

腹腔鏡下手術と開腹手術の比較

	腹腔鏡下前立腺摘除術 (1938例)	恥骨後式前立腺摘除術 (6899例)	有意差
入院期間(日)	2.0	3.0	あり
輸血	2.7%	20.8%	あり
呼吸器合併症	4.3%	6.6%	あり
手術合併症	4.3%	5.6%	あり
吻合部狭窄	5.8%	14.0%	あり
尿路合併症	4.7%	2.1%	あり
尿失禁(1年後)	15.9%	12.2%	あり
勃起障害	26.8%	19.2%	あり
術後補充療法	8.2%	6.9%	なし

Jim C. HuらJAMA. 2009;302(14):1557-1564.

前立腺がんの最先端外科的治療

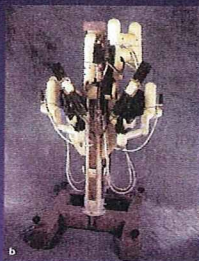
手術療法 (2)

(ロボット補助下前立腺全摘除術)

ロボット補助下根治的前立腺全摘除術



操作機器



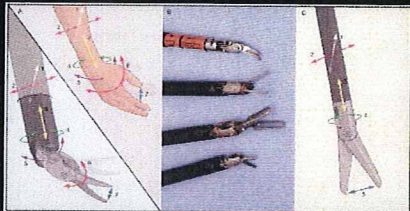
手術機器

ロボット手術(da Vinci)



視野から離れた場所でも実際とほぼ同様の操作が可能

なぜ da Vinci Robotic System ?

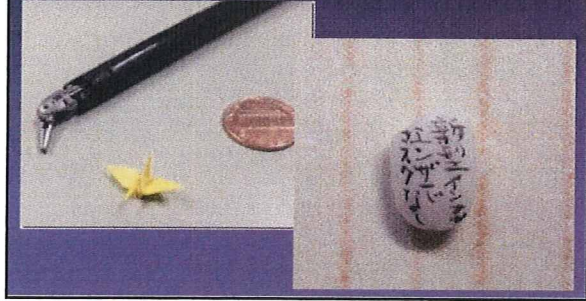


Novakovic, K and Pinto, P. CANCER: Principles and Practice of Oncology, 8th ed.

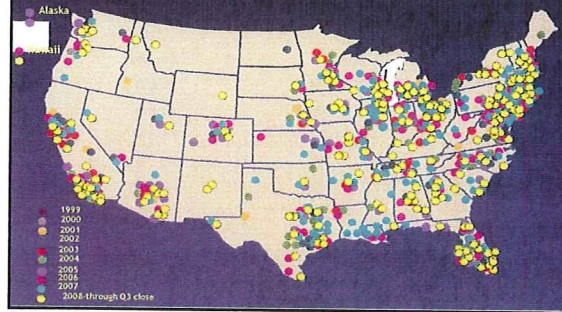


ほぼ360度自由に動かせる

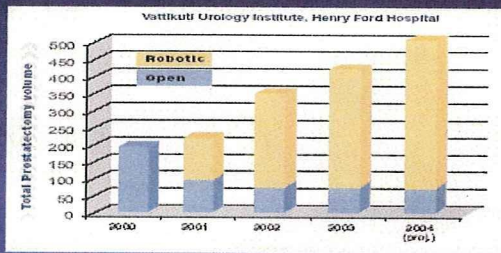
こんなことも出来ます。



da Vinci® U.S.A. Installed Base 1999 - 2008



ロボット(Robot)手術の推移



日本に導入されている施設は？

古い型の da Vinci

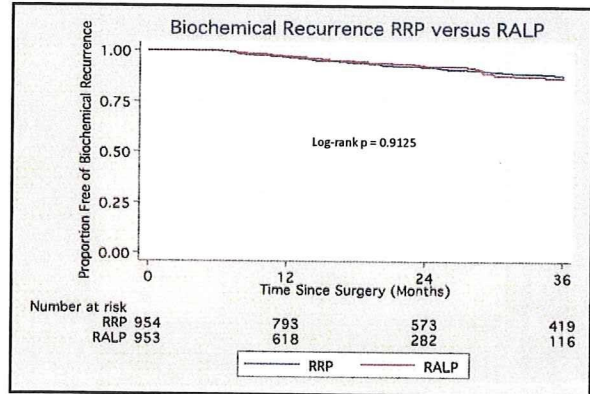
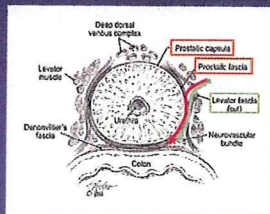
- ・九州大学
- ・国立循環器センター
- ・金沢大学
- ・東京医大

da Vinci S HD

- ・藤田保健衛生大学
- ・長久保病院

ロボットを用いた前立腺全摘除術のメリット

- ・入院期間が短い
- ・出血量が少ない
- ・尿失禁の改善が早い
- ・ポテンシーの保持率が高い
- ・腫瘍の再発率に違いはない



前立腺癌の最先端治療 (まとめ)

外科的治療 小切開前立腺全摘除術
 腹腔鏡下前立腺全摘除術

→ 患者さんにやさしく、保険診療可能、

ロボット補助下腹腔鏡下前立腺全摘除術

→ 良好な手術成績、今後の保険収載が課題

前立腺がんの病期



根治が期待できる

経制御をめざす

治療の選択

根治的手術

内照射放射線治療

外照射放射線治療

外放射+内分泌

内分泌治療

がんになったときに受ける標準治療と先端治療

前立腺がん標準治療 (放射線治療)

