

がん診療連携拠点病院研修会

コンセプト

エキスパートに学ぶ “がん治療最前線”

第17回  
広島北キヤンサーネット研修会



日時

平成 25 年  
1 月 24 日 (木)  
19:00~20:30

場所

広島市立安佐市民病院  
南館 3 階 講 堂

対象者

当院医師、看護師、その他  
地域医療機関医師、看護師、  
その他

プログラム

講演 I

『乳がんの早期診断と最近のトピックス』

広島市立安佐市民病院 外科部長 村上 茂 先生

講演 II

『高精度放射線治療の現状と展望』

広島大学病院 放射線治療科科長 教授 永田 靖 先生

②

# 高精度放射線治療の現状と展望

広島大学大学院 医歯薬保健学研究院

応用生命科学部門 放射線腫瘍学

広島大学病院 放射線治療科

永田 靖



平成25年1月24日

広島北キャンサーネット 配布資料



## 本日のポイント

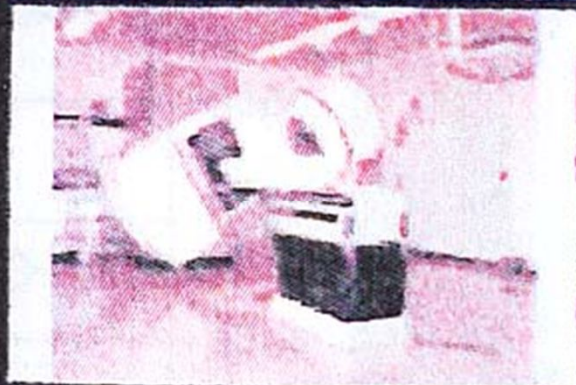
- 放射線治療とは？
- 放射線治療で治るがんとは？
- 高精度放射線治療とは？
- 粒子線治療とは？



# 放射線治療

## がん治療の三本柱

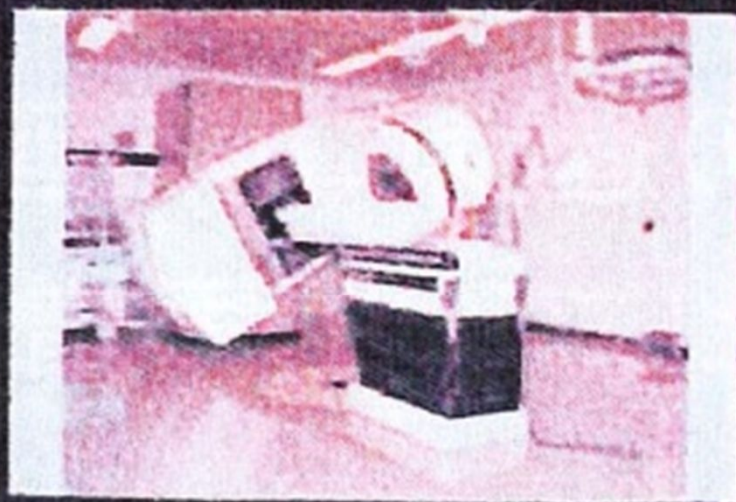
1. 外科手術
2. 放射線治療
3. 抗がん剤



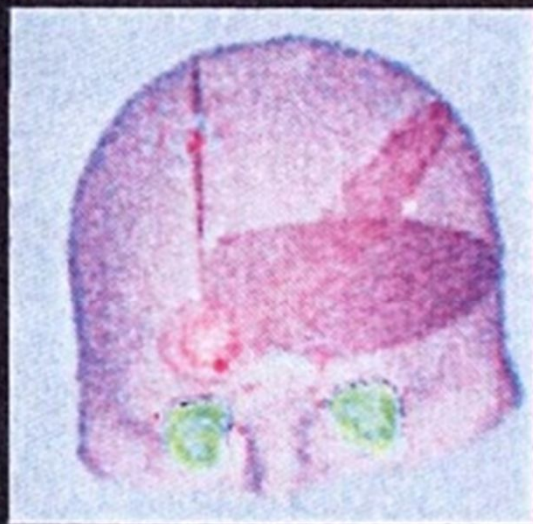


# 放射線治療の進歩

機械技術、コンピュータ技術の進歩によって放射線治療は2000年に入り、大きく進歩しました。



リニアックの開発

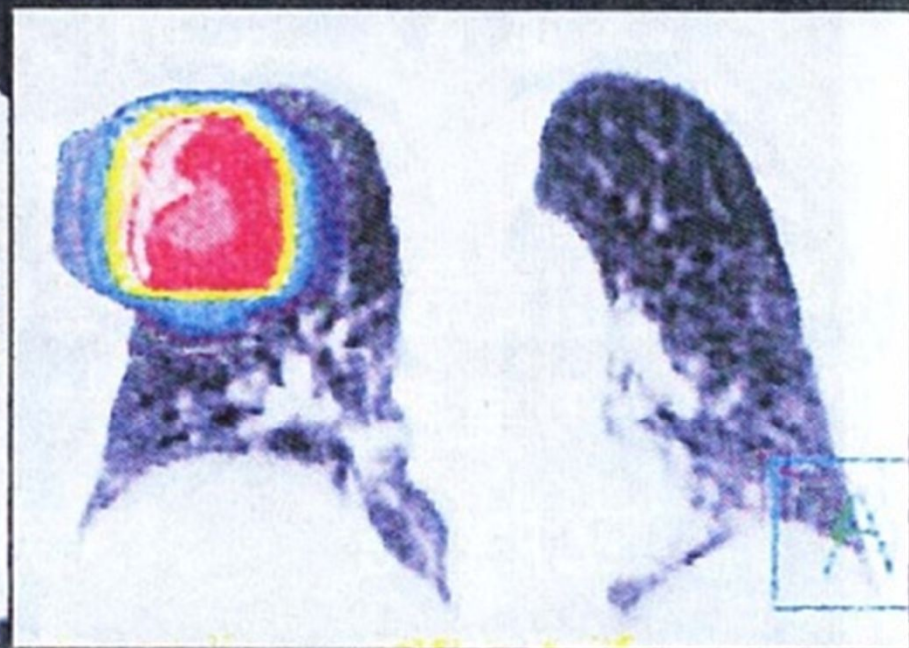
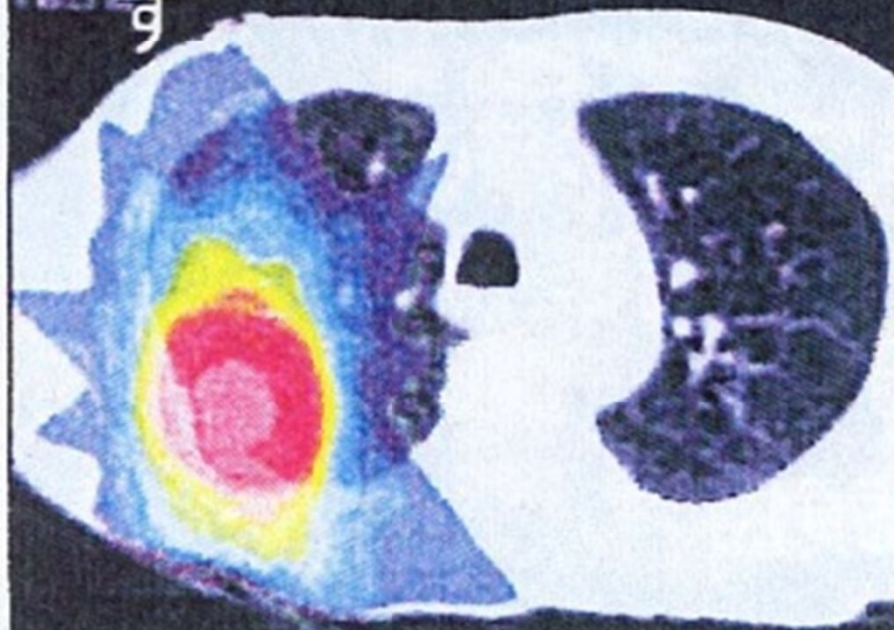


