

200823031A

(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20年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 森山 紀之

平成21(2009)年 4月

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	-----	22
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	-----	27
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	-----	33
4. がん高危険群に対する画像診断法の最適化に関する研究		
村松 幸男	-----	35
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	-----	38
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	-----	41
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		
松野 吉宏	-----	49
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	-----	51
III. 研究成果の刊行に関する一覧表	-----	54
IV. 研究成果の刊行物・別刷	-----	61

(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. 村松幸男	国立がんセンターがん予防・検診研究センター	部長
5. 黒木嘉典	栃木県立がんセンター	部長
6. 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
7. 松野吉宏	北海道大学病院病理部	部長
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

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) 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、腫瘍の機能的性状や、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C

T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) がん高危険群に対する画像診断法の最適化に関する研究

近年、がん検診の必要性が高まり、対策型のがん検診や人間ドックなどの任意型のがん検診が普及し、がん検診機関から精密検査が必要ながん高危険群が病院に紹介されている。一方、精査機関である病院では各種検査を駆使してがんの有無を診断するが、画像診断法の最適化（検査法の精度、検査間隔、検査のエンドポイント）については十分には検討されていない。本研究では高危険群の設定と画像診断との関係を明らかとし各危険群に対する画像診断法の最適化を目指す。

#### 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）大規模マルチ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

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。「がん診療画像リファレンスデータベース」の拡充を行う。昨年度、消化器癌に絞って登録・公開したバーチャルスライド病理画像のデータベース化をさらに他の臓器へ広める。既掲載症例の解説等の見直し、英文化を進める。

#### 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。

## 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症例に対して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）の研究協力者が行われる。

② 仮想内視鏡の開発。

仮想内の撮影は中央病院の症例で行った。今年度は大腸症例についての撮影を行った。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。検診の実施は予検センターにて行われた。

③ トモシンセシスの肺がん検診への応用。

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管家を明らかとし、これらのデータを基に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る。

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

核医学画像診断検査に関しては、FDG PET/CT検査による骨盤内小リンパ節転移診断の最適化、小動物用SPECT/CTを使ったIn-111標識リボソームを用いた腫瘍内不均一性の画像化に関する研究を行った。MRI検査に関しては、小径ソレノイドコイルを用いてマウス腫瘍超高分解能イメージングを可能にした。これらの核医学画像と高磁場MRI画像の融合を行い新たな診断基準の導入を目指す。

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7000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) がん高危険群に対する画像診断法の最適化に関する研究

2004年2月から予検センターや他の検診施設から紹介されたCA19-9高値例を対象にMD-CT検査とCA19-9の測定を行い、MD-CTの結果とCA19-9の推移、精査後の腸がん発生の有無と検査から発生までの期間、MD-CTの検査法について検討した。腸がんに対するCT検査の最適化に関する研究を行う。

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

各種癌のMRIによる機能画像やPETを用いたサーベイランス、治療の必要性を考慮した層別化及び早期の治療効果判定の可能性をretrospectiveに検討し診断基準案を作成した。Prospective studyのデザインと実施：protocolを各種がんについて作成し、症例の蓄積を進め検討する。

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

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る。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

国立がんセンター中央病院・内視鏡部、放

射線診断部、臨床検査部病理検査室、および同センターががん対策情報センターの協力を得て、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、劣化した標本や不足標本は保管パラフィンブロックから新たに標本作製・染色を追加して画像取得を行った。通常のデジタルカメラのほか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。

#### 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。

#### (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を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

- ① 40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、6,894人の検診で351人(5.1%)の高頻度でがんが発見された(多重がん10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72例中64例(89.0%)、発見大腸がん92例中81例(89.0%)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。CA-19-9が高値を示した462例の解析ではがん症例は21例(4.5%)であったが腺がんは1例(0.2%)であった。
- 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の開発を進め進行がんでは100%、早期がんでも80%を超える検出能が得られた。マンモグラフィCADについては本研究のデータを基に薬事申請を行い承認された。
- 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。

- 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)の開発では0.6mmの小焦点にもかかわらず人体の撮影が可能出力を有するX線発生装置の開発に成功し肺野結節性病変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

擬人的骨盤ファントムは、単光子検出率と偶発同時計数および即時同時計数の関係において、PET用標準ファントムのNEMAファントムよりも臨床データに近似した結果を示し、臨床検査の撮像条件の設定に有用であることが示された。VUE point法により3次元収集データを再構成することにより、画像ノイズが低減し、病変のコントラストが改善し、2次元収集データのOSEM法と同等の画質の画像が得られることが示された。肺癌症例を対象とした検討でも、VUE point法により縦隔肺門リンパ節転移診断の成績が改善した。In-111標識リポソームがマウス移植腫瘍の辺縁部に集積することがSPECT撮像により明らかになり、腫瘍内不均等分布を可視化できた。膀胱神経浸潤モデルを対象とした高分解能イメージングでは、膀胱の神経浸潤に関する詳細な知見を得ることができた。

### 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

最初と最後の検診CT画像を用いた9例のVDTの平均値は、平均直径法が716日、修正直径法が561日、体積法が231日であった。組織型別では、腺がん(5例)のVDTの平均値は、平均直径法が1227日、修正直径法が952日、体積法が349日、小細胞がん(2例)のVDTの平均値は、平均直径法が55日、修正直径法が55日、体積法が49日、扁平上皮がん(1例)のVDTは、平均直径法が55日、修正直径法が

51日、体積法が60日、大細胞神経内分泌癌(1例)のVDTは、平均直径法が142日、修正直径法が129日、体積法が178日であった。最初と経時的な検診CT画像を用いたVDT、すなわち、初回と6ヶ月後、初回と1年後、初回と1年半後、初回と2年後のVDTは、計算のための間隔が長くなる程、小さくなる傾向を認めた。半年毎の検診CT画像を用いたVDTは、直径法と体積法で乖離が認められ、腺がんにおいて顕著であった。また、腺がんの半年毎のVDTは一定ではなかった。

