

# ラジオロジー

放射線医療と患者さんを結ぶ広報誌

17  
2011年

## 特集◎乳がんの画像診断

聖路加国際病院 放射線科 菊池 真理 (きくち まり)

### ■世界の街角から

古い歴史を感じさせる街 チェコ・プラハ

日本大学生産工学部電気電子工学科

坂間 誠 (さかま まこと)

### ■My Hobby

私は海の子

日本画像医療システム工業会 産業戦略室

松本 吉弘 (まつもと よしひろ)

患者さんに

やさしい放射線医学を求めて…

ラジオロジー(Radiology)とは放射線科学のことです。  
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。

**日本ラジオロジー協会**

「みえる・わかる・なおる」をテーマとして放射線科学は医療に幅広く貢献しております。

# [特集]

## 乳がんの画像診断

聖路加国際病院 放射線科  
菊池 真理 (きくち まり)

### はじめに

乳がんは女性のがんの中で罹患率(乳がんにかかる率)はトップ、死亡率は大腸がんに次いで第2位となっており、いまや日本人女性の18人に1人がかかると言われ、増え続けています。特に日本人の場合、罹患率の最初のピークは40代にあります。この年代は家族のお世話や仕事に忙しく、自身の健康チェックを疎かにしてしまいがちである事から、発見が遅れてしまうケースも少なくないのが現状です。

乳がんは早期に発見し、治療を行えば治るがんです。医師が乳房を視て触る、視触診検査のみによる乳がんの発見率は50代の場合59%と低いですが、これにマンモグラフィを併用すると86%(40代では71%)に上昇するとされています(2006年度の厚生労働省研究班報告による)。この結果は乳がんの発見にはマンモグラフィ(乳房を板で挟んでX線撮影をする: 図1)や超音波(乳房の皮膚にゼリーを塗って超音波ビームをあてる: 図2)といった画像検査が不可欠である事を意味しています。今回はこの乳がんの画像診断がどの様に行われているのかを紹介します。

### 乳がんの画像診断

乳がんの画像診断は主に、存在診断→質的診断→広がり診断の3段階に分類されます。

最初の“存在診断”では乳房の中に病変があるのかないのか? について診断します。

次に“質的診断”ではその病変が良性なのか悪性なのか? を診断します。悪性が疑われた場合にはその病変に対して針を刺し、細胞や組織を採取して調べる検査(細胞診または針生検)を行います。その結果、乳がんの診断がついた場合には治療方針を決めるためにその範囲を調べる“広がり診断”を行っています。

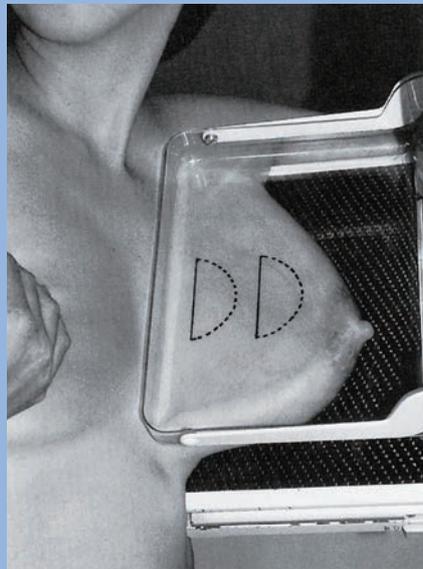
それぞれについて画像を交えて以下に紹介します。

#### 1. 存在診断(病変はあるのか?)

まず最初に行われるのが存在診断で、通常マンモグラフィあるいは超音波で疑わしい病変を見つけ出す所からはじまります。

マンモグラフィとは乳房のエックス線写真の事です。乳房の厚さが薄いほど、エックス線の量は少なくてすみ、被曝量の軽減につながります。また乳腺が広がる事により病変が浮き立って見える様になります。そのため、乳房を板に挟んで広げ、圧迫して撮影します。マンモグラフィではわずかで

