

200720032A

(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19年度 総括・分担研究報告書

主任研究者 森山 紀之

平成20(2008)年 4月

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

1. 新しい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

----- 16

2. 病的リファレンシャルデータベース構築に関する研究

松野 吉宏

----- 24

3. 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

----- 27

4. 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

----- 30

5. 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

III. 研究成果の刊行に関する一覧表

----- 42

IV. 研究成果の刊行物・別刷

----- 47

(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

主任研究者 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ー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実現を行うことである。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。

分担研究者

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. 松野吉宏	北海道大学病院	部長
3. 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
4. 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
5. 仁木 登	徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部	教授

A. 研究目的

1) 新しい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・効率の向上を行い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) 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

がんの診療が施設間差なく適切に行われるためには、がんの治療選択を左右する病理診断の標準化が必要である。本研究において、教育的病理画像をアクセス容易なデータベース化して公開することにより、標準的診断基準の普及がはかられば、診断の病理医間較差の軽減・解消に資すると

期待される。今年度は、昨年度から引き続いて追体験性に優れたバーチャルスライド(以下、VS)技術を用いた画像データベースの構築と公開に関する検討を継続する。

3) 医用画像データベースの構築と発信に関する研究

国内におけるがん医療の“均てん化”が進められている。その中には、画像診断と緩和ケアの“均てん化”に対する研究が含まれる。わが国においては、消化管がんの画像に関して最も進んでおり、世界を指導できる質の高い症例と画像が蓄積されているため、データベース化を推進する。一方、女性がんとして注目を浴びている乳腺腫瘍の画像データベース、また九州に多いATLをはじめ種々の造血器腫瘍や骨髄転移性腫瘍を含む血液腫瘍の画像データベースを構築する。また、緩和ケアとして患者や家族のQOLの向上と精神腫瘍学への貢献を目指して、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」の充実をはかり公開する。

4) 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MRI検査を活用して、腫瘍の機能的性状や、高分解能画像による腫瘍内の性状の異質性について診断する技術の開発を目指した。具体的には、FDG PET/CT検査の画像再構成を改良するなどして直腸癌のリンパ節転移の診断精度の改善を図った。また、SPECT検査やMRI検査により腫瘍内部を高分解能撮像し、腫瘍内性状の不均一性の可視化について検討する。

5) 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

CT、PET、MRIなどの画像化技術の急速な発展により、人体内部の正確な形態的、機能的な3次元画像を得られるようになり、これらの情報を活用してがんを正確に効率よく診断する新しい画像診断支援技術の開発が必要とされている。本研究では、大規模データに裏付けられた定量的な根拠に基づく検出・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・術後評価の精度及び効率の向上を可能にするコンピューター支援がん画像診断装置の実用化をする。このため、医学者と工学者の強力な連携関係によって大規模画像データベースを構築し、大規模画像データベースを活用してコンピューター支援画像診断技術の確立を図る。

B. 研究方法

1) 高精度のがん検診を実施することによって、どの程度のがんがどの程度の頻度で発見可能であるかの実証を行った。検診実施は国立がんセンターがん予防・検診研究センターで行われた。検診方法としてはPET、消化管上下部内視鏡（または胃X線、注腸）、マンモグラフィ、乳房超音波、腹部超音波、胸部2mm間隔でのヘリカルCT、喀痰細胞診、骨盤MRI、子宮頸部細胞診、腫瘍マーカー（CEA、CA-19-9、PSA、CA125）を組み合わせ合わせた検診が行われた。検診に用いられた画像検査機器は高性能の機器が用いられ、検査は高度に訓練された医師および技師によって行われた。画像読影に関しても高度の能力を有する診断医によるダブルチェックで行われた。がん

検診の対象者は男・女40才以上を対象とした。本年度の研究では検診終了後1年間の経過観察が行われた初回総合検診受診者5,868名について検診結果の解析を行った。

2) 国立がんセンター中央病院・内視鏡部および臨床検査部病理検査室の協力を得て、同院の症例ファイルから病理診断に関する典型例や難解例を抽出した。当該例の病理プレパラートをレビューしたのちVS画像取得装置（オリンパスVS-100）を用い、VS病理画像を専用フォーマットで取得した。これを国立がんセンターがん診療画像レファレンスデータベースに登録し、一般公開した。

3) 国立がんセンターのがん対策情報センターとの共同の下、消化管腫瘍、乳腺腫瘍、血液腫瘍の各種がんの典型例、稀だが重要な例、がんと間違われやすい例などの画像をデータベース化する。疾患名、臓器、大きさ、各モダリティ、病理組織像などにて検索できるデータベースにするため、バージョンアップを常に行った。

4) ①直腸癌に対するFDG PET/CT検査において、画像再構成法、画像処理法の条件を変化させ、リンパ節転移診断の正診率が至適となる条件を設定した。

②マウス移植腫瘍（S-180, colon 26）を対象とし、SPECT装置、3.0T MRI装置を利用して、高分解能撮像を行い、腫瘍内薬剤分布の不均一性や腫瘍内信号の不均一性を評価した。

5) 個人情報保護に準拠したCT・PET・MRI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ー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システム環境の整備、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を実現するための研究を進めた。

(倫理面への配慮)

- 1) 病理標本を用いた研究に関しては文章化された包括同意を得た対象者のみを対象としている。
- 2) 検診データの使用に関しては検診前に文章と口頭による研究についての説明を行い検診受診者より文章化された同意を得ている。
- 3) 検診データを使用した研究についてはすべて国立がんセンター倫理審査委員会の審査を受け研究許可を得ている。
- 4) 個人データを用いた発表に際しては個人の名前、ID番号等個人を特定できる情報をすべて消去している。
- 5) 検査に使用される診断機器については薬事法上認可された機器を使用している。未認可の機器については文章による説明と文章化された同意を得ている。

C. 研究結果

- 1) 高精度のがん検診を実施することによって、どの程度のがんがどの程度の頻度で発見可能であるかの実証を行った。検診実施は国立がんセンターがん予防・検診研究センターで行われた。がん検診の対象者は男・女40才以上を対象とした。本年度の研究では検診終了後1年間の経過観察が行われた5,868名について検診結果の解析を行った結果、4.99%の高頻度で何らかのがんが発見された。部位別の上位発見がん頻度は胃がん62人(1.06%)、大腸がん81人(1.38%)、肺がん34人(0.58%)、乳がん24人であった。
- 2) 国立がんセンター中央病院の症例を用い、胃内視鏡画像と生検病理組織像をティーチング画像セットとし症例画像集を作製した。2例においては病理画像として、静止画に加えてVS画像を作製して採用し、国立がんセンターがん診療画像レファレンスデータベースに掲載した。
- 3) ①消化管医用画像データベース
種々の消化管腫瘍の典型例、非典型例、稀な例、および腫瘍と間違われやすい疾患や病変を含め今年度は、21症例、381画像(X線-99、内視鏡-129、超音波-28、CT-1、MRI-0、切除標本など-53、病理組織像-65、その他の画像

-6を登録。これらを日本語、英語、中国語、韓国語、スペイン語にて発信した。その結果、一週間のページビューは、平均約20,000件である。現在までトップページからのアクセス数は133,916件であった。

②乳腺腫瘍画像データベース

乳腺腫瘍の典型例、非典型例、稀な例、および腫瘍と間違われやすい疾患や病変を含め17症例、204画像(MMC-53、US-19、MRI-50、細胞診-7、病理組織像-75)を日本語、英語にて公開した。主に国内の福岡、東京、神奈川からのアクセスが多かった。現在までトップページからのアクセス数は、12,273件であった。

③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、および腫瘍と間違われやすい疾患や病変を含め今年度は、31症例、97画像を登録、発信した。現在までトップページからのアクセス数は、8,910件であった。英語版は、2008年中に公開予定である。

④癒し憩い画像データベース

静止画像11,700、動画画像1,593を登録、および今年度は、音と画像の融合を目的として「癒しの音楽」を新設した。現在までトップページからのアクセス数は、316,587件、これまでの画像表示回数は、4,743,091回であった。2007年4月には、英語版を公開した。また、パンフレット、画像集を作成し、市民公開講座や研究会で広報化を進めた。

(各データベースのアクセス数調査日は、2007.2.19現在のものである)

- 4) ①FDG PET/CT検査の画像再構成において iteration numberを従来より増加させることにより、また、統計学的手法により高集積部位を検出することにより、直腸癌のリンパ節転移診断成績の改善が認められた。
- ②PECT検査によりIn-111標識リポソームが腫瘍辺縁部中心に不均等に集積することが確認できた。また、MRI検査で腫瘍内の信号がヒストグラム法により不均等であることが示された。
- 5) ①大容量モダリティ融合画像データベースの構築
個人情報保護をセキュリティ対策を施したCT・PET・MRIのマルチモダリティ画像データ

