

放射線医療と患者さんをつなぐ広報誌

# ラジオロジー

NO.3

2004年

## 目次

特集●IVRについて

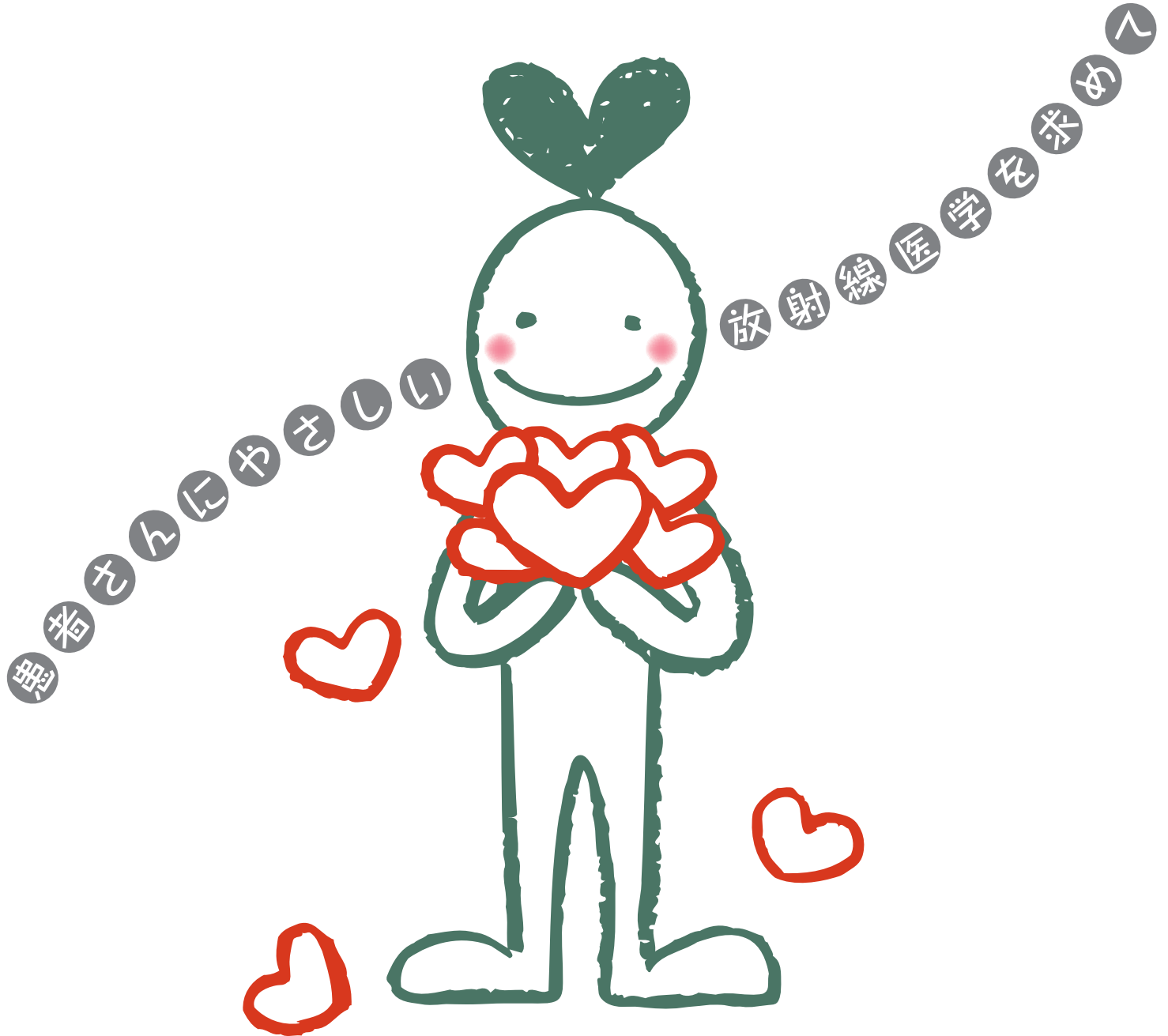
手術しないで治す方法〈その1〉 ..... 1  
帝京大学放射線科 古井 滋

My Hobby●盆栽とわたし ..... 3  
前 日本大学医学部附属板橋病院 伊藤 英夫

最初のノーベル賞はだれが? ..... 4  
(社)日本画像医療システム工業会 垣内 三郎

放射線医療●女性の命と乳房を守る

マンモグラフィ診断 ..... 5  
国立病院機構名古屋医療センター 遠藤 登喜子



<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]