図1. マンモグラフィ撮影風景

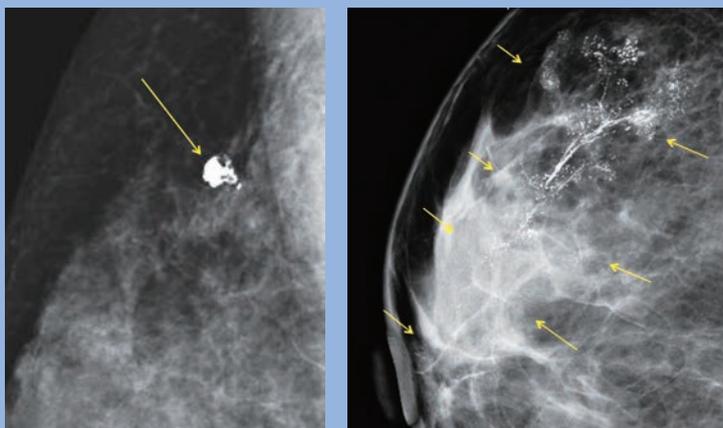


写真は内外斜位方向撮影の圧迫。  
マンモグラフィガイドライン第3版より引用

図2. 超音波検査風景

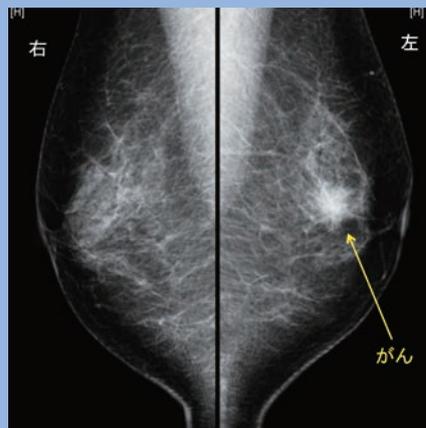


図3. マンモグラフィの石灰化像 (a, b共に右乳房内外斜位方向の写真)



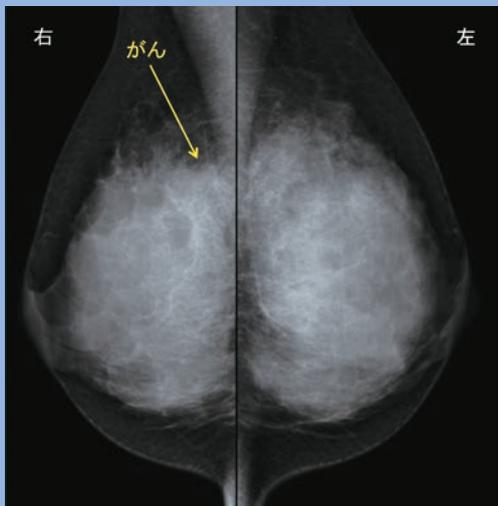
a. 線維腺腫 (良性) の粗大な石灰化。 b. 区域性に連続して樹枝状に広がる石灰化。石灰化の形、大きさ、濃度のばらつきがある典型的な乳がんの石灰化。

図4. マンモグラフィ腫瘍像



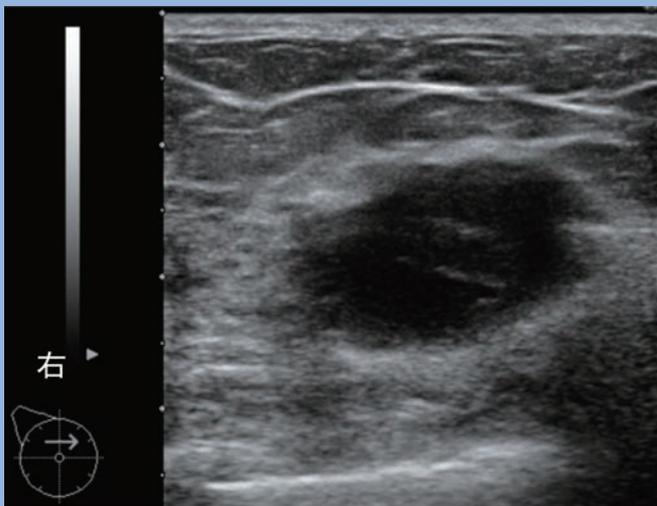
左乳房に乳がんの腫瘍を認める。背景となる乳腺には脂肪が多く含まれ、乳がんをみつけやすい。

