

放射線医療と患者さんをつなぐ広報誌

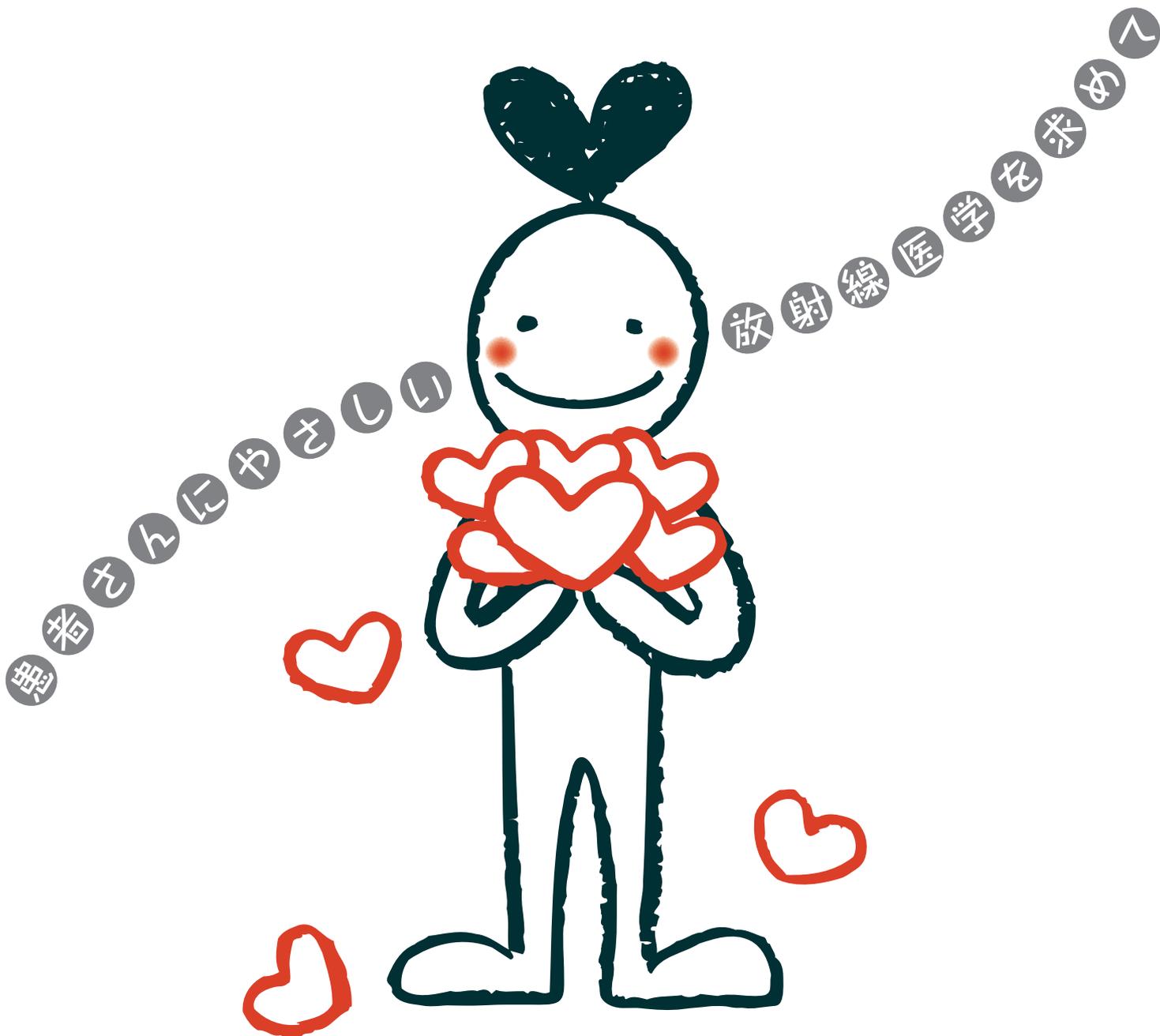
# ラジオロジー

NO.11

2008年

## 目次

- 特集●膵臓がんの画像診断の進歩  
ー膵臓がんの早期発見は可能か?ー……………1  
東京大学医学部附属病院 放射線科 前田 恵理子・大友 邦
- 世界の街角から●韓国の世界遺産巡り……………5  
(社)日本画像医療システム工業会 岩永 明男
- My Hobby ●野の花を楽しむ……………6  
神戸大学医学部附属病院 放射線部 神澤 良明



<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]

