

200924017A

(別添1)

厚生労働科学研究費補助金
第3次対がん総合戦略研究事業

診断用機器および診断方法の開発に基づいたがん診断能向上に関する研究

平成21年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 森山 紀之

平成22(2010)年 4月

(別添2)

目 次

I. 総括研究報告	
診断用機器および診断方法の開発に基づいたがん診断能向上に関する研究 森山 紀之	----- 1
II. 分担研究報告	
診断用機器および診断方法の開発に基づいたがん診断能向上と がん検診精度向上に関する研究 森山 紀之	----- 21
2. 代謝画像によるがん機能診断および高磁場MRIによる がん診断に関する研究 藤井 博史	----- 25
3. CTによって発見された肺結節の取り扱いに関する研究 柿沼 龍太郎	----- 29
4. 新しいCT画像を用いたがん診断能向上に関する研究 岩田 良子	----- 31
5. 画像診断に基づく消化器がん、肺がん、前立腺がんのclinical staging の確立と治療法選択・効果判定・予後に関する研究 黒木 嘉典	----- 33
6. コンピューター支援がん画像診断装置によるがん診断精度・効率向上に 関する研究 仁木 登	----- 35
7. 病的リファレンシャルデータベース構築に関する研究 津田 均	----- 41
8. 医用画像データベースの構築と発信に関する研究 井野 彰浩	----- 44
9. 高いセキュリティを保ち効率の良い遠隔画像診断を行うための 技術開発に関する研究 佐藤 均	----- 46
III. 研究成果の刊行に関する一覧表	----- 48
IV. 研究成果の刊行物・別刷	----- 53

(別添3)

厚生労働科学研究費補助金(第3次対がん総合戦略研究事業)

総括研究報告書

診断用機器および診断方法の開発に基づいたがん診断能向上に関する研究

研究代表者 森山 紀之

国立がんセンター がん予防・検診研究センター センター長

研究要旨

本研究は、がん死亡数を減少させることを目的に、がん検診精度と効率の向上を目指すこと、および近年著しい進歩をとげたコンピュータ技術の医療分野への導入により、新しい診断機器とこれらを用いた新しいがん診断法の開発を行うことである。これに加えて病理画像および臨床画像情報のレファレンスデータベース化では、より精度が高く効率の良いがん画像診断を行うことを目指す。

研究分担者

1. 森山 紀之 国立がんセンター がん予防・検診研究センター センター長
2. 藤井 博史 国立がんセンター 東病院臨床開発センター 部長
3. 柿沼 龍太郎 国立がんセンター がん予防・検診研究センター 室長
4. 岩田 良子 国立がんセンター 東病院 医長
5. 黒木 嘉典 栃木県立がんセンター 医長
6. 仁木 登 徳島大学大学院 教授
7. 津田 均 国立がんセンター 中央病院 医長
8. 井野 彰浩 独立行政法人国立病院機構九州がんセンター 医長
9. 佐藤 均 東京医療保健大学 教授

A. 研究目的

1) 診断用機器および診断方法の開発に基づいたがん診断能向上とがん検診精度向上に関する研究

CT、MRI、PET等の診断用Medical Electronics機器(ME機器)の開発を行い、これらの機器を用いた新しいがん診断方法の開発により、がん診断精度・効率の向上を実現しがん検診および臨床に応用する。新しい診断機器を用いた高精度がん診断を実施し効率の良い高精度がん検診の構築を行う。

2) 代謝画像によるがん機能診断および高磁場MRIによるがん診断に関する研究

核医学検査や高磁場MRI検査を活用して、腫

瘍の機能的画像や、高分解能画像による腫瘍内の性状の異質性に基づいた形態診断・機能診断を合わせた総合診断の技術開発を目指す。

3) CTによって発見された肺結節の取り扱いに関する研究

CTを用いた肺がん検診によって発見された肺野小結節の分類を行い経過観察によってどのような結節が肺がんとなるのか、また、どのような結節をどのような間隔で経過観察を行うべきかを明らかとする。このことによって世界中で問題となっているCTによる肺がん検診時に発見された小結節をどのように取り扱うかを解決する。

4)新しいCT画像を用いたがん診断能向上に関する研究

320列ADCT (Area detector row CT)を用いてがん領域における経時的な3次元画像の応用を行いがん領域における新しい使用方法の開発とその評価を行う。

5)画像診断に基づく消化器がん、肺がん、前立腺がんのclinical stagingの確立と治療法選択・効果判定・予後に関する研究

本研究の目的は最新の画像診断機器を用い消化器癌、肺癌、乳癌、前立腺癌の治療法の選択や治療効果判定と予後の比較検討を行うために必要な形態画像・機能画像に基づく各種癌の臨床病期の確立を目指すものであり、画像診断所見に基づいた各種治療法選択の最適化や各種治療法の治療効果や予後を比較することにより各種癌の特性・進行度に合致したevidence based medicineの指標となる基準を明らかにすることである。

6)コンピュータ支援がん画像診断装置によるがん診断精度・効率向上に関する研究

本研究は個人情報保護法に準拠したCT・MRI・PETの大規模マルチモダリティ画像データベースを構築し、これを用いて肺がん・大腸がんの検出や診断アルゴリズム、大腸がん・肝移植の術前計画・術後評価アルゴリズムを作成してコンピュータ支援がん画像診断装置(CAD)の実用化を図る。このために(1)大規模モダリティ融合画像データベースの構築とこれを効率的に利用できる研究環境の整備、(2)超高性能肺がん検出用CADの臨床システム開発、(3)超高性能肺がん鑑別診断法の確立とその臨床システム開発、(4)高性能大腸がん検出用CADの臨床システム開発、(5)大腸がん・血管・リンパ節の検出・解析法の確立と術前計画への臨床応用、(6)肝移植の術前計画・術後評価のためのがん・血管解析法の研究開発と臨床応用について重点的に取り組み、臨床現場に有用なCADを実現する。

7)病学的リファレンシャルデータベース構築に関する研究

これまでに行ってきた病理画像データベース構築に関する研究を継続する。「がん診療画像レファレンスデータベース」の拡充を行う。呼吸器・縦

隔・胆肝膵・消化管等の腫瘍例画像をデータベースとして公開することによって病理画像読影の均てん化を目指す。

8)医用画像データベースの構築と発信に関する研究

がん医療の均てん化を目指し、各種の臓器に生じる腫瘍、とくに「消化管腫瘍」「血液腫瘍」「乳腺腫瘍」画像データベースを多言語にてインターネット上で公開し、種々の医療関係者が活用できる体制を整える。一方、がん患者やその家族のQOLの向上の1つとして、精神腫瘍学の視点から、静止画や動画で自然の風景・風情をとり入れた「癒し憩い画像データベース」を構築する。

9)高いセキュリティを保ち効率の良い遠隔画像診断を行うための技術開発に関する研究

本研究は、医療情報を法律の適用範囲外のデータにする秘密分散技術を遠隔画像読影システムに組み込むことを目的とする。

B. 研究方法

1)診断用機器および診断方法の開発に基づいたがん診断能向上とがん検診精度向上に関する研究

①高精細CT(拡大CT)の開発と臨床応用。

肺野結節性病変乳癌に対してのソフトウェアの開発と撮影を行い病理と画像との比較により新しい画像診断基準を確立させる。撮影は国立がんセンターがん予防・検診研究センター(以下予検センター)で行われ、画像構成、病理との対比および画像所見の分類確立は主任研究者および予検センター、国立がんセンター中央病院(以下中央病院)の研究協力者が行なう。

②仮想内視鏡の開発。

仮想内の撮影は中央病院の大腸がん術前精査の一環として行った。画像構築・画像解析は研究者と中央病院、予検センターの研究協力者が行った。ソフトウェアの開発は研究者グループと共同研究を行っている企業と行った。

③トモシンセシスの肺がん・乳がん検診への応用。

本研究で製作された胸部領域ファントムを用いて撮影実験を行い、X線量と仮想病変に対する描出の関係を明らかとし、これらのデータに基づいた

撮影条件を用いて臨床での撮影実験を行った。これらの実験は国立がんセンター東病院で行われ、データの解析は研究者と東病院協力者とで行われた。乳がんに対してはがん予防・検診研究センターにおいて撮影を行いマンモグラフィとの比較を行った。

④高精度がん検診の開発と実施およびこれらの結果に基づいた新しいがん検診の構築。

高精度がん検診の研究については予検センターで施行されているがん検診のデータの解析を基に高精度のがん検診によって40才以上の男女においてどのようながんがどの程度存在するのか、どのような間隔でどの程度のがんが存在するのかについて明らかとした。これに加え各検査のモダリティ別に各臓器がんに対する検出能の比較を行った。これらの結果から高精度で効率のよいがん検診の構築を行う。

2)代謝画像によるがん機能診断および高磁場MRIによるがん診断に関する研究

分割収集した画像と連続収集した画像について、集積のSUV値、コントラスト値、バックグラウンドの分散等の定量的指標を比較し、分割収集法の有用性を検討した。実験的検討ではリポソームにactive loading法で安定的にTc-99mを封入できるような脂溶性および水溶性のキレート剤の選択と封入のための至適条件を検討した。さらに作成したリポソームをS-180腫瘍移植マウスに投与し、体内動態を小動物用SPECT/CT装置を用いて観察した。MRI検査では、独自に開発した小動物用ソレノイドコイルを用いて、放射線照射を行ったラット頸動脈のMRアンギオグラフィの撮像、アドリアシンを投与したラットの精巣の高分解能撮像を行った。さらに複数のコイルの組み合わせにより大きなFOVで多数匹の齧歯類の同時撮像が可能な撮像系を開発した。

