

放射線治療

—高精度放射線治療の現状—

広島大学大学院 医歯薬学総合研究科
放射線ゲノム医科学講座 放射線腫瘍学
広島大学病院 放射線治療科

永田 靖

平成22年4月22日

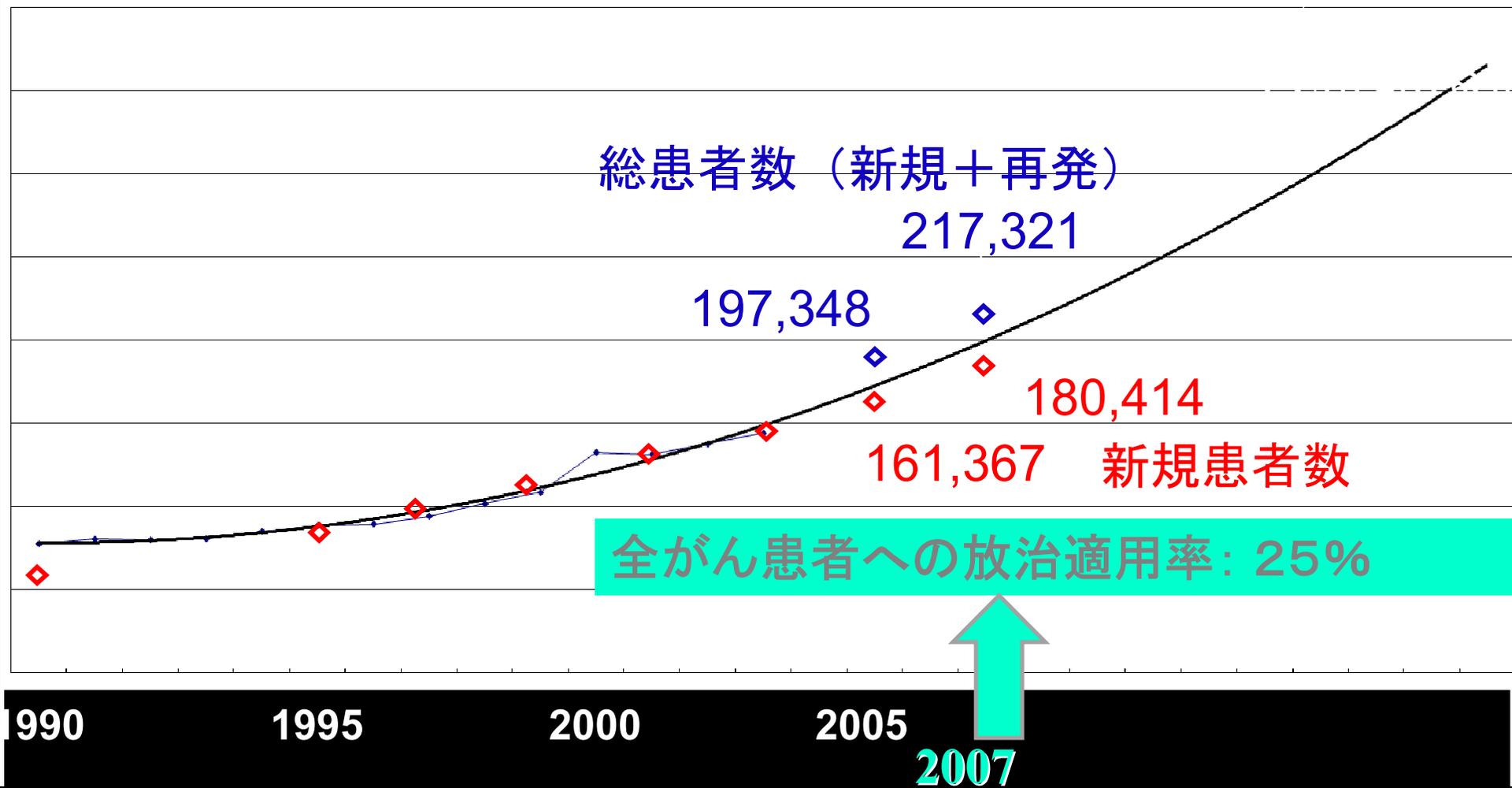


放射線治療とは？

がん治療の三本柱

1. 外科手術
2. 放射線治療
3. 化学療法（抗がん剤）

放治患者数推移 (JASTRO全国調査)



◇ JASTRO定期的構造調査

日本の放射線治療の現状 (2007年JASTRO構造調査)

年間新患数 181,000名

乳癌	36,000	22% ↑
肺癌	29,000	17% ↑
頭頸部癌	16,500	10% ↓
前立腺癌	16,000	10% ↑
食道癌	10,000	6% ↓
脳腫瘍	9,700	6% →
婦人科癌	8,200	5% ↓
リンパ腫	8,000	5% →

放射線治療の内訳

早期がん (1期) 約20%

単独治療(形態・機能温存が重要ながん)

温存手術との併用(乳癌)

局所進行がん (2-3期) 約55%

抗がん剤との併用(化学放射線療法)

根治手術との併用(食道癌、頭頸部癌等)

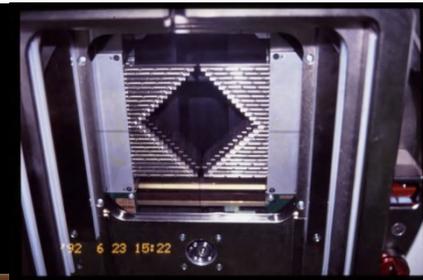
遠隔転移のあるがん (4期) 約25%

症状緩和治療(骨転移・脳転移等)

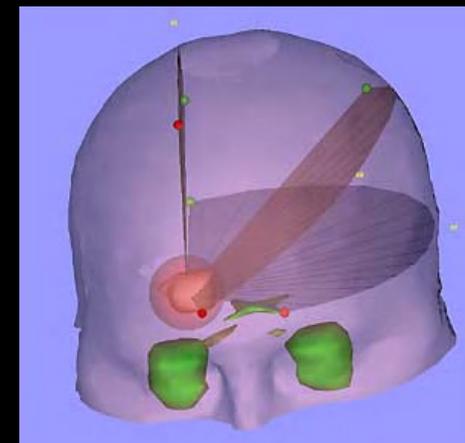
高精度（こうせいど） 放射線治療とは？

- 従来よりも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 (ひと、もの)



