

## 放射線医学講座

教授：福田 国彦	放射線診断学
教授：原田 潤太	放射線診断学
教授：兼平 千裕	放射線治療学
教授：関谷 透	放射線診断学
准教授：宮本 幸夫	超音波診断学
准教授：内山 眞幸	核医学
准教授：貞岡 俊一	IVR インターベンショナルラジオロジー
准教授：尾尻 博也	放射線診断学
准教授：山田 哲久 (日本赤十字社医療センター)	IVR インターベンショナルラジオロジー
准教授：水沼 仁孝 (大田原赤十字病院)	IVR インターベンショナルラジオロジー
講師：入江 健夫	放射線診断学
講師：中田 典生	超音波診断学
講師：青木 学	放射線治療学

## 教育・研究概要

## I. 画像診断部門

## 1. 関節リウマチにおける拡散強調画像 (DWI) の有用性の検討

関節リウマチ患者 4 症例の手関節に 15 の関心領域を設定し、造影 MRI をゴールドスタンダードとして DWI の有用性を評価した。全 60 領域において 100 % の相関性が得られ、DWI による活動性滑膜炎が評価可能と考えられた。また、DWI には造影 MRI で増強される血管信号が排除される利点があった。さらに、造影剤が使用できない患者において DWI が造影 MRI を置換できると考えられる。

## 2. 足関節における 2 管球 CT と MRI 併用検査の有用性

2 管球 CT にて足関節の内・外側屈筋腱が骨組織とともに三次元表示が可能である。MRI と三次元表示 CT を比較することにより、腓骨筋腱の functional entheses における骨髄浮腫と過剰骨形成や、後脛骨筋腱機能不全における腱組織と骨成分の異常の評価が容易に行なえるようになった。

## 3. 2 管球 CT を用いた冠動脈 CTA とフローワイヤーを用いた fractional flow reserve (FFR) との比較検討

2 管球 CT を用いた冠動脈 CTA は、高心拍数症例においても造影剤副作用発生を増加させる  $\beta$ -blocker を用いることなく、冠動脈造影検査によって得られる解剖学的狭窄病変に対し高い診断能を有

する。一方、冠動脈の機能的狭窄病変の評価においては、フローワイヤーを用いた fractional flow reserve (FFR) の測定が用いられている。

## 4. 前立腺癌における MRI 拡散強調画像相対的信号強度の有用性

DWI の相対的信号強度 (relative signal intensity: rSI と仮称) を測定し、T2WI と fusion させ、病理の断面と比較した。対象は前立腺全摘出術を施行して前立腺癌が証明された 17 症例。撮像された DWI ( $b=1,500$ ) の信号強度を数値化し、骨盤底部の信号強度の標準偏差を計算。これをランドマークとして標準偏差から 3SD, 3.5SD, 4SD, 5SD 以上の高信号のみをそれぞれ画像として描出。それぞれを T2WI と fusion し、ADCmap・病理断面と比較した。

## 5. 頭頸部癌頸部リンパ節転移に対する CT scoring system による評価

頭頸部癌において頸部リンパ節転移は最も重要な予後因子とされ、その画像診断は予後推定、治療計画に不可欠である。代表的な画像診断基準としては、大きさ、形状、節外進展、局所欠損などが挙げられるが、これらを合わせた CT scoring system を設定し、前治療なしに頸部郭清術の施行された頭頸部癌において、各頸部レベルでの病理結果と対比し、その有用性を検討している。

## 6. 静脈血栓塞栓症に対する Dual energy CT の有用性について

2 つの異なるピーク管電圧の X 線を同時照射する Dual energy CT を用いることにより、様々な画像の作製および構造の分離同定が可能となる。今回我々は、Dual energy の取得半径が 26cm から 33cm に拡大した SOMATOM Definition Flash を用いて、特に静脈血栓塞栓症に対する有用性につき検討した。

