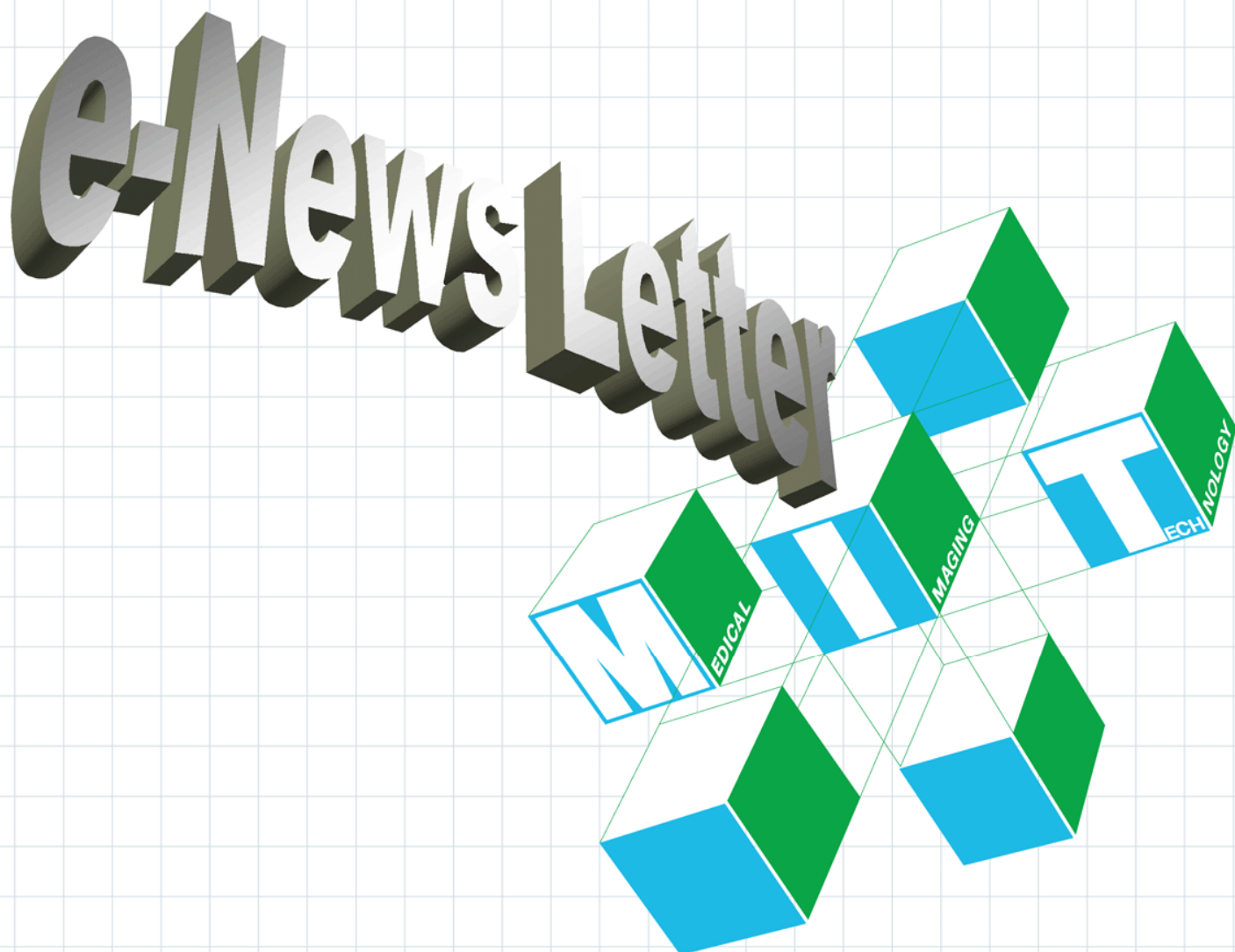


# JAMIT

The Japanese Society of Medical Imaging Technology



日本医用画像工学会

2016. 4 e-ニュースレター NO. 23 (通算77)