図5a. マンモグラフィ腫瘍像



右乳房上方に乳がんの腫瘍を認める。背景となる乳腺には脂肪が少なく、乳がんを指摘するのは難しい。

図5b. 超音波像



マンモグラフィと同時に行った超音波では右乳房上方にはっきりと2cmの乳がんが認められた。

すが被曝があります。しかし、マンモグラフィ1枚の撮影であびるX線量は1年間に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びる宇宙線とほぼ同じと言われていて、問題のない量です。

マンモグラフィはカルシウムが沈着した石灰化の検出に優れています。石灰化には良性のものと悪性のものがあり、その大きさ、形、広がり方によって鑑別を行っています

(図3a,b)。また、マンモグラフィでは背景となる乳腺に脂肪が多く含まれているほど病変がよくわかります。閉経後の女性や授乳をされた経験のある方の乳腺では脂肪が含まれる傾向が高いために、マンモグラフィで病変を発見しやすいのです(図4)。

その反対に、乳腺内の脂肪が少ない場合には豊富な乳腺組織によって病変がその中に埋もれてしまい、マンモグラフィで発見するのが難しい事があります(図5a,b)。閉経前

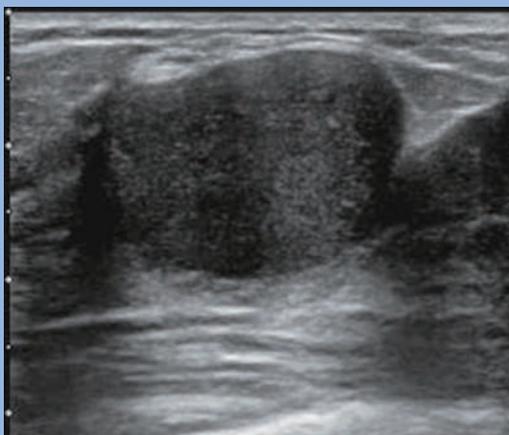
や授乳経験のない方の場合、この傾向が高い事から、乳腺中の腫瘤を描出する能力が高い超音波検査が勧められます。また、超音波検査では被曝もないため、若い人の検査に適しています。しかしながら、超音波にも欠点があります。大きさ0.2~0.3mmの微細な石灰化の描出は超音波では難しい事から、石灰化病変の検出にはマンモグラフィが欠かせない検査となっています。

この様にマンモグラフィと超音波ではお互いに利点と欠点があります。年齢や背景乳腺にしたがい、それぞれの良い点を組み合わせた形での受診が望まれます。

## 2. 質的診断(病変は良いもの悪いもの?)

乳房の中に病変があることが確認された後、次に行われるのはその病変が良性か悪性かを鑑別する検査です。具体的には病変の内部構造が均一であるのか不均一であるのか、血流が多いのか少ないのか、柔らかいのか硬いのかといった、

図6. 超音波像



a. 内部エコーが均一な良性腫瘍(線維腺腫)。



b. 内部エコーが不均一な乳がん(粘液癌)。

その病変の性状から診断します。マンモグラフィや超音波、場合によってはMRI検査まで行う事もあります。

図6a,bはマンモグラフィで同じような楕円形の腫瘤として認められた病変ですが、超音波では内部の性状が全く異なる事がわかります。さらに、血流の状態や病変部の硬さを色や数値で表して、良性と悪性の鑑別を行うカラードプラやエラストグラフィといった方法もあります(図7a,b,c)。