3)CTによって発見された肺結節の取り扱いに関する研究

CTを用いた肺がん検診によって発見された肺野小結節の収集・分類を行い、これらの小結節の経過を観察することによってこれらの病変がどのような結果となるかの研究を行った。登録された結節は8000結節を超えており、研究者および予検センターの協力者が登録、経過、画像解析を行う。

4)新しいCT画像を用いたがん診断能向上に関する研究

乳腺全摘、頭頸部領域切除後の腹直近皮弁移植を行った7例に対し320列ADCT Aquilion ONEを用い深下腹壁動脈と外側大腿回旋動脈の撮影を経時的に行い移植に必要な情報として上記動脈の3次元的な走行を観察した。

5)画像診断に基づく消化器がん、肺がん、前立腺がんのclinical stagingの確立と治療法選択・効果判定・予後に関する研究

対象は針生検施行された検診にて発見されたPSA高値群201例である。これらの症例に対し針生検前にMRIを撮像した。使用したMR機器は1.5テスラ商用機で、通常のフェーズドアレイコイルを用い拡散強調画像(DWI)、ADC map, T2WIを含む画像を撮像した。DWIのb factorは0, 1500, 2000である。針生検は直腸超音波画像ガイド下で18G針により12-16本採取した。検討画像はDWI (b factor:1500/2000), ADC map, T2WIである。これにより対象を要治療群と経過観察群に分類し針生検の結果をGold standardとして検討した。

6)コンピュータ支援がん画像診断装置によるがん診断精度・効率向上に関する研究

研究組織は工学者と医学者からなる。大規模モダリティ融合画像データベースは、国立がんセンター、徳島大学、千葉大学、滋賀医科大学、独協医科大学の研究協力者が所属する医療施設の倫理審査委員会の承認を得て個人情報匿名化したCT、MRI、PET画像データを収集して構築した。このデータをもとにデータベース構築班、処理法開発班、システム開発班、大規模データによる評価班に研究開発作業を分担し、4カ月に1度のペースで合同会議を開催して連携を密にして研究開発を進めた。処理法及びシステム化のための仕様作成は全体で研究討論して進め、コア処理法とシステム化の実装ならびに工学的評価は研究分担者の工学グループで行い、医学的評価を研究代表者及び研究協力者の臨床医グループで行った。

7)病理学的リファレンシャルデータベース構築に関する研究

レファレンスデータベースの構築を継続発展させるための組織づくりを行い活動方針を決定した

。掲載の必要性を病理画像レファレンスデータベース編集委員会で討議したのち、典型例、教育的症例、希少例の選択、マクロ写真・組織切片の確認と臨床画像の有無の確認、病理画像の電子化、解説文書の作成、データベースとしての整備、の一連の作業を国立がんセンターがん対策情報センターと共同で系統的に進めた。従来から継続的にデータベース構築を進めてきた分野である呼吸器・縦隔、肝胆膵、消化管等の腫瘍について引き続き症例登録を進めた。また、ほとんど登録がなされてこなかったような領域、乳腺、女性生殖器、骨・軟部、脳等の腫瘍を対象に、教科書的な例や関連病変を網羅して、各疾患につき複数例の病理画像データベースの構築を進めた。

8) 医用画像データベースの構築と発信に関する研究

がんセンター、その他の病院との共同や連携のもと、消化管腫瘍、乳腺腫瘍、血液腫瘍の各種がんの典型例、がんと間違われやすい例、貴重な例などの画像を登録し、データベース化した。そのため症例や疾患名・病変の大きさ、検査方法などの目的に沿って検索できる方法を整備した。また症例を把握しやすいように、表示法の改良などバージョンアップを行った。

9) 高いセキュリティを保ち効率の良い遠隔画像診断を行うための技術開発に関する研究

電子割符アルゴリズム(ソフトウェア)を遠隔画像診断支援機能付ViewSend RADに実装し、高いセキュリティで効率の良い遠隔画像診断法を実現する。また、さらに高いセキュリティ機能を実現するために、顔認証アルゴリズムやGPS機能搭載電子割符アルゴリズムの技術調査を行って実用化の課題を明確にする。実装する秘密分散技術はグローバルフレンドシップ(株)の技術を採用する。また次の①②③により基本システムを検証する。

①遠隔読影においてセキュリティを強化した医療情報の移送方式を機能設計する。

②個々の情報を確実に非個人情報化して移送することができる基本システムを実験室に構築して前記機能を検証する。

③インターネットでつながる複数のデータベースセンターを構築して、電子割符アルゴリズムの基本機能を検証した。

(倫理面への配慮)

人体を対象とした研究では各施設の倫理審査委員会の承認を得る。研究に使用する個人情報については情報が外部に漏れないように情報管理責任者を定めるとともに、人名、病名と個人とが関連づけられないようデータ情報、画像情報のみを分離して使用する。公開する画像に関しては個人が特定できないよう氏名、IDを消去して用いる。使用する標本に関しては診療目的で得られた標本のみを用い、包括的な研究同意書を得ることとした。研究に使用されるME機器のうち、人体に応用するものは薬事法で認められたものを主体として使用し、書面でのインフォームドコンセントを行う。薬事法で認められた機器以外を使用する場合には被検者より薬事法で認められていない機器であることの説明を行った上でインフォームドコンセントを書面で行い書面での同意を得る。個人情報を用いる研究では各施設の倫理審査委員会での審査、承認を得るものとする。

C. 研究結果

1) 診断用機器および診断方法の開発に基づいたがん診断能向上とがん検診精度向上に関する研究

①40才以上の男女を対象とし、消化管内視鏡、胃X線、注腸、マンモグラフィ、乳腺超音波、腹部超音波、胸部ヘリカルCT、喀痰細胞診、PET、骨盤MRI、子宮頸部細胞診、腫瘍マーカーを組み合わせた高精度がん検診およびこれにPETを加えた検診を実施し、1年間の経過観察が行われた初回受診者に対するデータ解析の結果、7,610人の検診で398人(5.2%)の高頻度でがんが発見された(多重がん12例)。この発見率は予想をはるかに超える発見であった。発見された胃がん、大腸がんの内訳では発見胃がん、大腸がんの90%が早期がんであった。

②大腸仮想内視鏡による実際の臨床症例に対する検出能は進行がん30症例に対しては100%の検出能であり早期がん30症例については30症例中26例(86.7%)で検出が可能であった。隆起型早期大腸がんに対する検出能は21例すべてが検出可能であった。このことにより陥凹性病変に対す

る光源の方向を移動させながら大腸表面を表示するソフトウェアの開発を行った。

③大腸仮想内視鏡の画像表示方法として前もって希釈したバリウムを飲ませることによってバリウムが高吸収領域として大腸内に液状に残存させ、この部分をコンピュータ上の画像情報から除くことによって液体残留に伴う死角をなくすことに成功した。

④大腸仮想内視鏡、マンモグラフィに対するCADの開発を進め大腸進行がんがでは100%、早期がんでも80%を超える検出能が得られた。

⑤フラットパネルディテクターを用いたトモシンセシスの肺がん・乳がん検診への応用への可能性についての研究ではX線CTの1/8~1/10の線量で6mm大のGGOを呈する結節の検出が可能であった。乳がんについては通常のマンモグラフィで発見不能な乳がんが発見された。

⑥120マイクロメートルの解像度を有する人体応用型拡大CT(高精細CT)の開発では0.6mmの小焦点にもかかわらず人体の撮影が可能で出力を有するX線発生装置の開発に成功し、これを有するCTで肺野結節性病変整形外科領域腫瘍に対する撮影を行い、通常のCTでは得られない微細構造の描出が可能であり優れた診断能を有することが明らかとなった。

2)代謝画像によるがん機能診断および高磁場MRIによるがん診断に関する研究

FDG PET検査において、静止体を対象とした分割収集画像は、連続収集画像よりもバックグラウンドの分散が低下し、画質が改善した。また、一部の収集条件下ではSUV値の上昇も認められた。臨床症例の中腹部を対象とした検討でも同様の結果を得た。実験的検討では、脂溶性キレート剤としてMRP20を、水溶性キレート剤としてECを利用することにより、リポソーム内に高濃度でTc-99mを封入することに成功した。

3)CTによって発見された肺結節の取り扱いに関する研究

5mm以上の肺結節を有する受診者は、男性で1472名(3535名中41.6%)、女性で1018名(2586名中39.4%)であった。性状別では、男性で、すりガラス様陰影279名(7.9%)、混合型210名(6%)、充実型983名(27.8%)、女性で、すりガラス様陰影293名

(11.3%)、混合型185名(7.1%)、充実型540名(20.9%)であった。5mm未満の肺結節を有する受診者は、男性で1082名(30.6%)、女性で880名(34.0%)であった。肺結節を有しない受診者は、男性で981名(27.8%)、女性で688名(26.6%)であった。多変量解析にあたり、年齢区分は、40歳から54歳(n=1558)、55歳から59歳(n=1393)、60歳から64歳(n=1471)、65歳以上(n=1699)の4群に分けた。多重ロジスティック回帰分析では、肺結節5mm以上群(2485名)対肺結節なし群(1668名)で、性別:女/男、オッズ比1.07(95%信頼区間オッズ比0.88(95%CI:0.79-1.02)副流煙(30歳時):少し/なし、オッズ比1.06(95%CI:0.87-1.29)、副流煙(30歳時):毎日/なし、オッズ比1.21(95%CI:1.01-1.46)、副流煙(現在):少し/なし、オッズ比1.06(95%CI:0.91-1.24)、副流煙(現在):毎日/なし、オッズ比0.92(95%CI:0.73-1.16)、肺がんの家族歴:有り/無し、オッズ比1.35(95%CI:1.11-1.64)であり、有意差があったのは、年齢、30歳時の毎日の副流煙、肺がんの家族歴であった。すりガラス様陰影あるいは混合型で5mm以上群(966名)対肺結節なし群(1668名)では、有意差があったのは、性別、年齢、肺がんの家族歴であった。すなわち、性別:女/男、オッズ比1.43(95%CI:1.18-1.74)、年齢:55/40、オッズ比1.52(95%CI:1.21-1.94)、年齢:60/40、オッズ比1.55(95%CI:1.22-1.96)、年齢:65/40、オッズ比1.97(95%CI:1.56-2.49)、肺がんの家族歴:有り/無し、オッズ比1.51(95%CI:1.19-1.91)であった。

