

700500466 A

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

革新的な診断技術の開発に関する研究

平成17年度 総括・分担研究報告書

主任研究者 森 山 紀 之

平成18（2006）年 3月

目 次

I. 総括研究報告		
革新的な診断技術の開発に関する研究	-----	1
森 山 紀 之		
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	-----	15
森 山 紀 之		
2. 全大腸内視鏡検査を組み入れた大腸がん検診システム に関する研究	-----	23
齋 藤 博		
3. 病的リファレンシャルデータベース構築 に関する研究	-----	25
松 野 吉 宏		
4. 医用画像データベースの構築と発信 に関する研究	-----	27
井 野 彰 浩		
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	-----	29
仁 木 登		
III. 研究成果の刊行に関する一覧表	-----	34
IV. 研究成果の刊行物・別刷	-----	40

総括研究報告書

革新的な診断技術の開発に関する研究

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。これに加えて病院、施設間の画像情報を含む情報交換システムの統一と開発を行う。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. 齋藤 博 国立がんセンターがん予防・検診研究センター 部長
3. 松野吉宏 国立がんセンター中央病院 医長
4. 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
5. 仁木 登 徳島大学工学部 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に関する研究

本研究では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) 全大腸内視鏡検査を組み入れた大腸がん検診システムの開発

大腸がんは便潜血検査によるスクリーニングで死亡率が減少することが示されている。しかし、より感度の高い方法として全大腸内視鏡検査（TCS）によるスクリーニングが望まれている。一方でTCSは検査の処理能力に人的に制限があり、また検査の侵襲によるリスクがあるため、効率のよいTCSスクリーニングの間隔を明らかにする必要がある。本研究はTCSの間隔年数と大腸がんのリスクの関係を明らかにすることを目的とする。また新しいスクリーニング法として

期待されるCT-Colonography (CTC) の検診への応用と感度測定も行なう。

3) 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、教育的病理画像に適切な解説を付し、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、病理診断較差の軽減・解消に資すると期待される。さらに臨床画像等との連携を深めることにより、国内外の医療従事者に対し、がんの診断に関する教育的効果の向上を目指す。

4) 医用画像データベースの構築と発信に関する研究

世界的にみて、インターネット上での医学の遠隔教育、遠隔診療が進みつつある。しかし、その際に必要となる画像データベースの構築は、殆どなされていない。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。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。一方、“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・憩いの画像データベース」の充実をはかり公開する。

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, MRI, PET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技術の開発が必要とされている。本研究では、体幹部のマルチモーダル画像を用いて体幹部がんを正確に効率よく診断する新しいがん画像診断技術を研究開発する。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の構築し、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、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・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3,792名について検診結果の解析を行った。
- 2) 16列マルチスライスCTによる2mm間隔での検診によって発見された肺がん25例のうち同時にPETが行われた15例についての診断能を調査した。
- 3) 画像診断法の進歩に伴い、診断医は大量の画像読影を強いられることとなりこのことは大きな問題となっている。これらの大量の画像読影を効率よく行うための新しい画像読影ワークステーションの開発を行った。
- 4) 体積単位の画像情報を有するCT、MRIの画像データから3次元画像を構成することが可能でありこの技術を用いて仮想内視鏡画像を構築することは従来の手法でも可能であった。今回新たに開発した撮像方法では大腸内に十分な空気を注入した後にマルチスライスCTで撮影しこの画像情報を用いた効率の良い仮想内視鏡の表示方法の開発を行った。
- 5) いわゆる人間ドックを中心に主としてスクリーニング、およびfollow upのTCSを行っており、かつ、TCSを受けた全例について、それらの検査日や診断情報が追跡可能な2施設において「初回TCSで癌がなく、その後もTCS歴のある全例」とコホートを定義し、大腸癌または所定期間内の最終検査をエンドポイントとして、TCSの間隔年数別に担癌リスクを有病率比として算出する研究デザインとした。上記コホートにおいてコホートメンバーにつきにつき初回から癌の診断または最近のTCSまでの検査年月日、診断結果などの情報を把握しデータベース化する。本年度は引き続きコホートの拡大とデータベース作成を行った。また、CTCを検診へ応用し、その感度を測定する研究デザインを行なった。
- 6) 切除術によって十分な病理学的検索が実施され術前放射線画像との対比が可能な症例であること、すなわち原則として、単純X線撮影像、CT、切除標本の肉眼所見、顕微鏡所見等の画像が揃っており、いずれも良好な状態で観察可能な症例であることを採択基準とした。今年度は肺・縦隔腫瘍を対象とすることとした。
- 7) 国内外で注目されている遺伝性腫瘍、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選んで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なった。一方、白血球・リンパ腫の新分類として提唱されたWHO分類（2001）に基づき、末梢血、骨髄、リンパ節などを材料にして、メイ・ギムザ染色をベースに細胞化学染色を加味しながらデジタル化する。
- 8) 本研究は、以下の研究開発環境の構築、要素研究課題と解決法、研究成果評価に分けて実施する。
 - ・研究開発環境の構築：個人情報保護をセキュリティ対策を施した大規模画像データベースの構築及び、臨床評価を実施できる体制の構築。
 - ・研究課題と解決法：体幹部がんの形態的、機能的な画像特徴の定量的な解析を可能にする診断環境の構築、定量的な解析結果の事実に基づく高度な体幹部がん検出・診断アルゴリズムの確立、高性能診断工

ンジン・高機能UI・実時間処理などの装置化技術の研究開発。

(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) 40才以上の男女を対象とし、PET、消化管内視鏡、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、3,792人の検診で191人(5.04%)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35人(0.94%)、大腸がん46人(1.21%)、肺がん31人(0.82%)、乳がん14人(0.37%)であった。
- 2) 高精度のがん検診によって発見された肺がんのうちスリガラス状陰影(GGO)を呈する超早期の肺がんに対してはPETでの発見は1例も存在しなかった。今後PETで発見された肺がん症例の治療後の予後を調査することによってPETによる肺がん発見の有用性を適時発見の視点から評価することの必要性が確認された。乳がんについてはマンモグラフィ、乳房超音波検査で発見された乳がんのうちPET検査が行われた10例の解析では非浸潤がん4例はいずれもPETで発見することはできなかった。
- 3) 大量の画像データを効率よく読影処理するためのプロトタイプの総合読影ワークステーションの開発を行った。画像表示モニターとしては高精細モニターを使用し画像表示操作としては前例のない手および足での操作が可能なシステムとした。画像表示、画像編集能については経過観察症例、有所見症例に

対する対応を重視し、読影時に必要な画像をタグ付けによって認識させ、経過観察時にこれらを1回の操作で表示させるシステムの開発を行った。

- 4) マルチスライスCTの画像情報を用いた新しい仮想内視鏡の画像表示方法として大腸のハウストラ裏面の死角をなくすための表示方法として大腸を切り開いた状態での表示と視野を90度とした表示方法の開発を行った。
- 5) 検査間隔年数別の担癌リスクをみるために複数回ScreeningとしてTCSを行った症例を集積しているが、コホートメンバーは2005.12.31現在、37,011例となった。すでに作成したデータベースの新たな13,107例分のデータの追加と、既存の23,904例についても、時間の経過と共にメンバーのTCS検査とその結果情報が積み上げられていくためにそのデータ更新が必要であり、それらが現在進行中である。データベースの内容は性、初回TCS時の年齢、各回TCSの日時とその診断データ、ポリープの組織化(腺腫か否か)、ポリープの最大径である。マルチスライスCTによるCTCを用いたスクリーニングのために最新型画像ワークステーション上で表示法の最適化を完了した。これを国立がんセンターがん予防・検診研究センターの受診者を対象に検診として行ない、内視鏡と比較して大腸ポリープに対する感度を測定する研究デザインを完成した。2006.6月から研究を開始予定である。
- 6) 診断学上議論されることの多い肺・縦隔病変として、肺孤立性毛細血管腫、肺低悪性度MALT型リンパ腫、肺大細胞神経内分泌癌、嚢胞性縦隔精上皮腫をとりあげ画像収集・解説文作成を行い、NCC-CIR評価用データベースに投稿した。一部はすでに評価・公開された。また、既公開症例についても病理画像・解説の拡充作業を継続している。バーチャルスライドのサンプル用DVD作成し、画像品質・操作性などを評価した。
- 7) 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これまで584症例8,648画像(X線-2,548、内視鏡-2,153、超音波-91、CT-241、MRI-57、切除標本など-1,519、病理組織像-1,806、その他の画像-233)を登録。これまで日本語、英語、中国語、韓国語、スペイン語にて発信した。その結果、現在まで96,841件のアクセスがあった。また、「癒し・憩いの画像データベース」については、これまで約5万画像を登録し、195,969件のアクセスがあった

。また、パンフレット、CD-ROM、DVDを作成し、広報化を進めた。

- 8) ・大規模画像データベース構築：個人情報を保護するセキュリティ対策を施したマルチモーダル画像データベースの大規模化と体幹部がん検出・診断アルゴリズムの臨床評価を実施できる体制の構築を行った。さらに、種々の部位が混在する画像データから検査部位の特定を自動化する処理アルゴリズムの開発を行い、大規模画像データベースを高効率に活用するデジタル診断環境の構築を推進させた。
- ・大規模画像データベースに基づく体幹部がん診断技術の研究開発：胸部、縦隔部、骨部など各臓器別に解析するアルゴリズムをモジュール化し、体幹部3次元マルチモーダル画像から体幹部がん病変の形態的・機能的な画像特徴の定量的な解析を行い、これらの大規模画像データによる解析結果の定量的な根拠に基づく体幹部がん検出・診断アルゴリズムを開発した。開発アルゴリズムの臨床評価を重ねて高性能化とその統合化を進めることにより、体幹部3次元マルチモーダル画像から体幹部がんを正確に効率よく診断する新しいがん画像診断装置の実用化が期待される。

