

放射線医療と患者さんをつなぐ広報誌

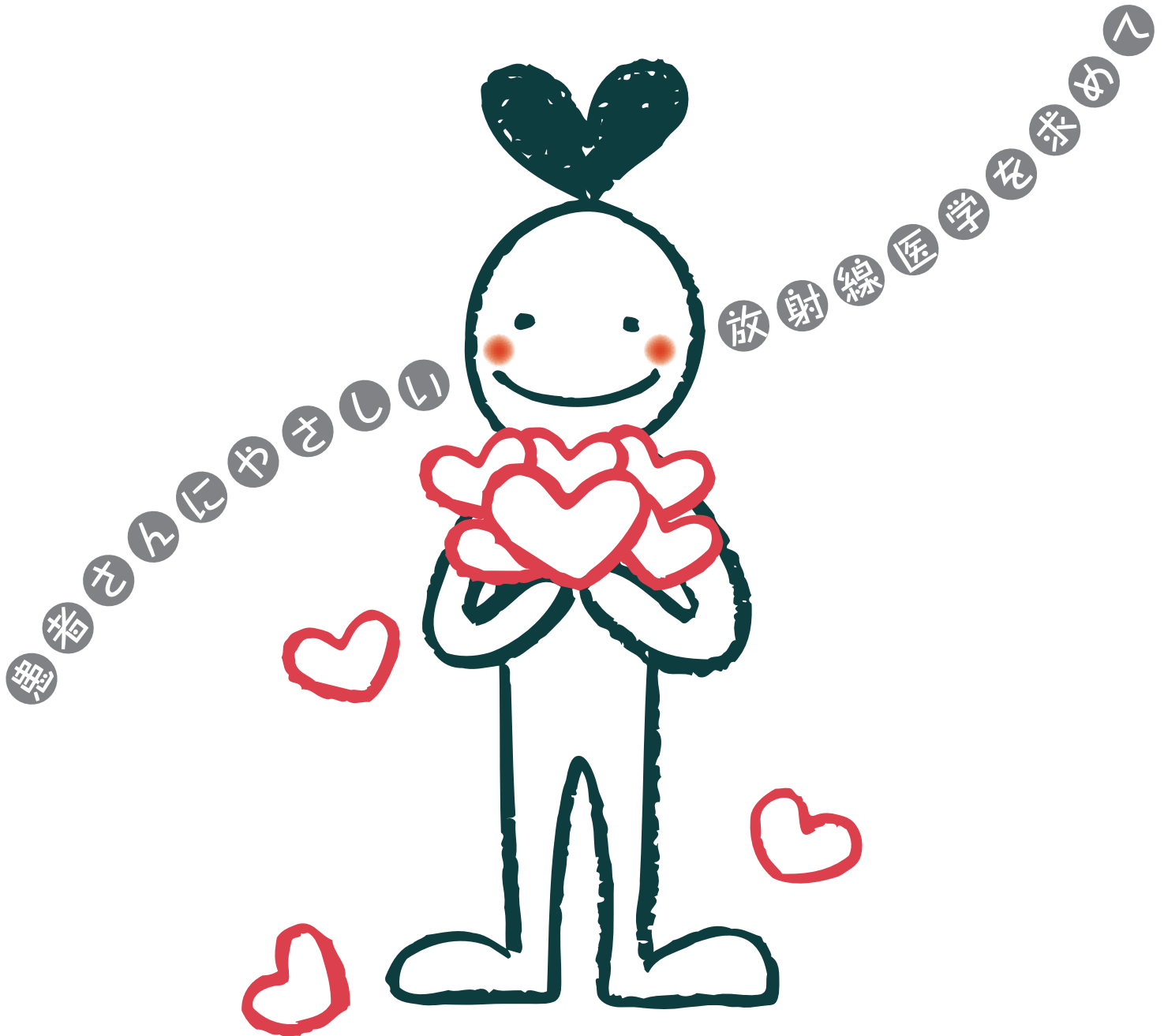
ラジオロジー

NO.13

2009年

目次

- 特集 ● 大腸がんの画像診断と治療 1
九州大学病院 放射線科 松浦 秀司・本田 浩
- 世界の街角から ● ベルリン、バルセロナでも! 5
金沢大学医薬保健研究域保健学系 真田 茂
- My Hobby ● 雑感・道楽ライフ 6
日本画像医療システム工業会(JIRA) 梅田 尚志



<ラジオロジー>とは...

