

# 第8回 静岡市民「からだ」の学校

PET/CT 装置  
GE社 Discovery IQ x

すごいぞ 放射線  
～がんの診断から治療まで～

放射線治療装置(リニアック)  
バリアン社 Clinac iX

10月21日[土]  
14:00~16:15  
グランシップ 11階 会議ホール「風」

主催



地方独立行政法人  
静岡市立静岡病院

後援

一般社団法人静岡市静岡医師会、静岡新聞社・静岡放送、常葉大学  
静岡県公立大学法人静岡県立大学、静岡県立大学短期大学部（順不同）



# プログラム

## ごあいさつ

- 地方独立行政法人静岡市立静岡病院  
理事長・病院長 宮下 正

## 講演 1

- 地域がん診療連携拠点病院としての  
当院の取組み

静岡市立静岡病院  
がん相談支援センター長 診療部長  
前田 明則 . . . P4

## 講演 2

- 装置がチェンジ、  
治療がチェンジ！

静岡市立静岡病院  
放射線治療科 医長 池田 格 . . . P6

## 特別講演

- PET検査が必要といわれたら . . .  
～PET/CTで見えるもの、見えないもの～

獨協医科大学病院 PETセンター長 教授  
坂本 攝 氏 . . . P8

〈座長〉  
静岡市立静岡病院 放射線画像診断センター長 安部 能崇



## ごあいさつ

地方独立行政法人静岡市立静岡病院 理事長・病院長  
医療がつなぐ「ひと」と「地域」の交流センター長  
宮下 正



放射線あるいは放射能ということばには、つねに陰影が付きまといまいます。昨今取り上げられるニュースには、原発事故や軍事用の核開発など、いきおい負のイメージを増強するものが多いのも事実です。今回の第8回静岡市民「からだ」の学校で取り上げた“放射線”はすべて、医用放射線、医学のために用いられる放射線に関わることであります。誤解のないように申し上げますが、“すごいぞ放射線”というタイトルは、あくまで医用放射線に限定した話でありまして、発電をはじめとする産業用、あるいは軍事用の原子力のイメージに言及するものでは決してありませんし、ましてや政治向きの話ではないことを、まずお断りしておきます。

今回の「からだ」の学校は、当院に今春、最新のPET-CT診断装置が導入されたことを機会に、現在、わたしたちの医療の中で用いられている放射線応用技術の現況を、みなさまにご紹介したいということが主な目的であります。放射線を抜きにしては、人類にこれほど多大な恩恵をもたらしたX線撮影やCT、ラジオアイソトープ検査、PET-CT、放射線治療装置といった技術も存在しないのであります。用い方を誤れば災厄ともなりうる二面性のある手段を、人間の叡智でコントロールしながら利用することに誰しもが納得する領域、それが医用放射線であって、放射線に“光と影”の面があるとすれば、医用放射線こそ、その光の部分を表す存在といえるでしょう。もちろん、医用放射線であっても、被爆の問題はつねに存在することにかわりはありません。

本日、一番目の講演では、がん相談支援センター長そして血液内科の専門家でもある前田明則医師が、地域がん診療連携拠点病院としてのわたしたちの取り組みについて、今年度から始まるがん教育の話題も含めてご紹介します。

今回の「からだ」の学校のタイトルについて、「すごいぞ放射線」というのはどうだろうか、と提案したのは、二番目に講演する放射線治療の専門家、池田 格医師です。放射線治療とは、健常な人体に及ぼす放射線の害を極限まで小さくする一方、放射線の力を最大限に有効に作用させることで、がんをやっつけるという、いわば科学技術でコントロールされた“猛獣”使いのような仕事であります。察するに、「これほど人類に貢献している医用放射線のことを、もっとみんなにわかってもらいたい」という池田先生の心情が“すごいぞ！放射線、よく人類のためにがんばってくれているね”、という言葉になってあふれ出たものではないでしょうか。もっとも、これはわたしの勝手な想像であります。

特別講演としては、PET-CT診断分野の第一人者、獨協医科大学病院PETセンター長・教授 坂本 攝先生をお招きして、PET-CT検査について、幅広く、その適応や限界についてお話をうかがいます。座長は、当院の放射線画像診断センター長 安部能崇医師です。