## IVRについて

# 手術しないで治す方法 〈その1〉

帝京大学放射線科  
古井 滋

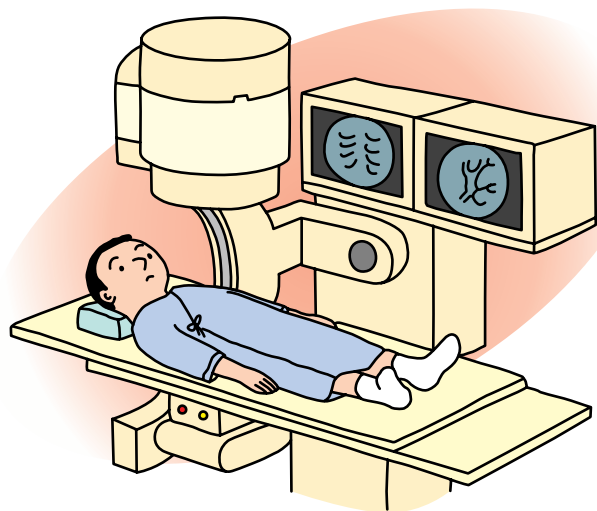
IVRという言葉をご存知ですか。IVRは少ない侵襲<sup>\*1</sup>で、外科手術と同じような治療効果が得られることから、最近約30年で急速に進歩し、注目を集めている医療の分野です。今回はこのIVRについてお話しします。

## IVRとは

血管造影、超音波断層、CT、MRIなど、画像診断のために開発された装置の画像を見ながら治療や生検（組織を採取すること）を行うことをインターベンショナルラジオロジー（interventional radiology）と呼びます。IVRはその略語です。普通だと略語はIRになりそうですが、わが国ではIVRが広く使われています。IVRには様々な手技があります。これらの手技は血管造影の画像を見ながら行う血管系IVRと、それ以外の方法で行う非血管系IVRとに分けられます。

## 血管造影と血管系IVR

血管造影は大腿動脈や大腿静脈など、末梢の血管を穿刺してカテーテル（細い管状の器具）を挿入、X線透視で観察しながらカテーテルの先端を目的の血管まで進める検査法です。その後、造影剤（X線撮影で濃く写るヨード化合物を含む液体）を注入しながら連続的なX線撮影を行い、造影剤の流れを反映する血管画像を作ります。最近の血管造影では、造影剤注入前後の



画像情報を引き算して血管だけの画像を作るDSA<sup>\*2</sup>（digital subtraction angiography）装置が使われています。この装置は瞬時に鮮明な血管画像が得られることから、IVRを行う際には非常に便利です。

血管系IVRの代表的な手技には動脈塞栓術、経カテーテル的な薬剤注入、バルーンカテーテルやメタリックステントを使う血管狭窄の治療があります。

## 動脈塞栓術

動脈塞栓術は目的の動脈にカテーテルを進め、カテーテルの内腔から塞栓物質<sup>\*3</sup>を投与して血流を止める手技です。この手技は様々な出血（肝臓、脾臓、腎臓などの外傷や骨盤骨折に伴う出血、潰瘍などによる消化管出血、腫瘍の自然破裂による出血など）の緊急止血（図1）、血管性病変（動脈瘤、動静脈奇形など）の治療、腫瘍（肝細胞癌など）の治療などを目的に広く行われています。使用する塞栓物質には固形のもの（ゼラチンスポンジ<sup>\*4</sup>細片、金属コイルなど）と液体のものがあり、対象となる疾患に応じて使い分けられています。

動脈塞栓術の最近の話題として、子宮筋腫への応用があります。これについては1995年にフランスの医師が最初に報告していますが、筋腫の縮小と症状（出血、疼痛など）の改善が得られる頻度が高いことから欧米で普及し、わが国でも行う施設が増えています。

## 経カテーテル的な薬剤注入

動脈や静脈にできた血栓<sup>\*5</sup>の内部にカテーテルを進めて血栓溶解薬を注入、血栓の消失を図る血栓溶解療法と、肝動脈に留置したカテーテルから繰り返し抗悪性腫瘍薬<sup>\*6</sup>を注入、転移性肝腫瘍の治療を行う動注化学療法<sup>（\*7）</sup>の二つの手技が広く行われています。また、最近では重症度が高い急性膵炎に対して、膵に血流を送る動脈に留置したカテーテルから蛋白分解酵素阻害剤<sup>\*7</sup>を注入、これによって病変の進行を抑える手技が普及しつつあります。