三次元治療計画



# 放射線治療

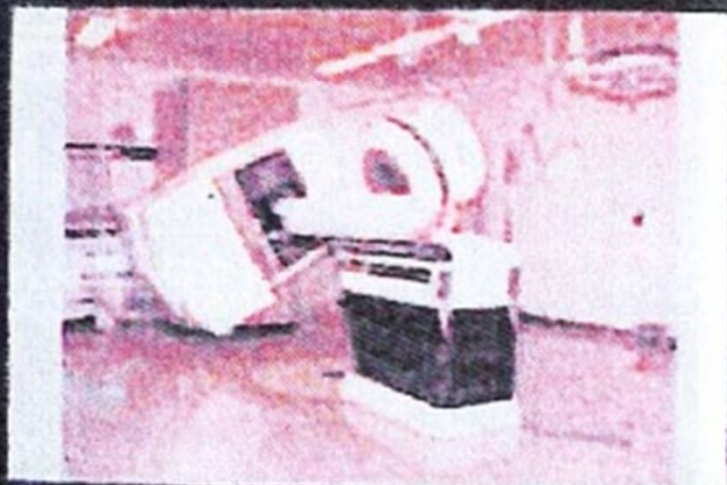
放射線治療では体の奥にあるがんにのみ  
集中して体の外から治療することができます