## 3. 広がり診断(病変の範囲は?)

上記の質的診断で悪性が疑われる場合、または良性と悪性の鑑別が難しい場合には超音波で病変を見ながら針を刺して細胞や組織を採取する検査(細胞診あるいは針生検)が行われます。その結果、病理学的に乳がんが診断された場合、次に治療方針の決定に必要なのは病変の範囲を正確に把握する事です(図8a,b)。

腫瘍のサイズが3cm以上の進行がんやリンパ節に転移を認める場合は手術だけで治る事は難しく、まずは腫瘍やリンパ節転移を小さくするための化学療法(薬物療法)が選択されます。また手術可能と判断された症例でも乳房温存術(病変とその周囲を切除し、それ以外の乳腺を残す手術)ができるのか、あるいは乳房全摘術(病変のある乳房全部を切除する)をしなければならないのかといった治療方針決定に造影剤を注射して行うMRI検査(一部の施設ではCT検査)は重要な役割を果たします(図9a,b)。

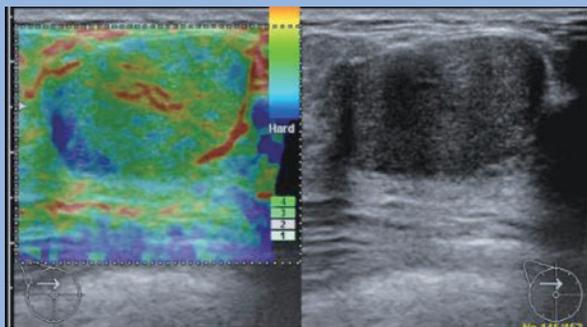
## 最後に

乳がんの画像診断は異なる種類の検査を組み合わせる総合的に行っています。

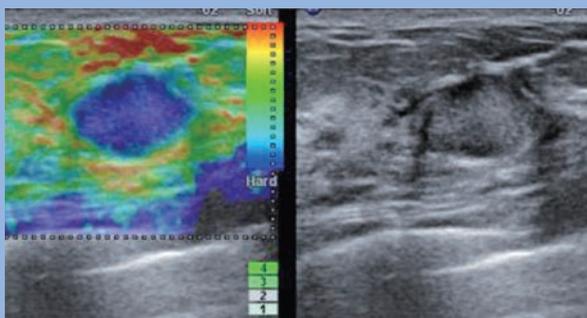
通常乳がんは初期の段階であれば広がり範囲は狭く、転移の確率も低く、乳房を残す手術(乳房温存術)も可能です。そのためには何といても早期発見が重要であり、まずは存在診断のためのマンモグラフィあるいは超音波検査の受診が不可欠です。ぜひ、2年に1回のマンモグラフィ検査およびその間をうめる超音波検査を積極的に受診して下さい。

また近年、家族や近親者に乳がんの方がいる女性がかかる乳がんの中には若い年齢で発症し、発育速度が速いタイプのものがある事がわかってきています。そのため、家族歴や遺伝的素因をもつ方に対する乳がん検診はその間隔や検査方法において、さらに慎重な対応が必要と考えられており、現在国内での研究が進行中です。

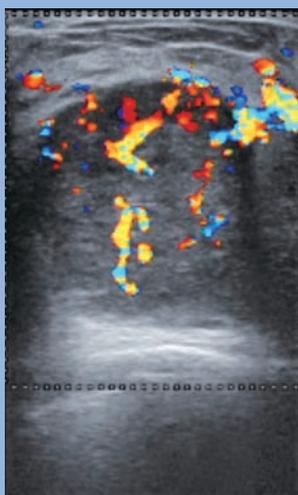
図7. 超音波 (エラストグラフィとカラードプラ)



a. エラストグラフィ：腫瘍の硬さをカラーで表現したもの（この機種では青色になるほど硬い）。腫瘍内はまわりの乳腺と同じ緑色を示しやわらかい良性腫瘍（線維腺腫）である。