九州大学病院別府先進医療センター
放射線科
中村 和正

前立腺がんへの放射線治療 の進歩の方向

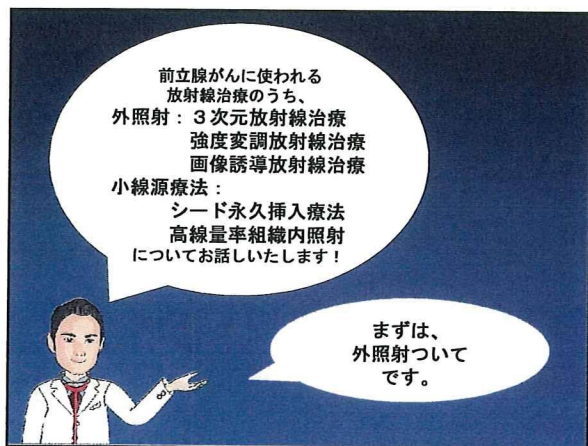
- ・ 前立腺に放射線を集中し、正常組織への被ばくを軽減する
 - 3次元原体放射線治療
 - 強度変調放射線治療
 - 画像誘導放射線治療
 - 粒子線治療
 - 小線源療法 (組織内照射)
- ・ 抗がん剤などを併用して、腫瘍の放射線感受性を高める
 - 内分泌療法併用放射線治療

前立腺がんに使われる放射線治療のうち、

外照射：3次元放射線治療
強度変調放射線治療
画像誘導放射線治療


小線源療法：
シード永久挿入療法
高線量率組織内照射
についてお話しします！

まずは、外照射についてです。



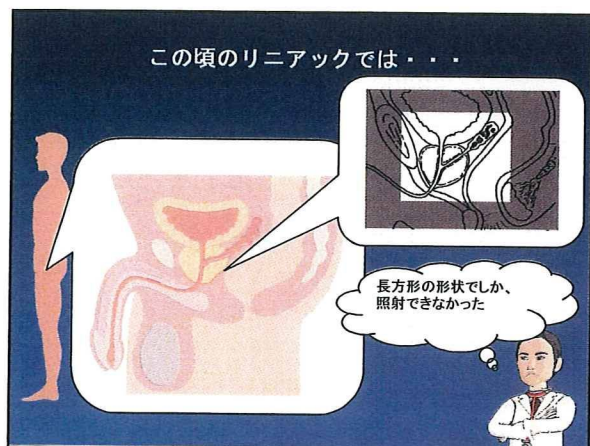
1965年 日本に医用リニアックが導入

通常は、リニアックという機械を使って行います



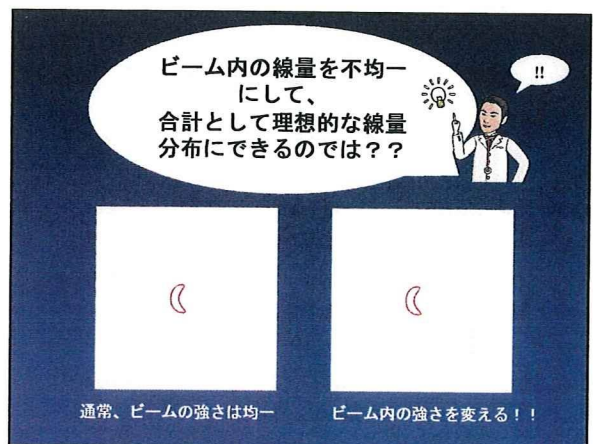
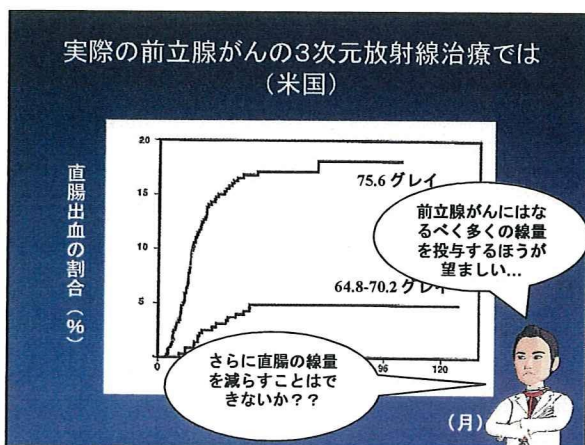
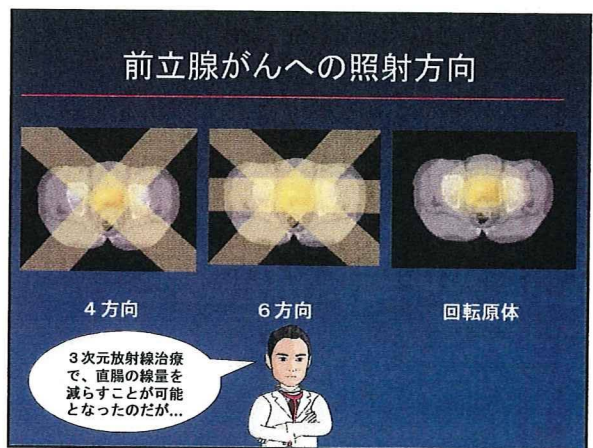
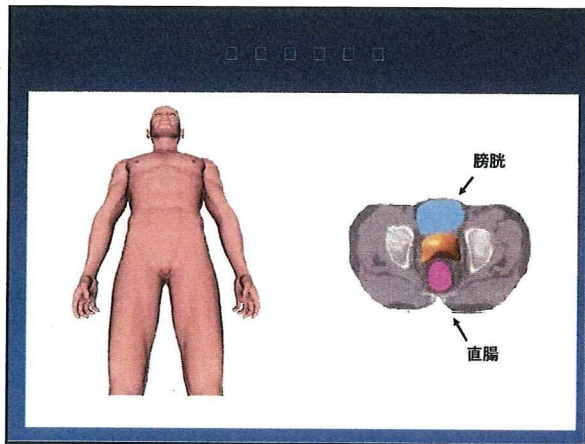
この頃のリニアックでは・・・