D. 考察

- 1) 高精度の検診によって男・女40才以上では5.04%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) 肺がん症例においてがん細胞が肺胞上皮に沿って広がっている超早期の肺がんに対するPETの診断能はCTよりも劣ることが明らかとなった。今後、PET陽性およびPET陰性の肺がんの形態と予後とを明らかにし、PET陽性となった時点での治療開始での予後調査を行うことによってPET陽性となった時点での治療で十分であるかの評価を行う。このことによって肺がんの適時発見基準が確立するものと考えられる。乳がんについては非浸潤がんに対してのPETの診断能がマンモグラフィ、乳房超音波に比して低いこ

とが示唆された。今後はさらに症例の集積を行う予定である。

- 3) 画像診断機器の進歩に伴い大量の画像読影業務が生じており、読影業務の大幅な負担となっており、このことは医療現場での大きな問題となっている。今回のプロトタイプ総合ワークステーションの開発では高精細画像表示モニターを使用することによってマンモグラフィを除くほぼすべての画像で良好な画質の表示を得ることが可能となった。操作機能としては、足を使用することによって手を自由に使えることとなり画像送りをしながらレポート入力を行うことが可能となり、レポート作成効率が著しく向上するものと考えられた。また有所見症例に対する特定画像の読影時におけるタグ付けにより、経過観察時に前回画像との比較を行う労力が大幅に軽減された。またこのシステムはカンファレンスや患者への説明時における画像選択にも応用することが可能と考えられた。
- 4) 三次元的な体積単位の画像情報を用いた仮想内視鏡は非侵襲的な検査方法であり今後の臨床および検診への応用が期待されている。これらの仮想内視鏡による画像表示ソフトウェアの開発を行うことによって死角のない精細な画像表示が可能となった。このことによってがん診断における発見精度が向上するとともに質的な診断が向上するものと考えられる。今後は通常の検査に加えて高齢者や全身状態の不良な症例を中心に臨床応用を行うことによって低侵襲な検査で精度の高い診断が可能になるものと考えられる。また検診への応用も期待される。
- 5) TCSと大腸がんのリスクの関係についてはこれまでのデータの間中解析により、初回TCSで腺腫がなかった場合、初回TCSから1~5年後にTCSを行った場合に大腸がんが発見されるリスクに明かな上昇がないことが示唆されている。コホートを拡大して、リスクの上昇する間隔年数を明らかにするための解析にたえるサンプルサイズをめざしている。CTCは実際の検診でその感度を測定するデザインを完成した。まず、無症状者集団での大腸ポリープに対する感度測定を開始する。その後大腸がんに対する感度測定も行う。
- 6) 従来重点的に供覧されてきた放射線診断画像に豊富な病理画像をあわせて供覧・公開することによって、比較的診療件数の多くないがん診療施設においても症例体験の共有が可能となる。がんの診療に従事する医療者のための参照用・教育用資源として活

用され、知識・技能を維持・向上させることが可能となると期待される。また、病理画像にバーチャルスライド技術を新たに導入できれば、病理診断教育にきわめて有用と考えられる。

- 7) 「消化管医用画像データベース」について今年度は、画像検索機能の充実化をはかり、疾患分類、部位、腫瘍の肉眼分類、大きさ、キーワード別とし、データベースの質が一層の向上を図った。新たに「血液がん細胞診断画像データベース」のプロトタイプを作成し、91症例、631画像をデジタル化した。また、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・憩いの画像データベース」として、約5万画像を公開し、19万件を越すアクセスがあった。これらの画像データベースは、国内外で実演し好評を得た。
- 8) 本研究では、大規模マルチモーダル3次元画像データベースによる体幹部がんを対象にした形態的、機能的な画像情報の特徴解析、数値情報による高度な論理的がん診断法の確立とがん画像診断学の基礎研究、高性能診断エンジン・高機能UI・実時間診断処理などの装置化技術の研究開発を進めている。この成果は体幹部3次元画像の1度の撮影で、それに含まれる胸部、縦隔部、骨部などの各臓器の定量的な解析を可能にし、大規模画像データベースによる定量的な根拠に基づく検出・診断アルゴリズムによって医師の体幹部がんの診断支援を実現するものと期待される。

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、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。平成16年2月1日から平成17年1月31日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3,792人を対象とし検診のデータの解析を行った。検診の結果191人(5.04%)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35人(0.94%)、大腸がん46人(1.21%)、肺がん31人(0.82%)、乳がん14人(0.37%)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

う必要がある。さらに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。

- 2) 肺がん症例においてがん細胞が肺胞上皮に沿って広がっている超早期の肺がんはがん病巣内に多量の空気を有しており、このためX線の透過性が周囲正常肺と同等であり胸部単純X線検査では発見不能でありCTによる検査が必要であることは証明されている。これらの肺がんに対するPETの診断能はCTよりも劣ることが明らかとなった。しかしながら、これらの肺がんに関しては再発症例が全く認められないことより、今後、PET陽性およびPET陰性の肺がんの形態と予後とを明らかにし、PET陽性となった時点での治療開始での予後調査を行うことによってPET陽性となった時点での治療で十分であるかの評価を行う。このことによって肺がんの適時発見基準が確立するものとする。乳がんについては非浸潤がん4例に対するPET検査の結果はすべて発見不能であり乳がんに対するPETの診断能はマンモグラフィ、乳房超音波と比較し低いことが示唆された。今後さらに症例を集積しPETの診断能を明らかとすることが必要と考えられた。
- 3) 画像診断機器の進歩に伴い、検査数の増加とともに一検査当たりの撮影枚数が大幅に増加することとなった。この結果として大量の画像読影業務が生じることとなり、医療現場において大きな問題となっている。この問題を解決する目的で高効率の総合読影ワークステーションの開発を行った。足を利用した画像選択機能を有することにより画像観察を行いながらレポート作成が可能で、経過観察やカンファレンス、患者に説明をするための画像にタグ付けを行う機能を有しており読影業務が大幅に軽減されることが期待できる。
- 4) 三次元的な体積単位の画像情報を用いた仮想内視鏡は非侵襲的な検査方法であり今後の臨床および検診への応用が期待されている。これらの仮想内視鏡による画像表示ソフトウェアの開発を行うことによって死角のない精細な画像表示が可能となった。このことによってがん診断における発見精度が向上するとともに質的な診断が向上するものと考えられる。今後は通常の検査に加えて高齢者や全身状態の不

良な症例を中心に臨床応用を行うことによって低侵襲な検査で精度の高い診断が可能になるものと考えられる。また検診への応用も期待される。

- 5) TCSによるあるいはそれを組み込んだより感度の高い検診法の開発のためには効率のよいTCSの間隔を明らかにする必要がある、そのためのコホートの構築・拡大とデータベース作成を行っている。コホートメンバーは現在37,011例となった。CTCによる検診法の確立のためにその感度測定の研究をデザインした。
- 6) 肺・縦隔腫瘍を中心として昨年度に続き「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(NCC-CIR)」への投稿症例画像セットの新規作成および拡充を継続した。がんの診療に従事する医療者のための参照用・教育用資源として活用され、知識・技能を維持・向上させることが可能となると期待される。
- 7) 国立がんセンターの例のみならず、大学病院をはじめ主要な病院、医師会の病院より典型例や非典型例、希な例、重要症例の画像を集めインターネットで発信した。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、約5万の静止画のみならず動画による自然の風景・風情をとり入れた「癒し・憩いの画像データベース」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などを作成し、全国への普及を進めた。
- 8) 本研究は、医師がコンピュータ利用によって体幹部の3次元マルチモーダル画像を用いて正確に効率よく診断する新しいがん画像診断装置の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、体幹部マルチモーダル画像データベースの大規模化と体幹部がん検出・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、体幹部がん病変の形態的・機能的な画像特徴の定量的な解析を行い、大規模画像データによる解析結果の定量的な根拠に基づいた体幹部がん検出・診断アルゴリズム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、体幹部3次元マルチモーダル画像を正確に効率よく診断する新しい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

