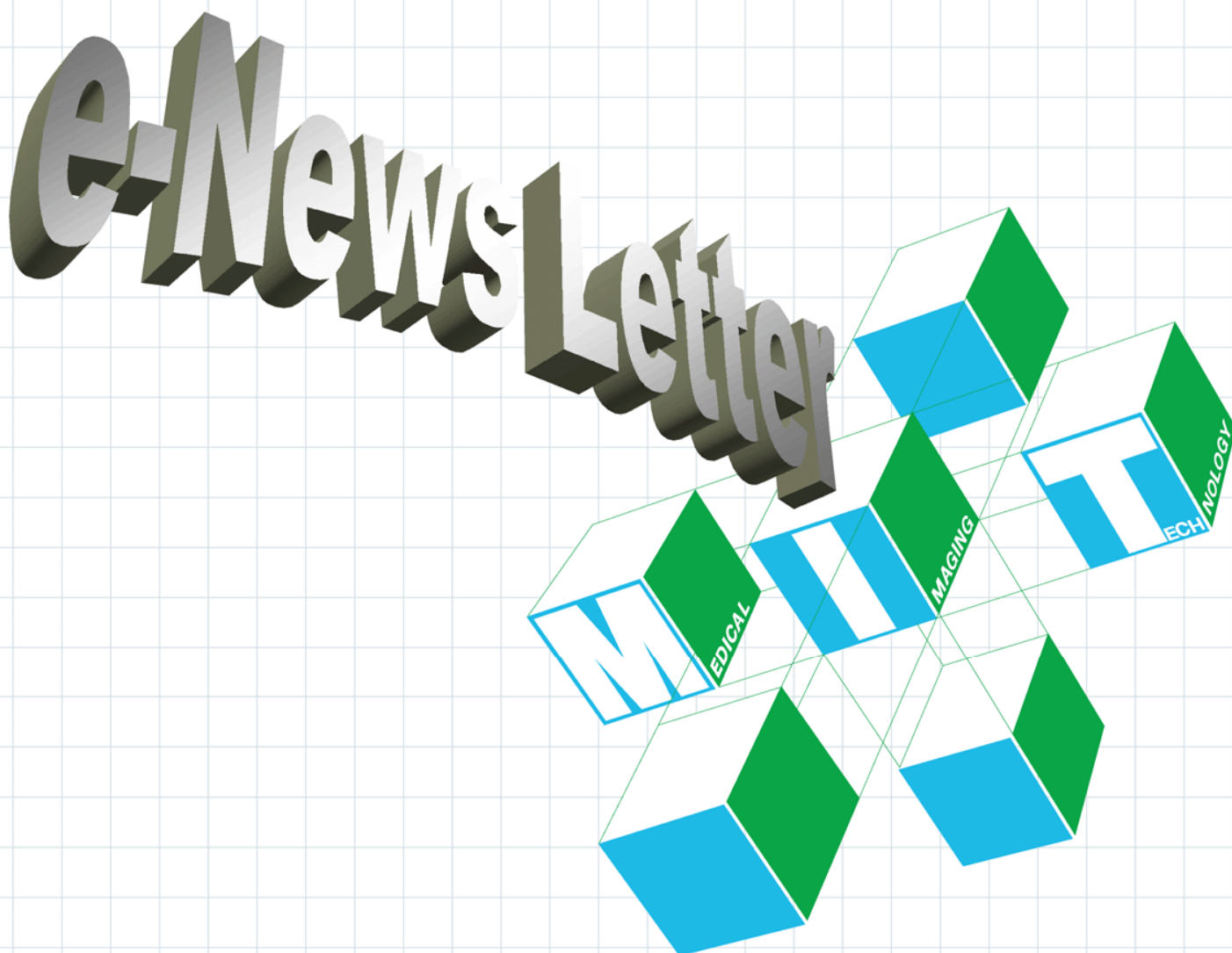


JAMIT

The Japanese Society of Medical Imaging Technology



日本医用画像工学会

2017. 7 e-ニュースレター NO. 27 (通算81)

