

前登録を行い、参加した。

画像診断医が中心の学会であると思うが、oncologic imagingのテーマで診断医と治療医がコラボレートして講演しているセッションが多かったのが印象的だった。実際の症例を提示し、画像診断医の立場から鑑別診断も含めた診断を行い、治療医が放射線治療について提示し、その後の画像評価については、診断医が治療効果や有害事象について説明を行うというもので、とても興味深く聴講した。

■口演発表

Refresher and Informatics Courseでは、Imaging Evaluation of Post-Radiation Therapy Normal Tissue Effects (RC220)に参加したが、中枢神経系、小児、胸部の3部から成り、実際の症例を提示し、画像診断医の立場から鑑別診断も含めた診断を行い、治療医が放射線治療について提示する。その

後の画像評価については、診断医が治療効果や有害事象について説明を行うというもので、非常に興味深かった。

特に小児腫瘍のセッション (RC220B)では、放射線治療後の長期のフォローアップ例について、晩期の有害事象と再発の鑑別など、治療医と診断医の立場からのディスカッションが行われていた。実際の臨床現場でも、このような活発な協議が治療医、診断医、さらには外科医や小児科医も含めてできればすばらしいなと思った。

そのほか、Lymphoma、肺がんのセッションにも参加したが、治療医もRSNAを意識してか、Lymphomaでは治療効果判定やコンツリーングにおけるPET/CTの役割、肺がんでは分子イメージングやMRIやPET/CTの応用など、画像とからめた発表内容が多かったように思う。

今回は画像診断メインの学会のため、あえて放射線治療のセッションよりも、

このような診断～治療にまたがるセッションを選択したが、どのセッションでも診断医、治療医のコラボレーションが重要と強調されていた。

最新の放射線治療の動向についてのレポートをとのことだったので、依頼内容とはずれてしまったようにも思われるが、画像誘導など放射線治療の技術の進歩においても、やはり診断技術の進歩、診断医との協力は欠かせないと再確認した。

■機器展示

機器展示では、100周年の記念展示として、放射線機器の歴史についての展示があった。放射線の発見から画像診断・放射線治療機器の進歩がわかりやすく展示され、実際の古いCT装置や透視装置の展示もあり、各社の最新の機器展示を見た後では、とても感慨深くおもしろかった。

* ()内は演題番号

エキスパートによるRSNA 2014ベストレポート

10. CAD(コンピュータ支援診断システム)の最新動向

藤田 広志*¹/木戸 尚治*²/原 武史*¹/周 向榮*¹/村松千左子*¹

*¹ 岐阜大学大学院医学系研究科知能イメージ情報分野 *² 山口大学大学院医学系研究科医療支援工学分野

今回のRSNA 2014は100周年記念大会であり、CAD領域の発展にふさわしい何かエポックメイキングな事象が発見できるのかもしれないと内心期待したが、近年の大会と同様、CAD自体の動向は“穏やかな流れの中に停留したまま”であった。しかし、これは大きな飛躍の前の“静けさ”なのかもしれない。

AuntMinnie.com (11月20日) 配信の“Road to RSNA 2014: Roundup”の記事では、「“Advanced Visualization”(先端的可視化技術)関係では、画像の読影や解析をするソフトウェアベースのツールが爆発的に増加しており、これらの議論がなされるであろう」との趣旨の前触れがあった。また、今回のInfor-

matics領域では、毎日のように定量化イメージング(quantitative imaging: QI)に関係する教育講演などの企画が目立った。また、Informaticsの教育展示では、いわゆる画像解析的なものかいくつも採択されていた。これまではPhysics領域で採択されていたようなCADの要素技術となりうる演題が、CAD自体の演題も含めて今回はInformaticsでも取り上げられていた。ある教育講演の講師は、いよいよ画像情報のみならず医療情報をも包含した“smart CADの新時代の誕生”と表現していた(昔、聞いたことがあるようなせりふにも思えるが)。Physicsのセッションには、いつものようにCADのセッションが2つ

あったのみである。

これらを総合的に分析すると、CADの近年のRSNAにおける動向は、Physicsから臨床へ、そしていまInformaticsで再構築されて、また臨床に向かって行くのではないかと予感させる。また、計算機の高度化、画像処理技術の大きな進歩(深層学習法、ビッグデータ解析など)も加わり、第二のCADブームの新時代に向かい始めるのではないだろうか(この正否はあと数年経たないとわからないが)。

■臓器の自動抽出

RSNA 2014では、QI、Personalized Medicineの理念と3Dプリンタに関する

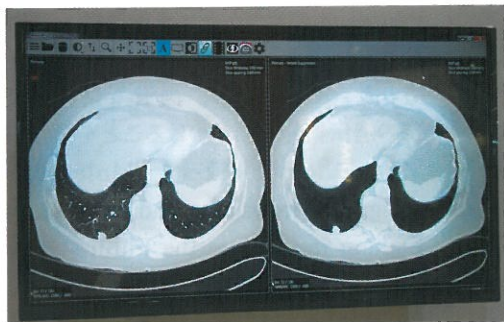


図1 胸部CT原画像(左)とClearRead_{CT}Insightによる血管影抑制画像(右)
(Riverain社のブースにて)