# 目 次

## 「JAMIT 大会開催告知」

- 第 35 回日本医用画像工学会大会の開催に向けて  
羽石 秀昭(千葉大学フロンティア医工学センター) ……1

## 「JAMIT FRONTIER 大会後記」

- JAMIT FRONTIER 後記  
湯浅 哲也(山形大学大学院理工学研究科) ……3

## 「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  
……4

## お知らせ

- 医用画像データベース  
清水 昭伸(東京農工大学大学院共生科学技術研究院) ……13

## 第 35 回日本医用画像工学会大会の開催に向けて

### 大会長 羽石 秀昭\*

第 35 回日本医用画像工学会大会は 2016 年 7 月 21 日（木）～23 日（土）の会期で、千葉大学西千葉キャンパスけやき会館にて開催されます。千葉大学での JAMIT 大会の開催ははじめてです。近年の大会のパターンに倣い、医用画像工学に関する最新の研究成果を一般セッションの中で発表していただくほか、チュートリアル講演、特別講演、シンポジウム等を企画しています。プログラム関係は委員長の名古屋工業大学・本谷秀堅先生にご尽力いただき、鋭意準備を進めています。

一般演題は 3 月中旬に締め切りましたが、117 演題の応募がありました。例年 100 件弱ですので、今回多数の演題をご応募いただいたことに大変感謝しております。それぞれの研究成果の発表やディスカッションを通して、有意義なセッションになることを期待します。

各種企画も大変充実したものになりそうです。まずチュートリアル講演では深層学習関係として、以下のような演者と演題（仮題を含む）を予定しています。

- ・本谷秀堅先生（名工大）：「画像処理の基礎と応用の間（仮）」
- ・庄野 逸先生（電通大）：「Deep neural network の基礎（仮）」
- ・鈴木賢治先生（イリノイ工科大）：「Image-based Neural Networks の医用画像処理・認識応用」

を予定しています。ディープラーニングは近年非常に注目を集める技術です。その基礎から医用応用までを勉強できる、またとない機会と思います。特別講演では産業技術総合研究所の池原譲先

生から超 1000 nm 近赤外波長域のイメージング技術についてご講演いただきます。病理医ご出身の先生が、産総研の先端技術を駆使して新しい医療イメージングに挑んでいる研究内容をご紹介いただけると期待しています。

シンポジウムは 3 つ予定しています。

シンポジウム 1 では「IoT 時代の医療・ヘルスケア」を取り上げます。本谷先生にオーガナイズをお願いしました。コンピュータだけでなくさまざまなモノに通信機能をもたせインターネットに接続するという概念である IoT は、医療やヘルスケア分野でも注目されています。この分野の動向や方向性などを知る絶好の機会になると考えます。以下のような講演者と演題が予定されています。

- ・野原康伸先生（九州大学病院）「病院における医療センシング（仮）」
- ・中嶋 宏先生（オムロン）「ヘルスケアデータ分析と価値創造への取組み」
- ・中村 亨先生（東京大）「強縦断データを用いた動的疾患研究」
- ・西田佳史先生（産業技術総合研究所）「デジタル水晶玉：問題・データ・知性遍在時代の生活デザイン」

シンポジウム 2 では理化学研究所の横田秀夫先生にオーガナイズをお願いし、2015 年開始の文部科学省科研費新学術領域「レゾナンスバイオ」の領域からご講演をお願いいたします。宮脇敦史先生（理研）、曾我公平先生（東京理科大）、根本知己先生（北大）、横田秀夫先生（理研）によるご

講演を予定しています。

シンポジウム3では「スパースモデリング」を取り上げます。こちらも文部科学省の科研費新学術領域として2013年度よりスタートした学術分野であり、同領域関係のセッションを京都大学の岡田知久先生にオーガナイズしていただきます。具体的にはスパースモデリングの数理や、CTやMRIへの適用などについて、工藤博幸先生（筑波大）、田中利幸先生（京都大）、井上真郷先生（早稲田大）、日野英逸先生（筑波大）にご講演いただく予定です。

以上、それぞれ産業界や学术界でのホットなトピックを取り上げており、参加される工学系研究者や企業技術者、医療機関関係者、学生など、いずれの方にも関心の高いテーマ設定になっていると自負しています。

また、例年どおりCADコンテストを2日目夕

方に実施します。同じく2日目の夕方には、フロンティア医工学センターの見学会を開催しますので関心のある方はぜひお立ち寄りください。さらに2日目の夜には懇親会（無料）を予定していますので、ぜひ多数ご参加いただき、交流を深めてください。

大会の詳細はホームページ (<http://jamit2016.jamit.jp/>) をご覧ください。

以上、盛り沢山の内容で大会を大いに盛り上げていきたいと思っております。どうぞご協力のほどお願い申し上げます。

末筆ながら、現在進行形でご協力いただいているプログラム委員長本谷先生はじめプログラム委員の先生方、各種の準備作業でご協力とご支援をいただいている業務委員の皆様、常任幹事の皆様に感謝申し上げます。