健康危険情報として報告すべきものはなし

G. 研究発表

森山紀之；

- 1) Masayuki Kanematsu, Satoshi Goshima, Hiroshi Kondo, Hironori Nishibori, Hiroki Kato, Ryujiro Yokoyama, Toshiharu Miyoshi, Hiroaki Hoshi, Minoru Onozuka and Noriyuki Moriyama: Optimizing Scan Delays of Fixed Duration Contrast Injection in Contrast-Enhanced Biphasic/Multidetector-Row CT for the Liver and the Detection of Hypervascular Hepatocellular Carcinoma. J Comput Assist Tomogr 19-2:195-201, 2005
- 2) Gen Iinuma, Noriyuki Moriyama, Mitsuo Satake, Kunihisa Miyakawa, Ukihide Tateishi, Nachiko Uchiyama, Takayuki Akasu, Takahiro Fujii, Toshiaki Kobayashi: Vascular Virtual Endoluminal Images for Visualization of Invasive Colorectal Cancer on Contrast-Enhanced MDCT colonography. AJR 184:1-5, 2005
- 3) Osamu Tanaka, Masayuki Kanematsu, Hiroshi Kondo, Satoshi Goshima, Hironori Nishibori, Hiroki Kato, Takuji Kiyu, Ryujiro Yokoyama, Hiroaki Hoshi, Noriyuki Moriyama: Solitary mediastinal lymph node metastasis of hepatocellular carcinoma:MR imaging Findings. Magnetic Resonance Imaging 23:111-114, 2005
- 4) Masayuki Kanematsu, Shinji Osada, Nozomi Amaoka, Satoshi Goshima, Hiroshi Kondo, Hiroki Kato, Hironori Nishibori, Ryujiro Yokoyama, Hiroaki Hoshi, Noriyuki Moriyama: Expression of Vascular Endothelial Growth Factor in Hepatocellular Carcinoma and the Surrounding Liver and Correlation with MRI Findings. AJR 184:832-841, 2005
- 5) Hiroshi Kondo, Masayuki Kanematsu, Kyoko Itoh, Katsuyoshi Ito, Yoji Maetani, Satoshi Goshima, Masayuki Matsuno, Naohumi Matsunaga, Junji Konishi, Hiroaki Hoshi, Noriyuki Moriyama: Does T2-weighted MR imaging improve preoperative detection of malignant hepatic tumors? Observer performance study in 49 surgically proven cases. Magnetic Resonance Imaging 23:89-95, 2005
- 6) Takaaki Masuda, Akemi Kataoka, Shinji Ohno, Shigeru Murakami, Koshi Mimori, Tohru Utsunomiya, Hiroshi Inoue, Hinishi Tsutsui, Junko Kinoshita, Norikazu Masuda, Noriyuki Moriyama, Masaki Mori: Detection of occult cancer cells in peripheral blood and bone marrow by quantitative RT-PCR assay for cytokeratin-7 in breast cancer patients. International Journal of Oncology 26:721-730, 2005
- 7) Gen Iinuma, Hideto Tomimatsu, Yukio Muramatsu, Noriyuki Moriyama, Toshiaki Kobayashi, Hiroshi Saitho, Tesuo Maeda, Kunihisa Miyakawa, Fumihiko Wakao, Mitsuo Satake, Yasuyuki Arai: Recent Advances in Radiology for the Diagnosis of

- Gastric Carcinoma. The Diversity of Gastric Carcinoma 221-232, 2005
- 8) Yoshiyuki A, Kouzo H, Makiko N, Yasuyuki O, Toshinori H, Toru K, Masato N, Noboru N, Kenji E, Tasahiko F, Noriyuki M: A Computer-aided Diagnosis (CAD) System in Lung Cancer Screening with Computed Tomography. *Anticancer Research* 25:483-488, 2005
 - 9) Kiyoshi M, Noboyu N, Teruro K, Yukari K, Teturo K, Yoshiki K, Noriyuki M: Development of a Novel Computer-Aided Diagnosis System for Automatic Discrimination of Malignant From Benign Solitary Pulmonary Nodules on Thin-Section Dynamic Computed tomography. *J Comput Assist Tomogr* 29 (2) :215-222, 2005
 - 10) Takeshi Kawaguchi, Masahiko Kushimoto, Arafumi Maeshima, Ukihide Tateishi, Kenji Suzuki, and Noriyuki Moriyama: High-resolution Computed Tomography Appearances of Surgically Resected Pulmonary Metastases from Colorectal Cancer, with Histopathologic Correlation. *Radiation Medicine* 23 (6) 418-426, 2005
 - 11) 飯沼元、富松英人、斎藤博、村松幸男、森山紀之、宮川国久、若尾文彦：消化管造影検査におけるFPD-DR. *カレントセラピー* Vol. 23, No2:17-21, 2005
 - 12) 飯沼元、富松英人、斎藤博、村松幸男、森山紀之、前田哲雄、宮川国久、若尾文彦、佐竹光夫、荒井保明：胃癌診断の現状と将来 放射線診断（デジタルX線診断・CT診断）。*胃と腸* 40 (1) :37-47, 2005
 - 13) 飯沼元、森山紀之：CTを用いた消化管の三次元診断。 *消化器疾患最新の治療* 24-27, 2005
 - 14) 富松英人、飯沼元、森山紀之、宮川国久、荒井保明、井垣弘康、日月裕司、加藤抱一、中西幸浩、下田忠和、後藤裕夫、星博昭：特殊組織型の食道悪性腫瘍。 *胃と腸* 40 (3) :310-319, 2005
 - 15) 張恵茅、飯沼元、藤田智之、立石宇貴秀、内山菜智子、村松幸男、森山紀之、赤須孝之、来穎、楊海山：高分解能MRI検査を用いた直腸癌術前における骨盤内リンパ節転移診断。 *消化器外科* 28 (5) 678-684, 2005
 - 16) 楠本昌彦、立石宇貴秀、荒井保明、金子昌弘、森山紀之：マルチスライスCTによる肺癌の診断。 *癌と化学療法* 32 (6) :759-764, 2005
 - 17) 菅原真人、柿沼龍太郎、斎藤博、村松幸男、飯沼元、森山紀之、金子昌弘、楠本昌彦、土田敬明、土屋了介：Multi-slice CTによる肺癌検診の初期成績。 *胸部CT検診* 12 (2) 238-243, 2005
 - 18) 飯沼元、森本毅、富松英人、劉林祥、村松幸男、斎藤博、森山紀之、前田哲雄、宮川国久、若尾文彦、荒井保明、赤須孝之：癌取り扱い規約からみた悪性腫瘍の病変診断と画像診断 結腸・直腸・肛門。 *臨床放射線* 50 (11) :1371-1386, 2005
 - 19) 村松禎久、池田秀、木村春樹、関根了、高山俊之、寺田正巳、Nicholas Keat、宮寄茂、大沢一彰：CT用自動露出機構 (CT-ACE) の性能評価班報告。 *日本放射線技術学会雑誌* 61 (8) 1094-1103, 2005
 - 20) 五味志穂、小原和史、花井耕造、柿沼龍太郎、土屋了介、森山紀之：診療放射線技師による肺癌CT検診の一次読影。 *胸部CT検診* 12 (3) :302-306, 2005
 - 21) 菅原真人、五味志穂、柿沼龍太郎、森山紀之：マルチスライスCTによる肺癌検診の撮影条件、読影方法、情報の管理について。 *胸部CT検診* 12 (3) :279-283, 2005
 - 22) 森山紀之、柿沼龍太郎、関口隆三、大松広伸、松井英介、中屋良宏、仁木登：顕微鏡CT (マイクロCT)。 *呼吸器科* 8 (3) :273-278, 2005
 - 23) Y. Kawata, N. Niki, N. Moriyama, et al: "A computerized approach for estimating pulmonary nodule growth rates in three-dimensional thoracic CT images based on CT density histogram," *Proc. SPIE Medical Imaging*, to appear, 2005.
 - 24) M. Kubo, N. Niki, N. Moriyama, et al: "CAD System for Lung Cancer Screening using Low Dose Thick-slice CT Images," *Proc. SPIE Medical Imaging*, to appear, 2005.
 - 25) H. Tachibana, N. Niki, N. Moriyama, et al: "An Extraction Algorithm of Pulmonary Fissures from Multi-Slice CT Image", *SPIE Medical Imaging*, to appear, 2005.
 - 26) T. Yamamoto, N. Niki, N. Moriyama, et al: "Visualization and quantitative analysis of lung microstructure using micro CT images," *Proc. SPIE Medical Imaging*, to appear, 2005.
 - 27) H. Nakashima, N. Niki, N. Moriyama, et al: "Computer-Aided Diagnosis Algorithm for Lung Cancer using Retrospective CT Images", *Proc. SPIE Medical Imaging*, to appear, 2005.
 - 28) M. Kanematsu, S. Osada, N. Amaoka, S. Goshima, H. Kondo, N. Moriyama: Expression of vascular endothelial growth factor in hepatocellular carcinoma and the surrounding liver: correlation with MR imaging and angiographically assisted CT. *Abdom Imaging* 31:78-89, 2006
 - 29) M. Kanematsu, H. Kondo, S. Goshima, H. Katato, U. Tsuge, Y. Hirose, M.J. Kim, N. Moriyama: *Eur J Radiol*, 2006 (Epub ahead of print)
 - 30) Kenishi Takayasu, Yukio Muramatsu, Yasunori Mizuguchi, Noriyuki Moriyama, Tagkuji Okusaka: Multiple non-tumorous arterioportal shunts due to chronic liver disease mimicking hepatocellular carcinoma: outcomes and the associated elevation of alpha-fetoprotein. *Journal of Gastroenterology and Hepatology* 21:288-294, 2006/0