ラジオロジーは体の中を切らずに、見ます。レントゲン写真からはじまり、ここまで来ました。
ラジオロジー (Radiology) とは放射線科学のことです。

日本ラジオロジー協会

[特集]

大腸がんの画像診断と治療

Large Intestine

九州大学病院 放射線科
松浦 秀司・本田 浩

はじめに

大腸がんは日本で非常に多く見られるがん(悪性腫瘍)の1つです。日本ではここ数年大腸がんによる死亡数が急激に増加しており、近年では女性で第1位、男性でも肺がん・胃がんに続き第3位となっていますが、早期に発見して治療すれば完治が可能ながんでもあります。したがって、その診断・治療において放射線科の果たす役割は非常に重要です。ここでは大腸がんの画像診断の現状についてご紹介します。

大腸がんの特徴

大腸がんは60歳台をピークに50～70歳台に多く発生し、男女比ではほぼ同じあるいは男性にやや多く見られます。大腸がんは大腸のどの部位からでも発生しますが、日本人では直腸で最も多く、次いでS状結腸に比較的多く発生します。大腸がんの発生のメカニズムはいまだ不明ですが、動物性タンパク質摂取量の増加、食物繊維摂取量の低下といった欧米式の食生活が大きく関与していることが明らかとなっており、日本人の大腸がんの死亡数は食の欧米化に伴い増加傾向にあります。臨床症状として、進行すると血便や下血、便秘と下痢を繰り返すといった便通異常、便柱狭小化(便が細くなる)、腹痛・腹部膨満感、腹部のしこりを触れる、貧血などが見られますが、初期の段階では無症状です。また日本で広く行われている大腸がんのスクリーニング検査である便潜血検査(便の中の見えない血液を試薬で調べる検査)では進行癌でも5～10%、早期癌では40～60%が陰性となります。従って大腸がんの早期発見のためには無症状期間に画像検査による定期的な検診が重要となります。

大腸がんの発生母地は大腸粘膜上皮(内腔面)で、組織学的にはほとんど全てが腺癌と呼ばれるものです。大腸がんの多くは大腸ポリープの大部分を占める腺腫性ポリープの表面(粘膜層)より発生します。進行すると粘膜層から粘膜下層、固有筋層、漿膜下層、漿膜の順に大腸壁の深部へ浸潤していきます。浸潤していくに従って大腸周囲のリンパ節や肝臓、骨、肺、腹腔内(腹膜播種)等に

転移します。大腸がんは早期に治療すれば非常に予後が良く、内視鏡的切除が可能な粘膜層に留まるがんは5年生存率(治療後5年を経過して生存している割合)がほぼ100%、内視鏡的切除ができなくても転移の見られないがんであれば80%を超えます。一方、遠隔転移を伴う場合には5年生存率は25%前後まで下がります。このことは大腸がんおよびその原因となる腺腫性ポリープの早期診断・早期治療の重要性を示しています。

大腸がんの治療方針

大腸がんの治療には内視鏡的切除・外科的切除・放射線化学療法(放射線治療および抗がん剤治療)の3つがあります。

1. 内視鏡的切除

粘膜内に留まる非常に初期の大腸がんではリンパ節転移の可能性がほぼ0であることがわかっています。従ってこのような病変に対しては内視鏡的切除術で完治が期待できます。病変に茎がある場合には内視鏡を通してスネアとよばれる切除用の金属ワイヤーを大腸内に挿入し、茎をしばり電気で焼き切り切除します(ポリペクトミー)。茎がほとんどない場合には病変の粘膜下に生理食塩水を注射して病変を浮き上がらせた後にスネアで切除する内視鏡的粘膜切除術(EMR)が行われます。これらに加え、近年ではこれまで胃がんに対して行われてきた、病変の粘膜下をナイフではぎ取って切除する内視鏡的粘膜下層剥離術(ESD)が大腸病変に対しても応用されるようになり、以前はポリペクトミーでは切除困難であった丈の低い平たい病変(平盤状病変)も切除可能となりました。これら内視鏡的切除術はまだ癌化していない腺腫性ポリープに対しても大腸がんの予防目的で広く行われています(図1)。尚、「早期大腸がん」とは医学的には「癌の浸潤が粘膜下層までに留まるもの(リンパ節転移の有無は問わない)」と定義されており、「早期大腸がん」であるからといって必ずしも内視鏡的切除術の適応になるとは限りません。