## JAMIT FRONTIER 後記

湯浅 哲也\*

2016年1月19日(火)、20日(水)の2日間にわたり、沖縄県那覇市ぶんかテンブス館で開催されましたJAMIT FRONTIER 2016(電子情報通信学会、医用画像情報学会、日本生体医工学会、日本写真学会との共催)についてご報告します。

本会は毎年1月に、おもに沖縄県内において開催されています。演題数は、74演題(初日:38演題、2日目:36演題)と例年とはほぼ同じ規模でした。参加者数は、初日116名、2日目83名と遠方での開催にもかかわらず多くの方が出席され、活発な議論に参加してくださいました。一般セッション(36演題)、ポスターセッション(33演題)、JAMIT 特別セッション(2演題)、およびMICCAI 2015参加報告のほかに、井宮淳先生(千葉大)と佐藤嘉伸先生(奈良先端大)のお二方の電子情報通信学会フェロー記念講演がありました。

以下では、JAMIT 特別セッション「OCT (optical coherence tomography) 画像診断の最前線」について、少し詳しくご報告します。

まず、秋葉正博先生(株式会社トプコン)からは、「眼底検査用OCT装置の開発と臨床応用」という題目のもと、OCTの原理から最新の技術に至るまでの技術的要点およびOCTの眼科領域への応用の現状を工学サイドの視点からご講演いただきました。従来の眼底写真による診断の限界を凌駕するOCTの威力を症例とともに詳しく解説いただきました。OCTは、撮像高速性に重点が置

かれるため、いきおいハードウェアの開発に多くを費やされてきましたが、今後画像診断に関わるソフトウェアの比重が大きくなりつつあることが示唆され、講演は締めくくられました。

次に、志賀由己浩先生(東北大)から、「OCTによる緑内障診断」という題目で、医学的観点からご講演いただきました。従来、緑内障は、眼圧の上昇に伴い発症する眼病という認識でとらえられていましたが、近年の研究成果から正常な眼圧でも発症する緑内障が存在することが明らかになりました。発症メカニズムがまだよくわからない正常眼圧の緑内障に対して、OCTから得られる網膜に関する情報を総合して、新しい診断方法を確立するという野心的な試みについて、専門外の参加者にもわかりやすく解説をしていただきました。

例年どおり、会議場には各発表者の熱い情熱が充満していました。是非、来年も出席したいとの意を新たにしました。来年のJAMIT FRONTIER 2017は、IFMIA 2017(International Forum on Medical Imaging in Asia)との併催として、本年と同様に那覇市で開催される予定です。JAMIT FRONTIERだけでなくIFMIAにも多くのご投稿をお待ち申し上げます。最後に、ご登壇・ご討論くださった皆様に敬意を表し、本稿の筆を置こうと思います。

\*山形大学大学院理工学研究科 〒992-8510 米沢市城南 4-3-16

## 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. 34 No. 1 (2016 年 1 月号)

特集／認知症における画像モダリティ最前線

### <特集論文>

MRI 構造画像を用いた Voxel-based morphometry

山下典生

【J-STAGE】 【MO】

Voxel-based morphometry (VBM) は近年盛んに行われている MRI 構造画像を用いた脳体積解析手法である。従来のマニュアル操作による関心領域法に比して労力が少なく、全脳を客観的に評価できる点が大きな利点である。脳萎縮を伴う精神疾患や神経疾患での応用が先行したが、現在では脳科学研究にも広く用いられ、脳体積解析の代表的な手法のひとつとなっている。本稿では VBM を支える技術的基盤である脳組織の自動分離抽出法 (セグメンテーション) と解剖学的標準化を中心に、注意点や応用例についても解説する。