- 31) 金子昌弘、土田敬明、楠本昌彦、小林寿光、柿沼龍太郎、森山紀之、土屋了介：CTによる肺がん検診の有用性。新医療 2月：88-90、2006
- 32) 森山紀之：がん検診の評価と今後への期待。新医療 2月：82-84、2006
- 33) 柿沼龍太郎、大松広伸、森山紀之：肺癌のCT画像診断におけるコンピュータ診断支援システムの現状と展望。日本胸部臨床65(1)：47-55、2006
- 34) Kazunori Fugo, Yoshihiro Matsuno, Kenzo Okamoto, Masahiko Kusumoto, Arafumi Maeshima, Mitsuhiro Kaji, Hirotsugu Takabatake, Haruhiko Kondou, Noriyuki Moriyama: Solitary capillary hemangioma of the lung: report of two resected cases detected by high-resolution CT. Am J Surg Pathol, in press.
- 35) K. Mori, N. Niki, T. Kondo, Y. Kaniyama, T. Kodama, Y. Kawata and N. Moriyama: Development of a Novel Computer-Aided Diagnosis System for Automatic Discrimination of Malignant From Benign Solitary Pulmonary Nodules on Thin-section Dynamic Computed Tomography, J Comput Assist Tomogr, Vol. 29, No. 2, pp. 215-222, 2005.
- 36) Y. Abe, K. Hanai, M. Nakano, Y. Ohkubo, T. Hashizume, T. Kakizaki, M. Nakamura, N. Niki, K. Eguchi, T. Fujino and N. Moriyama: A Computer-aided Diagnosis (CAD) System in Lung Cancer Screening with Computed Tomography, Anticancer Research, Vol. 25, No. 1B, pp. 483-488, 2005.
- 37) H. Sato, N. Niki, H. Masuda, S. Machida, N. Moriyama: Computer-aided diagnosis workstation and data base system for chest diagnosis based on multihelical CT images, Proc. SPIE Medical Imaging, 2006 (to appear).
- 38) K. Minami, Y. Kawata, N. Niki, H. Ohmatsu, M. Kusumoto, R. Kakinuma, K. Mori, K. Eguchi, M. Kaneko, N. Moriyama: Classifying pulmonary nodules using dynamic enhancement multislice CT images, Proc. SPIE Medical Imaging, 2006 (to appear).
- 39) Y. Kawata, H. Nakaoka, N. Niki, H. Ohmatsu, M. Kusumoto, R. Kakinuma, K. Eguchi, M. Kaneko, N. Moriyama: Growth-rate estimation of pulmonary nodules in three-dimensional thoracic CT images based on CT density histogram analysis and its application to nodule classification, Proc. SPIE Medical Imaging, 2006 (to appear).
- 40) S. Saita, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, Y. Nakano, H. Omatsu, K. Tominaga, K. Eguchi, N. Moriyama: Algorithm of Pulmonary Emphysema Extraction Using Low Dose Thoracic 3-D CT Images, Proc. SPIE Medical Imaging, San Diego, 2006 (to appear).
- 41) T. Nishio, S. Saita, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, H. Ohmatsu, R. Kakinuma, N. Moriyama, H. Nishitani: Calculating the amount of feature for classification Algorithm of pulmonary vein and artery, Proc. SPIE Medical Imaging, 2006 (to appear).
- 42) J. Kawai, S. Saita, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, Y. Nakano, H. Nishitani, H. Omatsu, N. Moriyama: Automated anatomical labeling algorithm of bronchial branches based on Multi-Slice CT images, Proc. SPIE Medical Imaging, 2006 (to appear).
- 43) M. Uehara, S. Saita, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, H. Nishitani, K. Tominaga, N. Moriyama: Quantitative Evaluation of Osteoporosis Likelihood Using Low Dose Thoracic 3-D CT Images, RSNA, pp. 816, 2005.
- 44) H. Ishimori, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, M. Fujii, Y. Nakaya, Y. Nakaya, E. Matsui, H. Ohmatsu, N. Moriyama: Quantitative Analysis of Alveoli Structure of Human Lung Tissue Specimens Based on Micro 3-D CT Images, RSNA, pp. 749, 2005.
- 45) N. Hashimoto, S. Saita, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, Y. Nakano, H. Ohmatsu, K. Tominaga, K. Eguchi, N. Moriyama: Quantitative Evaluation of Low Attenuation Area Distribution for Assisting Pulmonary Emphysema Diagnosis Using Low Dose Thoracic 3-D CT Images, RSNA, pp. 753, 2005.
- 46) K. Minami, Y. Kawata, N. Niki, H. Omatsu, M. Kusumoto, R. Kakinuma, K. Eguchi, M. Kaneko, N. Moriyama: Quantitative Classification of Small Pulmonary Adenocarcinomas based on CT Number Histogram Patterns: Correlation with Histopathologic Characteristics, I-ELCAP, 2005.
- 47) Y. Nakano, S. Saita, K. Eguchi, N. Moriyama, M. Sasagawa, N. Niki: Three-dimensional analysis method for quantifying emphysema using multislice computed tomography, ATS2005, San Diego, p. 180, 2005.
- 48) 河村奈美, 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の検討, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 579, pp. 37-40, 2006.
- 49) 橋本尚人, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 大松広伸, 富永慶晴, 江口研二, 森山紀之: マルチスライスCT画像を用いた肺気腫診断支援システムの構築, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 579, pp. 45-48, 2006.
- 50) 川井淳, 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, 森山紀之: マルチスライスCT画像を用いた区域気管支の分類アルゴリズム, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 579, pp. 49-52, 2006.

- ックス, Vol. 105, No. 221, pp. 19-22, 2005.
- 51) 梶原大典, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸, 江口研二, 西山祥行, 土田敬明, 楠本昌彦, 金子昌弘, 柿沼龍太郎, 森山紀之: 10mm厚CT画像を用いた肺がん検診用CADシステムの性能評価, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 579, pp. 89-92, 2006.
 - 52) 石森裕之, 河田佳樹, 仁木登, 藤井正司, 中屋良宏, 松井英介, 大松広伸, 森山紀之: マイクロCT画像を用いた薄面化による肺胞壁抽出アルゴリズム, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 579, pp. 93-96, 2006.
 - 53) 上原理宏, 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, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 579, pp. 97-100, 2006.
 - 54) 野原麻美, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 西谷弘, 大松広伸, 森山紀之: マルチスライスCT画像を用いた検査部位分類アルゴリズムの構築, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 580, 73-76, pp. 2006.
 - 55) 西尾貴志, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸, 江口研二, 柿沼龍太郎, 森山紀之: マルチスライスCTを用いた肺動静脈分類の解析, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 580, pp. 97-100, 2006.
 - 56) 友田格, 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: 検診用マルチスライスCT画像を用いた冠動脈石灰化検出アルゴリズム, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 580, pp. 113-116, 2006.
 - 57) 中島浩徳, 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: 時系列検診CT画像を用いた肺がん検出システムの構築, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 579, pp. 29-32, 2006.
 - 58) M. Sinsuat, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, H. Ohmatsu, K. Tominaga, N. Moriyama: Diagnostic Performance Evaluation of CT Slice Thickness for Lung Cancer Detection, IEICE Technical Report Medical Imaging, Vol. 105, No. 303, pp51-55, 2005.
 - 59) 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 大松広伸, 笹川道三, 柿沼龍太郎, 森山紀之: マルチスライスCT画像を用いた葉単位別の肺気腫解析アルゴリズム, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 169, pp. 37-41, 2005.
 - 60) 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肺気腫抽出アルゴリズム, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 303, pp. 75-79, 2005.
 - 61) 南和宏, 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸, 楠本昌彦, 山田耕三, 柿沼龍太郎, 江口研二, 森清志, 金子昌弘, 森山紀之: マルチスライス造影CT画像を用いた良悪性鑑別, 信学技報 MEとバイオサイバネティクス, Vol. 105, No. 221, pp. 19-22, 2005.
 - 62) 南和宏, 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸, 楠本昌彦, 山田耕三, 柿沼龍太郎, 江口研二, 森清志, 金子昌弘, 森山紀之: マルチスライス造影CT画像を用いた肺野小型結節の良悪性鑑別, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 303, pp87-91, 2005.
 - 63) 中島浩徳, 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: 時系列検診CTを用いた肺がん検出システム, 信学技報 パターン認識・メディア理解, Vol. 105, No. 63, pp. 31-35, 2005.
 - 64) 西尾貴志, 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, 森山紀之: マルチスライスCT画像を用いた肺動脈・肺静脈抽出アルゴリズム, 信学技報 パターン認識・メディア理解, Vol. 105, No. 63, pp. 41-45, 2005.
 - 65) 西尾貴志, 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, 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, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 169, pp. 31-35, 2005.
 - 66) 上原理宏, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 西谷弘, 笹川道三, 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, 信学技報 MEとバイオサイバネティクス, Vol. 105, No. 221, pp. 59-62, 2005.
 - 67) 上原理宏, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 西谷弘, 笹川道三, 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, 生体医工学シンポジウム, pp. 20-24, 2005.
 - 68) 上原理宏, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 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, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 386, pp. 69-73, 2005.
 - 69) 川井淳, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 西谷弘, 笹川道三, 大松広伸, 森山紀之: マルチスライスCT画像を用いた気管支の枝名対応付けアルゴリズム, 信学技報 パターン認識・メディア理解, Vol. 105, No. 63, pp37-40, 2005.
 - 70) 川井淳, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 西谷弘, 笹川道三, 大松広伸, 森山紀之: マルチスライスCT画像を用いた気管支枝名対応付けアルゴリズムの構築, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 169, pp27-30, 2005.
 - 71) 川井淳, 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, 森山紀之: マルチスライスCT画像を用いた気管支枝名対応付けアルゴリズムの検討, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 386, pp. 45-49, 2005.
 - 72) 河村奈美, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 西谷弘, 笹川道三, 大松広伸, 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, 信学技報 MEとバイオサイバネティクス, Vol. 105, No. 221, pp. 11-14, 2005.