長方形の形状でしか、照射できなかった



どうしても被ばくを低減させたい時は、長方形の照射口にブロックを置いていた

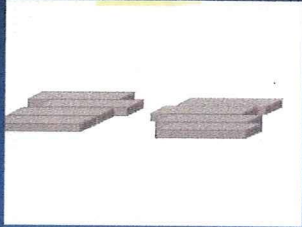




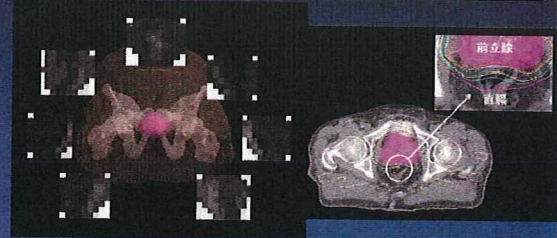
強度変調放射線治療

(IMRT: Intensity modulated radiotherapy)

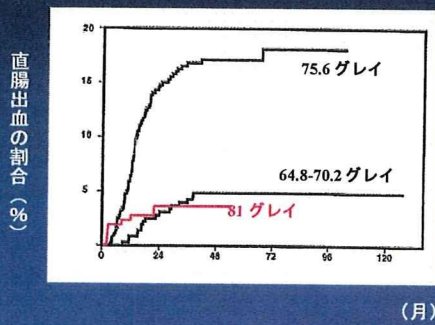
各照射方向のビームの強度を変えることにより、その総和としての線量分布を最適化する方法



さらに直腸の線量を低減させるために、強度を変調させる...



実際に強度変調放射線治療を使うと... (米国)



強度変調放射線治療の利点、欠点

強度変調放射線治療が有利!

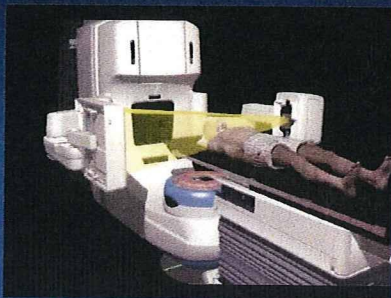
- ・ 直腸線量をさらに低減できる
- ・ よって、高い線量を投与できる

強度変調放射線治療が不利!

- ・ 複雑で物理的検証に時間がかかる
- ・ 動きに弱く、固定精度が重要

- ・ 費用は平成20年より保険診療として認められています

画像誘導放射線治療とは? (IGRT: Image-guided radiation therapy)



Varianメディカルシステムズ 資料より

外照射の利点、欠点

利点は?

- ・ 早期前立腺がんから、進行前立腺がんにも利用できる
- ・ 麻酔などは不要で、侵襲が少ない
- ・ 合併症があっても治療可能

欠点は?

- ・ 治療期間が、2ヶ月程度かかってしまう



中リスク以上の前立腺がんでは、ホルモン療法を併用すれば、放射線に効きやすくなります!

次は、内照射のひとつ、
小線源療法
について説明します

小線源療法は、
シード永久挿入療法（低線量率）
高線量率組織内照射
のふたつがあります

本当は放射線は見えません！
手でさわってもいけません！

小線源療法には高線量率と低線量率の2種類ある

低線量率 **高線量率**

小線量療法の利点、欠点

利点は？

- ・前立腺に外照射よりも、多くの線量を投与できる
- ・外照射を併用しなければ、治療期間が短い

欠点は？

- ・麻酔をかける必要があり、外照射より侵襲的
- ・医療従事者が少し被ばくしてしまう
(シード永久挿入療法の場合)

放射線治療の使い分け
高、中、低リスクに分けると・・・

	低リスク	中リスク	高リスク
外照射	○	○	○
小線源治療			
シード永久挿入療法	○	○	△～×
高線量率組織内照射	△	△	○

* ホルモン療法は、主に転移のある場合、または、上記治療との併用で用いられる。

実際、使い分けは難しいところ

おわりに

放射線治療の成績は、手術とほとんど変わらないと言われています。
放射線治療の主な副作用は、以下の通りです。

- ・急性期 頻尿、下痢など
- ・晩期 直腸出血、尿道狭窄、(発癌) など

前立腺がんの広がり、PSA値、グリソン値（組織学的悪性度）、年齢、合併症の有無などで、治療法がかわりますので、泌尿器科および放射線科の先生によくご相談ください。

手術 放射線治療 外部照射 小線源療法

平成22年1月31日市民公開講座
 がんになったあなたや家族が今できること

「科学研究推進例としての粒子線治療」
—重粒子線治療を中心に—

放射線医学総合研究所
 重粒子医科学センター
 鎌田 正

重粒子線

★炭素原子核を光速の約80%まで加速

ネオン 炭素 中性子 陽子 パイ中間子 電子 X線 ガンマ線

質量比 12 : 1

重粒子(炭素)線の特徴

- ◆ 集中性
(まっすぐピンポイントに治療可能)
- ◆ 強い生物効果
(細胞を死滅させる力が強い)