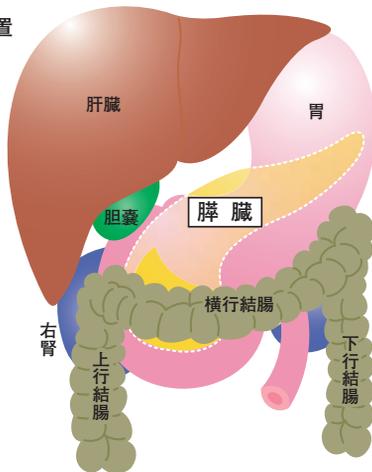
## 膵臓がんの画像診断の進歩

—膵臓がんの早期発見は可能か?—

東京大学医学部附属病院 放射線科  
前田 恵理子・大友 邦

膵(すい)臓は胃の後ろに存在する左右に細長い臓器で、膵臓の上を胃と肝臓、下を横行結腸、右を十二指腸、左を脾臓に囲まれています(図1)。膵臓には消化酵素液(膵液)を作って十二指腸に分泌することと、血糖値の調節に関係するホルモンを分泌すること、という2つの機能があります。すい臓がん(以下、膵がん)は、膵臓に発生するがんです。膵がんの9割は膵液の通り道となる膵管を覆う上皮細胞に由来し、残りの1割はホルモン分泌を担う細胞に由来します。普通は「膵がん」というと前者(膵管がん)を意味し、後者は「膵内分泌腫瘍」の名前でよばれます。

図1: 膵臓の位置



### 膵がんはどれくらい多いのか

膵臓では、毎年約2.3万人の方が亡くなっています(人口10万人あたり18.5人、平成18年度)。男女とも高齢になるほど多くなり、40歳未満の方にはほとんどみられません。男女比は、男:女=1.2:1で、男性に少し高頻度にみられます。がんによる死亡数の順では、男性では肺・胃・大腸・肝に続いて5番目、女性では肺・大腸・胃・乳房・肝に続いて6番目に多いがんとなっています。

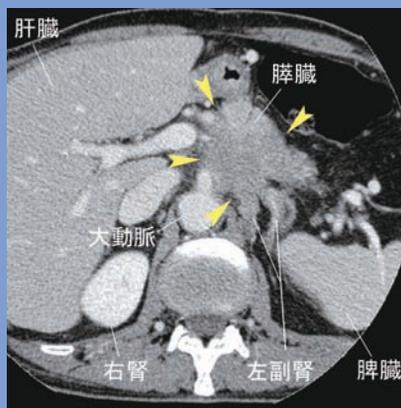
新たに膵臓にかかる方の数(罹患数)は、毎年ほぼ死亡数と同程度です。これは、進行した状態で見つかることが多く(図2)、治療を試みても生存率が低いことを意味しています。治療の要となるのは早期発見です。化学療法や放射線療法の効果は不十分で、長期生存のためには手術で完全にがんを切除する必要があります。1980年代には、早期がんのうちに見つかることはほとんどなく、9割の方が末期状態で見つかっていましたが、最近はCTやMRIの進歩によって早期発見される方が数%でできています。CTといえはかつては10mm厚スライスで、小さな膵臓はとうやうやとも見えませんでした。しかし1998年以降、マルチスライスCTという新しい技術の登場により、CTで見える膵臓が一変しました。呼吸を数秒止める間に1mmスライスでおなか全体を撮影できるようになり、数mmの小さな膵臓も描出できるようになったのです。別の目的で行われたCTの検査で、たまたま小さな膵臓が見つかるケースも見られてきました(図3)。

### 膵がん早期発見の可能性

膵臓がんは、早期発見できて完全切除の手術ができれば、5年生存率は50%以上あり、それなりの治療成績が得られています。

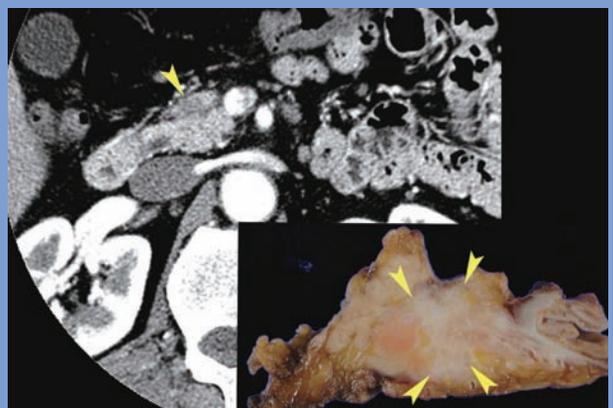
膵臓がんは、通常は腹痛や黄疸といった症状を契機に発見されます。膵臓がんの症状は大きく分けて、①肝臓・胆嚢からの