### 4) がん高危険群に対する画像診断法の最適化に関する研究

- ① 40歳以上の受診者7044名の超音波検査とCA19-9の検査結果をもとにした精密検査で15名の膵癌(膵管癌:8名、内分泌腫瘍:6名、pseudo-papillary tumor 1名)が診断された。
- ② CA19-9に関して判定1:6568名(9.2%)、判定3:401名(5.7%)、平均:46.8U/ml、判定4:75例(1.1%)、平均:143.9U/mlであり、判定3において総合検診結果と精密検査結果から14名が癌と診断された。その内訳は胃癌6名、大腸癌2名、乳癌2名、肺癌2名、膵管癌1名、肝臓癌1名であった。また判定4から7名が癌と診断され、その内訳は胃癌4名、大腸癌2名、肺癌1名であった。CA19-9異常例476名中で癌は21名(4.4%)に発見され、膵管癌は僅か1名(0.2%)であった。
- ③ 腹部超音波検査を施行した7044名から13名(0.18%)の膵癌が検出された。初回検診で6名(膵管癌4名、内分泌腫瘍1名、pseudo-papillary tumor 1名)繰り返し検診で7名(膵管癌2名、内分泌腫瘍5名)が膵癌と診断された。初回超音波診断の判定0,1,2と診断された6756名から4名の膵管癌と5名の内分泌腫瘍が検出されたが、7名は再度検診の超音波検査で診断された。判定3と初回に診断された275名から2名の膵管癌と1例のpseudo-papillary tumorが検出された。判

定4と初回に診断された10名から1名の内分泌腫瘍、判定5と初回に診断された3名から2名の膵管癌が検出された。

- ④腹部超音波検査による膵の描出性の検討では飲水法を加味しても膵尾部の描出が困難であったものは163名、膵の全体が描出困難であったものは15名であり、476名中178名(37.4%)が膵の描出困難を示した。今回の検討では膵尾部癌の2名は初回の超音波検査で検出されなかったが、CA19-9の上昇や膵尾部の観察が困難という理由で精密検査が施行され膵管癌と診断された。また内分泌腫瘍の5名は再度の超音波検査で検出された。
- 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  
対象となった47例は全例女性、年齢の中央値は55歳であった。従来のDynamic Study単独での判定では鋭敏度：50%、特異度：88%、正診率：44%、陽性的中率：64%、陰性的中率81%であった。一方でDynamic StudyにDWIを加えたCombination studyの判定では鋭敏度：86%、特異度：88%、正診率76%、陽性的中率75%、陰性的中率94%であった。Dynamic Study早期相・後期相ともに造影効果を認めずDWIにて高信号が見られた2例はCombination studyではNon-CRと診断されたが、術後病理にて1例は非浸潤癌、もう1例は浸潤癌の残存が確認された。Dynamic Study後期相のみにて造影効果を認めるがDWIにて高信号が見られなかった7例はCombination studyではCRと判定されたが、術後病理では2例に非浸潤癌の残存が認められたが残りの5例はpCRであった。また、Dynamic Study早期相・後期相ともに造影効果が見られたがDWIにて高信号が認められなかった3例はCombination studyではNon-CRと診断されたが1例が非浸潤癌、1例が浸潤癌で1例がpCR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。

- 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。286例に適用して評価を行った結果、FN=0、FPO.63/例と高い検出精度を得た。約1100例の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。さらに、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) 低線量CT画像・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、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。
- 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。また、時系列の高精細CT画像を用いた結節内部のCT値分布の経時的な変化を定量的に評価するアルゴリズムを構築した。体積増時間と比較して提案アルゴリズムが良悪性鑑別に有用である結果を得ており、さらに周囲既存構造の経過変化の定量化アルゴリズムの開発を進めている。

## ③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ている。



④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ており、肝動脈・肝静脈・門脈の形態を画像特徴から分類する基本アルゴリズムの開発をこなした。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。

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

昨年度に引き続き、おもに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、切除病理標本の肉眼像・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。診断価値の高い免疫染色像も加えた。また可能なものはVS画像を作製して国立がんセンターがん診療画像リファレンスデータベースに掲載し、公開した。

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、希な例、および腫瘍と間違われやすい疾患や病変を集めた今年度は、26症例、421画像(X線-111、内視鏡-122、超音波-18、CT-17、MRI-4、切除標本など-40、病理組織像-79、その他の画像-30)を登録した。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乳腺腫瘍画像データベース

乳腺腫瘍の典型例、非典型例、希な例、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、13症例、130画像(MMC-31、US-22、MRI-17、細胞診-2、病理組織像-58)を登録し、日本語、英語にて公開した。

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、希な例、変を含めこれまでに、140症例、1,148画像を登録し、今年度は、英語版を公開発信し

た。

④癒し憩い画像データベース

今年度は、静止画像17,172、動画像993を登録し、これまでに静止画93,786、動画像4,091を発信公開した。一日の表示回数も平均約1万を超えている。また、週平均約3万件のアクセスがあった。医療従事者、がん患者、教育現場、多方面から画像提供を頂き、心のケアやQOLの向上のため賛同頂いた。インターネットを使用できない方のために画像集を作成し、各緩和ケア病棟やがん拠点病院等に配布した。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) 高精度のがん検診によって20人に一人の割合で何らかのがんが発見され潜在的ながんが数多く存在することが明らかとなり検診の重要性が確認された。
- 2) 仮想内視鏡の高い診断能が明らかとなり臨床への応用、がん検診への応用が可能と考えられた。
- 3) 大腸仮想内視鏡の前処置として希釈バリウムを前もって飲ませておきこのバリウム像をコンピュータ操作によって取り除くことによって良好な画像が得られるとともにX線被曝低減にも有用なことが判明した。
- 4) 大腸仮想内視鏡、マンモグラフィに対するCADの開発が順調に進んでいる。今後CADの普及によって診断能の向上と診断の均てん化が得られる。
- 5) トモシンセシスはCTの1/8~1/10のX線量で6mm大のGGOを呈する結節の検出が可能であることが判明した。今後CTに先行する検査および検査および肺がん検診への応用が期待される。
- 6) 拡大CTを用いることによって肺野小病変に対する診断能が向上することが判明した。今後CT検診で発見された小病変の質的診断に拡大CTを用いることによって適切な

治療が行えるものとする。

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

核医学診断技術と3.0T高磁場MRI装置を用いた高分解能診断技術に関して、がんの機能情報の可視化に着いての検討を進めた。臨床的検討では、臨床的有用性の高い擬人的骨盤ファントムを開発することができた。また、VUE point法による3次元収集データの再構成法が、リンパ節転移などの小病変の描出に有用であることが示唆された。実験的検討では、SPECT撮像により高感度画像、高磁場MRIによる高分解能撮像に関して、技術的進歩があり、将来のSPECT/MRI融合画像などの臨床的有用性の高い画像診断技術の開発が期待できた。

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

肺がんの大きさの計測については体積法によるVDTを基準とすると、従来の直径法によるVDTは、腺がんの進展を過小評価している可能性が示唆された。また、腺がんの半年毎のVDTは一定ではない。今後正確な肺がんの大きさの経過観察を行うためには体積法によるVDTを導入する必要があると考えられる。

4) がん高危険群に対する画像診断法の最適化に関する研究

がん検診における膵癌検出率の向上には腹部超音波検査とCA19-9の併用と繰り返しの検診受診が有用であった。しかし、超音波検査で膵全体が描出されて画像評価が可能であった頻度は62.6%と低く、今後の対策としては膵観察難例に対する検査法の更なる工夫やMRIの応用なども検討する必要がある。