## 血管狭窄の治療

心臓の冠動脈、下肢と骨盤の動脈、腎動脈などの狭窄<sup>（\*8）</sup>に対して、バルーンカテーテルによる拡張と、ステントの留置が広く行われています。バルーンカテーテルは先端付近に耐圧性が高い合成樹脂のバルーンを取

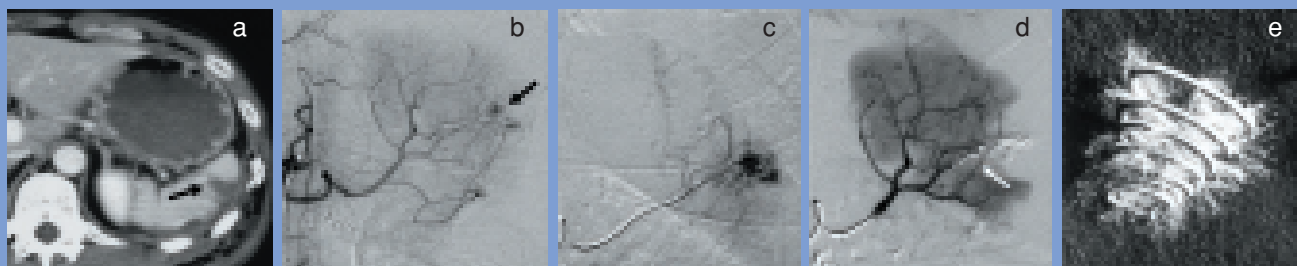


図1. 外傷性脾臓破裂に対する動脈塞栓術。39歳男性。胸腹部外傷の直後。出血に伴う貧血と血圧低下が見られ、輸血をしながら手技を行いました。

- a: 造影CTでは脾臓の下部が破裂(矢印)、周辺に血腫が見られます。  
 b: 腹腔動脈造影では脾動脈枝の末梢から腹腔内に漏れ出す出血(矢印)が見られます。  
 c: 出血していると思われる脾動脈枝に細いカテーテルを進め、造影を注入して出血を確認、ゼラチンスポンジ細片と金属コイルを用いて塞栓術を行いました。  
 d: 術後の造影では出血がなくなっています。らせん状の陰影(矢印)は金属コイルです。血圧低下は直後に消失しました。  
 e: 金属コイルの写真。伸ばした状態でカテーテルの内腔に進め、カテーテルの先端から押し出して血管内に留置します。金属コイルには血栓ができ易いように、合成樹脂の繊維がつけられています。

り付けたカテーテルで、20気圧前後までの圧をかけて血管を内腔から拡張することができます。ステントはバルーン拡張後の再狭窄<sup>きょうさく</sup>を防止するために開発された筒様の金属器具で、血管壁の支えとなって内腔の形状を保つ機能を持っています。ステントには、バルーンカテーテルに固定した状態で目的の場所まで運び、バルーンを拡張してその場所に置いてくるバルーン拡張型と、留置用器具の先端に収納された状態で目的の場

所まで運び、留置用器具の外に出すと金属素材の復元力で拡張する自己拡張型の二つのタイプがあります。

この領域の話題として、最近では脳に血流を送る動脈(内頸動脈など)の狭窄にもこの治療法が行われるようになり、その術中に脳の動脈枝に血栓や血管壁の破片が飛ぶことによって起こる脳梗塞を防ぐための器具(Protection Device)の開発が盛んになっています。

また、欧米では薬剤溶出性ステント(ステント留置後の再狭窄<sup>きょうさく</sup>を防止する薬剤をコーティングしたステント)の使用が始められ、冠動脈狭窄<sup>きょうさく</sup>に対する素晴らしい治療成績が報告されています。薬剤溶出性ステントはわが国でも今年中に販売される予定です。

バルーン拡張や、ステント留置(図2)は上大静脈や下大静脈の閉塞、透析シャント<sup>きょうさく</sup>\*8の狭窄など、静脈系の閉塞性病変の治療にも広く用いられています。