■胸部領域

胸部領域においては、CT肺がん検診と画像の定量評価がRSNA 2014におけるトレンドであった。前者ではCT肺がん検診 (SPSH52) やACRのLung CT Screening and Data System (Lung-RADS) (RC201) の講演が行われ、肺結節のテクスチャ解析 (SSC03-05, 06, 08, SSG07-05, SSM06-01, 05) などの発表が行われた。また、

後者では、びまん性肺疾患HRCT画像の定量化に関する講演 (RC525, VSCH31) と発表 (SSQ04-02, 07, 08, INS156, 158) や、類似画像検索の発表 (INE029-b) が行われた。Technical Exhibitでは、MeVis社、MEDIAN社などからLung-RADSをサポートした構造化レポートの作成システムが展示され、Riverain社からは機械学習による骨陰影抑制胸部画像 (ClearRead Bone Suppression) による結節検出システム “ClearRead + Detect” や、“血管影抑制 (vessel suppression) 技術” を使ったCT画像の結節検出を容易にする “ClearRead_{CT}Insight” (図1) の展示があった。

■乳腺領域

乳腺CAD関連は演題数も少なかったが、新しい発表も少ないように感じられた。CAD IとCAD IIの口述セッションでは、前回と同じくシカゴ大学らのグループが乳腺CTにおけるCADx (computer aided diagnosis) (SSE22-03) について、ミシガン大学のグループがトモシンセシス (digital breast Tomosynthesis: DBT) における微小石灰化CADe (computer aided detection) (SSJ22-06) に関する発表を行った。病巣の検出や単純な良悪性鑑別CADの発表は、DBTやCTなどの比較的新しいモダリティを対象とした研究に限られてきている。

これら以外では、前回同様にCADではなくQIの枠組みの中で、リスク評価や予後評価に関連する研究が発表された。Breast Imaging (Quantitative Imaging) の口述セッションでは、ニューヨー

クのがんセンターのグループ (SSJ01-05) とシカゴ大学のグループ (SSJ01-06) が、それぞれMRIを用いて、治療方針決定や予後予測のためのがんの細分類 (Genomics/Biomarker) に関する研究発表を行った。同セッションでは、Hologic社のソフトを用いたDBTにおける石灰化検出結果の分析 (SSJ01-01) や、二重エネルギーマンモグラフィを用いた腫瘍の良悪性鑑別 (SSJ01-04) に関する発表もあった。そのほかには、乳がんのリスク評価として、乳腺濃度の推定をDBTとCTなどで比較した発表 (SSJ01-03) や、推定乳腺濃度とテクスチャ解析を組み合わせたリスク評価の発表 (SSQ01-04) も見られた。乳腺CADは、少し行き詰り感があるように感じられる。次回は演題数が増加することを期待したい。

機器展示会場では、DBTに関するCADの展示が少なくとも2社からあったが、どちらも“処理された二次元マンモグラム”上にCADの結果を表示する方式を採用していた。しかしながら、FDAの認可はまだ下りておらず、実用化には至っていない。

■核医学領域

核医学領域においては、骨シンチグラフィにおける解析ソフトウェアが出力するbone scan index (BSI) を利用した骨転移病巣の評価に関する報告 (VSNM21-11, NME141) があった。この発表では、ソフトウェアの出力値が骨転移の早期予後診断に有用であると結論づけており、コンピュータの画像解析結果が臨床的に有用であると示した。

RSNAにおいてQIは重要なテーマとして扱われており、ここ数年、QIに関連する発表やセッションが設けられている。定量化=核医学のような狭い見地ではなく、CT, NM, MRI, USと幅広く、そして、部位ごとに議論が進められる印象がある。このような画像の定量化は、CADの見地からも重要な分野である。

このQIに関しては、“Optimizing Quantitative Imaging Biomarkers for Practice: QIBA Examples from CT, MR, PET and US” としたSpecial Interest Session (SPSI22) が設定され、

さまざまな応用が強く印象に残った。これらの理念と応用の実現には、医用画像からの臓器抽出が必要不可欠の基盤技術と言える。

臓器自動抽出に関する演題を1つだけピックアップすると、最終日のScientific PaperのPhysics (Image Processing/Analysis II) 中の米国国立衛生研究所 (NIH) のSummersらの発表 (SST14-07) が挙げられる。この研究では、CT画像から膀胱領域の自動抽出手法を提案した。基本的にはボトムアップのアプローチで、画像上の各画素を識別しながら、3段階 (Image Patch → Superpixel → 3D Connected Component) で徐々に膀胱領域を決定していく方法であった。各段階の識別処理は特徴空間での分類問題と見なし、訓練用の画像データから機械学習によって分類器を設計するアプローチであった。60症例のCT画像に適用した結果、抽出された領域は真の膀胱領域との平均一致度が64.9%であった。この方法は自然画像処理分野の技術の応用と思われるが、膀胱抽出という難問の解決に向けて一歩進歩したと感じられた。