目 次

「JAMIT 大会開催告知」

第 36 回日本医用画像工学会大会 (JAMIT2017 in Gifu) のご案内

藤田 広志 (岐阜大学)

・・・1

「学会参加報告」

最新の核医学研究の紹介～米国核医学会 SNMMI 参加報告

田島 英朗 (量子科学技術研究開発機構 放射線医学総合研究所)

・・・4

「MIT 誌アブストラクト紹介」

Medical Imaging Technology (MIT 誌) 掲載論文アブストラクト紹介

・・・6

JAMIT 大会開催告知



第 36 回日本医用画像工学会大会 (JAMIT2017 in Gifu) のご案内

大会長 藤田 広志*

第 36 回日本医用画像工学会大会 (JAMIT2017) は、2017 年 7 月 27 日 (木) から 29 日 (土) の会期で、大会初の岐阜の地での開催の運びとなりました。

皆様も感じておられますように、いま「第 3 次人工知能 (AI) ブーム」の大波がついに医用画像領域にも次第に到来しつつあります。ディープラーニング (深層学習) 技術を筆頭に、昨年の千葉大学における大会でもその波は強く感じられましたが、いま、ますます大波となって怒濤のごとく押し寄せて来ようとしています。そこで、今大会では「AI 技術の医療画像応用を極める！」ことをメインテーマにして、種々の企画を鋭意進めて参りました。一般申請演題は今年も 100 演題を超えました。今大会では、すべての講演を口述としました。

「特別講演」では、いま AI 界で話題の IBM と Google の両社から研究者をお招きして、AI 開発、とりわけ医用画像への取り組みの最先端について、ご講演いただきます。

特別講演 1

タイトル： IBM Watson Health—Cognitive Computing と医療の世界

講演者： 溝上敏文

(日本 IBM Watson ヘルスケア事業開発部)

特別講演 2

タイトル： Deep Learning for Medical Imaging

講演者： Martin Stumpe

(Google Research)

「チュートリアル講演」は、毎年、初日の教育委員会企画の恒例となっています。今回は AI の基礎から応用まで学べる構成となっており、以下の 3 名の講師による教育講演があります。

—講演 1—

「人工知能、機械学習と深層学習の基礎と応用」

田村哲嗣 (岐阜大学)

—講演 2—

「深層学習のための GPU システム構築と研究・開発における運用」

*岐阜大学工学部電気電子・情報工学科 (大学院医学系研究科併任) 〒501-1194 岐阜市柳戸 1-1

山崎和博（エヌビディア合同会社ディープ
ラーニングソリューションアーキテクト）

ー講演 3ー

「人工知能システムの医学応用とその期待」

木戸尚治（山口大学）

「先端企業講演」は、チュートリアルの一環であり、「IoT 時代の医療機器」（ウインドリバー・宇利知也）と題して最新的话题をご提供いただきます。

「JAMIT ハンズオンセミナー」を教育委員会の初の試みとして企画しました。ここでは、ディープラーニング技術を持ち込みのノート PC により習得できるよう、少人数制で会期中に 5 回の講座を開催いたします。なお、本セミナーには、公益財団法人コニカミノルタ科学技術振興財団様より、若手研究者や学生の育成を目指すことへの趣旨に対して多大なご支援をいただいております。

「特別企画 1」

「AI の画像診断への応用：産官学の視点から」では、創立 50 周年を迎えた一般社団法人日本画像医療システム工業会（JIRA）と JAMIT 大会との共同企画シンポジウムを行います。以下のように 3 名の著名な講師による講演と総合討論で構成され、医療行政の動向、産業界の取り組み、国内外の動向などについて情報提供をしていただきます。AI の研究開発から実用化への道筋を強化するための活発な意見交換、討論が期待されます。

講演 1： 医療行政の動向：厚生省「保健医療分野における AI 活用推進懇談会」について

中田典生（東京慈恵会医科大学）

講演 2： 産業界の取組：医療情報利活用と AI 実用化への課題

土居篤博（JIRA システム部会）

講演 3： 国内外の動向：AI に関するトピックスと議論

佐久間一郎（東京大学）



「特別企画 2」

「病理・細胞画像解析」では、Google の研究者の特別講演の一部内容とも連携しており、**キーノート講演：**「デジタル病理画像の自動解析技術：現状と課題」山口雅浩（東京工業大学）と、4 つの一般演題で構成されます。