それでは、第8回静岡市民「からだ」の学校、最後までご聴講をよろしく申し上げます。

2017年(平成29年)10月21日



がん相談支援センター長 診療部長 前田 明則

がん診療の進歩はめざましいものがありますが、残念ながら依然として、がんは日本人の死因のトップであり、がん診療の重要性はますます高まっています。それを踏まえて厚生労働省は、患者さんが全国どこでも質の高いがん医療を受けることができるように、全国に「がん診療連携拠点病院」を指定しています。

静岡県では計10病院が、がん診療連携拠点病院に指定されており、当院は静岡地区の「地域がん診療連携拠点病院」に指定されています。

がん診療連携拠点病院の役割、使命としては、化学療法、放射線療法、手術療法などのがんそのものに対する、質の高い、最新・最先端の治療を提供することはもちろんですが、それだけでは十分とは言えません。直接のがん治療以外にも、がん診療において充実させなければいけない重要な点がいくつかあり、当院も積極的に取り組んでいますので、その主なものを紹介させていただきます。

## がん相談支援センター

がんの患者さんやご家族は、様々な悩みをかかえておられます（図1）。

そういった悩みを気軽にご相談いただけるように「がん相談支援センター」を設置し、相談員（看護師、ソーシャルワーカー）が、お話をうかがっています。また、がん患者さんやそのご家族同士が、不安なことや気になることを自由にお話ししていただけるよう、「がん患者サロン 葵」（図2）も定期的を開催しています。



図1 がん患者さんやご家族がかかえる様々な悩み

がん患者さんとご家族のための

### がん患者サロン「葵」

10/24(火)  
11/28(火)  
12/26(火)  
1/30(火) いずれも14時から16時まで

静岡病院 西館12階 講堂にて開催します  
(建物のエレベーターが12階で降りる方にあります)

**患者サロンとは**  
がん患者さんやそのご家族、がん体験者の方同士が、不安なこと、気になることなど自由にお話できる場所です。いつまでも、いつ帰ってもいい自由なサロンですので、どなたでもお気軽にお越しください。  
※事前のお申し込みは必要ありません。お昼食は無料です。

**対象の方**  
がん患者さん、ご家族、支援者の方など  
※静岡市立静岡病院以外で治療している方、そのご家族も、ご遠慮なくご参加ください。

ご希望により、ミニレクチャーを企画します。

がんに関するご相談は、がん相談支援センターへご相談ください。  
静岡市立静岡病院 がん相談支援センター  
TEL 054-253-3125 (代表)

図2 がん患者サロン「葵」

## 外来化学療法

化学療法は入院のみならず、外来でも行っており、専任のスタッフのもとで安心して治療を受けていただけます。外来で行うことにより、お仕事を続けながら化学療法を受けることも可能です。

また外来化学療法室では、患者さんにリラックスして治療を受けていただけるように、通路に季節感のある飾りつけを施したり（図3）、アロマを使用したりしています。抗がん剤の影響で爪が薄くなって割れたり、変色したりすることに対して、ネイルケアの提供なども行ってあり、女性の患者さんに好評です。

## Chemotherapy room



図3 外来化学療法室通路

## 緩和ケア

図4 緩和ケア内科外来

がん患者さんには、痛みや息苦しさなど、様々な苦痛が生じることがあります。そういった苦痛を和らげる医療が緩和医療であり、根治が望めない場合はもちろんのこと、そうでない場合も何らかの苦痛がある場合には診断後早期から、がん治療と併行して行われます。

当院には緩和ケア内科があり、外来では医師と認定看護師とが十分な時間をかけて患者さんのお話を伺い、個々の患者さんに応じた苦痛の緩和を図ります（図4）。入院中の患者さんについては、担当の主治医誰もが適切な緩和医療を行えるように、がんにかかわる当院のほとんどの医師が、指定の緩和ケア研修会を修了済みです。また、より専門的な緩和ケアが必要な場合には、緩和ケアチームがかかわって、主治医と協力しながら苦痛の緩和を図っています。



## 若い世代（中学生など）への「がん教育」

がんの中には、喫煙などの生活習慣や、性感染症などが原因になるものがあります。そういったがんを防ぐためには、若いうちから、がんに対する正しい知識を持ち、予防に対する関心を持ってもらうことが重要です。また、がん検診の重要性を伝え、そのことを家族でも話し合ってもらうことで、本人のみならず、ご家族のがん早期発見にもつながる可能性があります。その意味で、若い世代の人たちへの「がん教育」は、今後のがん対策において大変重要であり、国の基本計画にも盛り込まれています。静岡県内では初となる中学生に対する「がん教育」の授業を、静岡市教育委員会は本年度中に市内3つの中学校で順次行う予定であり、いずれも当院の医師が学校の先生と協力して授業を行います（図5）。

