

平成 25 年度放射線医学オープンスクール
報告書
～最先端技術にふれる～

医師のキャリアパスを考える医学生の会
公益財団法人 医用原子力技術研究振興財団

目 次

はじめに	1
I. 概要報告	3
II. スケジュール	5
III. ガイド	7
IV. 参加者の概要及び反応(アンケート)	15
V. 参加者の声	19
VI. まとめ	23

<参考資料 I>「医師のキャリアパスを考える医学生の手帳」の紹介.....25

<参考資料 II>「放射線医学見学ツアー」開催実績 26 |

<参考資料 III>東芝メディカルシステムズ配布資料 27 |

<参考資料 IV>入手資料一覧.....35

<参考資料 V>掲載メディア・記事抜粋 36 |

明日への人材を育てる企業一覧

はじめに

医師のキャリアパスを考える医学生の会
公益財団法人 医用原子力技術研究振興財団

放射線医学オープンスクールは、国立がんセンター中央病院長(当時)であった土屋了介先生の呼びかけによって、放射線医学見学ツアーという名称で平成 20 年度より開始いたしました。医学および関連分野を専攻する大学生等を対象に、最先端技術である放射線医学の現場見学の機会を提供することで、その面白さ・素晴らしさを体感していただくことを目的としており、これまでに計 5 回実施し、のべ 100 名以上の大学生等にご参加いただいております。第 6 回目を数える今回は、名称および内容を一部見直し、新たに「平成 25 年度放射線医学オープンスクール～最先端技術に触れる～」として開催いたしました。

放射線医学オープンスクールは、内容の企画・運営を、「医師のキャリアパスを考える医学生の手帳」(以下「医学生の手帳」という。)が自ら主体的に行います。医学生の手帳は、会員数が 1,400 名を超える自主組織で、国内外 90 大学の医学生の有志で構成されております。「主体的に活動できる医学生を作る」を理念に大学では学べない医療の全般を知り、視野を広げることを目標とし、医師・医療を取り巻く課題および将来のあるべき姿を考えることで、学生自身がキャリアについて学び、考え、発信していこうというネットワークです。医学生の手帳は、大学横断的な会員相互の交流の場として、講演会、施設見学会、医療政策等に関するプロジェクト活動等を通じ活発に活動しています。

公益財団法人 医用原子力技術研究振興財団(以下「財団」という。)は、内容企画に際しての情報提供やアドバイス、あるいは見学先施設への紹介などを行う他、宿泊、食事、移動手段の手配等の庶務事項を担当し、経費を含め事業実施を全面的に支援しております。財団は、粒子線等による先端がん治療をはじめとする、各種放射線による疾病の治療ならびに診断等に関する医用原子力技術を推進するとともに、その普及を図ることを目的として、講演会・講習会・セミナー・施設見学会等の開催、広報媒体・資料の作成・発行、情報収集・発信、関連施設整備促進・患者支援活動、および線量校正等放射線治療施設の品質管理支援事業を行っています。

プログラムは、1泊2日の日程で、施設見学、講義(全体概要、放射線診断・治療、および粒子線治療等)、特別講演(より広い視野からの講演)、および懇談会(見学先の医師等や参加者相互の交流)で構成されております。対象者は、医学生のみならず薬学や技師、看護師などを専攻する医療系学生や理工学系学生なども幅広く対象にしており、毎回 20~30 名の参加者があります。参加者の反応は、「施設見学で貴重な体験ができた」「講義が分かりやすい、面白かった」「参加する前と後で放射線のイメージが危険なだけのものから、プラスのイメージに変わった」「患者に優しい治療ができる放射線治療に魅力を感じた」、「将来の選択肢の 1 つとして考えるようになった」「放射線治療医になりたいと思った」等のアンケート調査結果が得られております。さらに、これらのことが医学系を中心とする刊行物やネットメディア等でも報道され

ており、医療関係者はじめ社会へも幅広く情報発信されております。

このたび、平成25年度の活動(平成25年8月22～23日実施)に係る記録を、参加していない全国のより多くの医療系学生および医療関係者にも共有してもらい、同事業への理解を深めていただくため、参加した医学生等が原稿を執筆し、「平成25年度放射線医学オープンスクール報告書 ～最先端技術に触れる～」を冊子として発行することといたしました。

医療の未来を築き、支えていくこととなる大学生等に対して、放射線が医療現場で診断・治療に幅広く活用され、かつ重要な役割を果たしていることを、実際に目にさせていただき、また肌で感じていただく貴重な機会を提供する本事業は、放射線医学分野における多くの優秀な人材の確保につながると考えられます。また他の専門分野に進んだ場合であっても、それらの知識が活かされ、よき理解者となり、将来の放射線医学および医療全体の発展に大いに貢献することが期待されます。

本事業および報告書の発行に際し、その趣旨にご理解を賜り、ご協力およびご協賛いただいた関係各位に対し、心よりお礼申し上げます。また今後とも、将来のさらなる発展のため、暖かいご支援を賜りますようお願い申し上げます。

以 上

I . 概要報告

平成 25 年度放射線医学オープンスクール～概要～

北里大学 医療衛生学部 医療工学科
診療放射線技術科学専攻 4 年
寺崎 圭

医師のキャリアパスを考える医学生の会は、公益財団法人医用原子力技術研究振興財団の共催を得て、去る 8 月 22 日(木)～23 日(金)の 2 日間にわたり、「平成 25 年度放射線医学オープンスクール～最先端技術に触れる～」を開催致しました。

本オープンスクールは当初、「放射線医学見学ツアー」として、2008 年に始まって以来、昨年度までに計 5 回開催し、延べ 100 名以上の医学部生をはじめとする医療系学生が放射線医学に触れ、学ぶことができました。

第 6 回目となる今年度は、新たに「放射線医学オープンスクール」として名称を変更し、参加対象者を医療系学生だけではなく、理工系学部の学生など放射線に関わるあらゆる業種の学生へと広げました。その結果原子力工学専攻の学生や薬学部、栄養学部、診療放射線技師の学生といった多種多様な学生が、北は青森から南は沖縄まで、計 21 名が本オープンスクールに参加致しました。

今回は、見学先として、「東芝メディカルシステムズ株式会社並びに東芝電子管デバイス株式会社(栃木県大田原市)」、「群馬大学重粒子線医学研究センター(群馬県前橋市)」および「がん・感染症センター都立駒込病院(東京都文京区)」の主に 3 箇所をそれぞれ見学させて頂きました。

オープンスクール 1 日目は、栃木県大田原市にある東芝メディカルシステムズ株式会社および東芝電子管デバイス株式会社の工場見学と画像診断機器開発についての講義を拝聴しました。工場見学では、X 線 CT 装置や超音波画像診断装置、MRI 装置などの医療機器の製造ラインを見学しました。工場敷地内には 2012 年 7 月にオープンした「東芝&エレクタ放射線治療研修センター」も併設されており、こちらも見学させて頂きました。センター内では、実際の病院の放射線治療室と同じ構造となっており、治療計画装置やリニアックなどの放射線治療装置に触れるなど、普段では経験できないことを体験することができました。工場見学の後は、X 線 CT 装置および超音波画像診断装置の開発をテーマとした講義を開発担当者から拝聴しました。

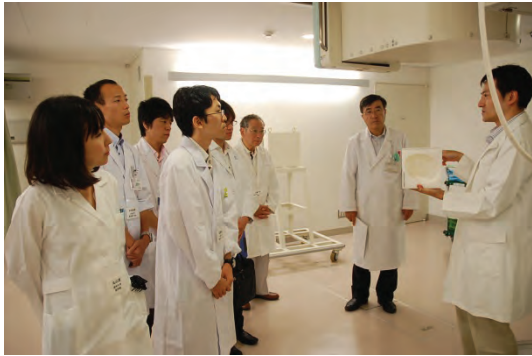


東芝メディカルシステムズ
放射線治療研修センターにて

栃木県大田原市から群馬県高崎市への場所を移し、特別講演として、唐澤久美子先生(放射線医学総合研究所重粒子医科学センター)のご講演を拝聴しました。「放射線腫瘍医として 27 年で学んだこと」と題し、放射線腫瘍医の道を選んだ理由や唐澤先生の学生時代、留学、結

婚、そして育児と仕事の両立についてなどこれまでの先生のご経験をお聞きすることができました。

1 日目最後は、今回お世話になった先生方にお越し頂き、先生と参加学生とで懇親会を行いました。2 日目に伺う、群馬大学および都立駒込病院からも多くの先生がお越しください、参加学生は思い思いに先生へ相談していました。



群馬大学 重粒子線医学研究センターにて

2 日目は、前橋市にある群馬大学重粒子線医学研究センターにて重粒子線治療についての講義および施設見学をさせて頂きました。講義では、中野隆史先生(重粒子線医学研究センター長)が同施設の概要、重粒子線治療の原理から最新の研究内容まで分かりやすく教えて頂きました。講義の後は、実際にセンター内の見学を少人数の班に分かれて、回りました。見学当日は、金曜日で多くの患者さんが治療を受けており、スタッフの皆さんが業務の最中、放射線治

療計画室や照射室、操作室など見させて頂きました。

群馬大学での見学を終え、群馬県前橋市から東京都文京区へ最後の見学先であるがん・感染症センター都立駒込病院へ向かいました。

都立駒込病院の見学では、唐澤克之先生(都立駒込病院放射線診療科部長)をはじめとする多くの先生が、それぞれの見学班を引率して頂きながら、TomoTherapy や CyberKnife の他にも、呼吸などで生理的に動くがん組織をリアルタイムに追尾し4次元照射を行うVero 4DRTといった最先端の放射線治療機器を実際に触れながら学ぶ、大変貴重な経験をさせて頂きました。



がん・感染症センター 都立駒込病院にて

今回の1泊2日のオープンスクールを通じて、東芝の工場では、放射線機器の開発において

医学と工学が密接に携わっているということ。群馬大学重粒子線医学研究センターでは、日本が世界に誇る重粒子線治療の現場を見て、放射線医学の最先端技術に触れることができたこと。そして、都立駒込病院では、全国的に普及しているX線・電子線の放射線治療の実際と放射線治療に携わる医療従事者の役割とは何か、ということを多種多様な参加者のそれぞれの立場や視点から注目することができたのではないかと思います。



がん・感染症センター 都立駒込病院にて
先生方と参加者の集合写真

Ⅱ. スケジュール

2013年8月22日(木)

Time	Schedule
8:00	集合(東京駅)
8:15~10:45	移動(東京駅→ <u>東芝メディカルシステムズ株式会社</u>)
10:45~12:00	開会挨拶、概要説明、講義(CT 装置開発、超音波診断装置開発)、Q&A 鷲尾信宏 取締役上席常務、他
12:00~12:40	懇談&昼食
12:40~14:50	施設見学(機器製造工場、カスタマーサポート&トレーニングセンター、 放射線治療研修センター、東芝電子管デバイス株式会社工場等)
14:50~15:05	全体質疑、閉会挨拶
15:05~17:45	移動(東芝メディカルシステムズ株式会社 → <u>高崎市内 ホテル</u>)
17:45~18:45	特別講演「放射線腫瘍医として 27 年で学んだこと」 唐澤久美子 放射線医学総合研究所重粒子医科学センター第 3 治療室長
18:45~20:45	懇親会

2013年8月23日(金)

Time	Schedule
8:15～9:15	移動(ホテル→ <u>群馬大学重粒子線医学研究センター</u>)
9:15～11:00	開会挨拶、概要説明、講義(重粒子線がん治療－医学、物理工学)、 Q&A、ディスカッション 中野隆史 センター長、金井達明 物理学部門教授、大野達也 教授、他
11:00～11:45	施設見学(模型、CT シミュレータ、治療計画室、治療室)
11:45～12:00	全体質疑、閉会挨拶
12:00～14:30	移動(群馬大学重粒子線医学研究センター → <u>がん・感染症センター 都立駒込病院</u>)
14:30～16:00	開会挨拶、概要説明、講義(放射線がん治療－現状、将来、治療の流れ、 チーム医療)、Q&A 唐澤克之 放射線診療科部長、二瓶圭二 放射線治療科医長、他
16:00～17:00	施設見学(トモセラピー、ヴェロ、サイバーナイフ、緩和ケア病棟等)
17:00～18:30	懇親会(Q&A、ディスカッション)、閉会挨拶
18:30～19:00	移動(都立駒込病院→東京駅)
19:00	解散(東京駅)