強い生物効果 **線量の集中性**

↓

選択的利用

↓

**“がん”を効率よく
正確にねらい撃ちする技術**

呼吸同期照射

炭素線肺治療
 256分割に4次元CT撮影した画像を
 使用して、炭素線は次元腫瘍分布を計算した。

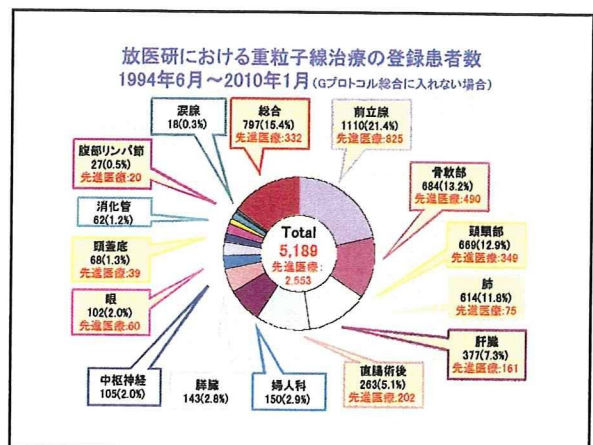
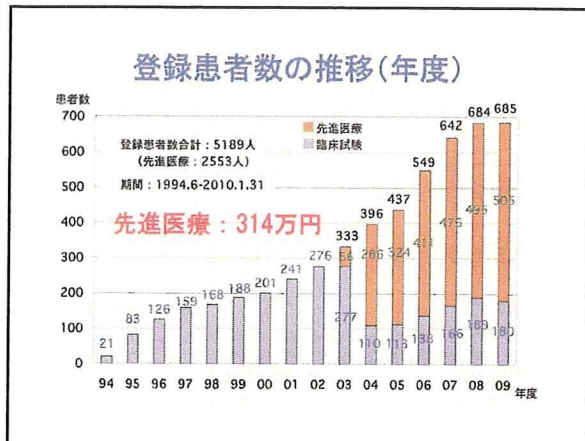
呼吸非同期照射 呼吸同期照射

呼吸非同期照射は、呼吸の移動が治療領域を移動させているため、治療領域への照射が不正確になる。呼吸同期照射は、呼吸の移動を考慮し、治療領域の移動に合わせて照射を行うことで、治療領域への照射を正確にする。

放医研における炭素線臨床研究

“優れた線量分布”と“高い生物効果”の活用

- a) 高い精度を持つ安全な照射法の確立 (治療法の確立)
- b) 線量増加試験⇒第II相臨床試験の実施
- c) 難治がんの克服 (局所の制御！)
- d) 短期照射の追求 (common cancer)



1) 他治療が困難だが炭素線が有効

局所進行頭頸部癌(腺癌系、黒色種、肉腫等)
頭蓋底腫瘍
直腸癌術後骨盤内再発
切除非適応骨軟部肉腫

2) 炭素線での短期照射が有望

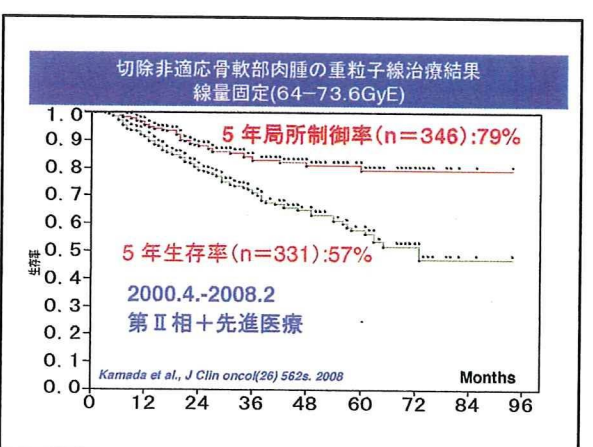
I期非小細胞肺癌 — 1回照射
肝細胞癌 — 2回照射
子宮腺癌 — 20回照射
前立腺癌 — 20 → 16 → 12回照射

骨・軟部腫瘍は

骨、関節、軟骨 …… 骨腫瘍
筋肉、脂肪、血管 …… 軟部腫瘍

などから発生する腫瘍の総称

代表的なもの…骨肉腫



遅発性皮膚障害

	症例数	皮膚潰瘍(%)
2000~2001	25	7 (28)
2002~2005	151	0

危険因子

総線量 : 73.6GyE
2方向照射
皮膚側照射範囲



70.4GyE 以下
3方向照射
範囲減

骨軟部腫瘍の治療成績(生存率)

	1年	2年	5年
切除 ^{1,2)} *	85-80%	75-70%	55-32%
非切除 ^{2)**}	15	-	-
重粒子*	91	79	57 (非切除)

*脊椎、傍脊椎、骨盤原発例spinal, **骨盤原発例
1) Kawaguchi : Sekitsui Sekizui Journal. 9(2)99-106.1996
2) Toriyama S et al : Nippon Seikeigeka Gakkai Zasshi. 61(11):1343-56. 1987