今回は血管系のIVRのうちで代表的なものについてお話ししました。次回は血管系のIVRの残り、非血管系のIVRについてお話しします。

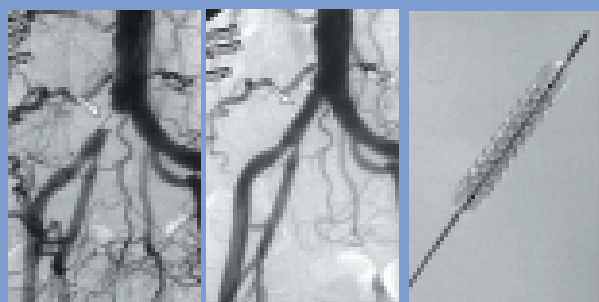


図2.a

図2.b

図2.c

図2. 右総腸骨動脈狭窄に対するステント留置。歩行時に右下肢痛を感じる70歳男性。

- a: 骨盤動脈造影では右総腸骨動脈に強い狭窄がみられます。  
 b: 狭窄部をバルーンカテーテルで拡張、同部にステントを留置しました。術後の造影では狭窄が消失しています。翌日から右下肢痛は無くなりました。  
 c: 使用したバルーン拡張型ステントの写真。バルーンカテーテルに固定した状態で目的の場所に運び、バルーンを膨らませてステントを拡張、留置します。

- \*1 侵襲：医療行為に伴う有害事象。
- \*2 DSA：コンピューターを用いた画像処理によって血管だけの画像を作る方法。
- \*3 塞栓物質：血流を止める効果がある物質。
- \*4 ゼラチンスポンジ：ゼラチンで作ったスポンジ様の固形物。
- \*5 血栓：血液が凝固してできる固まり。
- \*6 抗悪性腫瘍薬：抗がん剤の最近の呼び方。
- \*7 蛋白分解酵素阻害剤：膵で作られる蛋白分解酵素の働きを抑える薬。
- \*8 透析シャント：腎不全の人に透析を行うために作る動脈と静脈を吻合。

# My Hobby

## 盆栽とわたし

前 日本大学医学部附属板橋病院  
伊藤 英夫

### 父からの贈りもの

私の盆栽趣味は、愛盆家であった亡き父からの贈りもので、36年前東京から埼玉に移り住んだ時に始まるが、本格的に盆栽をはじめたのは18年前。父が亡くなりその愛盆であった五葉松の二樹を受け継ぎ、手入れ方法を習うためさいたま市盆栽町にある盆栽教室に通うようになってからです。(写真1)

一般に盆栽のイメージは「金持ちの道楽」「隠居の仕事」「植物虐待」などといわれますが、盆栽は小さな盆に広大無辺の宇宙を創造する芸術です。誰もが参加でき、ごく身近に楽しめるものであって欲しいと個人的に願っています。



写真1 父からの贈りもの“2代目の松”(第2回思い出の盆栽展 入選)

### 盆栽とは

盆栽はわが国で創り出された伝統芸術のひとつで、その歴史は大変に古く、平安時代にまでさかのぼります。鎌倉時代の絵巻物「春日権現験記」や、その後の「法然上人絵伝」に盆栽の図が見られ、これが最古の記録であるといわれます。盆栽についての定義は諸説いろいろありますが、盆栽研究家小林憲雄氏は「小さい器物に草木を植栽し、その生育する力を利用して適切な培養と嬌姿をおこない、天然自然以上の自然美をかもし出すようにつくられた芸術品をいう」と定義されています。

### 盆栽ワールドカップ

4年に一度、世界盆栽大会が開催されています。記念すべき第1回大会は1989年大宮市(当時)で開催、その後回数を重ね、前回はミュンヘン、次回はワシントン



写真2 赤芽ソロの寄植

ンで開催される予定です。事実、盆栽に対する海外の関心は非常に高いものがあります。盆栽 Bonsai は今や英語辞典にももの世界的通用語となっていますし、ほとんどの観光ルートにはさいたま市盆栽町が組み込まれたこともあります。海外から盆栽を学ぶために来日し、弟子入りする人は後を断たず、イタリアには大学が設立されているほどです。SumoやJudoのように本家本元が凌駕されてしまう日も、もしかして近いのでしょうか…!?