- CTシミュレータ
- 三次元放射線治療計画システム
- 高精度放射線照射装置
- 優秀な放射線治療チーム
(放射線腫瘍医、治療専門技師、
医学物理士、がん専門看護師)



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、肝癌に対する定位放射線照射
(ピンポイント照射)

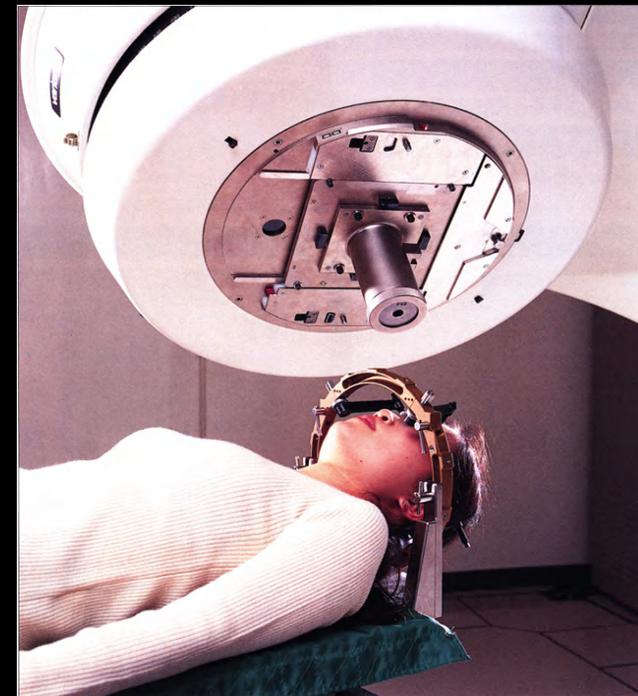
前立腺癌への強度変調放射線治療
(IMRT: アイエムアールティー)

画像誘導(がぞうゆうどう)放射線治療装置

脳腫瘍に対する 定位(ていい)放射線照射



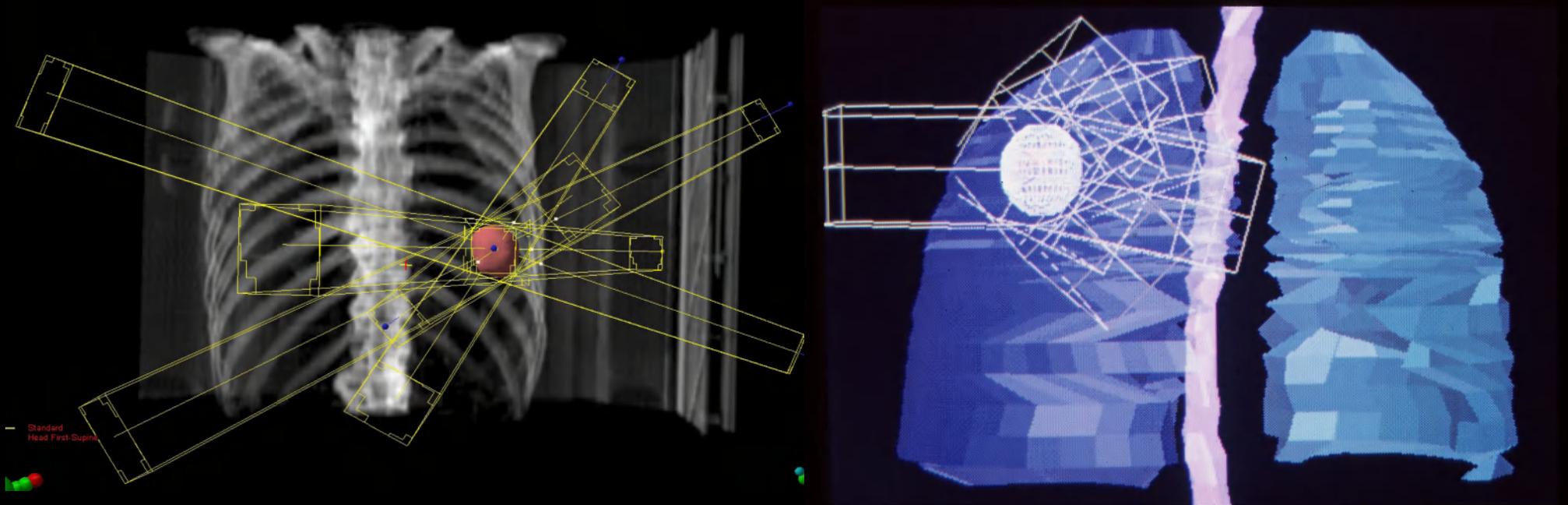
ガンマナイフ
(たかの橋)



リニアックによるラジオサージャリー
(大学病院、他)