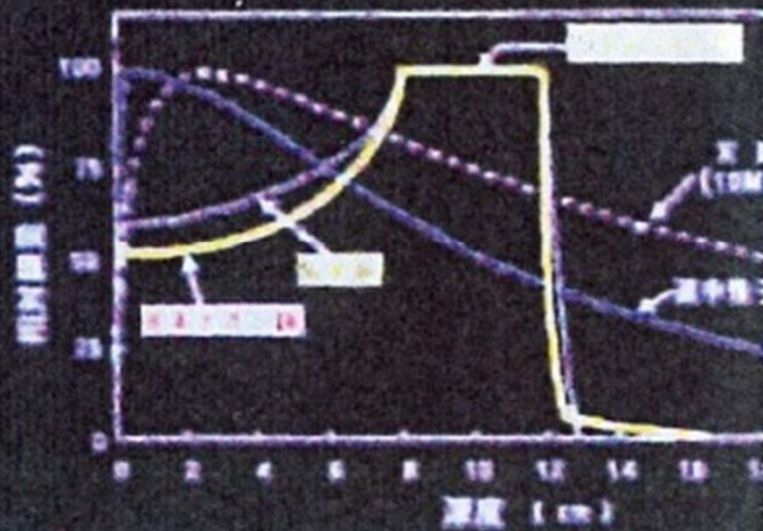


# 放射線の種類

1. X(エックス)線
2. 電子(でんし)線
3. 粒子(りゅうし)線
  - 陽子(ようし)線
  - 炭素(たんそ)線

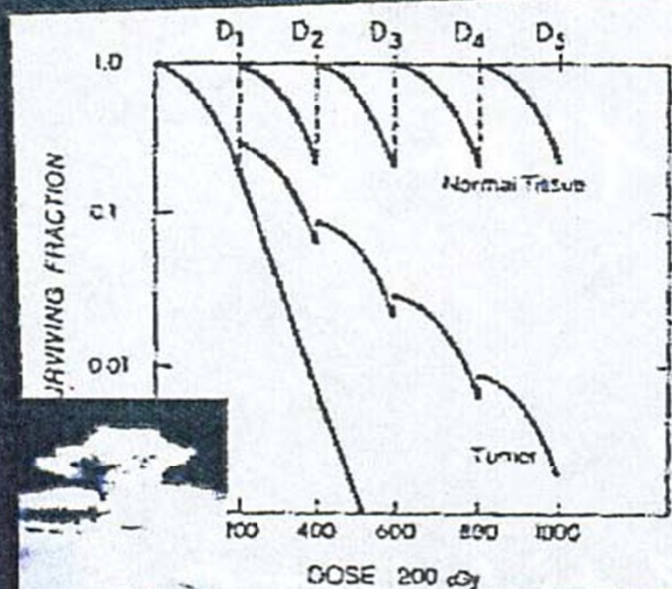


放射線治療の装置





8



放射線治療は毎日1回  
週に5回、合計25-35回  
5-7週間かけて  
ゆっくりがんを治します。

## 放射線治療

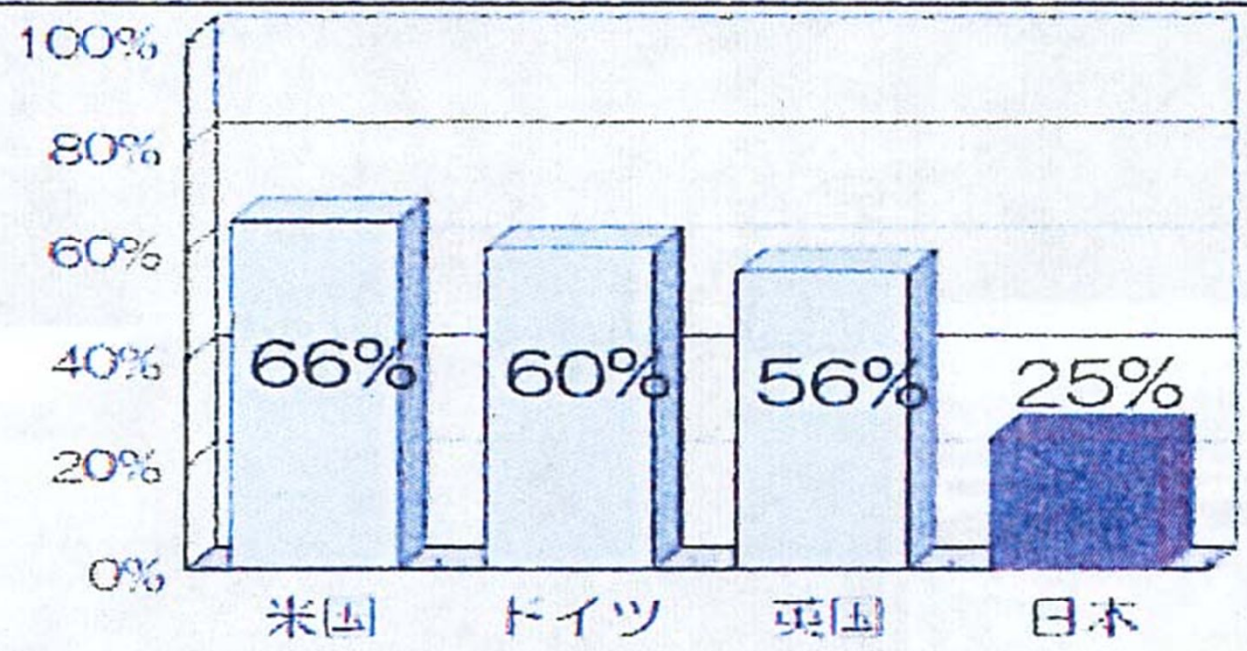
X線は物理的にがん  
細胞のDNAを破壊  
します。







がん患者のうち放射線治療(併用も含む)を実施している患者数



東京大学 中川先生



## 放射線治療患者数増加の原因

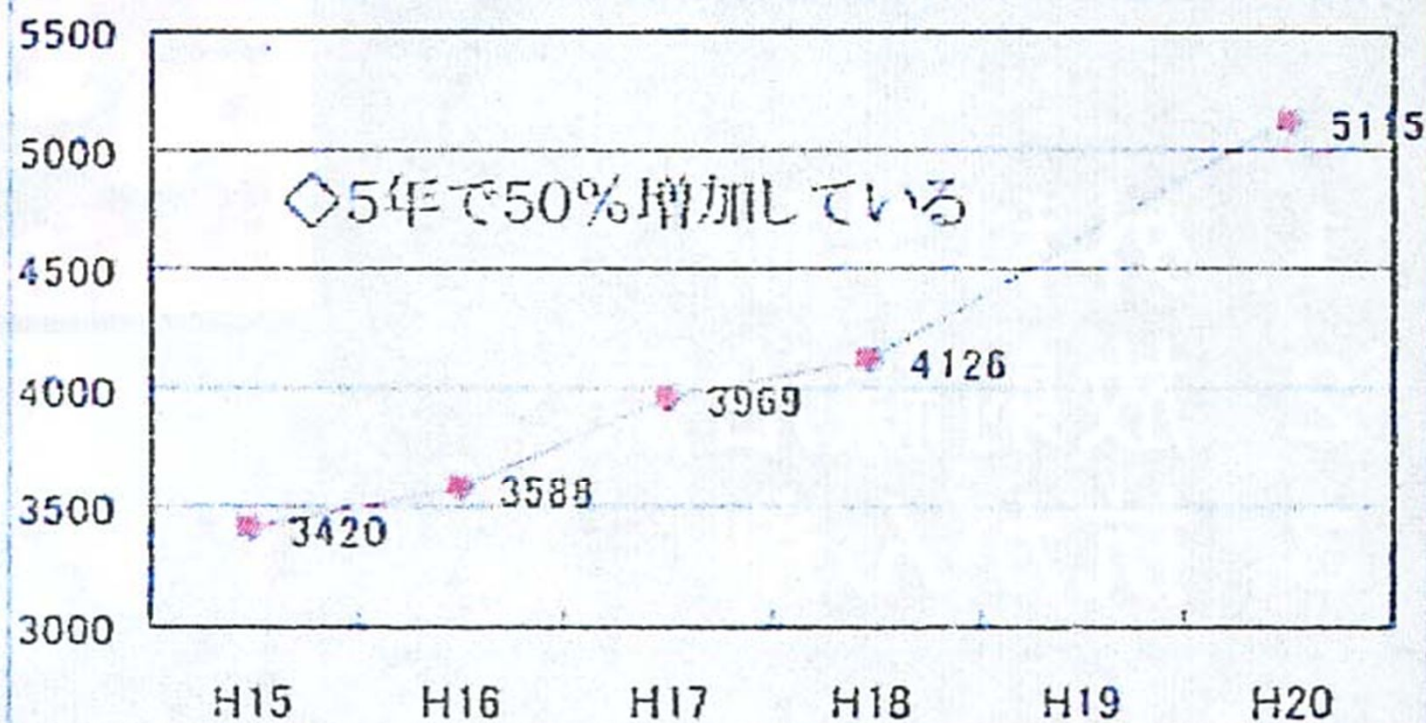
1. がん罹患者数の増加
2. 根治治療としての適応拡大
3. 化学療法法の進歩による延命
4. 緩和医療としての患者増加



11

# 広島県の放射線治療患者の推移

① 広島県の放射線治療患者数の推移（広島県調べ）





12

## 放射線治療の患者数 (2009年JASTRO構造調査)

年間新患者数	182,000名	
乳癌	40,000	23% ↑
肺癌	29,000	17% →
頭頸部癌	18,000	11% ↑
前立腺癌	18,000	11% ↑
食道癌	9,600	6% →
脳腫瘍	9,000	5% ↓
婦人科癌	8,200	5% →
リンパ腫	8,000	5% →



## 放射線治療単独で90%以上 治すことができるがん

小さながん(早期に発見されたがん)で、  
リンパ節や他の臓器に転移がなく、また  
周囲に危険性の高い正常臓器がない場合  
以下の早期癌では可能です。

前立腺癌

喉頭癌

食道癌

子宮頸癌

舌癌

肺癌



## がんの進展度から見た 放射線治療の役割

早期がん	(1期)	20%
単独治療(形態・機能温存が重要ながん)		
局所進行がん	(2-3期)	55%
抗がん剤と放射線との併用		
手術と放射線との併用		
遠隔転移のあるがん	(4期)	25%
症状緩和治療		



(15)

## 緩和(かんわ)医療では

骨転移: (2.8万人)	90%で疼痛緩和効果 骨折予防、麻痺予防
脳転移: (2.1万人)	手術より放射線治療が主 ガンマナイフと全脳照射
肺転移: (1000人)	元の病気が治り、かつ2個以内 ならピンポイント照射も可能



16

早期癌でも手術を  
お勧めするがん

胃癌 大腸癌

乳癌 卵巣癌

子宮体癌 肝臓癌

甲状腺癌 腎臓癌



## 放射線治療による副作用

1. 場所により違います。  
胸やお腹に照射して、毛は抜けない。
2. 照射線量と照射体積が重要  
いずれも大きい方が副作用も大きい
3. 個人差が大きい  
全身状態・嗜好品(酒・飲酒)・個人差



72

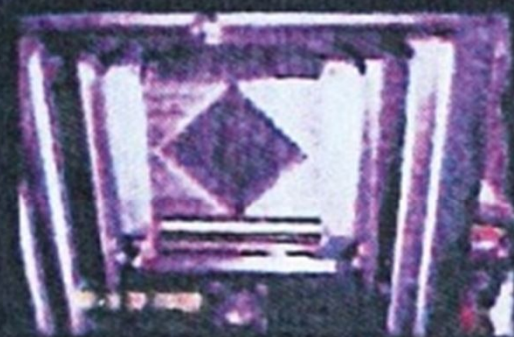
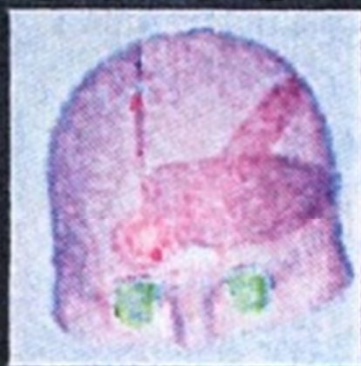
1A

## 最新の放射線治療 高精度放射線治療とは？

- 放射線のがんに集中させ、がんへの照射線量を増やすことによって、治る確率を向上させる。
- がんのまわりの正常臓器への放射線にあたる量を減らすことによって、正常組織の放射線による障害をなくす。