当院はがん診療連携拠点病院であると同時に市立病院であり、病院に受診された患者さんだけでなく、市民をがんから守るという責務を担っていますので、今後も若い世代への「がん教育」に力を入れ、中心的役割を果たしてまいります。

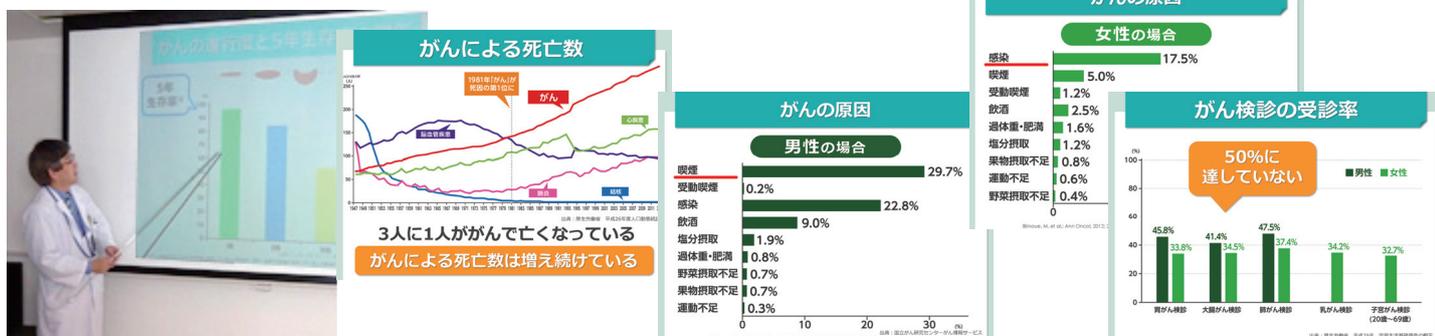


図5 中学生対象の「がん教育」授業イメージ（文部科学省ホームページで公開されている「がん教育」スライドを用いて）

「地域がん診療連携拠点病院」としての当院の主な取り組みを紹介させていただきました。これからも当院は、安全で心のこもった質の高いがん医療を提供してまいります。また、この地域のがん医療の更なる充実に向けて、病院内外で様々な取り組みを行ってまいります。



静岡病院における放射線治療の歴史は古く、昭和34年にコバルト照射装置が導入されています。昭和63年には、高エネルギーX線照射装置（リニアック）に更新されました。平成13年に3代目となる装置更新があり、大きな変化をもたらしました。MLC（マルチリーフコリメーター）（図1）とCTシミュレーション（図2）の導入です。MLCとは、鉛の板状の絞りで照射野を自動で成形してくれる装置です。それまでは重い鉛のブロックを人力で機械に載せなくてはならなかったため、放射線技師の労力を軽減したのみならず、病変に合わせて複雑な照射野を形成することも可能になりました。

図1 MLC  
(マルチリーフ  
コリメーター)

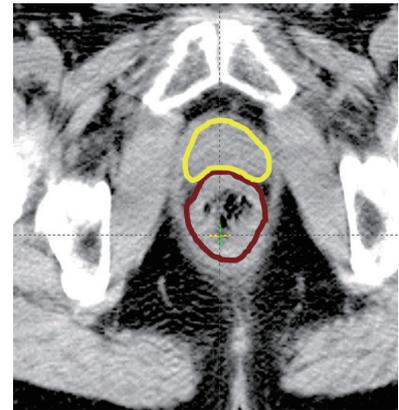
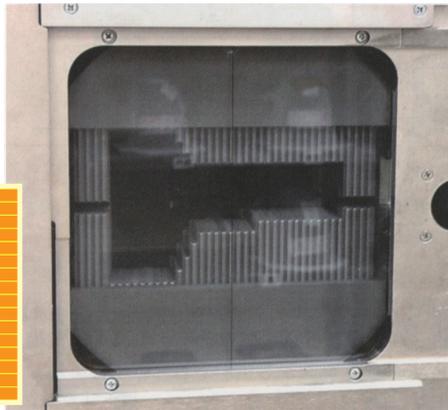