2. 外科的切除

現時点では大腸がんの主な治療法です。開腹による標準手術には、回盲部切除術、右半結腸切除術、横行結腸切除術、左半結腸切除術、S状結腸切除術、低位前方切除術、腹会陰式直腸切断術などがあり、がんの部位に合わせて手術法が選択され、周囲のリンパ節も一緒に切除さ

れます。直腸がんでは肛門とがんと距離が非常に近い場合には肛門を取り除いて人工肛門を造設することもあります。一方近年では、比較的早期の大腸がんに対してはお腹に数カ所の穴をあけて細長い鉗子とカメラで手術を行う腹腔鏡下手術も行われるようになってきました。腹腔鏡下手術はお腹を大きく切らないことから術後の回復も早く、早期の社会復帰も可能となります。

3. 放射線化学療法

外科的切除が困難と判断された場合に行われます。大腸がんは放射線や抗がん剤が比較的効きにくい癌であり放射線化学療法による治癒は難しく、現在では主に延命効果や症状緩和を期待して行われます。今後の更なる治療法の発展が望まれます。

画像診断の役割

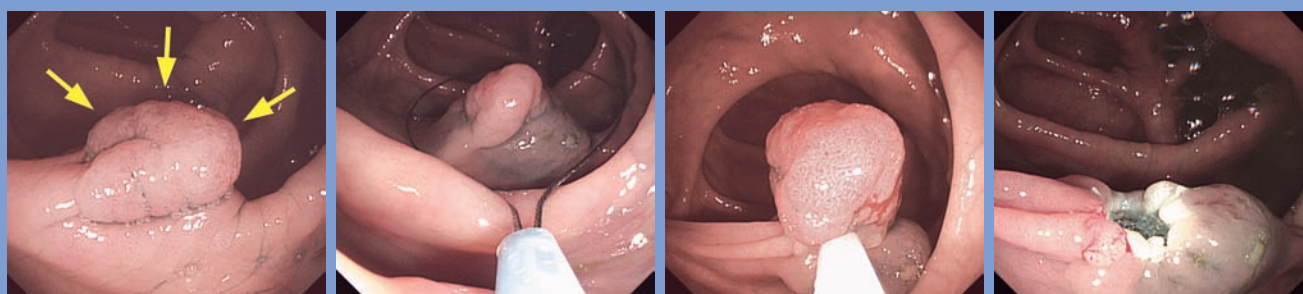
画像診断の役割には大きくわけて大腸がんの検出(存在診断)と遠隔転移を含めた病変の広がり(病期診断)があります。存在診断は大腸がんを発見することが目的ですが、病期診断は既に発見された大腸がんに対してその治療法を決定するために行われます。上述のごとく、大腸がんは粘膜面より発生しますので、存在診断には大腸の粘膜面を評価できる検査、すなわち内視鏡検査や消化管造影検査が非常に重要となります。