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

従来のDynamic Studyに細胞密度や組織構築の情報であるDWIを加えることで乳がんにおけるNACの治療効果判定能を改善することが可能であった。特に陰性的中率が向上する意義は大きく、画像診断にて癌残存の可能

性が低い場合は以前腫瘍があった場所のNAC後生検を施行し、その病理所見と総合的に判定することで、不要な手術を避け厳重な経過観察をするとの選択肢が可能になる可能性がある。

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

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支援がん画像診断装置の実用化が期待される。

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

VS画像を用いた病理画像データベースを拡充できた。

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、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。一方、“がんの画像”という暗いイメージを少しでも和らげ、また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、静止画像のみならず動画による自然の風景・風情をとり入れた。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。特に今年度は、大学、大学の心理学科の教育現場やマスコミからの画像借用の依頼が多かった。発表会やプレゼンテーションにも活用され、評価が高まりアクセスが増えている。

#### 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) 柿沼龍太郎、金子昌弘、大松広伸、江口研二、森山紀之：低線量ヘリカルCTによる肺がん検診の実際。呼吸と循環（医学書院）、第56-5、P457-463、2008
- 2) 飯沼元、三宅基隆、荒井保明、森山紀之：胃癌—基礎・臨床研究のアップデート—診断技術の最新動向 胃癌診断におけるデジタルX線装置の開発。日本臨牀、第66巻増刊号5、P151-158、2008
- 3) 飯沼元、三宅基隆、荒井保明、村松幸男、森山紀之、松田尚久、斉藤豊、平野雄士、山崎通尋、三谷美行、七戸金吾、松本和彦：CT colonography 大腸癌スクリーニングへの応用を目指して。胃と腸、第43-6、P939-954、2008
- 4) Shuji Yamamoto, Yoshihiro Koyama, Masahiro Suzuki, Hirofumi Nagasawa, Ryutaro Kakinuma, Noriyuki Moriyama：Optimized Control of X-ray Exposure and Image Noise Using a Particular Multislice CT Scanner. 日本放射線技術学会雑誌 第64-8:955-959, 2008
- 5) Hiroshi Kondo, Masayuki Kanematsu, Satoshi Goshima, Yuhei Tomita, Toshiharu Miyoshi, Atushi Hatcho, Noriyuki Moriyama, Minoru Onozuka, Yoshimune Shiratori, Kyongtae T. Bae：Abdominal Multidetector CT in Patients with Varying Body Fat Percentages: Estimation of Optimal Contrast Material Dose<sup>1</sup>. Radiology Vol. 249, No3:872-877, 2008
- 6) Toshiharu Miyoshi, Masayuki Kanematsu, Hiroshi Kondo, Satoshi Goshima, Yusuke Tsuge, Atushi Hatcho, Yoshimune Shiratori, Minoru Onozuka, Noriyuki Moriyama, Kyongtae T. Bae：Abdomen: Angiography with 16-Detector CT-Comparison of Image Quality and Radiation Dose between Studies with 0.625-mm and those with 1.25-mm Collimation<sup>1</sup>. Radiology Vol 249, No1:142-150, 2008
- 7) Satoshi Goshima, Masayuki Kanematsu, Hiroshi Kondo, Ryujiro Yokoyama, Kimihiro Kajita, Yusuke Tsuge, Haruo Watanabe, Yoshimune Shiratori, Minoru Onozuka, Noriyuki Moriyama：Diffusion-Weighted Imaging of the Liver: Optimizing b Value for the Detection and Characterization of Benign and Malignant Hepatic Lesions. Journal of magnetic resonance imaging 28:691-697, 2008
- 8) Tatsushi Kobayashi, Takayuki Hayashi, Shinotaro Funabasama, Shinsuke Tsukagoshi, Manabu Minami, Noriyuki Moriyama：Three-dimensional perfusion imaging of hepatocellular carcinoma using 256-slice multidetector-row computed tomography. Radiat Med 26:557-561, 2008
- 9) 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

- 10) 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
- 11) 飯沼元, 三宅基隆, 荒井保明, 村松幸男, 森山紀之: 断層像とその再構成 CT を用いた virtual endoscopy の臨床応用. *Pharma Medica* Vol. 27 No. 3 :41-48, 2009
- 12) Inoue K, Sato T, Kitamura H, Ito M, Tsunoda Y, Hirayama A, Kurosawa H, Tanaka T, Fukushi M, Moriyama N, Fujii H (corresponding author): 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*. 2008. 22 (6) : 465-73.
- 13) Kunimatsu A, Yamaguchi M, Okamoto Y, Anno I, Fujii H, Nozaki A, Kabasawa H, Minami M: Validation of diffusion tensor imaging and tractography of the human peripheral nerve using small-diameter ex vivo phantoms. *Proc Intl Soc Mag reson Med*. 2008. 16: 3304.
- 14) Nakahara T, Kitagawa Y, Takeuchi H, s jii H, Suzuki T, Mukai M, Kitajima M, Kubo A: Preoperative lymphoscintigraphy for detection of sentinel lymph node in patients with gastric cancer—initial experience. *Ann Surg Oncol*. 2008. 15 (5) : 1447-53.
- 15) Tomifuji M, Shiotani A, Fujii H, Araki K, Saito K, Inagaki K, Mukai M, Kitagawa Y, Ogawa K: Sentinel node concept in clinically n0 laryngeal and hypopharyngeal cancer. *Ann Surg Oncol*. 2008. 15 (9) : 2568-75.
- 16) Tsunoda Y, Ito M, Fujii H, Kuwano H, Saito N: Preoperative diagnosis of lymph node metastases of colorectal cancer by FDG-PET/CT. *Jpn J Clin Oncol*. 2008. 38 (5) : 347-53.
- 17) 伊藤雅昭, 角田祥之, 甲田貴丸, 藤井博史, 齋藤典男: PET/CT が大腸癌手術にもたらす治療選択の可能性—画像と手術の接点—. *臨床放射線*. 2008. 53 (4) : 508-516.
- 18) 梅田泉, 藤井博史: 小動物の生理機能を in vivo で観る. *ISOTOPE NEWS*. 2008. 562: 2-8.
- 19) 藤井博史, 梅田泉, 山口雅之: 癌分子診断のための手法. *日本臨床*. 2009. 67 (Suppl. 1) : 197-203.
- 20) Kawase T, Fujii H, Shigematsu N, Kubo A, Kosuda S: Intense accumulation in pericardial metastasis of breast cancer on Tc-99m MDP bone scintigraphy. *Clin Nucl Med* 2009. 34 (3) : 173-174
- 21) Kakinuma R, Kodama K, Yamada K, Yokoyama A, Adachi S, Mori K, Fukuyama Y, Kuriyama K, Oda J, Noguchi M, Matsuno Y, Yokose T, Ohmatsu H, Nishiwaki Y: Performance evaluation of 4 measuring methods of ground-glass opacities for predicting the 5-year relapse-free survival of patients with peripheral nonsmall cell lung cancer: a multicenter study. *Journal of Computer Assisted Tomography*. 32 (5) : 792-798. 2008
- 22) Gomi S, Muramatsu Y, Tsukagoshi S, Suzuki M, Kakinuma R, Tsuchiya R, Moriyama N: Low-dose CT screening for lung cancer with automatic exposure control: phantom study. *Radiological Physics and Technology* 1: 244-250, 2008
- 23) Terauchi T, Murano T, Daisaki H, Kanou D, Shoda H, Kakinuma R, Hamashima C, Moriyama N, Kakizoe T: Evaluation of whole body cancer screening using <sup>18</sup>F-2-deoxy-2-fluoro-D-glucose positron emission tomography: a preliminary report. *Annals of Nuclear Medicine* 22: 379-385, 2008