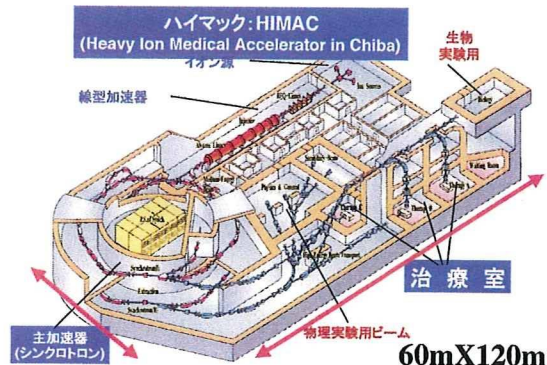
骨肉腫 炭素線1996年11月



2007年8月



2009年8月



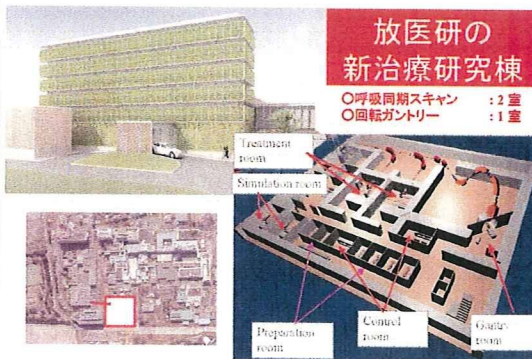
普及型小型重粒子がん治療装置 * 群馬大



1/3程度のコストとサイズの装置

放医研の新治療研究棟

○呼吸同期スキャン : 2室
○回転ガンテリ : 1室



呼吸同期スキャンニング照射法の開発

日本発、世界初の技術

2011年開始予定

コリメーター(鏡り)、補償フィルター不要

新治療室(建設中)

新世代重粒子線がん治療 - 超小型回転ガントリー開発

現在重量600t (ドイツ)

提案350t (NIRS)

超伝導100t (NIRS)

陽子とほぼ同じサイズ

2015年までに
超伝導シンクロトロン
周長20m

1994年HIMACシンクロトロン直径40m

2010年小型シンクロトロン(群馬)直径20m

放射線医学総合研究所
重粒子医科学センターでは

より強く
より優しい
重粒子線治療を
必要な人に
いつでも
どこでも
誰でも
提供可能
にする

成果の社会への還元
高い治癒とQOL維持

がん診療の司令塔としてのデータベース

大阪大学大学院
医学系研究科
てしま てるき
手島 昭樹

ブロック別ランキング
ご覧になりたいブロックをクリックしてください

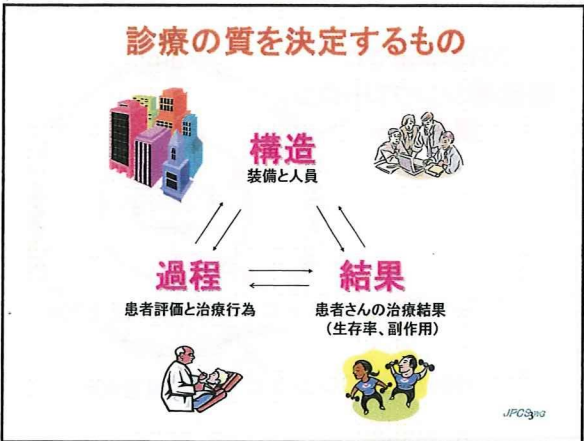
氾濫するランキング情報
何をもとにランキングすべきなのか？

Nikkei Hospital Survey
日経病院ランキング
日本経済新聞社

医師がすすめる
最高の名
治る病院

患者が決めた
いい病院

安心して利用できる病院は？



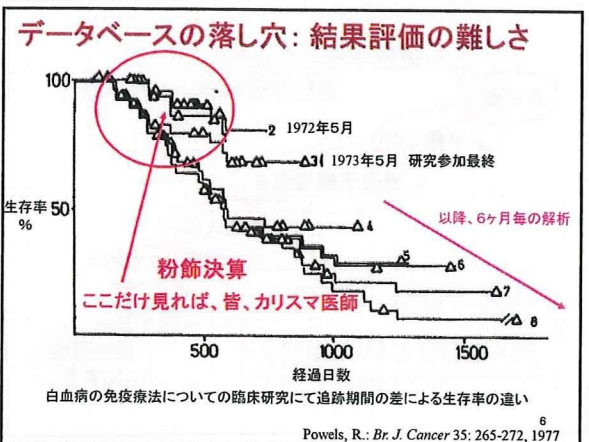
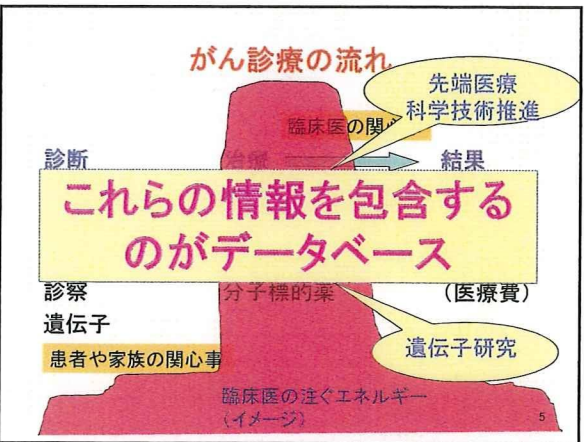
正しい情報はがんと闘いに必須

→ 正確、公正に、かつ緻密に

→ 医療従事者を学習(情報還元)させることが必要

かれ おのれ あや
彼を知り己を知れば、百戦して殆うからず。

- 孫子の兵法



医療における倫理的事項

- 個人情報(プライバシー)の保護
→当然のこと。そのみがか倫理事項と誤解している医療従事者がいる。強調しすぎると双方が学ぶ機会を奪うことになる。
- 患者さんへの最高の治療結果の提供
→医療従事者は学び続けなければならない。その修練こそ患者さんへの良い医療の提供につながり、恩恵となる。



7

がん登録法制化について

説明内容

同意をとることによるバイアス
基準をそろえることの意味



JSTPR 2009.11.16.9

同意したときのみ集めた情報とは



産経ニュース「それってホント? 健康情報2008.8.6より」



JSTPR 2009.11.16.2

癌の進行度が同じでも...