1. 大腸内視鏡検査

俗に「大腸カメラ」ともいわれ、先端にカメラのついた

直径1cm程度の管(内視鏡)を大腸の中に挿入し観察する検査です(図2a)。大腸がんそのものを直接見ることができ、大腸がんの形だけでなく色調の変化も知ることができます。従って他の検査よりも小さな大腸がんの発見、即ち早期発見が可能となります。特に内視鏡的切除が可能で非常に初期の大腸がんや前がん病変である腺腫性ポリープは大部分がこの検査で発見されます。組織の採取(生検)も可能ですので、癌細胞そのものを採取することによって確実な癌の診断が可能となります。具体的には検査当日の朝より約2リットルの腸管洗浄液(下剤)を内服し腸管内を空にした後、肛門より内視鏡を1メートル程挿入して大腸内を観察していきます。検査前に大量の腸管洗浄液を内服する必要があること、曲った大腸内に内視鏡を挿入するため腸管が引き伸ばされて痛み(伸展痛)を感じる場合があること、観察時に腸管内に空気を入れて膨らませるために腹満感を感じる場合があることなどから、大腸内視鏡検査は辛いイメージのある検査ですが、現在では挿入法や機器の進歩により熟練した検査医が行えばほとんど苦痛なく検査できるようになっています。ただし以前の開腹手術の影響などにより腸管に癒着がある方などはどうしても内視鏡を奥まで挿入できないこともあり得ます。また特殊な内視鏡検査として超音波内視鏡検査があります。内視鏡先端に超音波検査のプローブ(探触子)が装着されており、腹壁より観察する通常の超音波検査と違って大腸の内腔より直接大腸がんに対し超音波検査を行うことが可能です。そのため、大腸がんの浸潤度(深達度)の評価に極めて有効です。

図1. 腺腫性ポリープ(前がん病変)に対する内視鏡的粘膜切除術



- (a) 内視鏡像：S状結腸に直径約1cmのポリープを認めます(→)。病変の根元がややくびれていますが茎は見られません(亜有茎性ポリープ)。
 (b) 病変の粘膜下に色素を混じた生理食塩水を注射して病変を浮き上がらせた後にスネアをかけています。
 (c) 切除直前。病変の根元をスネアで縛りました。
 (d) 切除直後。出血や穿孔(穴があくこと)なく病変全体が切除されました。

2. 注腸造影検査

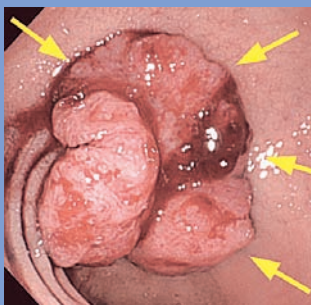
「大腸バリウム検査」といわれるものです(図2b)。上部消化管造影(胃透視)でも用いられるバリウム(硫酸バリウム)という白い液体の造影剤を肛門より注入してバリウムを腸管内面に付着させ、空気で腸管を膨らませることにより大腸の全体像およびがんやポリープなどの大腸の病変をX線写真に撮影します。大腸は長く、また多くの屈曲がありますので、大腸がんの存在診断の為に見落としを防ぐため大腸全体を網羅できるよう適時体位変換を行いながら20枚前後撮影します。良質の検査のためには腸管内に空気が充満していることが必要ですので、検査中はおなかが張った感じがします。また検査に際し予め腸管内を空にする必要がありますので、前日は食物残渣の残りにくい食事(低残渣食)を食べていただく必要があります。撮影・読影には熟練を要し、また異常が疑われた場合には本当に病変が存在するか否かを内視鏡検査により確認することが必要となるため、近年は大腸がんの存在診断目的の検査は注腸造影検査ではなく大腸内視鏡検査が第一に選択されることが多くなっています。しかしながら、大腸の全体像および病変が大腸のどの部位に存在しているかの評価は内視鏡検査よりも遥かに優れており、外科的手術の際の術式選択に対しては内視鏡検査では得られない非常に重要な情報を提供することができます。また病変の側面像を撮影して病変部の大腸壁の硬さ(壁硬化像)を評価することにより大腸がんの進行度(深達度)を推定することも可能です。一般的に壁硬化が乏しければ大腸がんはまだ大腸壁の浅いところに留まっており、高度であれば大腸壁の深部まで浸潤していると判断します。

3. CT

X線を体の周りを回転させながら照射することで輪切りの断面写真を得る検査です。内視鏡検査や注腸造影検査と異なり撮影者の技量による影響が少ないことから常に安定した画質の画像を得ることができます。空間分解能(細かい構造を識別する能力)に優れた検査ですが、大腸を含めた腹部領域では病変の描出能をさらに向上させる為に水溶性ヨード造影剤を静脈注射して造影CTを撮影することが一般的です。内視鏡検査や注腸造影検査では判断が困難な大腸壁外の情報、特にリンパ節転移や肝転移などの遠隔転移の情報が得られるため、病期診断の主役となる検査です。ただし現在一般的に行われている撮影条件下ではCTで大腸がんそのものを検出するためにはある程度の大きさのがんでなければなりません。従って現在のところ大腸がんの検出目的のためにCTを用いる事はできません。