図2: 進行膵臓がん



腹痛・食欲低下を訴えられて来院。造影CTでは、膵臓の真ん中からやや暗い色の組織が広がっており(矢頭)、膵臓がんの所見である。膵臓がんは、大動脈などの血管の周りに広がっており、左の副腎をも呑み込んでいる。こうなってしまうと手術でがんを切除することはできない。

図3: 早期の膵臓がん

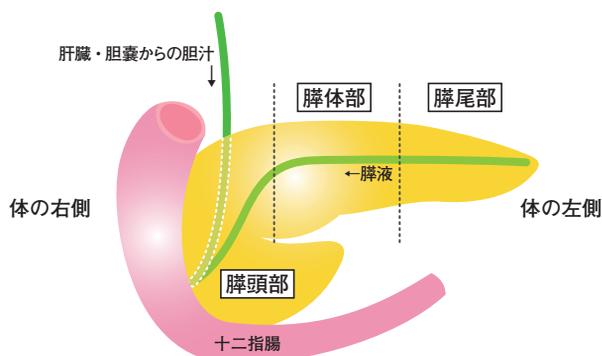


慢性C型肝炎の経過観察を目的に撮られたCTでたまたま見つかった早期の膵臓がん。自覚症状はなかった。膵臓の中に認められる、直径8mm程度の暗い色の結節ががんである(矢頭)。がんは膵臓の外に出ておらず、手術で取り切ることができた(右下は標本写真)。

胆汁の通り道をがんが閉塞するために生じる黄疸（腸管に排出されなくなった胆汁が血液中に増え、かゆみや皮膚の黄色い着色をきたす）、②がんが膵臓の周りの神経や腸管に広がるために起きる腹痛・背部痛、③食欲不振、体重減少やだるさなどの全身症状、があります。膵臓は沈黙の臓器と言われ、進行するまで症状がでなかったり、出ても他臓器の症状と紛らわしい症状しか出なかったりします。①は、がんが小さくても胆汁の通り道がふさがれば出現しますので、しばしば早期発見のきっかけとなるのです（もちろん、黄疸で発見されるがんにも進行したものもあります）。膵臓は、十二指腸から近い順に、膵頭部・膵体部・膵尾部と分けられます（図4）。胆汁の通り道は

図4：膵頭部・膵体部・膵尾部。

膵頭部には、肝臓や胆嚢からの胆汁を十二指腸まで通す管（総胆管）も通っている。



膵頭部に存在するため、膵頭部がんは早期に発見される傾向があります。②③をきっかけに発見されるがんはかなり進行しています。膵体部がん・膵尾部がんはこれといった症状をきたさず、しばしば進行した状態まで気がつかれません。

「膵がん検診」なるものは可能なのでしょうか？膵がんの中には検診でたまたま発見されたものも数%存在しますが、膵がんを早期発見する目的で検診を実施しようとすると、別の問題が生じます。

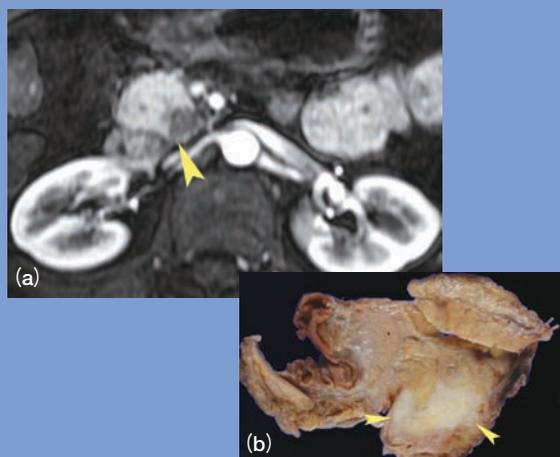
## 膵がん検診

一般的に、がん検診の目標は、早期発見によってそのがんによる死亡を減少させることです。多数の健常人を対象に検診を行う場合、かける労力、時間やコストに見合った効果が得られなくてはなりません。そのためには、多くの人が罹患し、死亡も多い病気が対象となります。また、ある程度の精度で早期がんを発見できる検査方法が確立されており、その方法が健常人に対して行うことが許されるほど安全で、さらに全国で確実に実施するためにその方法があまり特殊でない必要があります。また、発見されるがんに対して治療法がなくては早期発見の意味がありません。