## II. 超音波診断部門

## 1. 乳腺腫瘍における造影超音波検査の有用性の検討

超音波検査で乳腺腫瘍を認めた患者を対象として、超音波造影剤 (ソナゾイド) を用いた造影超音波検査を施行して、その有用性を検討した。造影超音波像の血管パターン分類が乳腺腫瘍の良悪性判定に有用と考えられた。

## 2. CAD を用いた乳腺超音波検査における乳房腫瘍性病変診断の信頼性についての検討

乳腺超音波検査にて認められた乳腺腫瘍について CAD の信頼性を検討したところ、悪性病変に対す

る感度は高く、検診における病変検出に有用であると考えられた。

### 3. 関節リウマチ患者におけるカラードプラ検査の滑膜血流シグナルと血管新生関連因子の関連についての検討

リウマチ膠原病内科との共同研究である。合計10箇所の関節部位における血流シグナルの評価をスコア化したところ、スコア合計血清CRP、血清VEGFとの間に相関を認めた。この結果よりカラードプラ検査は関節リウマチの活動性の評価や滑膜増殖部の血管新生の程度を推定に有用であることが示唆された。

### 4. 超音波診断装置の人間工学的デザインについての研究

欧米を中心に超音波検査作業による超音波検査士や医師の Work-Related Musculoskeletal Disorders (作業関連運動器障害、以下 WRMSD) と呼ばれる、腰痛や頸肩腕障害、変形性関節症、腱鞘炎、手根管症候群などの疾病が問題となっている。そこで、主に米国で発表されている WRMSD 防止のためのガイドラインなどを検索し、日本における超音波検査に当てはめて日本独自のコンセプトの提案や検討を行った。

## Ⅲ. 核医学部門

### 1. 骨転移疼痛緩和薬 Sr-89 の治療効果判定多施設共同研究参加および院内化学療法剤との併用有効性評価臨床研究

Sr-89 は Ca の同族体で、造骨活性の強い部位に集積し、低線量でも持続照射する。β線のみを放出する核種であるため画像化は困難であったが、治験時に当院にて Sr-89 集積を制動放射線を利用し画像化し、転移巣に良好な集積を示すことを世界初として証明した。多施設共同研究として治療効果判定および対象症例適応基準決定のための研究に参加している。

### 2. 甲状腺癌での I-131 併用療法の研究

当院は長年甲状腺癌に対する I-131 内照射治療を施行している数少ない施設である。甲状腺癌骨転移に対する I-131 との併用療法のプロトコル決定を推進し、有効性を検討し、外照射を含めて、より有効で効率的な治療指針の確立を行っている。

## Ⅳ. Interventional Radiology 部門

### 1. 2.2Fr 以下のマイクロカテーテルの物性特性の検討

我々はマイクロカテーテルの物性試験をその時代

の最先端のマイクロカテーテルで過去2回行い、製作側の企業に対して更に良い製品の開発、使用側の医師に対して使い勝手の良さの根拠を示してきたが、今回は更に最先端のより細径のマイクロカテーテルについて物性を検討した。使用したマイクロカテーテルの先端部外径は1.8Frから2.2Frで、先端硬度、表面滑性、内面滑性、フローレート、ガイドワイヤー追従性、リシェイプ形状保持性、耐キンク性、視認性、引張強度、開放封止耐圧について実験を行った。先端の柔軟性は優れているが、フローレートや視認性、耐圧に問題があった。

## V. 放射線治療部門

### 1. 頭頸部領域、とくに咽頭癌症例の同時重複癌に関する検討

頭頸部領域の腫瘍の重複癌発症率は年々増加している。同時重複癌への治療方針は苦慮する。同時重複癌への治療戦略に各々の腫瘍の病期や予想される予後、前治療がどのような影響を与えるか検討する。

### 2. 乳房温存術後の短期放射線治療の検討

乳房温存術後の放射線治療は必須であるが治療期間が長期間を要する。最近みられた有効性が同等であるとされる一回線量を増加した短期間照射の治療経過、ならびに急性反応について検討する。

