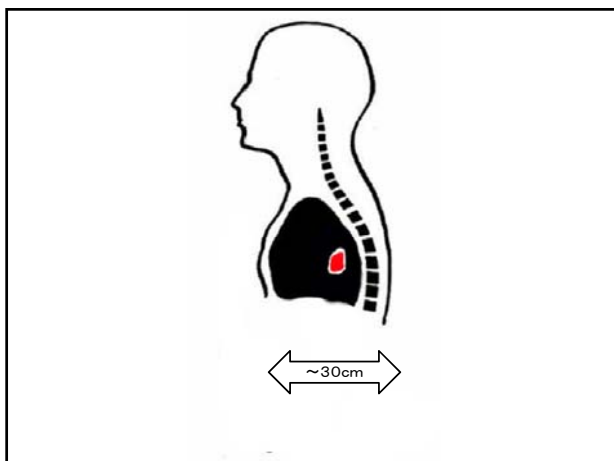
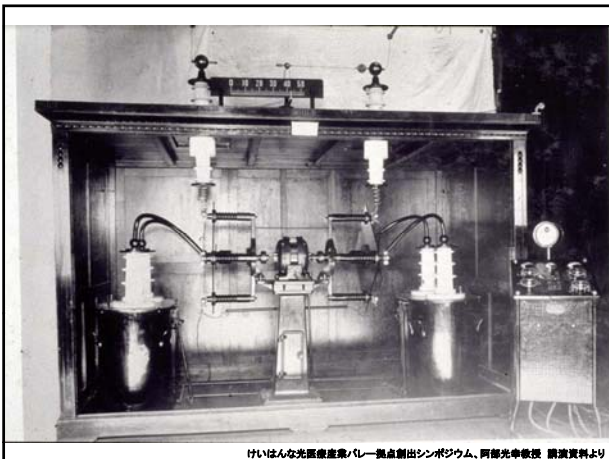