膵がんは、胃がん、肺がん、大腸がんに比べると少なくともそれなりの頻度があり、早期のうちに発見できれば手術できるものも多く、検診対象の候補としては悪くないかもしれません。

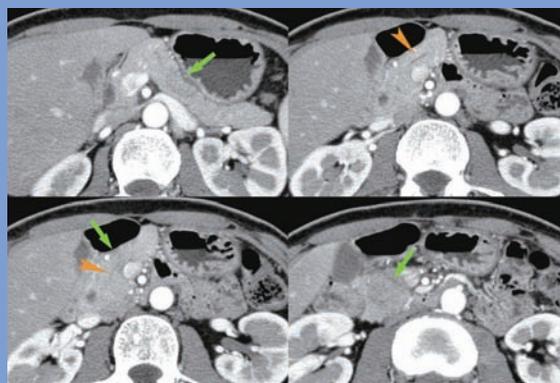
画像検査としては腹部超音波、CT、MRIが考えられます。腹部超音波は、体の表面からプローブをあてるだけで副作用なく身体の中を検査することができますが、膵臓はおなかの奥深くに存在するため、膵臓全体を見ることができないことがしばしばあります。また、検査担当者の技術によって、検査の質にかなりばらつきが生じる点も問題です。CTでは、造影剤を投与しないと小さな膵がんはどうやっても見えません。単純CTでは膵臓と同じ色になってしまいます。造影剤は、基本的には安全な薬ですが、腎臓が悪い方や喘息の方には投与できませんし、健康な方でも低い確率でショックなどの重い副作用が起こります。このため、健康人に検診目的で用いるわけにはいきません。被曝の問題もあわせ、CTによる膵がん検診はなかなか困難です。MRIは電磁波を用いるので、CTと違って被曝はありません。MRIは色々な撮り方を設定することができ、造影剤を使わなくても病変を描出することが可能です。しかし、小さな膵がんを

図5：MRIで描出された早期膵がん（矢頭）



- 最新のMRIでは、CT並みの高分解能画像も撮ることができるようになってきた。
- 標本写真では、膵臓の中に小さな膵がんが認められる。

図6：腫瘍形成性膵炎の連続薄層CT像



膵体部と膵頭部に、正常部分の膵臓より色が暗い病変が認められる（矢印）。暗いといっても膵がんに比べると色が明るめである。病変内を主膵管が貫通するが、膵尾部側の主膵管に拡張はなく（矢頭）、病変内での狭窄はあまり強くないことがわかる。

きれいに描出するにはそれなりに良い機械が必要で、どこでもかしこでも、というわけには行きません。また、心臓ペースメーカーの方などはMRI検査そのものを受けることができません。このように、画像検査ですべての方を対象とした膵がん検診を行っても、労力・コスト・危険に見合う効果を得るのは困難です。

腫瘍マーカーはどうか。腫瘍マーカーは、そのがんが特徴的に産生する物質で血液中で測定可能なもので、膵がんではCA19-9、CEA、Span-1、DUPAN-2などが知られています。しかし、腫瘍マーカーは進行したがんの治療効果判定や再発の経過観察目的で使われているのが現状で、早期診断の意味で確立されたものはまだありません。がんが存在しても腫瘍マーカーが高くない場合や、がんがなくても様々な原因で腫瘍マーカーが上昇する場合がありますので、検診に用いるにはさらに検討が必要です。

早期膵がんを何らかの方法で検出することが可能になって、検診間隔の問題があります。膵がんは進行が早いので、早期がんを確実に拾うには、1年間隔では足りず、3ヶ月、ともすると1ヶ月ごとの検診が必要になるかもしれません。そうしないと、多くの方が検診と検診の間に進行膵がんになり、検診はあてにならない、といわれてしまいます。3ヶ月に1回の検診・・・コストも含めて総合的に検討すべき課題です。