- 脳腫瘍や脳血管奇形に通常
- 1回のみで治療を行います。

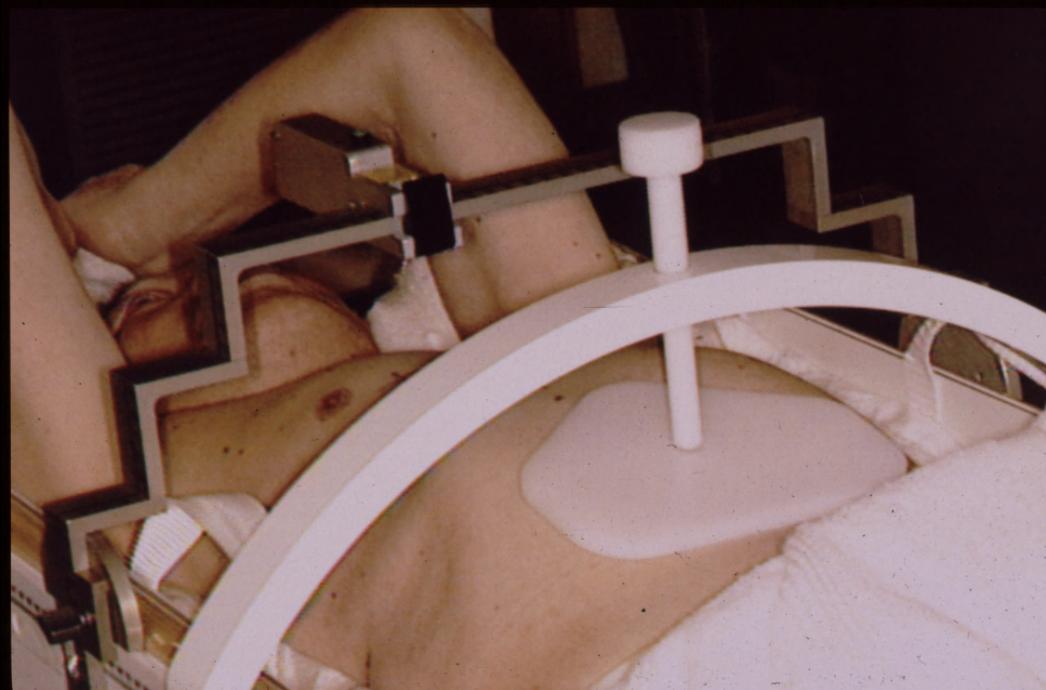
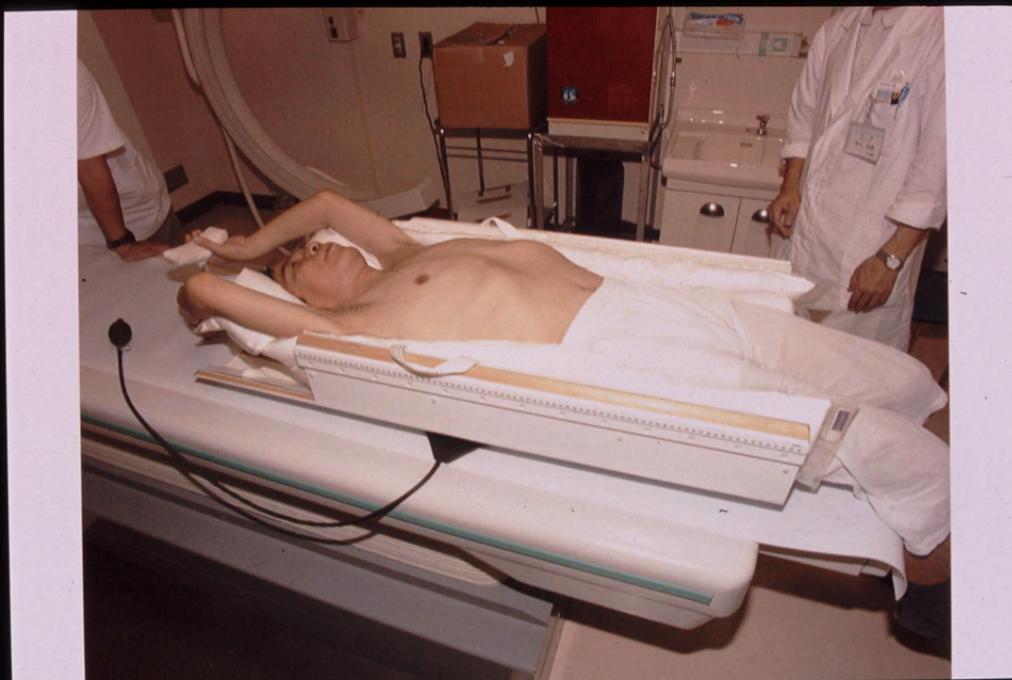
肺癌に対する定位放射線照射 (ピンポイント照射)