ではどうやって、
切らずにがんを退治するの？





けいはんな光医療産業/レーザ点創出シンポジウム、阿部光幸教授 講演資料より



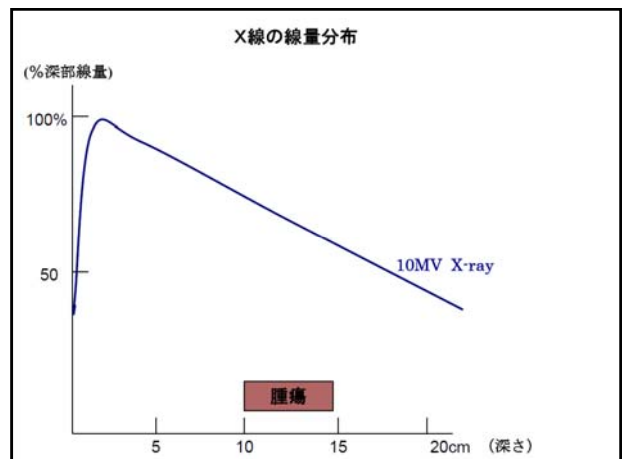
けいはんな光医療産業/レーザ点創出シンポジウム、阿部光幸教授 講演資料より

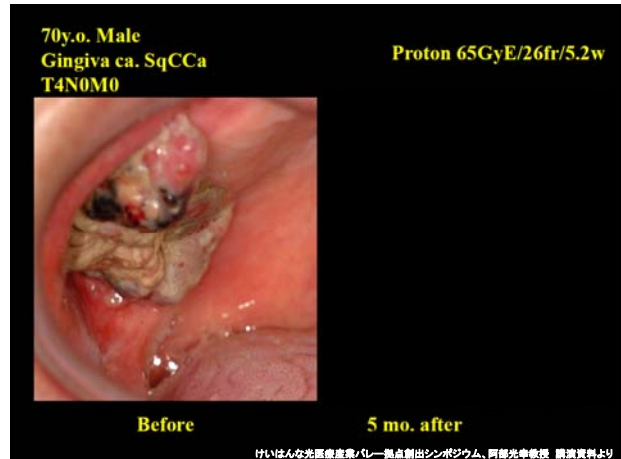
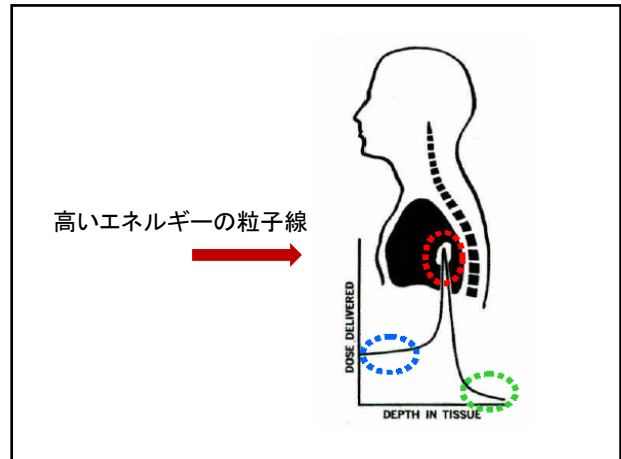
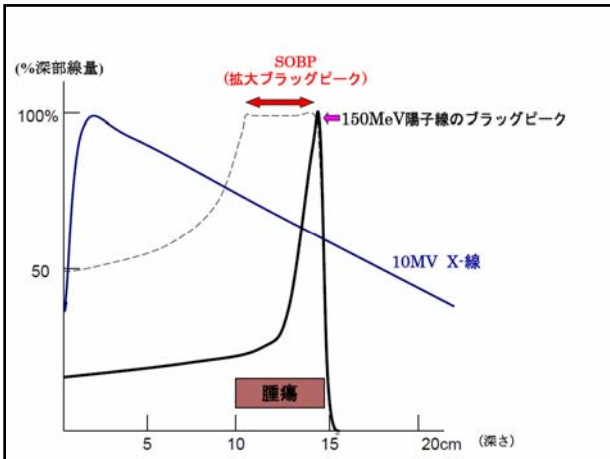


けいはんな光医療産業/レーザ点創出シンポジウム、阿部光幸教授 講演資料より

医療に利用される放射線の種類

- 放射線
- X線、γ線(電磁波)
 - 陽子線、炭素線(粒子線)
 - 中性子線





1. 外来治療が可能
2. 早期社会復帰が可能
3. 苦痛の少ない、Quality of Life (QoL) の高い治療

現在の粒子線がん治療装置はとて大きく、高価

治療を普及させるには……

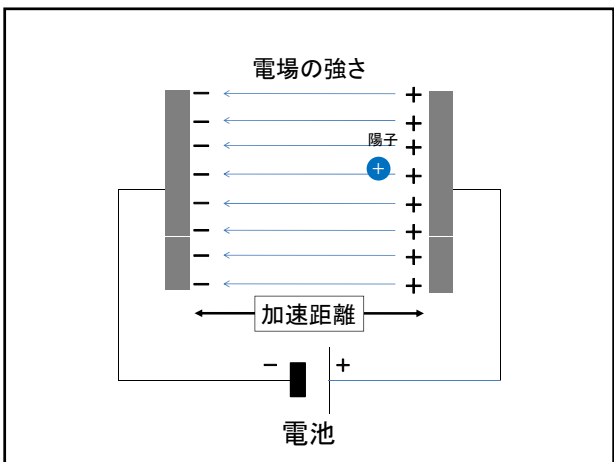
ビルディングサイズ
建設費>100億円



▽先進医療: 高額治療費 300万円
▽治療施設限定 (日本国内 8施設のみ)

なぜ、装置が大きくなるの？

そもそも、高いエネルギーの粒子線は
どうやって作るの？




電場が強いほど、
そして
加速距離が長いほど

高いエネルギーの粒子が発生できる

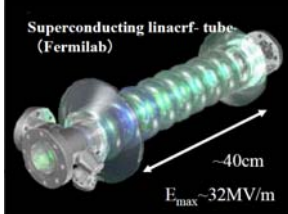
↓

できるだけ短い距離で高いエネルギーに
加速するには、電場がより強くないといけない！

J-PARC



Superconducting linacrf. tube
(Fermilab)



~40cm
 $E_{max} \sim 32MV/m$

~30MeV/30m

電場を強し過ぎると
加速管の壁が融ける



はじめから壊れた状態にある
 プラズマを利用すればいい
 田島俊樹

レーザーを使えば桁違いに小型化できる

従来型はマイクロ波の技術

高周波電場による
 加速勾配: 10^7 V/m

これ以上加速電界を強くと
 マイクロ波管の壁が破壊される!