## 膵がんの画像診断

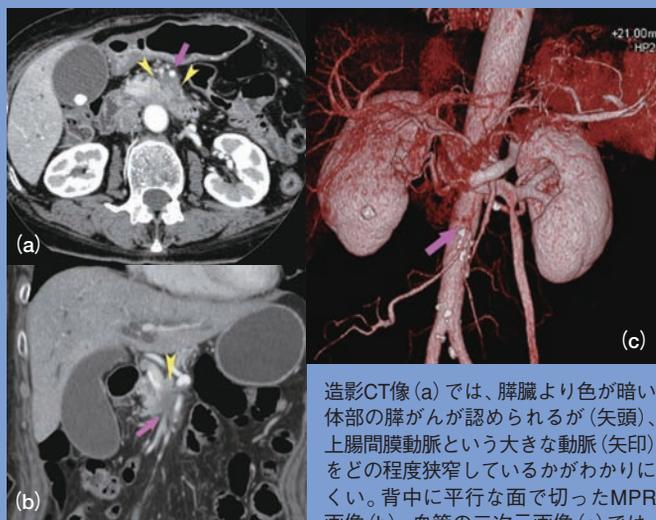
膵がんは、超音波では正常な膵臓より低エコーの(色が暗い)病変として描出されます。CTでは、単純CTでは膵臓と同じ色でコントラストが付きませんが、造影剤を投与すると、正常な膵臓は投与してすぐによく染まるのに対し、膵がんの染まりは弱いので、検出することができます。膵がんを見つけるには

造影剤を投与してすぐ(動脈相、30秒程度後)に撮影をします。造影剤投与後時間を置いて撮影すると、膵臓もがんも均一に染まってしまって病巣が見えにくくなってしまいます。MRIでは、「脂肪抑制T1強調画像」という撮りかたをすると、造影剤を使わなくても正常な膵臓を白く、膵がんを黒っぽく描出することができます。膵管に由来する膵がんは、しばしば膵管に浸潤して閉塞をきたし、閉塞部位より膵尾部側の主膵管を拡張させます。腫瘍自体でなく、こうした随伴所見も大切なサインです。現状では、細かい病変の描出には、MRIよりCTのほうが優れており、術前の画像診断によく使われています。もっとも、最近ではMRIでも1-2mmのスライス厚が可能になってきていますので、今後の技術の進歩によってはこの情勢は変わる可能性があります(図5)。

膵がんと紛らわしい病気に、「腫瘍形成性膵炎」という特殊な膵炎があります。これは、アルコールや免疫異常を原因とする膵炎が膵臓の一部に生じるものです。腫瘍形成性膵炎の病変は、膵がんと同様CTの動脈相で正常の膵臓より染まりが悪い領域として描出されますが、膵がんに比べると染まりは良く、内部を貫通する膵管の狭窄が軽い傾向があります(図6)。しかし、膵がんと腫瘍形成性膵炎を正しく見分けることは、しばしば困難です。

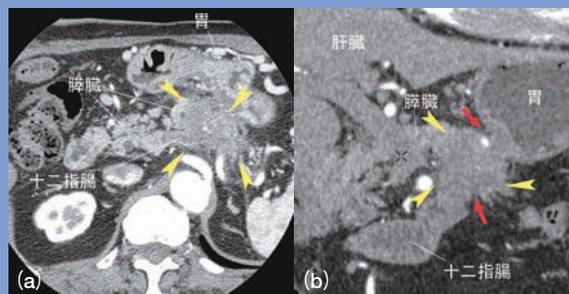
膵がんには、神経や血管に沿ってべったりと這って進展するような性質があります。大きな血管が巻き込まれていると手術で切除しきることができないので、手術の可否の決定には、膵臓の中、周囲や神経・血管沿いにどの程度がんが進展しているか、小さな転移がないかを注意深く検討する必要があります。マルチスライスCTは、早期膵がんの描出だけでなく、膵がんの広がり診断でも、威力を発揮します。膵がんが一番はつき

図7：膵体部がん



造影CT像(a)では、膵臓より色が暗い体部の膵がんが認められるが(矢頭)、上腸間膜動脈という大きな動脈(矢印)をどの程度狭窄しているかがわかりにくい。背中に平行な面で切ったMPR画像(b)、血管の三次元画像(c)では、がん巻き込まれて細くなった血管の様子(矢印)がわかりやすい。

図8：膵体部～尾部のがん



造影CT像(a)で体部～尾部に膵がんが認められるが(矢頭)、胃や十二指腸に食い込んでいるかがわかりにくい。膵がんや胃や十二指腸を通る面で斜めに切ったMPR画像(b)を作ると、胃と十二指腸にがんが食い込んでいることがわかりやすい(矢印)