- 24) 飯沼元, 三宅基隆, 荒井保明, 村松幸男, 森山紀之: 新しいX線診断. 消化器外科, 第31-5, 383号, P633-643, 2008
- 25) Yoshifumi Kuroki, k. Nasu, Advances in breast MRI:diffusion-weighted imaging of the breast. Breast Cancer (2008), 15:212-217, 2008
- 26) Yoshifumi Kuroki, Shigeru Nawano, Seiko Suzuki, Hideya Takeo, Shigeru Nawano, Computer Aided Detection (CAD) for Digital Mammography: A Retrospective Reading Study for Consideration on Utilizing CAD Most Effectively. Digital Mammography, 499-503, 2008
- 27) 黒木嘉典, 那須克宏, 黒木聖子, 関口隆三, 拡散強調画像の乳腺MRIへの応用(基礎), 日獨医報, 53(2):292-296, 2008
- 28) 黒木嘉典, 那須克宏, 鈴木聖子, 関口隆三, 乳腺MRI 拡散強調画像, 映像情報 Medical, 40(10):904-908, 2008
- 29) 関口隆三, 山邊裕一郎, 平原美孝, 栗原浩子, 谷祥子, 宇佐見朱美, 高橋雅博, 山本孝信, 吉田慶之, 黒木嘉典, 栗原弘義, 小林望, 超音波造影剤Sonazoidを用いた肝転移巣検索の有用性, 臨床放射線, 53(5):641-647, 2008
- 30) 河野晶子, 黒木嘉典, 吉田慶之, 山邊裕一郎, 山本孝信, 関口隆三, 黒木聖子, 造影MRIの意義 12. 乳腺, イナビジョン, 24(3):88-93, 2008
- 31) 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, Vol. J91-D, No. 6, pp. 1656-1662, 2008.
- 32) 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, Vol. J91-D, No. 7, pp. 1715-1729, 2008.
- 33) 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, Vol. J91-D, No. 7, pp. 1766-1777, 2008.
- 34) 石垣陸太, 花井耕造, 鈴木雅裕, 河田佳樹, 仁木登, 江口研二, 柿沼龍太郎, 森山紀之: 肺がんCT検診の業務支援システム, 電子情報通信学会論文誌, Vol. J91-D, No. 10, pp. 2550-2558, 2008.
- 35) 仁木登: 肺がんCT検診のコンピュータ支援診断, 呼吸と循環, Vol. 56, No. 5, pp. 477-484, 2008.
- 36) 中野恭幸, 財田伸介, 仁木登: CADによる肺がん以外の胸郭病変の診断支援, 呼吸と循環, Vol. 56, No. 5, pp. 485-490, 2008.
- 37) 仁木登: 早期がん診断・治療を対象にしたイメージング技術, OPTICS / ELECTRONICS, Vol. 30, No. 6, pp. 603-605, 2008.
- 38) 仁木登: 医用画像論文特集の発行にあたって, 電子情報通信学会論文誌, Vol. J91-D, No. 7, pp. 1693-1694, 2008.
- 39) 仁木登: 肺がんCT検診のコンピュータ支援診断, 新医療, Vol. 35, No. 10, pp. 106-109, 2008.
- 40) 河田佳樹, 仁木登: CT像からのPoint Spread Function測定法, 画像ラボ, Vol. 20, No. 1, pp. 21-27, 2009.
- 41) N. Niki: Invited talk Multi-organ, multi-disease CAD system in thoracic CT, International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery, Suppl. 1, S231, 2008.
- 42) A. S. Mohamed Maklad, N. Niki: Computer-aided diagnosis system for liver cancer using multi slice CT images, The first Japan-Egypt international symposium on science and technology, EJSST-ID 252, 2008. (EJISST 2008 Award Certificate 受賞)
- 43) K. Akashi, S. Saita, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, Y. Nakano, H. Nishitani, H. Ohmatsu, K. Eguchi, M. Kaneko, N. Moriyama: Bronchial Wall Regions Extraction Algorithm using Multi Slice CT Images, Proc. SPIE Medical Imaging, 2009. (to appear)
- 44) H. Suzuki, S. Saita, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, H. Nishitani, H. Ohmatsu, K. Eguchi, M. Kaneko, N. Moriyama: An automated