「オーガナイズドセッション」として、3 つをご提案・企画していただきました。これらは、

企画 1 画像ベース放射線治療における

独創的研究展開

オーガナイザー：有村秀孝（九州大学）

企画 2 医用画像データベース構築

オーガナイザー：八上全弘（京都大学）

企画 3 多元計算解剖学若手セッション

オーガナイザー：北坂孝幸（愛知工業大学）

で、放射線治療分野、画像データベース分野、文部科学省研究費補助金新学術領域研究「多元計算解剖学」分野になります。それぞれの分野の最先端の情報交換や議論が活発に行われるものと期待しております。

3 日目の 7 月 29 日（土）は、同じ会場で医用画像認知研究会との併催になります。また、同日のランチョンセミナーと特別講演 2 は共同開催となりますので、より活気の増すセッションになるものと期待されます。

<https://sites.google.com/site/19thmedcong/>

参加者情報交換会は、28日（金）の終了後に会場1階のレストランで開催いたします。会場の都合で手狭になる可能性があります。その折には何卒ご容赦ください。ここを出会いの場とし、さらなる情報交換は、どこか近隣でゆっくりお食事などをしていただければ幸いです。

ランチョンセミナーには2社のご協力を得て、28日のお昼には、エヌビディアから「NVIDIA 深層学習環境のご紹介と臨床応用に向けた展望」について、また、29日には、日立製作所から「医用画像診断装置・システム高度化のためのデータ解析技術の研究開発」についてご講演をいただきます。

今回の大会から、CDによる抄録原稿の配布はなくなり、会場にて各抄録原稿のPDFデータをダウンロードできるように変更になっております。

詳細なプログラムや最新情報は、大会ホームページ上でお知らせいたしますので、ご覧ください。

<http://jamit2017.jamit.jp/>

7月29日（土）には、「全国選抜長良川中日花火大会」が開催されます（3万発、30万人が鑑賞）。お時間が許せば、大会終了後に是非この花火大会をお楽しみください。

末筆ながら、本学会会長の尾川浩一先生、大会運営に終始ご尽力いただきましたプログラム委員長の原武史先生（岐阜大学）はじめ、プログラム委員の諸先生方、各種のご協力・ご支援を賜りました業務委員の皆様、常任幹事の皆様、ランチョンセミナーや広告など大会運営支援でご協力・ご協賛いただきました各種企業・団体の皆様、学会事務局のメイプロジェクトの皆様に、心から感謝申し上げます。

岐阜は猛暑で蒸し暑い時期となります

クールビズでご参加ください！

学会参加報告

最新の核医学研究の紹介～米国核医学会 SNMMI 参加報告

田島 英朗*

2017年6月10日から14日にかけて、米国コロラド州デンバーにて開催された米国核医学会 (SNMMI: Society of Nuclear Medicine and Molecular Imaging) の年次大会に参加してきました。会場は、外からのぞき込む青い巨大熊が有名な、コロラドコンベンションセンターでした(図)。デンバーは標高が約1マイル(1600 m)の都市で、空気が乾燥しているため水分補給は小まめにするようにと、受付で無料のミネラルウォーターを受け取ったときに説明を受けました。

この学会へは医師、技師、研究者、出展者など合わせて5,000人以上が参加し、10のトラックに分類されたセッションが同時進行で数多く開かれました。私自身は、機器開発のセッションに参

加して発表を行いました。学会全体としては臨床研究に関するセッションが多数を占めていました。オープニングのセッションでも紹介されていた今回のハイライトでは、セラノスティクス(theranostics: 治療を意味する therapy と診断を意味する diagnosis とを合わせた造語)に焦点が当てられ、PSMA (prostate-specific membrane antigen) という酵素の一種を標識することで、前立腺がんの特異的に集まり、診断や治療で優れた成果が出せるというものが大きな注目を浴びていました。まず、PSMA を ^{177}Lu (β 核種) で標識することで、がん腫瘍に選択的に集まり、飛程の短い放射線でピンポイントに照射することができるため(内照射療法とよばれる)、広範囲に転移したがんでも