キーワード : Voxel-based morphometry, MRI, セグメンテーション, 解剖学的標準化

\* \* \*

## ＜特集論文＞

認知症診断における脳血流イメージング  
—脳血流 SPECT/MRI-ASL—

松田博史

【J-STAGE】 【MO】

認知症の早期診断や鑑別診断および予後予測には脳血流 SPECT や MRI の arterial spin labeling (ASL) による脳血流イメージングが補助的な客観的バイオマーカーとして有用である。画像評価は視覚評価が基本であるが、微妙な血流変化を正確に再現性よく捉えるには、解剖学的標準化を行った上での統計学的評価が有用である。この統計学的評価に最も用いられている手法に statistical parametric mapping (SPM) があり、研究のみならず臨床レベルにも用いられるようになった。さらに、最近では解剖学的標準化を行った像に対してグラフ解析法を用いた評価も行われている。グラフ解析法では、SPM では評価できない、脳のネットワーク構造のスマールワールド性や頑健性などを評価することができ、認知症における病態評価や治療効果判定に有用性が高いと期待されている。

キーワード：認知症，脳血流，SPECT，MRI，Arterial spin labeling

\* \* \*

## ＜特集論文＞

## 安静時機能結合 MRI

花川 隆

【J-STAGE】 【MO】

安静時機能結合 MRI (resting-stage functional connectivity MRI) は、安静時に機能ネットワークに生じる自発脳活動の相関を指標とし、脳機能結合の状態を評価する MRI 技術である。時間的に相関する安静時 BOLD 信号の変動を示す脳領域のセットは安静時機能結合ネットワークとよばれる。安静時機能結合ネットワークのうち、特に内側前頭前野、後部帯状回と楔前部、側頭頭頂結合部および海馬が構成するネットワークは、安静時にもっとも高い活動を示すデフォルトモードネットワーク (DMN) として知られる。アルツハイマー型認知症では DMN に機能結合の異常があり、さらに認知症の前段階と考えられる各種病態でも DMN に異常があることが示されており、認知症の早期診断バイオマーカーの測定手法として、安静時機能結合 MRI に対する期待が高まっている。

キーワード：自発脳活動，BOLD 信号，デフォルトモードネットワーク，認知症，バイオマーカー

\* \* \*

＜特集論文＞

**拡散 MR 画像・グラフ理論を用いたアルツハイマー病の神経ネットワーク解析**

和田昭彦, 阿部 修

【J-STAGE】 【MO】

MR トラクトグラフィーの神経線維追跡を基本原理として、脳領野を対象とした神経ネットワークの描出・解析を行う手法 (structural connectivity analysis) が臨床応用可能となっている。グラフ理論を用いた隣接行列の解析で得られる特徴量からネットワークの全体および局所評価が可能である。近年、アルツハイマー病の発症・進行に認知機能関連の神経ネットワークの断裂・統合障害が関連するとの仮説が提唱されており、アルツハイマー病の診断・進行のバイオマーカーとして神経ネットワーク解析の貢献が期待される。

キーワード：アルツハイマー病, 拡散 MR 画像, 構造ネットワーク解析, グラフ理論

\* \* \*

＜特集論文＞

**認知症診断におけるタウ PET の意義**

丹羽文俊, 島田 斉

【J-STAGE】 【MO】

アルツハイマー型認知症をはじめとする変性性認知症の診断法や重症度指標が求められる中、ポジトロン断層撮影 PET を用いて病理学的変化を生体内で可視化する分子イメージング検査技術が開発されてきた。アルツハイマー型認知症の早期診断に有用とされ普及しつつあるアミロイド PET に加え、タウ PET も非アルツハイマー型を含む多彩な認知症の重症度評価、病態解析においてバイオマーカーとして有用な可能性があり、大いに期待されている。

キーワード：認知症, アルツハイマー型認知症, ポジトロン断層撮影, アミロイド, タウ

\* \* \*

＜研究論文＞

**Multi-scale eFREBAS 変換を利用した MR 位相画像の圧縮センシング**

渋谷萌音, 伊東賢治, 伊藤聡志, 山田芳文

【J-STAGE】 【MO】

圧縮センシングを MRI (magnetic resonance imaging) に応用する場合に、MR 画像は一般に位相をもつので画像再生ではプロトン密度分布と位相分布を求める必要がある。本研究では、eFREBAS 変換 (enhanced Fresnel band-split transform) が複素変換であり位相画像をスパース化できる点、および画像展開のスケーリング係数を変更することにより観測行列との間のインコヒーレンス性を高く設定できる特徴を利用し、プロトン密度と位相を同時に求める方法について検討を行った。本法は位相をもたない



プロトン密度像を求めるアルゴリズムと同形式なので、再構成時間はプロトン密度像を求める場合と同等であり、位相を求めるための追加の処理は必要としない。eFREBAS 変換のスケーリング係数を 8 種類使用した再構成実験の結果、プロトン密度分布と位相分布を高い精度で求めることができた。