Ⅲ.ガイド

平成 25 年度 放射線医学オープンスクール ～最先端技術に触れる～

オープンスクール ガイド

医師のキャリアパスを考える医学生の会
公益財団法人 医用原子力技術研究振興財団

はじめに

放射線医学オープンスクール[※]とは

※平成 24 年度まで「放射線医学見学ツアー」として実施しました

「放射線医学オープンスクール」は、全国から集まった医療に関心のある大学生が放射線医学の最先端の現場を見学し、なんだか放射線医学って楽しそう！と興味をもつきっかけ、そして、日本の放射線医学がこれからどのように発展すべきなのかを、自分なりに考えてみるチャンスを提供する、一泊二日の見学研修プログラムです。

「放射線医学オープンスクール」は、当初、「放射線医学見学ツアー」として、当時国立がんセンター中央病院長であった土屋了介先生の呼びかけによって始まりました。以来、平成 24 年度までの計 5 回を「放射線医学見学ツアー」として実施し、これまでにのべ 100 名以上の大学生に、大学の授業では触れることの少ない放射線医学の素晴らしさを体感することのできる貴重な機会を年一回提供してまいりました。

第 6 回となる今年度は企画全体を見直し、新たに「放射線医学オープンスクール」として開催いたします。

主催 医師のキャリアパスを考える医学生の会
共催 (公財) 医用原子力技術研究振興財団

主催 医師のキャリアパスを考える医学生の会

・会員数 : 国内外 87 大学、1,463 名 (2013年7月現在)
医学生有志による横断的な組織で、「主体的に活動できる医学生を作る」を理念に、大学では学べない医療を知り、視野を広げることを目標とし、医師・医療を取り巻く課題および将来のあるべき姿を考えることで、学生自身がキャリアについて学び、考え、発信していこうというネットワークです。

共催 (公財) 医用原子力技術研究振興財団

原子炉や加速器等から発生する粒子線等による先端のがん治療をはじめとする、各種放射線による疾病の治療ならびに診断等に関する医用原子力技術の研究を推進するとともに、その普及を図ることによって科学技術の振興を図り、もって人類の福祉向上に寄与することを目的として、平成 8 年 3 月に設立されました。

主な事業として、講演会・講習会・セミナー・施設見学会等の開催、広報媒体・資料の作成・発行、政策・研究開発・技術・プロジェクト動向等の情報収集・発信、関連施設整備促進・患者支援活動、および治療用線量計校正・出力線量測定事業等の放射線治療施設の品質管理支援事業を行っています。

顧問

土屋了介 公益財団法人 がん研究会 理事
辻井博彦 公益財団法人 医用原子力技術研究振興財団 常務理事
小口正彦 公益財団法人がん研究会有明病院院長補佐 放射線治療部部長

目 次

見学先 施設紹介

- ① 東芝メディカルシステムズ株式会社
東芝電子管デバイス株式会社
- ② 群馬大学 重粒子線医学研究センター
- ③ がん・感染症センター 都立駒込病院

特別講演 抄録

「放射線腫瘍医として 27 年で学んだこと」

放射線医学総合研究所 唐澤 久美子 先生

開催実績

第 1 回※ 国立がんセンター中央病院、放射線医学総合研究所

2008 年 8 月 13 日（水）～ 14 日（木）

特別講演：「PET 装置のもつ可能性に挑戦する放射線の技術」

放射線医学総合研究所 分子イメージング研究センター 村山秀雄先生
医学部大学生中心に 23 名参加

第 2 回 癌研有明病院、国立がんセンター東病院

2009 年 8 月 25 日（火）～ 26 日（水）

特別講演：「放射線医学の魅力ー将来の進路を考える若者たちへー」

市立堺病院・元国立がんセンター中央病院 池田 恢先生
「医師のキャリアパスを考える医学生の会」メンバー中心に 10 名参加

第 3 回 癌研有明病院、放射線医学総合研究所

2010 年 8 月 17 日（火）～ 18 日（水）

特別講演：「放射線医学の魅力」 京都大学大学院医学研究科 平岡真廣先生

「医師のキャリアパスを考える医学生の会」メンバー中心に 28 名参加

第 4 回 兵庫県粒子線医療センター、Spring8、兵庫県立がんセンター

2011 年 8 月 15 日（月）～ 16 日（火）

特別講演：

「放射線腫瘍医になろう」 近畿大学医学部放射線腫瘍学部門 西村恭昌先生

「医師のキャリアパスを考える医学生の会」メンバー中心に 22 名参加

第 5 回 放射線医学総合研究所、がん研有明病院

2012 年 8 月 27 日（月）～ 28 日（火）

特別講演：筑波大学附属病院陽子線医学利用研究センター 櫻井英幸先生

「医師のキャリアパスを考える医学生の会」メンバー中心に 26 名参加

※第 1 回のみ

主催：放射線医学見学ツアー実行委員会

共催：(独) 国立がんセンター、(財) 医用原子力技術研究振興財団

見学先 施設紹介 1

東芝メディカルシステムズ株式会社 東芝電子管デバイス株式会社

— 施設概要 —

東芝メディカルシステムズ株式会社

所在地 〒 324-8550 栃木県大田原市下石上 1385 番地

沿革

創業 1930 年（昭和 5 年 10 月）

設立 1948 年（昭和 23 年 9 月）

資本金 207 億円

業務内容 医用機器（診断用 X 線装置、医用 X 線 CT 装置、磁気共鳴画像診断装置、超音波画像診断装置、放射線治療装置、診断用核医学装置、医用検体検査機器、医療機関向け情報システム など）の製造、販売、技術サービス



東芝メディカルシステムズ（株）

東芝電子管デバイス株式会社

所在地 〒 324-8550 栃木県大田原市下石上 1385 番地

沿革

創業 1915 年（大正 4 年）

設立 2003 年（平成 15 年 10 月）

資本金 480 百万円

業務内容 電子管及びその応用製品の開発、製造及び販売



東芝&エレクタ 放射線治療研修センター

— 研修概要 —

画像診断機器開発をテーマとした講義、製造ライン見学並びに放射線治療研修センター見学を通じ、最先端技術、診断・治療を支えるものづくりの現場に触れ、将来の医療現場での放射線医学への理解者、支援者へと視野を広げる一助とする。

- ・ 医用 X 線 CT 装置、超音波画像診断装置開発をテーマとした講義
- ・ 医用画像診断機器の製造ライン見学、最先端技術紹介
- ・ 放射線治療研修センター見学
- ・ X 線管球・FPD 他ユニット製造ライン見学（隣接する東芝電子管デバイス株式会社）



東芝電子管デバイス（株）

— 施設見学 —

東芝メディカルシステムズ株式会社 那須工場

超音波画像診断装置、医用検体検査装置、磁気共鳴画像診断装置、医用 X 線 CT 装置、診断用 X 線装置の製造ラインを中心に、ものづくりの現場を見学し、最先端技術に触れる。

東芝メディカルシステムズ株式会社 東芝&エレクタ 放射線治療研修センター

ユーザーの使用環境に近い設備環境で、実際に治療ビームを出しながら研修することが出来る国内唯一の施設として、2012 年 7 月にオープンした「東芝&エレクタ 放射線治療研修センター」を見学する。リニアック装置を始め、治療計画装置、患者情報管理システム（OIS）の他にラージボア CT を同室に配置した研修環境を体感する。

東芝電子管デバイス株式会社 本社工場

X 線管球、クライストロン管、イメージ・インテンシファイヤー、FPD 他、画像診断機器、治療装置に組み込まれ使用されているユニットの製造ラインを見学する。

見学先 施設紹介 2

群馬大学 重粒子線医学研究センター

— 施設概要 —

所在地 〒 371-8511 群馬県前橋市昭和町三丁目 39-22

沿革

- 2005年6月 群馬大学重粒子線医学研究センター設立
- 2006年4月 放医研と「重粒子線がん治療等放射線の医学利用研究に関する包括的な連携協力協定」を締結
- 2007年1月 重粒子線照射施設建設開始
- 2010年3月 治療開始
- 2010年6月 先進医療開始



群馬大学 重粒子線医学研究センター

— 研修概要 —

群馬大学の重粒子線治療装置は、重粒子線治療を国内外に普及させるために開発された普及型の治療装置である。そして炭素イオンによる普及型小型重粒子線治療装置を基本仕様として、そこに炭素イオンマイクロサージェリー治療開発ポートを大学独自のオプションとして開発し搭載する予定の臨床仕様 + 研究開発部分を付加した重粒子線治療装置となっている。最先端の切らずに治すがん重粒子線治療の原理を学び、装置と治療の実際を見学し、重粒子線治療の有効性を実感するとともに、重粒子線治療以外の最先端のがんの放射線治療についても研修を行う。

— 施設見学 —

重粒子線照射施設

日本に4ヶ所しかない重粒子線照射施設の内部を見学する。施設内部には、重粒子線（炭素イオン）を光速の約70%まで加速し、体の深部のがんに打ち込むための装置として、化学物質から炭素イオンを発生する装置、炭素イオンを加速するための線形加速器とシンクロトロン加速器、加速した炭素イオンを患者さんに照射する治療室などがある。



シンクロトロン加速器

— その他の特色 —

群馬大学医学部附属病院 外来化学療法センター

外来化学療法センターには、チェアーベッド23床、ベッド11床（うち個室2床）計34床、および処置や面談用の診察室3室がある。それぞれのベッドには液晶テレビが備わっており、患者さんは楽な姿勢でTV、DVD、音楽などを楽しみながら治療を受けられる。また、飲食も可能である。



外来化学療法センター



国立大学法人群馬大学 重粒子線医学研究センター長

中野 隆史 先生 経歴

- 1983年（昭和58年） 放射線医学総合研究所病院部
- 2000年（平成12年） 群馬大学医学部放射線医学講座教授

見学先 施設紹介 3

がん・感染症センター 都立駒込病院

— 施設概要 —

所在地 〒 113-8677 東京都文京区本駒込三丁目 18 番 22 号

沿革

- 1879 年 コレラなどの避病院として開院
- 1975 年 がんと感染症を中心とした総合病院として現在の建物が完成
- 2008 年 都道府県がん診療連携拠点病院に指定
- 2009 年 名称「がん・感染症センター都立駒込病院」



がん・感染症センター 都立駒込病院

— 研修概要 —

放射線治療がこれまでどのように進歩して来て、今おかれている現状と、これからの発展の予測についてまずお話しする。そして放射線治療の流れについてその概要を学んで頂き、見学者の方々が実際どのような形で、チーム医療に関わっていかれるかについてお話しする。そして、実際の放射線治療装置、治療計画装置を見学して頂き、放射線治療の実際と、装置の持つポテンシャルについても見て頂きたい。そこから放射線治療の将来像が見えて来ると思われる。がん・感染症センターという名前ではあるものの、一昨年にリニューアルオープンした総合病院であり、その他のディビジョンの見学で、がんの治療をコンプリヘンシブに行っているところをご覧になって頂きたい。

— 施設見学 —

放射線診療科

都立駒込病院では IMRT（強度変調放射線治療）などの高精度な照射技術を駆使し、患者さんの病態に適した放射線治療を行っている。トモセラピー、ヴェロ、サイバーナイフ（写真）、術中照射設備、PET/CT、マンモグラフィなど、診断・治療機器が充実している。放射線治療に関しては、治療精度の検証・評価に優れた医学物理士が、高精度な放射線治療をサポートしている。



サイバーナイフ

— その他の特色 —

<都立駒込病院の化学治療施設> 通院治療センター

患者さんの生活スタイルを尊重しながら外来で治療を続けられるよう、「通院治療センター」のユニットが 50 床ある。

化学療法に精通した医師、看護師、薬剤師等が、患者さん個々の病態に適した治療を行う。

その他 放射線科病棟や緩和ケア病棟なども見学して頂く。



通院治療センター 受付



がん・感染症センター 都立駒込病院 放射線診療科部長

唐澤 克之 先生 経歴

- 1984 年（昭和 59 年） 東京大学医学部卒業
- 1986 年（昭和 61 年） スイス国立核物理研究所客員研究員
- 2005 年（平成 17 年） 都立駒込病院放射線診療科部長