ところで近年、X線検出器を複数配列したマルチスライスCTが出現し脚光を浴びています。マルチスライスCTでは従来のCTと比べ超高速撮影が可能で高精度な画像データを得ることができ、これを用いて様々な3次元画像を作成することが可能となりました。すでに冠動脈を初めとした他領域では臨床応用がなされていますが、大腸がんに対してもCTコロノグラフィーと呼ばれる3次元画像を用いた新たな診断の試みがなされています。具体的には下剤や前日の低残渣食によりあらかじめ大腸を空にした後、CT撮影直前に肛門より大腸内に空気を注入し、大腸全体を十分膨らませてマルチスライスCTを撮影します。得られた画像データをワークステーションと呼ばれる専用のコンピューターに転送し、3次元画像の

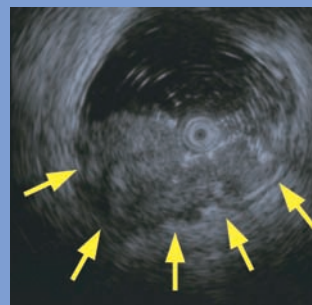
図2. 進行直腸がん



(a)



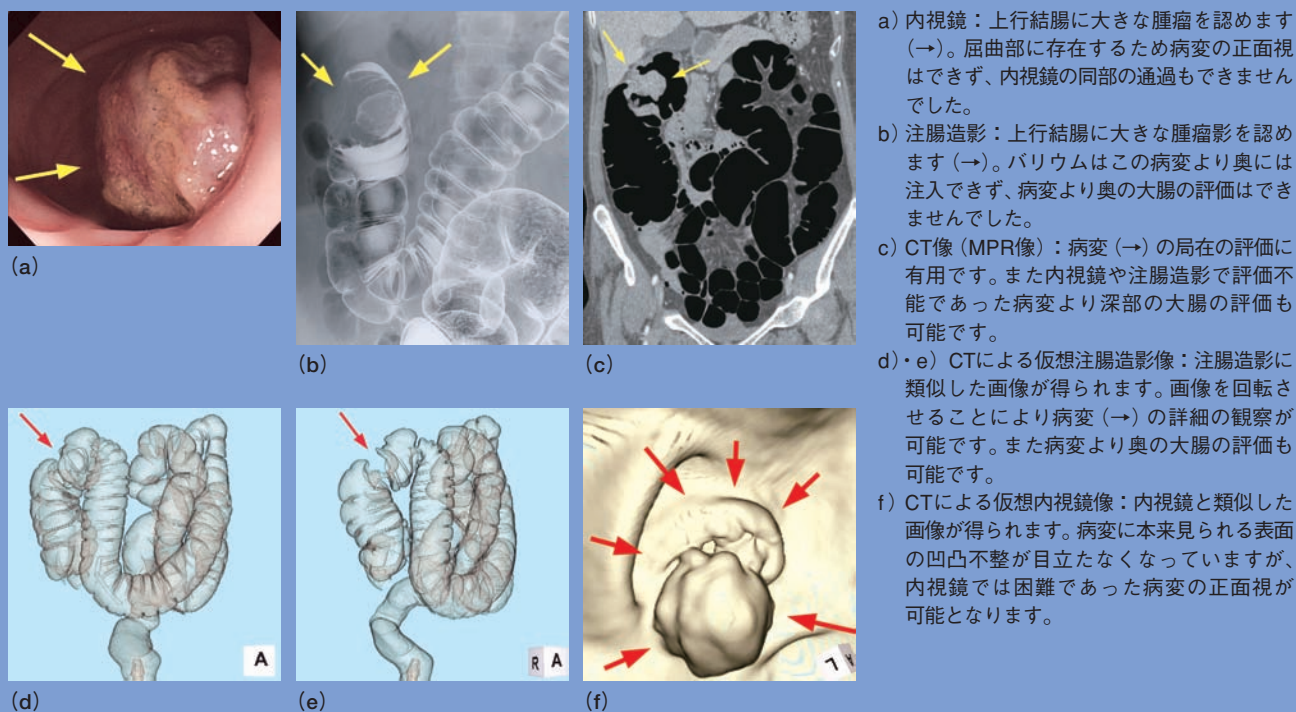
(b)