- distinction of DICOM image for lung cancer CAD system. Proc. SPIE Medical Imaging, 2009. (to appear)
- 45) S. Saita, K. Ishimatsu, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, H. Ohtsuka, H. Nishitani, H. Ohmatsu, K. Eguchi, M. Kaneko, N. Moriyama : Algorithm for Lung Cancer Detection Based on PET/CT Images, Proc. SPIE Medical Imaging, 2009. (to appear)
- 46) Y. Kawata, K. Kageyama, Y. Nakaya, N. Niki, H. Ohmatsu, K. Eguchi, M. Kaneko, N. Moriyama : Measurement of spatial and density resolutions in x-ray nano computed tomography. Proc. SPIE Medical Imaging, 2009. (to appear)
- 47) Y. Kawata, N. Niki, H. Ohmatsu, R. Kakinuma, K. Eguchi, M. Kaneko, N. Moriyama : Growth-pattern classification of pulmonary nodules based on variation of CT number histogram and its potential usefulness in nodule differentiation, Proc. SPIE Medical Imaging, 2009. (to appear)
- 48) H. Satoh, N. Niki : Computer-aided diagnosis workstation and telemedicine network system for chest diagnosis based on multislice CT images, Proc. SPIE Medical Imaging, 2009. (to appear)
- 49) R. Ishigaki, K. Hanai, M. Suzuki, Y. Kawata, N. Niki, K. Eguchi, R. Kakinuma, N. Moriyama : Development of lung cancer CT screening operating support system. Proc. SPIE Medical Imaging, 2009. (to appear)
- 50) H. Suzuki, M. Amano, S. Saita, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, H. Nishitani : Anonymization system to protect the personal data of dicom images, RSNA Scientific Assembly and Annual Meeting program, p. 891, 2008.
- 51) M. Matsuhira, S. Saita, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, Y. Nakano, M. Takahashi, H. Nishitani, H. Ohmatsu, K. Eguchi, M. Kaneko, N. Moriyama : Classification method of pulmonary vein and artery based on multi-slice CT images. International Forum on Medical Imaging in Asia 2009, Vol. 108, No. 385, pp. 101-104, 2009.
- 52) K. Ishimatsu, S. Saita, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, H. Ohtsuka, H. Nishitani, H. Ohmatsu, K. Eguchi, M. Kaneko, N. Moriyama : Evolution of Lung Cancer Based on PET/CT Images, International Forum on Medical Imaging in Asia 2009, Vol. 108, No. 385, pp. 105-110, 2009.
- 53) K. Kageyama, Y. Kawata, N. Niki, K. Umetani, H. Itoh, N. Moriyama : Structure analysis of the secondary Pulmonary Lobules by using synchrotron radiation CT images. International Forum on Medical Imaging in Asia 2009, Vol. 108, No. 385, pp. 111-114, 2009.
- 54) J. Nakai, S. Saita, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, Y. Nakano, H. Ohmatsu, K. Tominaga, K. Eguchi, N. Moriyama : A Computer-aided Diagnosis System for Pulmonary Emphysema, International Forum on Medical Imaging in Asia 2009, Vol. 108, No. 385, pp. 115-120, 2009.
- 55) K. Akashi, S. Saita, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, Y. Nakano, Y. Takiguchi, N. Kawata, N. Tanabe, H. Ohmatsu, K. Eguchi, M. Kaneko, N. Moriyama : Bronchial Wall Regions Extraction Algorithm using Multi Slice CT Images, International Forum on Medical Imaging in Asia 2009, Vol. 108, No. 385, pp. 121-124, 2009.
- 56) A. Kawamata, Y. Kawata, N. Niki, H. Ohmatsu, K. Eguchi, M. Kaneko, N. Moriyama : Analysis of time interval changes of pattern for discrimination of pulmonary nodule based on CT number histogram, International Forum on Medical Imaging in Asia 2009, Vol. 108, No. 385, pp. 125-130, 2009.
- 57) H. Nakago, J. Nakai, S. Saita, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, S. Mizuno, Y. Takiguchi, N. Tanabe, K. Tatsumi : Quantitative evaluation of Pulmonary Emphysema Using