図9：ERCPとMRCP

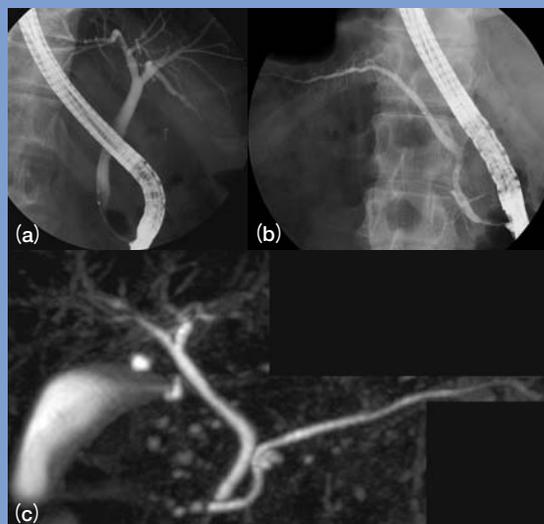
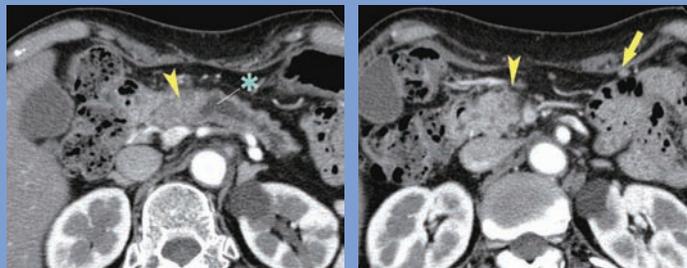


図10：腹膜播種を伴う膵体部がん



膵体部に主膵管(\*)を巻き込む膵がんを認める(矢頭)。一見あまり大きくないがんのように見えたが、すでに腹膜播種を伴う進行がんであった(矢印)。同じような結節が転移のない正常なリンパ節のこともあり、小さな転移や播種を正確に診断することは難しい。

ERCPで総胆管(a)や主膵管(b)を描出するには、内視鏡(写真中に認められる白く太い管)で胃を越えて十二指腸に到達し、造影剤を注射する必要があり、苦しい検査である。MRCP(c)では、造影剤も使わず短時間寝ている間に総胆管・主膵管をいっぺんに描出できる。

り描出される動脈相の画像が得られる限られた数秒の間に膵臓全体を細かく撮影し、がんと周囲の血管や消化管との3次元的な関係を把握するため、コンピューター処理により容易に様々な再構成画像を作成できるようになりました(図7,8)。かつてはがんが血管壁に食い込んでいないかを見るために、足から大動脈を経由して膵臓の動脈にカテーテルを入れて造影剤を流す「血管造影」という検査が不可欠でしたが、今ではこの役割はマルチスライスCTに取って代わられています。また、胆管や膵管の狭窄の診断には、内視鏡で胆管・膵管の入り口に到達して造影剤を注入する「内視鏡的逆行性胆管膵管造影検査：ERCP」という検査が必要でしたが、MRIで胆管や膵管内の水に着目した撮像をすることで(MR胆管膵管撮影：MRCP)、造影剤も使わずに胆管や膵管のみを描出することができるようになりました(図9)。がんの広がり診断は、画像診断技術の進歩により以前より患者さんにとって格段に楽になったといえるでしょう。

## 今後の課題

膵がん検診は難しくても、膵がんにかかりやすい方が分かれば、その方々に限定して定期的な検査を行うなどの対策が立てられるかもしれません。現在、膵がんのリスクファクターとしては、高齢、男性、人種(黒人)、高脂肪食、慢性膵炎、糖尿病が知られています。喫煙や過度の飲酒は、食道がんや心疾患など色々な病気のリスクを高めますが、膵がんにおいてもリスクファクターとなります。過度の飲酒は慢性膵炎の大きな原因になっており、慢性膵炎の方の1-5%が膵がん罹患される(健常人の8-26倍)といわれます。なお、食事では、肉類や飽和脂肪酸の過剰摂取はリスクを上昇させ、野菜や果物はリスクを低下させることが多くの研究で示唆されています。膵体部・膵尾部

は、血糖値を調節するホルモンを分泌する役割を担っているため、がんによって破壊されてしまえば、糖尿病の発症や悪化を招く可能性があります。逆に、もともと膵がんのない糖尿病の方でも、新たに膵がんにかかる危険性が健常人より高いことが知られており、両者の関係について研究が進められています。