特別講演 抄録

「放射線腫瘍医として 27 年で学んだこと」



放射線医学総合研究所 重粒子医科学センター病院
唐澤 久美子 先生

皆さんご自分の将来進む方向を考えていらっしゃると思いますが、そのヒントになればと思い、私の経歴と思うところをお話しさせていただきます。

医学部の 5 年生くらいで将来の専攻を考えた時「日本人の一番の死因はがんなので、がん治療医になり、多くの人を助けたい。」と考えました。なるべくがん患者さんが多い科と考え、血液内科と放射線腫瘍科が最終候補に残り、その 2 科で 5 年の夏休みに 1 週間づつ研修させていただき、放射線腫瘍科に決めました。

決め手は、切らずに治る治療効果に驚いたこと、全身の多種のがんを診ることができること、婚約中だった主人が放射線腫瘍科に進み楽しそうにしていたこと、当時日本ではまだマイナー科でしたが欧米の状況を見ると近い将来重要性が増すと思われたことなどでした。

6 年生の 4 月に結婚し、研修医の時に長女を出産し、その直後、夫のスイス国立核物理研究所への留学に、見学生という立場で同行しました。私の母は小児科医で、私は幼い頃からお手伝いさんに育てられていたもので、自分もそのようにしようと考え、スイスに行くにあたり家事手伝い兼育児係の方を募集し、保母の資格を持つ方に同行していただきました。その方には帰国後も 10 年以上お世話になり、自分が大学からいただく給与以上をお支払いしていましたが、きちんと仕事をして勉強をするための必要経費と考えていました。母は開業医で忙しく、孫の面倒はみてくれませんでした。保母さんのお給料の一部を補助してくれました。6 年後に長男を出産しましたが、子供達の幼稚園の送り迎えや学校行事の参加もその保母さんをお願いすることが殆どでした。

医者としての私は今思い起こすと決して理解が早く頭

が良い方ではなかったと思いますが、一生懸命やっていました。医者になって 4 年目位から年 5 回位の学会発表をして 20 年目で 100 回を超え、国際学会での発表デビューは 8 年目で 11 年目以降は年 1 回以上の発表を心がけました。臨床、育児とのバランスを上手くとれず論文にできていない研究内容が多いのが反省点です。

2007 年の日本放射線腫瘍学会で MD Anderson Cancer Center の Ritsuko Komaki 先生が日本の女性放射線腫瘍医にあててお示し下さったアドバイスが素晴らしく、先生の熱意に感動しました。Komaki 先生は広島大学ご卒業後に米国に渡られ、世界を代表する放射線腫瘍医になられた方です。

その時の Komaki 先生のアドバイスにヒントを得て、私も自分のモットーを考えてみました。

1. 広い視野に立った目標を持って進む
2. 良き師や助言者、心の支えになる人を見つける
3. すべきことの優先順位を考える
4. 自分で道を切り開き、人のせいにならない
5. リーダーを目指す、独り善がりにならない
6. 人の出来ないような仕事をする
7. 相手の立場になって相手の幸せを考える
8. 新しい医療を切り開く研究をする
9. 常に努力する、絶対に諦めない
10. 何事も楽しむ、ポジティブ思考

医者は社会に奉仕するべきだと考えており、まだまだ放射線腫瘍医としてやりたいことが沢山あります。皆さんも一緒に如何でしょうか？

唐澤 久美子 先生 ご経歴

1986 年 (昭和 61 年)	東京女子医科大学医学部卒業
2000 年 (平成 12 年)	東京女子医科大学放射線医学講座 講師
2005 年 (平成 17 年)	順天堂大学放射線医学講座 助教授
2007 年 (平成 19 年)	順天堂大学大学院 先端放射線治療医学物理学講座 講座責任者
2011 年 (平成 23 年)	放射線医学総合研究所 重粒子医科学センター 治療課 第 3 治療室長

平成 25 年度 放射線医学オープンスクール ～最先端技術に触れる～
オープンスクール ガイド

編集・発行： 医師のキャリアパスを考える医学生の手会
公益財団法人 医用原子力技術研究振興財団

発行日： 2013 年 7 月 1 日

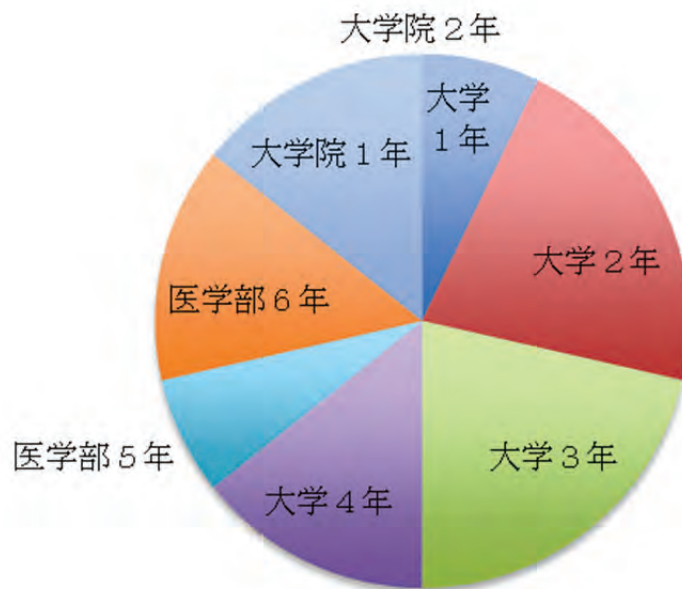
医師のキャリアパスを考える医学生の手会
<http://students.umin.jp/>

公益財団法人 医用原子力技術研究振興財団
<http://www.antm.or.jp>

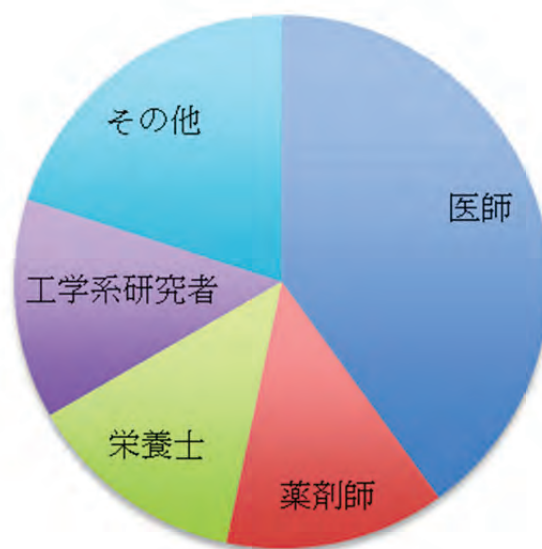
〒 103-0001 東京都中央区日本橋小伝馬町 7-16 ニッケイビル 5 階
電話 03-5645-2230 FAX 03-3660-0200 e-mail support@antm.or.jp

IV.参加者の概要及び反応(アンケート)

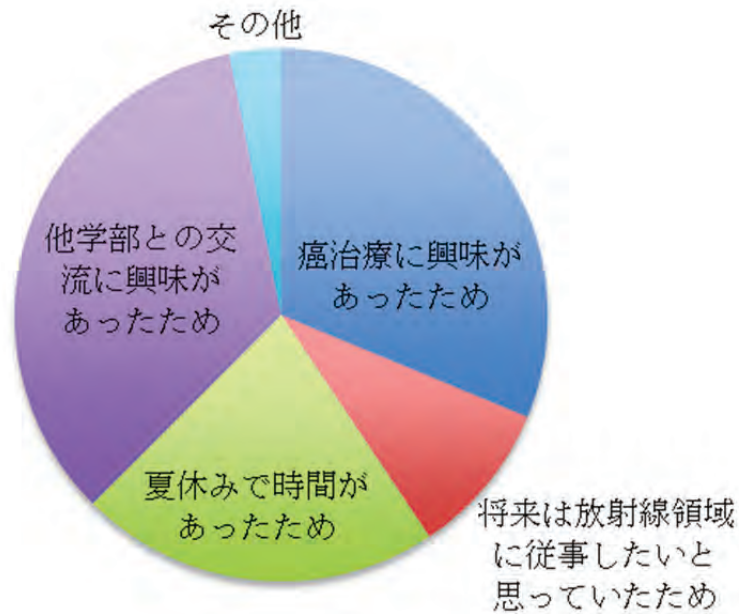
1. 学年別内訳



2. 将来取得資格別参加者内訳



3. 参加動機



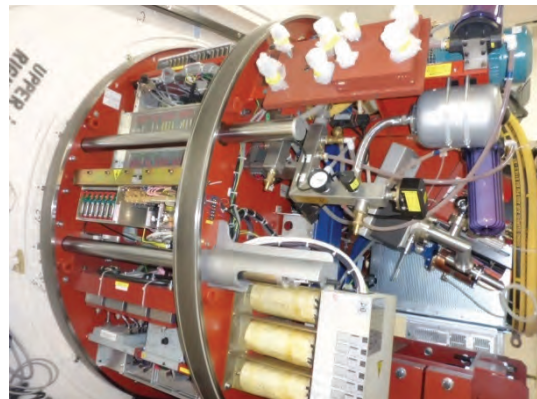
4. 参加者の反応

(1) 東芝メディカルシステムズプログラム(講演会・見学会)の感想(抜粋)

- ★開発の経緯や装置の仕組みなど、難しくなりがちな内容について非常にわかりやすく説明して頂けた点がよかった。また、昼食時に交流できた点もよかった。
- ★医師とのディスカッションを通して、現場のニーズを知ることはとても大切だと思いました。医療機器開発だけでなく、新薬開発や研究においても現場の医療スタッフとの意見交換を行うことがより良い医療の発展につながると感じました。
- ★普段あまり触れない医療機器の詳細や最新の技術、開発の苦労などを聞くことができとても興味深かった。
- ★普段当たり前の様に使っている医療機器がどのように開発されているかを知ることができてとても勉強になりました。医療者側としてもより良い医療機器を開発することは大事だと思いますが、それをどうやって発信しているのかわかっていない人が多いのではないかと感じました。
- ★最新の技術や企業としても販売戦略などの裏側を見ることができておもしろかった。質問も自由にできる雰囲気でも勉強になった。
- ★普通は見ることのできない装置を見ることが



東芝メディカルシステムズにて 講義風景



東芝メディカルシステムズにて 放射線治療装置

でき、技術の進歩で随分医療は発展したと感じました。医師が使いやすいように、患者さんのことを考えて作られていることがよくわかりました。また、二日間全体を通して医学生の質問の着眼点が違って勉強になりました。

★放射線医療にあらゆる分野の知識が集約されているとわかった。色んな分野の人が活躍出来る領域だと思った。

(2) 特別講演(唐澤久美子先生)の感想(抜粋)

★収入より高いお手伝いさんを雇うという唐澤先生のキャリアパスが興味深かったです。将来放射線治療が主体となりながらも、放射線腫瘍医が不足していることは今後の進路に影響を与えそうです。

★放射線医療というまだ日本ではあまり知られていなかった分野を第一人者として研究されてここまで至ったということがとても素晴らしいと感じましたし同じ女性としてどのように仕事と子育てをやられていたのかとか女性のキャリアについても学ぶことができとてもよかったです。

★女性医師としてのキャリアパスの話がとても参考になった。女性で結婚や子育てをしながら医学界でも活躍されており、自分も頑張らなくてはいという気になった。

(3) 群馬大学のプログラム(講演会/見学会)の感想

★中野先生と金井先生の講義は今までの自分は知らなかったことがたくさん含まれており驚くことがたくさんありました。どの分野においても協調性が必要なことを改めて実感しました。

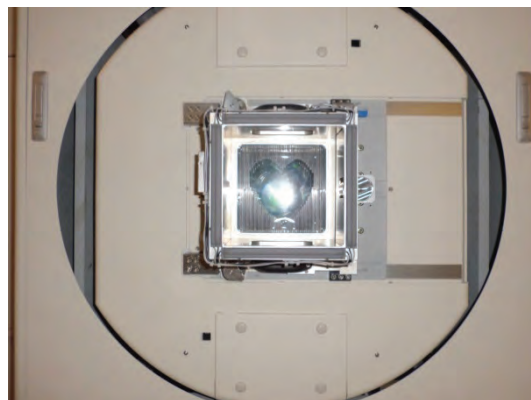
★シンクロトロンが見れず残念でしたが、実際の治療に使われている施設を見ることができ、放射線医学をより一層イメージすることができた。