### 3. 高リスク前立腺癌に対する Trimodality の RCT

高リスク群限局性前立腺癌を対象にネオアジュバントホルモン治療にヨウ素125密封小線源治療+外部照射を施行後にLH-RHアナログによるアジュバントホルモン治療の併用補助療法の有無により、Trimodality療法におけるホルモン療法の有効性と安全性を評価する。

### 4. 頭頸部癌への IMRT 導入

従来の治療では脊髄、視交叉、耳下腺といったリスク臓器により線量制限をうけているような進行局所頭頸部癌に対しIMRT導入による治療効果向上の可能性が高い。リスク臓器への照射線量を低減させ、腫瘍への線量集中性を高めることが可能である。照射既往のある症例への再照射にも有効かもしれない。

### 「点検・評価」

放射線医学講座はその専門領域により画像診断学、超音波診断学、核医学、Interventional Radiology、放射線治療学の5領域に分かれ、多くの研究項目が認められる。

1. 画像診断部門

1) 関節リウマチにおける拡散強調画像の有用性について検討を行い、その有用性と限界について新しい知見を得た。今後は脊椎関節炎における全身MRIの有用性とMRIの生物製剤治療における早期治療効果判定の有用性を評価する予定である。

2) 2管球CTを用いた冠動脈CTAはこのFFRとの比較においても、高い相関性が得られることが示された。

3) 前立腺癌のMRIにおいて、どのrSI画像も病理の癌面積に類似していた。また従来のDWIやADCmapより明瞭に癌を描出することができた。特に3SDではすべての症例で病変を描出することができた。病理面積との相関係数も5%有意水準 $\alpha$ の0.482より高く(3SDの相関係数:0.5572), 3,4,5SDよりも相関性があることがわかった。

4) 急性肺動脈血栓塞栓症では、肺動脈内の塞栓子のみならず、塞栓を起こしている区域がLung PBV (Lung perfused blood volume imaging)を用いることで明瞭に描出された。また、慢性肺動脈血栓塞栓症の評価は従来のCTでは困難であったが、Lung PBV法を用いることによって両側肺に多発する血流欠損域が明瞭となり、同日に撮像された肺血流シンチグラフィの所見ともほぼ一致した。さらに下肢静脈血栓症に対しては、低管電圧の画像を用いることで血栓の診断能向上が望まれており、仮想管電圧画像および超音波検査などと比較検討を行っている。

2. 超音波診断部門

1) 造影超音波像の血管パターン分類が乳腺腫瘍の良悪性判定に有用と考えられた。

2) 乳腺超音波検査にて認められた乳腺腫瘍についてCADの信頼性を検討したところ、悪性病変に対する感度は高く、検診における病変検出に有用であると考えられた。

3) カラー Doppler 検査は関節リウマチの活動性の評価や滑膜増殖部の血管新生の程度を推定に有用であることが示唆された。

3. 核医学部門

1) 泌尿器科との連携により、化学療法薬との併用の有用性も評価していく予定である。科内では、有効率と集積との関係を検討する。

4. Interventional Radiology 部門

1) IVRにおいては、以前から行ってきたより高度な機能を持つ医療機器への改善を生かし、さらに最小径の2.2Fr以下のマイクロカテーテルの物性を検討している。現時点での医療機器の物性の評価

等、臨床に則した研究が行われている。

5. 放射線治療部門

1) 咽頭癌症例の同時重複癌に関する検討や進行頭頸部癌へのIMRT導入が行われた。

2) T2N0声門癌の放射線治療成績に影響を及ぼす因子の検討について引続き研究している。

3) Ir-192を用いた高線量率前立腺小線源治療におけるホルモン療法の最適化に関しては他施設との共同研究も行っている。

多くの研究項目が認められる当講座の診療項目のなかで、多彩な研究課題を行っていると考えられるが、今後とも技術革新が著しいなか、新たな診断法、治療法の臨床の進歩にいかにか寄与するかの検討、研究を行い続けていきたいと考えている。