- Thoracic 3-D CT Images, International Forum on Medical Imaging in Asia 2009, Vol. 108, No. 385, pp. 131-134, 2009.
- 58) H. Suzuki, S. Saita, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, H. Nishitani, H. Ohmatsu, K. Eguchi, M. Kaneko, N. Moriyama: An automated distinction of DICOM image for lung cancer CAD, International Forum on Medical Imaging in Asia 2009, Vol. 108, No. 385, pp. 135-138, 2009.
- 59) M. S. Ahamed, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, H. Iwasaki, H. Nishitani: Extraction and evaluation of different organs of head and neck using multi-slice CT images, International Forum on Medical Imaging in Asia 2009, Vol. 108, No. 385, pp. 443-446, 2009.
- 60) S. Sakai, S. Saita, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, Y. Itani, K. Tominaga, N. Moriyama: Coronary artery calcification detection algorithm using low dose thoracic multi-slice CT images, International Forum on Medical Imaging in Asia 2009, Vol. 108, No. 385, pp. 359-362, 2009.
- 61) M. Kubo, Y. Kishi, Ahmed S. Maklad, Y. Kawata, N. Niki, M. Nishioka, M. Shimada, H. Nishitani: Computer aided treatment system for living donor liver transplantation using multi-slice CT images, International Forum on Medical Imaging in Asia 2009, Vol. 108, No. 385, pp. 371-374, 2009. ( IFMIA2009Second Poster Award 受賞)
- 62) T. Tanaka, S. Saita, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, M. Ito, H. Nishitani, K. Tominaga, N. Moriyama: Quantitative Evaluation of Osteoporosis Likelihood using Multi-slice CT Images, International Forum on Medical Imaging in Asia 2009, Vol. 108, No. 385, pp. 381-386, 2009.
- 63) H. Sasada, M. Matuhiro, S. Saita, M. Kubo, Y. Kawata, N. Niki, Y. Nakano, T. Oguma, H. Matumoto, A. Niimi, H. Nishitani, H. Omatsu, K. Eguchi, M. Kaneko, N. Moriyama: Classification algorithm lobe for multi-slice CT images, International Forum on Medical Imaging in Asia 2009, Vol. 108, No. 385, pp. 387-390, 2009.
- 64) 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, 60 (1): 125-131, 2008.
- 65) Satomi Yakushiji, Ukihide Tateishi, Shunji Nagai, Yoshihiro Matsuno, Kazuo Nakagawa, Hisao Asamura, Masahiko Kusumoto. Computed tomographic findings and prognosis in thymic epithelial tumor patients. J. Comput. Assist. Tomogr., 32 (5): 799-805, 2008.
- 66) Hidehiko Kuribayashi, Koji Tsuta, Eiki Mizutani, Akiko Miyagi Maeshima, Yukihiro Yoshida, Akihiko Gemma, Shoji Kudoh, Hisao Asamura, Yoshihiro Matsuno. Clinicopathological analysis of primary lung carcinoma with heterotopic ossification. Lung Cancer, in press.
- 67) Eiki Mizutani, Koji Tsuta, Akiko Miyagi Maeshima, Hisao Asamura, Yoshihiro Matsuno. Minute pulmonary meningotheial-like nodules: clinicopathologic analysis of 121 patients. Human Pathology, in press.
2. 学会発表
- 1) 森山紀之: 第5回Shadon医用画像フォーラム「肝がんのCT画像早期診断」  
2008. 4. 16-4. 19, 中国 (済南)
- 2) 森山紀之: 第67回日本癌学会学術総会「がん対策基本法と基盤整備」  
2008. 10. 28-10. 30, 名古屋
- 3) 那須克宏, 黒木嘉典, 藤井博史, 南学: 肝細胞癌の病理組織型とADCとの相関について—切除結節における検討. 第67回日本医学放射線学会総会, 横浜, 2008/04/04
- 4) 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：構造化技術を用いた読影レポートの経時変化可視化の検討。第 64 回日本放射線技術学会、横浜、2008/04/04
- 5) 川口修、二見光、山岸宏匡、塚本信宏、安藤裕、藤井博史、金子宏、長田雅和、久保敦司、土器屋卓志：胸部 CT レポートの機械的意味抽出と所見の経時変化の可視化。第 67 回日本医学放射線学会総会、横浜、2008/04/05
- 6) 山口雅之、奈部谷章、野崎敦、梅田泉、井上一雅、藤井博史：高磁場 whole body MRI 臨床装置を用いた微小検体マイクロイメージング。第 67 回日本医学放射線学会総会、横浜、2008/04/05
- 7) 井上一雅、佐藤敬、北村秀秋、大貫美子、平山昭、福士政広、藤井博史：18F-FDG PET/CT における 3D-OSEM 法 (incorporating data correction) の有用性。第 64 回日本放射線技術学会、横浜、2008/04/06
- 8) A. Kunimatsu, M. Yamaguchi, Y. Okamoto, I. Anno, H. Fujii, A. Nozaki, H. Kabasawa, M. Minami: Validation of diffusion tensor imaging and tractography of the human peripheral nerve using small-diameter ex vivo phantoms. ISMRM 16th Scientific meeting and exhibition, Tronto, 2008/05/06
- 9) 藤井博史、梅田泉、井上一雅、斎藤豊和、谷幸太郎、山口雅之：小動物用 SPECT 装置を用いた I-125 イメージング。第 3 回日本分子イメージング学会、大宮、2008/05/22
- 10) 梅田泉、小林成光、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 In-111 封入りボソーム腫瘍組織内局在の in vivo イメージング。第 3 回日本分子イメージング学会、大宮、2008/05/22
- 11) 井上一雅、北村秀秋、佐々木達也、藤森弘貴、黒沢秀雄、福士政広、藤井博史：FDG PET 検査における新しい 3D 収集データ再構成法に関する研究。第 47 回千葉核医学研究会、千葉、2008/05/31
- 12) 北村秀秋、佐々木達也、藤森弘貴、黒沢秀雄、井上一雅、藤井博史、福士政広、平山昭：18F-FDG-PET/CT 検査における PET 画像ノイズ量の推定に関する研究。第 47 回千葉核医学研究会、千葉、2008/05/31
- 13) 梅田泉、小林成光、武藤泰子、井上一雅、山口雅之、藤井博史：111In 封入りボソーム腫瘍内局在の高分解能 in vivo イメージング。第 47 回千葉核医学研究会、千葉、2008/05/31
- 14) H. Kitamura, T. Sato, K. Inoue, T. Sasaki, H. Kurosawa, T. Tanaka, M. Fukushi, H. Fujii, M. Satake, A. Hirayama: Estimation of the noise component in PET image data due to the attenuation inside the patient's body using CT image data. SNM 2008 Annual Meeting, New Orleans, LA, 2008/06/16
- 15) H. Fujii, I. O. Umeda, M. Yamaguchi, K. Inoue, T. Saito, Y. Kojima: Mouse brain imaging with 125I labeled compounds using a small animal SPECT/CT scanner. SNM 2008 Annual Meeting, New Orleans, LA, 2008/06/16
- 16) H. Fujii, I. O. Umeda, M. Yamaguchi, Y. Kojima, K. Inoue, T. Nishio: Focal high resolution imaging of positron emitters using planar positron imaging system. SNM 2008 Annual Meeting, New Orleans, LA, 2008/06/17
- 17) 井上一雅、藤井博史、北村秀秋、佐々木達也、津田啓介、藤森弘貴、黒沢秀雄、大貫美子、鈴木天之、守谷悦男、福士政広：F-18 FDG PET 検査における新しい 3D 収集データ再構成法に関する検討。第 69 回日本核医学会関東甲信越地方会、東京、2008/07/05
- 18) 藤井博史、梅田泉、井上一雅、武藤泰子、斎藤豊和、山口雅之、小島良紀、西尾禎



- 治、萩野尚: Positron planar imaging system を用いたマウス移植腫瘍のイメージング. 第69回日本核医学会関東甲信越地方会, 東京, 2008/07/05
- 19) 梅田泉、武藤泰子、小林成光、斎藤豊和、井上一雅、谷幸太郎、山口雅之、藤井博史: 小動物用 SPECT/CT を用いたマウス移植腫瘍の不均一性の画像化. 第69回日本核医学会関東甲信越地方会, 東京, 2008/07/05
- 20) 藤井博史: リンパ節転移の画像診断 - 微小転移の可視化を目指して -. 第18回乳癌基礎研究会, 福島, 2008/07/12
- 21) Izumi O. Umeda, Masamitsu Kobayashi, Yasuko Mutou, Kazumasa Inoue, Masayuki Yamaguchi, Hirofumi Fujii: In Vivo Visualization of Intratumoral Localization of Liposomes in Tumor-Bearing Mice using a SPECT/CT Scanner Dedicated for Small Animal Imaging. 11th Liposome Research Days Conference LDR2008, 横浜, 2008/07/20
- 22) 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: RadLex Term を用いた読影レポートの構造化の検討. 第10回医用画像認知研究会, 横浜, 2008/08/03
- 23) 山岸宏匡、二見光、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: テキスト構造化技術を用いた読影レポート間の関連性を表示する手法の開発. 第27回日本医用画像工学会大会, 小金井, 2008/08/05
- 24) Hirofumi Fujii: High resolution imaging of mice with NanoSPECT/CT. 2nd Bioscan Imaging Users Meeting, Nice, 2008/09/10
- 25) 山口雅之、奈部谷章、野崎敦、藤井博史: 3 テスラ全身用装置によるラット精細管の高精細 MRI 観測. 第36回日本磁気共鳴医学会大会, 旭川, 2008/09/11
- 26) 山口雅之、井上一雅、梅田泉、藤井博史、野崎敦、森山紀之: 小動物用 SPECT に融合させるべきは MRI か CT か? 第36回日本磁気共鳴医学会大会, 旭川, 2008/09/11
- 27) 中神龍太郎、山口雅之、平山昭、奈部谷章、野崎敦、藤井博史、新津守: 人用 3T MRI 上での動物マイクロコイルイメージングデバイス: 信号不均一性の検討. 第36回日本磁気共鳴医学会大会, 旭川, 2008/09/12
- 28) HIROFUMI FUJII, KAZUMASA INOUE, IZUMI O. UEDA, MASAYUKI YAMAGUCHI, KOTARO TANI, YASUKO MUTOU, MASAHIRO FUKUSHI: The precise image fusion of SPECT and MRI using a handmade common bed in mouse imaging. 2008 World Molecular Imaging Congress, Nice, France, 2008/09/12
- 29) Kazumasa Inoue, Kotaro Tani, Izumi O. Umeda, Masayuki Yamaguchi, Yasuko Mutou, Masahiro Fukushi, Hirofumi Fujii: Evaluation of SPECT/CT performance for optimal small animal imaging. 2008 World Molecular Imaging Congress, Nice, France, 2008/09/12
- 30) Izumi O. Umeda, Masamitsu Kobayashi, Yasuko Mutou, Kazumasa Inoue, Masayuki Yamaguchi, Hirofumi Fujii: In vivo visualization of intratumoral spatial localization of liposomes using a SPECT/CT scanner dedicated for small animal imaging. 2008 World Molecular Imaging Congress, Nice, France, 2008/09/12
- 31) 大西俊介、藤井博史、田中栄一、Steve Romnes, John V Frangioni: 近赤外光による SLN mapping のための蛍光プローブとイメージング装置の開発. 第10回 Sentinel Node Navigation Surgery 研究会, 秋田, 2008/09/19
- 32) 藤井博史: センチネルリンパ節イメージング - これまでとこれから -. 第10回 Sentinel Node Navigation Surgery 研究会, 秋田, 2008/09/20