キーワード：圧縮センシング，スパース性，位相，MRI

\* \* \*

### <研究速報>

#### 肝腫瘍 CAD 開発における人工症例画像の有用性の検討

安倍和弥，武尾英哉，畠山拓也，黒木嘉典，永井優一

【J-STAGE】 【MO】

現在さまざまな部位においてコンピュータ画像支援診断（CAD）の研究・開発が行われているが、研究・開発を行う上での問題のひとつとして症例画像の入手が困難であるという点があげられる。そこで現在、病変の存在しない画像に症例陰影（がん腫瘍など）を埋め込み、人工的に症例画像を作成する取り組みが行われている。しかし、現状は医師による視覚評価により違和感のない画像が作成できているかどうかといった評価が行われているにすぎず、実際に CAD へ適用した場合の有効性は十分に確認されていない。そこで本研究では、機械学習を用いた肝腫瘍の検出 CAD を開発し、人工症例画像を用いてその有効性の有無や実症例画像と混ぜ合わせた場合の CAD の検出性能への影響の確認などの検討を行った。一個抜き交差検証法（leave-one-out cross-validation）を用いて評価を行い、一定割合ごとに実症例と人工症例画像を入れ替えて評価を行った結果、人工症例画像の割合が 50%程度まではすべて、実症例で開発した CAD と比較して検出性能はほぼ同等で、一定の割合で用いる場合には人工症例画像は有効であるという可能性が示唆された。

キーワード：肝腫瘍，CAD，人工症例画像

\* \* \*

### <講座>

#### CT 検診の最新技術動向（2）：低線量での肺がん CT 検診を可能とする方策

村松禎久，花井耕造，山口 功，篠崎雅史，石垣陸太

【J-STAGE】 【MO】

米国は特定の者を対象に肺がん CT 検診の公的サービスを開始した。対象も線量レベルもエビデンスに従う。日本における肺がん CT 検診は、肺がん CT 認定機構の活動事業が低線量化に大きく寄与した。予定される施設認定事業では、線量レベルの前提条件である画質管理も要求される。データは国際標準規格に従う情報技術と共通化された精度管理指標により効率よく比較検証が可能となる。新たな情報発信の契機として期待される。

キーワード：CT，低線量肺がん CT 検診，品質管理，情報技術，肺がん

Medical Imaging Technology Vol. 34 No. 2 (2016 年 3 月号)

特集／がんの先制医療のための画像診断技術

＜特集論文＞

蛍光ナノバイオによるがん病態イメージング

権田幸祐, 大内憲明

【J-STAGE】 【MO】

担がんマウス生体内において、がん転移活性化膜タンパク質 PAR1 (protease-activated receptor 1) を蛍光ナノ粒子で標識し、この粒子を一粒子ずつ高精度計測する光学装置を開発した。この技術により、生体内にてタンパク質の動態を 9 nm の空間位置精度で解析することに成功した。その結果、がん細胞の形態変化ががん転移時に重要であること、転移の進行に従い膜タンパク質の拡散速度が 1000 倍以上変化し、この速度増加が転移の活性化に重要であること、を生体イメージングではじめて示した。さらに蛍光ナノ粒子を使った一粒子計測技術を、手術で摘出したヒト乳がん組織の予後診断に応用した。その結果、3 年以内再発の乳がん組織の PAR1 発現量は、5 年以上無再発の乳がん組織よりも 3 倍高い値を示した。また 3 年以内再発の乳がん組織において、PAR1 発現量と手術後再発までの期間の関係を調べたところ、両者に強い相関性があることを見いだした。本方法は、がん患者の再発リスクを予測する新たな予後診断法へ発展することが期待される。

キーワード：量子ドット, がん転移, がん診断, 一粒子, 定量性

\* \* \*

＜特集論文＞

ハイスループット・イメージ・サイトメトリーを用いたがん検出

雷 誠, 程 振洲, 合田圭介

【J-STAGE】 【MO】

がん死の 9 割はがんの転移によるものであり、転移は循環腫瘍細胞が原発腫瘍から血液を介して新たな部位に移動し増殖することで引き起こされる。循環腫瘍細胞の同定は転移の前のがんの検出を行うことが可能であるが、循環腫瘍細胞は非常に稀少であるため、光学顕微鏡で検出することは困難である。この技術的課題は、マイクロ流体工学と光学タイムストレッチ・イメージング (optical timestretch imaging) とよばれる高速光学撮像法を融合することで達成するハイスループット・イメージ・サイトメトリーを用いることで解決することが可能である。この総説では、その光学タイムストレッチ・イメージングの原理とがん検出への応用に関して解説する。