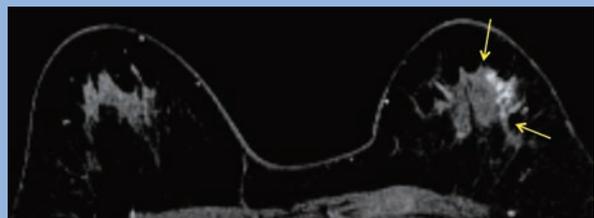


b. まわりの乳腺よりも硬いために青く抜けて見える腫瘍で乳がんである。

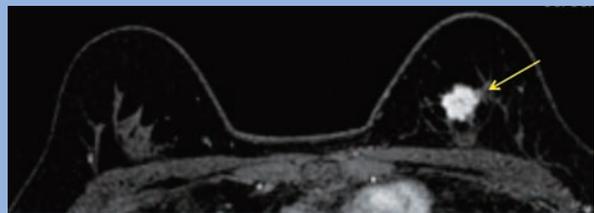


c. カラードプラ：血液の流れをカラーで表現したもの。血流の豊富な乳がん。

図8. MRI：軸位断像

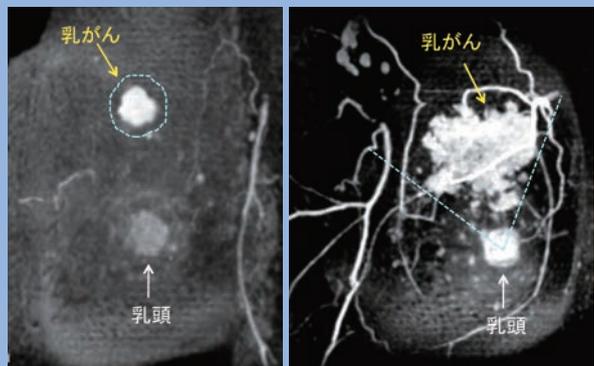


a. 区域性に広がる乳がん



b. 限局した腫瘍を形成する乳がん

図9. MRIの3D画像  
(青点線で囲んだ部分は広がり範囲を示す)



a. 温存症例（左乳房12時に限局する乳がん）  
b. 全摘症例（右乳房上半分に広がる乳がん）

乳がんの画像診断は異なる種類の検査を組み合わせ総合的に行っています。

マンモグラフィ検査

超音波検査

MRI検査

# 世界の街角から

## 古い歴史を感じさせる街 チェコ・プラハ

日本大学生産工学部電気電子工学科  
坂間 誠 (さかま まこと)

2010年11月にチェコの首都プラハを訪れました。プラハは有名な観光地ですが、街にほとんど信号機がなかったり、道には古い石畳が敷き詰められていたり、古い歴史を感じさせる佇まいです。街はヴルタヴァ川を挟んで東側が旧市街、西側がプラハ城に分かれており、両者の間はカレル橋によって繋がられています。



時計台

旧市街側には国立博物館、旧市庁舎、火薬塔、市民会館など歴史的な建物があります。市民会館は新しいショッピングセンターの目の前にあり、新旧の街並みが混在しています。チェコを代表する画家であるミュシャの美術館では、日本でも人気が高いミュシャの作品をじっくり楽しむことができます。



市民会館

補修工事が終了したばかりのカレル橋には、沢山の聖人の像と観光客がいます。カレル橋を含むプラハの歴史的な建造物は、オーストリア・ウィーンのものとは比べると黒ずんでいるように見えます。これは、ウィーンでは補修工事が頻繁に行われているのに対し、プラハではそれほど頻繁には行われないためです。プラハには建物や家そのままの形で残っているケースが多く、道の石畳も歩きやすいウィーンの近代的な石畳とは異なり、当時のままのごろごろとした石が埋められています。