4)新しいCT画像を用いたがん診断能向上に関する研究

主要な穿通枝の同定を全例で行うことができた。また、潜在的に使用可能な他の穿通枝も複数存在した。深下腹壁動脈穿通枝の描出は造影剤注入40秒後が最も良好であり、横断面や再構成した矢状断像で穿通枝と深下腹壁動脈本幹との関係や腹直筋内の走行、再構成した冠状断像で深下腹壁動脈分枝の描出、3D-VRで全体像を把握することができた。30・40秒では静脈穿通枝の描出は認められなかった。70~80秒後では、動脈に伴走する静脈穿通枝が良好に描出された。外側大腿回旋動脈穿通枝の描出は注入40秒後で比較的良好であった。例は深

下腹壁動脈と外側大腿回旋動脈両者の穿通枝を検索するために、外側大腿回旋動脈穿通枝に対しては36,50秒後のみしか撮影できず、外側大腿回旋動脈穿通枝は描出されなかった。この症例では40秒後の撮影にて良好に描出された深下腹壁動脈穿通枝が選択された。

5)画像診断に基づく消化器がん、肺がん、前立腺がんのclinical stagingの確立と治療法選択・効果判定・予後に関する研究

201例の針生検の結果はSignificant cancerが76例 (37.8%)、Insignificant cancerが19例 (9.5%)、癌陰性が106例 (52.7%)であった。一方、MRIにて要治療群と診断された症例は126例 (62.7%)、経過観察群は67例 (37.3%)であった。MRIにて経過観察が推奨された75例中Insignificant cancerが6例、Significant cancerが2例認められた。Significant cancerの2例はいずれも5mm以下の病変でGS:7であった。

6)コンピュータ支援がん画像診断装置によるがん診断精度・効率向上に関する研究

①大容量モダリティ融合画像データベースシステムの構築

医療施設ネットワークを介して医用画像データサーバから画像データを転送して研究開発用データベースを構築する技術は、これまでに開発している。これは、個人情報保護のための匿名化を行うもので、現在8つ医療施設で運用しており、約2万件のCT画像データベース構築実績がある。医用画像はDICOM規格に従った画像(DICOM画像)で保存され、医用画像と付帯情報(撮影装置、撮影条件など)からなる。DICOM画像には検査部位の記述項目があるが、多くの医療施設においてこの項目の記述されていないのが現状である。そこで、CT画像、MRI、USなどの撮影装置、撮影条件で得られたDICOM画像が保管されている医用画像サーバから胸部CT検診の対象となる画像の自動選別法を開発し、テストデータ253例に適用した選別精度は99%を示し、その有効性を実証した。

②肺がん検出用CADの臨床システム開発

(1)胸部臓器の形態は個体によって多少変動がある。病変の形態は多様であり、臓器に比べて変動が大きい。本システムは多様な肺がんの病態を定

量的な画像解析に基づいて検出する手法の開発を行い、限局性陰影、非限局性陰影、胸水、低吸収領域(LAV)を3次的に識別して抽出する機能を開発した。

テストデータ50例に適用した結果、検出能91%、拾いすぎ個数は1症例当り1.3個の性能を可能にしている。

(2)経年撮影された同一受診者のCT画像の対応付け機能、病変の対応付け機能、病変の進展度の定量的評価機能を開発した。この処理手順は、まず、肺領域マッチングと病変周辺の領域マッチングを用いて病変を対応付ける。次に、経時間の病変の進展度を出現、増大、不変、減少、消失の5パターンに分類した評価する手法を開発し、テストデータに含まれる198結節を対象に評価した結果、96%の精度を得て有効性を確認した。

(3)人間工学的に基づいた医師の診断を支援する検出結果の情報提示機能、診断レポート入力・管理機能及びグラフィックス・ユーザインターフェースの操作機能を開発した。国立がんセンター中央病院、国立がんセンター東病院に設置して臨床運用を行い、臨床現場の医師から検出結果の情報提示、警告機能、診断レポート入力・管理機能、GUI機能の提案があり、これに基づいて開発を行い臨床評価を進めている。

③肺がん鑑別診断法の開発

鑑別診断のCADの主な開発課題として(1)肺結節の高精度セグメンテーション、(2)肺結節の大きさ、濃度情報、辺縁性状、周囲既存構造やこれらの経時変化と診断・病事情報の解析・体系化、(3)根拠に基づく定量的かつ論理的な良悪性の鑑別診断支援技術の研究開発を進めた。

(1)セグメンテーションは、臨床現場で利用するために医師による肺結節の対話的な輪郭の修正機能を開発した。

(2)肺結節の解析として、濃度情報に注目し肺結節内のCT値ヒストグラムを用いて5つのタイプ(α 、 β 、 γ 、 δ 、 ϵ)に定量的に分類する手法を開発した。径が3cm以下の肺がん446症例に適用した結果、濃度情報を用いたタイプ分類は予後の良さを反映する特徴として統計的に有意差が認められ、臨床現場から診断基準の一つとして期待できる結果を得た。

(3)肺結節の経時変化の解析として肺結節内のCT値ヒストグラムによって濃度情報の経時変化を定量的に5つの変化パターン(一様増加、右上増加、変化無、右下減少、一様減少)に分類する手法を開発した。146症例(悪性:61、良性:85)の経時画像に適用し、肺結節の体積のdoubling timeと比較して良好な鑑別結果を与える結果を得た。

④大腸がん・リンパ節の検出と術前計画への応用

(1)低線量マルチスライスCT画像を用いた大腸がん(ポリープ)の検出法の開発を進め、Stool tagging法の画像を対象にして高精度な大腸がん(ポリープ)検出の基本アルゴリズムとして、腹部CT画像から、直腸、S状結腸、下行結腸、横行結腸、上行結腸の5つの区分にセグメンテーションする手法を開発した。

(2)造影CT画像・PET-CT画像・DW画像による大腸がんのセンチネルリンパ節抽出のための基本アルゴリズムの開発を行った。抽出したリンパ節の形態・機能情報の分布の定量的な解析を進めた。

⑤肝移植の術前計画・術後評価のための画像解析

造影CT画像・PET-CT画像を用いて肝臓・肝区域、肝動脈・肝静脈・門脈の形態・機能情報を高精度に解析する手法の開発を進めた。この解析の基本アルゴリズムとして高精度な肝臓セグメンテーション法を開発した。これは、coarse-to-fineステップからなり、3次元CT画像から抽出した肝臓内血管を覆う領域を用いて肝臓の概形を構築し、この概形表面を変形させて肝臓の詳細な凹凸形状を復元して周囲臓器との境界を決定する手法である。4例の評価データに適用した結果、94%の抽出精度を得て有用性を確認した。

7)病理学的リファレンシャルデータベース構築に関する研究

①病理レファレンスデータベース編集委員会の設置

国立がんセンターがん対策情報センターと共同で病理レファレンスデータベース編集委員会を組織し、ポリシーや活動方針の決定を行った。編集委員会の目的は「がんセンター中央病院と東病院で診断治療された腫瘍症例のレファレンスデータベース化を系統的に整備し、医療関係者に広く公開し、診療支援すること」と明記された。委員会

組織とワーキンググループ、外部からのadvisory boardが設置された。

②病理レファレンスデータベース構築

従来から継続的にレファレンスデータベースとして病理画像を登録してきた消化管、肝胆道系、呼吸器・縦隔の領域において、症例登録をさらに進めた。縦隔腫瘍は15例、胆管細胞がん3例が既にウェブ上に公開されている。また、胃癌取扱い規約に準拠した典型例の病理アトラスをバーチャルスライドにて作製した。従来ほとんど登録がなされてこなかった乳腺、女性生殖器、骨・軟部、脳腫瘍などを対象に、教科書的な腫瘍や関連病変を網羅して、各腫瘍につき複数例の病理画像データベース構築のための症例選択を開始した。わが国で症例が多く欧米では少ないような腫瘍(卵巣明細胞腺癌、子宮頸部腺系病変など)については特に重点的に多数症例を集積して画像と合せたデータベース公開を目指して作業を進めている。乳腺については、線維腺腫、乳管内乳頭腫、乳頭部腺腫、葉状腫瘍、非浸潤性乳管癌、非浸潤性小葉癌、粘液癌、浸潤性小葉癌などの典型的症例の画像取り込みを行った。

③国際共同研究の取り組み

中国天津医科大学との共同により、日本語、英語だけでなく中国語圏に向けてのこれらのデータ画像公開について試験的に取り組みを開始した。

8)医用画像データベースの構築と発信に関する研究

①消化管医用画像データベース

国立がんセンター並びにその他の病院との連携と協力により、種々の消化管腫瘍の典型例、非典型例、稀な例、及び腫瘍と間違われやすい疾患や病変を集めた。今年度は24症例、497画像(X線-100、内視鏡-154、超音波-24、CT-22、MRI-5、切除標本-84、病理組織像-77、その他画像-31)を登録した。これまでの発信は749症例、11,072画像となった。これらは、日本語、英語、中国語、韓国語、スペイン語で発信した。