一ベースの大規模化を進展させた。複数の医療施設から画像データを収集するために匿名化システムの汎用性を向上させ、協力医療施設に導入して画像収集を進めた。

②肺がんの検出と診断

(②-1) 低線量CT画像を用いた肺がん(結節)の検出法を改良した。180例に適用して評価を行った結果、FN=0、FP=0.64/例と高い検出精度を得た。大規模画像による評価実験とともに臨床システムの開発を進めている。また、肺がん検出の高度化として検出結節にがんの疑わしさのランクを付ける機能を付けた。その有用性を検証するべく進めている。

(②-2) PET-CT画像を用いて肺がんの形態・機能情報を定量的に解析し、高精度な肺がん検出システムの研究開発に着手した。特に、がんの病期をリンパ節の調査によって特定することを進めている。

(②-3) 高精細CT画像を用いた肺がんの高性能鑑別診断の研究開発を進めた。これは結節の内部濃度や周辺臓器との関連を調査することによって悪性度の高いがん(再発や死)の因子を探索するシステム環境を作成した。

③大腸がん・リンパ節の検出と術前計画への応用

(③-1) 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)の検出法の開発に着手した。これはStool tagging法の画像を対象にして高精度な大腸がん(ポリープ)の検出である。

(③-2) 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進めた。

④肝移植の術前計画・術後評価のための画像解析

(④-1) 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着手した。これらの情報により高度な肝移植の術前計画・術後評価に利用することを進めている。

D. 考察

1) 高精度の検診によって初回受診者男・女40才以上では4.99%の頻度で何らかのがんが発見された。この発見率は従来行われていたがん検診と比

較すると5~10倍の非常に高いがん発見率であった。今後これらの画像および背景の解析を行い、がん発生の高リスク群の確立を行うとともにがん検診における画像診断の検査方法、画像精度管理、読影技術の確立を行い、この結果に基づいて、都道府県等において施行される管理されたがん検診および個人が任意で受診するがん検診において対費用効果と検査効率を加味した検診モデルの構築を行う。

2) 第一線の病理医を対象とし、VS画像を用いた病理画像レファレンスデータベースは少ないが、この画像提供法は優れた追体験性をもち、高い教育効果が期待できる。今回公開した消化器症例に限らず、種々のがんについても同様の試みを行う必要がある。教育的価値の高い症例を選択することにより、がん診療に従事する病理医等の技能向上、診断基準の標準化を図るうえで有用性を発揮することが期待される。

3) 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、国立がんセンターと共同して34都道府県から、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696例、10,059画像をインターネット上で多言語にて発信して来た。またこの経験をもとに「乳腺腫瘍画像データベース」と「血液腫瘍細胞診画像データベース」を発信し続けている。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。これまでに静止画75,335、動画3,065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。

4) ①リンパ節転移は直腸癌の重要な予後因子であるため、その正確な診断技術の確立が重要であるが、画像再構成法、診断支援アルゴリズムの確立が正診率の向上に有用であることが示された。これらの方法は比較的簡便な方法なので、普及が期待される。

②これまで分解能の問題などから腫瘍内の性状

の不均一性に関しての評価は十分にされてこなかったが、高分解能撮像によりこれらの情報が収集できることが示された。低酸素領域など腫瘍内に不均等に分布することが知られているため、高分解能撮像技術ががん治療の最適化などに貢献するものと考えられる。

- 5) CTによる胸部臓器の形態情報だけでなく、PETや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、マルチモダリティ融合画像データベースに基づく肺がん・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ー支援がん画像診断装置の実用化に向けた基盤技術の研究開発を進めた。今後、大規模データに裏付けられた定量的な根拠に基づく手法の開発を推進させ、臨床現場に有用なコンピューター支援がん画像診断装置の実現を目指す。

E. 結論

- 1) 高精度のがん検診を実施した。検診内容は全身用PET、消化管内視鏡、胃X線、注腸、マンモグラフィ、乳房超音波、腹部超音波、2mm間隔の胸部ヘリカルCT、喀痰細胞診、骨盤MRI、子宮頸部細胞診、腫瘍マーカーを行った。2004年2月から2006年7月までに上記の検診が行われ、1年間の経過観察が行われた初回受診者5,868人を対象とし検診のデータの解析を行った。検診の結果293人(4.99%)に何らかのがんが発見された。部位別の上位発見がん頻度は胃がん62人(1.06%)、大腸がん87人(1.38%)、肺がん34人(0.58%)、乳がん24人であった。これらのがん発見率は従来報告されていたものよりもはるかに高い発見率であった。高精度のがん検診によって高率にがんが発見されることが明らかになったが、今後さらに高精度の検診を継続させ、検診受診者が検診によって延命されるのかについての検証を行う。
- 2) 病理画像の観察において観察できる部位の選択移動が可能で倍率、明るさが変更可能なVS画像を用いた病理画像データベースの公開を開始した。
- 3) がんの画像診断における“均てん化”を促進す

るため、3つの臓器における腫瘍画像データベースの構築を行った。その結果、医療関係者とく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を整えた。また、“がんの画像”という暗いイメージを少しでも和らげるために、患者や家族のQOLの改善を目指して、静止画像のみならず動画像による自然の風景・風情をとり入れた「癒し憩い画像データベース」を構築し、インターネット上で公開した。さらにパンフレットやCD-ROM、DVD、冊子、画像集などを作成し、全国への普及を進めた。

- 4) がんの治療が非外科的に行われる機会が増加し、がん病巣の大きさの変化だけでは、がんの治療効果の判定を正確に行うことが難しくなっている。核医学検査による機能的な性状の評価やMRI高分解能画像による腫瘍内信号の異質性の評価がこれらの問題を克服するうえで重要である。それらを解決する技術的な糸口をつかむことができた。
- 5) 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ューター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、モダリティ融合画像データベースの構築と検出・診断アルゴリズムの臨床評価を実施できる体制を推進させ、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の基盤技術の研究開発を進めた。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ー支援がん画像診断装置の実用化が期待される。

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) 寺内隆司、森山紀之：がん診療の最前線。PET/CTの現状。最新医学、62巻-3月増刊号 56(594)-66(604)、2007
- 2) 森山紀之：医学工学の進歩とがん画像診断への応用。最新医学、62巻-6月号 7(1131)-10(1134)、2007
- 3) 小坂愉賢、三森功士、森山紀之、渡邊昌彦、森正樹：微小転移（乳癌 - 基礎・臨床研究のアップデート）。日本臨牀 65巻-6月増刊号 47-53、2007
- 4) 寺内隆司、柿沼龍太郎、森山紀之：PET検診は是か非か。MOOK肺癌の臨床 2007~2008 83-89、2007
- 5) 関順彦、江口研二、金子昌弘、大松広伸、柿沼龍太郎、松井英介、楠本昌彦、土田敬明、西山祥行、森山紀之：繰り返し低線量CT検診からわかること。Japanese Journal of Lung Center. Vol 47(6), P785-789, 2007
- 6) 花井耕造、柿沼龍太郎、江口研二、松本徹、長尾啓一、金子昌弘、村松禎久、山口功、中村正義、津田雪之、萩原芳広、松本久美子、永野優子、五味志穂、森山紀之、土屋了介：肺がんCT検診認定技師（案）に関する検討。Japanese Journal of Lung Center. Vol 47(6), P777-782, 2007
- 7) Hiroshi Kondo, Masayuki Kanematsu, Satoshi Goshima, Toshiharu Miyoshi, Yoshimune Shiratori, Minoru Onozuka, Noriyuki Moriyama, Kyongtae T. Bae: MDCT of the Pancreas: Optimizing Scanning Delay with a Bolus Tracking Technique for Pancreatic, Peripancreatic Vascular, and Hepatic Contrast Enhancement. AJR 188:751-756, 2007
- 8) Shuji Yamamoto, Masahiro Suzuki, Kazushi Kohara, Gen Iinuma, and Noriyuki Moriyama: Technical Aspects of X-ray Micro-computed Tomography: Initial Experience of 27- μ m Resolution Using Feldkamp Cone-beam Reconstruction. 日本放射線技術学会63(2): 257-260, 2007
- 9) Masayuki Kanematsu, Satoshi Goshima, Hiroshi Kondo, Yusuke Tsuge, Ryujiro Yokoyama, Kimihiro Kajita, Minoru Onozuka, Yuriko Suzuki, Marc Van Cauteren, Noriyuki Moriyama: Gadolinium-Enhanced Multiphasic 3D MRI of the Liver with Prospective Adaptive Navigator Correction: Phantom Study and Preliminary Clinical Evaluation. AJR 188:W309-W7316, 2007
- 10) Wada N, Sakemura N, Imoto S, Hasebe T, Ochiai A, Moriyama N: Sentinel node biopsy in primary breast cancer: Radioactive detection and metastatic disease. Eur J Surg Oncol 33, 691-695, 2007
- 11) Satoshi Goshima, Masayuki Kanematsu, Hironori Nishibori, Hiroshi Kondo, Yusuke Tsuge, Ryujiro Yokoyama, Toshiharu Miyoshi, Minoru Onozuka, Yoshimune Shiratori, Noriyuki Moriyama, Kyongtae T. Bae: Multi-detector row CT of the kidney: Optimizing scan delays for bolus tracking techniques of arterial, corticomedullary, and nephrographic phases. European Journal of Radiology 63, 420-426, 2007
- 12) Kazumasa Inoue, Takashi Sato, Hideaki Kitamura, Masaaki Ito, Yoshiyuki Tsunoda, Akira Hirayama, Hideo Kurusawa, Takashi Tanaka, Masahiro Fukushima, Noriyuki Moriyama, Hirofumi Fujii: Diagnosis supporting algorithm for lymph node metastases from colorectal carcinoma on 18 F-FDG PET/CT. Ann Nucl Med 22: 41-48, 2008
- 13) Yasufumi Kato, Koji Tsuta, Kunihiko Seki, Akiko Miyagi Maeshima, Shunichi Watanabe, Kenji Suzuki, Hisao Asamura, Ryosuke Tsuchiya, Yoshihiro Matsuno. Immunohistochemical detection of GLUT-1 can discriminate between reactive mesothelium and malignant mesothelioma. Mod. Pathol., 20(2): 215-220, 2007.
- 14) Tetsuya Okano, Tadashi Kondo, Kiyonaga Fujii, Toshihide Nishimura, Toshimi Takano, Yuichiro Ohe, Koji Tsuta, Yoshihiro Matsuno, Akihiko Gemma, Harumi Kato, Shoji Kudoh, Setsuo Hirohashi. Proteomic signature corresponding to the response to