筆者らの研究グループでも、臓器の自動抽出に関する教育展示 (INE017-b, 023-b) を行った。解剖学的構造の定義に基づいて体幹部CT画像を自動的に区分化し、区分化された領域に存在する臓器領域をさらに抽出するという実機デモを行った。数千例の画像から18種類の臓器・組織の自動認識・抽出が可能であることを示し、多くの関心が寄せられた。

それぞれのモダリティにおける定量化イメージングの具体例が示された。また、頭部に着目すると、“Molecular Imaging Symposium : Molecular Brain Imaging : From Research to Clinical Applications” (MSMI24)として、アミロイドイメージング、認知症などを題材として研究から臨床応用に展開するための議論が行われていた。

このように、核医学は単なる道具の一つであり、定量化したい機能をどのように計測するか、その計測結果をどう活用するか、という議論が進められる印象である。

核医学領域におけるCADの例として、われわれの研究グループは、Quantitative Imaging Reading Room showcase (以下、QIRR)において、平均脳血流量の計測支援システム(QRR007)とFDG-PETに関するCAD(QRR008)の発表を行った。QIRRは数年前から設置された比較的新しいカテゴリであり、RSNAが組織したQuantitative Imaging Biomarkers Alliance (QIBA)が運営する発表の場である。QIRRは、非商

用で今後配布を考えているソフトウェアの実機展示を主な目的とした発表の場である。核医学に限定しない18のブースが作られており、われわれの2つのソフトウェアも実機展示を行った。応募時に商用目的の展示ではないことの確認と、発表1か月前には発表内容の審査があったことを除くと、Applied Scienceの実機展示と同様の手続きで発表できた。期間中それほど多くの人にデモができたわけではないが、興味を持った参加者とは有意義な議論ができ、参加者の幅広さを実感した。

なお、QIRRでは、核医学画像に限らずCT/MR画像の解析や解析ツールの発表もあり、特にオープンソースの画像解析ソフトウェア“3D Slicer”のデモ(QRR002)はとても人気があった。RSNAにおけるQIRRの認知はまだ広がっていないが、商用ベースではない定量化ソフトウェアのデモにはとても良い機会であると再認識できた。

■ Radiogenomics

Radiogenomics (radiology meets

genomicsの意味)という単語は、今回のRSNAのキーワードの一つとして注目された。その中身は、画像所見と病変部の遺伝情報を結びつけることを指している。これを取り扱った“Molecular Imaging Symposium : Radiogenomics : Linking Imaging to the Future- How to Prepare for the Radiogenomic Revolution” (MSMI22)では、3名の演者が最新の研究状況を紹介した。ソウル大学のKimは、画像処理技術の観点からRadiogenomicsの処理アプローチの概要を説明し、会場から大きな関心が寄せられた。また、類似している研究発表(SSJ01-06)として、シカゴ大学のGigerらは、がんの遺伝情報に基づいてMR画像から乳がんの自動分類器を設計し、その性能を示した。

このような研究成果により、さまざまな画像情報を用いて、より正確な病変部の分類(予測)が、より高度なCADとして可能になると期待される。

* ()内は演題番号

エキスパートによるRSNA 2014ベストレポート

11. 医療情報システム(PACS & 電子カルテ)の動向(IHE, EHRの動向)

江本 豊 京都医療科学大学医療科学部

IHEはRSNAがHIMSSとともに始めた医療情報システムの統合運用を標準化するプロジェクトである。現在では、ITインフラ、臨床検査、循環器科、放射線治療、眼科、病理、診療デバイス、薬局、歯科、医療連携、公衆衛生、内視鏡、外科など、さまざまな分野で活動が行われている。活動が始まって15年ほどの間、RSNAはIHEの発展に主導的な役割を果たしてきた。今回も筆者は、RSNA開催に合わせて恒例のIHE関連会議に出席したので、最新情報や動向を報告する。

■ IHE Radiology Planning and Technical Committee

IHE Radiology Planning and Technical Committeeは、IHEの放射線分野の活動を統括する委員会である。12月2日(火)の朝から朝食を食べながら始まった。まず、参加者の自己紹介がなされた。いつものようにアメリカ、カナダ、ヨーロッパとわれわれ日本からの参加があった。

今期の新しいプロファイルとして、Imaging Object Change Management

(IOCM)が正式な技術文書(テクニカルフレームワーク)に記載されたことが紹介された。このプロファイルは、Image Archive(保存用のDICOMサーバ)に保存された情報で修正すべきものがある場合に適用されるものである。例えば、長期保存サーバにデータを移して一時保存サーバからデータを削除する場合や、施設の保存基準に合わないデータを削除する場合に使える。また、診療に提供するには不適正なデータの削除にも使える。現在は、このような修正や削除が必要になった場合は、Image Archive