②血液腫瘍画像データベース

血液腫瘍の典型例、非典型例、稀な例を含め、今年度は11症例、73画像を登録発信し、これまで総計151症例、1,204画像となり、日本語と英語で発信した。

③癒し憩い画像データベース

今年度は、静止画21,213、動画863を登録し、これまでに静止画117,395、動画4,953を発信公開した。今年度は地図情報も加えた。週平均約2.5万～3.0万件のアクセスがあった。また、これまで医療従事者、がん患者、教育現場、多方面から8,703枚の画像を提供頂き、心のケアやQOLの向上のため賛同頂いた。一方、インターネットを使用できない方の為に画像集を作成し、全国のホスピス病院や緩和ケア病棟、がん診療拠点病院等の111施設に配布した。また、市民公開講座やがん患者勉強会等で広報化を進め、多くの依頼が来た。

9)高いセキュリティを保ち効率の良い遠隔画像診断を行うための技術開発に関する研究

①医療情報を個人情報保護法の適用範囲外のデータに処理することが可能な秘密分散技術として電子割符ソフトウェアを採用し、遠隔読影においてセキュリティを強化した医療情報の移送方式を機能設計した。

②電子割符技術で特定個人が識別できない情報 α と情報 β に分割し、移送経路を分け、且つ、中継センターを経由させることで、個々の情報を確実に非個人情報化して移送することができる情報移送実験システムを構築し、検証した。

③前記②をさらに拡張して、インターネットでつながる複数のデータベースセンターに特定個人が識別できない情報 α 、情報 β 及び情報 γ に分割した電子割符データを保管し、どこからでも複号して原情報が得られるセキュアな情報移送システムを構築した。

④数回/分の間隔で顔画像から本人を認証するリアルタイム顔認証システムの動作確認を行った。

⑤遠隔画像読影システム(ViewSend社)や、肺がん、心筋梗塞等の診断を支援するCADワークステーション(徳大)を組み込んだセキュアな新しい情報移送ネットワークシステムを構想し、組み込むための開発課題を明確にした。

D. 考察

1)診断用機器および診断方法の開発に基づいたがん診断能向上とがん検診精度向上に関する研究

①CTによる肺検査で小病変が発見された場合これらの病変を発見後どのようにして取り扱うかが世界中で問題となっており、不必要な生検や手術が施行される場合もあり、また良性病変として取り扱われ手遅れとなる場合もある。これらの病変に対して高精細CTを用いることによって病変の診断能が向上し適切な処置が行われるようになるものと考えられた。骨腫瘍に対して高精細CTを用いることによって質的診断能が向上し無駄な生検を回避できるものと考えられた。

②便潜血反応は安価な優れた検診方法であるが進行大腸がんにおいても約15%が陰性となりその精度に問題がある。大腸内視鏡検査は精度としては高い精度を有しているが体に対する負担が大きく処理人数も多くの数を行うことは困難である。仮想内視鏡は精度は内視鏡に近く内視鏡よりも低い侵襲で数多くの検査が行えることより今後の大腸検査、検診方法としての普及が期待できる。

③トモシンセシスの肺がん・乳がん検診への応用に関する研究を行った。肺病変についてはトモシンセシスはX線通過性の低い結節では2～3mm、通常の胸部単純X線撮影では描出困難なスリガラス状病変(GGO)でも6mm大の大きさの発見が可能であり、検査における被曝線量も1/8～1/10である。このことより今後の肺がん検診にトモシンセシスを導入することは有益と考えられた。乳がんに対してもマンモグラフィで発見困難な乳がんを発見することができ今後の乳がん画像診断への導入が期待された。

④40歳以上の男女に対し高精細な検診を行った結果初回検診群では5.2%の頻度で何らかのがんが発見された。この発見の頻度は通常行われていたがん検診と比較すると5～10倍の非常に高い発見率であり胃・大腸では90%が早期がんであることを考えに入れると通常の検診ではかなりの数の早期がんが見逃されていることが考えられる。これらのことより精度の高い検診の必要性が確認された。

2)代謝画像によるがん機能診断および高磁場MRIによるがん診断に関する研究

FDG PET 検査で、分割収集により静止体の画質の改善が認められる理由は信号成分の分割自体による信号雑音比の改善や画像再構成過程の

フィルターの影響などが考えられた。サイノグラム加算画像との比較により原因がより明らかになると考えられた。分割収集法は実地診療において体動の影響を抑制+αの有用性が期待できる。核医学検査の実験的検討で、高濃度の Tc-99m を安定した方法でリポソーム内に封入できるようになったことで、DDS 製剤や高分子薬剤の体内動態の観察が容易になるものと考えられる。これによりこれらの薬剤の効果予測などの研究への応用も期待できる。MRI 検査では、多数匹同時撮像技術を含めて人体用装置を用いた小動物イメージング技術が可能となってきた。このため、今後、小動物イメージング研究の成果を比較的容易に臨床にトランスレーションできるようになると考えられる。

3)CTによって発見された肺結節の取り扱いに関する研究

がん予防・検診研究センターにおける肺がんCT検診では、喫煙者や過去喫煙者以外に非喫煙者も研究に参加している。海外における肺がんCT検診の研究では研究対象者は喫煙者や過去喫煙者のみであり、非喫煙者における肺結節のデータを詳細に解析できる施設は現時点において当がん予防・検診研究センターのみと考えられる。今回の研究により、CT検診の受診者が5mm以上の肺結節を有することは喫煙や30歳時での毎日の副流煙以外の副流煙の有無に影響されない可能性が、知りうる範囲においては初めて示されたと考えられる。

4)新しいCT画像を用いたがん診断能向上に関する研究

国立がん研究センター東病院ではこの研究を行う前まで、術中の Doppler 超音波のみで穿通枝検索が行われていた。Doppler 超音波では、血管自体の描出はできても連続性についての情報は得られないことがあるため、手術時に目的の血管が使用できないこともあり、症例による差が大きく皮弁作成までに非常に時間がかかっていた。CTにより術前に穿通枝は既存の構造と対比して描出され、血管の連続性も明瞭に認識できるため、手術時の検索時間が短縮されたと考える。当検査法の短所は、被ばく、造影剤使用などの、CT検査において通常存在するもののみである。最近、MDCTにおける成績が発表されつつあり、MDCT

より高速に撮影している ADCT の画像をどう評価していくかが課題と考える。ADCT では数回の動脈相撮影が可能でタイミングの点でも MDCT より優れているが、最長 16cm の撮影では上前腸骨棘や膝蓋骨との位置関係を把握するには短く、広い撮影範囲の実現が要求される。また、現在 ADCT の撮影方法には選択肢が多く、低被ばくで良質の画像を獲得するパラメータを検索する必要がある。

5)画像診断に基づく消化器がん、肺がん、前立腺がんのclinical stagingの確立と治療法選択・効果判定・予後に関する研究

PSA検診は早期の癌を見つけることができるが問題点として針生検での癌陰性例の割合が50%程度であることや発見された癌の中には必ずしも治療が必要ではない症例も含まれることがあげられる。PSA高値群は大部分が針生検にて癌の有無を診断されており、不要な針生検の割合が高いのが現状である。今回の研究ではMRIによる層別化で経過観察群として75例(37.3%)診断することで不要な針生検を減少させることができる可能性が示唆された。しかし一方では経過観察群に2例のInsignificant cancerが含まれていた。これについては小さな癌であり、経過観察後に発見されても予後が期待されると推察された。適時発見を考慮するならば許容範囲かもしれない。今回の研究では針生検の偽陰性症例についての検討がなされていない。今後は針生検陰性症例について経過観察をし、解析しなければならない。また、実際にMRIにて層別化をする場合の診断基準や撮像条件の最適化も検討する必要がある。

6)コンピュータ支援がん画像診断装置によるがん診断精度・効率向上に関する研究

本研究の特色は、CTによる胸部臓器の形態情報だけでなく、PETや拡散MRIによる機能情報も組み合わせた大規模モダリティ融合画像データベースによる定量的な根拠に基づくがん検出・診断アルゴリズムを研究開発することにある。本年度は、臨床運用に向けたシステム化に重点をおいた研究開発を進めた。特に、肺がん検出用CADの臨床システム開発において次の三つの機能を実現した。

・限局性陰影、非限局性陰影、胸水、低吸収領域

- ・(LAV)を3次元的に識別して抽出する機能、
- ・経年撮影された同一受診者のCT画像の対応付け機能、病変の対応付け機能、
- ・人間工学的に基づいた医師の診断を支援する検出結果の情報提示機能、診断レポート入力・管理機能及びグラフィックス・ユーザインターフェースの操作機能。

この臨床システムの性能は、検出能91%、拾いすぎ個数は1症例当り1.3個であった。国内・国外の研究開発状況として、肺がんCT検診支援システムは厚生労働省の薬事承認を得たものはない。米国では企業2社がFDAの承認を得ているが、この検出性能は検出能80%、拾いすぎ個数症例当たり6～8個と低性能である。肺がんの病態の多様性より大規模画像評価ではさらに検出性能が低下することは必至であり、臨床現場で普及にはさらに性能向上が要求される。本研究で開発した肺がんCT検診CADシステムは、国立がん研究センター中央病院、国立がん研究センター東病院、帝京大学医学部の複数施設で薬事申請を目指した本格的な臨床評価の段階にきている。