- gefitinib (Iressa, ZD1839), an epidermal growth factor receptor tyrosine kinase inhibitor in lung adenocarcinoma. *Clin. Cancer Res.*, 13(3): 799-805, 2007.
- 15) Tomoya Fukui, Koji Tsuta, Koh Furuta, Shun-ichi Watanabe, Hisao Asamura, Yuichiro Ohe, Akiko Miyagi Maeshima, Tatsuhiro Shibata, Noriyuki Masuda, Yoshihiro Matsuno. Epidermal growth factor receptor mutation status and clinicopathological features of combined small cell carcinoma with adenocarcinoma of the lung. *Cancer Sci.*, 98(11): 1714-1719, 2007.
- 16) Kan Yonemori, Ukihide Tateishi, Hajime Uno, Yoko Yonemori, Koji Tsuta, Masahiro Takeuchi, Yoshihiro Matsuno, Yasuhiro Fujiwara, Hisao Asamura, Masahiko Kusumoto. Development and validation of diagnostic prediction model for solitary pulmonary nodules. *Respirology*, 12(6): 856-862, 2007.
- 17) Yukihiro Yoshida, Akiko Kokubu, Kenji Suzuki, Hidehiko Kuribayashi, Koji Tsuta, Yoshihiro Matsuno, Masahiko Kusumoto, Yae Kanai, Hisao Asamura, Setsuo Hirohashi, Tatsuhiro Shibata. Molecular markers and changes of computed tomography appearance in lung adenocarcinoma with ground-glass opacity. *Jpn. J. Clin. Oncol.*, 37(12): 907-912, 2007.
- 18) Noriko Yamada, Masahiko Kusumoto, Arafumi Maeshima, Kenji Suzuki, Yoshihiro Matsuno. Correlation of the solid part on high-resolution computed tomography with pathological scar in small lung adenocarcinomas. *Jpn. J. Clin. Oncol.*, 37(12): 913-917, 2007.
- 19) Akiko Miyagi Maeshima, Mutsuko Omatsu, Koji Tsuta, Hisao Asamura, Yoshihiro Matsuno. Immunohistochemical expression of TTF-1 in various cytological subtypes of primary lung adenocarcinoma, with special reference to intratumoral heterogeneity. *Pathol. Int.*, 58(1): 31-37, 2008.
- 20) Taichiro Ishizumi, Ukihide Tateishi, Shun-ichi Watanabe, Yoshihiro Matsuno. Mucoepidermoid carcinoma of the lung: High-resolution CT and histopathologic findings in five cases. *Lung Cancer*, in press.
- 21) Takashi Kohno, Yoshihiro Matsuno, Jun Yokota. Association of KRAS polymorphisms with risk for lung adenocarcinoma accompanied by atypical adenomatous hyperplasias. *Carcinogenesis*, in press.
- 22) 井野彰浩, 増成暁, 西山憲一, 黒岩俊郎: 食道表在癌の診断と内視鏡治療. *Japanese Journal of Clinical Radiology* Vol. 52 No. 11 臨床放射線, 1371-1381, 金原出版, 2007
- 23) 川本健二, 井野彰浩, 増成暁, 牛尾恭輔, 他: 小腸腫瘍に対するX線・CT・MRI診断. *Japanese Journal of Clinical Radiology* Vol. 52 No. 11 臨床放射線, 1484-1494, 金原出版, 2007
- 24) 井野彰浩, 牛尾恭輔, 増成暁, 黒岩俊郎: 非上皮性腫瘍と鑑別の必要な疾患c. 管外性腫瘍の浸潤. *早期大腸癌* Vol. 12, , 70-78, 2008
- 25) 井野彰浩, 北川晋二, 牛尾恭輔: 大腸癌検診の現状と今後の課題. 治療 (J. Therap.) 別刷
- 26) 藤井博史: 婦人科悪性腫瘍とPET検査. *産婦人科治療* 94 (suppl): 662-669, 2007
- 27) Fujii H, Yamagishi H, Ando Y, Tsukamoto N, Kawaguchi O, Kasamatsu T, Kurosaki K, Osada M, Kaneko H, Kubo A: Structuring of free-text diagnostic report. *Stud Health Technol Inform* 129: 669-673, 2007 (Best paper award)
- 28) Niho S, Fujii H, Murakami K, Nagase S, Yoh K, Goto K, Ohmatsu H, Kubota K, Sekiguchi R, Nawano S, Saijo N, Nishiwaki Y: Detection of unsuspected distant metastases and/or regional nodes by FDG-PET scan in apparent limited-disease small-cell lung cancer. *Lung Cancer* 57 (3): 328-333, 2007
- 29) 藤井博史, 梅田泉, 山口雅之: 機能画像診断. *がん分子標的治療* 5: 268-274, 2007
- 30) Nasu K, Kuroki Y, Fujii H, Minami M,