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。

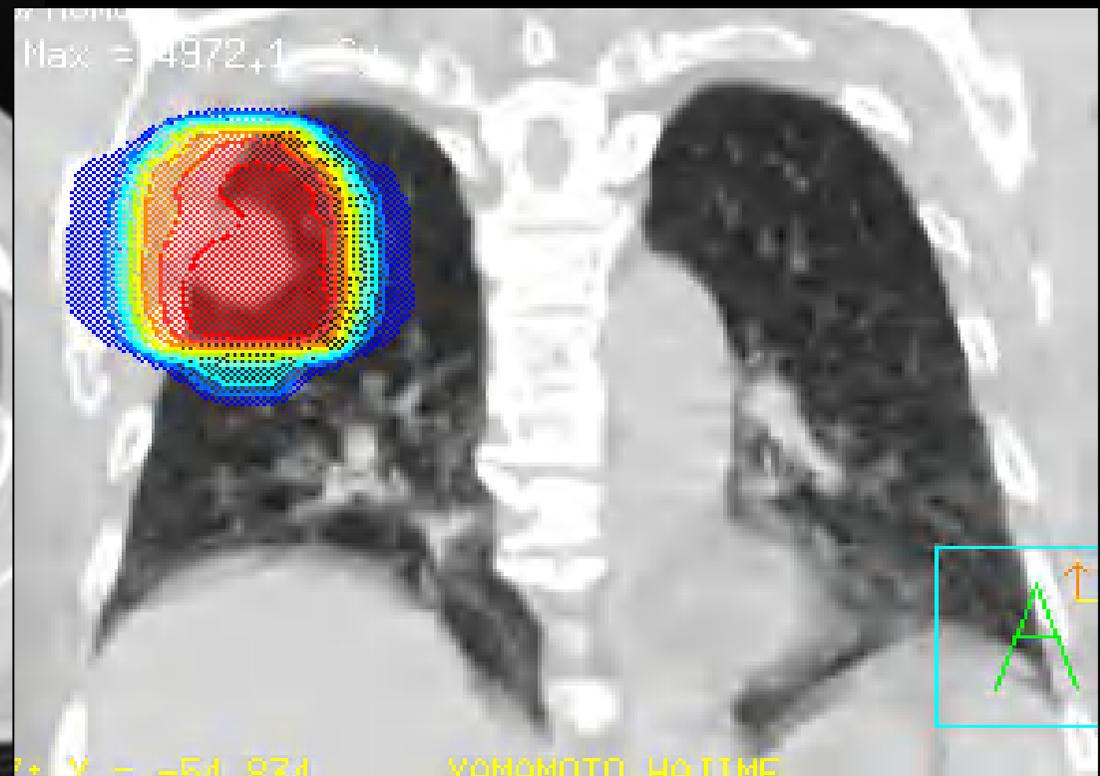
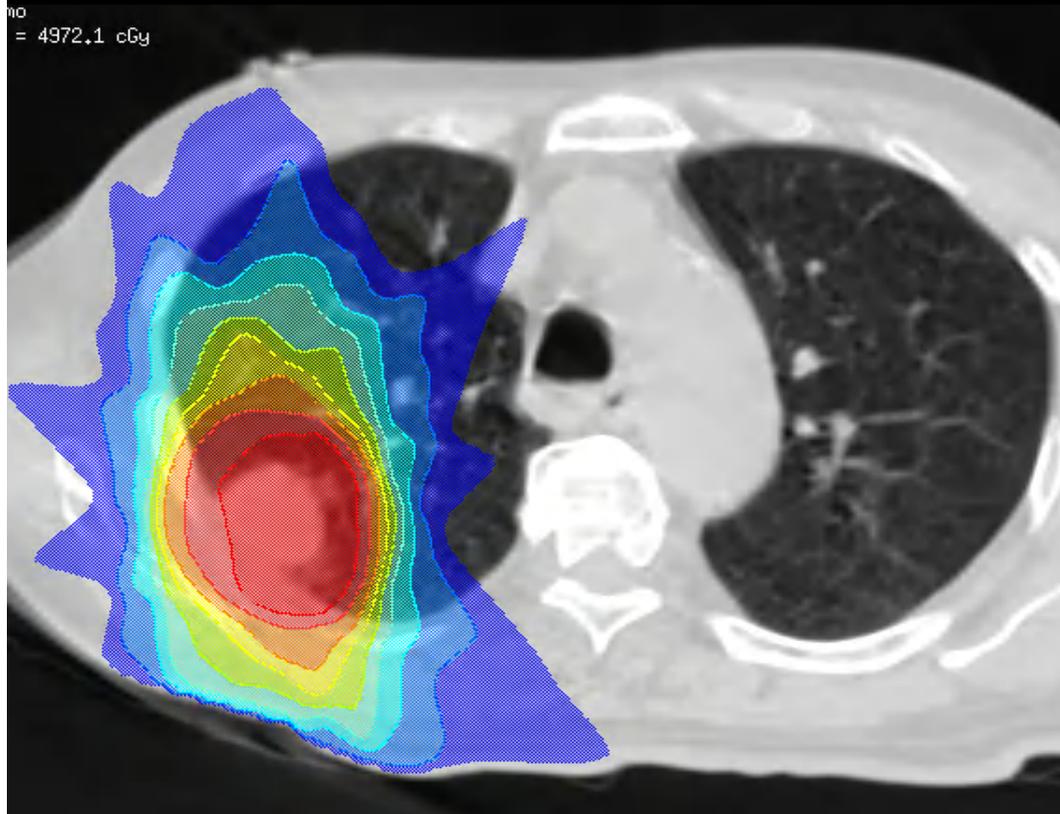
肺癌に対する定位放射線照射 (ピンポイント照射)

•



発砲スチロールの詰まった袋で体の鋳型を作ります。
病変の呼吸による動きが大きい場合のみ腹部を圧迫します。

肺癌に対する定位放射線照射
体の奥にあるがんにのみ集中して治療
することができます。(早期肺癌ピンポイント
照射の70-80%の患者さんは、痛み等なし)