(c)

- a) 内視鏡像：周囲の不整な隆起と中心部の潰瘍からなる進行直腸がんを認めます(→)。病変表面からは出血が見られます。
- b) 注腸造影像：がんは直腸に不整形の腫瘤影として描出されています(→)。大腸の全体像および病変の存在部位の把握が容易です。
- c) 超音波内視鏡像：がんは大腸壁全層を占める低エコー病変(黒色の塊)として見られ、進行がんとして判断されます(→)。

図3. 進行上行結腸大腸がん



作成・解析を行います。これにより通常の水平断面以外の任意の断面像（MPR像）（図3c）、消化管造影検査に類似した像（仮想消化管造影像）（図3d・3e）あたかも内視鏡で大腸の中を観察している像（仮想内視鏡像）（図3f）、を得ることができます。CTコロノグラフィーは、通常の内視鏡や消化管造影と比べ細かな凹凸の描出が困難、色調の変化がわからない、生検ができない、内視鏡検査や注腸造影検査と同様にあらかじめ腸管内を空にする処置（前処置）が必要、などの理由により現時点では通常の内視鏡検査や注腸造影検査に完全に置き換わるものではありません。しかし、内視鏡検査や注腸造影検査と比較すると苦痛が少なく、大腸以外の他の臓器の様子も同時にある程度調べることが可能であり、管腔の高度狭窄や腸管癒着などのため内視鏡が大腸の奥まで挿入できなかった方でも大腸の評価が可能となるため、今後の益々の発展が期待される分野です。

4.その他

超音波検査は非侵襲性で安全性が高く外来でも手軽に施行できる為、スクリーニング目的で施行されます。

リンパ節転移や肝転移・腹水の有無などが評価可能ですが、大腸がんそのものの検出は大きな病変でない限り困難です。また腸管内の空気や腹壁・腹腔内脂肪などのために死角となり観察不可の部位が存在します。MRIも大腸がんそのものはかなりの大きさがないと検出困難ですが、進行大腸がんの病期診断においては周囲臓器への直接浸潤の評価に有用です。FDG-PETは進行がんのほとんどが検出可能で遠隔転移の評価も可能ですが、早期癌の検出率はそれほど高くなく、腺腫性ポリープや生理的集積による偽陽性が多く見られます。

まとめ

1. 大腸がんは早期治療を行えば予後が良い。
2. 早期発見のためには無症状の内に定期的に検診を受けることが重要である。
3. 大腸がんの存在診断には内視鏡検査・消化管造影検査が、病期診断にはCTが有用である。
4. マルチスライスCTの出現により、大腸がんに対しても3次元画像（CTコロノグラフィー）を用いた新たな診断の試みがなされている。

世界の街角から

ベルリン、バルセロナでも！

金沢大学医薬保健研究域保健学系
真田 茂

CARS (<http://www.cars-int.org/>) という国際学会に参加したときのことをご紹介します。CARSはComputer Assisted Radiology and Surgeryの略で、コンピュータ支援の画像医学および外科学の領域のCAR (Computer Assisted Radiology)、ISCAS (International Society of Computer Aided Surgery) などのいくつかの学会が合同で開催される学術大会です。毎年6月下旬に開催され、40数カ国から1000人以上の研究者が参加します。参加者は、放射線科医や外科医、医用工学や医学物理学の研究者などです。1998年と2006年には日本で開催され、私自身は2003年ロンドン、2004年シカゴ、2005年ベルリン、2006年大阪、2008年バルセロナと、いままで5回参加しました。

実は、ベルリン、そしてバルセロナでも、私は偶然にゲイパレードに遭遇してしまいました！これはCARSが毎年6月下旬に開催されることと密接な関係があります。皆さん、クリストファー・ストリート・デーってご存じですか？1969年6月23日に同性愛者と警察がニューヨークのクリストファー・ストリートで衝突した事件の記念日だそうです。ですから毎年その頃に、ヨーロッパ各地でホモセクシャルやバイセクシャルの人々がパレードをするんですね。