- 73) 友田格, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 伊谷寧崇, 笹川道三, 森山紀之: 検診用マルチスライスCT画像を用いた冠動脈石灰化検出アルゴリズムの構築, 信学技報 MEとバイオサイバネティクス, Vol. 105, No. 221, pp. 15-18, 2005.
- 74) 友田格, 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: 検診用マルチスライスCT画像を用いた冠動脈石灰化検出アルゴリズムの構築, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 303, pp. 81-85, 2005.
- 75) 友田格, 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: 検診用マルチスライスCT画像を用いた冠動脈石灰化検出アルゴリズムの構築, 生体医工学シンポジウム, pp. 50-53, 2005.
- 76) 野原麻美, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 西谷弘, 大松広伸, 森山紀之: マルチスライスCT画像を用いた検査部位分類アルゴリズム, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 386, pp. 75-78, 2005.
- 77) 橋本尚人, 立花裕之, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 笹川道三, 江口研二, 森山紀之: マルチスライスCT画像を用いた肺気腫診断支援システムの構築, 生体医工学シンポジウム, pp. 54-58, 2005.
- 78) 南和宏, 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸, 楠本昌彦, 柿沼龍太郎, 森清志, 山田耕三, 西山祥行, 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CT値ヒストグラムに基づいた経時変化の定量化, JAMIT, P1-5, 2005.
- 79) 梶原大典, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸, 江口研二, 西山祥行, 土田敬明, 楠本昌彦, 金子昌弘, 柿沼龍太郎, 森山紀之: 10mm厚CT画像を用いた集団検診用CADシステムの評価, JAMIT, P1-7, 2005.
- 80) 中島浩徳, 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: 時系列検診CTを用いた肺がん検出システムの検討, JAMIT, P1-6, 2005.
- 81) 西尾貴志, 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, 森山紀之: マルチスライスCT画像を用いた肺動脈・肺静脈抽出アルゴリズムの構築, JAMIT, P1-4, 2005.
- 82) 上原理宏, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 西谷弘, 笹川道三, 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, JAMIT, IIA35, 2005.
- 83) 川井淳, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 西谷弘, 笹川道三, 大松広伸, 森山紀之: マルチスライスCT画像を用いた気管支の枝名対応付けアルゴリズム, JAMIT, IIA29, 2005.
- 84) 石森裕之, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 藤井正司, 中屋良宏, 松井英介, 大松広伸, 森山紀之: マイクロCT画像を用いた肺の末梢構造の解析, JAMIT, P1-9, 2005.
- 85) 友田格, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 伊谷寧崇, 笹川道三, 森山紀之: 検診用マルチスライスCT画像を用いた冠動脈石灰化検出アルゴリズムの構築, JAMIT, P2-5, 2005.
- 86) 橋本尚人, 立花裕之, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 笹川道三, 江口研二, 森山紀之: マルチスライスCT画像を用いた肺気腫診断支援システム, JAMIT, P1-8, 2005.
- 87) 野原麻美, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 西谷弘, 大松広伸, 森山紀之: マルチスライスCT画像における検査部位分類アルゴリズム, FIT, pp. 341-342, 2005.
- 88) M. Sinsuat, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, H. Ohmatsu, M. Sasagawa, N. Moriyama: Multi-Slice Helical CT for Lung Cancer Screening: Diagnostic Performance Evaluation of 10mm and 2mm Thickness CT Slice Images, FIT, pp 343-344, 2005.
- 89) 河村奈美, 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, CADM2005合同論文集, pp. 277-278, 2005.
- 90) 西尾貴志, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸, 江口研二, 柿沼龍太郎, 森山紀之: 肺動脈・肺静脈分類アルゴリズムのための特徴量算出方法, CADM2005合同論文集, pp. 279-280, 2005.
- 齋藤 博;
- 1) 祖父江友孝, 齋藤博, 他: 有効性に基づく胃腸がん検診ガイドライン (普及版). 癌と化学療法, 32: 901-915, 2005.
 - 2) 齋藤博: 大腸癌のスクリーニング, 消化器外科, 28: 911-913, 2005
 - 3) 飯沼元, 齋藤博, 他, 消化器造影検査におけるFPD-DR, カレントセラピー, 23: 2, 2005.
 - 4) 神津隆弘, 齋藤博, 他: 消化管がん内視鏡検診: タッチパネルを用いた即時入力デジタルファイリングシステムの導入, 日本消化器集団検診学会雑誌, 43: 458-468, 2005.
 - 5) 菅原真人, 齋藤博, 他: Multi-slice CTによる肺癌検診の初期成績. 胸部CT検診, 12: 2, 2005
 - 6) 富松英人, 齋藤博, 他: 大腸3D画像の有用性. 新医療, 2005.
 - 7) Winawer S, Saito H, et al.: Workgroup II: the screening process. UICC International workshop on Facilitating Screening for Colorectal Cancer, Oslo, Norway (29 and 30 June 2002). Annals of Oncology, 16: 31-33, 2005.
 - 8) Linuma G, Saito H, et al.: Recent Advances in Radiology for the Diagnosis of Gastric Carcinoma. In: Kaminishi M, Takubo K, Mafune (Eds). The Diversity of Gastric Carcinoma Pathogenesis, Diagnosis, and Therapy.

松野吉宏 ;

- 1) Masayuki Noguchi, Yuko Minami, Tatsuo Iijima, Yoshihiro Matsuno: Reproducibility of the diagnosis of small adenocarcinoma of the lung and usefulness of an educational program for the diagnostic criteria. *Path Int*, 55: 8-13, 2005.
- 2) Yuko Minami, Yoshihiro Matsuno, Tatsuo Iijima, Yukio Morishita, Masataka Onizuka, Yuzuru Sakakibara, Masayuki Noguchi: Prognostication of small-sized primary pulmonary adenocarcinomas by histopathological and karyometric analysis. *Lung Cancer*, 48: 339-348, 2005.
- 3) Kazuo Nakagawa, Yoshihiro Matsuno, Hideo Kunitoh, Arafumi Maeshima, Hisao Asamura, Ryosuke Tsuchiya: Immunohistochemical KIT (CD117) expression in thymic epithelial tumors. *Chest*, 128: 140-144, 2005.
- 4) Tatsuhiro Shibata, Satomi Uryu, Akiko Kokubu, Fumie Hosoda, Misao Ohki, Tokuki Sakiyama, Yoshihiro Matsuno, Ryosuke Tsuchiya, Yae Kanai, Tadashi Kondo, Issei Imoto, Johji Inazawa, Setsuo Hirohashi. Genetic classification of lung adenocarcinoma based on array-based comparative genomic hybridization analysis: its association with clinicopathological features. *Clin Cancer Res*, 11: 6177-6184, 2005.
- 5) Yukihiro Yoshida, Tatsuhiro Shibata, Akiko Kokubu, Koji Tsuta, Yoshihiro Matsuno, Yae Kanai, Hisao Asamura, Ryosuke Tsuchiya, Setsuo Hirohashi: Mutations of the epidermal growth factor receptor gene in atypical adenomatous hyperplasia and bronchioloalveolar carcinoma of the lung. *Lung Cancer*, 50: 1-8, 2005.
- 6) Hidenori Ojima, Tadashi Hasegawa, Yoshihiro Matsuno, Michie Sakamoto: Extramedullary myeloid tumor (EMMT) of the gallbladder. *J Clin Pathol*, 58: 211-213, 2005.
- 7) Fumiyuki Takahashi, Koji Tsuta, Yoshihiro Matsuno, Kazuhisa Takahashi, Michie Toba, Koichi Sato, Toshimasa Uekusa, Hiroshi Izumi, Kazuhiro Nakamura, Sachiko Hirose, Yoshinosuke Fukuchi: Adenocarcinoma of the thymus: mucinous subtype. *Hum Pathol*, 36: 219-223, 2005.
- 8) 前島新史、松野吉宏: 前癌性(前浸潤性)病変、特に異型腺腫様過形成(AAH)の病理診断、MOOK 肺癌の臨床 2004-2005、pp. 61-66、篠原出版新社、2005
- 9) 澁木康雄、蔦幸治、野本清明、前澤直樹、栃木直文、前島亜希子、笹島ゆう子、松野吉宏: 原発性肺腺癌特異的マーカーの免疫細胞化学的検討 - Surfactant apoprotein A, Napsin A, Thyroid

transcription factor-1 -、日本臨床細胞学会雑誌、45(1): 6-11, 2006.

- 10) Kazunori Fugo, Yoshihiro Matsuno, Kenzo Okamoto, Masahiko Kusumoto, Arafumi Maeshima, Mitsuhiro Kaji, Hirotsugu Takabatake, Haruhiko Kondo, Noriyuki Moriyama: Solitary capillary hemangioma of the lung: report of two resected cases detected by high-resolution CT. *Am J Surg Pathol*, in press.
- 11) Akiko Miyagi Maeshima, Arafumi Maeshima, Hisao Asamura, Yoshihiro Matsuno: Histologic prognostic factors for small-sized squamous cell carcinomas of the peripheral lung. *Lung Cancer*, in press.
- 12) 岡本賢三、富居一範、松野吉宏、前島新史、楠本昌彦、近藤晴彦、高島博嗣、加地苗人、原田敏之、上泉洋: 早期肺癌の疑いで切除された solitary capillary hemangioma の3例、第46回日本肺癌学会総会、2005. 11. 25-11. 26、千葉市
- 13) 楠本昌彦、立石宇貴秀、荒井保明、鈴木健司、山田一彦、蔦幸治、松野吉宏: 多房性嚢胞を呈した縦隔原発精上皮腫の一例、第34回胸部放射線研究会東京部会、2005. 12. 17

井野彰浩 ;

- 1) 牛尾恭輔、井野彰浩、他: 代表的な免疫異常状態における消化管病変の特徴。胃と腸, vol. 40, p. 115-117, ATL/L, 2005.
- 2) 井野彰浩、他: 消化管に多発性腫瘍を認める症候群。臨床画像別刷, vol. 21, p. 736-742, 2005.