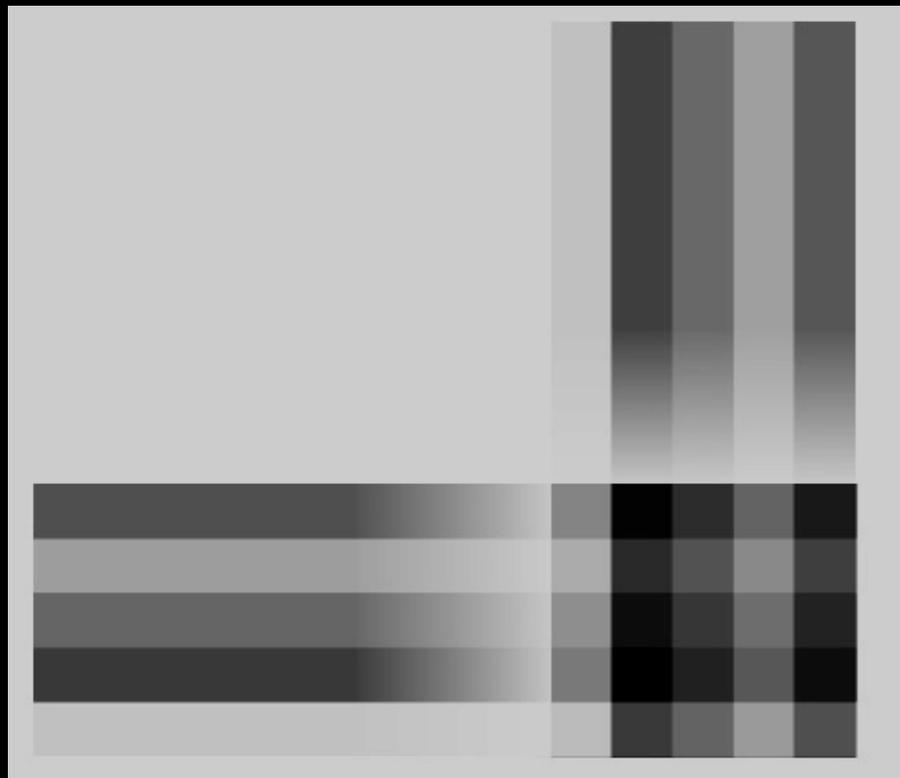
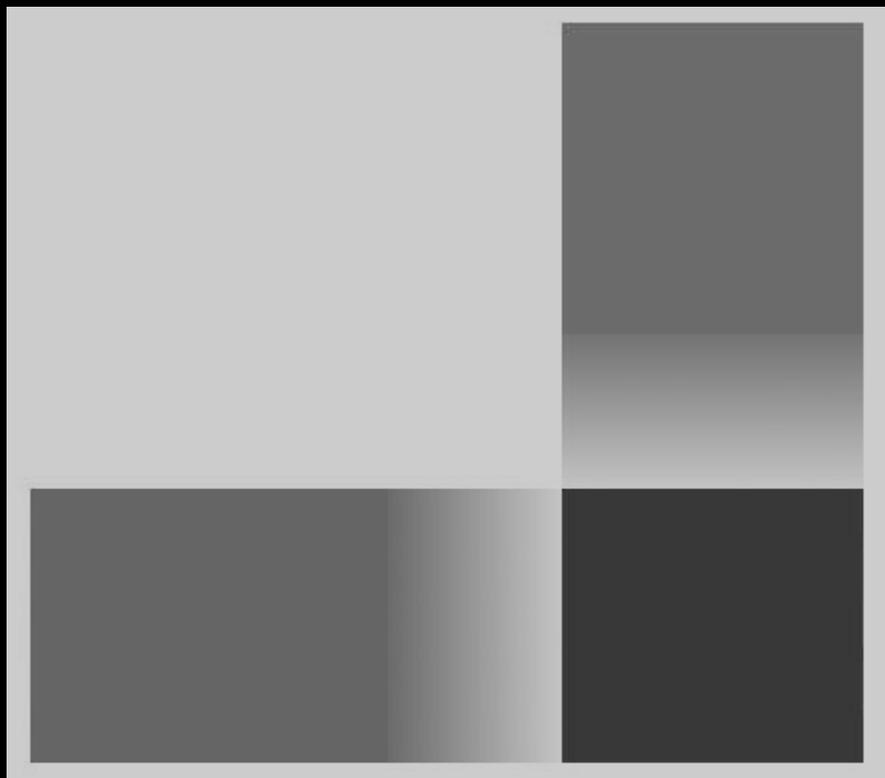


強度変調(きょうどへんちょう)放射線治療 アイエムアールティー (IMRT)とは？

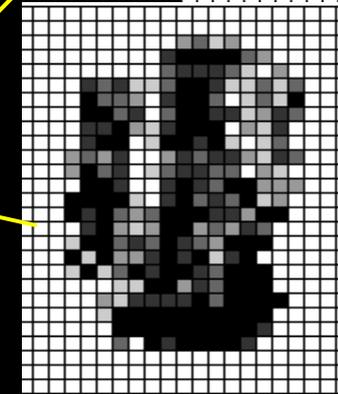
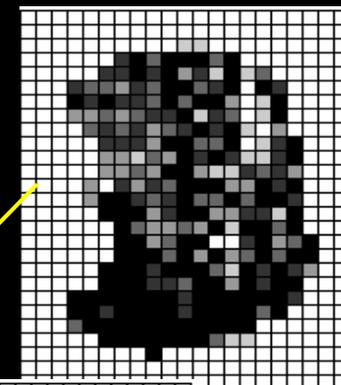
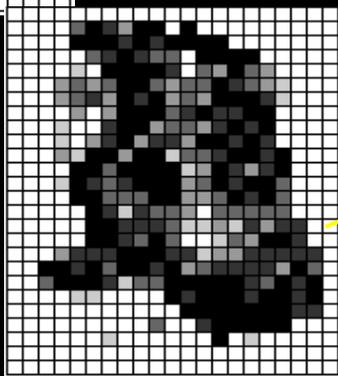
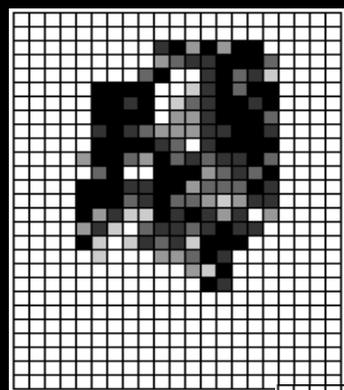
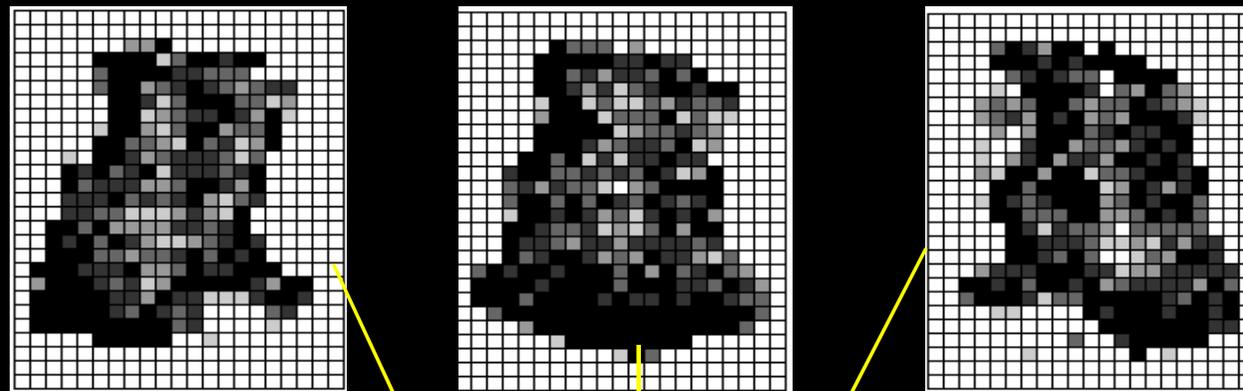
同じ方向からのビーム強度を10段階に調整して、
がんに与える線量分布を最適なものにする照射法

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 (IMRT)