2005年ベルリンでは、私たちが市内観光をしていたら向こうの大通りがやけに騒がしいので行ってみると、写真1のような有様でした。トレーラーの荷台に作られた舞台では派手な衣装の

写真1 (A,B) :
ベルリン市内の目抜き通りでのパレードの様子 (CARS2005)

(A)



(B)



写真2 (A,B) :
バルセロナ市内の目抜き通りでのパレードの様子 (CARS2008)

男性同士、女性同士のカップルが妖しく踊り、歩道でもトレーラー上と同様なカップルが人目にも気にせず熱い抱擁とキスを繰り返す、って感じです。トレーラーはどこが終わりか分からないくらい、何十台と連なってそれぞれが騒がしい音楽とともに行進して行きます。パレードが進むにつれて道路も歩道も酒瓶、ビール缶などでみるみるうちにゴミの山になりますが、ただ一つ感心したことは、最後尾に10台ほどの清掃車も連なって来るんです。ですから、パレードが通り過ぎたあとは全く元通りの静かでキレイな街並みに戻ります。その手際の良さに唖然としてしまいました。

2008年バルセロナについては、ベルリンよりも規模は小さく数百人が通りを練り歩いていました。しかし、これはもうあんまり書けません。とにかくほぼ全裸の男性やトップレスの女性たちが闊歩していました。ほとんど全てがモザイク状態の不鮮明写真で雰囲気だけ提示しておきます。宿泊していたホテルのベランダから携帯電話で撮影したものです。(写真2)

このような驚きの体験もしましたが、CARSは企業や大学の研究者や技術者にとっても臨床医にとっても大変楽しめる刺激的な学会だと思います。それに、ヨーロッパで開催される時には違う意味でも刺激的な出来事に遭遇するかもしれませんね。あ、最後に、私自身はヘテロに属します。

(<http://sanadalab.w3.kanazawa-u.ac.jp/>の学会活動をご参照頂ければ幸いです)

My Hobby

雑感・道楽ライフ

日本画像医療システム工業会 (JIRA)

梅田 尚志

古来、文化人の教養であった琴棋書画が道楽と化し、今やワークシェアリングの時代、仕事人間を蔑むほどになっては嘆かわしい。まったく無趣味の仕事人間も珍しくないなか、自らの趣味を披歴できる人たちは幸せである。困ったことに、披歴するほどの趣味は持たないくせに、極めることのない道楽は数知れず、ひとつだけ絞って書くことができないため、雑文となることをお許し願いたい。

五十の手習いで始めた書道は、若い女教師に惹かれて始めたものだが、平成13年の読売書法展の入選が限界、準師範に到達したところで辞め、突然バイクに乗りたくなった。末娘が二十歳に達し、親の務めからは解放されてよいとの判断が働いたようだ。しかし、かみさんの説得が難題であった。粘りに粘って数カ月ようやく諦めさせて、ヤングに交じって教習所通いした。免許取得後、バイクを購入するに際しての家族との再バトルにも粘り強く戦い抜き、遅まきのライダーデビューであった。車でいつも通る道が新鮮で、風が心地よい、暴走族の黒色のイメージが世間では染み付いているが、大人のライダーの世界にこの齢にして踏み込むことができた。今では、ETCを付け高速も快適に走る。オオッと！！

やられた・・・「ネズミ取り仕掛けるサツは敵なり」定額給付金を国庫へ返納と相成った。

走ることのみを目的としても楽しいのだが、移動手段として他の楽しみと合体させると魅力が倍増する。例えば、ツーリングに温泉を付ける常識的なケースもあるが、長旅にトレッキングを加えての泊まり歩きもひとりになれる開放感を味わえる。昨年、東北一周ツーリング(詳しくは、モーターサイクリスト誌2009年1月号に掲載・お暇の向きには大きめの図書館へ)では、1日を残雪の八幡平トレッキングに、7月には須走り口から1泊で富士登頂を果たした。しかし家族持ちのつらいところは余りに自分勝手に動き回る訳にいかないところであって、程ほどの家庭サービスも