### 樹種・樹形

ひとくちに盆栽といっても多種多様で、その樹種は100種類近くもあります。そのうち一般に広く愛培されているのは30種類ぐらい。代表的な樹種は黒松・赤松・五葉松・榎・えぞ松・眞柏(写真3)などの松柏類やもみじ・欒・楓などの雑木類で、自然界の多くの樹木が対象となります。このほか、木ではありませんが今(とりわけ女性に)人気のあるのが草を中心とした山野草盆栽です。握りこぶし大の「苔玉」は、世代を問わず、インテリアにも重用されています。また、樹形として、直幹・斜幹・懸崖・文人・単幹・三幹・寄せ植な

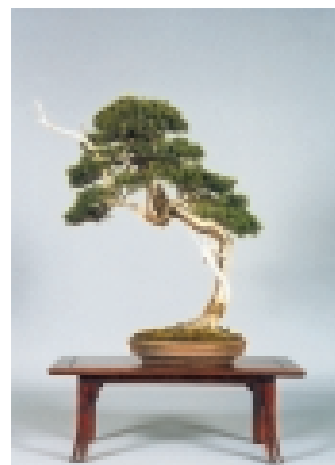


写真3 眞柏(第23回日本盆栽大観展 入選)



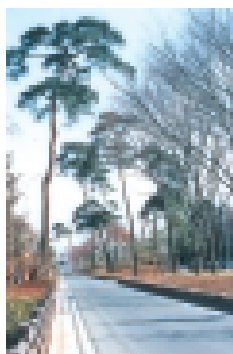


写真4 川越街道の赤松  
(埼玉県三芳町)

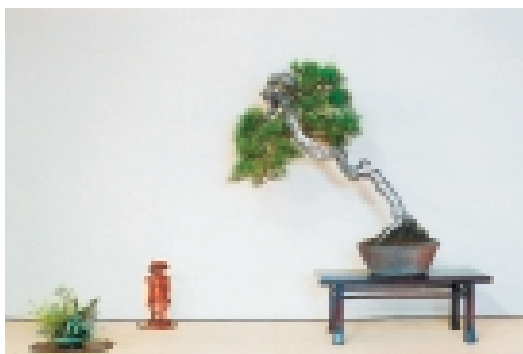


写真5 赤松  
(第22回 日本盆栽大観展 入選)



写真6 癒しの盆栽展  
(日本大学医学部附属板橋病院 平成15年9月)

ど形も多様で自然の姿・形がモデルとなります(写真4)。ちなみに私は野山に見る自然の風景に近い赤松(写真5)や米栂・眞柏などの文人木や櫻、赤芽ソロ(写真2)などの寄せ植えを好んで愛培しています。

## 盆栽と癒し

私は大学病院で放射線治療業務を中心に仕事をしてきましたが、放射線治療室の周囲を快い環境への一助にと、絵画や写真、小さな盆栽を展示していました。そのある時、真赤に紅葉したハゼの一盆に大きく感動された68歳の末期肺癌患者のことを忘れることができません。その方は既に脳転移の状態放射線治療中、この“紅葉したハゼ”の一盆を見て感激され「病院で

“大自然の姿”が見られるとは思わなかった」と退院時には思いがけないお礼の言葉をいただきました。退院後は自ら盆栽を求め、手入れを日課として過ごし、なんと6年8ヶ月癌の再発もなく生存されたということです。“樹”から“気”を授かり、癒しと気力向上がはかられたものと理解しています。

この経験をもとに病院主催の“癒しの盆栽展”を企画し病院執行部に提案したところ賛同を得、昨年9月第1回展(写真6)、本年5月には第2回展を開催することができました。結果は大変好評で、連日2,000人近い人が見学されたと聞いています。展示会の継続の要望も強く、私も雅号「松籟庵」の名に恥じぬよう、今後も精進を重ねたく思います。

## 最初のノーベル賞はだれが？

(社)日本画像医療システム工業会 垣内 三郎

あなたが、からだの不調を感じて病院を訪れた時に必ず、問診、生理検査、X線検査などが行われます。

X線検査には、X線直接撮影、X線間接撮影、X線CT撮影、などがあり、撮影された映像が精査されます。これは画像診断と云って現代医学の基礎となっています。現代医学の進歩はX線なしには考えられません。将来もX線によって飛躍的に展開して行く事でしょう。

レントゲン博士 Wilhelm Konrad Röntgen (1845~1923) は真空放電の実験中、近くのシアン化白金バリウムの板が蛍光を発している事を発見しました。真空放電の実験に使用した真空管はクルックス管と云って陰極線を出すものです。この陰極線はガラスを通過して管の外へ出ることはありません。正体不明の光線が出ていたのです。レントゲン博士はこれをエックス線と名付けました。1895年の事です。