7)病理学的リファレンシャルデータベース構築に関する研究

病理レファレンスデータベース編集委員会が機能することでコンテンツの質保証、系統的整備が可能となり、今度一層の内容の充実が期待される。病理部門全体で典型例、治療方針選択に関する例、稀少例の登録数が増えており、さらに利用価値が高まるものと思われる。各臓器がん取扱い規約に準拠したアトラスは、日常診療の参照に役立つものと考えられる。英語、中国語版ができればアジア地域のがん診療標準化に貢献できる可能性が高まる。1963年以来、蓄積された国立がんセンターの病理アーカイブを資料として最大限に活用し、次世代の診療、教育、研究に生かせることは意義が大きい。臨床画像と病理マクロ、マイクロ揃ったレファレンスデータベースは他に類がなく、さらに内容が整備されれば、がんの標準的病理診断基準の普及や稀少例の共有を通じて画像診断医、病理診断医の自己研鑽や学生、医師に向けての講義、勉強会などに利用でき、日常診療のレベル全体の向上、がん病理診断の精度向上に資することができ、がん診療の標準化促進に役立つ。

つ。国立がんセンターのアーカイブを次世代の教育や診断の標準化に生かすことでナショナルセンターとしての国民、社会への貢献にもつながるものとする。

8)医用画像データベースの構築と発信に関する研究

がん対策基本法に基づき、“がんの均てん化”は国および都道府県のがん診療連携拠点病院が行うべき事業として認定されている。これまで、がんに対する文字情報の構築は進んでいるが、がんの画像情報や画像データベースの構築は不十分である。そこで九州がんセンターでは国立がんセンター、九州大学などと共同して、症例を集め「消化管腫瘍画像データベース」を構築し、これまで749症例、11,072画像をインターネット上で多言語にて発信してきた。また「血液腫瘍画像データベース」についても症例を増やし、これまで総計151症例、1,204画像となり、日本語と英語で発信した。一方、患者やその家族や医療関係者のQOLの向上と精神腫瘍学への貢献のため、「癒し憩い画像データベース」を構築し充実をはかった。これまで静止画117,395、動画4,953本を公開した。これらの画像データベースは、国内で種々の研究会や市民公開講座等で実演し好評を得た。

9)高いセキュリティを保ち効率の良い遠隔画像診断を行うための技術開発に関する研究

MDCT画像を用いた遠隔画像読影システムに秘密分散技術の一つである電子割符アルゴリズムを組み込んで、高いセキュリティで効率の良い遠隔画像診断法を実現するため、システムに求められるネットワークの機能、性能を検証する情報移送ネットワークシステムを構築、試行した。この結果、遠隔画像読影システムに秘密分散技術を用いることにより高いセキュリティで効率の良い遠隔画像診断法が実現できることを確認した。しかしデータ転送速度に問題のあることが分かった。また遠隔画像読影システムにリアルタイム顔認証システムを用いて本人認証機能を強化してセキュアなシステムが実現できることを確認した。さらにオフラインでしか使用できない肺がん診断、心筋梗塞等の診断を支援するCADシステムを、ネットワークシステムの1機能として搭載し、遠隔地からネットワ

ークを通じて実行できるセキュアな新しい情報移送ネットワークシステムを提案し、開発課題が明確になった。

E. 結論

1) 診断用機器および診断方法の開発に基づいたがん診断能向上とがん検診精度向上に関する研究

① CTで発見された肺病変のうち質的診断の困難なものに対し高精細CTで検査を行うことによって質的診断が向上し治療をどのように行うかの上で有用であった。骨病変についても同様に質的診断の上で有用であった。

② 仮想内視鏡は今後高精細、低侵襲で効率よく多くの検査が行える方法として大腸検診に取り入れるべき検査方法と考えられた。

③ 胸部トモシンセシスは高精度の診断能を有しCTの1/8~1/10の被曝線量で検査が行えることより今後胸部領域での検査、検診への応用が必要と考えられた。乳がんに対してもマンモグラフィで発見不能ながんを発見も可能であり、データを集積後乳がん検診への応用を目指す。

④ 高精度の検診により高い頻度で何らかのがんが発見されることが明らかとなりこれらの大部分が早期がんであることから高精度がん検診の重要性が確認できた。今後何年間隔でどのような検査を行うかを明らかとすることが必要と考えられた。

2) 代謝画像によるがん機能診断および高磁場MRIによるがん診断に関する研究

FDG PET検査において分割収集法は静止体を対象とした場合でも、バックグラウンドカウントの平均化による画質の改善が認められた。また、一部の条件下では、集積強度の増強の可能性も示された。核医学検査の実験的な検討で、脂溶性キレート剤MRPと水溶性キレート剤ECの組み合わせにより、汎用性の高い核種であるTc-99mを高濃度でリポソームに封入させることが可能となった。さらに、小動物用SPECT/CT装置を用いることにより担癌マウスにおける体内動態をin vivoでイメージングすることができた。人体用MRI装置とソレノイドコイルの組み合わせにより、ラットの頸動脈の放射線治療による障害や精巣の抗癌剤治療に伴う障害を詳細に観察することができた。また、複数のコイ

ルの組み合わせにより、小動物の複数匹同時撮像技術も確立できた。これらの成果によりがんの機能的情報の高精度の画像化が可能となった。

3) CTによって発見された肺結節の取り扱いに関する研究

CT検診の受診者が5mm以上の肺結節を有することは、年齢や肺がんの家族歴との関係があるが、喫煙や副流煙の関連は、30歳時の毎日の受動喫煙以外、有意な関連は認められなかった。女性は5mm以上のすりガラス様陰影を有するリスクは男性の1.4倍である。

4) 新しいCT画像を用いたがん診断能向上に関する研究

高い空間分解能を有する320列ADCTは微細な穿通枝を良好に描出することが可能であった。横断面は穿通枝を最も詳細に描出し、再構成により作成した矢状断像がその補助的役割を果たすが、手術時には臍との位置関係で使用穿通枝を同定するため、3Dにおける全体像の描出が臨床的に望まれる。また、横断面や再構成冠状断像で深下腹壁動脈や前外側大腿回旋動脈の本幹・分枝を確認できる。横断面、再構成矢状断、再構成冠状断、3Dのそれぞれの画像を駆使することで微細な穿通枝の把握が容易となる。静脈穿通枝は動脈より径があるものの、造影効果は弱い。動脈に伴走する構造物として描出される。皮弁のための穿通枝の同定において320列ADCT画像は従来にない有用な低侵襲診断法であり、皮弁作成、手術時間の短縮、ならびに術後合併症の軽減に大きく寄与するものとする。

5) 画像診断に基づく消化器がん、肺がん、前立腺がんのclinical stagingの確立と治療法選択・効果判定・予後に関する研究

今回の研究でMRIによるPSA高値群の治療必要度に応じた層別化の可能性が示唆された。これにより不要な針生検を減少させることで医療費抑制に寄与することができると推察される。

6) コンピュータ支援がん画像診断装置によるがん診断精度・効率向上に関する研究

本研究は、大規模データに裏付けられた定量的な根拠に基づくがん検出・診断アルゴリズムによって肺がん・大腸がんの検出や診断、大腸がん・肝移植の術前計画・術後評価を可能にするコンピ

ユーザ支援がん画像診断装置の実用化を目指した研究開発を医学者と工学者との強力な連携関係によって進めている。本年度は、肺がんの検出と診断アルゴリズム、大腸がん・血管・リンパ節の検出アルゴリズム、肝移植の術前計画・術後評価のための画像解析アルゴリズムを基盤としたシステム開発を進めた。今後、臨床評価を重ねて要素技術の高性能化と統合化を進めることにより、肺がん・大腸がんの検出や診断、大腸がん・肝移植の術前計画・術後評価を支援するコンピュータ支援がん画像診断装置の実用化が期待される。

7) 病理学的リファレンシャルデータベース構築に関する研究

病理レファレンスデータベース構築を進めるための環境整備を図るとともにデータベース構築作業を進めた。

8) 医用画像データベースの構築と発信に関する研究

がんの画像診断における“均てん化”を促進するため、消化管と血液腫瘍の画像データベースの構築を行った。その結果、医療関係者特に医学生や研修医への教育用、医師の生涯教育用、医療関係者以外への啓蒙用などに活用できる体制が充実した。一方、精神腫瘍学の一翼を担うために患者や家族の QOL の改善を目指して、「癒し憩い画像データベース」を構築し、インターネット上で公開した。デジタル画像として、自然の風景・風情をとり入れた。さらに、画像集を作成し、111 の病院に送付した。また週に約 2.5～3.0 万件のアクセスがあった。

9) 高いセキュリティを保ち効率の良い遠隔画像診断を行うための技術開発に関する研究

秘密分散技術の1つである電子割符アルゴリズムを組み込んだ情報移送ネットワークシステムは、高いセキュリティで効率の良い遠隔画像診断法が実現できることを確認した。また遠隔画像読影システムにリアルタイム顔認証システムを用いて本人認証機能が強化できることを確認した。さらにオフラインでしか使用できない肺がん診断、心筋梗塞等の診断を支援する CAD システムを、ネットワークシステムの1機能として搭載し、遠隔地からネットワークを通じて実行できるセキュアな新しい情報移送ネットワークシステムを提案し、開発課題を明確

にした。これらは、日本全国の CT 等の検診実施機関のみならず、日本全国の病院における一般臨床においても、極めて優れた診断機能を提供することとなり、がん対策基本法の基本的施策に記された「がんの早期発見の推進」「がん検診の質の向上」「がん医療の均てん化の推進」に寄与するものと思われる。セキュアな遠隔読影ネットワークシステムの構築は、国をあげて推進すべき今後の課題と考える。