★放医研との違いが見れて、また細かいところまで医学物理士さんが質問に答えてくださり、とても有意義であった。

★陽子線についての授業や施設見学は自分の大学でやっていたので、比較して聞くことができ良かった。金井先生の講義は難しかったがとても勉強になった。最後のディスカッションは、学部などによっていろいろな視点からの切り口がありとてもおもしろかった。



群馬大学重粒子線医学研究センターにて 講義風景



群馬大学重粒子線医学研究センターにて
重粒子線照射装置

(4) 都立駒込病院(講演会/見学会)の感想

- ★ホスピスがとても印象に残っています。患者さんがどうしたら通常の生活と遜色なく暮らせるかを考えて作られた病室が素晴らしいと感じました。死や老化ということをいつも考えていて、研究して少しでも何かしら貢献したいと思いました。
- ★終末医療の部屋が印象的だった。少し異質な感じがした。
- ★やはり具体的な疾患や治療法の話になると知識が不足しているために十分な理解に至らなかったが、理解しやすい言葉を選んでくださっているように感じたため内容についていくことができた。また放射線治療を生物学の観点から紹介してくださった講義は理解の大きな助けとなった。

(5) オープンスクール全体を通して(抜粋)

- ★低料金なのに充実したオープンスクールであった。
- ★それぞれ異なるタイプの施設を見学することができて、色々な側面を見ることが出来ました。
- ★様々な方が関わっていることがわかりました。
- ★機器開発を見れたのは初めてだったので面白かったです。



がん・感染症センター都立駒込病院にて 講義風景

V. 参加者の声

東京女子医科大学医学部5年
秋葉 春菜

平成 25 年 8 月 22 日～23 日の 2 日間、医師のキャリアパスを考える医学生のが主催となって「平成25年度放射線医学オープンスクール～最先端技術に触れる～」に参加させて頂きました。このオープンスクールには放射線医学に興味があったことと、機器開発の現場を覗けるというのがとても魅力的だと感じ参加を決めました。

放射線医学はまだ日本であまり成熟していない分野ですが、すでに進行している高齢社会とがん患者の増加、そして医療全体において患者 QOL を重視した治療が求められるようになった今、侵襲性の高い放射線医学のニーズはとて大きいと感じていました。そこで今回このオープンスクールに参加することを決めたのですが、参加して様々なことを学びました。

1 日目の東芝でのプログラムでは医療機器開発の最先端を見ることができました。普段は中々お話を頂くことができない医療機器メーカーの方のお話を頂くことができました。普段当たり前のように院内で使われている医療機器ですが、気が付くと新しい機器が導入され、便利に使えるようになっていきます。より良い医療機器開発は医療者とメーカーの双方にとってとても有益なはずで、ですから今回学生のうちにメーカーの方々の開発時の工夫などをお聞きすることができたのはとても良かったと思いました。今後医師になった際にどうやってメーカーの方にお伝えしたらよいか、など多くのことを学ぶことができたプログラムでした。メーカーの方もより良い医療を実現するためにどれほど情熱をもっているのかがよく理解できました。医療者というと、医療職の人間のみを想像してしまいがちですが、私は医療機器メーカーの方々も立派な医療者であるなと強く感じました。特にこの企画では多くの新しいことを発見できましたし、今後医師としてやっていく上でどうしていけばいいのか、考えさせてくれたきっかけとなったこの企画が一番魅力的だと感じました。



東芝メディカルシステムズにて 質疑風景



東芝メディカルシステムズにて 放射線治療装置

その後行った唐澤先生のご講演では、女性医師、そして放射線科医、の 2 つの視点から自分のロールモデルとなるお話を伺いました。女性医師として、家庭と仕事をどのようにバランスをとっていけばいいのか、というのは女子医学生にとって常に興味がある話です。そして放射

線科医というのが比較的女性でも上手く時間をコントロールして充実した医師生活を送ることができる科であるとわかりました。

2日目の群馬大学重粒子医学研究センターでは研究の最先端を見ることが出来ました。重粒子線治療に関して原理から丁寧に教えて頂きました。研究の方と、臨床の方の両者の視点からお話を伺えたことで、考え方の違いをはっきりと見ることができました。



特別講演にて 唐沢久美子先生



懇親会にて なごやかに懇談



群馬大学重粒子線医学研究センターにて 質疑風景

次の見学先である都立駒込病院では、放射線医学の臨床の最先端を覗くことができました。私は医学部なので、臨床の現場を見ることはあまり珍しいのですが、オープンスクールに参加していた、工学部の友人が「放射線ってこんな風に人の役にたっているなんて知らないし、自分の研究が役にたっていると思うととても嬉しい」と言っていたのがとても印象的でした。



がん・感染症センター 都立駒込病院にて
Cyber Knife

都立駒込病院の先生方、医療者の皆様はとても明るく、優しく、ホスピスでの患者さんへの配慮には感動しました。単に「治療」を行うのではなく、その方の人生そのものと一緒に向き合っている姿勢は、他の病院では中々見れないものだと感じました。

このオープンスクールへの参加を通じて私の放射線科医への興味はますます大きくなりました。まだまだ進歩がすすむ放射線領域は、毎日学ぶことが多いかとは思いましたが、日本の放射線医学領域がより充実し、医療スタッフ数が増え、提供できる医療より良いものになれば、多くの患者さんが喜ぶのだということを実感できた2日間でした。

ありがとうございました。

平成25年8月22～23日の2日間、医師のキャリアパスを考える医学生の皆様のご協力のもと開催された「平成25年度放射線医学オープンスクール～最先端技術に触れる～」に薬学生として今回参加しました。私自身、昨年もこのツアーに参加したのですが、普段ふれあう機会のない学生さんとの会話や、1人1人の学ぶ意欲や姿勢にとっても刺激を受けるだけでなく、その意欲に負けないぐらいの企画に感銘を受け、今年も参加させていただきました。今年は昨年と比べ、医学部、看護学部、医療衛生学部、栄養学部、理工学部など医療系学部のみならず、工学系学部の学生さんも参加していて見学・質問の視点の違いや放射線に対する考え方など同じ学部の中ではなかなかできない貴重な時間を過ごすことができました。



東芝メディカルシステムズにて 放射線治療装置

画装置やリニアックなどにも触れることもできました。

1日目最後の放射線医学総合研究所重粒子医科学センターの唐澤久美子様特別講演では、学生時代から放射線腫瘍医になるまでの貴重なご経験をお聞きすることができました。女性ならではの結婚、育児、仕事に関する学生の質問にも快く答える姿勢にとっても感銘を受けました。また、この後の懇親会では重粒子線医学研究センター長の中野隆史様や次の日の見学先である都立駒込病院の唐澤克之様など放射線治療のスペシャリストの方々との貴重なひとときを過ごすことができました。放射線治療にあたって薬学部の立場から患者さんにアプローチをしていくことについてなど個人的な質問にも親身になって考え、アドバイスをいただきました。



特別講演にて 講義風景

2日目の群馬大学重粒子線医学研究センターでは重粒子線治療に関して原理を含め教えていただきました。私自身、治療にあたって1番重要なことは患者さんのQOLをいかに保つことができるかだと思うこともあり、とても魅力的な治療方法だと思いました。見学でも私たち学生にわかりやすく案内をしていただきました。案内中には機器の修理現場もあり、今後も見ること

はないような場面もあり、印象に残っています。



群馬大学重粒子線医学研究センターにて
重粒子線がん治療装置模型

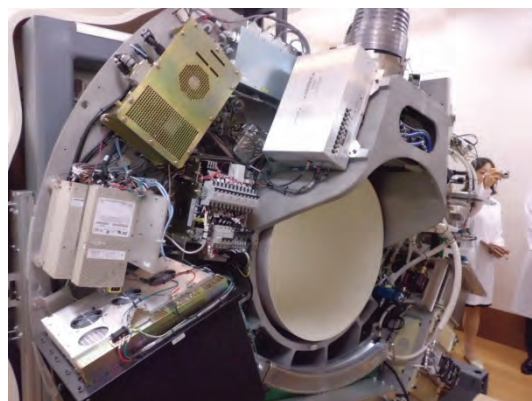


群馬大学重粒子線医学研究センターにて
重粒子線治療室

次の見学先である、都立駒込病院では当日も多くの患者さんがいらっしやっているお忙しい中、唐澤様を始めとした全スタッフ様にとっても丁寧に案内していただきました。最先端医療機器を間近見てみた時の迫力は壮大でした。また、緩和ケア病棟も見学させていただきました。がんによる疼痛と闘う患者さんのニーズに応えるための工夫がたくさんありました。中でも、鏡にカーテンがある点や廊下の壁紙、家族の寝泊りのできる部屋が私の中で印象に残っています。



がん・感染症センター 都立駒込病院にて
VERO-4DRT



がん・感染症センター 都立駒込病院にて
TomoTherapy

今回のオープンスクールも昨年に負けないぐらいとても魅力的な1泊2日だったと思います。私の大学には医学部がないこともあり、医学部や栄養学部、医療衛生学部との学生さんとの交流により、広い視野で放射線のがん治療に対する考え方を学ぶだけでなく、さらに今後の勉強への意欲の向上につながりました。また、このオープンスクールを通して自分が薬学人としてどうがん患者さんと向き合っていくのか、創薬からどうアプローチしていくべきかなど、考えるきっかけにもなりました。

最後に今回のような素晴らしい機会を与えてくださった各見学先の方々、公益財団法人医用原子力技術研究振興財団の皆様、スタッフのみなさまに心からお礼申し上げます。

VI. まとめ

医師のキャリアパスを考える医学生の会
平成 25 年度放射線医学オープンスクール担当
北里大学 4 年
寺崎 圭

1981 年以降、わが国の死亡原因第 1 位は悪性新生物(がん)です。がん罹患患者数およびがん死亡の割合は年々増加しており、男性(58.0%)・女性(43.1%)ともに、2 人に 1 人が一生のうちのがんと診断され、男性では 4 人に 1 人(25.6%)が、女性では 6 人に 1 人(15.7%)のがんで死亡しています。このため、がん対策は重要な政策の 1 つと位置づけられ、2007 年にはがん対策基本法が施行され、がん対策推進基本計画が策定されました。その計画では、放射線治療と化学療法の推進、緩和ケアの実施が重視されており、とりわけ、がん治療の 3 本柱の 1 つである放射線治療は、低侵襲、根治性、臓器の機能や形態の温存によるがん患者の生活の質(QOL: Quality of Life)の維持ないしは向上といった特長から、外科的治療が主だったわが国においても、近年は放射線治療数が増加傾向にあります。

どの施設でも放射線治療を受ける患者数は増加している一方で、放射線科医や治療専門診療放射線技師、医学物理士といったメディカルスタッフの人員は大きく変わらず、人手不足の状態となっており日本放射線腫瘍学会をはじめ、様々な学会で昨今の現状に対し警鐘を鳴らしています。

このような背景のもと今回、放射線医学オープンスクールの実施を通じて多くの学生が放射線医学について触れる機会を頂きました。国内最大手医療用機器メーカーである東芝メディカルシステムズ、日本が世界に誇る重粒子線治療施設を有する群馬大学重粒子線医学研究センター、3 種類の最新型放射線治療機器を臨床実用している都立駒込病院の 3 ヶ所の施設を巡り、それぞれから得られた経験は、参加した学生各々にとって非常に有意義なものとなったと考えています。

最後に、今回このような貴重な機会を与えて下さった土屋了介先生、辻井博彦先生、そして中野隆史先生をはじめとする群馬大学重粒子線医学研究センターの先生方、唐澤克之先生をはじめとする都立駒込病院の先生方、ご講演して頂いた唐澤久美子先生、工場見学させて頂いた東芝メディカルシステムズ株式会社および東芝電子管デバイス株式会社の皆様、並びに公益財団法人医用原子力技術研究振興財団の皆様に心よりお礼申し上げます。