- Hepatic pseudo-anisotropy: a specific artifact in hepatic diffusion-weighted images obtained with respiratory triggering. *MAGMA*. 20(4):205-11, 2007
- 31) 藤井博史, 梅田泉, 山口雅之, 井上一雅, センチネルリンパ節シンチグラフィの現状と将来展望. *Rad Fan*. 5(12):47-50, 2007
- 32) Inoue K, Sato T, Kitamura H, Ito M, Tsunoda Y, Hirayama A, Kurosawa H, Tanaka T, Fukushi M, Moriyama N, Fujii H. Diagnosis supporting algorithm for lymph node metastases from colorectal carcinoma on ^{18}F -FDG PET/CT. *Ann Nucl Med*. 22(1):41-8, 2008
- 33) 藤井博史, 梅田泉, 小島良紀, SPECT技術を用いた小動物イメージング. *RADIOISOTOPES*. 57(2):139-152, 2008
- 34) Takeda A, Kunieda E, Takeda T, Tanaka M, Sanuki N, Fujii H, Shigematsu N, Kubo A: Possible Misinterpretation of demarcated solid patterns of radiation fibrosis on CT Scans as tumor recurrence in patients receiving hypofractionated stereotactic radiotherapy for lung cancer. *Int J Radiation Oncology Biol Phys* (in press)
- 35) Tanaka C, Jacobsson H, Hatschek T, Torkzad MR, Boden K, Eriksson-Alm Y, Berg E, Fujii H, Kubo A, Blomqvist L: radiological measurements of tumor response to treatment practical approaches and limitations. *Radiographics* (in press)
- 36) Inoue K, Sato T, Kitamura H, Ito M, Tsunoda Y, Hirayama A, Kurosawa H, Tanaka T, Fukushi M, Moriyama N, Fujii H: Improvement of the diagnostic accuracy of lymph node metastases of colorectal cancer in ^{18}F -FDG PET/CT by optimizing the iteration number for the image reconstruction. *Ann Nucl Med* (in press)
- 37) Ito M, Tsunoda Y, Saito N, Fujii H, Kuwano H: Preoperative diagnosis of lymph node metastases of colorectal cancer by ^{18}F -FDG PET/CT. *Jpn J Clin Oncol* (in press)
- 38) Inoue K, Sato T, Kitamura H, Hirayama A, Kurosawa H, Tanaka T, Fukushi M, Moriyama N, Fujii H. An anthropomorphic pelvis phantom to improve the diagnostic accuracy of lymph node metastases in the pelvis. (submitted)
- 39) Kitamura H, Onaya H, Sato T, Inoue K, Aizawa I, Kurosawa H, Tanaka T, Hirayama A, Moriyama N, Fujii H. The effect of CT number on attenuation correction evaluated by SUV. (submitted)
- 40) 仁木登, 藤田広志: 医用画像の研究最前線, 電子情報通信学会論文誌 情報・システムソサイエティ誌, Vol.12, No.1, pp.6-13, 2007.
- 41) 仁木登: 画像診断・治療の変革, NL だより, No.357, 2007.
- 42) 仁木登: 胸部 CT 検診のコンピュータ支援診断, 日本放射線技術学会雑誌, Vol.63, No.12, pp.1396-1403, 2007.
- 43) 仁木登: CAD による早期肺癌診断支援, 呼吸と循環, 2008. (印刷中)
- 44) 仁木登: 招待論文 肺がん CT 検診のコンピュータ支援診断の展開, 電子情報通信学会論文誌, 2008. (採録決定)
- 45) 鈴木秀宣, 天野雅史, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 上野淳二, 西谷弘: DICOM 画像の個人情報保護のための匿名化システム, 電子情報通信学会論文誌, 2008. (採録決定)
- 46) 河田佳樹, 中屋良宏, 仁木登, 大松広伸, 江口研二, 金子昌弘, 森山紀之: CT 像からの PSF 測定法, 電子情報通信学会論文誌, 2008. (採録決定)
- 47) M. S. Ahamed, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, H. Iwasaki, H. Nishitani: Head and neck's important anatomical organ's detection and analysis based on CT image, Proc. International Symposium on Biomedical and Physiological Engineering, pp.53-55, 2008.
- 48) F. Masakiyo, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, M. Nishikawa, H. Miyamoto, K. Yoshikawa, M. Shimada, H. Nishitani: Detection algorithm of abdominal lymph nodes based on multi-modality image, Proc. International Symposium on Biomedical and Physiological Engineering, pp.56-57, 2008.
- 49) M. Sinsuat, I. Shimamura, S. Saita, M. Kubo,

- Y. Kawata, N. Niki, H. Ohmatsu, R. Kakinuma, K. Eguchi, M. Kaneko, K. Tominaga, N. Moriyama : Comparative evaluation of physicians' pulmonary nodule diagnosis with thin and thick section multislice CT images at lung cancer screening, Proc. International Symposium on Biomedical and Physiological Engineering, pp. 58-61, 2008.
- 50) Sayed Ahmad Zikri Bin Sayed Aluwee, M. Yasutomo, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, J. Ueno, H. Nishitani : Region segmentation of CT colonography using stool tagging method to improve the electronic bowel cleansing, Proc. International Symposium on Biomedical and Physiological Engineering, pp. 62-64, 2008.
- 51) R. Ishigaki, K. Hanai, M. Suzuki, N. Niki, K. Eguchi, R. Kakinuma, N. Moriyama : An operating support system for CT screening for lung cancer, Proc. International Symposium on Biomedical and Physiological Engineering, pp. 65-68, 2008.
- 52) S. Saita, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, Y. Nakano, H. Ohmatsu, K. Tominaga, K. Eguchi, N. Moriyama : Algorithm of pulmonary emphysema extraction, Proc. SPIE Medical Imaging, Vol. 6915, 2008. (to appear)
- 53) K. Minami, Y. Kawata, N. Niki, H. Ohmatsu, K. Mori, K. Yamada, M. Kaneko, K. Eguchi, N. Moriyama : Classifying pulmonary nodules using dynamic enhanced CT images based on CT number histogram, Proc. SPIE Medical Imaging, Vol. 6915, 2008. (to appear) Cum Laude Poster Award 受賞
- 54) Y. Kawata, Y. Nakaya, N. Niki, H. Ohmatsu, K. Eguchi, M. Kaneko, N. Moriyama : Measurement of three-dimensional point spread functions in multidetector-row CT, Proc. SPIE Medical Imaging, Vol. 6913, 2008. (to appear)
- 55) Y. Kozaki, Y. Kawata, N. Niki, H. Ohmatsu, M. Kusumoto, R. Kakinuma, K. Eguchi, M. Kaneko, N. Moriyama : Database construction for small lung nodule using high-resolution three-dimension CT image, Proc. SPIE Medical Imaging, Vol. 6919, 2008. (to appear)
- 56) M. Sinsuat, I. Shimamura, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, R. Kakinuma, M. Kaneko, K. Eguchi, H. Ohmatsu, K. Tominaga, N. Moriyama : Comparative evaluation of physicians' pulmonary nodule detection with reduced slice thickness at CT screening, Proc. SPIE Medical Imaging, Vol. 6916, 2008. (to appear)
- 57) H. Satoh, N. Niki, K. Eguchi, N. Moriyama, H. Ohmatsu, H. Masuda, S. Machida : Computer-aided diagnosis workstation and network system for chest diagnosis based on multislice CT images, Proc. SPIE Medical Imaging, Vol. 6919, 2008. (to appear) Cum Laude Poster Award 受賞
- 58) 村松禎久、池田秀、大沢一彰、関根了、丹羽伸行、寺田正巳、Nicholas Keat、宮崎茂 : C T用自動露出機構 (CT-AEC) の性能評価班 最終報告. の本放射線技術学会雑誌 No63-5:534-545, 2007

2. 学会発表

- 1) 松野吉宏、病理診断の標準化と支援体制の整備 特別企画 胃癌診療の均てん化を目指して、第80回日本胃癌学会総会、2008. 2. 27-2. 29、横浜市、口演
- 2) 似鳥純一、西村光世、平山昭、佐藤敬、北坂孝幸、森健策、末永康仁、藤井博史、吉田純司、縄野繁、永井完治 : Virtual 縦隔鏡-PET-CT 画像再構築による縦隔鏡ナビゲーションシステムの確立. 第 107 回日本外科学会定期学術集会, 大阪, 2007/04/11
- 3) 那須克宏、黒木嘉典、関口隆三、藤井博史、縄野繁 : Hepatic pseudo-anisotrophy: a trial to suppress the artifacts by DWI-SBAP. 第 66 回日本医学放射線学会学術集会, 横浜, 2007/04/13
- 4) 那須克宏、黒木嘉典、関口隆三、藤井博史、縄野繁 : Hepatic pseudo-anisotrophy: a specific artifacts of non-breath-hold DWI of the liver. 第 66 回日本医学放射線学会学