仁木 登

- 1) K. Mori, N. Niki, T. Kondo, Y. Kamiyama, T. Kodama, Y. Kawata and N. Moriyama: Development of a Novel Computer-Aided Diagnosis System for Automatic Discrimination of Malignant From Benign Solitary Pulmonary Nodules on Thin-section Dynamic Computed Tomography. *J Comput Assist Tomogr*, Vol. 29, No. 2, pp. 215-222, 2005.
- 2) Y. Abe, K. Hanai, M. Nakano, Y. Ohkubo, T. Hashizume, T. Kakizaki, M. Nakamura, N. Niki, K. Eguchi, T. Fujino and N. Moriyama: A Computer-aided Diagnosis (CAD) System in Lung Cancer Screening with Computed Tomography. *Anticancer Research*, Vol. 25, No. 1B, pp. 483-488, 2005.
- 3) S. Toyota, N. Niki, H. Nishitani: SAKURA-Viewer: Intelligent Order History Viewer based on Two-Viewpoint Architecture, *IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine*, to appear, 2006.
- 4) 仁木登: ヘリカルCT画像の肺がんCADシステムの臨床運用、肺癌, Vol. 45, No. 2, pp. 173-181, 2005.
- 5) H. Sato, N. Niki, H. Masuda, S. Machida, N. Moriyama: Computer-aided diagnosis workstation and data base system for chest diagnosis based on

- multihelical CT images, Proc. SPIE Medical Imaging, 2006 (to appear).
- 6) K. Minami, Y. Kawata, N. Niki, H. Ohmats, M. Kusumoto, R. Kakinuma, K. Mori, K. Eguchi, M. Kaneko, N. Moriyama: Classifying pulmonary nodules using dynamic enhancement multislice CT images, Proc. SPIE Medical Imaging, 2006 (to appear).
 - 7) Y. Kawata, H. Nakaoka, N. Niki, H. Ohmats, M. Kusumoto, R. Kakinuma, K. Eguchi, M. Kaneko, N. Moriyama: Growth-rate estimation of pulmonary nodules in three-dimensional thoracic CT images based on CT density histogram analysis and its application to nodule classification, Proc. SPIE Medical Imaging, 2006 (to appear).
 - 8) S. Saita, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, Y. Nakano, H. Omatsu, K. Tominaga, K. Eguchi, N. Moriyama: Algorithm of Pulmonary Emphysema Extraction Using Low Dose Thoracic 3-D CT Images, Proc. SPIE Medical Imaging, San Diego, 2006 (to appear).
 - 9) T. Nishio, S. Saita, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, H. Ohmatsu, R. Kakinuma, N. Moriyama, H. Nishitani: Calculating the amount of feature for classification Algorithm of pulmonary vein and artery, Proc. SPIE Medical Imaging, 2006 (to appear).
 - 10) J. Kawai, S. Saita, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, Y. Nakano, H. Nishitani, H. Omatsu, N. Moriyama: Automated anatomical labeling algorithm of bronchial branches based on Multi-Slice CT images, Proc. SPIE Medical Imaging, 2006 (to appear).
 - 11) M. Uehara, S. Saita, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, H. Nishitani, K. Tominaga, N. Moriyama: Quantitative Evaluation of Osteoporosis Likelihood Using Low Dose Thoracic 3-D CT Images, RSNA, pp. 816, 2005.
 - 12) H. Ishimori, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, M. Fujii, Y. Nakaya, Y. Nakaya, E. Matsui, H. Ohmatsu, N. Moriyama: Quantitative Analysis of Alveoli Structure of Human Lung Tissue Specimens Based on Micro 3-D CT Images, RSNA, pp. 749, 2005.
 - 13) N. Hashimoto, S. Saita, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, Y. Nakano, H. Ohmatsu, K. Tominaga, K. Eguchi, N. Moriyama: Quantitative Evaluation of Low Attenuation Area Distribution for Assisting Pulmonary Emphysema Diagnosis Using Low Dose Thoracic 3-D CT Images, RSNA, pp. 753, 2005.
 - 14) K. Minami, Y. Kawata, N. Niki, H. Omatsu, M. Kusumoto, R. Kakinuma, K. Eguchi, M. Kaneko, N. Moriyama: Quantitative Classification of Small Pulmonary Adenocarcinomas based on CT Number Histogram Patterns: Correlation with Histopathologic Characteristics, I-ELCAP, 2005.
 - 15) Y. Nakano, S. Saita, K. Eguchi, N. Moriyama, M. Sasagawa, N. Niki: Three-dimensional analysis method for quantifying emphysema using multislice computed tomography, ATS2005, San Diego, p. 180, 2005.
 - 16) N. Niki: Intelligent CAD based on Anatomical Classification, 12th International Conference on Screening for Lung Cancer, 2005.
 - 17) M. S. Ahamed, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, H. Iwasaki: Bone, blood vessel and muscle detection based on multi slice CT images of head and neck, IEICE Technical Report Medical Imaging, Vol. 105, No. 580, pp. 89-92, 2006.
 - 18) 河村奈美, 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の検討, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 579, pp. 37-40, 2006.
 - 19) 橋本尚人, 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画像を用いた肺気腫診断支援システムの構築, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 579, pp. 45-48, 2006.
 - 20) 川井淳, 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, 森山紀之: マルチスライスCT画像を用いた区域気管支の分類アルゴリズム, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 579, pp. 49-52, 2006.
 - 21) 足立貴志, 安友基勝, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 上野淳二, 西谷弘: Stool Tagging法に用いる大腸仮想化内視鏡, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 579, pp. 53-56, 2006.
 - 22) 梶原大典, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸, 江口研二, 西山祥行, 土田敬明, 楠本昌彦, 金子昌弘, 柿沼龍太郎, 森山紀之: 10mm厚CT画像を用いた肺がん検診用CADシステムの性能評価, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 579, pp. 89-92, 2006.
 - 23) 石森裕之, 河田佳樹, 仁木登, 藤井正司, 中屋良宏, 松井英介, 大松広伸, 森山紀之: マイクロCT画像を用いた薄面化による肺胞壁抽出アルゴリズム, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 579, pp. 93-96, 2006.
 - 24) 上原理宏, 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, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 579, pp. 97-100, 2006.
 - 25) 鈴木秀宣, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 天野雅史, 西谷弘: 医用画像の二次利用のための匿名化方法, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 579, pp. 109-112, 2006.
 - 26) 野原麻美, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 西谷弘, 大松広伸, 森山紀之: マルチスライスCT画像を用いた検査部位分類アルゴリズムの構築, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 580, 73-76, pp. 2006.
 - 27) 西尾貴志, 財田伸介, 久保 満, 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸, 江口研二, 柿沼龍太郎, 森山紀之: マルチスライスCTを用いた肺動静脈分類の解析, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 580, pp. 97-100, 2006.
 - 28) 友田格, 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: 検診用マルチスライスCT

画像を用いた冠動脈石灰化検出アルゴリズム, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 580, pp. 113-116, 2006.