~30MeV / 30m

新型はレーザーの技術

~0.01mm以下

レーザー電場による
 加速勾配: 10^{12} V/m

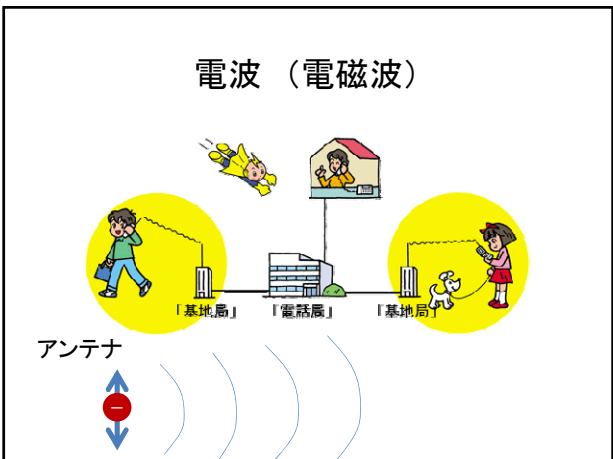
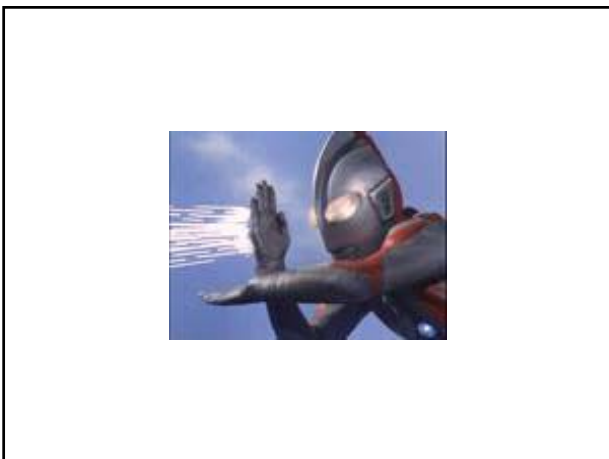
プラズマを使えば桁違いに
 強い加速電界が作れる!