コンピュータによる逆問題計算

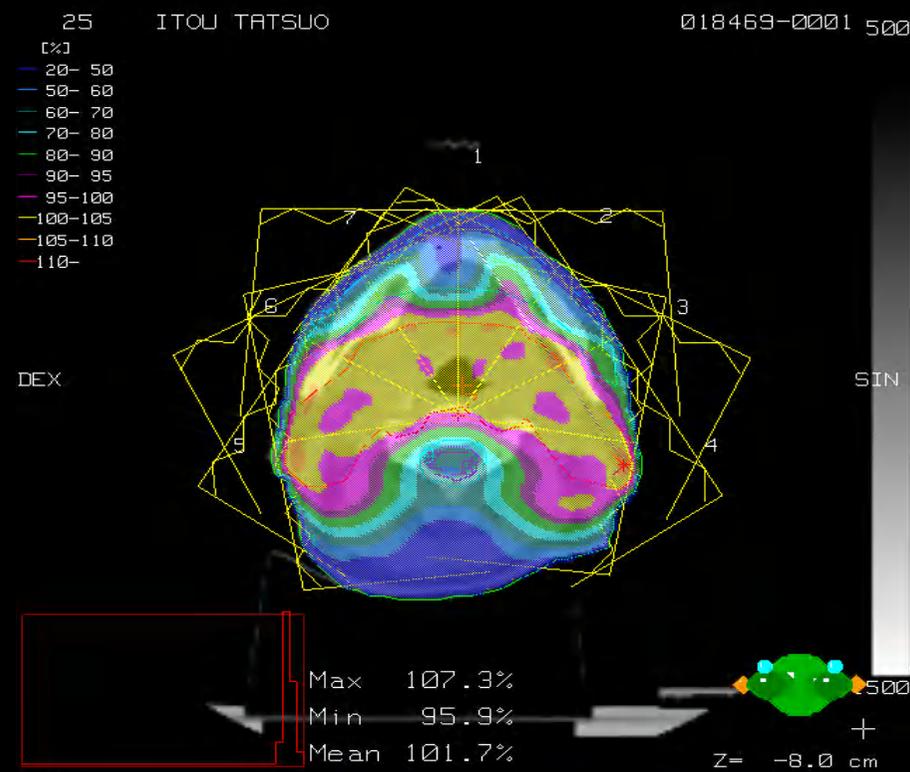
強度変調放射線治療 の主な対象疾患

前立腺癌



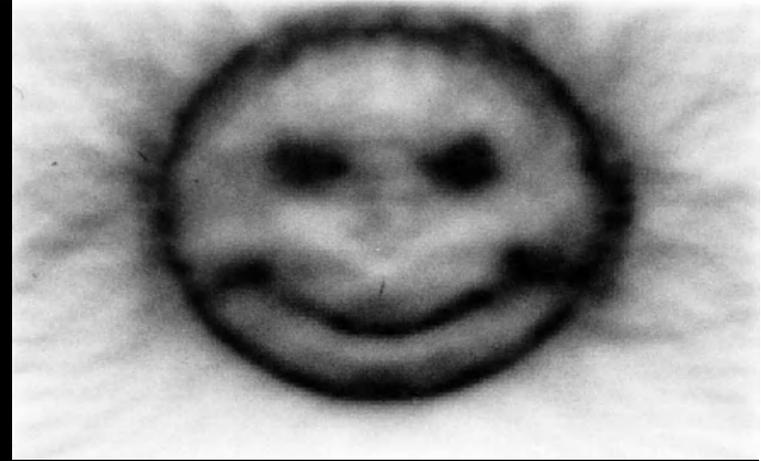
直腸の副作用を減らして
照射が可能

頭頸部(咽頭)癌



唾液腺機能を守った
照射が可能

強度変調放射線治療 (IMRT: アイエムアールティー)



1. 自由な線量分布作成可能
2. 平成20年4月より前立腺癌、頭頸部癌、
脳腫瘍が健康保険収載
平成22年より固形悪性腫瘍に適応拡大
3. 国内50施設で治療開始
広島県では 大学、広島総合、市民病院
4. 装置の精度管理が特に重要

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

新しい画像誘導放射線治療装置

サイバーナイフ



広島県にない

トモセラピー



中・四国にない

最新国産装置
(三菱重工業)



広島で製作しているが
中・四国にない

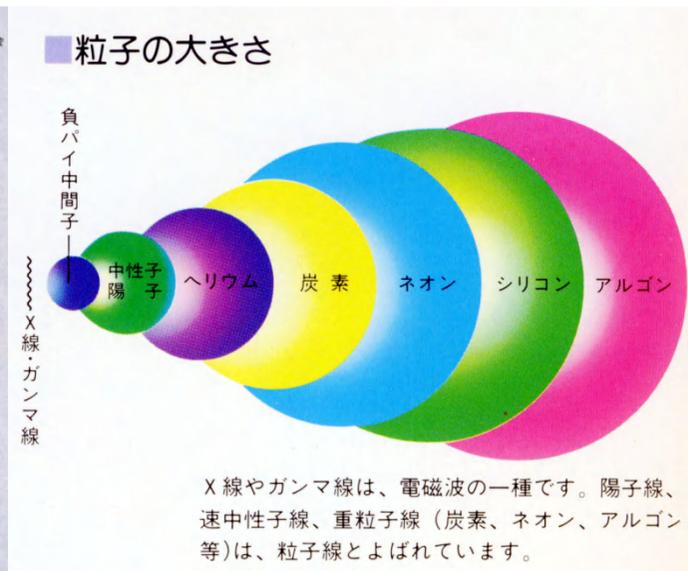
画像誘導放射線治療

(IGRT: Image guided radiotherapy)

1. 通常のリニアック照射装置の他に、病変画像を取得する装置が付設
2. 体幹部定位照射やIMRT専用機
3. 呼吸同期照射、腫瘍追尾照射も可能
4. 平成22年度より新たに保険適応となった。



粒子線治療 (りゅうしせん ちりょう)