- 術集会, 横浜, 2007/04/13
- 5) 川口修, 二見光, 山岸宏匡, 塚本信宏, 安藤裕, 藤井博史, 笠松智孝, 金子宏, 久保敦司, 土器屋卓志: 胸部 CT レポートのシステムによる機械的意味付けと構造化の検討. 第 66 回日本医学放射線学会学術集会, 横浜, 2007/04/13
 - 6) 二見光, 山岸宏匡, 川口修, 塚本信宏, 藤井博史, 笠松智孝, 安藤裕, 金子宏, 長田雅和, 黒崎馨, 久保敦司: フリーテキスト読影レポートの記述単位を用いた構造化の精度向上についての検討. 第 63 回日本放射線技術学会学術大会, 横浜, 2007/04/15
 - 7) K. Inoue, T. Sato, H. Kitamura, H. Fujii, M. Ito, Y. Tsunoda, A. Hirayama, M. Fukushi, H. Kurosawa, T. Tanaka: Improvement of the diagnostic accuracy of lymph node metastases of colorectal cancer in PET/CT by optimizing the iteration number for the image reconstruction. 54th SNM annual meeting, Washington, D.C., USA, 2007/06/04
 - 8) A. Hirayama, T. Sato, H. Kitamura, K. Inoue, H. Kurosawa, T. Tanaka, S. Nawano, H. Fujii: Examination about the influence of respiratory phase of CT on SUV (standardized uptake value) in PET/CT. 54th SNM annual meeting Washington, D.C., USA, 2007/06/04
 - 9) H. Kitamura, T. Sato, K. Inoue, H. Kurosawa, T. Tanaka, H. Fujii, S. Nawano, M. Fukushi, A. Hirayama: Can the CT data of PET/CT studies estimate the noise component in PET data? 54th SNM annual meeting, Washington, D.C., USA, 2007/06/04
 - 10) 梅田泉, 瀬間晴美, 小佐野博史, 神長達郎, 岡本法暁, 藤井博史: ラット摘出心臓灌流モデルを用いた低酸素傷害時の ^{99m}Tc -MIBI 洗出しの検討とその意義. 第 2 回日本分子イメージング学会総会・学術集会, 福井, 2007/06/28
 - 11) 二見光, 山岸宏匡, 川口修, 塚本信宏, 藤井博史, 笠松智孝, 安藤裕, 金子宏, 長田雅和, 黒崎馨, 久保敦司: 記述単位を用いたフリーテキストレポートの構造化とその精度向上についての検討. 第 26 回日本医用画像工学会大会, つくば, 2007/07/21
 - 12) 二見光, 山岸宏匡, 川口修, 塚本信宏, 藤井博史, 笠松智孝, 安藤裕, 金子宏, 長田雅和, 黒崎馨, 久保敦司: 構造化レポートを用いたセマンティック症例検索についての検討. 第 9 回医用画像認知研究会, 大津, 2007/08/11
 - 13) Hirofumi Fujii, Hiromasa Yamagishi, Yutaka Ando, Nobuhiro Tsukamoto, Osamu Kawaguchi, Tomotaka Kasamatsu, Kaoru Kurosaki, Masakazu Osada, Hiroshi Kaneko, Atsushi Kubo: Structuring of free-text diagnostic report. Medinfo2007, Brisbane, Australia, 2007/08/22
 - 14) 小林成光, 梅田泉, 石森早矢香, 齊藤豊和, 小島良紀, 井上一雅, 山口雅之, 小島周二, 藤井博史: 小動物用 NanoSPECT/CT を用いた In-111 封入リポソームによるがん組織の heterogeneity イメージングと 3T 超強磁場 MRI による検証. 第 3 回放射薬学研究発表会, 東京, 2007/09/08
 - 15) 那須克宏, 黒木嘉典, 藤井博史: ADC measurement in Hepatocellular carcinomas: Correlation between ADC and pathological grades. 第 35 回日本磁気共鳴医学会大会, 神戸, 2007/09/28
 - 16) 奈部谷章, 野崎敦, 山口雅之, 藤井博史, 梅田泉, 井上一雅: 人用 3T MRI 上での動物マイクロイメージングデバイスの開発. 第 35 回日本磁気共鳴医学会大会, 神戸, 2007/09/28
 - 17) 那須克宏, 黒木嘉典, 藤井博史: Hepatic Pseudo-Anisotropy: A Specific Artifact of Hepatic DWI under respiratory triggering. 第 35 回日本磁気共鳴医学会大会, 神戸, 2007/09/29
 - 18) 那須克宏, 黒木嘉典, 藤井博史: Hepatic Pseudo-Anisotropy: A trial to suppress the artifacts using DWI-SBAP. 第 35 回日本磁気共鳴医学会大会, 神戸, 2007/09/29
 - 19) Hirofumi Fujii, Izumi O. Umeda, Masayuki Yamaguchi: In vivo mouse imaging with I-125 labeled compounds by nanoSEPCT/CT for the imaging of tumor heterogeneity. 第 66 回日本

- 癌学会学術総会, 横浜, 2007/10/4
- 20) Izumi O. Umeda, Hiroshi Yamaguchi, Hiroshi Kosano, Hirofumi Fujii: Efficient preparation of ^{90}Y -carrying liposomes and their promising effects for systemic radionuclide therapy. 第 66 回日本癌学会学術総会, 横浜, 2007/10/5
- 21) I. O. Umeda, H. Yamaguchi, H. Kosano, H. Fujii: Encapsulation of ^{90}Y in liposome with high efficiency and their promising effects for systemic radionuclide therapy. Annual Congress of the European Association of Nuclear Medicine 2007, Copenhagen, Denmark, 2007/10/15
- 22) I. O. Umeda, H. Sema, S. Suzuki, J. Kurihara, H. Kosano, T. Kaminaga, N. Okamoto, H. Fujii: $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -sestamibi washout induced by the reversible hypoxic damage in electrically paced, isolated rat hearts. Annual Congress of the European Association of Nuclear Medicine 2007, Copenhagen, Denmark, 2007/10/15
- 23) K. Inoue, T. Sato, H. Kitamura, A. Hirayama, H. Kurosawa, T. Tanaka, M. Fukushi, H. Fujii: Optimization of injection dose using the anthropomorphic pelvic phantom in PET. Annual Congress of the European Association of Nuclear Medicine 2007, Copenhagen, Denmark, 2007/10/16
- 24) 梅田泉、瀬間晴美、小佐野博史、岡本法暎、神長達郎、藤井博史: ラット摘出灌流心臓・心拍固定モデルを用いた可逆的低酸素障害下での $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI 洗い出しの検討. 第 47 回日本核医学会学術総会, 仙台, 2007/11/4
- 25) 梅田泉、山口弘、小佐野博史、藤井博史: ^{90}Y 封入リポソームによる固形がん内用放射線治療の試み. 第 47 回日本核医学会学術総会, 仙台, 2007/11/5
- 26) 平山昭、北村秀秋、井上一雅、藤井博史: PET における画像再構成法の違いによる描出能の比較. 第 47 回日本核医学会学術総会, 仙台, 2007/11/5
- 27) 井上一雅、北村秀秋、平山昭、福士政広、藤井博史: PET における擬人的骨盤ファントムの基礎的検討. 第 47 回日本核医学会学術総会, 仙台, 2007/11/5
- 28) 北村秀秋、井上一雅、藤井博史、福士政広、平山昭: 臨床 PET 画像における画像ノイズ量の測定に関する研究. 第 47 回日本核医学会学術総会, 仙台, 2007/11/5
- 29) 中原理紀、國枝悦夫、久保敦司、藤井博史、株木重人、身内堅太郎、窪秀利、谷森達、小原亮太、黒澤俊介: コンプトンカメラの改良. 第 47 回日本核医学会学術総会, 仙台, 2007/11/6
- 30) 仁保誠治、藤井博史、伊東猛雄、釘持広知、内藤陽一、河合治、太田修二、永野達也、山根由紀、葉清隆、後藤功一、大松広伸、久保田馨、佐竹光夫、西條長宏、西脇裕: 限局型小細胞肺癌のステージング検査としての FDG-PET の有用性. 第 48 回日本肺癌学会, 名古屋, 2007/11/08
- 31) 黒沢秀雄、井上一雅、佐藤 敬、北村秀秋、相澤 功、福士政広、藤井博史、田仲 隆: PET 画質評価における擬人的ファントムの有用性について. 第 61 回国立病院総合医学会, 名古屋, 2007/11/16
- 32) 藤井博史: 転移性骨腫瘍疼痛緩和におけるメタストロン注の有用性 -国内臨床治験の経験を含めて-. 東北信がん疼痛緩和ケア講演会, 長野, 2007/11/16
- 33) Yutaka Ando, Osamu Kawaguchi, Hikaru Futami, Hirofumi Fujii, Nobuhiro Tsukamoto, Tomotaka Kasamatsu, Hiroshi Kaneko, Masakazu Osada, Kaoru Kurosaki, Atsushi Kubo: The Structuring Method of Diagnostic Reports by Using Description Units for Semantic Interpretation. RSNA2007, Chicago, IL, USA, 2007/11/25
- 34) Hirofumi Fujii: Oncologic imaging: From response evaluation to response prediction. Kashiwa symposium on cancer biology, 柏, 2007/11/30
- 35) 藤井博史、梅田泉、小島良紀、山口雅之、井上一雅、吉川京燦、佐賀恒夫、加藤真吾: Cu-62 ATSM PET 検査による低酸素イメージング. 第 5 回がんとハイポキシア研究会, 柏,