図2 CTシミュレーション

CTシミュレーションの導入によって、それまではレントゲン写真上で照射する範囲を決めていた2次元的な照射野設定（図3）から、CT上に病変を落とし込むことによって3次元的に照射範囲を決めること（図4）が出来るようになりました。これにより脳転移病変をピンポイントに狙って手術の様に治療できる、リニアックサージャリー（SRS）（図5）も可能となりました。また、正常組織の被ばく体積を数値化することも出来るようになり、より安全な照射法を比較検討できるようになりました。

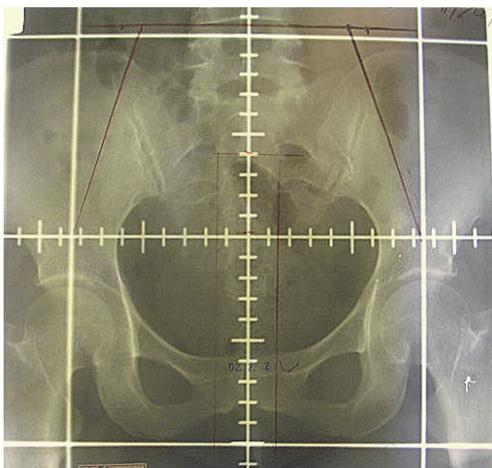


図3 2次元計画画像

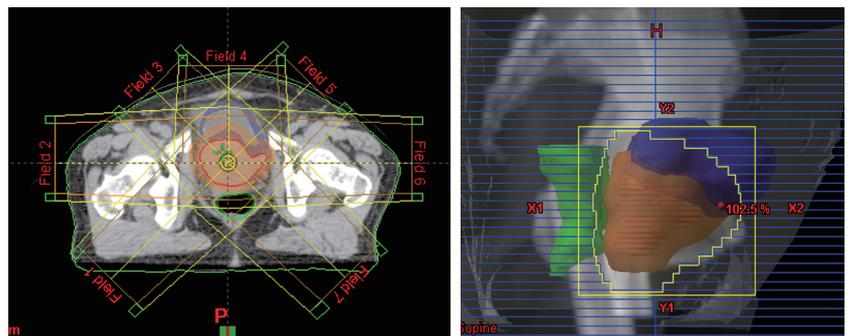


図4 前立腺がんの3次元照射野

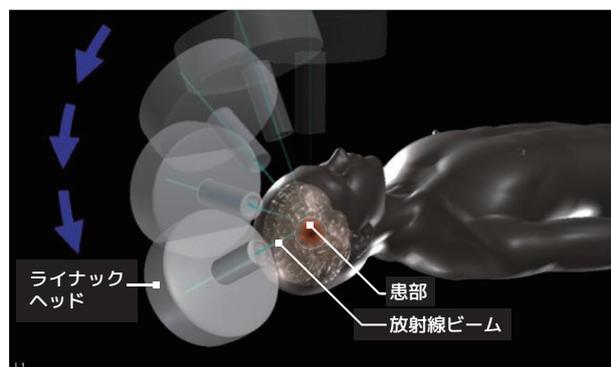
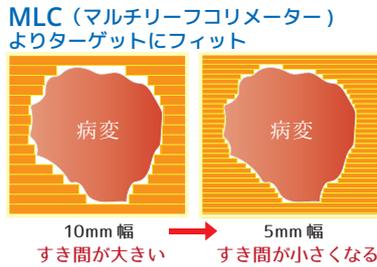


図5 リニアックサージャリー（SRS）

表1 新旧リニアックの比較

	旧リニアック	新リニアック	改善内容
X線エネルギー	6MV	4MV、10MV	高エネルギー出力可能となり、体の深部まで届きやすくなりました
最大線量率	250MU/min	600MU/min	最大2.4倍速で照射可能に
MLC	10mm	5mm	よりターゲットにフィット
画像照合装置	EPID	EPID、OBI、CBCT、ExacTrac	2D+3D照合が自動で可能となり、比較的短時間でより精密な位置合わせが可
遠隔操作	不可	可能	照射室外からガントリー操作可能となり、多門照射もより短時間で可能に
呼吸同期システム	なし	あり	CTでも呼吸移動評価可能で、呼吸位相に合わせた照射可
その他		ロボティックカウチ	6軸自動補正できる治療ベッドで、誤差1mm以内の定位照射もより手軽に可能に
		全身照射可	治療室広くなり、対応可能