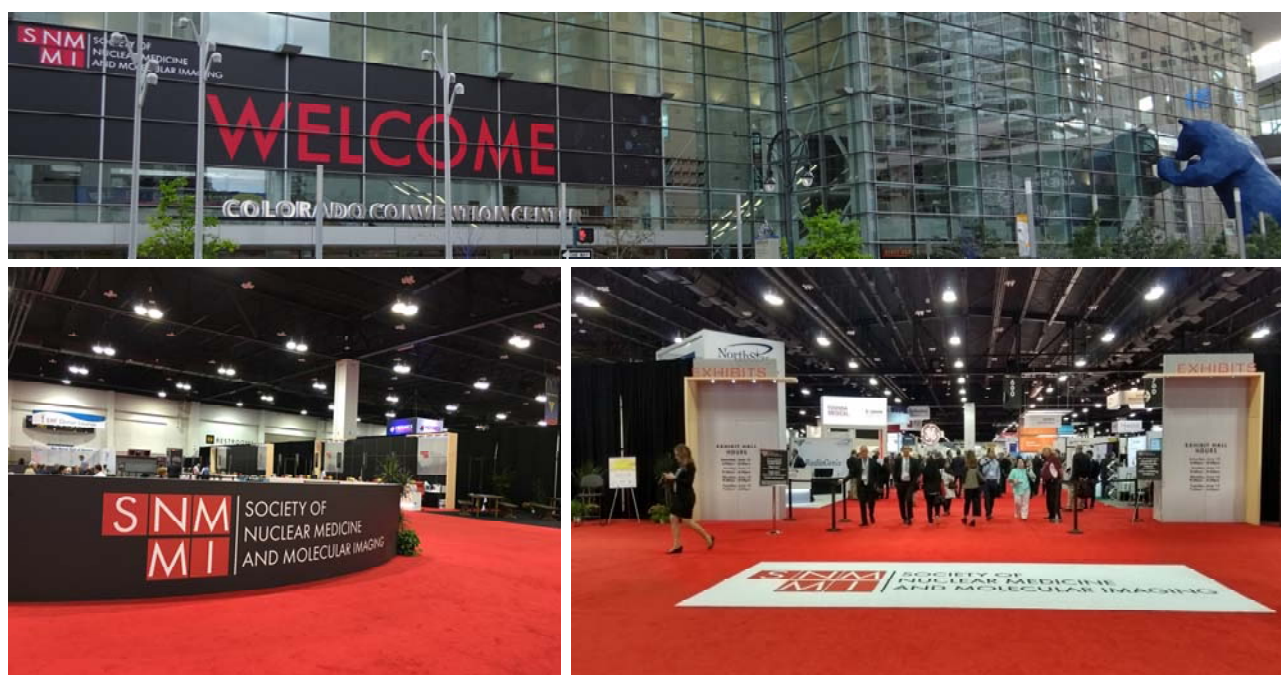


図 SNMMI 2017 の会場 (Colorado Convention Center) の様子。上: 会場の外観, 左: 受付ブース, 右: 機器展示会場の入り口。

* 量子科学技術研究開発機構 放射線医学総合研究所 〒263-8555 千葉県千葉市稲毛区穴川 4-9-1

効果的に治療できたという例が紹介されていました。またその際、 ^{177}Lu で治療を行う前の段階で、PSMA を ^{68}Ga (陽電子放出核種) で標識することで、PET (positron emission tomography) 診断に使うことができ、 ^{177}Lu による治療が実際にその患者で有効かどうか、内照射療法の副作用なしに、事前に判定することが可能で、個別化医療が実現できるというものでした。セラノスティクスという言葉は専門家以外にはまだ馴染みの薄い用語かと思われますが、今後もこのような成果が上がっていけば広く認識されるようになるのではないかと思います。