# 高精度放射線治療に 不可欠なもの(装置)



CTシミュレータ

三次元放射線治療計画装置

マルチリーフコリメータ

高精度放射線照射装置





20

# 高精度放射線治療に 不可欠なもの(人員)

緊密な連携のとれる放射線治療チーム

放射線腫瘍医  
診療放射線技師  
医学物理士  
放治専門看護師





## 高精度放射線治療の種類

脳腫瘍に対する定位(ていい)放射線照射  
(ラジオサージャリー、ガンマナイフ、等)

肺癌に対する定位放射線照射  
(ピンポイント照射)

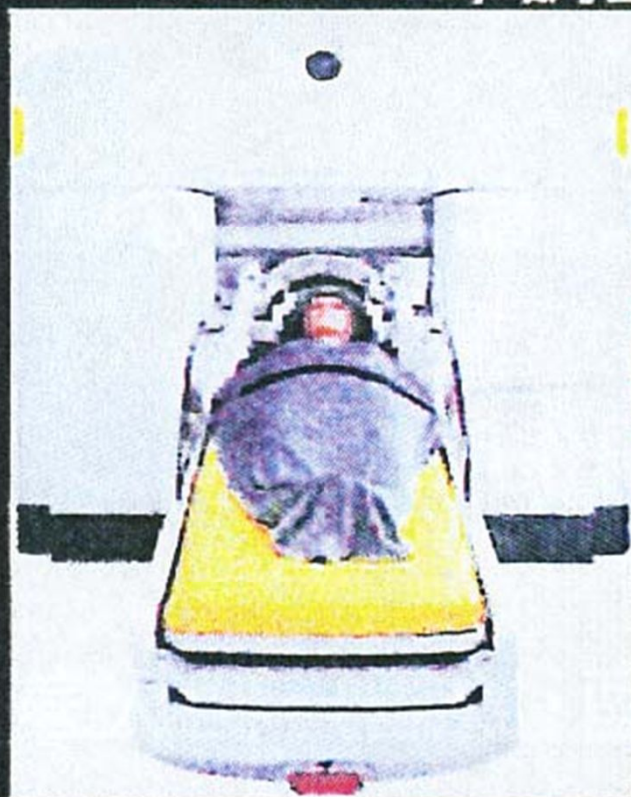
前立腺癌に対する強度変調放射線治療  
(IMRT: アイエムアールティー)

画像誘導放射線治療装置

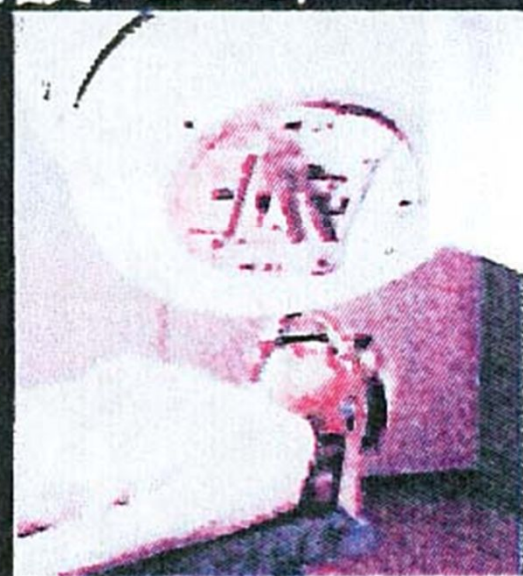


(22)

脳腫瘍に対する定位放射線照射  
(2009年調査で 国内202施設:14000例  
2007年調査で 国内186施設: 25%)



ガンマナイフ(51施設)



リニアックによるラジオサージャリー

- 頭蓋骨に直接リングを固定
- (精度1mm以内)

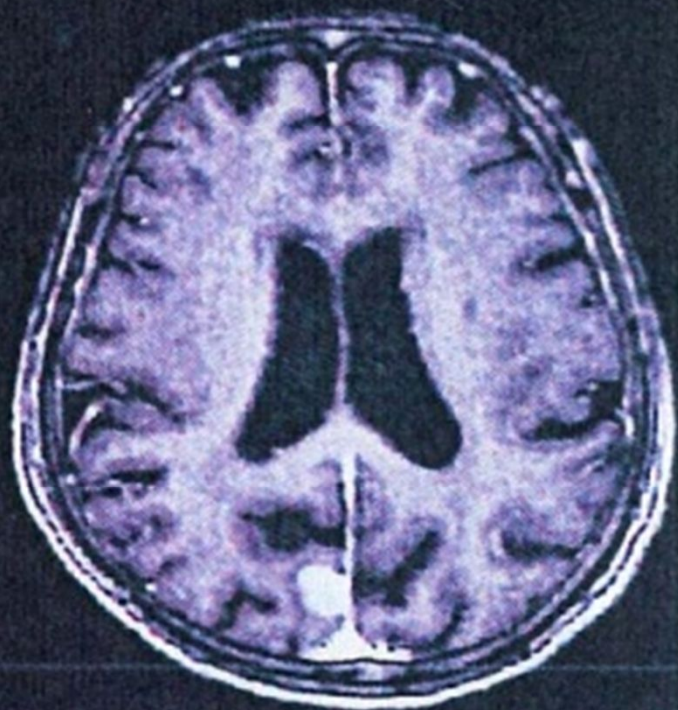


(25)

## 定位放射線照射(頭部)の適応

動静脈奇形、髄膜腫、  
転移性脳腫瘍、聴神経  
腫瘍等が適応

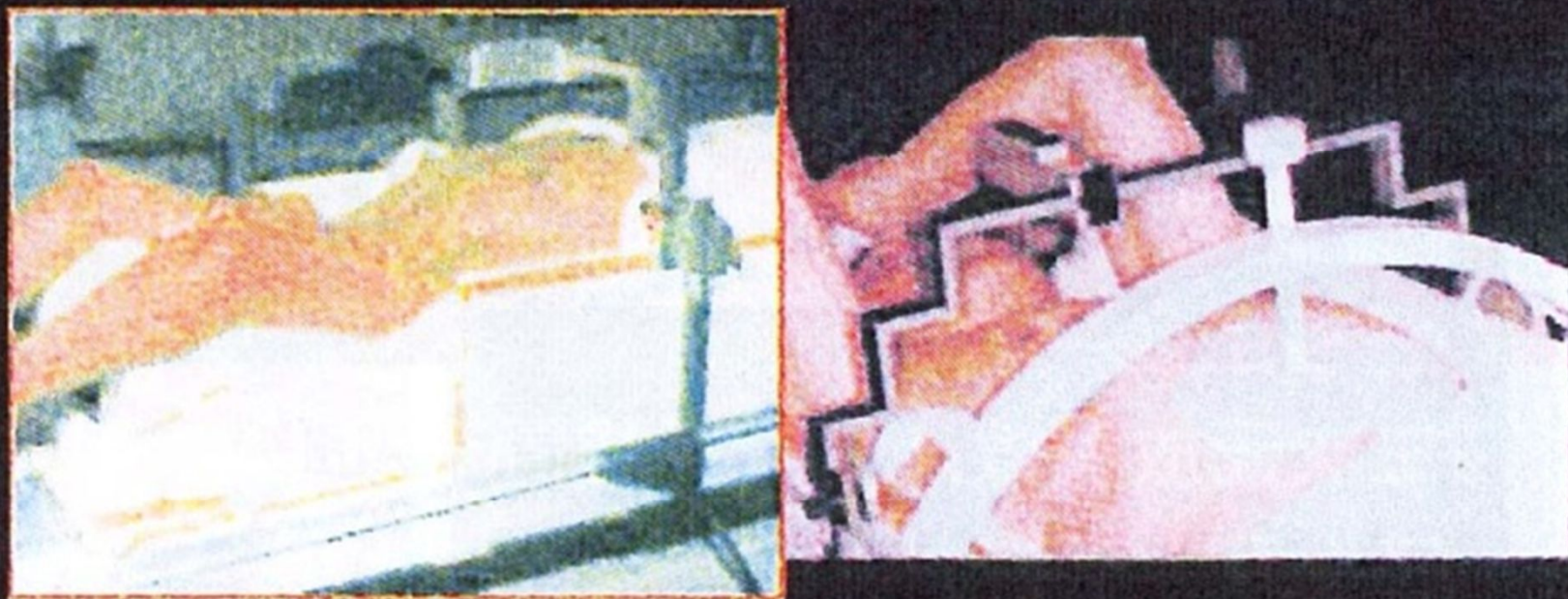
悪性リンパ腫や胚細胞  
腫瘍、膠芽腫などの多く  
の原発性悪性脳腫瘍は  
対象外