2007/12/01

- 36) 小林成光、梅田泉、井上一雅、山口雅之、小島周二、藤井博史：小動物用 SPECT/CT 装置を用いたリポソームの腫瘍組織内局在の画像化。日本薬学会第 128 年会，横浜，2008/03/26（講演ハイライト選出）
- 37) 斎藤豊和、石森早矢香、梅田泉、井上一雅、山口雅之、荒野泰、牧野公子、藤井博史：小動物用 SPECT/CT 装置を用いた I-125 標識薬剤のマウス脳内局在の in vivo imaging。日本薬学会第 128 年会，横浜，2008/03/26
- 38) 仁木登：CT 検診に応用する CAD の進歩，第 47 回日本呼吸器学会学術講演会，Vol. 45，p. 42，2007.
- 39) 嶋村一朗，Marodina Sinsuat，久保満，河田佳樹，仁木登，大松広伸，江口研二，金子昌弘，楠本昌彦，柿沼龍太郎，森山紀之：10mm 厚 CT 画像と 2mm 厚 CT 画像による肺結節の特徴量解析，電子情報通信学会技術研究報告 パターン認識・メディア理解，Vol. 107，No. 57，pp. 41-46，2007.
- 40) 鈴木秀宣，財田伸介，久保満，河田佳樹，仁木登，西谷弘，大松広伸，柿沼龍太郎，江口研二，金子昌弘，森山紀之：マルチスライス CT 画像を用いた部位判別アルゴリズム，電子情報通信学会技術研究報告 パターン認識・メディア理解，Vol. 107，No. 57，pp. 137-140，2007.
- 41) 元木瑞穂，財田伸介，久保満，河田佳樹，仁木登，伊東昌子，西谷弘，富永慶晤，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アルゴリズムの構築，電子情報通信学会技術研究報告 パターン認識・メディア理解，Vol. 107，No. 57，pp. 141-144，2007.
- 42) 元木瑞穂，財田伸介，久保満，河田佳樹，仁木登，伊東昌子，西谷弘，富永慶晤，森山紀之：マルチスライス CT 画像を用いた骨粗鬆症診断のための椎体の形状解析，日本骨形態計測学会雑誌，Vol. 17，No. 1，p. S79，2007.
- 43) 松廣幹雄，財田伸介，久保満，河田佳樹，仁木登，小坂信之，中野恭幸，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 画像を用いた肺葉・肺区域分類アルゴリズムの構築，電子情報通信学会技術研究報告 医用画像，Vol. 107，No. 133，pp. 21-24，2007.
- 44) Sayed Ahmad Zikri Bin Sayed Aluwee, M. Yasutomo, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, J. Ueno, H. Nishitani : Electronic cleansing for CT colonography using stool tagging method, IEICE Technical Report Medical Imaging, Vol. 107, No. 133, pp. 35-40, 2007.
- 45) 元木瑞穂，財田伸介，久保満，河田佳樹，仁木登，伊東昌子，西谷弘，富永慶晤，森山紀之：マルチスライス CT 画像を用いた椎体形状の 3 次元解析アルゴリズム，3 次元画像コンファレンス，Vol. 15，pp. 125-128，2007.
- 46) 小原明信，河田佳樹，仁木登，大松広伸，江口研二，金子昌弘，楠本昌彦，柿沼龍太郎，森山紀之：3 次元胸部 CT 画像による肺野小型結節の経時変化の定量化，電子情報通信学会技術研究報告 ME とバイオサイバネティクス，Vol. 107，No. 154，pp. 21-24，2007.
- 47) 丹下大輔，鈴木秀宣，財田伸介，久保満，河田佳樹，仁木登，西谷弘，大松広伸，柿沼龍太郎，江口研二，金子昌弘，森山紀之：マルチスライス CT 画像を用いた部位判別アルゴリズム，電子情報通信学会技術研究報告 ME とバイオサイバネティクス，Vol. 107，No. 154，pp. 25-28，2007.
- 48) 松廣幹雄，財田伸介，久保満，河田佳樹，仁木登，小坂信之，中野恭幸，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 画像を用いた肺葉・肺区域分類アルゴリズム，生体医工学シンポジウム 2007，演題番号 1-3-3，2007.
- 49) 鈴木秀宣，天野雅史，久保満，河田佳樹，仁木登，西谷弘：DICOM 画像の個人情報保護のための匿名化システム，生体医工学シンポジウム 2007，演題番号 1-7-4，2007.
- 50) 河田佳樹，中屋良宏，仁木登，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 3-D Point Spread Function の測定，電子情報通信学会技術研究報告 医用画像，Vol. 107，No. 220，pp. 39-44，2007.
- 51) 米倉泰平，松廣幹雄，財田伸介，久保満，河田佳樹，仁木登，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 画像を用いた肺血管の接触点抽出アルゴリズム，電子情報通信学会技術研究報告 医用画像，

- Vol. 107, No. 326, pp. 69-72, 2007.
- 52) 政清史晃, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 西岡将規, 宮本英典, 吉川幸造, 島田光生, 西谷弘: マルチモダリティ画像を用いた腹部リンパ節の特定アルゴリズム, 電子情報通信学会技術研究報告 医用画像, Vol. 107, No. 326, pp. 43-48, 2007.
- 53) 日野賢司, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸, 江口研二, 楠本昌彦, 金子昌弘, 柿沼龍太郎, 森山紀之: 時系列 10mm 厚検診 CT 画像を用いた肺結節の進展度解析アルゴリズム, 電子情報通信学会技術研究報告 医用画像, Vol. 107, No. 461, pp. 13-16, 2008.
- 54) 嶋村一朗, Marodina Sinsuat, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸, 江口研二, 楠本昌彦, 金子昌弘, 柿沼龍太郎, 森山紀之: 10mm 厚 CT 画像と 2mm 厚 CT 画像による肺結節の特徴量解析, 電子情報通信学会技術研究報告 医用画像, Vol. 107, No. 461, pp. 17-20, 2008.
- 55) 紡車尚吾, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 小坂信之, 伊藤春海, 森山紀之: 高分解能胸部 3 次元 CT 画像による切除肺の定量的な解析に関する研究, 電子情報通信学会技術研究報告 医用画像, Vol. 107, No. 461, pp. 63-66, 2008.
- 56) 米倉泰平, 松廣幹雄, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 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 画像を用いた肺血管の接触点抽出アルゴリズム, 電子情報通信学会技術研究報告 医用画像, Vol. 107, No. 461, pp. 67-70, 2008.
- 57) 幸崎良彦, 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸, 楠本昌彦, 柿沼龍太郎, 江口研二, 金子昌弘, 森山紀之: 高分解能 3 次元 CT 像を用いた肺野小型結節の大規模画像データベース構築, 電子情報通信学会技術研究報告 医用画像, Vol. 107, No. 461, pp. 71-74, 2008.
- 58) 山根大輝, 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸, 江口研二, 金子昌弘, 楠本昌彦, 森山紀之, 柿沼龍太郎: 高分解能胸部 3 次元 CT 像を用いた微小肺がんと周囲既存構造の関与形態の定量的解析, 電子情報通信学会技術研究報告 医用画像, Vol. 107, No. 461, pp. 75-78, 2008.
- 59) 尾崎勇, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 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 画像を用いた気管支抽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. 107, No. 461, pp. 79-82, 2008.
- 60) 松廣幹雄, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 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 画像の肺葉, 肺区域分割アルゴリズムの構築, 電子情報通信学会技術研究報告 医用画像, Vol. 107, No. 461, pp. 83-86, 2008.
- 61) 中井潤, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 大松広伸, 富永慶吾, 江口研二, 森山紀之: マルチスライス CT 画像を用いた葉単位別の気腫性病変抽出アルゴリズムの構築, 電子情報通信学会技術研究報告 医用画像, Vol. 107, No. 461, pp. 87-90, 2008.
- 62) 酒井俊, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 伊谷寧崇, 富永慶吾, 森山紀之: 胸部マルチスライス CT 画像を用いた冠動脈石灰化検出アルゴリズム, 電子情報通信学会技術研究報告 医用画像, Vol. 107, No. 461, pp. 91-94, 2008.
- 63) 丹下大輔, 鈴木秀宣, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 西谷弘, 大松広伸, 柿沼龍太郎, 江口研二, 金子昌弘, 森山紀之: 肺がん CAD における DICOM 画像の選別法, 電子情報通信学会技術研究報告 医用画像, Vol. 107, No. 461, pp. 95-98, 2008.
- 64) 小原明信, 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸, 江口研二, 金子昌弘, 森山紀之: 3 次元胸部 CT 画像による肺野小型結節の経時変化の定量化, 電子情報通信学会技術研究報告 医用画像, Vol. 107, No. 461, pp. 99-102, 2008.
- 65) 明石健吾, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 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 画像を用いた気管支壁抽出アルゴリズム, 電子情報通信学会技術研究報告 医用画像, Vol. 107, No. 461, pp. 103-106, 2008.
- 66) Sayed Ahmad Zikri Bin Sayed Aluwee, M. Yasutomo, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, J. Ueno, H. Nishitani : Electronic cleansing for CT colonography using stool tagging method based on boundary accuracy classification, 電子情報通信学会技術研究