東芝メディカルシステムズにて 集合写真



懇親会にて 若手医師とうちとけた雰囲気



がん・感染症センター 都立駒込病院にて
活発な自由討論



群馬大学重粒子線医学研究センターにて 集合写真

参 考 资 料

<参考資料 I>「医師のキャリアパスを考える医学生の手会」の紹介

◆ はじめに

「医師のキャリアパスを考える医学生の手会」は6年前に創設され、現在全国90の大学から1000人以上の会員が参加する団体です。医学生自らがキャリアについて学び、考え、発信していくためのネットワークとしてきました。

◆ 私たちの理念

未来のより良い医療のために、「主体的に行動できる学生になる」ことを目標としています。医学だけではなく、社会と医療に広く目を向けることで医師になることを目標とするのではなく、医師になった上で何を実現したいのかを考えます。

◆ 実際の活動

「サマーキャンプ@亀田」では、40名の医療系学生と一緒に亀田総合病院でキャンプを行います。Always say YES! の精神をもつ亀田総合病院独自の工夫や職員の雰囲気や他学部の学生とともに肌で感じるすることができます。普段の大学の授業では受けることのない学びを得ることができます。

不定期で開催している勉強会では、法、キャリア、臨床推論、コミュニケーション、IT、ビジネス、など幅広いテーマを扱い講演会や、ワールドカフェなど様々なスタイルで開催しています。

◆ 各種情報

HP:<http://students.umin.jp/>

Twitter:@doctorscareer

Facebook:「医学生の手会」で検索

<参考資料Ⅱ>「放射線医学見学ツアー」開催実績

1. 名称 「放射線医学オープンスクール」(第6回から)
「放射線医学見学ツアー」(第5回まで)
2. 主催 第2～6回:「医師のキャリアパスを考える医学生の会」
第1回:放射線医学見学ツアー実行委員会
(事業の企画・運営、当日の司会・進行等)
3. 共催 第2～6回:医用原子力技術研究振興財団
第1回:国立がんセンター、医用原子力技術研究振興財団
4. 目的 医学部等の大学生を対象に、最先端技術である放射線医学の現場の見学をしてもらうことで、放射線医学の面白さ・素晴らしさに触れる機会を提供する。
5. 開催日 第6回:2013年8月22日(木)～23日(金)
第5回:2012年8月27日(月)～28日(火)
第4回:2011年8月15日(月)～16日(火)
第3回:2010年8月17日(火)～18日(水)
第2回:2009年8月25日(火)～26日(水)
第1回:2008年8月13日(水)～14日(木)
6. 内容 1泊2日 見学先2～3ヶ所(全体概要説明、放射線診断・治療、粒子線治療等の講義、施設見学)、特別講演(より広い視野からの講演)、懇談会(見学先の医師等や参加者相互の交流)
7. 見学先 第6回:東芝メディカルシステムズ、東芝電子管デバイス、
群馬大学重粒子医学研究センター、がん・感染症センター 都立駒込病院
第5回:放射線医学総合研究所、がん研有明病院
第4回:兵庫県粒子線医療センター、Spring8、兵庫県立がんセンター
第3回:癌研有明病院、放射線医学総合研究所
第2回:癌研有明病院、国立がんセンター東病院
第1回:国立がんセンター中央病院、放射線医学総合研究所
8. 特別講演 第6回:「放射線腫瘍医として27年で学んだこと」
放射線医学総合研究所 重粒子医科学センター 唐澤久美子先生
第5回:筑波大学附属病院陽子線医学利用研究センター長 櫻井英幸先生
第4回:「放射線腫瘍医になろう」 近畿大学医学部放射線腫瘍学部門 西村恭昌先生
第3回:「放射線医学の魅力」 京都大学大学院医学研究科 平岡真廣先生
第2回:「放射線医学の魅力ー将来の進路を考える若者たちへー」
市立堺病院・元国立がんセンター中央病院 池田 恢先生
第1回:「PET装置のもつ可能性に挑戦する放射線の技術」
放射線医学総合研究所 分子イメージング研究センター 村山秀雄先生
9. 参加者 第6回:20名、第5回:26名、第4回:22名、第3回:28名、第2回:10名、
第1回:23名

以上

〈参考資料Ⅲ〉

東芝メディカルシステムズ 配布資料

- ① Aquilion One の開発
- ② 超音波診断装置開発について
- ③ 付録 クライストロン応用例

TOSHIBA
Leading Innovation >>>

放射線医学オープンスクール
Aquilion ONEの開発

東芝メディカルシステムズ株式会社
CT事業部 CT開発部



Toshiba Medical Systems Corporation 1

東芝CTの歴史

1972年 ハンスフィールドによるCTの発表 RSNAで初展示	1993年 Xvigor商品化 ・東芝初の固体検出器搭載第3世代CT
1975年 日本初のCTスキャン(女子医大)	1996年 リアルテクノロジーを標準搭載
1976年 東芝CTプロジェクト発足	1998年 Aquilion商品化 ・世界初の0.5秒スキャナ
1978年 TCT-60A国立がんセンターに設置 ・国産初の全身用CT装置	1999年 Aquilion Multi商品化 ・0.5秒、4列マルチスライスCT
1985年 TCT-900S商品化 ・世界初のスリッピングCT	2002年 Aquilion 16商品化 ・0.4秒、16列マルチスライスCT
1990年 TCT-900S FLEET商品化 ・世界初のヘリカルスキャナ (2012年 未来技術遺産に登録)	2004年 Aquilion 32/64商品化 ・世界初の32列マルチスライスCT ・世界初の64列マルチスライスCT
	2007年 Aquilion ONE商品化 ・世界初のArea Detector CT ・0.35秒、320列、16cm
	2012年 Aquilion ONE/VISION商品化 ・0.275秒、320列、16cm、ADCT

TOSHIBA Toshiba Medical Systems Corporation

CTの進化: 検出器の多列化

1x10mm 4x0.5mm 16x0.5mm 64x0.5mm 320x0.5mm

Single Slice Multi Slice Area Detector

TOSHIBA Toshiba Medical Systems Corporation



Aquilion ONE: たった1回転で全脳が診える。心臓が診える。

320列検出器
64列検出器

Whole Brain
160mm

Whole Heart
160mm

TOSHIBA Toshiba Medical Systems Corporation

Aquilion ONE 開発経緯

	ADCT開発	製品発売
1990年	構想検討開始	ヘリカルCT
1997年	256列4D-CT開発準備開始	
1998年	256列4D-CT開発開始	Aquilionシングル
1999年		Aquilion 4
2002年	256列4D-CT Prototype 1	Aquilion 16
2004年	320列化検討着手	Aquilion 64/32
2005年	256列4D-CT Prototype 2 256列4D-CT Prototype 3	
2007年	Aquilion ONE RSNA発表	Aquilion ONE

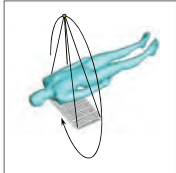
TOSHIBA Toshiba Medical Systems Corporation 6

開発着手時のコンセプト

1回転で1臓器をボリューム撮影
連続回転で臓器の動きを撮影

4D-CT: 4D = 3D(Volume) + 1D(Time)

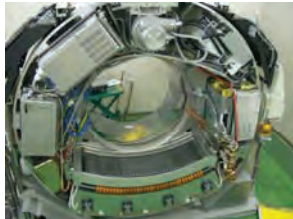
- 従来CT同等以上の高画質
 - 空間分解能
 - 時間分解能
 - 密度分解能
- 高速回転256列CT
 - 1回転で128mm撮影



TOSHIBA
Toshiba Medical Systems Corporation


256列 4D-CT プロトタイプ

2002年 プロトタイプ1



•1.0秒スキャン
•0.5mm × 256列

2005年 プロトタイプ2、3



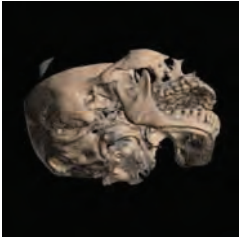
•0.5秒スキャン
•0.5mm × 256列

4D-CT研究の一部は、NEDO(新エネルギー・産業技術総合開発機構)、及び、放射線医学総合研究所のご支援をいただきました。

TOSHIBA
Toshiba Medical Systems Corporation

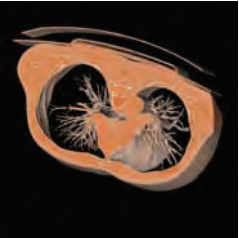
プロトタイプ1: 画像

4D(連続3D) 画像



顎

With gantry rotation, no table motion
Sampling speed: 900 frames/second



肺

With gantry rotation, no table motion
Sampling speed: 900 frames/second

TOSHIBA
Toshiba Medical Systems Corporation

2007年 Aquilion ONE




■ ■ ■ ■ ■ 主な仕様 ■ ■ ■ ■ ■	
検出器	0.5mm × 320列
画像再構成	0.5mm × 640slice
スキャンスピード	0.35秒
再構成時間	320slice/10秒
X線管球	7.5MHU
架台チルト	±22°
撮影範囲	2000mm
架台耐加重	最大300kg

TOSHIBA
Toshiba Medical Systems Corporation

Aquilion ONEを支える技術



- ユーザー: 高速X線コリメータ
- 検出器: 57
- 断ガントリー: X線管
- 制御: サージ、電力回生
- 原形開発: ボリューム画像再構成アルゴリズム
- 造影アプリアケーション: 冠動脈解析, CT-DSA, 脳部Perfusion
- 造影剤: 造影剤UP, たわみ精度向上, 水平動速度向上, 左右動
- ソフトウェア: コンソール・画像再構成装置 (ボリューム再構成, 画像エディタ/ディスク, データ書き込み速度, データハンドリング, 2D/3D/4D), 4D-Volume, 複数ボリューム3D/MPR/内表示, 新CPU

TOSHIBA
Toshiba Medical Systems Corporation

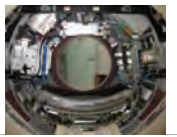
Aquilion ONEを支える技術

- 検出器/データ収集装置
 - 検出器素子数: 286,720 素子 (896ch × 320列)
 - アナログデジタル変換: 737,443,840 変換/秒 (1秒間に7.4億回のAD変換)
- ガントリー/データ伝送装置
 - 遠心力30G(0.35秒回転): 100kgが3tになる世界
 - データ伝送能力: 20Gbit/秒 (Gbitイーサネット 20本分の能力)
- 再構成装置
 - 生データ発生量: 589MByte/回転
 - 再構成速度: 1.68GByte/秒 (3秒で5GB: 2時間映画1本分)
 - 最速10秒/vol (320スライス) (Aquilion 64再構成装置8台分の能力)


検出器/データ収集装置



ガントリー



再構成基板



TOSHIBA
Toshiba Medical Systems Corporation

2nd Generation Area Detector CT



ONE Aquilion
VISION EDITION


TOSHIBA
Leading Innovation

Toshiba Medical Systems Corporation

VISION Quality

New **90kW** Generator
+
New X-ray Tube

New **0.275sec**
Rapid rotation



Quantum-Vi 320-row Area Detector
+
HD sampling DAS
(Data Acquisition System)

New **780mm**
Wide Bore Gantry

TOSHIBA
Leading Innovation

Toshiba Medical Systems Corporation

Aquilion ONE 形態診断から機能・動態診断へ



ONE Aquilion

- ONE organ
- ONE rotation
- ONE shot
- ONE heart beat
- ONE phase
- Dynamic Volume

TOSHIBA
Leading Innovation

Toshiba Medical Systems Corporation

ONE Aquilion
Vision Edition

さらなる被ばく低減
臨床価値の拡大
優れたワークフローによる検査効率向上



ADR 3D
Intelligent

TOSHIBA
Leading Innovation

Toshiba Medical Systems Corporation

TOSHIBA
Leading Innovation >>>

TOSHIBA
Leading Innovation >>>

超音波診断装置開発について

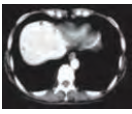

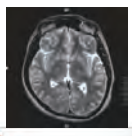


2013年8月22日
超音波事業部 超音波事業企画担当
小柳 正道
東芝メディカルシステムズ株式会社
TOSHIBA MEDICAL SYSTEMS CORPORATION