## 体幹部定位放射線照射

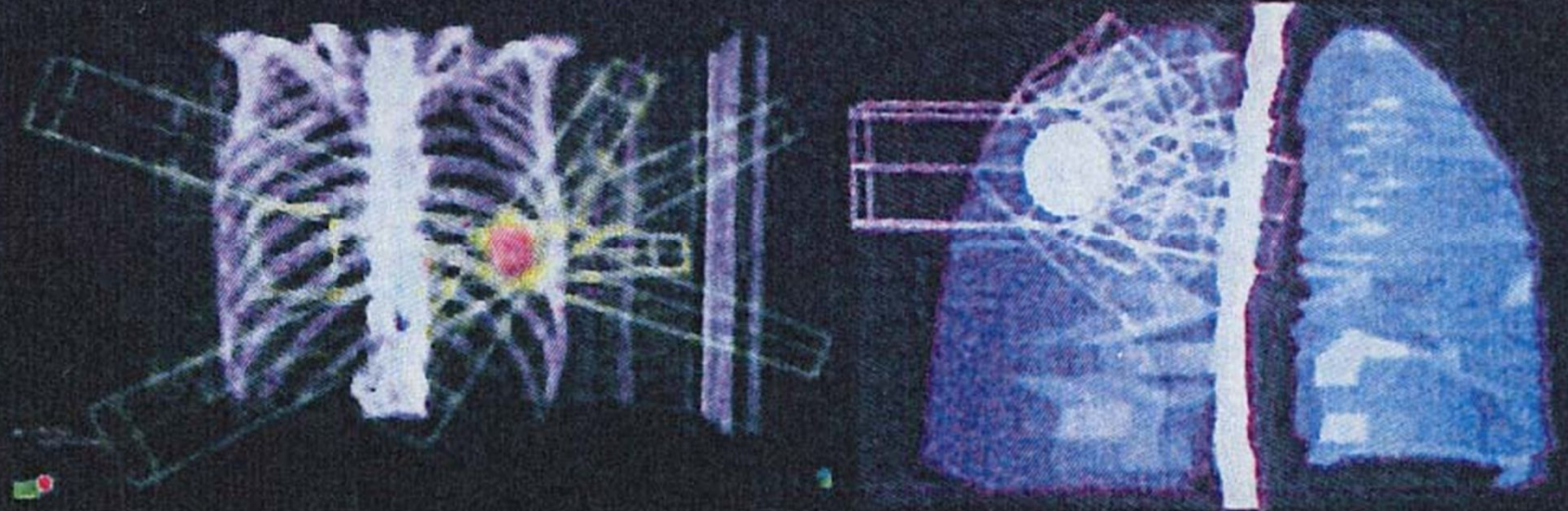
(2009年調査で 国内165施設:2500例  
2007年調査で 国内127施設:17%)



体幹部の固定を行うための固定具を利用する。  
治療対象は、原発性肺癌、転移性肺癌、原発性肝癌、等



# 肺癌に対する定位放射線照射 (ピンポイント照射)



1. 放射線を病変に集中して照射するために体をきっちり固定する  
鋳型(いがた)を作ります。
2. 呼吸の動きが大きい人には、おなかを押さえます。
3. 1日1回30分以内で合計4日間照射します。

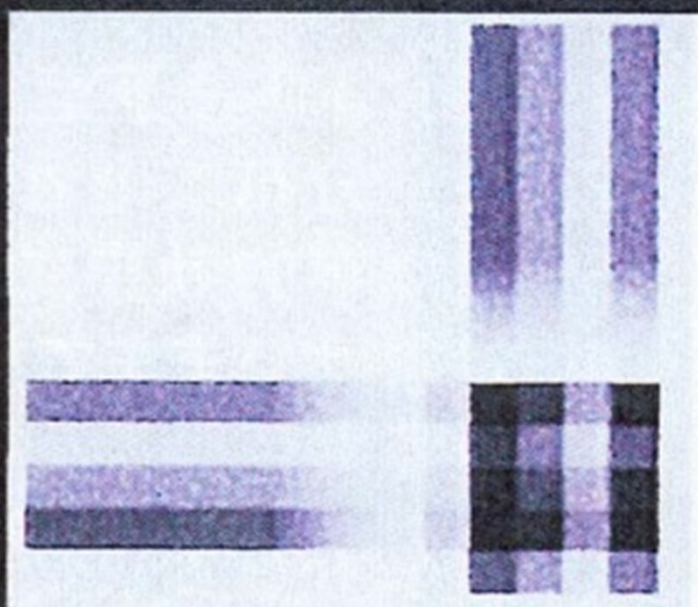
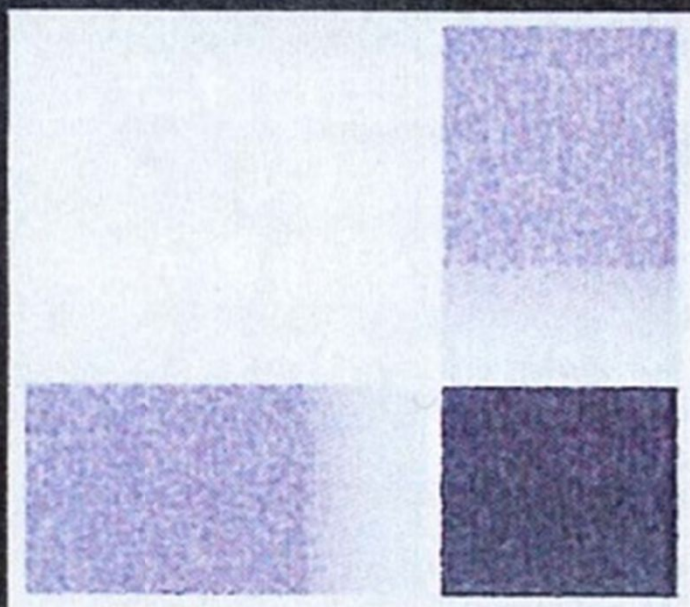