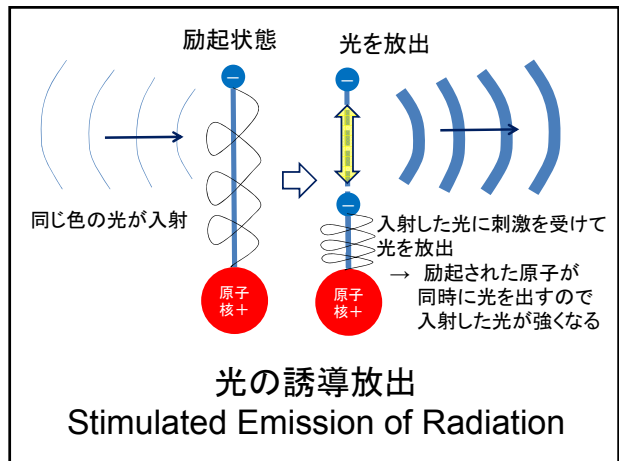
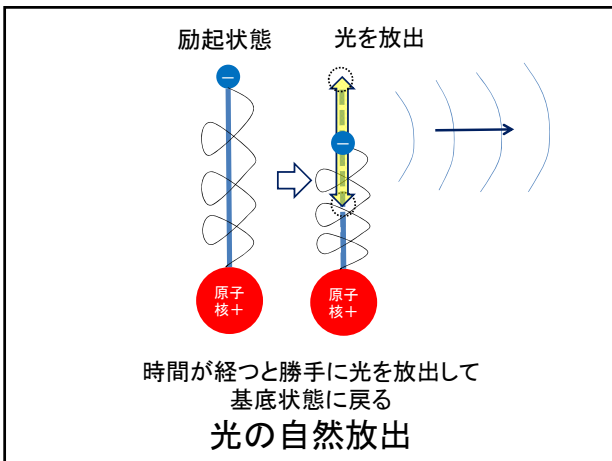
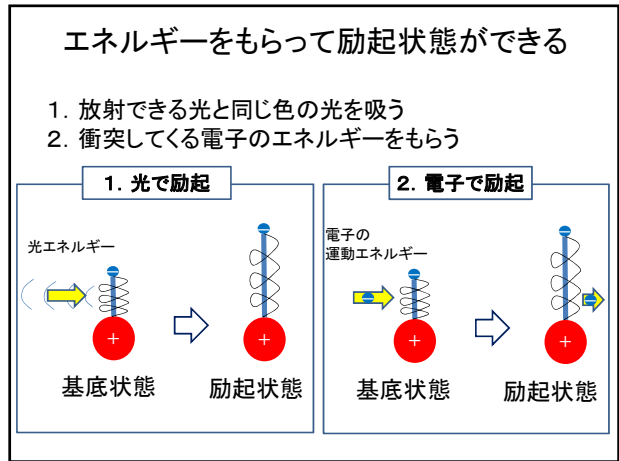
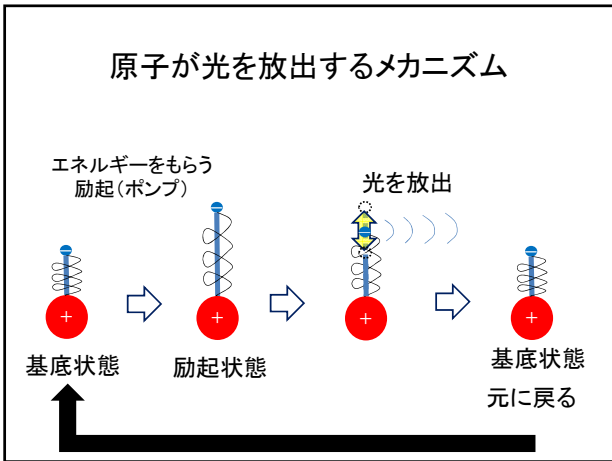
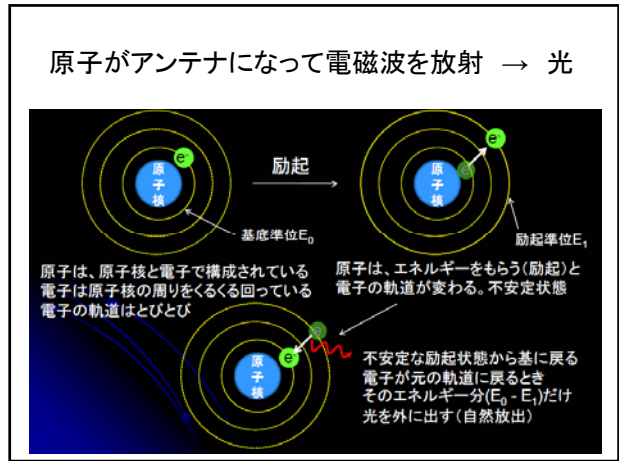
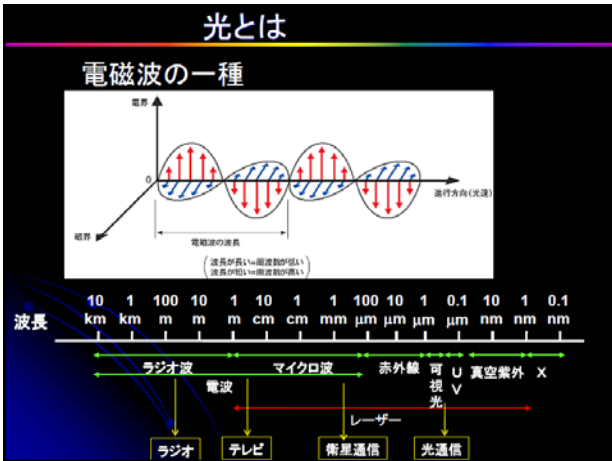
20MeV実現