内容

- > 超音波診断装置のおさらい
- > 装置開発について（配布資料なし）
- > 最新技術のご紹介

医用画像診断: 超音波診断の位置づけ

	断層像	透過像・その他
被曝あり	CT 	X線 
被曝なし	MRI 	内視鏡 
	超音波 	

TOSHIBA Leading Innovation >>> TOSHIBA MEDICAL SYSTEMS CORPORATION

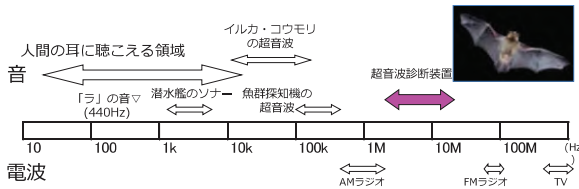
超音波診断装置とは？

- > **低侵襲**
 - （基本的には）患者に苦痛を与えない
- > 放射線を使わない
 - 安全な検査が可能、繰り返し検査可能
- > **リアルタイム**
 - その場で診断が下せる
 - 穿刺を安全に行うためのサポートが可能
- > **小型・軽量・安価**
 - 開業医レベル、発展途上国での市場の拡大
 - 医療費削減に貢献
- > **先端治療をささえる**
 - RFA（ラジオ波治療）治療サポート



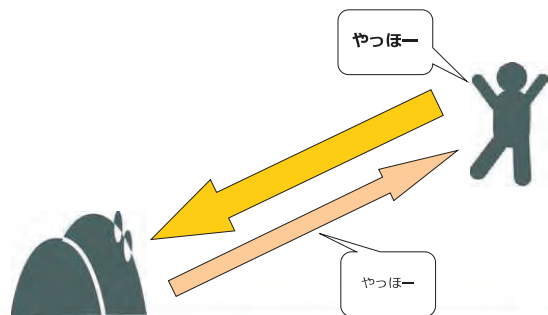
超音波は「音」

- > 電波ではなくて、「音」を使う
 - 人間には聞こえない周波数の音
- > イルカ、こうもりのエコーロケーション
- > 魚群探知機・潜水艦のソナーも同じ原理

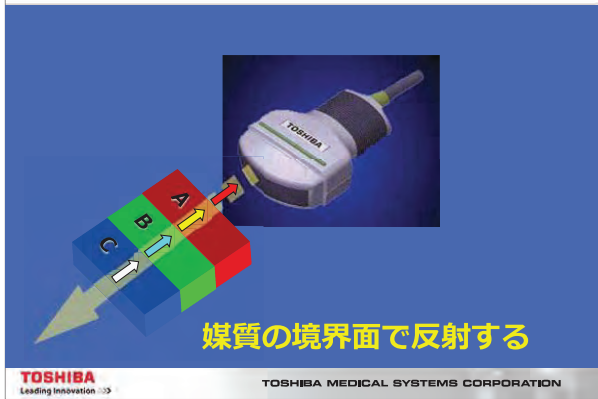


超音波診断装置（エコー）の原理

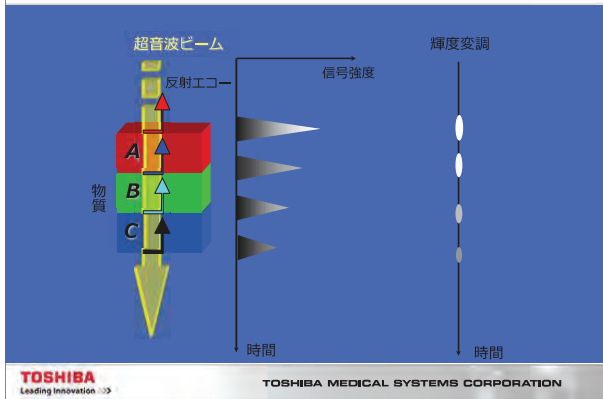
- > 超音波の基本は「エコー」 = こだま



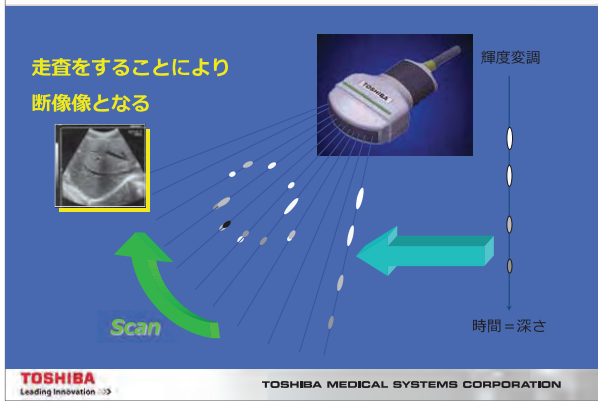
超音波診断装置（エコー）の原理



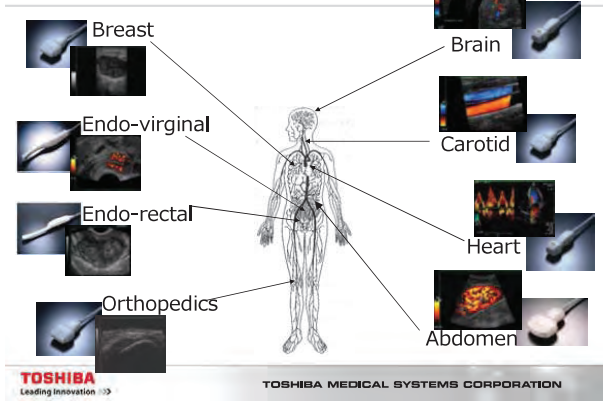
超音波診断装置（エコー）の原理



超音波診断装置（エコー）の原理



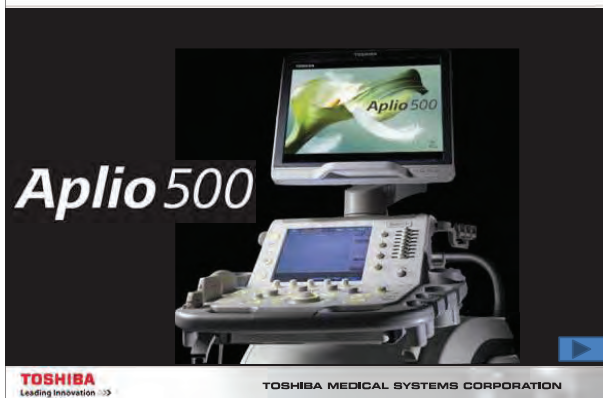
各部位の超音波画像



胎児の超音波画像

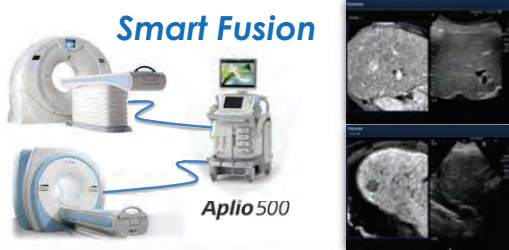


Aplio500搭載の最新技術



Aplio500の新技术：Smart Fusion

■ 超音波とCT/MRI画像を連動させ、RFA（ラジオ波治療）などの治療をサポートする

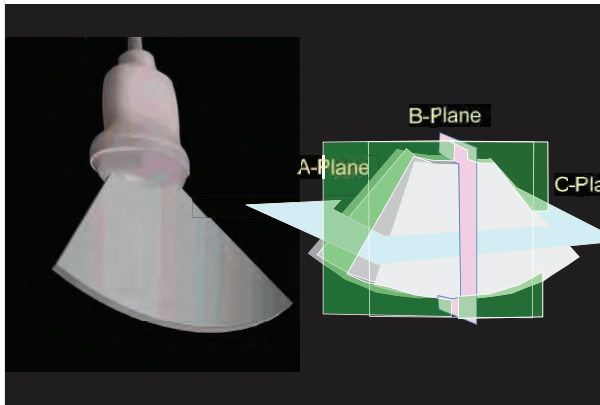


TOSHIBA Leading Innovation >>>
TOSHIBA MEDICAL SYSTEMS CORPORATION

4Dプローブとは？



4Dデータの収集



Luminance (ルミナンス)

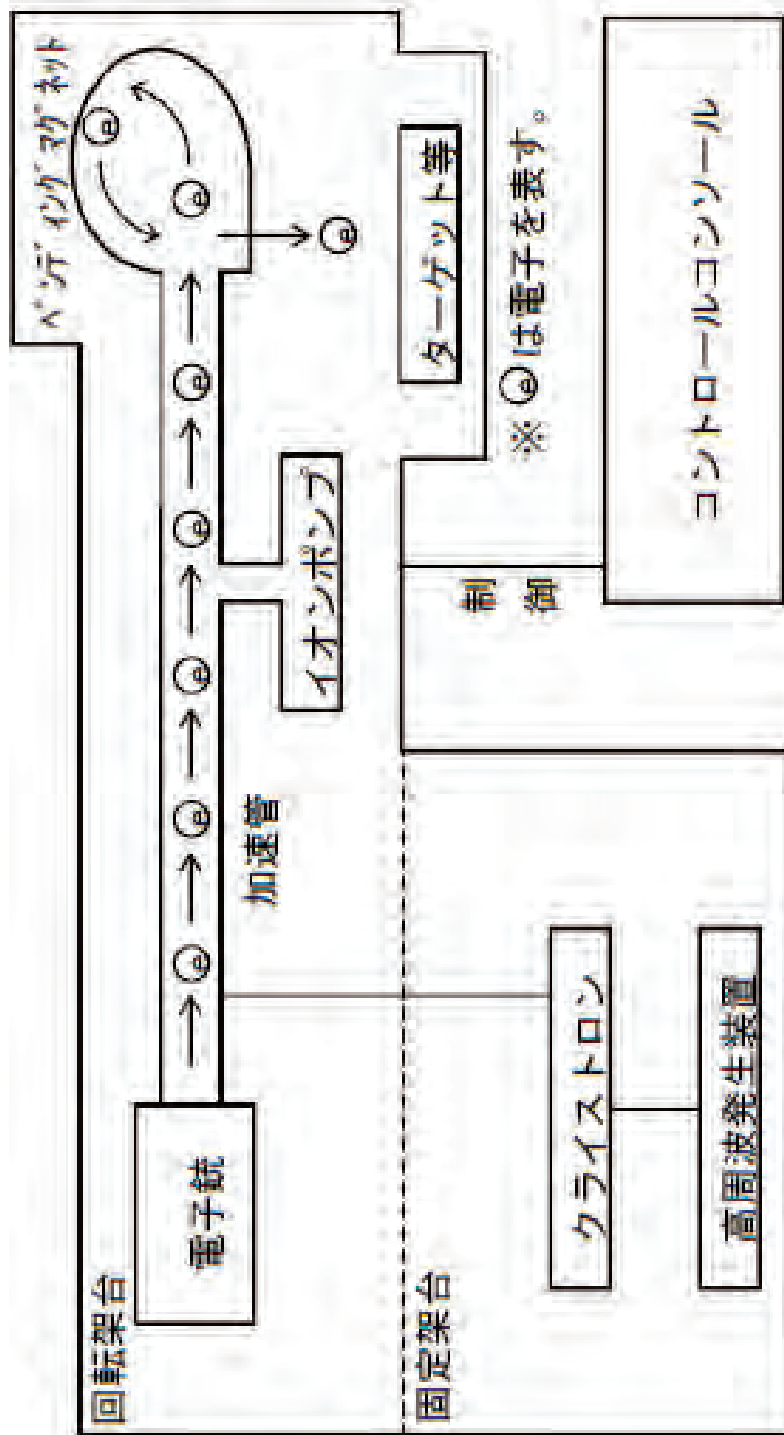
胎児を“よりリアル”に表現する新手法



TOSHIBA Leading Innovation >>>
TOSHIBA MEDICAL SYSTEMS CORPORATION

TOSHIBA
Leading Innovation >>>

医療用線形加速器へのクライストロン応用例



本装置の固定架台では、高周波発生装置からの高周波パルスをクライストロンにより増幅し、回転架台内の加速管へ伝えます。回転架台内の加速管では、電子銃からの電子を前述の高周波により目的のエネルギー迄加速します。加速管内はイオンポンプにより真空状態に保たれており、効率の良い加速が行われます。目的のエネルギーに達した電子はベンディングマグネットによりその軌道を 270° 曲げられ、ターゲット（電子をX線に変換するもの）或いはフィルタ（電子を拡散させるもの）等に衝突することにより、X線／電子線が照射されます。これを繰返すことによりX線または電子線が連続的にパルス出力されます。