# 強度変調(きょうどへんちょう)放射線治療 アイエムアールティー (IMRT)とは？

同じ方向からのビーム強度を10段階に調整して、  
がんに与える線量分布を最適なものにする照射法

従来の一様なビーム

IMRTにおける、強度に  
変化のあるビーム





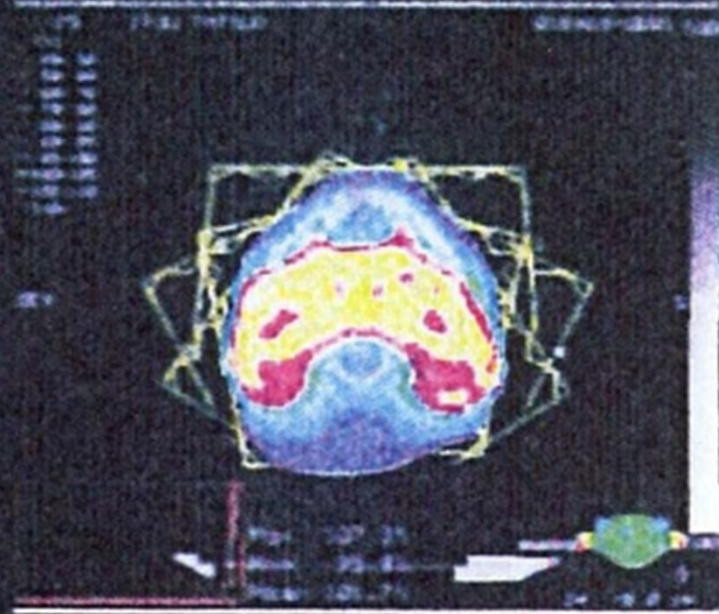
# 強度変調放射線治療 の主な対象疾患

## 前立腺癌



直腸の副作用を減らして  
照射が可能

## 頭頸部(咽頭)癌

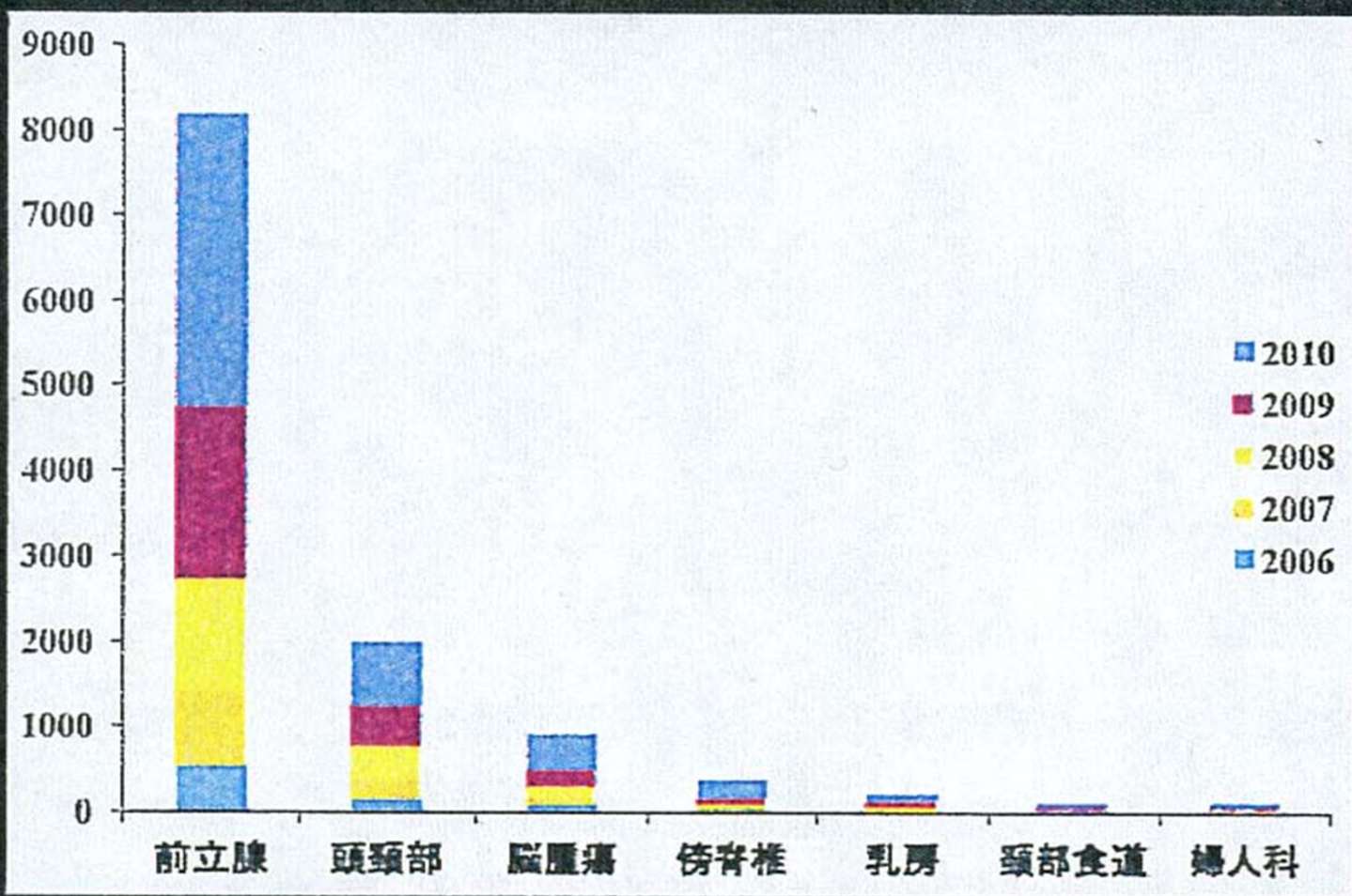


唾液腺機能を守った  
照射が可能



2A

# 部位別累積IMRT施行症例数



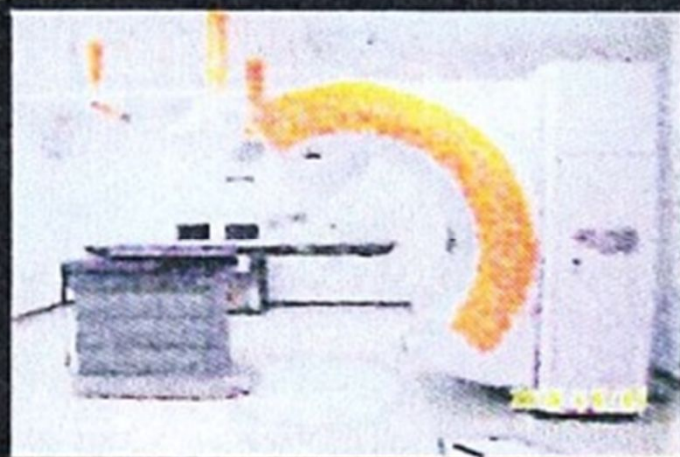


# 画像誘導放射線治療装置 (がぞうゆうどう)

放射線治療装置に別のX線装置を付設して、照射の精度を向上させようとする新規開発の照射装置



広島大学にて



平和クリニックにて



# 画像誘導放射線治療装置



サイバーナイフ  
(追尾)

トモセラピー  
(同期照射)



国立呉医療センターにて



ノバルリス  
(迎撃)

ヴェロ  
(追尾)



三菱重工広島工場にて



30

31

# 広島高精度放射線治療センター (仮称)(平成27年度開業予定)



広島県地域再生医療計画・県医師会運営

(広島市民・県立広島・広島日赤・広島大学の四病院  
ネットワーク型がんセンター)