早期発見から手術に持ち込むことができて、5割程度の5年生存率しか得られないのは、術前の画像検査でわからないような小さな腹膜播種(膵臓からおなかのなかにこぼれたがん細胞が作る小さながん結節)や、小さな肝転移からしばしば再発してしまうためです(図10)。早期発見されて手術が可能ないように見えても、完全切除できないこうした病変をきちんと診断することも、今後の画像診断の課題です。小さな肝転移や腹膜播種を拾おうと微細な病変も検出していると、肝のう胞(多くの健常人が持っている単なる水袋)やちょっとした炎症の後など、大量のがんでない病変もみつかってきてしまいます。こうした良性的の病変のために手術を諦めてしまえば、助かる方も助からなくなってしまいます。

## まとめ

1. 膵がんは進行して初めて発見される病気だったが、マルチスライスCTの登場によって数mmの膵がんを検出できるようになり、早期診断への道が開かれつつある。
2. Imm間隔で撮影した画像とそのコンピューター処理により、膵がんの3次元的な広がりを正確に診断できるようになり、苦痛と危険を伴う検査にとってかわるようになった。
3. 画像検査による膵がん検診を実現するためには、対象となるリスクの高いグループをあらかじめ選び出す方法を確立する必要がある。

# 世界の街角から

## 韓国の世界遺産巡り

(社)日本画像医療システム工業会  
岩永 明男

本年2月に韓国ソウルの南大門が放火で焼失したのは記憶に新しいところです。南大門は朝鮮王朝時代の1398年に完成したもので、改築や復元を経て国宝第1号に指定されています。韓国にはこのような歴史的な建造物が多く、それらの一部は世界遺産として登録されています。

私(というより家内)はそのような韓国が大好きで、おかげで年に1, 2回は韓国に二人で遊びに行っています。今回は、私達が訪れた韓国の世界遺産の一部をご紹介します。

何ととっても訪問しやすいのはソウル市内にある昌徳宮(チャンドクン)と宗廟(チョンミョ)です。昌徳宮はソウル中心部の北側にあって、朝鮮時代の宮殿建築の原型を残しており、赤、青、黄、黒、白を使って屋根の梁などを装飾する伝統的建築様式の粋を集めており見事です。ただ、見学はガイドツアーでのみ可能というところがちょっと不便に感じます。(写真1)



写真1: 昌徳宮

昌徳宮の道路を隔てたすぐ南側に宗廟があります。宗廟は朝鮮王朝の歴代の国王や王妃の位牌を祀る霊廟で、色彩や装飾を控えた構成は儒教精神を映したものとわれています。整然と列柱や扉が並ぶさまをみると不思議と日本の美意識と近いものがあると感心したりもしました。(写真2)

このほかに世界遺産には登録されていませんが、昌徳宮の西側に景福宮(キョンボクン)という朝鮮王朝で初めて造営された正宮があります。王宮建築を代表する勇壮な美しさで、世界遺産にすぐるとも劣らない規模と美しさを備えています。(写真3)



写真2: 宗廟

話は脱線しますが、これらの故宮を含めてソウルの市内観光をするときには、私達はソウルシティーツアーバスをよく利用します。主だった市内名所を巡る循環バスで、1日中乗り降り自由で30分毎に配車され料金も1万ウォンと手頃です。車内にはガイドイアホンも設置され(ちなみに日本語チャンネルもあります)乗っているだけでも



写真3: 景福宮(勤政殿)

市内の概要が分かるといった優れものです。お勧めします。

ついでに、更に脱線しますが、初めてソウルに行ったとき、ソウルのカラスが日本のそれと違うことに気がつきました。白黒で優雅な雰囲気を持っています。後で調べてわかったのですが、これはカササギという鳥でカラスとはまったく別物。日本では佐賀県でみられる程度とのことです。それにしてもソウルのカラスはどこへ行ってしまったのか不思議です。(写真4)

さて、話を元に戻して、ソウルを離れたところにある世界遺産では、水原華城(スウォンファソン)、仏国寺(ブルグクサ)と石窟庵(ソックラム)などを訪れたことがあります。水原華城は、ソウルから南へ約42km離れたところにある、全長5.7kmに及ぶ壮大な城郭で、その中に道路や商店街や貯水池を有する城郭都市を形成しています。一見、ミニ万里の長城のような佇まいですが、城郭周りの芝生台地の伸びやかな風景ともあいまって大変綺麗な景観を醸し出しています。(写真5)

仏国寺と石窟庵は一体として1995年に世界遺産に登録されたものです。新羅時代(8世紀半ば)に創建され、現世に仏国(浄土)を具現化したとされる仏国寺と、付属の庵として花崗岩を素材にした釈迦如来坐像で有名な石窟庵は、東アジアの仏教芸術の最高傑作とうたわれています。一度は訪れる価値のある場所だと思います。