＜参考資料Ⅳ＞入手資料一覧

○東芝メディカルシステムズ株式会社

- Corporate Profile－東芝メディカルシステムズ株式会社（事業概要パンフレット A4 サイズ 27 ページ）

○東芝電子管デバイス株式会社

- “EXPERT OF ELECTRON DEVICES” COMPANY PROFILE－東芝電子管デバイス株式会社（事業概要パンフレット 6 ページ）

○群馬大学

- 「がん治療を受ける方へ 群馬大学の重粒子線治療」－群馬大学重粒子線医学センター（パンフレット A5 サイズ 23 ページ）
- 「重粒子線がん治療について」－群馬大学・群馬県（パンフレット A4 サイズ 7 ページ）
- <医療関係者向け>「重粒子線治療のご案内」－群馬大学重粒子線医学センター（パンフレット A4 サイズ 3 ページ裏表紙含む）
- 「限りない可能性にチャレンジ 初期臨床研修医平成 26 年度募集案内」－群馬大学医学部附属病院（パンフレット A4 サイズ 6 ページ）
- 「女性医師支援プログラム Q&A」－群馬大学医学部附属病院医療人能力開発センター（女性医師支援担当）（パンフレット A5 サイズ 6 ページ表裏表紙含む）
- 「女性医師支援“Wind Joy Net”」－群馬大学医学部附属病院医療人能力開発センター（パンフレット 2/3 A4 サイズ 6 ページ）
- 「医療技術習得のために。」－群馬大学医学部附属病院医療人能力開発センター スキルラボセンター（リーフレット A4 サイズ）

<参考資料V>掲載メディア・記事抜粋

KOKUTAI 月刊 医師国試対策 2013/12 より抜粋

第6回 放射線医学オープンスクール

サマーキャンプ@亀田に続き、放射線医学を学ぶオープンスクールが開催された。医療系学部の学生だけでなく、工学部の学生の参加もあり、意識の高さが伺えた。内容を参加者の学生にレポートしていただいた。

8月22日（木）～23日（金）の2日間にわたり、第6回放射線医学オープンスクールが開催されました。放射線医学に興味のある学生が学部・学年の垣根を越えて参加し、現在実用化されている放射線を用いた検査、診断、治療について理解を深めるよい機会となりました。初日には栃木県にある東芝メディカルシステムズ・東芝電子管デバイスの工場で、CT・MRI・USの製造工程を見学しました。CTは被曝線量が多く、白黒の輪切りの像しか撮影できないと思っていましたが、実際は、1回転で撮影できる幅を増やすことで被曝線量はかなり抑制され、さらに得られた情報を元に3次元に再構築できるなど、最先端の技術を知ることができました。CTが実際に回転しているところを間近で見学しましたが、1回転0.35秒の速さで回転し、この速度でないと心臓を止まっている状態で撮影できないと知り、臨床のニーズが反映されていると感じました。高速で超精密機器が回転しているようすとその技術力の高さに驚きました。その後、唐澤久美子先生（独立行政法人 放射線医学総合研究所）の講義『放射線腫瘍医として27年で学んだこと』を聴講しました。先生は大学在学中に結婚され、「留学と育児を行うために、自分の給料よりも高いお金でお手伝いさんを雇い、日本から留学先まで同行してもらった。育児も大事だけれど、医師としてのキャリアも大事。だから両立できる方法をとった。夫の理解には感謝している」と、女性の立場からみた放射線腫瘍医のキャリア形成についてお話しいただきました。講演の後には特に女性参加者からの質問が相次ぎ、学生にとっては自身のキャリアを考えるよい機会となりました。

2日目には群馬大学の重粒子線医学研究センターを見学

しました。群馬大学では3年前から癌の重粒子線治療を開始しており、見学当日も患者さんが治療を待っていました。3つの治療室で、前立腺癌や頭頸部腫瘍の治療が行われています。稼働中だったため、加速器は見学できませんでしたが、腫瘍にピンポイントに当てられるように、腫瘍の形に沿って重粒子が当たる工夫や、呼吸時（もしくは吸気時）にのみ重粒子が当たる工夫などが見学でき、患者さんに優しい重粒子線治療をみることができました。未来の癌治療が切らずに治るものになると考えさせられる内容でした。

それからがん・感染症センター都立駒込病院に移動し、市中病院で行われている放射線治療について見学しました。放射線をあらゆる方向から分散して当てることにより、副作用を少なくする工夫などがみられ、どこの医療機関でも患者さん目線で医療を提供していると感じました。

今回初めて医療機器の製造、開発の現場を見学しましたが、チーム医療が叫ばれる中、よりよい医療のためには医療従事者のみならず、医療機器メーカーも協力して、診断・治療機器の開発や性能の向上に努めることは重要な仕事だと感じました。

そして今回放射線に興味がある学生同士が交流できたこと、これが将来の放射線医学の現場につながれば、このスクールはより意義深いものとなると思います。このような会を企画・運営して下さった公益財団法人 医用原子力技術研究振興財団の皆さま、先生方、医学生会のスタッフの皆さまに深く感謝申し上げます。

（千葉大学医学部4年 和氣太一）



全国の医学部、薬学部、理工学部、医療保健学部などから学生が集まった



最新の放射線医療機器の説明を受ける

明日への人材を育てる企業一覧

<敬称略・五十音順>

広告協賛企業

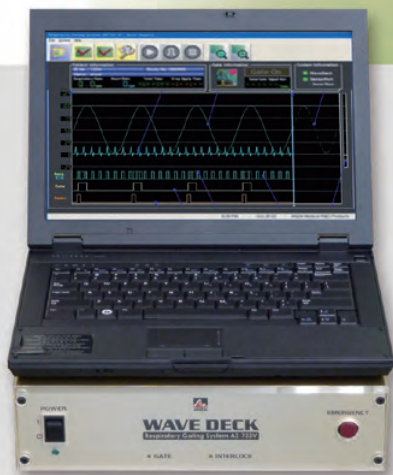
- ・ 安西メディカル株式会社
- ・ 株式会社島津製作所
- ・ 住友重機械工業株式会社
- ・ 株式会社千代田テクノル
- ・ 株式会社東芝
- ・ 東芝メディカルシステムズ株式会社
- ・ 東洋メディック株式会社
- ・ 株式会社バリアンメディカルシステムズ
- ・ 株式会社日立製作所
- ・ ブレインラボ株式会社
- ・ 三菱電機株式会社
- ・ ユーロメディテック株式会社

寄附金協賛企業

- ・ エレクタ株式会社
- ・ 株式会社千代田テクノル
- ・ テクマトリックス株式会社
- ・ 日本メジフィジックス株式会社
- ・ 三菱電機株式会社



な め
技術、生る、愛づる



Wave Deck and PC



Sensor Port



Load Cell

呼吸同期システム Respiratory Gating System **AZ-733V**

本装置は呼吸センサーを介して呼吸時の体表の動きを捉え呼吸波形として表示します。得られた呼吸波形により呼吸位相に同期したゲート信号を出力します。高精度外部放射線治療時代において体幹部の呼吸性移動を考慮した治療が要求されています。本装置は外部放射線治療装置と組み合わせ自由呼吸下や呼吸停止下での呼吸同期照射を高次元で可能にします。また本装置とCT装置との組み合わせは治療計画における鮮明な4DCT画像を作成します。

安西メディカル株式会社

〒141-0033 東京都品川区西品川3-6-25
Tel.03-3779-1611 Fax.03-3779-6606
www.anzai-med.co.jp

New Values for a New Tomorrow

昨日までとはちがう新しい明日へ



ターゲットの動きを捉えピンポイント照射を支援



これまで難しいとされていた、
呼吸等で動きを伴う臓器にある腫瘍に対し
ピンポイントでの放射線治療を支援する、SyncTraXが誕生しました。
腫瘍近傍に留置した金マーカーを追跡し、
マーカーが設定領域内にある時のみ放射線治療装置に
照射信号を送ることで、照射体積を1/2～1/4に低減します。

“待ち伏せ”照射を可能にした、
待望の放射線治療装置用動体追跡システムです。

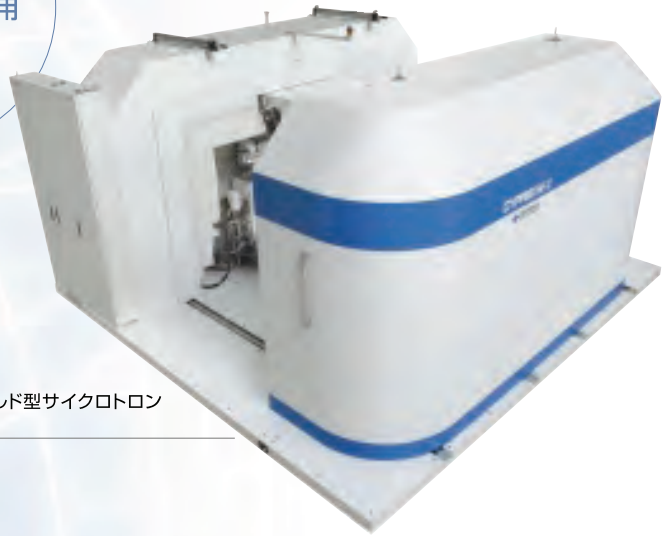
※本システムには放射線治療装置は含まれません。

放射線治療装置用動体追跡システム
[シンクトラックス]

SyncTraX 製造販売承認番号：22500BZX00105000

信頼に磨かれたテクノロジー

PET診断用
標識化合物合成用
サイクロトロン



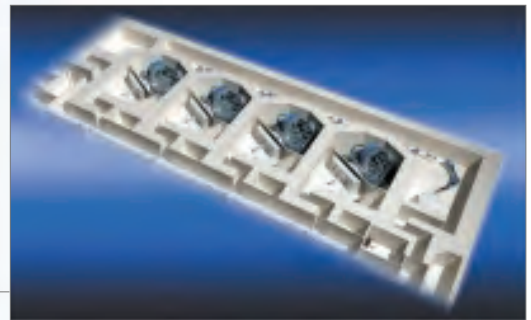
自己シールド型サイクロトロン
HM-12S

陽子線
がん治療システム

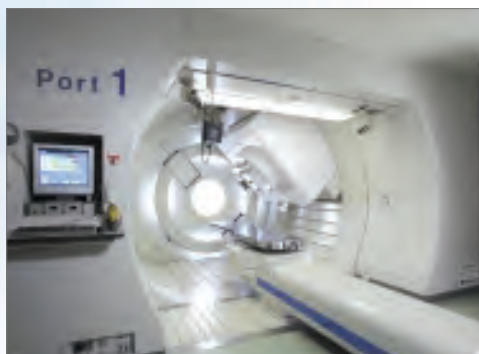


サイクロトロン
(国立がん研究センター東病院)

台湾・長庚記念病院向け
陽子線治療システム



私たちは40年以上にわたる
加速器技術をベースとして、
がんの診断・治療に
貢献していきます。



回転ガントリ照射室
(国立がん研究センター東病院)

わたしたちのビジョン
それは
お客様への貢献に徹すること



MOBETRON®



CyberKnife®
ROBOTIC RADIOSURGERY SYSTEM



マイクロセレクトロンHDR



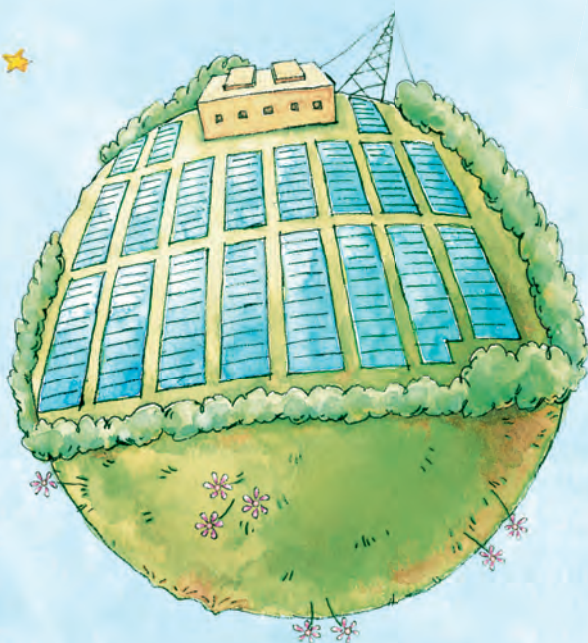
CHIYODA TECHNOL CORPORATION

株式会社 千代田テクノル

〒113-8681 東京都文京区湯島1-7-12 千代田御茶の水ビル
TEL03(3816)5242 FAX03(5803)1990
www.c-technol.co.jp