F. 健康危険情報

すべての研究において健康危険情報として報告すべきものはなし

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Sadako Akashi-Tanaka, Tadahiko Shien, Shinsuke Tsukagoshi, Shintaro Funabasama, Kunihisa Miyagawa, Kotoe Terada, Miwa Yoshida, Takashi Hojo, Takayuki Kinoshita, Noriyuki Moriyama: Whole-breast volume perfusion images using 256-row multislice computed tomography: visualization of lesions with ductal spread. *Breast Cancer* 16:62-67, 2009
- 2) Satoshi Goshima, Masayuki Kanematsu, Hiroshi Kondo, Yoshimune Shiratori, Minoru Onozuka, Noriyuki Moriyama, Kyongtae T. Bae: Optimal Acquisition Delay for Dynamic Contrast-Enhanced MRI of Hypervascular Hepatocellular Carcinoma. *AJR* 192:686-692, 2009
- 3) Kazumasa Inoue, Takashi Sato, Hideaki Kitamura, Akira Hirayama, Hideo Kurosawa, Takashi Tanaka, Masahiro Fukushi, Noriyuki Moriyama, Hirofumi Fujii: An anthropomorphic pelvis phantom for optimization of the diagnosis of lymph node metastases in the pelvis. *Springer Ann Nucl Med* 23:245-255, 2009
- 4) 長島千恵子、内山菜智子、森山紀之、永田実緒、小林宏之、三小田勝博、早乙女滋、田木正浩、楠木哲郎: FCRを用いたマンモグラフィシステム専用品質管理ツールとしての 1 shot

- Phantom の評価. 日本放射線技術会雑誌 第6
5巻 7号 P921-930,2009
- 5)飯沼元、三宅基隆、荒井保明、村松幸男、森山紀之:CT colonography. 大腸癌 FRONTIER Vol.2 No.4:62(358)-70(366),2009
 - 6)女屋博昭、若尾文彦、荒井保明、村松幸男、森山紀之:画像診断コンサルテーション-2年間の経験をふまえて-. 映像情報メディカル 12月 P.1362-1366,2009
 - 7)飯沼元、三宅基隆、荒井保明、村松幸男、森山紀之:CT を用いた virtual endoscopy の臨床応用. Pharma Medica 消化器疾患に対する内視鏡診療の進歩 Vol.27 No.3:41-48,2009
 - 8)森山紀之: CT(Computed Tomography;CT). 日本医師会雑誌 がん診療 update がんの診断 第138巻・特別号(1)S104-106,2009
 - 9)内田香織、女屋博昭、尾島英知、島田和明、森山紀之: 造形ダイナミック CT Hepatocellular carcinoma:evaluation with contrast-enhanced dynamic CT. 日本臨牀 肝癌-基礎・臨牀のアップデート- 67巻・増刊号3 P332-337,2009
 - 10)Taiki Yamaji, Motoki Iwasaki, Shizuka Sasazuki, Norie Kurahashi, Michihiro Mutoh, Shuji Yamamoto, Masahiro Suzuki,Noriyuki Moriyama, Kenji Wakabayashi, Shoichiro Tsugane : Visceral Fat Volume and the Prevalence of Colorectal Adenoma. Am J Epidemiol Vol.170 No.12:1502-1511,2009
 - 11)飯沼元、森山紀之:CT colonography は大腸内視鏡検査を超えるか. Annual Review 消化器 2010:49-57,2010
 - 12)Seiko Kuroki-Suzuki, Yoshimumi Kuroki, Tsutomu Ishikawa, Hideya Takano, Noriyuki Moriyama : Diagnosis of breast cancer with multidetector computed tomography:analysis of optimal delay time after contrast media injection. Clinical Imaging Vol.34,No.1:14-19,2010
 - 13)Hiroshi Kondo,Masayuki Kanematsu,Satoshi Goshima,Yuhei Tomita,Myeong-Jin Kim, Noriyuki Moriyama, Minoru Nonozuka,Yushimune Shiratori,Kyongtae T.Bae :Body Size Indexes for Optimizing Iodine Dose for Aortic and Hepatic Enhancement at Multidetector CT:Comparison of Total Body Weight,Lean body Weight,and Blood Volume. Radiology Vol.254,No.1:163-169,2010
 - 14)飯沼元、三宅基隆、荒井保明、村松幸男、森山紀之:CT colonography を用いた大腸画像診断-現状と将来展望-. 画像診断 Vol.30 No.3:348-359,2010
 - 15)Kaneta T, Fujii H, et al, Clinical significance of performing 18F-FDG PET on patients with gastrointestinal stromal tumors: a summary of a Japanese multicenter study. Ann Nucl Med, 2009. 23: 459-64.
 - 16)Kitajima K, Fujii H, et al, Clinical impact of whole body FDG-PET for recurrent biliary cancer: a multicenter study. Ann Nucl Med, 2009. 23: 709-715.
 - 17)Nakamoto Y, Fujii H, et al, Clinical value of whole-body FDG-PET for recurrent gastric cancer: a multicenter study. Jpn J Clin Oncol, 2009. 39: 297-302.
 - 18)Sugiyama K, Fujii H, et al, Improvement of radiation-induced healing delay by etanercept treatment in rat arteries. Cancer Sci, 2009. 100: 1550-5
 - 19)Takeuchi H, Fujii H, et al, Validation study of radio-guided sentinel lymph node navigation in esophageal cancer. Ann Surg, 2009 249: 757-63
 - 20)藤井博史, 他, 乳腺のリンパ系の解剖と画像診断. 臨床放射線, 2009. 54: 1435-1445
 - 21)藤井博史, 他, センチネルリンパ節. Rad Fan, 2009. 7: 35-38
 - 22)山口雅之, 藤井博史, 他, 全身用 3Tesla MRI 装置を用いた小動物イメージング研究. GE today, 2009. 32: 45-46
 - 23)Kakinuma R, Moriyama N, et al. Previously reported lung cancer growth curves. Chest, 2010 (in press), DOI: 10.1378/chest.09-2410
 - 24)Seki N, Kakinuma R, Moriyama N, et al. The adenocarcinoma-specific stage shift in the Anti-lung Cancer Association project: significance of repeated screening for lung cancer for more

- than 5 years with low-dose helical computed tomography in a high-risk cohort. *Lung Cancer*, 67: 318-324, 2010
- 25)佐川 元保、柿沼 龍太郎、他 肺がん CT 検診の有効性評価のための無作為化比較試験計画 CT 検診 16(2): 102-107, 2009
- 26)Nasu Katsuhiko, Kuroki Yoshifumi, et al.; Diffusion-weighted imaging of surgically resected hepatocellular carcinoma: imaging characteristics and relationship among signal intensity, apparent diffusion coefficient, and histopathologic grade. *American journal of roentgenology*. 193(2):438-444, 2009
- 27)黒木嘉典、他、拡散強調像の応用、臨床放射線54(11): 1379-1388, 2009
- 28)黒木嘉典、他、MRマンモグラフィ、映像情報メディア41(10): 976-985, 2009
- 29)鈴木秀宣, 財田伸介, 河田佳樹, 仁木登, 西谷弘, 大松広伸, 土田敬明, 江口研二, 金子昌弘, 森山紀之: 肺がんCT検診のための画像選別方法, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J93-D, No.4, 2010.
- 30)久保満, 鈴木秀宣, 財田伸介, 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸, 江口研二, 金子昌弘, 森山紀之: 肺がんCT検診の比較読影システム, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J93-D, No.1, pp.47-58, 2010.
- 31)S.Mizuno, Y.Takiguchi, A.Fujikawa, K.Motoori, Y.Tada, K.Kurosu, Y.Sekine, N.Yanagawa, K.Hiroshima, K.Muraoka, T.Mitsushima, N.Niki, N.Tanabe, K.Tatsumi, T.Kuriyama : Chronic obstructive pulmonary disease and interstitial lung disease in patients with lung cancer, *Respirology*, Vol.14, pp.377-383, 2009.
- 32)Y.Kawata, K.Kageyama, N.Niki, K.Umetani, K.Yada, H.Ohmatsu, T.Tsuchida, K.Eguchi, M.Kaneko, N.Moriyama, H.Itoh: Microstructural analysis of secondary pulmonary lobule imaged by synchrotron radiation micro CT using offset scan mode, *Proc. SPIE Medical Imaging*, 2010. (to appear)
- 33)E.Takahashi, S.Saita, Y.Kawata, N.Niki, M.Ito, H.Nishitani, N.Moriyama: Computer aided diagnosis of osteoporosis using multi-slice CT images, *Proc. SPIE Medical Imaging*, 2010. (to appear)
- 34)A.P.Reeves, A.C.Jirapatnakul, A.M.Biancardi, T.V.Apanasovich, C.Schaefer, J.J.Bowden, M.Kietzmann, R.Korn, M.Dillmann, Q.Li, J.Wang, J.H.Moltz, J.M.Kuhnigk, T.Hayashi, X.Zhou, H.Fujita, T.Duindam, B.van Ginneken, R. Avila, J.P.Ko, K.Melamud, H.Rusinek, R.Wiemker, G. Soza, C.Tietjen, M.Thorn, M.F.McNitt-Gray, Y.Valenciaga, M.Khatonabadi, Y.Kawata, N.Niki: The VOLCANO'09 Challenge: Preliminary results, *VOLCANO'09*, pp.353-364, 2009.
- 35)H.Suzuki, S.Saita, Y.Kawata, N.Niki, H.Ohmatsu, K.Eguchi, M.Kaneko, N.Moriyama: Comparative reading CAD system for lung cancer CT screening, *AOCR2010*, 2010. (to appear)
- 36)E.Takahashi, S.Saita, Y.Kawata, N.Niki, H.Nishitani, Y.Nakano, H.Ohmatsu, N.Moriyama: Detection System for Lung Cancer and COPD based on Multi-slice CT Images, *AOCR2010*, 2010. (to appear)
- 37)M.Matsuhiko, S.Saita, Y.Kawata, N.Niki, Y.Nakano, H.Nishitani, H.Ohmatsu: Classification algorithm of lung lobe and lung segment based on multi-slice CT images, *AOCR2010*, 2010. (to appear)
- 38)N.Niki, Y.Kawata, H.Nishitani, M.Shimada, J.Ueno, M.Harada, M.Abe, H.Ohtsuka, H.Itoh, M.Kaneko, T.Tuchida, K.Eguchi, H.Ohmatsu, M.Takahashi, Y.Nakano: Computer-aided diagnosis based on computational anatomical models, *The First International Symposium on the Project "Computational Anatomy"*, pp.65-71, 2010.
- 39)Nishio S, Tsuda H, Fujiyoshi N, Ota S, Ushijima K, Sasajima Y, Kasamatsu T, Kamura T, Matsubara O. Clinicopathological significance of cervical adenocarcinoma associated with lobular endocervical glandular hyperplasia. *Pathol. Res.*