研究業績

I. 原著論文

- 1) Hayashi D, Yonenaga T, Soshi S, Fukuda K. Progressively worsening paraesthesia of the left leg, gait disturbances and constipation in a 63-year-old man. *Skeletal Radiol* 2009; 38(12): 1209-11.
- 2) 尾尻博也. 耳鼻咽喉科領域の画像診断. *日耳鼻会報* 2009; 112(6): 496-9.
- 3) 氏田万寿夫. 画像診断の進歩と呼吸器外科手術 (MDCTと外科治療の変化、手術適応決定に与えるPETの関与、3DCTとシミュレーション外科) MRIによる肺結節の画像診断. *日外科系連会誌* 2009; 34(3): 466.
- 4) 尾尻博也. 画像診断 悪性リンパ腫ワルダイエ輪病変の画像所見と臨床. *耳鼻展望* 2009; 52(2): 105-7.
- 5) 中田典生, 西岡真樹子, 宮本幸夫, 福田国彦. 乳腺造影超音波検査について 初期臨床経験と文献の考察. *超音波医* 2009; 36(Suppl.): S446.
- 6) Aoki M, Miki K, Sasaki H, Kido M, Shirahama J, Takagi S, Kobayashi M, Honda C, Kanehira C. Evaluation of rectal bleeding factors associated with prostate brachytherapy. *Jpn J Radiol* 2009; 27(10): 444-9.
- 7) 米永健徳, 福田国彦. 【膝の特発性骨壊死をめぐる諸問題】 特発性膝骨壊死の自然経過. *整・災外* 2009; 52(12): 1489-95.
- 8) 荻 成行, 後藤英介, 内山真幸, 福田国彦. 腎不全モデルラットの心筋脂肪酸代謝に関する基礎的検討. *核医* 2009; 46(3): 304.
- 9) 中田典生, 竹永晋介, 福田国彦, 服部麻木, 鈴木直樹. IVRにおけるPC操作のための新しいポインティングデバイスの開発. *日コンピュータ外会誌* 2009; 11(3): 398-9.

## II. 総 説

- 1) 尾尻博也. 【ER 必携 頭頸部の画像診断】救急での頭頸部画像診断 咽頭・喉頭病変. 画像診断 2009; 29(11):1264-71.
- 2) 内山眞幸. 【肺血流をみる 肺高血圧症の画像診断】核医学による肺血流評価. 臨画 2009; 25(10):1109-21.
- 3) 白濱 淳, 高木佐矢子, 福田一郎, 小林雅夫, 青木学, 兼平千裕, 関根 広, 池上雅博. 放射線治療が著効した G-CSF 産生肺癌の 1 例. 臨放 2009; 54(6):765-71.
- 4) 米永健徳, 崎元芳大, 福田国彦, 橋本 透. 【その他の靭帯】肘関節 側副靭帯と輪状靭帯. 画像診断 2009; 29(7):706-19.
- 5) 佐久間亨, 阿南郁子, 福田国彦. 【Cardiovascular Imaging 2010 新しい循環器画像診断と読影のための基礎知識】虚血性心疾患への MRI の応用. 画像診断 2009; 30(1):19-26.