平成28年には4代目となる新しいリニアックに更新されました。  
3代目から4代目への変更内容の詳細を表1に示します。



大きなこととしては、ExacTracシステムという精密な位置合わせ装置が導入され、2方向のX線画像から計画時とのズレを自動計算し、治療台を6軸方向に自動で補正し1mm以内に位置を合わせることができるようになりました(図6)。リニアックサージャリー (SRS) もピンで固定する必要がなくなり、マスク固定での照射が可能となりました(図7)。

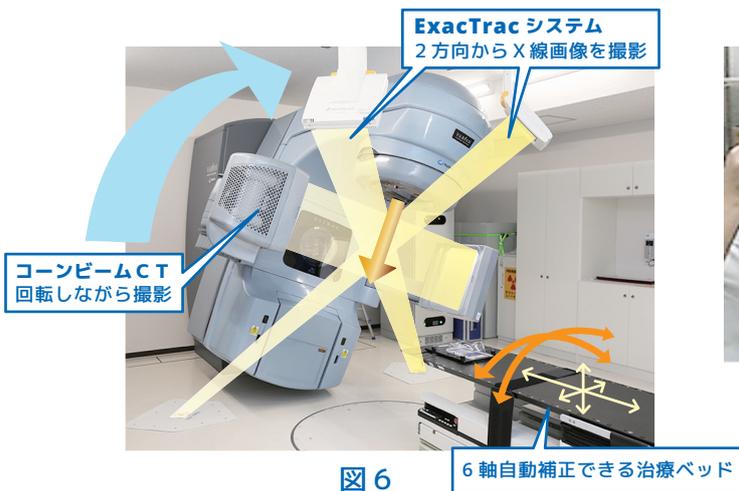


図6

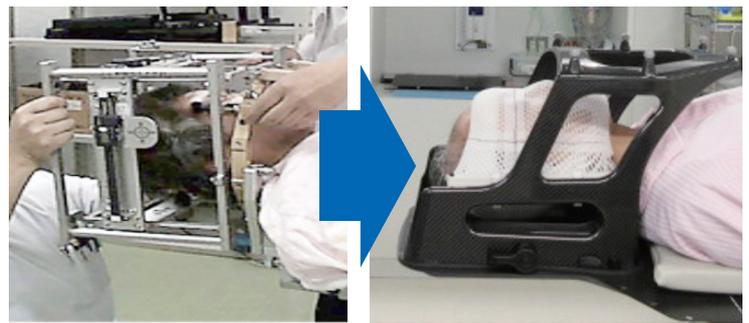


図7 ピンからマスクへ

また、CBCT(コーンビームCT)で治療台の上でCT画像が撮れるようになり、骨だけでなく臓器ベースの位置合わせが可能となりました(図8)。肺がんなど、呼吸で動く病変には呼吸に合わせてビームを出したり止めたりして照射できる、呼吸同期照射システムも導入されました(図9)。おかげで肺にピンポイントで照射する定位放射線治療も安全に快適に行えるようになりました。

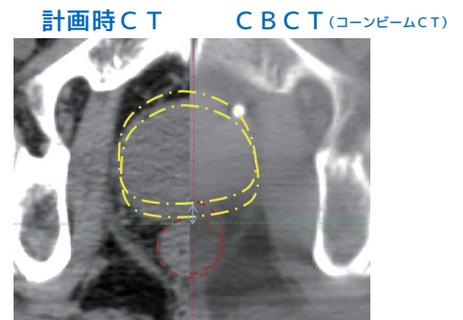


図8 CBCT(コーンビームCT)

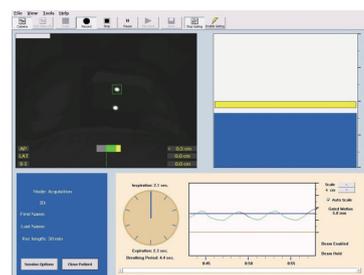
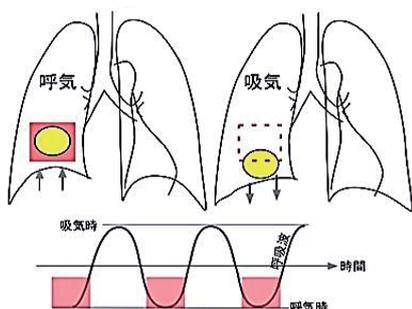