TOSHIBA

Leading Innovation >>>



私たちはエコな暮らしと
エコな社会をつくっていきます。
商品で、技術で、モノづくりで。
エコな暮らしのスタイルと、
エコな社会のスタイルを創造していく。
それが東芝のecoスタイルです。



eco スタイル

この星のエネルギーとエコロジーのために。東芝

TOSHIBA

Leading Innovation >>>



Oncology Total Solution

高度な治療を支援する一歩先のソリューションへ

東芝メディカルシステムズは、様々な環境に応じた
オンコロジートータルソリューションをご提案します。

【東芝 & エレクタ放射線治療研修センター (RTTC)】

放射線治療装置 (Elekta Synergy®) を配備し、
実際に治療ビームを出力しながら研修ができる
国内初の施設です。実機を使用した以下のような
トレーニングコースを開催しています。

- オペレーショントレーニング
- ビーム測定に関するトレーニング



東芝は、安心・安全な「質」の追求、放射線治療の「研修の場」を提供していきます。



東芝メディカルシステムズ株式会社

本社 〒324-8550 栃木県大田原市下石上1385番地

<http://www.toshiba-medical.co.jp>

販売名：エレクタ シナジー 承認番号：21800BZY10153000
製造販売業者名：エレクタ株式会社

アーク照射のために開発された等方位性アレイ

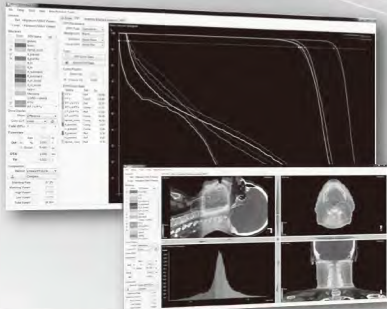
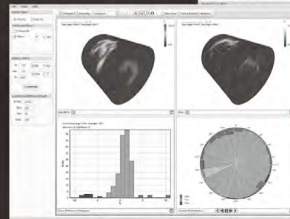
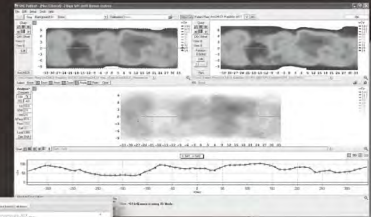
1220型 ArcCHECK

SUN NUCLEAR社のArcCHECKは
 開発当初よりアーク照射とIMRTのQAのために
 設計された等方位性半導体検出器アレイです。
 VMATやIMRT, 3Dコンフォーマル照射のプラン検証と、
 直感的な操作による効率的なコンポジット解析や、
 コントロールポイント/サブアーク解析まで
 幅広く対応しています。



〈特長〉

- 患者プランQA
 - ・RapidArc, VMAT, TomoTherapy, Pinnacle SmartArc
 - ・従来のIMRTおよび3Dコンフォーマル照射
- ガントリ角度にかかわらずBEVが一定
- 測定データをもとに入射角度を計算する「バーチャル角度計」機能
- 簡単なハードウェアセットアップ
 - ・約16kgの軽量のハードウェア
 - ・電源/データケーブル1本を接続するだけの簡単なセットアップ
- スターショット, ガントリ回転角度,
MLC/コリメータQA等のマシンQA機能
- 分解・組立不要で実施できる, ユーザーキャリブレーション
- 各種検出器が挿入可能な中央空洞用プラグ (オプション)



より臨床的な関連性の高いQAのために

3DVH 3D患者線量解析ソフトウェア

(ArcCHECK, MapCHECK2, EPIDose用オプション)

従来のファントム内での検証結果から、実際の患者体内における線量を推測。
 DVH解析により、各ボリュームに対する線量をプランと比較可能です。

〈解析内容〉

- ドーズリファレンス(線量差異)解析
- ROI(関心領域)解析
- DVH解析
- BEV(ビームズアイビュー)
- QuickStats(クイック統計)機能
 - ・ストラクチャ毎に、ユーザが定義したDVHポイントやROI線量統計を簡単にレポート化
- Universal Plan比較
 - ・異なるTPSやモダリティのプラン同士、またIMRTプランとIMATプラン等、プラン比較が可能



For All Your Tomorrows

TOYO MEDIC

<http://www.toyo-medice.co.jp/> E-mail info@toyo-medice.co.jp

東洋メディック株式会社

本 社：〒162-0813 東京都新宿区東五軒町2-13
 TEL. (03) 3268-0021 (代表) FAX (03) 3268-0264
 大 阪 支 店：〒550-0014 大阪府大阪市西区北堀江1-19-1
 TEL. (06) 6535-5741 (代表) FAX (06) 6535-5745
 福 岡 支 店：〒812-0007 福岡県福岡市博多区東比恵2-2-40
 TEL. (092) 482-2022 (代表) FAX (092) 482-2027
 支店・営業所：名古屋・札幌・新潟・仙台・岡山

次世代の放射線治療へ！

Varian の TrueBeam が実現します。



TrueBeam は、フルデジタル化により、高速な制御と直感的な操作性を実現。また、多段 X 線エネルギー、高線量率 X 線モードは、柔軟かつ多様な治療計画を可能にし、大幅に治療のスループットを向上させ、患者様へ貢献します。

新しい治療技術の開発にも対応出来る、比類なき TrueBeam の新技術は、明日の放射線治療を担います。

TrueBeam

リニアアクセラレーター

株式会社 バリアン メディカル システムズ

〒103-0026 東京都中央区日本橋兜町 5-1 販売本部 TEL : (03) 4486-5010 FAX : (03) 4486-5009

URL : <http://www.varian.com>

日立陽子線がん治療システム

— 陽子線治療システム PROBEAT-Ⅲ —

- がん治療装置という分野で社会に貢献
- 高精度照射技術によりがん周辺の正常組織への影響を軽減
- 国内外への製品納入実績に基づいた信頼性の高いシステムを提供
- 10年以上の装置運転保守経験により安定した施設運用が可能



医療機器承認番号 22200BZX00124000

株式会社 日立製作所 電力システム社
東京都千代田区外神田一丁目18番13号(秋葉原ダイビル)
電話 (03) 4564-3565

HITACHI
Inspire the Next



高精度放射線治療の スタンダードは、 これまでも、これからも、 Novalis から。

Novalisシリーズに
新しいラインナップが加わりました！
選択可能な多段エネルギー、
高い線量率を誇るFFFモードなど、
新搭載の New Beam Generation System
(TrueBeam) が、一段とスピーディな治療を
可能にします。



TrueBeam™ STx with **Novalis® Radiosurgery**

高精度放射線治療統合システム 定位放射線治療・IMRT・IGRT 対応

ピンポイント照射

1mm以下の精度で病変を正確に特定し、
周辺組織への影響を抑制します。

IMRT (強度変調放射線治療) に対応

2.5mmリーフを用いた高解像度ビームで、病変の
大きさや形状に合わせた効率的な治療が可能です。

全身の、多様な症例に対応

頭部・頸部はもちろん、脊椎や肺、肝臓、
前立腺など体幹部の腫瘍にも対応します。

製品の仕様は予告なく変更されることがあります。Novalis® Radiosurgery (高精度放射線治療統合システム) は以下の機器を含みます。

販売名: TrueBeam 医療用リニアック
販売名: エグザクトトラック

医療機器承認番号: 22300BZX00265000
医療機器承認番号: 22200BZX00108000

販売名: iPlan ステーション
販売名: ブレインラボ iPlan Net Server

医療機器承認番号: 22000BZX01548000
医療機器承認番号: 22100BZX00216000

VARIAN
medical systems

株式会社 バリアンメディカルシステムズ

〒103-0026 東京都中央区日本橋兜町 5-1 METLIFE 兜町ビル 2F
TEL. 03-4486-5000

www.varian.com

 **BRAINLAB**

ブレインラボ株式会社

〒108-0023 東京都港区芝浦 3-2-16 田町イーストビル 2F
TEL. 03-3769-6900 FAX. 03-3769-6901 jp_sales@brainlab.com

www.brainlab.com



家庭から宇宙まで、エコチェンジ。

MITSUBISHI
三菱電機
Changes for the Better



メスを使わないため痛みが少なく、生活の質を維持しやすいとされる放射線治療。その中でも近年特に注目されているのが、粒子線照射による方法です。それは、体内奥の病巣へピンポイントで粒子を照射することにより、周囲の正常な細胞への影響を抑えられる治療方法です。三菱電機は、粒子を秒速20万キロ（光速の約7割）まで加速させるシンクロトロンや、制御に関する多くのノウハウを基に粒子線治療装置の業界をリード。これからも先端技術を駆使し、新しい医療機器の開発に貢献していきます。



粒子線治療装置(照射室)

三菱電機は「グローバル環境先進企業」へ

No. 82

粒子線照射技術

詳しい情報はこちらからご覧いただけます。▶



Dairy Linac QA Tools

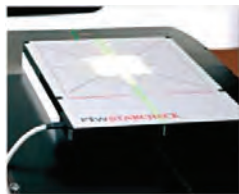
UNIDOS^{webline}

リファレンス線量計



STARCHECK

スタージオメトリ
イオンチェンバレイ



QUICKCHECK

日常QCチェッカー



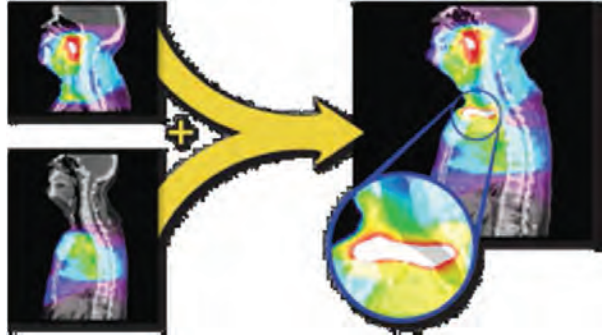
Optimize RTP Workflow

MIM Maestro

deformable registration software

変形線量合算
最大総線量: 102 Gy

前回治療時



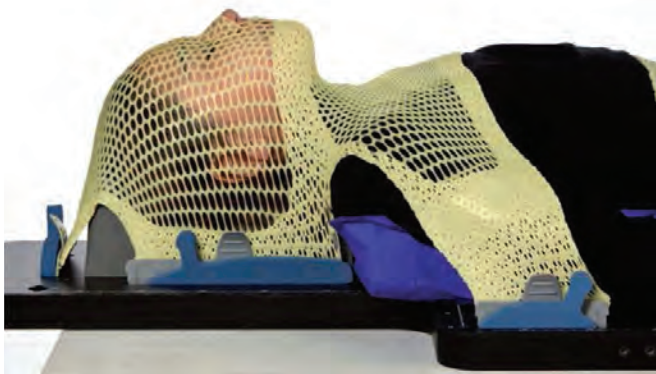
新たな疾患



High Precision Fixation

EFFICAST[®]

High Precision mask system



Dosimetric Phantoms



Euro Medi Tech

ユーロメディテック株式会社

[本社] 〒141-0022 東京都品川区東五反田2-20-4 TEL 03-5449-7585

[大阪] 〒530-0041 大阪府大阪市北区天神橋1-15-7 TEL 06-4800-3060

<http://www.euro-meditec.co.jp/>

患者さんにやさしい放射線治療 —
そのサポートが私たちの仕事です

「平成25年度放射線医学オープンスクール報告書 ～最先端技術にふれる～」

編集 : 医師のキャリアパスを考える医学生の手

HP : <http://students.umin.jp/>

E-mail : doctorscareer@gmail.com

発行 : 公益財団法人 医用原子力技術研究振興財団

103-0001 東京都中央区日本橋小伝馬町 7-16 ニッケイビル 5階

TEL 03(5645)2230 FAX03(3660)0200

HP : <http://www.antm.or.jp/>

E-mail : info@antm.or.jp