## III. 学会発表

- 1) 松島理士. (イブニングセミナー) フィルムリーディング. 第 39 回日本神経放射線学会. 東京, 2 月.
- 2) Fukuda K. Ligaments and tendons of the ankle and foot. 12th AMS (Asian Musculoskeletal Society) Annual Scientific Meeting. Muscat, Feb.
- 3) 宮本幸夫. (教育講演 40: 骨軟部 1) 超音波診断の基礎と最近の進歩. 第 68 回日本医学放射線学会総会・学術集会. 横浜, 4 月.
- 4) 尾尻博也. (教育講演: 頭頸部) 頸部リンパ節. 第 68 回日本医学放射線学会総会・学術集会. 横浜, 4 月.
- 5) 原田潤太. 先進医療を目指す腹部腫瘍の経皮的連結手術第 13 回日本適応医学学会学術集会, 利根郡川場村, 6 月.
- 6) 尾尻博也. (教育講演) 頭頸部癌の画像診断 - 臨床において重要な画像所見 -. 第 33 回日本頭頸部癌学会. 札幌, 6 月.
- 7) Ogi S, Gotoh E, Uchiyama M, Fukuda K. Impaired fatty acid metabolism in rat hearts associated with renal insufficiency The 56th Annual Meeting of the Society of Nuclear Medicine. Toronto, June.
- 8) 尾上 薫, 宮本幸夫, 中田典生, 西岡真樹子, 内田賢, 福田国彦. CAD を用いた乳腺超音波検査における乳房腫瘍性病変診断の信頼性についての検討. 第 17 回日本乳癌学会学術総会. 東京, 7 月.
- 9) Hayashi D, Kitagawa H, Yonenaga T, Fukuda K, Hirai K, Kurosaka D, et al. Potential role of diffusion weighted imaging in the assessment of active hand synovitis in rheumatoid arthritis: a preliminary study. The International Skeletal Society 2009 Meet-

ing. Washington, DC, Sept.

- 10) 小林雅夫. 当院における乳房温存術後照射に発症した BOOP 様症例の検討. 日本放射線腫瘍学会第 22 回学術大会. 京都, 9 月.
- 11) 白濱 淳. (ポスター展示) 眼窩付属器 MALT リンパ腫の放射線治療成績. 日本放射線腫瘍学会第 22 回学術大会. 京都, 9 月.
- 12) 青木 学. 前立腺小線源治療における CT/MRI fusion 画像の有効性に関する検討 - 土器屋班最終報告. 日本放射線腫瘍学会第 22 回学術大会. 京都, 9 月.
- 13) Shimizu K, Harada J, Koyama T, Yamazoe S. CT-guided percutaneous laser disk decompression for lumbar disk hernia: experience of 347 cases in 11 years. CIRSE (Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe) 2009. Lisbon, Sept.
- 14) 内山眞幸. 小児核医学画像読影のポイント. 第 49 回日本核医学会学術総会. 旭川, 10 月.
- 15) 荻 成行, 内山眞幸, 福田国彦. 腎不全モデルラットの心筋脂脂肪酸代謝に関する基礎的検討. 第 49 回日本核医学会学術総会. 旭川, 10 月.
- 16) 内山眞幸. (合同緊急ワークショップ: Tc-99m 製剤を用いる核医学診療 - クライシスから学ぶ教訓と今後 -) 小児核医学の立場から. 第 49 回日本核医学会学術総会. 旭川, 10 月.
- 17) 松井 洋, 氏田万寿夫, 狩野麻実, 清水哲也, 福田国彦, 平松美也子, 平野 純, 森川利昭, 原田 徹. MRI が診断に寄与した MAC 肉芽腫の 2 例. 第 45 回日本医学放射線学会秋季臨床大会. 和歌山, 10 月.
- 18) 福田国彦. (教育講演 26: 骨軟部・小児の画像診断) 骨軟部 Case-based review 脊椎. 第 45 回日本医学放射線学会秋季臨床大会. 和歌山, 10 月.
- 19) 山添真治, 並木 珠, 高原太郎, 宗像浩司, 大平洋一, 最上拓児, 原田潤太. 前立腺癌における DWI の相対的信号と fusion 画像の有効性. 第 37 回日本磁気共鳴医学会大会. 横浜, 10 月.
- 20) 福田国彦, 丸毛啓史. (教育講演) 骨・軟部疾患の MRI 診断: 画像の成り立ちから臨床応用まで. 第 24 回日本整形外科学会基礎学術集会. 横浜, 11 月.