ノーベル賞に名前を残す Alfred Bernhard Nobel (1833~1896) はスウェーデンの化学技術者です。1863年に、ニトログリセリンと黒色火薬の混合により新火薬スプレングール Sprengöl の特許を取りました。さらに改良を加えてスプレングールを珪藻土に染み込ませた可塑性の固形爆薬を完成させ、これをダイナマイトと名付けました。

これにより莫大な富を手にしたノーベルの意志にもとづき1895年に設立されたノーベル財団は“人類の福祉に最も具体的に貢献した人々に”毎年贈られる賞としてノーベル賞を設けました。世界で最も権威ある賞とされ、物理学、化学、生理・医学、文学、平和の5部門に設定されていましたが、1969年に経済学が追加されています。受賞の第1回はノーベルの5年忌を記念し、ストックホルムで1901年12月10日に行われました。以後、慣例として毎年12月10日ストックホルムで行われています。(平和賞はオスロ)

レントゲン博士の発見後、エックス線は可視光線に対して不透明な物質を透過し、写真乾板にも感光作用があることなどが研究されました。そのエックス線の発見が評価され1901年12月10日レントゲン博士は第1回のノーベル物理学賞を受賞しました。

レントゲン博士がノーベル物理学賞の最初の受賞者です。

病院によって診療案内板に放射線科、レントゲン科、X線科などと違った呼称表示がありますが、内容は同じです。上等、中等、下等ではありません。お間違いのないように……。



# 放射線医療

## 女性の命と乳房を守るマンモグラフィ診断

国立病院機構名古屋医療センター  
遠藤 登喜子

今、女性のがんで一番多いものをご存知ですか？胃がん？子宮がん？…いいえ！実は乳がんなのです。その頻度は胃がんの約1.3倍で、胃がんは減り続けているのに対し、乳がんは増え続けています。それも、40歳代をピークとする働き盛りの女性に多い、特異な年齢分布を示しています。

今まで、乳がんは触ってわかるということで、視触診検診が行われてきました。しかし、乳がん死亡は罹患率の増加とともに増え続けています。そこで、「検診体制を変えなければ乳がん死亡を減らすことはできない。」と、本年4月、マンモグラフィを中心とする検診に、検診方法が見直されました。今回はそのマンモグラフィを紹介しましょう。

### マンモグラフィとは

マンモグラフィとは、マンモ=マンマ（mammary, 乳房）の、グラフィ=記録法、写真、乳房エックス線（以下、X線）写真のことです。X線写真というと、中の様子がわかるものと、直感的にわかっただけだと思います。が、実は、X線写真はフィルムに到達するX線の強さを白黒の絵にしているのです。中の様子がよくわかる写真を撮るためには、エックス線が通過してくる「被写体（乳房）」の厚さを同じにすることが必要なのです。特に、乳房は、胸部など他の部位に比べ、被写体に含まれる構造の密度に差が小さいので、特にそれが必要となります。ですから、乳房を圧迫し、同じ厚さにして撮影します（図1）。しかも、厚さが薄ければ薄いほどX線の量が少なく、また、乳腺を脂肪

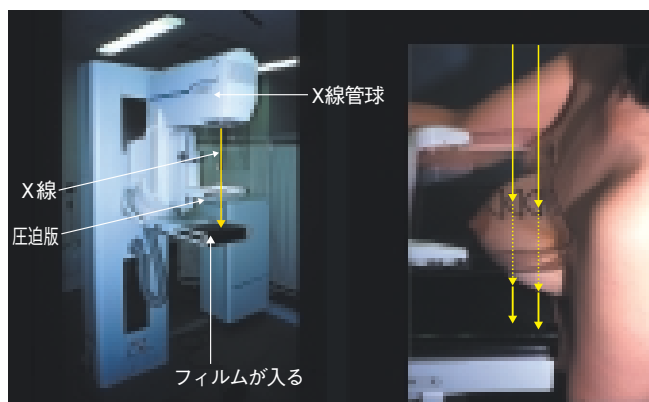


図1. マンモグラフィ装置と撮影風景  
X線管球から発射されたX線は、圧迫された乳房を透過して、フィルムに到達します。撮影は通常2方向（内外斜位方向と頭尾方向）の撮影をします。写真は頭尾方向撮影の圧迫。

のなかにちりばめるように広げれば乳腺が浮き立つように見えるので、「広げて圧迫」して撮影するのです。

後で説明するように、マンモグラフィでみえる異常はとても小さいとか、濃度差が小さいので、わずかな所見や左右差を見逃さないように、左右乳房の写真を背中合わせにして見ます。さらに、他のX線写真とは比較にならないほど黒い（写真濃度の高い）写真でしか正常と異常の密度差をあらわせないため、特別に明るい観察機（ビュー・ボックス、シャウカステン）を使い、フィルム以外のところは遮光して観察します。