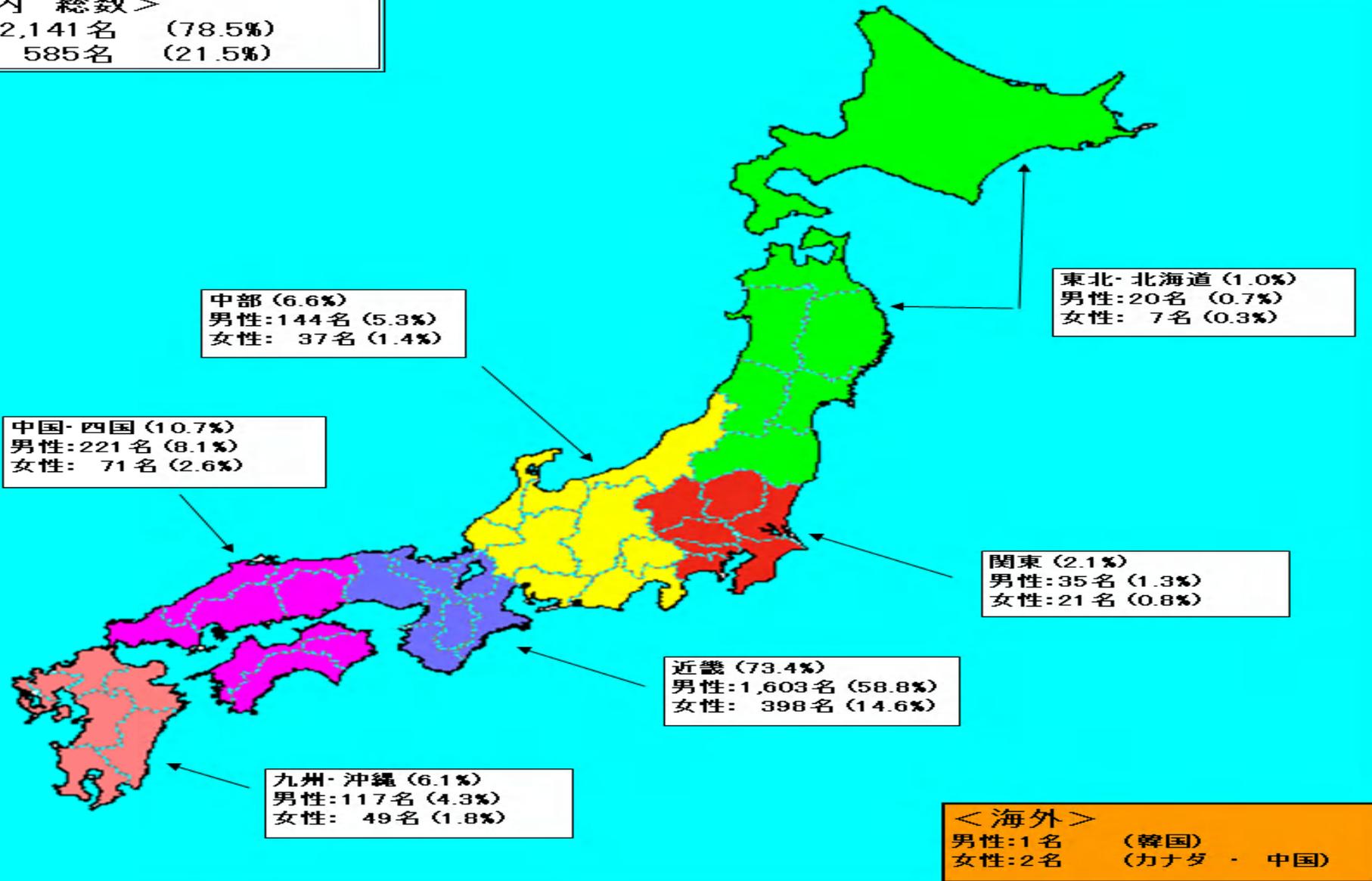
1. 国内では陽子線（7施設）、炭素線（3施設）で治療中、現在の最西は兵庫県、さらに4施設（鹿児島、名古屋、佐賀、神奈川）予定
2. 物理学的線量分布に優れる（シャープ）
3. 生物学的治療効果に勝る（よく効く）
4. 対象疾患は網膜黒色腫、脊索腫、骨・軟部組織腫瘍、唾液腺腫瘍、前立腺癌、肝癌など

【兵庫県立粒子線医療センター 治療患者数実績】

(対象期間:2001年5月~2009年4月)