## IV. 著 書

- 1) 福田国彦. 内科学総論 診断学 画像診断. 小川聡総編集. 内科学書: Vol. 1 内科学総論・臨床症状. 改訂第 7 版. 東京: 中山書店, 2009. p.133-47.
- 2) 尾尻博也. 第 4 章: 診断 3. 画像診断 3.3. 口腔・咽頭・唾液腺. 日本小児耳鼻咽喉科学会編. 小児耳鼻咽喉科診療指針. 東京: 金原出版, 2009. p.46-55.
- 3) 福田国彦, 青木 学, 氏田万寿夫, 内山眞幸, 尾尻博也, 兼平千裕, 貞岡俊一, 関谷 透, 原田潤太, 宮本幸夫. 系統看護学講座 別巻: 臨床放射線医学. 東

京：医学書院，2009.

- 4) 福田国彦，丸毛啓史編. 救急・当直で必ず役立つ！  
骨折の画像診断：全身の骨折分類のシェーマと症例写  
真でわかる読影のポイント. 東京：羊土社，2009.
- 5) 吉田祥二，平松慶博監修. 画像検査診断用語辞典：  
サイン・画像所見・症候群・検査用語. 京都：金芳堂，  
2010.

## V. その他

- 1) 福田国彦，関谷 透監訳. 救急放射線診断のABC.  
東京：メディカル・サイエンス・インターナショナル，  
2009.
- 2) 鷹橋浩幸，羽野 寛，白石泰三，福田国彦監訳. ロ  
ピンス&コトラン 病理学アトラス. 東京：エルゼビ  
ア・ジャパン，2009.

## 外 科 学 講 座 消 化 器 外 科

教 授：	矢永 勝彦	消化器外科
教 授：	柏木 秀幸	消化管外科
教 授：	吉田 和彦	消化管外科
教 授：	小林 進	肝胆膵外科
客員教授：	羽生 信義	消化管外科
准教授：	藤田 哲二	消化管外科
准教授：	三森 教雄	消化管外科
准教授：	岡本 友好	肝胆膵外科
准教授：	三澤 健之	肝胆膵外科
准教授：	又井 一雄	消化管外科
准教授：	柳澤 暁	肝胆膵外科
講 師：	中田 浩二	消化管外科
講 師：	河野 修三	消化管外科
講 師：	石田 祐一	肝胆膵外科
講 師：	遠山 洋一	肝胆膵外科
講 師：	石橋 由朗	消化管外科
講 師：	北 嘉昭	肝胆膵外科
講 師：	小村 伸朗	消化管外科
講 師：	河原秀次郎	消化管外科
講 師：	保谷 芳行	消化管外科
講 師：	小川 匡市	消化管外科
講 師：	高橋 直人	消化管外科

## 教育・研究概要

### I. 消化管外科

#### 1. 上部消化管

食道良性疾患はアカラシア，逆流性食道炎を中心とした食道運動機能疾患の病態を食道内圧検査，食道内インピーダンス検査などにより評価し，多数の腹腔鏡下手術を施行している。食道悪性疾患の臨床では，食道癌手術における再建胃管の血流をサーモグラフィーを用いて術中に評価し，至適胃管作製の指標や術後の合併症（狭窄，縫合不全）との関連性を検討している。また食道切除術後早期の嚥下障害について，食道運動機能検査でその原因を明らかにしたい。一方，基礎研究としては，DNA chipsを用いたマイクロアレー解析の結果から新しい癌分子マーカーの開発を行っている。現在食道癌におけるユビキチン類似蛋白質の意義（日本学術振興会科学研究費・基盤C：平成22-24年度）について検討を行っている。

胃悪性疾患の臨床では，早期胃癌に対する縮小手術の妥当性・適応について赤外線内視鏡を用いたセ