- 報告 医用画像, Vol.107, No.461, pp.131-138, 2008.
- 67) 岸本和樹, 鈴木秀宣, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 田中清人: デジタル医用画像を用いた研究環境におけるセキュリティの構築に関する研究, 電子情報通信学会技術研究報告 医用画像, Vol.107, No.461, pp.329-332, 2008.
- 68) 鈴木秀宣, 天野雅史, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 西谷弘: DICOM 画像の個人情報保護のための匿名化システム, 電子情報通信学会技術研究報告 医用画像, Vol.107, No.461, pp.333-336, 2008.
- 69) 田中孝明, 元木瑞穂, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 伊東昌子, 西谷弘, 富永慶晤, 森山紀之: 体幹部マルチスライス CT 画像を用いた骨粗鬆症診断支援アルゴリズムの構築, 電子情報通信学会技術研究報告 医用画像, Vol.107, No.461, pp.401-404, 2008.
- 70) M. S. Ahamed, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, H. Iwasaki, H. Nishitani: Lower jaw head, artery and muscle segment and analysis from CT image, 電子情報通信学会技術研究報告 医用画像, Vol.107, No.461, pp.405-408, 2008.
- 71) 元木瑞穂, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 伊東昌子, 西谷弘, 富永慶晤, 森山紀之: マルチスライス CT 画像を用いた骨粗鬆症解析アルゴリズム, 電子情報通信学会技術研究報告 医用画像, Vol.107, No.461, pp.439-442, 2008.
- 72) 幸崎良彦, 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸, 楠本昌彦, 柿沼龍太郎, 江口研二, 金子昌弘, 森山紀之: 高分解能3次元CT像を用いた肺野小型結節の大規模画像データベース構築, 日本医用画像工学大会, B1-5, 2007.
- 73) 日野賢司, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸, 江口研二, 西山祥行, 金子昌弘, 楠本昌彦, 柿沼龍太郎, 森山紀之: 時系列10mm厚検診CT画像を用いた肺結節の進展度解析アルゴリズム, 日本医用画像工学大会, B2-1, 2007.
- 74) 明石健吾, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 西谷弘, 森山紀之: マルチスライスCT画像を用いた気管支壁抽出アルゴリズム, 日本医用画像工学大会, B2-2, 2007.
- 75) 酒井俊, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 伊谷寧崇, 富永慶晤, 森山紀之: 胸部マルチスライスCT画像を用いた冠動脈石灰化検出アルゴリズムの構築, 日本医用画像工学大会, B2-3, 2007.
- 76) 嶋村一朗, Marodina Sinsuat, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸, 江口研二, 楠本昌彦, 金子昌弘, 柿沼龍太郎, 森山紀之: 10mm厚CT画像と2mm厚CT画像による肺結節の特徴量解析, 日本医用画像工学大会, B2-4, 2007.
- 77) 米倉泰平, 松廣幹雄, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 西谷弘, 大松広伸, 金子昌弘, 柿沼龍太郎, 森山紀之: マルチスライスCT画像を用いた肺動静脈分類アルゴリズム, 日本医用画像工学大会, B2-5, 2007.
- 78) 中井潤, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 大松広伸, 富永慶晤, 江口研二, 森山紀之: マルチスライスCT画像を用いた葉単位別の気腫性病変抽出アルゴリズムの構築, 日本医用画像工学大会, B3-1, 2007.
- 79) 松廣幹雄, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 西谷弘, 大松広伸, 江口研二, 金子昌弘, 柿沼龍太郎, 森山紀之: マルチスライスCT画像を用いた3次元凸閉包による肺葉, 肺区域分類アルゴリズム, 日本医用画像工学大会, B3-2, 2007.
- 80) 尾崎勇, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 西谷弘, 富永慶晤, 森山紀之: マルチスライスCT画像を用いた気管支の抽出アルゴリズムの構築, 日本医用画像工学大会, B3-3, 2007.
- 81) 南和宏, 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸, 楠本昌彦, 柿沼龍太郎, 江口研二, 森清志, 金子昌弘, 森山紀之: 造影CT画像を用いた肺野小型結節の良悪性鑑別, 日本医用画像工学大会, B3-4, 2007.
- 82) 紡車尚吾, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 小坂信之, 伊藤春海, 森山紀之: 高分解能胸部3次元CT画像による切除肺の定量的な解析に関する研究, 日本医用画像工学大会, B3-5, 2007.
- 83) 山根大輝, 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: 高分解能胸部3次元CT像を用いた微小肺がん周囲既存構造の関与形態の定量的解析, 日本医用画像工学大会, B4-1, 2007.

- 84) M. Sinsuat, I. Shimamura, S. Saita, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, H. Ohmatsu, R. Kakinuma, K. Eguchi, M. Kaneko, K. Tominaga, N. Moriyama : Pulmonary nodules detected through 2-mm-thick and 10-mm-thick multislice CT image: Comparative and quantitative analysis, 日本医用画像工学大会, B4-2, 2007.
- 85) M. S. Ahamed, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, H. Iwasaki, H. Nishitani : Head and neck anatomical organ analysis and detection based on multi-slice CT image, 日本医用画像工学大会, B4-3, 2007.
- 86) Sayed Ahmad Zikri Bin Sayed Aluwee, M. Yasutomo, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, J. Ueno, H. Nishitani : Segmentation of regions for CT colonography using stool tagging method, 日本医用画像工学大会, C1-6, 2007.
- 87) 元木瑞穂, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 伊東昌子, 西谷弘, 富永慶晤, 森山紀之 : マルチスライスCT画像を用いた骨粗鬆症診断のための椎体の形状解析, 日本医用画像工学大会, B5-3, 2007.
- 88) 田中孝明, 元木瑞穂, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 伊東昌子, 西谷弘, 富永慶晤, 森山紀之 : 体幹部マルチスライスCT画像を用いた骨粗鬆症診断支援アルゴリズムの構築, 日本医用画像工学大会, B5-4, 2007.
- 89) 鈴木秀宣, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 西谷弘, 大松広伸, 柿沼龍太郎, 江口研二, 金子昌弘, 森山紀之 : マルチスライスCT画像を用いた部位判別アルゴリズム, 日本医用画像工学大会, B5-5, 2007.
- 90) 政清史晃, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 西岡将規, 宮本英典, 島田光生, 西谷弘 : マルチモダリティ画像を用いた腹部リンパ腫特定に関する基礎的検討, 日本医用画像工学大会, C6-4, 2007.
- 91) Sayed Ahmad Zikri Bin Sayed Aluwee, M. Yasutomo, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, J. Ueno, H. Nishitani : Improved Electronic Colon Cleansing Method for CT Colonography Using Stool Tagging, CADM, pp. 275-276, 2007.
- 92) M. S. Ahamed, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, H. Iwasaki, H. Nishitani : Segmentation and analysis of different organs of head and neck based on CT image, CADM, pp. 233-234, 2007.
- H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む)
1. 特許取得
 - ① 「投影画像生成装置、方法、およびプログラム」
特願2007-105359、2007年4月12日
 2. 実用新案登録
なし
 3. その他
なし

(別添4)

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）

分担研究報告書

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とがん検診精度向上に関する研究

分担研究者 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はかること、および診断機、診断法、診断システムの開発を行うことである。がん検診においては高精度のがん検診を実施しこれらのデータに基づいたがん検診方法の確立を行う。

A. 研究目的

- 1) PET、消化管内視鏡、胃X線、注腸、マンモグラフィ、乳房超音波、腹部超音波、胸部ヘリカルCT、喀痰細胞診、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を実施し、これらの各々の検査でどの程度の頻度でがんが発見できるかを実証しこのデータに基づいて最も効率のよいがん検診を構築する。
- 2) 新しい画像診断機器、画像表示方法の開発を行い、これらによって画像診断における存在診断、質的診断の向上を目指す。

B. 研究方法

- 1) 高精度のがん検診を実施することによって、どの程度のがんがどの程度の頻度で発見可能であるかの実証を行った。またPETと他の検査方法との比較を行った。検診実施は国立がんセンターがん予防・検診研究センターで行われた。検診方法としてはPET、消化管上下部内視鏡（または胃X線、注腸）、マンモグラフィ、乳房超音波、腹部超音波、胸部2mm間隔でのヘリカルCT、喀痰細胞診、骨盤MRI、子宮頸部細胞診、腫瘍マーカー（CEA、CA-19-9、PSA、CA125）を組み合わせた検診が行われた。検診に用いられた画像検査機器は高性能の機器が用いられ、検査は高度に訓練された医師および技師によって行われた。画像読影に関しても高度