### 乳癌はどういうもの？

乳がんのほとんどは、乳腺の、ミルクを作る小葉といわれる部分の上皮から出来るといわれています。肝臓癌や腎臓癌と違い、管状の構造にできるので、癌は乳管上皮に広く広がる（管内進展と呼ばれます）性格と、一方、基底膜を破って間質に浸潤し、塊を作ったり、間質に広く広がる（浸潤と呼ばれます）性格を持っています。管内進展を主とするがんでは、非常に小さな「石灰化」を作ることが少なくありません。また、時には乳頭から分泌物が出ることもあります。間質に浸潤したがんは塊を作って「しこり」や平坦な硬さを感じさせる「硬結」を触れるようになってたりします。また、皮膚の一部が凹む「えくぼ」が出来たりします。

### 乳がんはマンモグラフィでどういう風に見えるのだろう？

乳がんの成長によって、乳腺には、乳がん細胞の塊、乳がん細胞と線維の塊、乳管内のがん細胞の増生と石灰化、乳腺の間質の線維化によって乳腺の構造のゆがみなどの変化が生じます。これらは「腫瘤」、「局所的非対称性陰影」、「石灰化」、「構築の乱れ」などと呼ばれる異常として写ってきます（図2, 3, 4）。乳がんは、「腫瘤」「陰影」「石灰化」「構築の乱れ」の1つだけが現れるわけではなく、いくつかの所見が複合して出てくるのが普通ですし、また、小さいがんや乳管に広がっていても浸潤していないがんでは、ほんのわずかな所見しか呈してこないのが普通です。石灰化は、200～300ミクロン（0.2～0.3mm）、あるいはそれ以下の大きさなので、他の部位のX線写真とは桁違いに小さい所見を相手にしているのです。

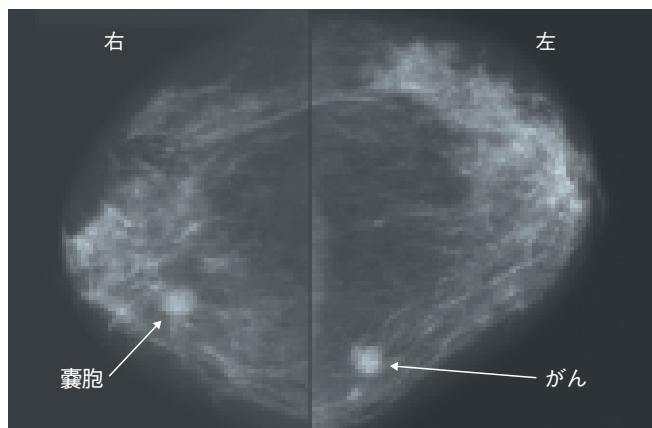


図2. 腫瘍像  
頭尾方向撮影の写真。右には嚢胞、左には乳がんの腫瘍。良性の嚢胞では境界が明瞭で平滑、がんでは毛羽立ちがみられる。両側とも病変は触ってもわからない。

## 腫瘍や石灰化はすべて乳がん?

マンモグラフィで「腫瘍」や「石灰化」があると言われたら、それは即ち「乳がん」でしょうか、といえますと、決してそうではありません。良性の乳腺疾患も腫瘍や石灰化を作ってきます。良性腫瘍の代表には、嚢胞(水が入っている袋)(図2右)、線維腺腫や乳管内乳頭腫などが挙げられます。また、良性石灰化には線維腺腫の石灰化、脂肪が壊死あるいは炎症を起こして出来る中央透亮性の石灰化、乳腺症によってできる石灰化など、様々なものがあり、腫瘍の形、辺縁の性状や濃度、石灰化の形や分布によって良性か悪性かの判別をします。(ですから、石灰化だけが所見の場合、0.2~0.3mmの大きさの「石灰化」について、その形などの非常に細かい部分を判定することが必要なので、拡大