今年の機器開発の演題の中で特に印象深かったのは、PET の世界 3 大メーカー (Siemens, Philips, GE) の最新 PET/CT, PET/MR 装置をそれぞれの共同研究先の大学病院などが実際に使って評価した演題が 1 つのセッションに集められ、さらに、その中に PET の世界では新しいメーカーである United Imaging (上海) が食い込んできたことでした。機器展示では東芝メディカル (キヤノングループ) の PET/CT 装置の展示がありましたが、まだまだ日本の存在感は出せていない状況なので、今後何とか盛り上げていけたら良いなと感じました。

また、ポスター発表として出されていた演題の中に、Siemens 社の未発売の PET 装置に関する演題があり、その性能に驚かされました。最近の PET 検出器は TOF (time-of-flight) 計測が可能で、特にその時間分解能 (TOF 分解能) が向上してきており、モジュールとして 300 ps を切るものも登場したり、研究室レベルでは 100 ps というものが開発されたりしていますが、システム全体ではまだまだ 400 ps を切り始めたところという状況でした。TOF 分解能が向上すると、画像のノイズを抑え、高画質な PET 画像を得ることができるようになるため、TOF 分解能を高めるためのさまざまな研究が行われています。そして今回、Siemens 社の新しい全身用 PET 装置では、250 ps を切る性能を達成したということでした。今後実際に発売され

ると、大きな注目を浴びることが予想されます。

今回学会に参加する前に期待していたこととして、最近話題になってさまざまな研究に使われるようになった深層学習 (ディープラーニング) に関する演題、特に診断支援に関係する研究発表が聞けるかなということがありました。しかしながら、今回の演題の中には、ニューラルネットワークを使ったパラメーターの最適化という内容のものがあっただけで、ディープラーニングを用いたものはありませんでした。今年の 3 月に行われた [ヨーロッパ放射線学会 \(ECR 2017\)](#) では、AI が放射線科医の仕事を奪うのではないかという内容のワークショップが開かれるほど、ディープラーニングの読影への応用が驚異的に捉えられていたのとは対照的でした。ディープラーニングは、医用画像の診断支援ではまず CT 画像に適用されて成果を上げてきていますが、学習の際に必要なサンプルを用意することが最も重要な課題となっています。一般的にかなり普及している CT 装置ですら学習サンプルの用意にかなり苦戦しているところから、CT 装置よりも普及台数の少ない PET 装置などの核医学装置で、ディープラーニングで要求される大量の学習サンプルを用意することはさらに難しいため、核医学装置におけるディープラーニングの演題はまだまだこれからという状況であると考えられます。

SNMMI 2017 の Abstract は The Journal of Nuclear Medicine の Vol. 58, Supplement 1 として収録され、また、サマリーセッションなどのいくつかの講演は、[バーチャルミーティング](#) としてオンラインで有料ではありますが視聴することができます。

来年の SNMMI 2018 年次大会は、6 月 23 日から 27 日にかけて、米国ペンシルバニア州フィラデルフィアのペンシルバニアコンベンションセンターで開催されます。演題の締め切りは毎年 1 月の初めで、多忙な時期ではありますが、医用画像工学の実践的な面をアピールするためにも、核医学の医療関係者も多く集まるこのイベントにぜひ参加してみたいかがでしょうか。

MIT 誌アブストラクト紹介

Medical Imaging Technology (MIT 誌) 掲載論文アブストラクト紹介

JAMIT 会員の方の全文アクセス方法

JAMIT 会員の方は、(各論文アブストラクトの上にある) J-STAGE のリンクから全文を無料で閲覧することが可能です。閲覧するために必要なユーザ ID とパスワードは、jamit-announce メーリングリストにて年に一度お知らせしていますが、お忘れになった場合は JAMIT 事務局 (jamit@may-pro.net) にメールでお問い合わせください。