- 29) 中島浩徳, 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: 時系列検診CT画像を用いた肺がん検出システムの構築, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 579, pp. 29-32, 2006.
- 30) 中岡道晴, 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸: 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, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 579, pp. 33-36, 2006.
- 31) M. Sinsuat, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, H. Ohmatsu, K. Tominaga, N. Moriyama: Diagnostic Performance Evaluation of CT Slice Thickness for Lung Cancer Detection, IEICE Technical Report Medical Imaging, Vol. 105, No. 303, pp51-55, 2005.
- 32) 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 大松広伸, 笹川道三, 柿沼龍太郎, 森山紀之: マルチスライスCT画像を用いた葉単位別の肺気腫解析アルゴリズム, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 169, pp. 37-41, 2005.
- 33) 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肺気腫抽出アルゴリズム, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 303, pp. 75-79, 2005.
- 34) 南和宏, 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸, 楠本昌彦, 山田耕三, 柿沼龍太郎, 江口研二, 森清志, 金子昌弘, 森山紀之: マルチスライス造影CT画像を用いた良悪性鑑別, 信学技報 MEとバイオサイバネティクス, Vol. 105, No. 221, pp. 19-22, 2005.
- 35) 南和宏, 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸, 楠本昌彦, 山田耕三, 柿沼龍太郎, 江口研二, 森清志, 金子昌弘, 森山紀之: マルチスライス造影CT画像を用いた肺野小型結節の良悪性鑑別, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 303, pp87-91, 2005.
- 36) 足立貴志, 安友基勝, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 上野淳二, 西谷弘: Stool Tagging法に用いる大腸仮想化内視鏡, 信学技報 MEとバイオサイバネティクス, Vol. 105, No. 221, MBE2005-38, pp. 63-65, 2005-7.
- 37) 鈴木秀宣, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 天野雅史, 西谷弘: 医用画像の二次利用のための匿名化方法, 信学技報 MEとバイオサイバネティクス, Vol. 105, No. 221, pp. 1-4, 2005.
- 38) 中島浩徳, 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: 時系列検診CTを用いた肺がん検出システム, 信学技報 パターン認識・メディア理解, Vol. 105, No. 63, pp. 31-35, 2005.
- 39) 西尾貴志, 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, 森山紀之: マルチスライスCT画像を用いた肺動脈・肺静脈抽出アルゴリズム, 信学技報 パターン認識・メディア理解, Vol. 105, No. 63, pp. 41-45, 2005.
- 40) 西尾貴志, 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, 森山紀之: マルチスライスCT画像を用いた肺動脈分類アルゴリズム, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 169, pp. 31-35, 2005.
- 41) 上原理宏, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 西谷弘, 笹川道三, 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, 信学技報 MEとバイオサイバネティクス, Vol. 105, No. 221, pp. 59-62, 2005.
- 42) 上原理宏, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 西谷弘, 笹川道三, 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, 生体医学シンポジウム, pp. 20-24, 2005.
- 43) 上原理宏, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 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, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 386, pp. 69-73, 2005.
- 44) 川井淳, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 西谷弘, 笹川道三, 大松広伸, 森山紀之: マルチスライスCT画像を用いた気管支の枝名対応付けアルゴリズム, 信学技報 パターン認識・メディア理解, Vol. 105, No. 63, pp37-40, 2005.
- 45) 川井淳, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 西谷弘, 笹川道三, 大松広伸, 森山紀之: マルチスライスCT画像を用いた気管支枝名対応付けアルゴリズムの構築, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 169, pp27-30, 2005.
- 46) 川井淳, 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, 森山紀之: マルチスライスCT画像を用いた気管支枝名対応付けアルゴリズムの検討, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 386, pp. 45-49, 2005.
- 47) 河村奈美, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 西谷弘, 笹川道三, 大松広伸, 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, 信学技報 MEとバイオサイバネティクス, Vol. 105, No. 221, pp. 11-14, 2005.
- 48) 友田格, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 伊谷寧崇, 笹川道三, 森山紀之: 検診用マルチスライスCT画像を用いた冠動脈石灰化検出アルゴリズムの構築, 信学技報 MEとバイオサイバネティクス, Vol. 105, No. 221, pp. 15-18, 2005.
- 49) 友田格, 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: 検診用マルチスライスCT画像を用いた冠動脈石灰化検出アルゴリズムの構築, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 303, pp. 81-85, 2005.
- 50) 友田格, 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: 検診用マルチスライスCT画像を用いた冠動脈石灰化検出アルゴリズムの構築, 生体医学シンポジウム, pp. 50-53, 2005.
- 51) 野原麻美, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 西谷弘, 大松広伸, 森山紀之: マルチスライスCT画像を用いた検査部位分類アルゴリズム, 信学技報 医用画像, Vol. 105, No. 386, pp. 75-78, 2005.
- 52) 橋本尚人, 立花裕之, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁

- 木登, 中野恭幸, 笹川道三, 江口研二, 森山紀之 : マルチスライスCT画像を用いた肺気腫診断支援システムの構築, 生体医工学シンポジウム, pp. 54-58, 2005.
- 53) 南和宏, 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸, 楠本昌彦, 柿沼龍太郎, 森清志, 山田耕三, 西山祥行, 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CT値ヒストグラムに基づいた経時変化の定量化, JAMIT, P1-5, 2005.
- 54) 足立貴志, 安友基勝, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 上野淳二, 西谷弘 : Stool Tagging法に用いる大腸仮想化内視鏡, JAMIT, P3-4, 2005.
- 55) 梶原大典, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸, 江口研二, 西山祥行, 土田敬明, 楠本昌彦, 金子昌弘, 柿沼龍太郎, 森山紀之 : 10mm厚CT画像を用いた集団検診用CADシステムの評価, JAMIT, P1-7, 2005.
- 56) 鈴木秀宣, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 天野雅史, 西谷弘 : 医用画像の二次利用のための匿名化方法, JAMIT, P5-5, 2005.
- 57) 中島浩徳, 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 : 時系列検診CTを用いた肺がん検出システムの検討, JAMIT, P1-6, 2005.
- 58) 西尾貴志, 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, 森山紀之 : マルチスライスCT画像を用いた肺動脈・肺静脈抽出アルゴリズムの構築, JAMIT, P1-4, 2005.
- 59) 上原理宏, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 西谷弘, 笹川道三, 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, JAMIT, IIA35, 2005.
- 60) 川井淳, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 西谷弘, 笹川道三, 大松広伸, 森山紀之 : マルチスライスCT画像を用いた気管支の枝名対応付けアルゴリズム, JAMIT, IIA29, 2005.
- 61) 石森裕之, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 藤井正司, 中屋良宏, 松井英介, 大松広伸, 森山紀之 : マイクロCT画像を用いた肺の末梢構造の解析, JAMIT, P1-9, 2005.
- 62) 友田格, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 伊谷寧崇, 笹川道三, 森山紀之 : 検診用マルチスライスCT画像を用いた冠動脈石灰化検出アルゴリズムの構築, JAMIT, P2-5, 2005.
- 63) 橋本尚人, 立花裕之, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 中野恭幸, 笹川道三, 江口研二, 森山紀之 : マルチスライスCT画像を用いた肺気腫診断支援システム, JAMIT, P1-8, 2005.
- 64) 野原麻美, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 西谷弘, 大松広伸, 森山紀之 : マルチスライスCT画像における検査部位分類アルゴリズム, FIT, pp. 341-342, 2005.
- 65) M. Sinsuat, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, H. Ohmatsu, M. Sasagawa, N. Moriyama : Multi-Slice Helical CT for Lung Cancer Screening: Diagnostic Performance Evaluation of 10mm and 2mm Thickness CT Slice Images, FIT, pp 343-344, 2005.
- 66) 河村奈美, 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, CADM2005合同論文集, pp. 277-278, 2005.
- 67) 西尾貴志, 財田伸介, 久保満, 河田佳樹, 仁木登, 大松広伸, 江口研二, 柿沼龍太郎, 森山紀之 : 肺動脈・肺静脈分類アルゴリズムのための特徴量算出方法, CADM2005合同論文集, pp. 279-280, 2005.

H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む)

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし
3. その他 なし

分担研究報告書

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

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、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、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) 肺がんおよび乳がん検診に対する PET の検出率を CT と比較するとともに、これらの発見された肺がん・乳がんの画像上の特徴についての解析を行い、どのようなタイプの肺がん・乳がんが PET および CT で発見可能であるのかを明らかとする。さらにはがん細胞が肺胞上皮に沿って広がっている超早期の肺がんは CT 画像上スリガラス状陰影（GGO）を呈する。これらの肺がんに対する PET に検出能および治療後の予後との関係を明らかとする。乳がんについては浸潤がんとは非浸潤がんとは PET との関係をはっきりとさせる。
- 3) 画像診断法の進歩に伴い、診断医は大量の画像読影を強いられることとなりこのことは大きな問題となっている。これらの大量の画像読影を効率よく行うための新しい画像読影ワークステーションの開発を行う。
- 4) マルチスライス CT の画像情報を用いた新しい仮想内視鏡の画像表示方法として大腸検査において死角のない新しい仮想内視鏡表示のソフトウェアの開発を行う。

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、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。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 3,792 人を対象とした。
- 2) 肺がん検診において発見された肺がん症例の CT 上の画像をスリガラス上陰影群、一部充実陰影群、充実陰影群に分類しこれらの群に対する PET の検出能を明らかとする。CT 撮影に際しては 16 列マルチスライス CT を用い 2mm 間隔での画像の読影を行った。乳がんについてはマンモグラフィ、乳腺超音波検査と PET と n 診断能についての比較を行った。
- 3) 大量の画像データを効率よく読影処理するための総合読影ワークステーションの開発を行った。開発項目としては、画像表示モニター、画像表示を行う際の効率の良い表示方法、画像編

集、診断用レポート作成についての効率化、特に経過観察症例に対する対応についての観点から開発を進めた。

- 4) 体積単位の画像情報を有する CT、MRI の画像データから 3 次元画像を構成することが可能でありこの技術を用いて仮想内視鏡画像を構築することは従来の手法でも可能であった。今回新たに開発した撮像方法では大腸内に十分な空気を注入した後にマルチスライス CT で撮影しこの画像情報を用いた効率の良い仮想内視鏡の表示方法の開発を行った。

(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、同意の得られた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) 40 才以上の男女を対象とし、PET、消化管内視鏡、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、3,792 人の検診で 191 人 (5.04%) 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 35 人 (0.94%)、大腸がん 46 人 (1.21%)、肺がん 31 人 (0.82%)、乳がん 14 人 (0.82%) であった。
- 2) 高精度のがん検診によって発見された肺がんのうちスリガラス状陰影 (GGO) を呈する超早期の肺がんに対しては PET での発見は 1 例

も存在しなかった。今後 PET で発見された肺がん症例の治療後の予後を調査することによって PET による肺がん発見の有用性を適時発見の視点から評価することの必要性が確認された。乳がんについてはマンモグラフィ、乳房超音波検査で発見された乳がんのうち PET 検査が行われた 10 例の解析では非浸潤がん 4 例はいずれも PET で発見することはできなかった。

- 3) 大量の画像データを効率よく読影処理するためのプロトタイプの総合読影ワークステーションの開発を行った。画像表示モニターとしては高精細モニターを使用し画像表示操作としては前例のない手および足での操作が可能なシステムとした。画像表示、画像編集能については経過観察症例、有所見症例に対する対応を重視し、読影時に必要な画像をタグ付けによって認識させ、経過観察時にこれらを 1 回の操作で表示させるシステムの開発を行った。
- 4) マルチスライス CT の画像情報を用いた新しい仮想内視鏡の画像表示方法として大腸のハウストラ裏面の死角をなくすための表示方法として大腸を切り開いた状態での表示と視野を 90 度とした表示方法の開発を行った。このことによって病変の形態に加え経時的な血流動態の情報が得られ診断能の向上が得られた。