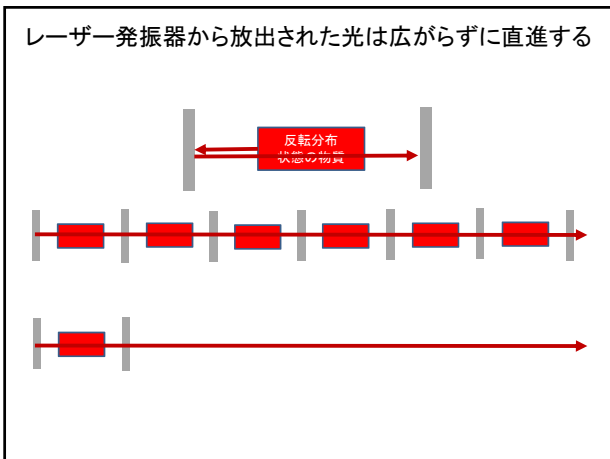
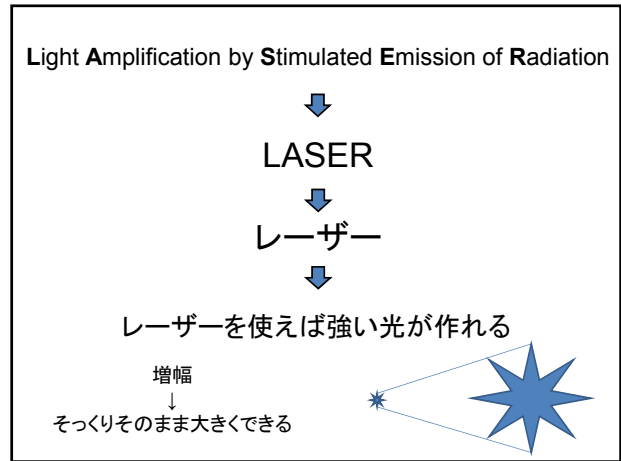
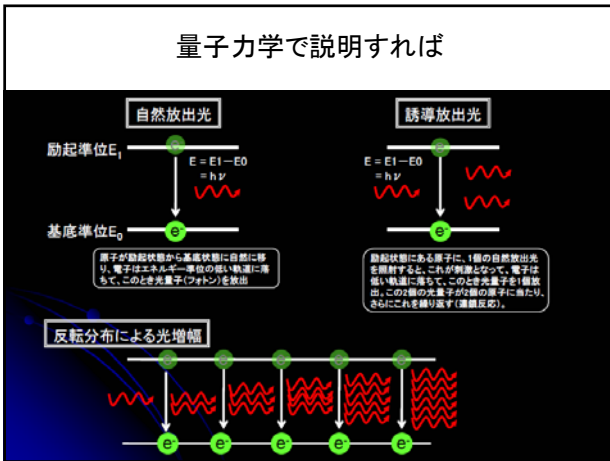
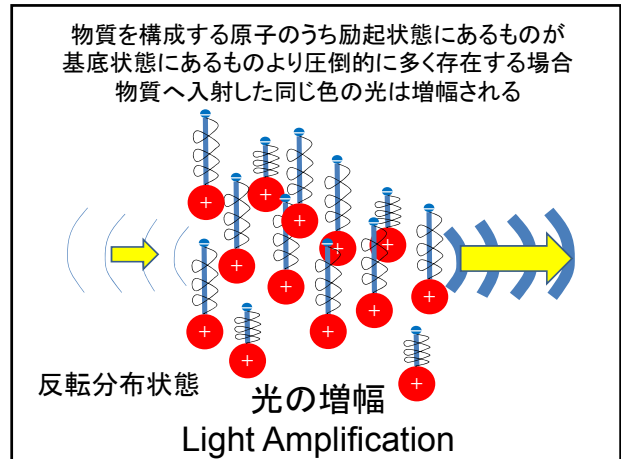
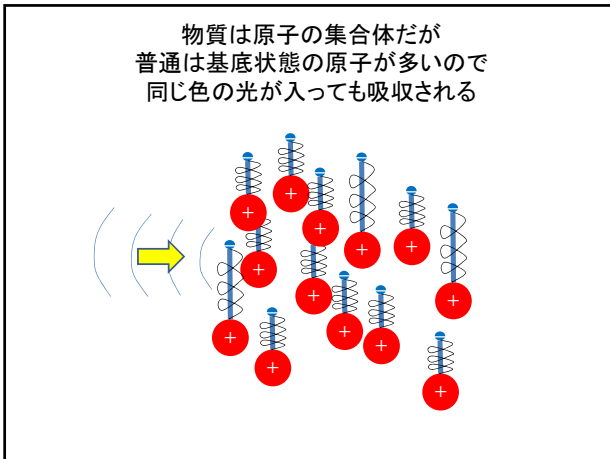
桁違いの
小型化