非会員の方の全文アクセス方法

公開から 3 年以上が経過した MIT 誌論文は、上記の (会員向けと同じ) J-STAGE のリンクから無料で全文にアクセスすることが可能です。一方、公開から 3 年未満の論文は 2014 年 12 月まで非会員の方が全文を閲覧する手段は冊子体を探していただくしかありませんでしたが、問い合わせが多いのと、より多くの方に MIT 誌の論文を読んでいただくため、株式会社メテオが運営している Medical Online を通して有料で論文を販売する枠組みを整備して 2015 年 1 月から正式運用を開始しました。非会員の方は、(各論文アブストラクトの上にある) MO のリンクをクリックしていただければ、有料で Medical Online にて論文単位で希望の論文を購入することが可能です。

Medical Imaging Technology Vol. 35 No. 3 (2017 年 5 月号)

特集／実用的な CAD システムのための臨床医からの期待と提言

<特集論文>

CAD の臨床応用と課題

—脳機能画像—

石井一成

【J-STAGE】 【MO】

脳機能画像の分野におけるコンピューター支援診断 (CAD) システムは、認知症診断の分野で発展してきた。脳糖代謝画像、血流 SPECT 画像において、画像統計手法を用いた方法が臨床で普及している。この手法は、解析過程においていくばくかのアーチファクトが生じる可能性があり、その信頼性を視覚判定と常に対比する必要がある。現況では、支援診断ではなく視覚診断の支援をするツールとしての位置づけになっており、将来これらの手法の診断精度を高め、エビデンスを確立することで、自動診断まで進展していくことを期待したい。また糖代謝・血流画像以外のアミノ酸代謝画像、レセプター画像、

アミロイド画像，タウ画像などへの応用が望まれる．

キーワード：コンピューター支援診断，SPECT，PET，3D-SSP，SPM

* * *

＜特集論文＞

口腔・頭頸部領域の医用画像

関谷浩太郎，楠本昌彦

【J-STAGE】 【MO】

口腔・頭頸部領域における医用画像を，コンピューター支援診断（CAD）への応用を念頭において提示し，画像診断の臨床的意義から，開発の期待される内容を検討した．読影的視点から，これまでの画像においても，病変の進展範囲や解剖構造を同定する CAD の開発が期待される．撮像的視点では，物質弁別を行える近年の撮像方法と CAD の組み合わせによる，新たな診断法の開発が望まれる．

キーワード：頭頸部がん，悪性腫瘍，CAD，DECT，ADCT

* * *

＜特集論文＞

乳腺画像診断領域における CAD

内山菜智子

【J-STAGE】 【MO】

本論文では，乳腺画像診断領域における CAD の現状と今後の可能性について述べることにする．画像診断において，第一選択となる診断モダリティは原発臓器によって異なっており，他のがんと比較すると，現状乳腺診断においては，多くの診断モダリティを要する特徴がある．乳腺における CAD（コンピューター検出支援）は，アナログ画像を用いたスクリーニングマンモグラフィーを対象として開発が開始された．その後，超音波，MRI と DBT などの CAD も同様にコンピューター検出支援を目的として開発され，近年これらの検出成績に関して報告がなされている．乳腺画像診断における検出支援機能としての CAD は，他原発がんの画像診断と比較してより多くの必要性を有しており，将来的には単独の診断モダリティに対応した CAD ではなく，マルチモダリティに対応した統合機能を有する CAD が必要とされる．また，近年においては，コンピューター検出支援を目的とした CAD ではなく新しい CAD の機能として，乳腺濃度に関する自動解析システムの臨床応用について検討されてきており，それらの成績等についても紹介する．

キーワード：CAD，コンピューター支援検出，コンピューター支援診断，乳腺，診断

* * *

＜特集論文＞

上腹部臓器の CT/MRI —コンピューター支援診断への期待—

堀 雅敏, 大西裕満, 富山憲幸

【J-STAGE】 【MO】

腹部臓器の CT および MRI は近年進歩が著しい。最新の画像検査技術を用いることで、解剖学的、生理学的、病理学的な状態が詳細に評価できるようになってきている。一方で、これらの画像のもつ情報を正しく抽出して、日常臨床に利用するにはさまざまな問題点も存在する。本稿では、まず、これらの撮像技術について、現在実用化されているものおよび近々普及する可能性のあるものを列挙した。次に、コンピューター支援診断 (computer-aided diagnosis; CAD) を含めた工学的アプローチによる問題点改善について、日常臨床経験からの提言をいくつか述べて、将来の上腹部 CT/MRI について考察した。