## 広島高精度放射線治療センター(仮称)の特徴 (公設民営)



1. 放射線治療医を集中的に配置することにより複数臓器の専門性を確保できるメリット
2. 高額な最新高精度放射線治療装置を複数配備し、適時更新しながら、共同利用できるメリット
3. 県内のみならず、多くの県外よりもアクセス。  
全国で一番新幹線ホームに近い
4. 医学物理士を集中するメリット



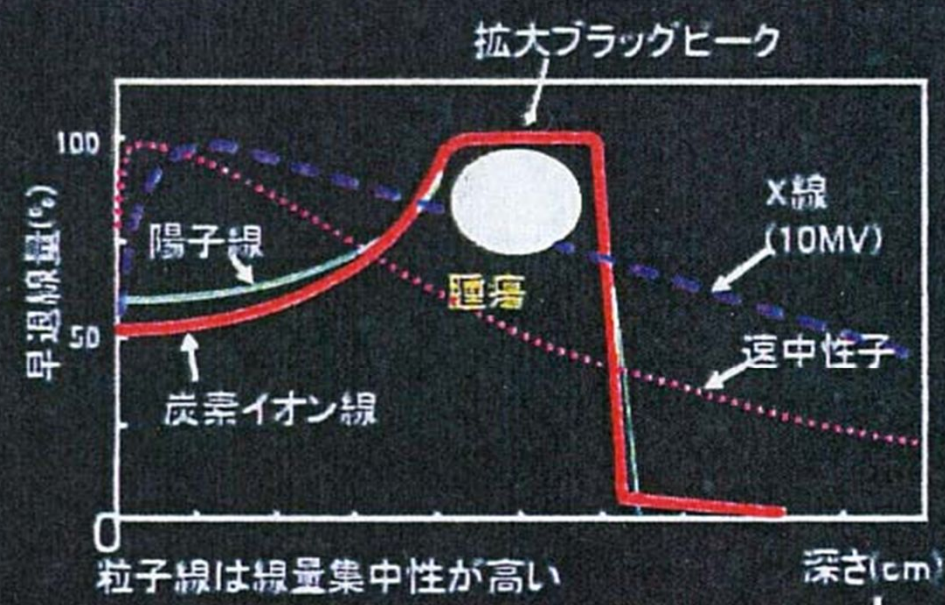
33

## 粒子線治療 (リゅうしせん ちりょう)

1. 国内では陽子線(8施設)、炭素線(3施設)、さらに4施設予定、全国で中四国だけ未定
2. 線量分布に優れる(切れ味が鋭い)
3. 生物学的効果に勝る(放射線効果が強い)
4. 対象はいままで放射線が難しかった  
網膜黒色腫、骨・軟部組織腫瘍、脊索腫、  
唾液腺腫瘍、肝癌、腎臓癌、膵臓癌、等

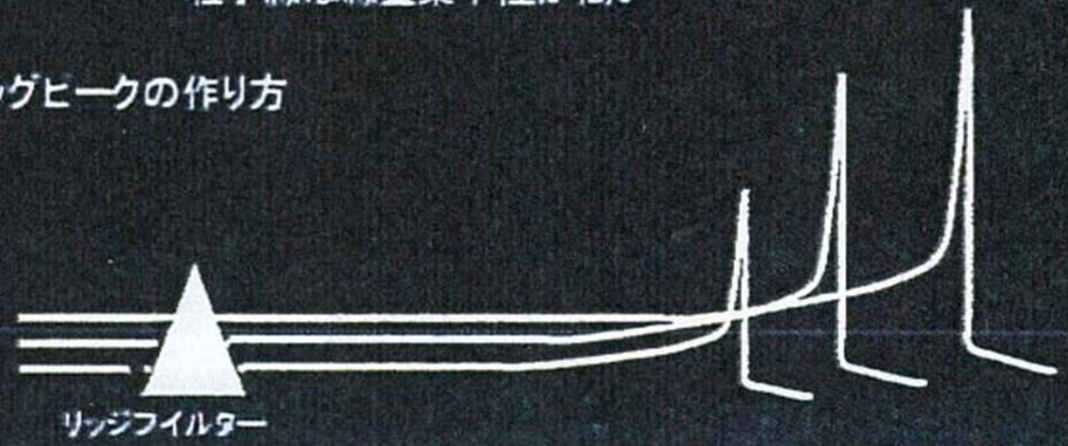


# 各種放射線の線量分布



粒子線は線量集中性が高い

拡大ブラッグピークの作り方





(35)

# 炭素線と陽子線と光子(X)線

	炭素線	陽子線	光子線
国内数	3	7	約800
RBE	2-3	1-1.1	1
治療費	314万	288万	80-120万
支払い	自費	自費	健康保険
価格	150億	60-80億	3-6億
対象	頭頸部癌 骨腫瘍、再発	肝癌、肺癌 前立腺癌	全般



# 広島経済同友会都市機能委員会（平成21年）

ケース	施設機能イメージ	概 要
A	<p>広島総合商業区 - 複合型</p> <p>広島駅前商業区</p> <p>1. 駅前商業区 10</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・駅前地区開発促進法に基づき、駅前地区の再開発を図る。</li> <li>・駅前地区の再開発を図る。</li> <li>・駅前地区の再開発を図る。</li> </ul> <p>1. 駅前商業区 10 2. 駅前商業区 10 3. 駅前商業区 10 4. 駅前商業区 10</p>
B	<p>広島総合商業区 - 複合型</p> <p>広島駅前商業区</p> <p>1. 駅前商業区 10</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・駅前地区開発促進法に基づき、駅前地区の再開発を図る。</li> <li>・駅前地区の再開発を図る。</li> <li>・駅前地区の再開発を図る。</li> </ul> <p>1. 駅前商業区 10 2. 駅前商業区 10 3. 駅前商業区 10 4. 駅前商業区 10</p>
C	<p>広島総合商業区 - 複合型</p> <p>広島駅前商業区</p> <p>1. 駅前商業区 10</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・駅前地区開発促進法に基づき、駅前地区の再開発を図る。</li> <li>・駅前地区の再開発を図る。</li> <li>・駅前地区の再開発を図る。</li> </ul> <p>1. 駅前商業区 10 2. 駅前商業区 10 3. 駅前商業区 10 4. 駅前商業区 10</p>