キーワード：がん検出, イメージ・サイトメトリー, マイクロ流体工学, タイムストレッチ・イメージング

\* \* \*

＜特集論文＞

生体イメージングを用いたがん細胞の動態解析

水野紘樹, 石井 優

【J-STAGE】 【MO】

近年、がんの浸潤・転移にはがん細胞を取り巻く微小環境の理解が重要とされるようになってきている。がんの生体イメージングは、*in vivo* でのがん細胞の動きとその微小環境を乱すことなく多元的に解析することができる。そのため、この技術を用いてがん細胞の挙動をがん微小環境とともに理解し、関連分子から病態までを解明しようとする試みがなされている。本稿では生体イメージングの原理から、生体イメージングを用いたがんの病態解明についてわれわれが取り組んだ大腸がんと白血病モデルに関し実際の画像を交えながら紹介する。

キーワード：生体イメージング, 多光子励起顕微鏡, 大腸がん, 白血病, 動態解析

\* \* \*

＜特集論文＞

最新のがん光分子イメージングとその応用

小林久隆

【J-STAGE】 【MO】

より特異的ながんイメージングは、より正確な治療を可能にし、さらに超特異的ながん治療は、がんに対しては強力でありながら、患者の体に対してはやさしい治療になりうるはずである。より良いがんの臨床を追い求める医学研究者として、更なる「病気に厳しく、患者の体に優しい」方法の開発が、究極の目標である。この稿では、現在臨床で行われている画像診断技術の基礎や限界について解説したのち、より良い方法の確立を目指して私たちが開発してきた特異性を重視した次世代の生体分子イメージング方法論、それに基づいた造影薬剤作成と利用の基本理念、さらに現実の医療に実用可能な開発の方向性についても解説したい。加えて、次世代のイメージング技術の新たな進化形である、副作用の少ない超特異的ながん治療である「近赤外光線がん治療」についても紹介したい。

キーワード：分子イメージング, がん, 光イメージング, 診断薬剤, 近赤外光線免疫療法

\* \* \*

＜特集論文＞

二光子励起蛍光イメージングによるがん転移モデルの解析技術

大嶋佑介, 古賀繁宏, 審良太郎, 山本浩未, 今村健志

【J-STAGE】 【MO】

二光子励起顕微鏡を用いた蛍光イメージング技術は、生体内において低・非侵襲的に細胞を検出できるため、がんの病態研究から医療現場における新しいがん診断法に至るまでの幅広い応用が期待されている。われわれは、二光子蛍光イメージングのがん診断応用の可能性を探るために、マウスにヒトのが

ん細胞を皮下移植したモデル動物とがん特異抗体を蛍光標識したプローブを用いて検討した。その結果、二光子蛍光イメージングは、従来の蛍光顕微鏡像でしばしば問題となる非特異的な蛍光シグナルの影響を排除し、生体組織深部においても細胞レベルの空間分解能で、がん細胞を特異的に標識し、可視化できることを明らかにした。一方、われわれが開発した先進的顕微鏡システム、蛍光プローブと動物モデルを組み合わせた解析ツールは、がんの基礎研究においてもがんの浸潤・転移におけるがん細胞の動態やがん細胞周囲の微小環境の役割の解析に有用であるので、現在われわれが開発しているリンパ節転移、腹膜播種、血行性の肝転移、骨転移モデルについても紹介する。

キーワード：二光子励起顕微鏡，*in vivo* イメージング，がん診断，転移モデル

\* \* \*

### <特集論文>

#### 血中循環腫瘍細胞検出のためのトモグラフィック位相イメージングフローサイトメトリー

山田秀直，山内豊彦，上田之雄，山下 豊

【J-STAGE】 【MO】

血液中に潜む循環腫瘍細胞 (CTC: circulating tumor cell) は、1869 年にその存在が明らかにされてから 130 年あまりを経た 2004 年にその臨床的意義が報告された。その利用方法は、予後の予測、治療効果のモニタリング・判定、薬効評価、遺伝子発現解析、テーラーメイド医療など多岐にわたり、がんに関する重要な細胞として知られている。しかし、CTC は、大量の血球成分の中にきわめて微量で存在するため、その検出頻度が低く、CTC 研究の障壁になっている。すでに市場投入されている CTC 検査装置もあるが、それらは細胞の大きさや表面マーカーを指標にした濃縮・検出方法である。われわれは、細胞の外形状に留まらず、細胞内部の形態学的な三次元情報をもとに、白血球と CTC を分類することを目標に、トモグラフィック位相イメージングフローサイトメーターという可視光による位相コントラスト三次元断層撮影技術を新規に考案した。本稿では、その撮影技術を X 線 CT の撮影原理との比較を行いながら述べる。