D. 考察

- 1) 高精度の検診によって男・女 40 才以上では 5.04% 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) 肺がん症例においてがん細胞が肺胞上皮に沿って広がっている超早期の肺がんに対する PET の診断能は CT よりも劣ることが明らかとなった。今後、PET 陽性および PET 陰性の肺がんの形態と予後とを明らかにし、PET 陽

性となった時点での治療開始での予後調査を行うことによって PET 陽性となった時点での治療で十分であるかの評価を行う。このことによって肺がんの適時発見基準が確立するものとする。乳がんについては非浸潤がんに対しての PET の診断能がマンモグラフィ、乳房超音波に比して低いことが示唆された。今後はさらに症例の集積を行う予定である。

- 3) 画像診断機器の進歩に伴い大量の画像読影業務が生じており、読影業務の大幅な負担となっており、このことは医療現場での大きな問題となっている。今回のプロトタイプの総合ワークステーションの開発では高精細画像表示モニターを使用することによってマンモグラフィを除くほぼすべての画像で良好な画質の表示を得ることが可能となった。操作機能としては、足を使用することによって手を自由に使えることとなり画像送りを行いながらレポート入力を行うことが可能となり、レポート作成効率が著しく向上するものと考えられた。また有所見症例に対する特定画像の読影時におけるタグ付けにより、経過観察時に前回画像との比較を行う労力が大幅に軽減された。またこのシステムはカンファレンスや患者への説明時における画像選択にも応用することが可能と考えられた。
- 4) 三次元的な体積単位の画像情報を用いた仮想内視鏡は非侵襲的な検査方法であり今後の臨床および検診への応用が期待されている。これらの仮想内視鏡画像のソフトウェアをさらに進めることによって検査効率やがん診断における発見精度が向上するとともに質的な診断が向上するものと考えられる。今後高齢者や全身状態の不良な症例を中心に臨床応用を行う。

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、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。平成 16 年 2 月 1 日から平成 17 年 1 月 31 日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 3,792 人を対象とし検診のデータの解析を行った。検診の結果 191 人 (5.04%) 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 35 人 (0.94%)、大腸がん 46 人 (1.21%)、肺がん 31 人 (0.82%)、乳がん 14 人 (0.82%) 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必要がある。さらに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。

- 2) 肺がん症例においてがん細胞が肺胞上皮に沿って広がっている超早期の肺がんはがん病巣内に多量の空気を有しており、このため X 線の透過性が周囲正常肺と同等であり胸部単純 X 線検査では発見不能であり CT による検査が必要であることは証明されている。これらの肺がんに対する PET の診断能は CT よりも劣ることが明らかとなった。しかしながら、これらの肺がんに関しては再発症例が全く認められないことより、今後、PET 陽性および PET 陰性の肺がんの形態と予後とを明らかにし、PET 陽性となった時点での治療開始での予後調査を行うことによって PET 陽性となった時点での治療で十分であるかの評価を行う。このことによって肺がんの適時発見基準が確立するものとする。乳がんについては非浸潤がん 4 例に対する PET 検査の結果はすべて発見不能であり乳がんに対する PET の診断能はマンモグラフィ、乳房超音波と比較して低いことが示唆された。今後さらに症例を集積し PET の診断能を明らかとすることが必要と考えられた。
- 3) 画像診断機器の進歩に伴い、検査数の増加とともに一検査当たりの撮影枚数が大幅に増加することとなった。この結果として大量の画像読影業務が生じることとなり、医療現場において大きな問題となっている。この問題を解決する目的で高効率の総合読影ワークステーションの開発を行った。足を利用した画像選択機能を

有することにより画像観察を行いながらレポート作成が可能なことと、経過観察やカンファレンス、患者に説明をするための画像にタグ付けを行う機能を有しており読影業務が大幅に軽減されることが期待できる。

- 4) 三次元的な体積単位の画像情報を用いた仮想内視鏡は非侵襲的な検査方法であり今後の臨床および検診への応用が期待されている。これらの仮想内視鏡による画像表示ソフトウェアの開発を行うことによって死角のない精細な画像表示が可能となった。このことによってがん診断における発見精度が向上するとともに質的な診断が向上するものと考えられる。今後は通常の検査に加えて高齢者や全身状態の不良な症例を中心に臨床応用を行うことによって低侵襲な検査で精度の高い診断が可能になるものとする。また検診への応用も期待される。

F. 健康危険情報

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) Masayuki Kanematsu, Satoshi Goshima, Hiroshi Kondo, Hironori Nishibori, Hiroki Kato, Ryujiro Yokoyama, Toshiharu Miyoshi, Hiroaki Hoshi, Minoru Onozuka and Noriyuki Moriyama: Optimizing Scan Delays of Fixed Duration Contrast Injection in Contrast-Enhanced Biphasic/Multidetector-Row CT for the Liver and the Detection of Hypervascular Hepatocellular Carcinoma. J Comput Assist Tomogr 19-2:195-201, 2005
- 2) Gen Iinuma, Noriyuki Moriyama, Mitsuo Satake, Kunihisa Miyakawa, Ukihide Tateishi, Nachiko Uchiyama, Takayuki Akasu, Takahiro Fujii, Toshiaki Kobayashi: Vascular Virtual Endoluminal Images for Visualization of Invasive Colorectal Cancer on Contrast-Enhanced MDCT colonography. AJR 184:1-5,2005
- 3) Osamu Tanaka, Masayuki Kanematsu, Hiroshi Kondo, Satoshi Goshima, Hironori Nishibori, Hiroki Kato, Takuji Kiyu, Ryujiro Yokoyama, Hiroaki Hoshi, Noriyuki Moriyama: Solitary mediastinal lymph node metastasis of hepatocellular carcinoma:MR imaging Findings. Magnetic Resonance Imaging 23:111-114,2005
- 4) Masayuki Kanematsu, Shinji Osada, Nozomi Amaoka, Satoshi Goshima, Hiroshi Kondo, Hiroki Kato, Hironori Nishibori, Ryujiro Yokoyama, Hiroaki Hoshi, Noriyuki Moriyama: Expression of Vascular Endothelial Growth Factor in Hepatocellular Carcinoma and the Surrounding Liver and Correlation with MRI Findings. AJR 184:832-841,2005
- 5) Hiroshi Kondo, Masayuki Kanematsu, Kyoko Itoh, Katsuyoshi Ito, Yoji Maetani, Satoshi Goshima, Masayuki Matsuno, Naohumi Matsunaga, Junji Konishi, Hiroaki Hoshi, Noriyuki Moriyama: Does T2-weighted MR imaging improve preoperative detection of malignant hepatic tumors? Observer performance study in 49 surgically proven cases. Magnetic Resonance Imaging 23:89-95,2005
- 6) Takaaki Masuda, Akemi Kataoka, Shinji Ohno, Shigeru Murakami, Koshi Mimori, Tooru Utsunomiya, Hiroshi Inoue, Hinishi Tsutsui, Junko Kinoshita, Norikazu Masuda, Noriyuki Moriyama, Masaki Mori: Detection of occult cancer cells in peripheral blood and bone marrow by quantitative RT-PCR assay for cytokeratin-7 in breast cancer patients. International Journal of Oncology 26:721-730,2005
- 7) Gen Iinuma, Hideto Tomimatsu, Yukio Muramatsu, Noriyuki Moriyama, Toshiaki Kobayashi, Hiroshi Saitho, Tesuo Maeda, Kunihisa Miyakawa, Fumihiko Wakao, Mitsuo Satake, Yasuyuki Arai: Recent Advances in Radiology for the Diagnosis of Gastric Carcinoma. The Diversity of Gastric Carcinoma 221-232,2005
- 8) Yoshiyuki A, Kouzo H, Makiko N, Yasuyuki O, Toshinori H, Toru K, Masato N, Noboru N, Kenji E, Tadahiko F, Noriyuki M: A Computer-aided Diagnosis (CAD) System in Lung Cancer Screening with Computed Tomography. Anticancer Research 25:483-488,2005
- 9) Kiyoshi M, Noboyu N, Teruro K, Yukari K, Teturo K, Yoshiki K, Noriyuki M: Development of a Novel Computer-Aided Diagnosis System for Automatic Discrimination of Malignant From Benign Solitary Pulmonary Nodules on Thin-Section Dynamic Computed tomography. J Comput Assist Tomogr 29(2):215-222,2005
- 10) Takeshi Kawaguchi, Masahiko Kushimoto, Arafumi Maeshima, Ukihide Tateishi, Kenji Suzuki, and Noriyuki Moriyama: High-resolution Computed Tomography Appearances of Surgically Resected Pulmonary Metastases from Colorectal Cancer, with Histopathologic Correlation. Radiation Medicine 23(6)418-426,2005
- 11) 飯沼元、富松英人、斎藤博、村松幸男、森山紀之、宮川国久、若尾文彦：消化管造影検査における F P D - D R . カレントセラピー Vol.23, No2:17-21,2005
- 12) 飯沼元、富松英人、斎藤博、村松幸男、森山紀之、前田哲雄、宮川国久、若尾文彦、佐竹光夫、荒井保明：胃癌診断の現況と将来 放射線診断 (デジタルX線診断・CT診断)。胃と腸 40(1) : 37-47,2005
- 13) 飯沼元、森山紀之 : CTを用いた消化管の三次