図9 呼吸同期

現在は20年前とは比べものにならないほど機械が進歩し、より安全に精密、正確に照射できるようになっています。装置の性能を最大限に活用し、よりよい治療を提供していくことがわたくしの使命と考えています。

# PET検査が必要といわれたら・・・

## ～PET/CTで見えるもの、見えないもの～



獨協医科大学病院 PET センター長 教授

医師・医学博士 **坂本 攝** (さかもと せつ)

【専門分野】核医学、特に PET(ポジトロン断層撮像法)

〈座長〉

静岡市立静岡病院 放射線画像診断センター長 安部 能崇

PET (Position Emission Tomography, ポジトロン断層撮像法) は、放射線医学の中で核医学 (Nuclear Medicine) に分類される画像診断法である。現在18F-フルオロデオキシグルコース (以下 FDG) を用いた PET は悪性腫瘍では早期胃がんを除く悪性腫瘍に健康保険が適用されている。

良性・悪性の鑑別、病期診断 (リンパ節転移や遠隔転移の診断)、治療後の効果判定、再発診断、重複癌の検出などで用いられる (目的・状況によっては保険適用されないことに注意)。容易に身体の広範囲を撮像でき、現在主流となっている PET/CT (FDG-PET/CT) では CT、PET と CT の融合画像 (重ね合わせの画像) が得られ、悪性腫瘍の診療に欠かせない検査である。

特に再発診断では有用である。なぜなら再発が疑われても正常構造の変化や瘢痕、炎症性変化もあり、CTや MRI では指摘が難しい場合があるためである。指摘さえできない場合、疑っても確信をもてない場合もあるし、また強く転移や再発を疑う場合でもその後の治療方針を決めるためには他に転移がないか検索する必要がある。また健康保険は適用ではないが、悪性腫瘍のスクリーニング希望で検査を受けられる場合もある。

ただ、撮像原理から微小な病変の検出は困難 (偽陰性) で、FDG の性質から炎症巣への集積 (がんの診断では偽陽性) もあり、他の検査同様に診断上の限界もあるので、他の検査法と組み合わせで活用される。

これらに関して診療でどのように活用されるか、できる限り多くの画像とともに解説いたします。

### 講師プロフィール

#### 【略 歴】

平成4年	神戸大学医学部医学科卒業
平成4年	神戸大学医学部 放射線医学教室 入局
平成4年	兵庫県立成人病センター (現:兵庫県立がんセンター) 放射線科 研修医
平成6年	兵庫県立高齢者脳機能研究センター画像研究科 臨時研究員
平成11年	神戸大学医学部附属病院放射線科 医員
平成11年	兵庫県立高齢者脳機能研究センター画像研究科 研究員
平成13年	財団法人先端医療振興財団先端医療センター 映像医療研究部 主任研究員
平成17年	同 組織改変により 分子イメージング研究グループ 主任研究員
平成18年3月	公仁会姫路中央病院 PET 画像センター センター長
平成19年4月	神戸大学医学部附属病院 放射線科 講師
平成22年5月	から現職

#### 【資格など】

放射線科専門医、核医学専門医、PET 核医学認定医

#### 【所属学会】

- ・日本医学放射線学会
- ・日本核医学会
- ・日本磁気共鳴医学会
- ・Society of Nuclear Medicine and Molecular Imaging
- ・European Association of Nuclear Medicine and Molecular Imaging
- ・日本核医学会 監事、評議員、編集委員 (Associate editor)
- ・日本核医学会分科会 呼吸器核医学研究会 世話人
- ・PET/CT 画像診断研究会 理事
- ・クリニカル PET フォーラム 世話人
- ・先端医用画像研究会 世話人
- ・栃木県放射線科医会 世話人
- ・兵庫県核医学研究会 世話人



INFORMATION

～次回のお知らせ～

## 第9回 静岡市民「からだ」の学校

2018年6月30日(土) 開催予定  
グランシップ6階 交流ホール



地方独立行政法人

**静岡市立静岡病院**

SHIZUOKA CITY SHIZUOKA HOSPITAL

〒420-8630 静岡市葵区追手町10番93号

TEL 054-253-3125 / FAX 054-252-0010

URL <http://www.shizuokahospital.jp/>