キーワード：腹部，肝，CT，MRI，コンピューター支援診断

* * *

＜特集論文＞

コンピューターに前立腺がん画像診断を支援してもらって楽をするために

解決しなければならないこと

高橋 哲

【J-STAGE】 【MO】

泌尿器科疾患という比較的限られた領域におけるコンピューター画像診断支援の将来について、現在の画像診断の現状と問題点も含め、前立腺がんを例として整理することで、問題解決法としてのコンピューター診断支援に何ができるのかを考えたい。そしてわれわれの将来の健康生活増進に役立つ診療戦略をたてるためには、どのようなことがコンピューター支援に期待できるのか、限られた人的資源のために劣悪な労働環境にある本邦の医療従事者一般が、常識的な労働環境を得るためにコンピューターにどのような仕事を分担させていくべきなのか、そのとき、診療放射線技師や放射線科医などの職業を脅かす存在となるのか、脅かされないために人間としての医療従事者がどうあるべきか、考えたい。

キーワード：前立腺がん，高齢者，MRI

* * *

＜研究論文＞

PET/CT 画像を用いた乳房領域の抽出と乳腺腫瘍および腋窩転移の自動検出の試み

箕浦菜月, 寺本篤司, 高橋克彰, 山室 修, 西尾正美, 玉木恒男, 藤田広志

【J-STAGE】 【MO】

PET/CT は形態情報と機能情報が得られるため、乳がんの診断に有効である。本研究では、PET/CT 画像から乳腺腫瘍および腋窩転移を自動検出する手法の開発を目的とする。本手法ではまず、CT 画像の

骨格情報と肺野情報から乳房および腋窩領域を含む領域を抽出する．次に，PET 画像ではヘッセ行列の固有値を用いた塊状構造の強調と二値化処理により高集積領域を検出する．検出した高集積領域と CT 画像から抽出した乳房領域を重ね合わせることで，乳房領域外の高集積領域が除外され，初期候補領域が決定する．その後，ルールベース方式の偽陽性削除を行って候補領域を得る．検証では，乳がんが診断された 10 症例の PET/CT 画像を用いて FROC カーブを算出し，腫瘍検出能力を評価した．腫瘍検出能力は 1 症例あたりの偽陽性数が 3.9 個のとき真陽性率は 76%となり，良好な結果が得られた．

キーワード：PET/CT，乳がん，自動検出，領域抽出，ヘッセ行列

* * *

＜講 座＞

X 線コンピュータ断層撮影における被ばく（2）

X 線 CT 撮影における被ばく線量と画質との関係

池田 充

【J-STAGE】 【MO】

X 線 CT（computed tomography）撮影における被ばく線量と画質との関係について，他の X 線撮影系と同様に，（非常に一般的な意味において）“被ばく線量を増やせば画質は良くなる”ということができる．したがって，被ばく線量低減と画質との間にはいわゆるトレードオフの関係が成立し，診断に差し支えない範囲内で被ばく線量を可及的に低下させることが原則となる．線量増加による画質改善効果について，多くの自然現象と同様に「飽和」が起こることが期待されるため，最適化の観点から考察することがある程度は可能である．本稿では，X 線 CT 撮影系における被ばく線量と画質との関係について，これまでに検討されてきた事項の中で重要と思われるものについて概説する．

キーワード：画質，雑音分散，医療被ばく

* * *

JAMIT e-News Letter No. 27(通算 81 ※)

発 行 日 平成29年7月15日

編集兼発行人 山谷 泰賀

発 行 所 JAMIT 日本医用画像工学会

The Japanese Society of Medical Imaging Technology

<http://www.jamit.jp/>

〒103-0025 中央区日本橋茅場町 1-6-17 十字屋ビル 5F

株式会社 メイ プロジェクト内 日本医用画像工学会事務局

TEL: 03(6264)9071 FAX: 03(6264)8344 E-mail: jamit@may-pro.net

※本誌の前身であるCADM News Letterからの通算号数です。