キーワード：循環腫瘍細胞，非染色，位相コントラスト，イメージングフローサイトメトリー，コンピューター断層撮影

\* \* \*

### <研究速報>

#### ハンディ 3D スキャナ Kinect を用いた下肢切断端スキャンの精度検証

池田 諒，花之内健仁，ゼバスティアンシュミット祥，管原貴志

【J-STAGE】 【MO】

本研究の目的は、ハンディ 3D スキャナの医療分野での有用性を明らかにすることであり、具体的には、義肢製作の一工程をハンディ 3D スキャナの使用で代替できるかの検討を行った。下肢切断端サンプルを 6 体用意し、CT 撮像して得られる三次元モデルを正解値として、スキャナによる三次元モデルの誤差比較を行った。結果、2つのモデルの差分は中央値の平均で 0.1 mm 以下で、標準偏差は平均 1.0 mm 以下であることがわかり、ハンディ 3D スキャナによって初期工程は代替しうることが示唆された。

キーワード：ハンディ 3D スキャナ, Kinect, 下腿義足, 位置合わせ, 精度

\* \* \*

### <研究速報>

#### 圧縮センシング適用 MRI における位相エンコード選択法の画像シミュレータによる評価

園川龍也, 山本悦治

【J-STAGE】 【MO】

圧縮センシングを MRI に適用すれば、通常撮像よりも少ない計測データであっても、通常撮像とほぼ同等の画像を再構成でき、撮像時間の短縮が期待できる。圧縮センシングで重要な点は計測データの選択法にあり、この選択法が画質を決定する。しかし、実機での検討には膨大な労力を要し、詳細な検討は行われていなかった。本論文では、MRI シミュレータを用いて、直交座標系におけるデータ選択法と画質との関係について検討した。選択対象には位相エンコードを選び、連続して選択する中心領域の幅、中心領域以外のデータ選択用正規分布関数の半値全幅、選択した位相エンコードのランダム性と画質との関係性を評価した。評価項目には RMSE、鮮鋭度、SSIM、SNR を用いた。検討結果によれば、画質は中心領域の幅、正規分布関数の半値全幅に強く依存し、ランダム性への依存は小さかった。また、同一条件の選択法では、ランダム性と画質との間に正の相関のあることがわかった。

キーワード：圧縮センシング, MRI, 位相エンコード, 画像シミュレータ, 画質評価

\* \* \*

### <研究速報>

#### 胸部 CT 画像を用いた骨格左右比較による肋骨原発性骨腫瘍の検出と体積計測

小林 涼, 武尾英哉, 永井優一

【J-STAGE】 【MO】

肋骨原発性骨腫瘍の所見には溶骨性と骨硬化性がある。溶骨性は骨を破壊しながら成長し、肝臓等の臓器よりも低い CT 値をもった腫瘍である。一方、骨硬化性は骨表面より突出した腫瘍であり、骨領域と似た CT 値をもつため、腫瘍と骨格の境界を識別しにくく、領域の分割が難しいので体積計測などの定量化は困難である。本論文では、腫瘍の溶骨性、骨硬化性の判別と検出を行い、骨格左右比較による体積計測を行う。骨硬化性の場合は骨格の体積左右比較による体積計測、溶骨性の場合には SVM を用いた識別器によって、従来使用されている領域拡張法より高精度な腫瘍領域抽出を行う手法を提案する。健常例を用いて肋骨の左右対称性について考察し、溶骨性腫瘍 4 症例、骨硬化性腫瘍 1 症例を用い、腫瘍の判別と検出および体積計測を行った。健常肋骨の体積差は、それぞれ左右対称に位置する肋骨に対して 10%未満の差に抑えられ、有症例との明確な体積差を得ることができた。また、対称に位置する肋骨同士で差分をとることで、ほとんど誤差なく骨腫瘍の体積を計測でき、腫瘍の検出を行えることを確認した。