の能力を有する診断医によるダブルチェックで行われた。がん検診の対象者は男性・女性ともに40才以上を対象とした。今年度の研究としては総合検診として上記の検査すべてを受診したかPETを除くすべての検査を受診した群を対象とした。検診データの解析に際しては検診終了後1年間の経過観察が行われた5,868人を対象とした。

- 2) 乳房X線撮影（マンモグラフィ）を用いたコンピューター支援検出装置（CAD）の共同開発を行い、国立がんセンター中央病院および東病院で臨床撮影データの蓄積を行い薬事申請を行った。
- 3) 大腸仮想内視鏡の新しい表示方法として視点を経時的に移動させるとともに光源も移動させる表示を開発し臨床応用を行った。
- 4) 仮想内視鏡におけるCADの開発を日、英のメーカーと開発し日、英、韓、中の共同研究グループ構成を進めた。
- 5) 256列マルチスライスCTの開発と臨床応用を行った。本年度の研究としては肺がん、膵がん、肝がんについて画像を従来CTの画像と比較し有用性について比較した。
- 6) 120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）の開発を進め実際に人体に应用可能な拡大CTの臨床例に対する撮影を行った。臨床例としては肺の結節性病変に対する撮影を行った。

(倫理面への配慮)

- 1) 病理標本を用いた研究に関しては文章化された包括同意を得た対象者のみを対象としている。
- 2) 検診データの使用に関しては検診前に文章と口頭による研究についての説明を行い検診受診者より文章化された同意を得ている。
- 3) 検診データを使用した研究についてはすべて国立がんセンター倫理審査委員会の審査を受け研究許可を得ている。
- 4) 個人データを用いた発表に際しては個人の名前、ID番号等個人を特定できる情報をすべて消去している。
- 5) 検査に使用される診断機器については薬事法上認可された機器を使用している。未認可の機器については文章による説明と文章化された同意を得ている。

C. 研究結果

- 1) 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、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、5,868人の検診で293人(4.99%)の高頻度でがんが発見された。(多重がん9例)この発見率は予想をはるかに超える発見であった。主な臓器がん別の発見率は胃がん62人(1.06%)、大腸がん87人(1.38%)、肺がん34人(0.58%)、乳がん24人であった。
- ②消化管内視鏡(またはX線)、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、骨盤MRI、子宮頸部細胞診、腫瘍マーカー(CEA、CA19-9、CA125、PSA)が行われかつPETが行われた高精度がん検診についてPETと他検査との比較を行った結果、204例の発見がんのうちPET陽性のものは65例(38.5%)であった。
- 2) マンモグラフィを用いたコンピューター支援検出装置(CAD)の開発を国内メーカーと共同開発し、臨床データの取得を通じて国内メーカーとしては初の薬事承認が得られた。

- 3) 新しい大腸仮想内視鏡の画像表示によって従来の仮想内視鏡では得られなかった微細な変化を描出することが可能であった。
- 4) 仮想内視鏡におけるCADの開発を英国企業と共同で行い臨床データの集積を開始した。また日、英、韓、中の研究グループの構成を行った。
- 5) 256列マルチスライスCTの臨床応用での画像解析を行い臨床における有用性の検討を行った結果マルチスライスCTでは従来のCTでは得られない時間軸の情報を含んだ画像が得られた。今年度の研究では胸壁と接するがん病変について持続的に呼吸を行わせながらの撮影によって胸膜、胸壁と病変との呼吸による経時的な位置のずれによって胸膜、胸壁への侵潤の診断が可能となった。腹部領域では脾がんに対する新しい画像表示方法として経静脈的な造影剤の投与後のperfusion画像構成を行い時間単位での血流情報からの診断を確立した。
- 6) 120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)による人体肺結節性病変の撮影での画像解析では、良性結節では表面が平滑なものが多く、表面が不整なものでも表面の不整な部やスピキュラ様構造周囲にはぼけ像は存在しないが、がん病変では病変の不整部分やスピキュラ様構造周囲にがん侵潤に伴うぼけ像が存在することが明らかとなった。

D. 考察

- 1) ①高精度の検診によって女性・男性40才以上では4.99%の頻度で何らかのがんが発見された。この発見率は従来行われていたがん検診と比較すると5~10倍の非常に高いがん発見率であった。今後これらの画像および背景の解析を行い、がん発生の高リスク群の確立を行うとともにがん検診における画像診断の検査方法、画像精度管理、読影技術の確立を行い、この結果に基づいて、都道府県等において施行される管理されたがん検診および個人が任意で受診するがん検診において費用効果を加味した検診モデルの構築を行う。
- ②PETによる検診では一回の検査で全身の検診を行えるもののがん検出能については従来考えられていた程高くなく、特に、早期がんに対

する検出能は低い検出率に止まった。今後はPETによって発見不能であったがんの予後との関係を明らかとしPET検査単独でのがん検診の有用性とがん検診における他検査との効率のよい組み合わせを明らかとすることが必要と考えられる。

- 2) マンモグラフィの読影に関してはトレーニングによる高い読影力が必要でありこれを均てん化するためにはCADと読影医による異なる視点からの読影が有用と考えられる。開発を行ったCADが薬事承認されたことより今後CADの全国への普及が見込まれる。
- 3) 視点および光源を自由に变化させることによって従来の仮想内視鏡よりも優れた診断能を得ることができた。今後はさらに改良を加え陥凹型病変に対応する画像表示の開発を行う。
- 4) 仮想内視鏡におけるCAD開発を海外企業と行い、さらに海外グループとの研究を進めることによってグローバルな視点からの研究が行われるものとする。
- 5) 256列マルチスライスCTの臨床応用においては従来のCTでは得られなかった時間軸の情報を含んだ画像が得られた。このことは画像診断における新しい診断方法であり今後動態および造影剤使用による経時的な変化、単位時間内における血流量に基づいた診断が可能となるものとする。
- 6) 人体応用型拡大CTによる臨床肺野結節の撮影により肺小病変の質的診断能が飛躍的に向上した。このことは現在世界中で問題となっているCT検診で発見された肺小病をどのように取り扱うかを解決する上で大きな進歩になることが期待される。

E. 結論

- 1) ①40才以上の男女を対象とし、PET、消化管内視鏡、胃X線、注腸、マンモグラフィ、乳房超音波、腹部超音波、胸部ヘリカルCT、喀痰細胞診、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を実施し、1年間の経過観察が行われた受診者に対するデータ解析の結果、初回検診群では5,868人の検診で293人(4.99%)の高頻度でがんが発見された。この発見率は予想をはるかに超える発見であっ

た。主な臓器がん別の発見率は胃がん62人(1.06%)、大腸がん81人(1.38%)、肺がん34人(0.58%)、乳がん24人であった。PETの全がんに対する検出能は38%であった。

- ②機器開発に関する研究としてはマンモグラフィCADの開発を行い薬事承認が得られた。仮想内視鏡に関する研究では新しい大腸仮想内視鏡表示方法の開発に成功した。256列マルチスライスCTの臨床応用では時間軸を考慮に入れた単位時間内の血流量に基づく診断が可能となることが明らかとなった。人体応用型拡大CTの肺野結節に対する臨床応用では従来のCTでは得られなかった微細な所見が得られ結節に対する良悪性の診断が飛躍的に向上する可能性が示唆された。
- 2) マンモグラフィの画像情報を用いたCADの開発を行い当初の目標であった薬事承認を取得した。今後は乳がん検診の場での普及を行う。
- 3) 大腸仮想内視鏡の新しい表示方法として視点と光源の方向を同時に变化させながらの表示方法を開発し臨床応用を行った。この方法では従来の表示方法では描出不能な微細な変化を描出することが可能であった。
- 4) 大腸仮想内視鏡診断におけるCADの開発および臨床応用を海外企業、海外研究グループと行うことはグローバルな視点から見た研究を進める上で有用と考えられる。
- 5) 256列マルチスライスCTで時間軸を考慮に入れた画像診断が可能であり、単位時間内の血流量、臓器の動態に基づいた診断によって新しい診断方法の臨床への応用が期待される。
- 6) 人体応用型拡大CTの肺野結節病変への臨床への応用により従来のCTでは得られない新しい診断方法が確立された。今後CT検診によって発見された結節性病変の質的診断に大きく貢献するものとする。

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 寺内隆司、森山紀之：がん診療の最前線。PET/CTの現状。最新医学、62巻-3月増刊号 56(594)-66(604)、2007
- 2) 森山紀之：医学工学の進歩とがん画像診断への応用。最新医学、62巻-6 6月号 7(1131)-