27

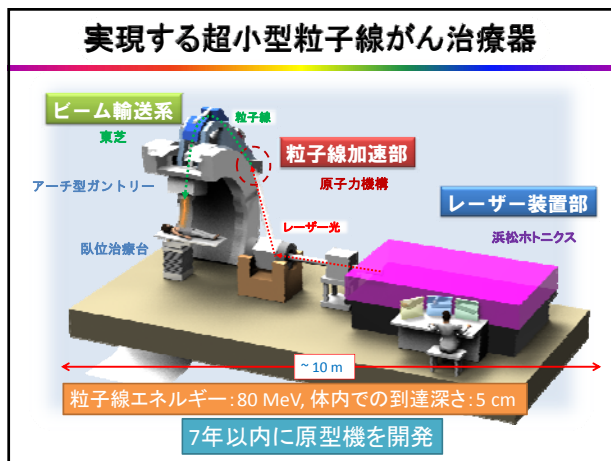
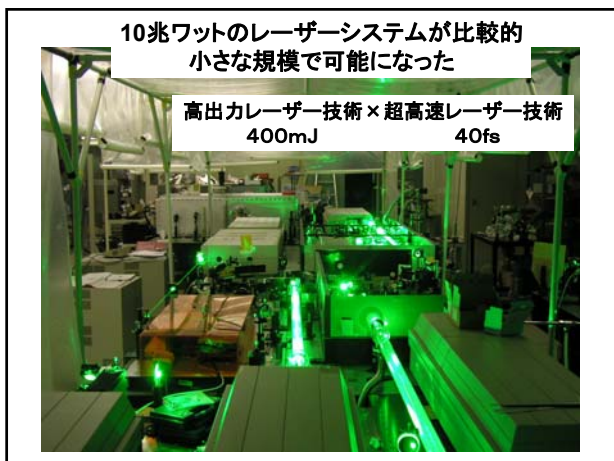
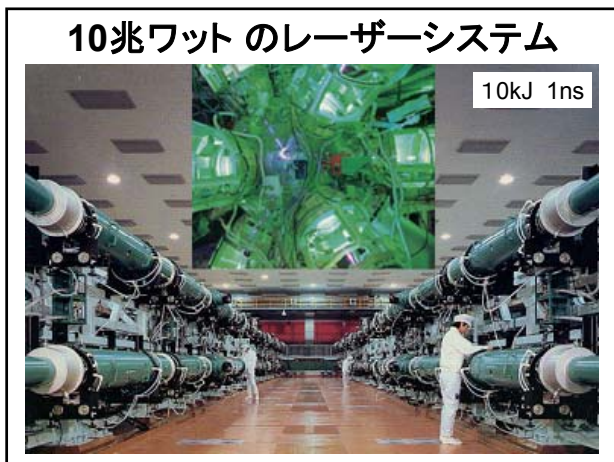
レーザーって何？







	指向性 (直進性)	単色性	可干渉性 (コヒーレンス)
通常光	電球 	波長がばらばら 	
レーザー光	レーザー 	波長一定 	山と谷がそろっている



「光医療産業バレー」拠点創出が目指すイノベーション

○高強度レーザーによって発生する粒子線を導入することで
粒子線がん治療器を超小型にできる

100m 建設費100億円以上 → 10m 建設費10億円程度

超小型化により、比較的大きな病院であれば設置可能

**先進医療300万円自己負担 → 医療費100万円(1/3)
 保険収載=自己負担30万円へ**

企業と協力して装置を開発しています！

東芝 ビーム輸送系
 医療現場の実証機を構築
 レーザー駆動によるスポットキャン
 照射装置の開発に成功

浜松ホトニクス レーザー装置部
 医用に適合したレーザーシステムの開発機を構築
 レーザーダイオード100個超同時レーザーで、小型
 化・高繰り返し頻度を実現

原子力機構 粒子線加速部
 レーザー駆動

臨床実証 原子力機構 兵庫県粒子線医療センター
 生物学的研究の拠点整備が完了
 レーザー駆動粒子線照射によるヒトがん細胞への効果を実証

産業応用 フジクラ
 小規模放射化施設の開発：放射化の課題
 毎秒レーザー治療装置：動物実験を行った

※プロジェクト第1期の目標(5~10MeV)を達成
 電子：7MeV (有用実験を奨励) → 再開発後 13MeV
 重粒子：20MeV/u

いつでも、どこでも、誰でも、ひとにやさしいがん治療

30MeV 比較的大きながん治療施設

7年後のイノベーション

さらに加えて 80MeV レーザー粒子線がん治療器

各県1か所以上