プラハ城から見た街並み



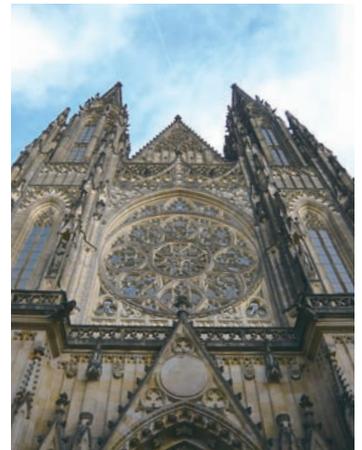
西側に位置するプラハ城から街並みを眺めると、伝統的なオレンジ色の屋根が一面に広がり、晴天にとっても映えます。運がよければ、城内では閲兵の交代式が見られます。プラハ城の中にある聖ヴィート教会は今回の旅で最も印象的なものでした。一体どうやって数百年前にこんなに細密で大きな建物を建てられたのかと感嘆せずにはいられません。教会の中には彫刻を施された柱が高く天井まで伸びており、壁には大きなステンドグラスが埋め込まれています。外の光がステンドグラスを通り様々な色になって差し込む様子は、息をのむ美しさです。教会のステンドグラスではフランスのノートルダム寺院が有名ですが、それに匹敵する素晴らしさでした。



閲兵交代式

チェコの公用語はチェコ語です。若い人や観光地にいる人は英語が話せることが多いですが、郵便局の初老の男性には英語もドイツ語も伝わりませんでした。駅や美術館にいるチェコ人はサービスに慣れた日本人から見ると愛想がないと思われるかもしれませんが、とてもいい人たちです。妻は数年来のペンフレンドと今回の訪問で初めて会うことができたのですが、街を案内してくれたり贈り物をしてくれたり、チェコ人の素朴で温かい人柄が伝わってきました。

プラハはチェコの豊かな歴史と美しい風景があふれた都市です。この美しい街と人々の素朴で温かい心がいつまでも残ってほしいと思います。



聖ヴィート教会

# My Hobby

## 我は海の子

日本画像医療システム工業会 産業戦略室  
松本 吉弘 (まつもと よしひろ)

生まれも育ちも湘南江ノ島、幼少の頃は遊び場は何時も海。洗濯板でのボディサーフィンから始め長じてはクルーザーからディンギのヨット帆走そしてウインドサーフィン「ウォーターマンライフ」を通年楽しんでいます。ヨットは医療関係者には造詣の深い方が多いので私ごとき若輩者が語るのには僭越、今回は、1979年にIYRU（国際ヨット連盟）で正式ヨット競技種目に認可されたウインドサーフィンを紹介します。

1967年米国カリフォルニアでコンピュータ技師のホイルシュワイアらにより発明されたサーフィンとヨットを融合させた新しいウォータークラフトがウインドサーフィンです。帆船は甲板に固定されたマストに張ったセイルを風向きに応じ張り替えながら舵を操作し風下、風上に艇を航行させるものですが、コペルニクスの発想の大転換、「ユニバーサルジョイント」という360度自由回転する接合部でサーフボードに繋がったセイルを張ったマストそのものを回転させながら風を捉えボードの左舷、右舷に人が乗り移ることで舵も無いのに風下、風上に進むという驚くべき乗り物です。日本に輸入され始めたのは1974年からで最初の49艇が逗子で海に浮かびました。

私が初めて江ノ島沖で見たのは、1980年「春一番」の強風の中です。ヨットが出艇禁止となり港に戻り始めた時、小さな三角セイルを支えたサーフボードに乗った人間が波を乗り越えジャンプしながら海に続々と出てきて海面を滑走しているのです。ただただ驚き見つめるばかりでした。早速、手に入れようと探しました。セーラーに浜で声をかけ、何処で購入し、どうやって乗るのか尋ねました。当時は逗子と鎌倉材木座などに販売店があるだけで、海上安全のため「フリート（船団）」というグループに入会する事が購入要件と教わりました。