- Pract., 205(5): 331-337, 2009.
- 40) Kasamatsu T, Onda T, Sawada M, Kato T, Ikeda S, Sasajima Y, Tsuda H. Radical hysterectomy for FIGO stage I-IIb adenocarcinoma of the uterine cervix. *Brit. J. Cancer*, 100(9): 1400-1405, 2009.
- 41) Sasaki Y, Tsuda H, Ueda S, Asakawa H, Seki K, Murata T, Kuriki K, Tamai S, Matsubara O. Histological differences between invasive ductal carcinoma with a large central acellular zone and matrix-producing carcinoma of the breast. *Pathol. Int.*, 59(6): 390-394, 2009.
- 42) Ishihara A, Tsuda H, Kitagawa K, Yoneda M, Shiraishi T. Morphological characteristics of basal-like subtype of breast carcinoma with special reference to cytopathological features. *Breast Cancer*, 16(3): 179-185, 2009.
- 43) Tsuchiya S, Akiyama F, Moriya T, Tsuda H, Umemura S, Katayama Y, Ishihara A, Inai Y, Itoh H, Kitamura T. A new reporting form for breast cytology. *Breast Cancer*, 16(3): 202-206, 2009.
- 44) Sasaki Y, Tsuda H. Clinicopathological characteristics of triple-negative breast cancers. *Breast Cancer*, 16(4): 254-259, 2009.
- 45) Yamamoto S, Tsuda H, Miyai K, Takano M, Tamai S, Matsubara O. Aberrant expression of p27(Kip1)-interacting cell-cycle regulatory proteins in ovarian clear cell carcinomas and their precursors with special consideration of two distinct multistage clear cell carcinogenic pathways. *Virchows Arch.* 455(5): 413-422, 2009.
- 46) 山田健二、津田均. 乳がんの病理診断. *腫瘍内科*, 3(6): 621-630, 2009.
- 47) 中村ハルミ、津田均. 細胞診と組織診. *腫瘍内科*, 3(6), 637-641, 2009.
- 48) 津田均. DCISの基礎と病理—最新知見. *医学のあゆみ* 230(1): 115-120, 2009.
- 49) 中村ハルミ、津田均. 術前薬物療法後の病理診断. 戸井雅和編. *みんなに役立つ乳がんの基礎と臨床*. 医薬ジャーナル社、大阪、2009, pp. 361-369.
- 50) 吉田美和、津田均. 病理診断. 福富隆志編. *乳癌診療マニュアル*, 第2版. 中外医学社、東京、2009, pp. 267-291.
- 51) 山本宗平、笹島ゆう子、津田均. 薬剤性生殖器障害 病理. *病理と臨床*, 27(9): 858-862, 2009.
- 52) 島崎英幸、津田均. 症例 59~68. 秋山太、土屋眞一、森谷卓也編. *乳腺針生検病理診断アトラス*. 100例の鑑別診断 その考え方・進め方. 文光堂、東京、2009, pp. 91-104.
- 53) 牛尾恭輔、井野彰造 / 進化する消化管の画像診断 / 月刊 臨牀と研究 / 第86巻 第11号: 1(1409)-9(1417) / 2009年
- 54) 井野彰造、牛尾恭輔、他 / 消化管 / 臨床画像 / Vol.26, No.1, 2010: 80-90 / 2010年
- 55) H.Satoh, N.Niki, N.Moriyama: Computer-aided diagnosis workstation and teleradiology network system for chest diagnosis using the web medical image conference system with a new information security solution, *Proc.SPIE Medical Imaging*, 2010.5.(to appear)
2. 学会発表
- 1) 森山紀之: 第1回EPD画像新技術フォーラム「トモシンセシスの肺がん検診における応用」2009.8.20-8.22、中国(北京)
- 2) 森山紀之: 第13回吉林放射線学会「マルチスライスCTを用いた腹部画像診断」2009.9.23-9.27、中国(長春)
- 3) 森山紀之: 第14回日本癌学会市民公開講座「がん検診について」2009.10.3、横浜市
- 4) 中本裕士、藤井博史、他: 胃癌再発診断における FDG-PET の臨床的有用性: 多施設共同研究. 第 68 回日本医学放射線学会総会. 2009/04/17
- 5) 北島一宏、藤井博史、他: 胆道癌の再発診断における FDG-PET の臨床的有用性の検討【多施設共同研究】. 第 68 回日本医学放射線学会総会. 2009/04/17
- 6) 藤井博史、他: 骨軟部腫瘍診断における FDG PET 検査の有用性の検討. 第 68 回日本医学放射線学会総会. 2009/04/17
- 7) Yamaguchi M, Fujii H, et al: Precise co-registration of SPECT and MRI for small animal

- imaging using a common animal bed with external references: A feasibility study. ISMRM2009, 2009/04/18
- 8) Mieno H, Fujii H, et al: In vivo visualization of mouse sciatic nerves involved with a pancreatic cancer cells using manganese enhanced MR imaging technique. ISMRM2009, 2009/04/18
- 9) Mori K, Fujii H, et al: Prolonged signal decay in the ablated area after radiofrequency ablation in the ferucarbotran-administered liver: A basic experimental study for the visualization of ablative margins in a rabbit model. ISMRM2009, 2009/04/18
- 10) 藤井博史, 他: 共通ベッドを用いた小動物 SPECT-MRI 高精度画像融合技術の開発. 第 68 回日本医学放射線学会総会, 2009/04/18
- 11) 藤森弘貴, 藤井博史, 他: センチネルリンパ節シンチグラフィにおける画像処理を用いた体輪郭描出の検討. 第 65 回日本放射線技術学会学術大会, 2009/04/18
- 12) Izumi O, Umeda, Hirofumi Fujii, et al: ^{90}Y -carrying liposome as a promising agent for systemic radionuclide therapy: Efficient encapsulation of ^{90}Y in liposome, biodistribution and SPECT/CT imaging, and therapeutic efficacy. American association of cancer research 2009, 2009/04/22
- 13) 梅田泉, 藤井博史, 他: 小動物用 SPECT/CT 装置を活用した高分解能 in vivo イメージング - 必要条件と将来性 -. 第 4 回日本分子イメージング学会, 2009/05/14
- 14) 杉山賢司, 藤井博史, 他: ラット頸動脈における放射線依存性創傷治癒傷害の回復治療における MR angiography を用いた機能解析. 第 4 回日本分子イメージング学会総会・学術集会, 2009/05/15
- 15) 谷幸太郎, 藤井博史, 他: 小動物イメージングの最適化に向けた SPECT/CT 装置の性能評価. 日本放射線技術学会第 63 回東京部会春期学術大会, 2009/05/23
- 16) 藤井博史: FDG PET/CT 検査による肺癌診断における VUE point 画像再構成法の有用性に関する検討. 第 20 回呼吸器核医学研究会, 2009/05/23
- 17) 谷幸太郎, 藤井博史, 他: 小動物用 SPECT/CT 装置の基本性能に関する検討. 日本保健物理学会第 43 回研究発表会, 2009/06/03
- 18) Fujii H, et al: Image processing to clearly visualize both sentinel lymph nodes and body silhouette on the lymphoscintigram. CARS2009, 2009/06/25
- 19) 谷幸太郎, 藤井博史, 他: 小動物用 SPECT/CT 装置の基本性能に関する検討. 第 46 回アイソトープ・放射線研究発表会, 2009/07/01
- 20) 藤森弘貴, 藤井博史, 他: 乳癌センチネルリンパ節シンチグラフィにおける体輪郭描出法に関する検討. 第 17 回日本乳癌学会学術総会, 2009/07/04
- 21) 藤井博史, 他: 3.0T 臨床用 MRI 装置を用いた小動物イメージング. 第 2 回小動物インビボイメージング研究会, 2009/07/10
- 22) 梅田泉, 藤井博史, 他: 多核種同時 SPECT による薬物動態評価の予備的検討. 第 49 回日本核医学会学術総会, 2009/10/02
- 23) 奈部谷章, 藤井博史, 他: 人用 3.0T MRI 装置向け小動物コイル撮像用 3 ターンソレノイドコイルの最適化. 第 37 回日本磁気共鳴医学会大会, 2009/10/02
- 24) 三津田実, 藤井博史, 他: 3T 全身用装置と 16 チャンネルコイルを組み合わせた小動物の複数同時 MRI. 第 37 回日本磁気共鳴医学会大会, 2009/10/02
- 25) 中神龍太郎, 藤井博史, 他: 人用 3T MRI を用いた小動物 micro imaging: 3D-SPGR signal null point を利用した B1 map の作成. 第 37 回日本磁気共鳴医学会大会, 2009/10/02
- 26) 古田寿宏, 藤井博史, 他: クッパー細胞の消化能と SPIO-MRI (GdCl_3 投与ラット肝での実験的検討). 第 37 回日本磁気共鳴医学会大会, 2009/10/02
- 27) 藤井博史: Imaging of tumor metabolism by PET/CT. 第 68 回日本癌学会学術総会, 2009/10/03
- 28) 山口雅之, 藤井博史, 他: Multiple-animal MRI

