームレスな連携を実現していることから、読影のための準備作業がかなり効率化されています。結局、読影の質を落とさずに画像診断するという点においては、時間は短縮されているのではないかと思います」

【SYNAPSE SAI viewer】②
椎体・肋骨ラベリング機能
読影の効率化含め、医師の負担を軽減

「SYNAPSE SAI viewer」には、AI技術を活用した機能が多数搭載されている。椎体や肋骨ラベリング機能もその一つである。同機能について、その有用性を松田氏はつぎのように話す。

「椎体や肋骨の番号を数える作業は、シームレスに矢状断画像が簡単に作成できるようになったことで、以前に比べ数えやすくなりましたが、ラベリング機能を併用



読影を行う松田卓也氏。「SYNAPSE SAI viewer」と「SYNAPSE VINCENT」の連携により、ストレスのかからない読影環境の構築と、画像診断の質の向上を両立させていると高く評価している。

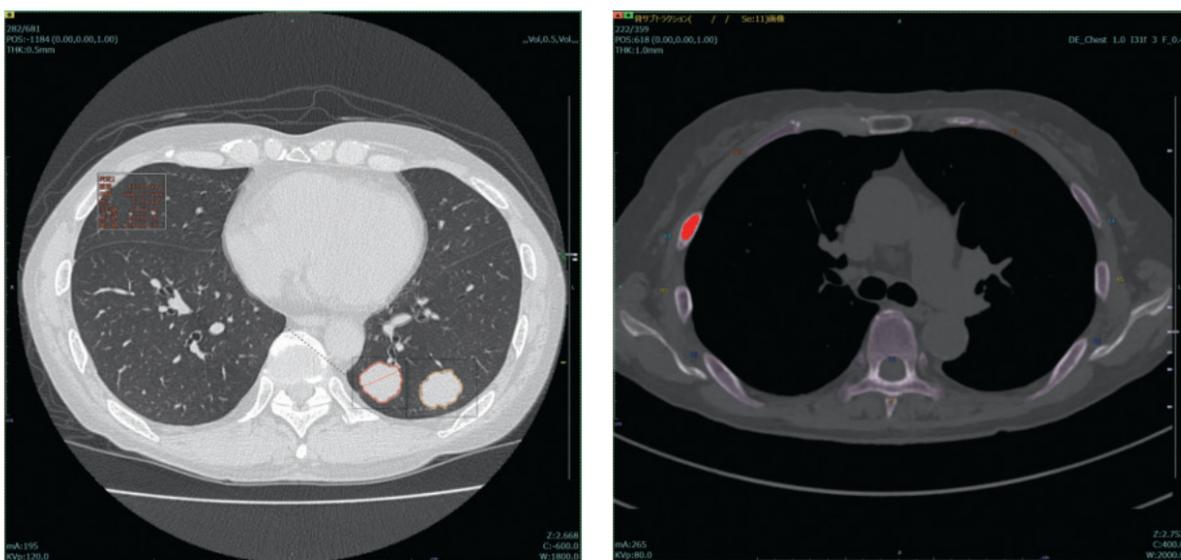
することで、より効率的な読影作業ができるようになっていきます。

また、急な用事等で一度モニタから視線を外してしまうと、どの骨を見ていたのかわからなくなってしまうことがありますが、このようなケースでも画像に数字が振られていることで視線を戻すと元の位置を容易に判別でき、読影医の負担を軽減していると言えます」

【SYNAPSE SAI viewer】③
臓器セグメンテーション
教育面で大きな可能性を感じる

臓器セグメンテーション機能は、体幹部の肺・肝臓・腎臓・脾臓・大腰筋・骨をセグメンテーションし、体積を自動計測できる機能で、「SYNAPSE SAI viewer」が有するAI機能の基本となる機能である。松田氏は、この機能について、読影よりもむしろ、研修医や学生の教育に適し

「SYNAPSE SAI viewer」によるAI技術を用いた画像解析画面



肺結節検出機能のビューワ画面。同機能では、AI技術によって肺結節の候補を推定。フォロー対象のスライスをオレンジ色、検出したスライスを緑色に表示。検出だけでなく、病変の大きさや径や体積、中の性状の計測も可能である。

椎体・肋骨のラベリング機能のビューワ画面。AI技術を活用して解剖学的な骨の構造を把握、認識して表示。椎体・肋骨のラベリングなどにより、読影ワークフローの効率化に貢献している。

ているのではと、その可能性を語る。

「臨床では、腎臓の肥大や脾腫がある場合、画像を見て腸腰筋の委縮が疑われる場合など、体積変化が重要な所見を確認したい際に使用しています。また、学生や研修医に解剖学的な構造を把握させる等の教育に有益な機能ではないかと考えています」

研修医たちも「SYNAPSE SAI viewer」を積極的に使っていると続ける。

「研修医のレポートなどを見ると、肺結節検出機能などを使っているということがよく分かります。ただし、学生や研修医に対しては、AIを使うのではなく、頼ってしまうことにならないよう、注意する必要がありますが、忘れてはいけません」

AIによる画像診断支援
読影医のストレスを軽減しつつ、質の高い画像診断をサポート

AIによる読影支援機能について、読影時の安心感が増し、それがストレス軽減

減につながっているとも松田氏は話す。

「当放射線科では、読影の際に見落としをなくするため、読影医2名によるダブルチェック体制を敷いていますが、それにAIが加わったことで、見落としに対する不安感やプレッシャーが軽減されました。もちろん、最終的な診断をするのは医師の仕事ですが、AIだけでなくシームレスに連携する3D画像解析システムも含めて、トータルでビューワとしての性能が向上していると感じています。

現在、AI技術は、画像診断の補助や、画像再構成などに用いられていますが、それらばかりでなく、医師や診療放射線技師の業務負担を減らす方向で技術開発が進むことを期待しています。これまで、AIが具体的に自分の業務をどのように変えていくのか、想像し辛かったのですが、『SYNAPSE SAI viewer』の登場で、AIと共に自分の仕事の質の向上を図っていく現在の方向性が、最も良いのではないかと思います」

愛媛大学医学部附属病院



1976年10月、15診療科320床で開院した愛媛大学医学部附属病院は、現在24診療科、46の中央医療施設、病床数628床と大きく発展し、約500名の医師、約700名の看護師、その他職員を含め約1600名の病院スタッフが勤務している。1日の平均外来患者数は1200名以上、1日の平均入院患者数は500名以上を数え、愛媛県における医療の中核を担い続けている。

所在地：愛媛県東温市志津川454
病床数：628床
院長：三浦裕正



放射線科の読影室。読影端末はいつでもフリーデスクを実現。読影医個人のアカウントと設定が紐づけられており、どの端末でも自身のやり方で読影できるので便利と高い評価を得ている。