親切に教えてくださったのが「クレージーブロー・エノシマフリート」主宰者で日本ウインドサーフィン協会副会長の筧さんでした。

「ヨットに乗れるから、こんな小さな帆かけサーフィンたやすいものよ!」と豪語しましたが見るとするでは大違い。



三浦半島、諸磯湾で錨を降ろし夏を楽しむ

水中のセイルを引き揚げ手に掴みセーリング開始、たちまちバランスを崩し海中へ、力まかせに「セイルアップ」を繰り返すうちに腰は痛くなる、手の皮は剥ける。偶然、風を捉えスルスルと走ったと思いきや、裏風がセイルに入り支えきれず海中に、ボードによじ登った途端に横波を受けボードごと転覆、再び水の中。こんな事を繰り返し、ようやく微風で走れるようになれても風が上がれば流され元の浜



貿易風をセイルに受けてフルプレーニング  
(2008 サイパン マイクロビーチ)

に戻れず岬を越え隣の七里ガ浜に着岸、裸足で車道を歩いて戻り、車でボードを取りに行ったり、沖で岩場に流されそうになり漁船に救助されたりと海で行ってはならない事を一通り経験する内に苦節1年どうにかセーリングできるようになりました。

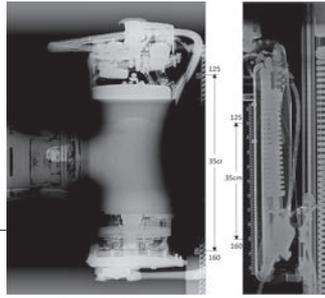
今では、道具は進歩し軽いセイル・マストと安定性の良いボードに加え専門ショップの充実したスクールで海上が穏やかなら3回ほどの教習でセーラーデビュー、当時からすると夢のようです。

強風でセーリング、レースで勝ちたいと道具の研究、セーリング技術の取得に余念なく気がつく30年近く経って浜の長老の仲間入り。多くのトップアマやプロ選手が身近にいて最新のボードやセイルを試す事の出来る湘南をホームゲレンデとできた幸せ。風と波と一体になり飛魚を追いかけながらの平水面での滑走、波を踏み台のハイジャンプ、滑り台のサーフィンなど様々なスタイルで楽しめます。穏やかな日は沖でセイルを落とし、遙か浜辺の家々を眺めるのも



ホームゲレンデの江の島東浜で  
出艇する筆者

乙なもの。風・波の全く無い日は“ビール”、風が無く波の高い日はサーフィン、風が程良く上がればディンギ、更に上がればウインドサーフィンとウォーターマンライフ三昧、皆様も是非お試しあれ。



## 編集後記

X線で撮るX線装置

移動型X線装置のX線を発生させることところ(左図)とそれを支えるアーム部分(右図)をフラットパネルディテクタの合成機能を使って撮影してみました(縮尺が異なる)。移動型X線装置は、撮影室に出てこられない患者様や救急の現場で活躍しています。この度の大災害においても活躍しました。改めて被災された皆さまにお見舞いを申し上げます。

この合成機能は、43cm×43cm以上の大きな被写体を連続して撮影した画像を自動的に合わせてくれる機能です。これによって全脊椎や下肢全域の長い部位の撮影が可能になっています。また、フラットパネルディテクタは、X線画像が即時に観察できる新しいツールとして、X線撮影領域で普及し始めています。ダイナミックレンジが広いので、X線装置の金属に覆われた部分内のケーブルやコイル状バネなどの構造を観察することができます。

このようにX線撮影装置は、日々進化をしています。私たちは、その進化の恩恵を受けながら、より有効なX線の利用を図っています。

JRC広報委員



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  
神田駿河台ビル7F  
TEL 03-3518-6111/FAX 03-3518-6139  
<http://www.j-rc.org/>

発行日 平成23年8月25日 第9巻第2号 通巻17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月に学術集会和国際医用画像総合展を合同で開催しております。