注油と同様に必要なこと。連休の1日は上信国境の荒船に登ったが、また今夏はどここの山に行こうか、孫を抱きに走ろうか、千円高速を使わなくては・・・と、家庭とのバランスを取りつつ悩むのもまた楽しみではある。

しかし、困ったもので移り気の性格は決してその道を極めることなく、別の世界を求めるのである。30年ほど前から集め続けていたカメラいじりや画作の方も遠ざかって久しく、また処分した実家の畑作をやめて1年、百姓の

DNAが騒ぐのを抑えきれず市民農園に補欠で滑り込んだ。この4月から自転車でも5分ほどの5坪の農地で作業開始、苗を我が家の庭で育て安全安心の無農薬野菜を調達する皮算用。地方勤務時代には海技免状も取って海釣りで遊んだが、なぜか我がDNAとかみ合わず、祖先はやはり農民か山の民かと感じる次第。

今年、市で立上げた第九合唱団にも夫婦で参加することになった。老若男女200名を超えるメンバーが集まったが、いずこも同じ熟年パワーが漲っている。パワーフルな指導者に率いられ楽譜読みと発声、独語詩の暗誦と難儀な半年の特訓が始まった。休日は大学の公開講座やゴルフの月例、囲碁教室その合間に農作業と庭の手入れ、合唱

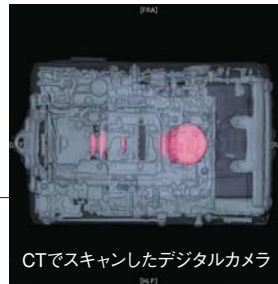
練習と多忙を極める。そう、今年は7月の皆既日食を見に行かなくてはと、ツアーの物色。天文少年であった頃の夢を想起し、悠久のロマンに心をひたす。ハイテクの観測機材が溢れる今は、かつて夢見た宇宙を身近にしてくれたものの、今から追いつくには少しばかり大変かなと。いずれの趣味も苦楽を伴うものだが、何でも首だけ突っ込んで大成することのないのが我が人生そのものである。

還暦の身に残されたものは頑健な身体ひとつ。通勤にはチャリを転がし往復15Km、9階までの階段を昇る毎日。さらに筋力を鍛え続けることがあらゆる資本であり、人生を楽しむための唯一の道。そんな道楽三昧の遍歴を雑然たるままご披露して失礼させていただきます。

写真：
愛馬ユリシーズにタンデムしている
コンテッサとレジナ



編集後記



私どもの大学病院では4台の放射線治療装置を有している。1台は今年更新になったものの残り2台は10年を経過し耐用年数を過ぎているので早急の更新が必要であったが、2年連続の予算要求に病院は難色を示していた。しかし年度末に補正予算の話があり、2台更新が可能となった。麻生内閣のいわゆる“ばらまき”の結果であるが、私どもにはうれしいお話であった。しかし、“ばらまき”をしても、あるいは“ばらまき”のためか、麻生内閣は解散、総選挙となり、政権交代が予想されている。麻生おろしのなかで、核弾頭搭載可能なミサイルが200基あまり北朝鮮に配備されているとか、新型インフルエンザの患者数がわが国でも千人を超えたとかの報道はかすんでしまい、この国はいったいどうなるのだろうかと考えさせられる。

今回の特集は九州大学放射線科の松浦、本田両先生によるもので「大腸癌の画像診断と治療」と題して、きれいな画像とともに最新の知識を紹介していただいた。わが国で開発された内視鏡がいま縮小手術の花形となっている。私どもは私どもの領域で精一杯頑張るしかないのか、と考えている。

東北大学 放射線治療科 山田章吾



監修 社団法人 日本医学放射線学会
<http://www.radiology.or.jp/public.html>

発行 一般社団法人 日本ラジオロジー協会
〒101-0052 東京都千代田区神田小川町3-8
王子不動産神田ビル7F
TEL 03-3518-6111 / FAX 03-3518-6139
<http://www.j-rc.org/>

発行日 平成21年8月25日
第7巻第2号通巻13号

日本ラジオロジー協会とは：

日本医学放射線学会・日本放射線技術学会・日本医学物理学会・日本画像医療システム工業会の4団体が社員となり構成されており毎年4月に学術集会と国際医用画像総合展を合同で開催しております。