キーワード：胸部 CT, CAD (コンピュータ診断支援), 骨腫瘍, 肋骨, 骨格の左右比較法

\* \* \*

＜研究速報＞

二次元領域設定型 CT 装置の開発

—アクティブコリメータを搭載した実験装置の製作と基礎的評価—

橋本二三生, 寺本篤司, 浅田恭生, 鈴木昇一, 藤田広志

【J-STAGE】 【MO】

近年, CT の被曝低減技術のひとつとして領域設定型 CT がある. 本技術は, 投影データ収集時に X 線照射範囲を制限することによって関心領域のみの断層像を取得するものであり, 原理的に関心領域外部の被曝を低減することが可能である. 現在, 本手法に関して画像再構成手法の検討等が行われているが, シミュレーションなど擬似的な環境での検証しか行われていない. そこで, 本研究ではより実践的な検討を行うために実験装置を開発し, その基礎的な評価を行った. 実験装置は小型の CT スキャナに 2 軸のアクティブコリメータを追加し, 投影角ごとに照射野形状を変化させることで関心領域に限定した投影データを収集する. 収集した投影データに対し補正処理を施し, FBP 法を用いて画像再構成することで断層像を取得する. 検証の結果, 領域設定を行っても通常スキャンと同等の画質が得られ, 被曝線量は通常スキャンに比べ大幅に低減することが明らかとなった.

キーワード: X 線 CT, 被曝, 画像再構成, 不完全投影データ, アクティブコリメータ

\* \* \*

＜講座＞

CT 検診の最新技術動向 (3) 肺がん CT 検診のコンピュータ支援診断の現状と課題

仁木 登, 河田佳樹, 鈴木秀宣

【J-STAGE】 【MO】

日本人の 3 人に 1 人はがんで死亡している. 近年, CT の革新的な進歩により, がんの検診・診断・治療において三次元 CT 画像は中心的な役割を果たしている. 肺がんの低線量 CT 検診の有効性・安全性・経済性が示され, 普及しつつある. 三次元 CT 画像を読影する医師の負担が問題となっている. 肺がん CT 検診における読影の効率化や診断能の均一化を実現するための, コンピュータ支援検出/診断システムの研究開発が進められている. 本講座では, 肺がん CT 検診のコンピュータ支援診断の現状と課題について述べる.

キーワード: 肺がん CT 検診, コンピュータ支援診断

お知らせ
------

## 医用画像データベース

清水 昭伸\*

JAMIT の正会員や賛助会員を対象に、以下の医用画像データベースを販売しています。確定診断や重要な画像所見以外にも、一部には解剖構造や疾患領域をマークしたデジタルデータも添付され、CAD や CAS の研究に最適です。また、このデータベースは CAD コンテストや CAD 勉強会などの CAD 委員会の活動 (<http://www.jamit.jp/cad-committe/outline>) とも深く関係し、今後は臓器の確率アトラスなどの統計アトラスの配布も予定されています。この機会に是非ともお求め下さい。

1. マンモグラフィーデータベース

解説書とスケッチつき 価格 : 20,000 円 画像数 : 40

2. 胃 X 線二重造影データベース

解説書とスケッチつき 価格 : 20,000 円 画像数 : 76

3. 間接撮影胸部 X 線像データベース

解説書とスケッチつき 価格 : 10,000 円 画像数 : 50

4. 胸部 CT 像データベース

簡単な説明書つき 価格 : 20,000 円 画像数 : 82

5. 腹部 CT 像データベース

簡単な説明書つき 価格 : 30,000 円 CAD コンテスト参加者は 5,000 円

画像数 : 60, 症例数 : 15

各症例 4 時相 (造影なし, 早期相, 門脈相, 晩期相) の画像を含む

※お申し込みは以下の HP から可能です。なお、上記の価格や仕様は 2012 年 4 月時点のものです。最新情報は必ず HP でご確認下さい。

<http://www.jamit.jp/cad-committe/caddbinfo>

## JAMIT e-News Letter No.23(通算77 ※)

発行日 平成28年4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/>

〒143-0006 東京都大田区平和島 5-1-1 ヤマトインターナショナルビル 8F

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(5767)5531 FAX: 03(5493)8551 E-mail: [jamit@may-pro.net](mailto:jamit@may-pro.net)

※本誌の前身であるCADM News Letterからの通算号数です。