- for cancer research using a 3 Tesla whole-body magnet and a multiple-channel coil in combination. 第 68 回日本癌学会学術総会, 2009/10/03
- 29)津田啓介、藤井博史, 他: 息止め 18F-FDG PET/CT における至適再構成条件の検討. 第 29 回日本核医学技術学会総会学術大会, 2009/10/03
- 30)藤井博史: リンパ節転移のイメージング -SN 内微小病変の可視化を目指して-. 第 11 回 sentinel node navigation surgery 研究会学術集会, 2009/11/28
- 31)新原正大、藤井博史, 他: センチネルリンパ節理論を用いた食道表在癌に対する新しい化学放射線療法の検討. 第 11 回 sentinel node navigation surgery 研究会学術集会, 2009/11/28
- 32)梅田泉、藤井博史, 他: 高分解能小動物 SPECT in vivo イメージング. Biomedical Interface Workshop, 2010/03/02
- 33) Tsuda K, Fujii H, et al: The segmented acquisition method for stationary objects in FDG PET tests. ECR 2010, 2010/03/04
- 34)Kakinuma R, Moriyama N, et al. Evaluation of super high definition CT images of solitary pulmonary nodules: preliminary results.RSNA 2009,2009.11.30
- 35)那須克宏、黒木嘉典、他、前立腺癌に対する systemic biopsyが拡散強調画像を含むMRI 診断におよぼす悪影響について、第68回日本医学放射線学会総会、2009.4
- 36)黒木嘉典、他、前立腺癌診断におけるHigh b value DWIの有用性-PSA高値群の層別化は可能か?- 第68回日本医学放射線学会総会、2009.4
- 37)大屋淳, 財田伸介, 河田佳樹, 仁木登, 杉浦寿彦, 田邊信宏, 滝口裕一, 巽浩一朗: 造影CT画像を用いた肺血栓塞栓検出アルゴリズムの検討, 第17回日本CT検診学会学術集会, OR5-1, 2010.
- 38)財田伸介, 高橋英治, 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸, 土田敬明, 江口研二, 金子昌弘, 森山紀之, 中野恭幸, 三嶋理晃, 伊東昌子: 肺がん・COPD・骨粗鬆症CT検診コンピュータ診断支援システム, 第17回日本CT検診学会学術集会, OR5-2, 2010.
- 39)鈴木秀宣, 財田伸介, 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸, 土田敬明, 江口研二, 金子昌弘, 森山紀之, 中野恭幸, 三嶋理晃: 肺がんCT検診の比較読影支援システム, 第17回日本CT検診学会学術集会, OR6-1, 2010.
- 40)松廣幹雄, 財田伸介, 河田佳樹, 仁木登, 西谷弘, 中野恭幸, 室繁郎, 小川恵美子, 三嶋理晃, 大松広伸, 土田敬明, 江口研二, 金子昌弘, 森山紀之: マルチスライスCT画像の肺用分割法, 第17回日本CT検診学会学術集会, OR6-2, 2010.
- 41)田仁誠二, 野間和夫, 鈴木秀宣, 財田伸介, 河田佳樹, 仁木登, 宮崎正義, 中野恭幸, 三嶋理晃: 4D-CTを用いた呼吸動態の解析, 第17回日本CT検診学会学術集会. OR-6-3, 2010.
- 42)佐々田紘久, 松廣幹雄, 高橋英治, 財田伸介, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 小川恵美子, 室繁郎, 三嶋理晃: マルチスライスCT画像を用いた肺葉別気腫性病変の解析, 第2回呼吸機能イメージング研究会学術集会, p.59, 2-1, 2010.
- 43) 中郷晴規, 高橋英治, 財田伸介, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 小川恵美子, 室繁郎, 三嶋理晃: マルチスライスCT画像を用いた気管支壁の定量的解析, 第2回呼吸機能イメージング研究会学術集会, p.61, 2-9, 2010.
- 44)財田伸介, 高橋英治, 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸, 江口研二, 土田敬明, 金子昌弘, 森山紀之, 中野恭幸, 三嶋理晃: 肺がん・COPDCT検診のコンピュータ診断支援システム, 第2回呼吸機能イメージング研究会学術集会, p.48, CO3-2, 2010.
- 45)景山浩治, 河田佳樹, 仁木登, 梅谷啓二, 矢田慶治, 伊藤春海, 森山紀之: 放射光CTによる肺二次小葉の構造解析, 第2回呼吸機能イメージング研究会学術集会, p.68, 4-11, 2010.
- 46)松廣幹雄, 財田伸介, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 高橋雅士, 西谷弘, 大松広伸, 江口研二, 金子昌弘, 森山紀之: マルチスライスCTの肺葉・肺区域分割法, 第2回呼吸機能イメージング研究会学術集会, p.70, 4-16, 2010.

- 47)大屋淳, 財田伸介, 河田佳樹, 仁木登, 杉浦寿彦, 田邊信宏, 滝口裕一, 巽浩一郎:造影CT画像を用いた肺血栓塞栓検出アルゴリズムの検討, 第2回呼吸機能イメージング研究会学術集会, p.55, 1-1, 2010.
- 48)田仁誠二, 野間和夫, 宮崎正義, 鈴木秀宣, 財田伸介, 河田佳樹, 仁木登:肺疾患の4D-CTを用いた呼吸動態の解析, 第2回呼吸機能イメージング研究会学術集会, p.67, 4-5, 2010.
- 49)A.Maklad, Y.Kishi, Y.Kawata, N.Niki, M.Nishioka, M.Shimada, H.Nishitani: Computer aided surgery system for liver transplantation using contrast enhanced CT images, IEICE Technical Report Medical Imaging, Vol.109, No.407, pp.41-44, 2010.
- 50)岸佳史, マクレッド アハマッド, 河田佳樹, 仁木登, 西岡将規, 島田光生, 西谷弘:腹部マルチスライスCT画像からの肝臓領域の抽出, 電子情報通信学会技術報告 医用画像, Vol.109, No.407, pp.453-455, 2010.
- 51)高橋英治, 財田伸介, 河田佳樹, 仁木登, 伊東昌子, 西谷弘, 森山紀之:マルチスライスCT画像を用いた骨粗鬆症診断支援システム, 電子情報通信学会技術報告 医用画像, Vol.109, No.407, pp.115-119, 2010.
- 52)横山達也, 鈴木秀宣, 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸, 楠本昌彦, 金子昌弘, 柿沼龍太郎, 森山紀之, 江口研二:肺野小型結節の高分解能3次元CT画像データベース構築, 電子情報通信学会技術報告 医用画像, Vol.109, No.407, pp.139-142, 2010.
- 53)鈴木秀宣, 財田伸介, 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸, 土田敬明, 江口研二, 金子昌弘, 森山紀之, 中野恭幸, 三嶋理晃:肺がんCT検診の比較読影のためのスライス対応付け法, 電子情報通信学会技術報告 医用画像, Vol.109, No.407, pp.385-388, 2010.
- 54)石松啓太, 財田伸介, 河田佳樹, 仁木登, 大塚秀樹, 西谷弘:PET/CT画像を用いた肺癌の評価, 電子情報通信学会技術報告 医用画像, Vol.109, No.407, pp.379-383, 2010.
- 55)河村真太朗, サイド アハマッド ジクリ ビン サイド アルウィー, 河田佳樹, 仁木登, 鈴木雅裕, 森山紀之:マルチスライスCT画像における大腸抽出, 電子情報通信学会技術報告 医用画像, Vol.109, No.407, pp.389-392, 2010.
- 56)景山浩治, 河田佳樹, 仁木登, 梅谷啓二, 矢田慶治, 伊藤春海, 森山紀之:マイクロCT画像による肺胞の構造解析, 電子情報通信学会技術研究報告 医用画像, Vol.109, No.270, pp.39-42, 2009.
- 57)松廣幹雄, 財田伸介, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 高橋雅士, 西谷弘, 大松広伸, 江口研二, 金子昌弘, 森山紀之:マルチスライスCT画像の葉間裂抽出法, 電子情報通信学会技術研究報告 医用画像, Vol.109, No.270, pp.43-45, 2009.
- 58)鈴木秀宣, 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸, 江口研二, 金子昌弘, 森山紀之:肺がんCT検診の比較読影支援アルゴリズム, 生体医工学シンポジウム2009, pp.317-318, 2009.
- 59)大屋淳, 財田伸介, 河田佳樹, 仁木登, 田邊信宏, 滝口裕一, 巽浩一郎:造影CT画像を用いた肺血栓塞栓症検出アルゴリズムの検討, 電子情報通信学会技術研究報告 医用画像, Vol.109, No.197, pp.27-30, 2009.
- 60)M.Sinsuat, S.Saita, Y.Kawata, N.Niki, H.Ohmatsu, T.Tsuchida, R.Kakinuma, M.Kusumoto, K.Eguchi, M.Kaneko, K.Tominaga, N.Moriyama : Quantitative evaluation of physicians' pulmonary nodule diagnosis with thin and thick sections multislice CT images at lung cancer screening, 第9回日本VR医学会学術大会, p.25, 2009.
- 61)財田伸介, 高橋英治, 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸, 江口研二, 土田敬明, 金子昌弘, 森山紀之, 中野恭幸, 三嶋理晃:肺がんCT検診のコンピュータ診断支援システム, 日本VR医学会学術大会, p.26, 2009.
- 62)Ahmed S. Maklad, Y.Kishi, Y.Kawata, N.Niki, M.Nishioka, M.Shimada : Liver segmentation algorithm based on extraction of main portal and hepatic veins from multislice CT images, IEICE Technical Report Medical Imaging, Vol.109, No.127, pp.63-68, 2009.
- 63)景山浩治, 河田佳樹, 仁木登, 梅谷啓二, 伊