治療法A (平均 65才) 治療法B (平均80才)



JSTPR 2009.11.16.3

治療成績: 数字の意味は?

	治療法A	治療法B
● 病院	70%	40%
■ 病院	60%	

● 病院の治療法Aがいいか...?



JSTPR 2009.11.16.11

治療成績: 数字の意味は?

	治療法A	治療法B
● 病院	70% 平均65才	40% 平均80才
■ 病院	60% 平均70才	

自分は80才だけど...



JSTPR 2009.11.16.12

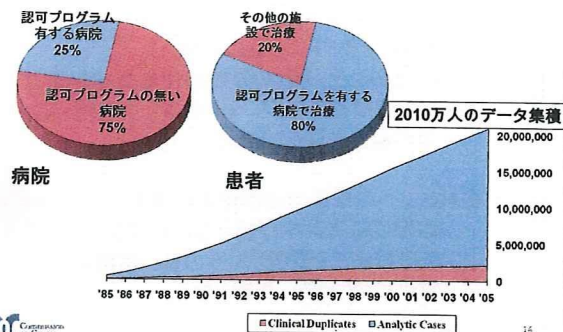
個人情報とがん登録の法制化

- 信頼できる情報収集には、個人情報が必要
– 姓名、生年月日、住所など
 - 欧米では、個人情報保護のもと、本人の同意がなくても情報の収集が法的に整備
- ↓
- 真の「がん医療の司令塔」を作るためには、
がん登録の法制化が望まれる



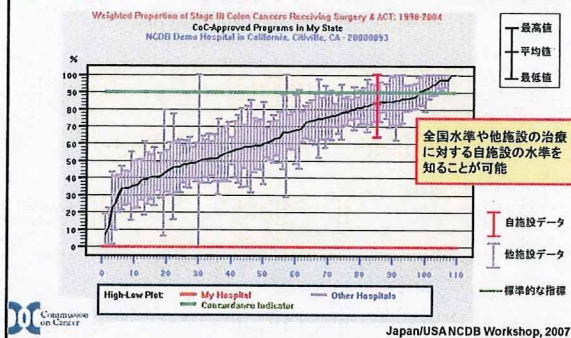
JGIPB 2009 1104-13

米国の臨床がん登録



15

データフィードバック例 (Stage III の大腸癌に対する手術と化学療法の併用の割合)



病期III大腸がんでは化学療法併用が標準的だが、加州のがん病院の施行率実態は施設間で大きな差がみられた。客観情報を各施設に知らせて改善を促す。

16

皆様へのお願い

- 巷のランキングを過度に信用せず、医療側に治療成績の情報公開を求めて下さい。
- 欧米で英断されたようにがん登録の法制化にご理解、ご支援下さい。
- 治療成績向上こそ医療提供者の倫理的に最優先事項であることをご理解下さい。個人情報は技術的に十分保護可能です。
- がん診療の司令塔としての臨床データベース構築をご支援ください。