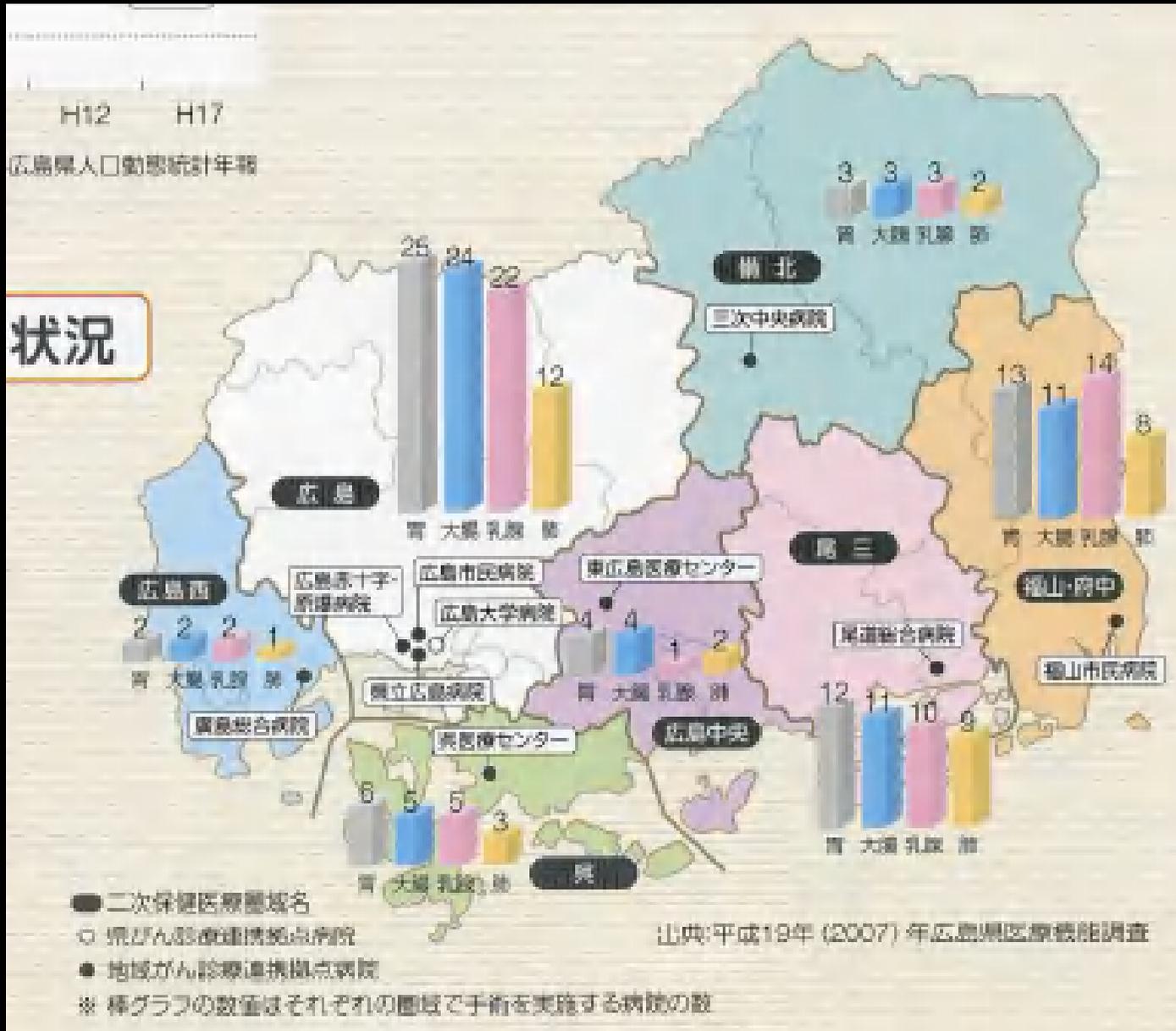
<国内 総数>

男性:2,141名 (78.5%)
女性: 585名 (21.5%)



兵庫県粒子センター菱川前院長より

広島県がん診療連携拠点病院



広島県内の放射線治療施設

- 施設数 : 20 (2010年)
 - がん診療拠点病院・連携拠点病院 11
 - 県内の拠点病院はいずれも放射線治療実施施設
 - 日本放射線腫瘍学会認定施設 3
(その他に 準認定A施設:1 認定協力施設: 5)
 - 日本医学放射線学会専門医(治療)常勤 17
(うち常勤医複数: 5)

(黄字:拠点病院)

広島大学病院・県立広島病院・広島市民病院・広島赤十字原爆病院
中電病院・安佐市民病院・廣島総合病院・東広島医療センター
呉医療センター・中国労災病院・呉共済病院・三次中央病院
尾道総合病院・県立広島大学・中国中央病院・福山市民病院
福山医療センター・尾道市民病院・たかの橋中央病院・広島平和クリニック

広島県における放射線治療の現状

がん拠点病院の放射線腫瘍医数と装置数 (2010年)

大学病院	7名	2台	IMRT, IGRT, SBRT, TBI
市民病院	3名	1台	IMRT
日赤病院	2名	1台	TBI
県立病院	1名	1台	SBRT
安佐市民	1名	1台	
JA広総	2名	1台	IMRT, SBRT
JA尾総	1名	1台	
呉医療	1名	1台	
福山市民	1名	1台	(ちなみに
三次中央	1名	1台	国立がんセンター 4台
東広島医療	1名	1台	京都大学 5台)

診療報酬上におけるセンター化のメリット

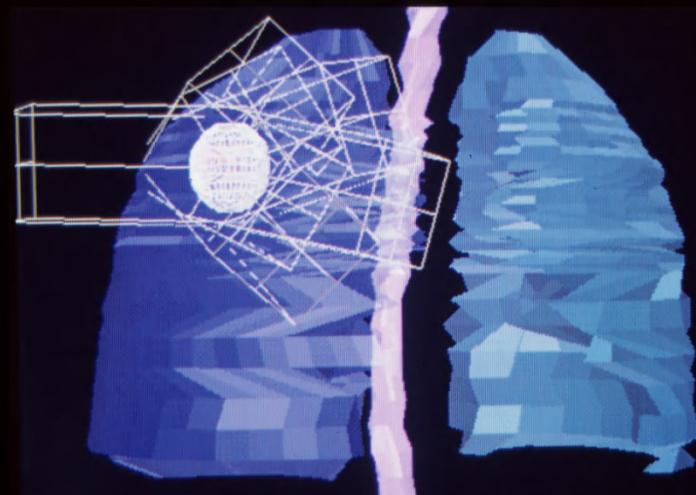
1. 症例数加算(年間200例以上)
2. 専門医加算(放射線治療専門医常勤)
3. 品質保証加算(品質保証専門担当者)
4. 体幹部定位放射線照射施設条件
(常勤医1名、精度管理関連機器)
5. 強度変調放射線治療施設条件
(常勤医2名、品質保証担当者常勤、関連機器)
6. 画像誘導放射線治療施設条件
(常勤医1名、品質保証担当者常勤、関連機器)

広島高精度放射線治療 センター(仮称)整備 (地域医療再生計画)



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
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
3. 広島県内のみならず、広く全国各地よりアクセスのよい立地条件 (国内初)
4. 医学物理士を集中配備できる

広島高精度放射線治療 センター(仮称)設置 (地域医療再生計画)



1. 高精度リニアック複数配備 3-5台
2. 常勤医師5名・物理士2名・技師6名・
看護師等の充実したスタッフ体制
3. 4基幹病院等との密接な連携
4. 最新の高精度放射線治療を実施
5. 平成26年より運営開始予定