- 33) 武藤泰子, 梅田泉, 井上一雅, 山口雅之, 工藤 喬, 上田真史, 近藤科江, 佐治英郎, 藤井博史: 放射性標識低酸素特異的安定化タンパク質 125I-1BB-PCOS を用いた腫瘍内低酸素領域の可視化. 第 52 回日本薬学会関東支部大会, 野田, 2008/10/04
- 34) T. Nakahara, S. Kabuki, H. Kubo, E. Kunieda, K. Miuchi, H. Fujii, T. Tanimori, A. Kubo: Compton scattering-based gamma-ray detector (Compton camera): an outline of detector equipment and a performance characteristic. EANM' 08, Munich, Germany, 2008/10/13
- 35) 川口修, 久保敦司, 二見 光, 山岸宏匡, 金子 宏, 長田雅和, 黒崎 馨, 塚本信宏, 藤井博史, 屋代英樹, 安藤裕: RadLex Term の胸部 CT 読影レポート構造化システムへの組み込み. 第 21 回電子情報研究会, 郡山, 2008/10/22
- 36) 小島良紀, 長野間千恵, 西谷潔, 梅田泉, 藤井博史: 新規低酸素イメージング剤分子内にアミノ基を含む 2-nitroimidazole 類の合成. 第 48 回日本核医学会学術総会, 千葉, 2008/10/25
- 37) 藤井博史, 井上一雅, 谷幸太郎, 梅田泉, 武藤泰子, 山口雅之, 福士政広: SPECT/CT 装置を用いた小動物イメージングの最適化のための基礎的検討. 第 48 回日本核医学会学術総会, 千葉, 2008/10/25
- 38) 井上一雅, 北村秀秋, 大貫美子, 佐々木達也, 津田啓介, 藤森弘貴, 平山昭, 黒沢秀雄, 花井耕造, 福士政広, 藤井博史: 18F-FDG PET/CT 検査 3D-OSEM 法の肺癌リンパ節転移診断における臨床的有用性の検討. 第 28 回日本核医学技術学会総会学術大会, 千葉, 2008/10/25
- 39) 中原理紀, 株木重人, 窪秀利, 國枝悦夫, 藤井博史, 身内賢太郎, 谷森達, 久保敦司: コンプトンカメラを用いた広視野撮像. 第 48 回日本核医学会学術総会, 千葉, 2008/10/26
- 40) 梅田泉, 小林成光, 武藤泰子, 井上一雅, 山口雅之, 藤井博史: 動物用 SPECT/CT 装置を用いた腫瘍内空間分布の高分解能 in vivo イメージング. 第 48 回日本核医学会学術総会, 千葉, 2008/10/26
- 41) 谷幸太郎, 井上一雅, 梅田泉, 山口雅之, 福士政広, 藤井博史: 小動物用 SPECT/CT 装置の性能評価. 第 28 回日本核医学技術学会総会学術大会, 千葉, 2008/10/26
- 42) 光永修一, 山口雅之, 落合淳志, 藤井博史: ヒト膵がん神経浸潤モデルを用いた膵がん神経浸潤の in vivo MR イメージング. 第 67 回日本癌学会学術総会, 名古屋, 2008/10/29
- 43) 山口雅之, 梅田泉, 藤井博史: 腫瘍モデルマウスの拡散強調 MR イメージング: マルチショット・エコプラナーイメージングの有用性. 第 67 回日本癌学会学術総会, 名古屋, 2008/10/29
- 44) 梅田泉, 小林成光, 武藤泰子, 井上一雅, 山口雅之, 藤井博史: 小動物用 SPECT/CT 装置を用いてのマウス腫瘍内不均一性の in vivo 可視化. 第 67 回日本癌学会学術総会, 名古屋, 2008/10/29
- 45) 大西俊介, 田中栄一, 藤井博史, John Frangioni: 近赤外線光を用いた術中リアルタイム蛍光分子イメージング法の開発. 第 67 回日本癌学会学術総会, 名古屋, 2008/10/30
- 46) Hirofumi Fujii, Izumi O. Umeda, Masayuki Yamaguchi: Imaging system to visualize the interior of the tumor. Kashiwa Symposium 2008, Kashiwa, 2008/11/14
- 47) Kazumasa Inoue, Kotaro Tani, Izumi O. Umeda, Masayuki Yamaguchi, Yasuko Mutou, Masahiro Fukushi, Hirofumi Fujii: Evaluation of SPECT/CT performance for optimal small animal imaging. Kashiwa Symposium 2008, Kashiwa, 2008/11/14
- 48) Izumi O. Umeda, Masamitsu Kobayashi, Yasuko Mutou, Kazumasa Inoue, Masayuki Yamaguchi, Hirofumi Fujii:

- In vivo visualization of intratumoral spatial localization of liposomes using a SPECT/CT scanner dedicated for small animal imaging. Kashiwa Symposium 2008, Kashiwa, 2008/11/14
- 49) Hirofumi Fujii, Kazumasa Inoue, Izumi O. Umeda, Masayuki Yamaguchi, Kotaro Tani, Yasuko Mutou, Masahiro Fukushi: Precise image fusion of SPECT and MRI using a handmade common bed in mouse imaging. Kashiwa Symposium 2008, Kashiwa, 2008/11/14
- 50) Kazumasa Inoue, Hiedaki Kitamura, Akira Hirayama, Hideo Kurosawa, Masahiro Fukushi, Hirofumi Fujii: How to Clearly Visualize Lymph Node Metastases in the Pelvic Cavity on FDG PET Images. RSNA2008, Chicago, USA, 2008/11/30
- 51) Chikako Suzuki, Hans Jacobsson, Michael Torkzad, Anders Sundin, Hirofumi Fujii, Lennart Blomqvist: RECIST: "To Measure or Not to Measure, That Is NOT the Only Question": Limitations with Current Tumor Response Evaluation Criteria and Practical Solutions. RSNA2008, Chicago, USA, 2008/11/30
- 52) Yutaka Ando, Osamu Kawaguchi, Hikaru Futami, Hiromasa Yamagishi, Hirofumi Fujii, Nobuhiro Tsukamoto: Conversion of Japanese Free Text Radiology Reports to the Reports with DICOM-SR Formats Using RadLex Terminology. RSNA2008, Chicago, USA, 2008/11/30
- 53) 武藤泰子, 梅田泉, 井上一雅, 山口雅之, 工藤 喬, 上田真史, 近藤科江, 佐治英郎, 藤井博史: 125I 標識低酸素特異的安定化タンパク質 IBB-PCOS による腫瘍内低酸素領域局在の in vivo 可視化に向けた試み. 第 8 回放射線医薬品・画像診断薬研究会, 京都, 2008/12/06
- 54) 梅田 泉, 武藤泰子, 谷幸太郎, 井上一雅, 山口雅之, 藤井博史: 小動物専用 SPECT/CT スキャナの超高分解能を活かすための放射性プローブの必要条件. 第 8 回放射線医薬品・画像診断薬研究会, 京都, 2008/12/06
- 55) 谷幸太郎, 井上一雅, 梅田泉, 山口雅之, 福土政広, 藤井博史: 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. 第 2 回日本保健物理学会学生発表会, 東京, 2008/12/11
- 56) 藤井博史: PET 装置を用いた腫瘍イメージング. 第 1 回学際物質戦略イニシアチブバイオグループシンポジウム 可視化と治療. つくば, 2009/01/06
- 57) 藤井博史: SPECT-MRI 融合画像用共通ベッドを用いた撮像. 小動物イメージング勉強会, 浜松, 2009/01/21
- 58) 梅田泉, 井上一雅, 谷幸太郎, 山口雅之, 藤井博史: 高感度高分解能 SPECT/CT 装置を用いた小動物 in vivo イメージング. 日本薬学会第 129 年会, 京都, 2009/03/26
- 59) 柿沼龍太郎: 半年毎の肺がん CT 検診で見えられた肺がんの腫瘍倍加時間の検討 日本 CT 検診学会 2009. 2. 14
- 60) 黒木聖子, 黒木嘉典, 那須克弘, 長島千恵子, 町田稔, 村松幸男, 平岡伸介, 森山紀之: 非造影 MRI の肺癌スクリーニングにおける有用性の検討: MRI は超音波検査を補完しうるか. 第 36 回日本磁気共鳴医学会大会. 2008/9/11-13.
- 61) Yoshifumi Kuroki, Shigeru Nawano, Sei ko Suzuki, Hideya Takeo, Shigeru Nawano., Computer Aided Detection (CAD) for Digital Mammography: A Retrospective Study for Consideration on Utilizing CAD most Effectively. IWDM 2008, America
- 62) 黒木嘉典, 山邊裕一郎, 吉田慶之, 山本孝信, 関口隆三, 那須克宏, 黒木聖子, MRI による乳癌術前化学療法 (NAC) の効果判定 ~DWI は有用か?~, 2008 The Japanese Society for the Advancement of Women's Imaging, 2008. 09. 兵庫県
- 63) 黒木嘉典, 山邊裕一郎, 吉田慶之, 山本孝信, 関口隆三, 那須克宏, 黒木聖子,

- 表面コイルの組合せによるによる乳腺MRIの試み～DWI、高分解能Dynamic studyからMRSまで～、第36回日本磁気共鳴医学会大会、2008. 09. 北海道
- 64) 黒木嘉典、山邊裕一郎、吉田慶之、山本孝信、関口隆三、那須克宏、黒木聖子、拡散強調画像、第36回日本磁気共鳴医学会大会、2008. 09. 北海道
- 65) 松廣幹雄、財田伸介、久保満、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、柿沼龍太郎、森山紀之：マルチスライスCT画像の肺葉・肺区域分類アルゴリズム、第3回京滋呼吸器リサーチフォーラム、2008.
- 66) 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、第3回京滋呼吸器リサーチフォーラム、2008.
- 67) 財田伸介、久保満、河田佳樹、仁木登、大塚秀樹、西谷弘、大松広伸、江口研二、森山紀之：PET/CT画像を用いた肺癌検出システム、第3回京滋呼吸器リサーチフォーラム、2008.
- 68) 景山浩治、中屋良宏、河田佳樹、仁木登、梅谷啓二、伊藤春海、森山紀之：放射光CT画像を用いた肺の微細構造解析、電子情報通信学会技術研究報告 医用画像、Vol. 108, No. 47, pp. 49-54, 2008.
- 69) 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：腹部CT画像を用いた肥大リンパ節の抽出アルゴリズム、電子情報通信学会技術研究報告 医用画像、Vol. 108, No. 47, pp. 55-58, 2008.
- 70) 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. 108, No. 47, pp. 87-90, 2008.
- 71) 松廣幹雄、財田伸介、久保満、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画像の肺葉・肺区域分割アルゴリズム、電子情報通信学会技術研究報告 医用画像、Vol. 108, No. 47, pp. 91-94, 2008.
- 72) 財田伸介、石松啓太、久保満、河田佳樹、仁木登、大塚秀樹、西谷弘、大松広伸、江口研二、金子昌弘、森山紀之：PET/CT画像を用いた肺癌の評価、電子情報通信学会技術研究報告 医用画像、Vol. 108, No. 131, pp. 19-23, 2008.
- 73) 田中孝明、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、電子情報通信学会技術研究報告 医用画像、Vol. 108, No. 131, pp. 29-33, 2008.
- 74) 松廣幹雄、財田伸介、久保満、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画像の区域気管支分類アルゴリズム、電子情報通信学会技術研究報告 医用画像、Vol. 108, No. 131, pp. 65-68, 2008.
- 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、電子情報通信学会技術研究報告 医用画像、Vol. 108, No. 131, pp. 69-72, 2008.
- 76) 景山浩治、中屋良宏、河田佳樹、仁木登、梅谷啓二、伊藤春海、森山紀之：放射光CT画像を用いた肺の微細構造解析、生体医工学シンポジウム、pp. 94-99, 2008.
- 77) 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、生体医工学シンポジウム、pp. 220-223, 2008.
- 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画像を用いた肺葉別気腫性病変抽出アル