16

がん遺伝子研究の展望

遺伝子とは？ゲノムとは？

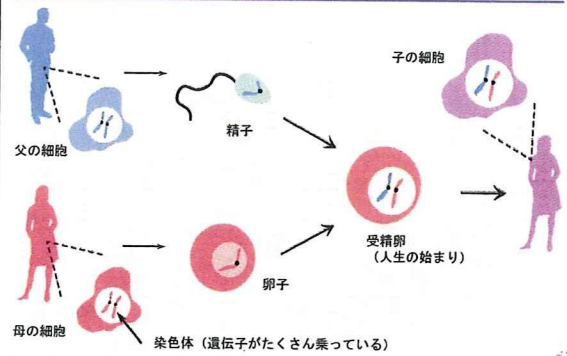
がんが遺伝子の病気とは？

がんは遺伝するの？

がん遺伝子研究のこれから？

#1

遺伝子：親が子に伝えるもの（の一つ）

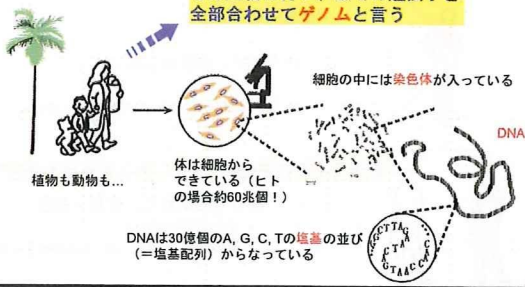


#2

遺伝子とゲノム

いわゆる「生命の設計図」

その生物の持つ、全ての遺伝子を全部合わせてゲノムと言う



#3

がん遺伝子研究の展望

遺伝子とは？ゲノムとは？

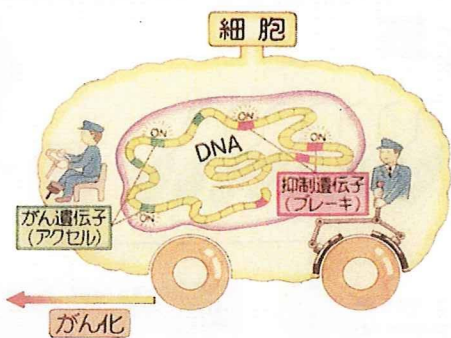
▶ がんが遺伝子の病気とは？

がんは遺伝するの？

がん遺伝子研究のこれから？

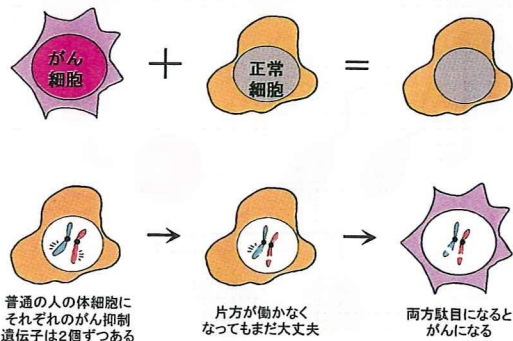
#4

がん細胞で変異している遺伝子：がん遺伝子とがん抑制遺伝子

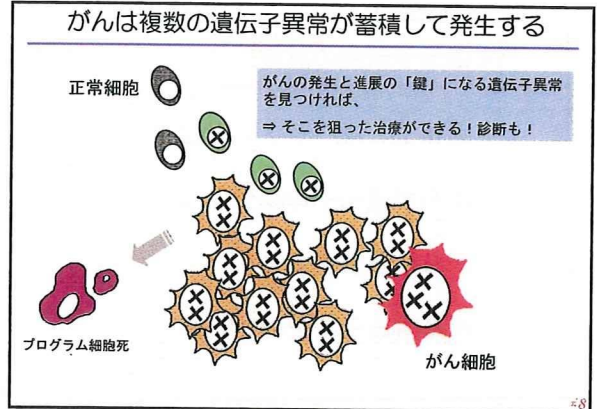
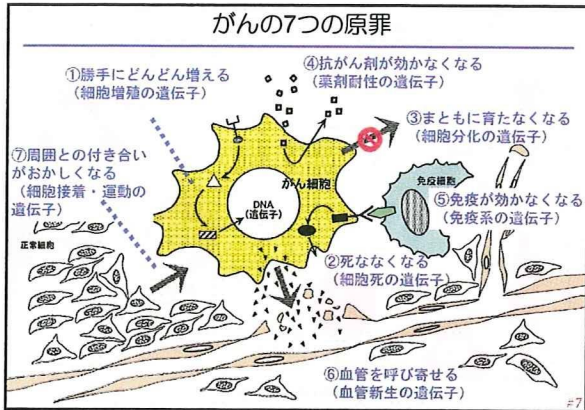


#5

がん抑制遺伝子と発がんの2ヒット理論



#6



市民公開講座 2010年1月31日 東大安田講堂

がん遺伝子研究の展望

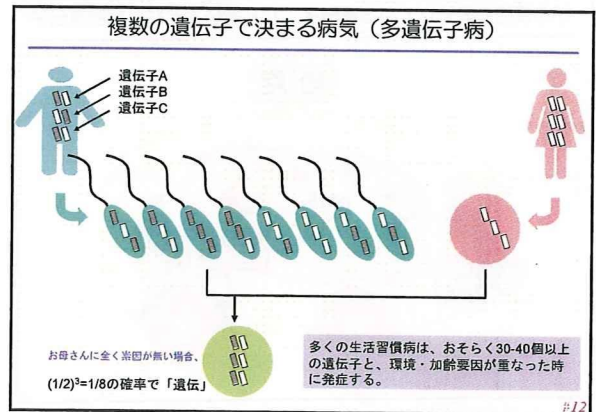
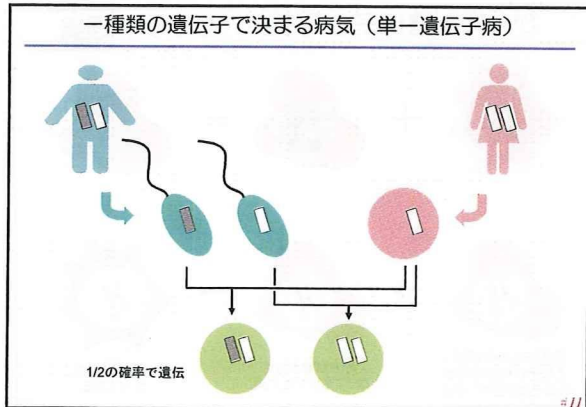
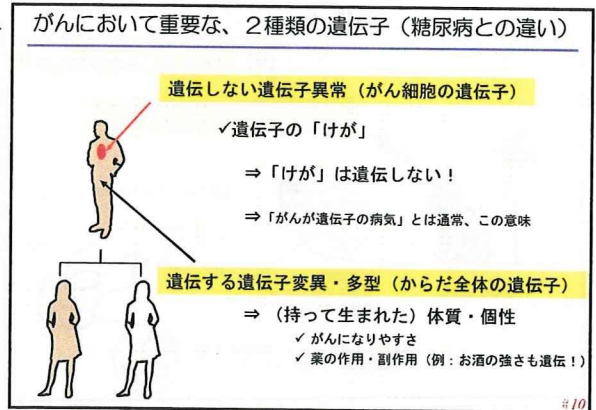
遺伝子とは？ゲノムとは？

がんが遺伝子の病気とは？

▶ がんは遺伝するの？

がん遺伝子研究のこれから？

#9



がんは遺伝するのか？

✓がんに絶対にならない人は居ない。
 ✓がんになりやすい「体質」は、全員が持っている。
 ✓しかしその程度は一人一人違う。

- ① がんになる「体質」がとても強い場合＝(メンデルの法則で) 遺伝するがん
 ➔ これはがん患者さん全体で見ると数%と言われている。
 この境界は大きい
- ② 遺伝病とは思えないが、何となく遺伝しているようながん。「ウチの家系はどうもがんが多そうで心配です」(これは結構多い)
 ➔ 普通より少し強い「がん体質」?
 ➔ 生活環境?
- ③ 「ウチは特にがん家系じゃないよ。だからがんの遺伝はないなあ。でも皆、太りやすいし、親戚に糖尿病は多い」
 ➔ 実は②と③の境界はあいまい。