08

37

# 日本の粒子線治療施設

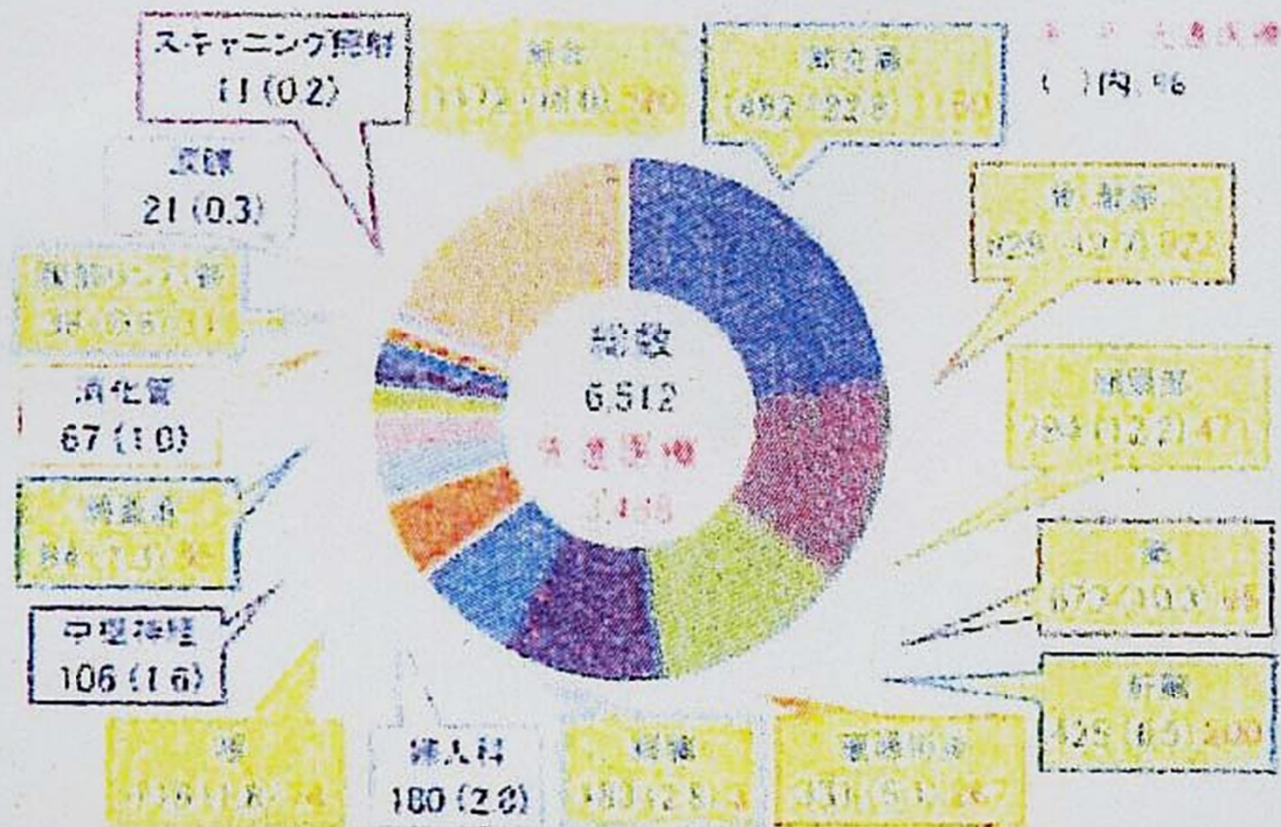
- 炭素線 (既設)
- 炭素線 (建設予定)
- 陽子線 (既設)
- 陽子線 (建設中及び建設決定)





38

# 放医研における重粒子線治療の登録患者数 1994年6月～2012年2月

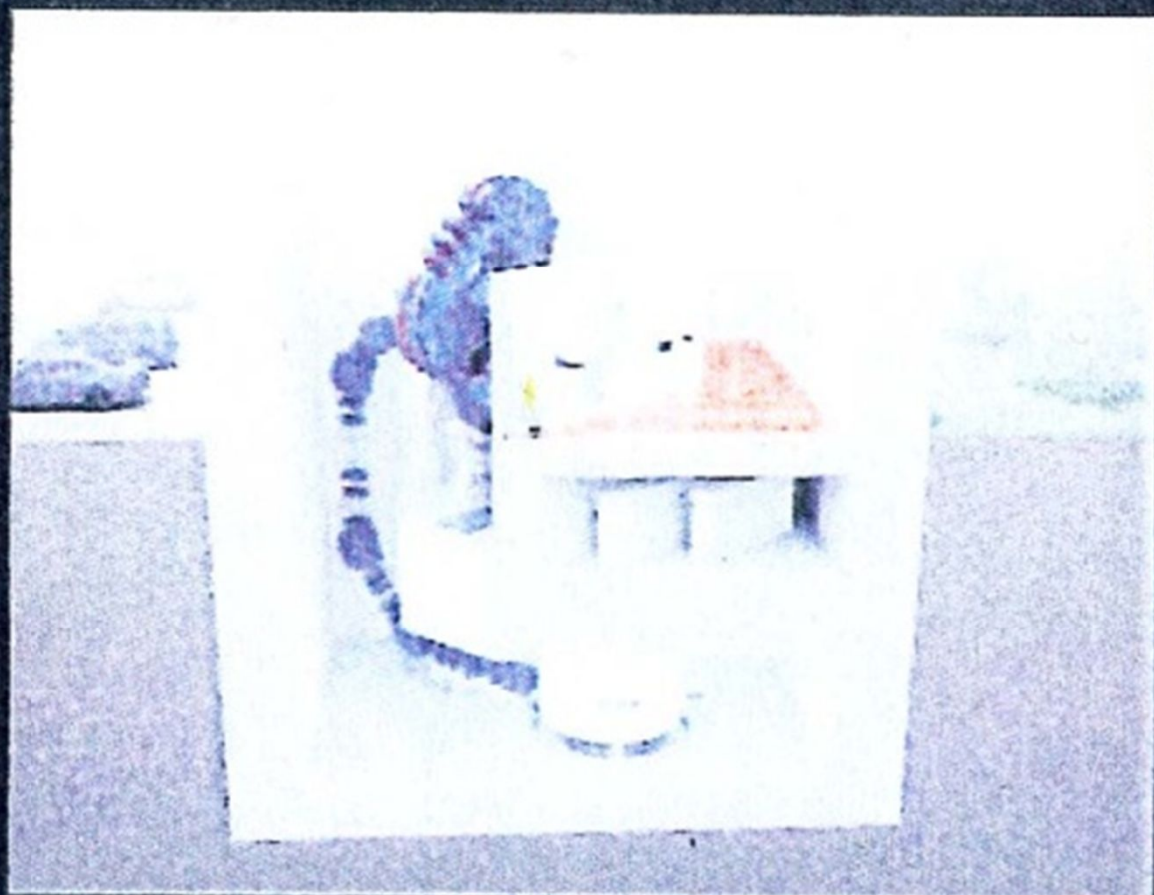


放射線医学総合研究所重粒子線治療ネットワーク会議  
計画部会委員 (平成15年—現在まで)



39

## 小型陽子線治療施設



相澤病院  
(住友重機工業)



(40)

## 本日のまとめ



- 放射線治療を受ける患者数は増加
- 切らずに治せるがんは、前立腺癌、肺癌、食道癌、舌癌、子宮癌、喉頭癌、他
- 高精度放射線治療では、ピンポイントに狙ったところに集中して照射可能
- 最新画像誘導X線照射装置が駅前高精度放射線治療センターに導入予定
- 粒子線治療(陽子線、炭素線)も国内外で普及



がん診療連携拠点病院研修会のお知らせ

41

コンセプト

エキスパートに学ぶ“がん治療最前線”

# 第18回 広島北キヤンサーネット研修会



日時

平成 25 年  
**3 月 28 日 (木)**  
19:00～20:30

場所

広島市立安佐市民病院  
南館 3 階 **講 堂**

対象者

当院医師、看護師、その他  
地域医療機関医師、看護師、  
その他

## プログラム

### 講演 I

#### 『大腸がんの早期診断』

広島市立安佐市民病院 内視鏡内科部長 永田 信二 先生

### 講演 II

#### 『消化器がんの診断と内視鏡治療』

広島大学病院 内視鏡診療科長 教授 田中 信治 先生