このように、かつては「近くて遠い国」といわれた韓国も、今は私の中では「近くて近い国」となってきました。来週には今度はグループで行く予定をしています。



写真4: カササギ



写真5: 水原華城

# My Hobby

## 野の花を楽しむ

神戸大学医学部附属病院 放射線部  
神澤 良明

私の住んでいる三木市は東経135度の子午線上にあり、日本標準時のまち明石市から20kmほど北にあります。古くから金物の町として知られ、作られる金物の多くはノコギリ、カンナ、ノミなどの大工道具です。私が住んでいるところはまだ田園風景が残り、朝夕は爽やかな風が吹き抜けるようなところです。

10年ほど前から息子の願いで犬を飼い始めました。その時の約束では、犬の面倒はみるから犬を飼って欲しいというものでした。ところが飼ってみると朝夕の散歩は私と妻の役目となっていました。

犬の散歩にでかけて、目にするようになったのが、野に咲く花でした。私も雑草としか見ていなかったものがなんと美しい花を咲かすのかと、ついつい、写真に撮るようにもなりました。雑草として見ていた草にもちゃんと名前があり、立派な花をつける。雑草と一括りで表現するのは失礼であるような気がします。花屋で売られている大きな花、きらびやかな色の花もとても美しいものです。しかし、野に咲く花も決して大きくもないし、きらびやかさはありませんが色も奥深いものがありその可憐さは言葉に表せないほどとても美しいところがあります。

写真1は近くの畦に咲いたスマレで毎年同じ場所に同じように咲いてくれます。草刈りで刈られようとも、踏みつけられとも4月初旬から5月頃まで時期が来れば可愛い花をつけます。写真は綺麗な紫ですが白い花を咲かすものもあります。

写真2は病院職員向け広報誌「インナイン」で、月刊で今では122号を発刊するまでになっています。発刊して10年過ぎますが、そのうち約8割が植物の写真を表紙にしました。この花はニワゼキショウで、花は1cm前後のよく見えていないと見逃してしまうほどです。マクロレンズを使って撮影しています。表紙に植物の写真を使っていると読者から「あの花の名前は何か?」と聞かれるようになり、その解説も書かなくてはならないので、私も雑草と思っていたものが、雑草と書くわけにも行かず、名前を調べると名前を持っているわけで、楽しみと愛着がわいてくるものです。



写真1：スマレ

写真3は葉や花をもむと少し臭うところからこの様な可哀想な名前が付いてしまいました。夏に他の植物に絡みつきながら花を咲かせます。花の色をよく見ているととても綺麗ですね。



写真3：ヘクソカズラ



写真4：ムカゴ

写真4はムカゴです。ヤマイモの腋芽で、落ちると発芽しますが、食用にもします。どこからやってきたのか、我が家の庭に生えてきたもので、秋になるとこの様な風景となります。

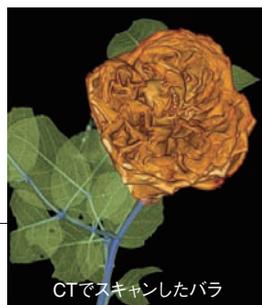
対象となる野の花は大きいものから小さいものまで、色々あります。小さいものと野辺に寝そべてカメラを向けたり、直射光を避けるため傘を差したり、風が止むまでカメラを構えたままの姿勢で立ち止まったり、結構楽しい時間です。

皆さまもたまには目を道ばたに向けると、そこにはとても綺麗な花が咲いていますよ。



写真2：病院職員向け広報誌「インナイン」

## 編集後記



CTでスキャンしたバラ

今回の特集は膵癌である。前田先生に大変分かりやすいながら最新の知見や適切な現状の解説をいただいた。画像も大変素晴らしく、読者に大変参考になるものと思う。岩永先生、神澤先生にはそれぞれ我々にはなじみやすい韓国の話題と、近辺の植物について書いていただいた。お二人の人柄が偲ばれるとともに、身近な愉しみとして参考になると思う。皆様に感謝します。

お問い合わせは事務局まで！

ご意見・ご感想などございましたら、メール (office@j-rc.org) またはFAX (03-3518-6139) でお寄せ下さい。

JRC：広報委員長



**Japan Radiology Congress**

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

発行 有限責任中間法人 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20年8月25日  
第6巻第2号通巻11号