#13

~1.23%の違い
 >0.1%の違い
 ゲノムの個人差(一塩基多型)と、
 発病リスク・治療
 反応性との相関
 +
 環境・生活習慣

#14

一人一人の、がんになる確率のイメージ

一生の内にそのがんになる確率(%)
 Aがん Bがん Cがん Dがん Eがん Fがん
 遺伝因子
 生活習慣・環境因子
 遺伝性腫瘍(家族性腫瘍)

「現在の」遺伝医療(遺伝相談外来)として臨床導入
 「普通の」がん...複数ある遺伝子を探しているところ。見つかった遺伝子については生活習慣や環境との相互作用について調べているところ。遺伝子検査の意義や、有用性については?

#15

市民公開講座 2010年1月31日 東大安田講堂

がん遺伝子研究の展望

遺伝子とは?ゲノムとは?
 がんが遺伝子の病気とは?
 がんは遺伝するのか?
 ➔ がん遺伝子研究のこれから?

#16

がんの遺伝子・ゲノム研究の主な道標

1900	メンデルの遺伝の法則の再発見	
1915	山極博士、発がん実験に成功(ウサギのDNA複製)	★このような研究はこれからも引き続き重要
1953	DNA二重らせん構造の解明	
1971	発がんの2ヒット理論(がん抑制遺伝子の発見)	
1981	がんが日本の死因の一位に	個別の研究者が、個別の遺伝子を一本釣り
1982	ヒトがん細胞でrasがん遺伝子の活性化	
1986	最初のがん抑制遺伝子、RB1の同定	
1990	国際ヒトゲノム計画が本格始動	
	最初の遺伝子治療(ADA欠損症)	
1996	遺伝性腫瘍の遺伝子診断のリスト(国際腫瘍遺伝学会)	
2003	国際共同チームがヒトゲノム配列完了	研究者がチームを作って、遺伝子を網羅的に総ざらい
2005	国際HapMapプロジェクト(ゲノム個人差)	
2008	国際がんゲノムコンソーシアム(IGCC)始動	

#17

「1,000ドルゲノム」時代に入突

★ナノテクノロジーを用いた第3世代のシーケンサー(ゲノム解読装置) 1,500-3,700ドルでヒトゲノムを解読(40x)
 ★血液型を知っているように、皆が自分の全ゲノム情報を知る時代?

Complete Genomics
 あなたの「がん細胞」の設計図(ゲノム)を完全に解き明かす
 あなたの「からだ」(正常細胞)の設計図を完全に解き明かす
 あなたがどんな病気(がんを含む)になりやすい体質かの予測

#18

臨床に学び、発見し、臨床に還すために

分子情報のデータベース

- インフォームド・コンセント
- 匿名化等、プライバシー保護
- 倫理審査委員会の審査

臨床情報のデータベース

#19

私たちが受ける今の医療は、過去の多くの人々からの贈り物

そして私たちの前にも

私たちの後にも

#20

遺伝子治療（がん以外も含む）

- 遺伝子を治す治療ではなく、遺伝子を道具として使う治療のこと。
- 遺伝子治療の「臨床試験」は
 - 世界で1,500件以上、そのうちがんが65%
 - 米国が63%、日本は1.1% (18件)
 - 主として安全性を調べる段階の研究が80%
- 一時のフィーバーから、今はきちんとした基礎研究の積み重ねがとても大切であることがわかり、着実な進歩を続けている。
- しかし「標準治療」になった遺伝子治療は未だない。まだ研究段階。

http://www.wiley.co.uk/genmedclinical/

#21

市民公開講座

患者や家族からの質問と 演者からの回答

乳癌回答

質問 1

乳癌, 女性, 55, stage 2, 倦怠感・傷の痛みがある, めまい。

- ・転移に関してお聞きしたい。
- ・代替療法についてのご意見をお聞きしたい。
- ・メンタル面に関してのお話も聞けたら幸いです。

回答 (木下先生)

代替療法よりもまずは標準的な治療を。

質問 2

乳癌, 女性, 64, 2004 年発症。全摘出後、放射線照射、半年未満で再発。

周辺及び背中あたりまで赤くただれ、滲出物あり。盲腸炎、子宮筋腫。

- ・炎症性乳がんの治療方法。

回答 (木下先生)

炎症性乳癌は集学的治療(薬物、手術、放射線)を組み合わせる治療方針をたてます。

質問 3

乳癌, 女性, 46, ステージ 2。リンパ節転移 1 個あり。体調良好。副作用はなし

手術左胸全摘出左腋窩郭清。ホルモン療法中(服用と注射)

- ・抗エストロゲン剤 5 年、LH-RH アルゴニスト製剤 2 年で転移はふせげるのでしょうか。
- ・現在の治療でどれくらい効き目があるのでしょうか。

回答 (木下先生)

絶対に再発しないと約束されるわけではない。ホルモン療法は再発予防効果のある選択枝の一つ。

質問 4

乳癌, 女性, 58, , 両側肺に転移の疑い有り。

3 年前に肺転移・外科手術(初発は 13 年前)。現在ホルモン療法のみ

- ・大きくもなっていないし、腫瘍マーカーも異常なしだが、現状維持でいいのか？
- ・手術を受ける・治療法の変更などが必要か？(QOL が低下するのではとの危惧もあり、正直なところ手術はもう受けたくない)