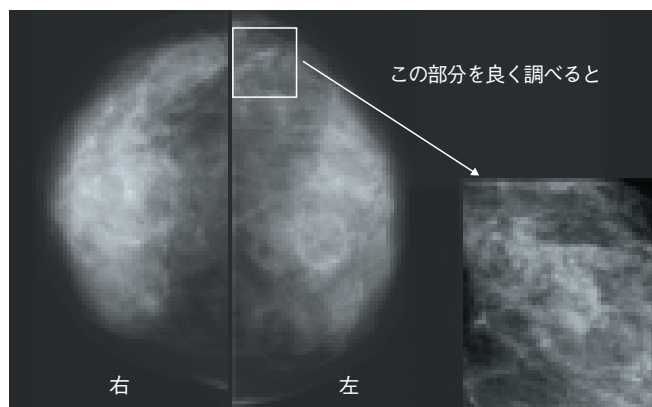


図3. 石灰化像  
頭尾方向撮影の写真。左乳房の外側(写真の上方)部分を良く見ると、非常に小さな石灰化が多数、みられる。乳がんであった。病変は触ってもわからない。

鏡を使って読みます。)「構築の乱れ」でも、がんではないものがあります(図4)。

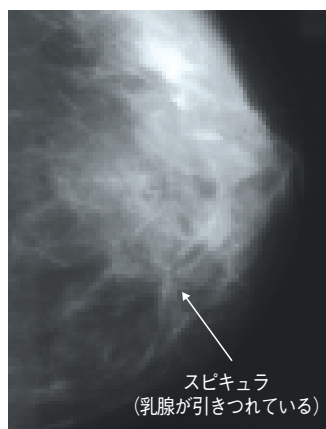


図4. 構築の乱れ  
頭尾方向撮影の左乳房。はっきりとした引きつれ像(スピキュラという)を認めるが腫瘍はない。がんが疑われる所見であるが、時には良性でもありうる。病変は触ってもわからない。

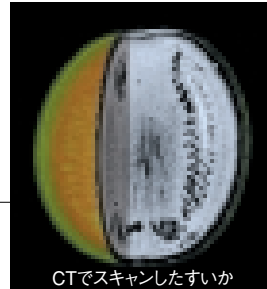
## 被曝が怖い?

「乳がん検診に行ったら、ぎゅーっと押されて痛いし、被曝があるし、良いことない。自分で触診していれば十分!」と言う声を聞くことが少なくありません。確かに、自己触診は、とても、とても、とても、大切です!! 時々、「こんなに小さな乳がん、本当に良く見付けましたね!」と、感動することがあります。でも、反対に、悲しいほど大きくなるまで、「触れにくい」乳がんもあります。統計によれば、触れないけれどマンモグラフィで写ってくるがんは、触れるけれど写らないがんよりずっと多く、しかも早い時期のがんが多いのです。

被曝が怖い! という声には、マンモグラフィで浴びる放射線の量を正確にお伝えしましょう。マンモグラフィ1枚の撮影であるびるX線の量は、1年間に知らず知らず浴びている自然放射線の1/6から1/8、1回の検査で受ける放射線は東京—ニューヨーク間の飛行機旅行であるびる宇宙線とほぼ同じと、言われています。あちこちの病院を巡り巡って、「はしご」検査を受けるようなことをしなければ、全く問題にはなりません。

## 最後に

マンモグラフィは、触ってわからないうちの乳がんを発見できるレントゲン写真です。乳がんは早く見つけければ治りやすく、乳房を残す手術(乳房温存術)で治療できる可能性が高いので、これを利用しないでみすみす手遅れにしてしまうのは本当に残念です。是非、積極的に利用してください!



CTでスキャンしたすいか

## 編集後記

JRC2004大会は、第63回日本医学放射線学会学術集会・第60回日本放射線技術学会学術大会・2004国際医用画像総合展の併催により先の4月に開催され盛會に終了できましたことを篤く感謝申し上げます。

大会の様様につきましては、JRCホームページ (<http://www.j-rc.org/>) に掲載しておりますのでご覧いただきたいと思ひます。

また、会期中に市民参加セミナー「前立腺癌の早期診断から治療まで」に多くの一般市民の皆様へ聴講戴き、開かれた医学講座としての使命を果たせたと考えます。今後ともJRCによる市民参加型の医学講座にご期待とご参加をお願い申し上げます。

JRC広報誌「ラジオロジー」にご意見・ご感想・取り上げてほしい記事などございましたら、メール ([office@j-rc.org](mailto:office@j-rc.org)) またはFAX (03-3518-6139) にてお寄せください。

(JRC：広報委員長)



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  
TEL03-3518-6111/FAX03-3518-6139  
<http://www.j-rc.org/>

発行日 平成16年8月25日  
第2巻第2号通巻3号