

11. 放射線治療（重粒子線治療について）

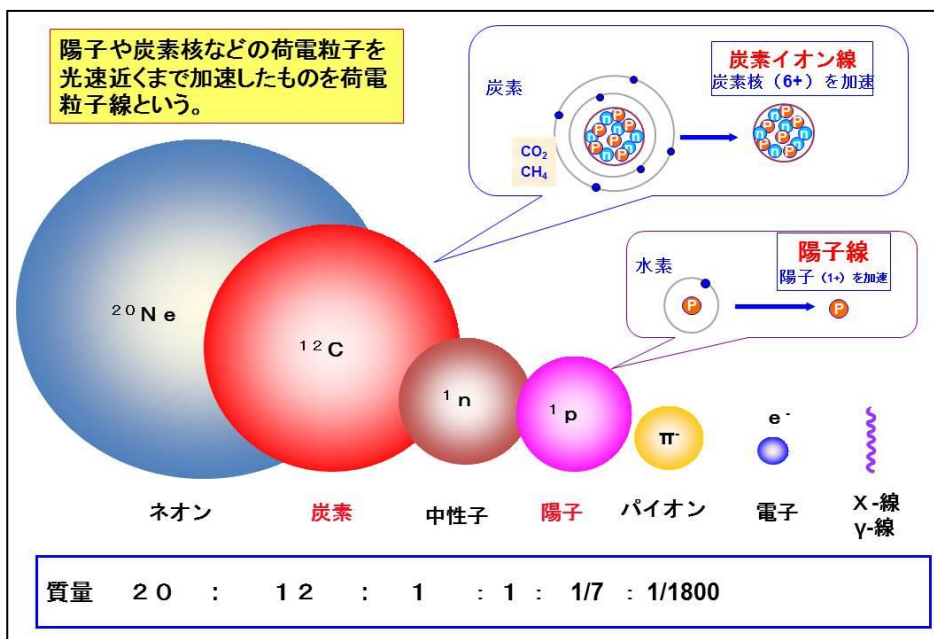
独立行政法人放射線医学総合研究所フェロー 辻井博彦委員

重粒子線治療は最近インバウンド、アウトバウンド両面で話題だが、これを核とした広がりもあると考えている。

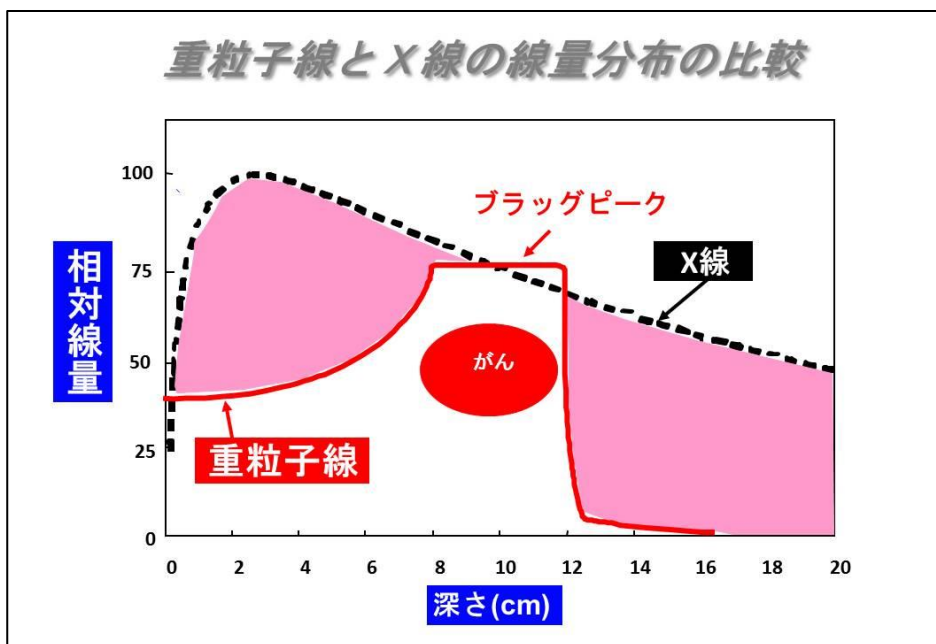
放射線治療の歴史

- 外科医がメスを必要とするように、放射線治療においては**照射装置(加速器)**が必要である。
- 放射線治療の歴史は、如何にして病巣に対して**選択的かつ安全**に高線量を照射するか、つまり、**線量分布改善のための歴史**であった。
- 近年、放射線治療装置(加速器)の発展は目を見張るものがあり、光子線による**定量的照射法**や**強度変調照射法**、および**粒子線治療**などの「**線量集中照射法**」が普及した。
- **陽子線**や**重粒子線(炭素線)**などの**粒子線治療**は、**高エネルギー加速器の開発に伴い**、急速に普及してきた。

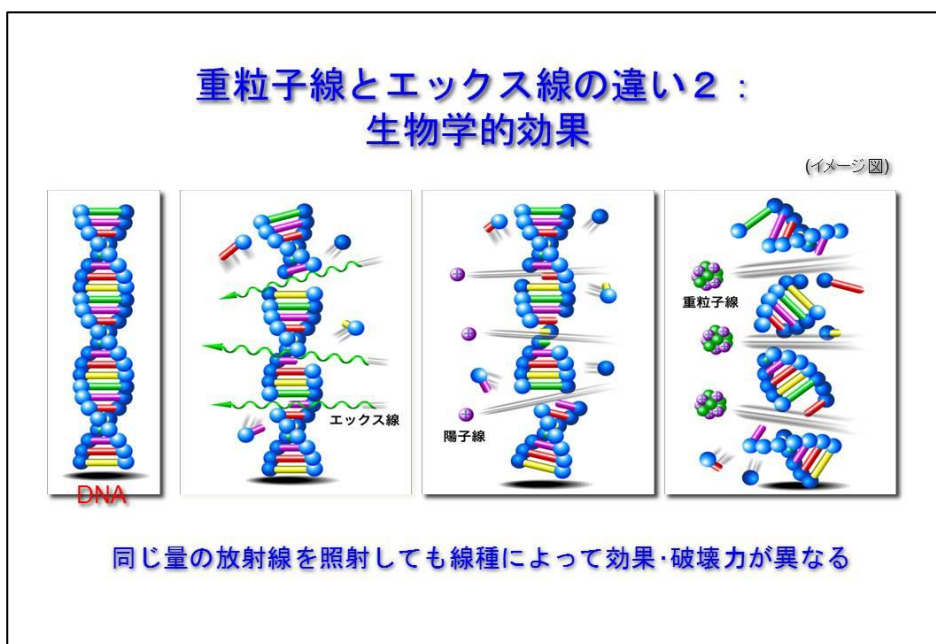
レントゲンがX線を発見したのが1895年11月。早くも翌年の2月には実際の人に照射しており、100年以上の歴史があるわけだが、いかに病巣にだけ集中して照射するか、言い換えると線量分布改善の歴史だったと言える。粒子線はその中の代表例。



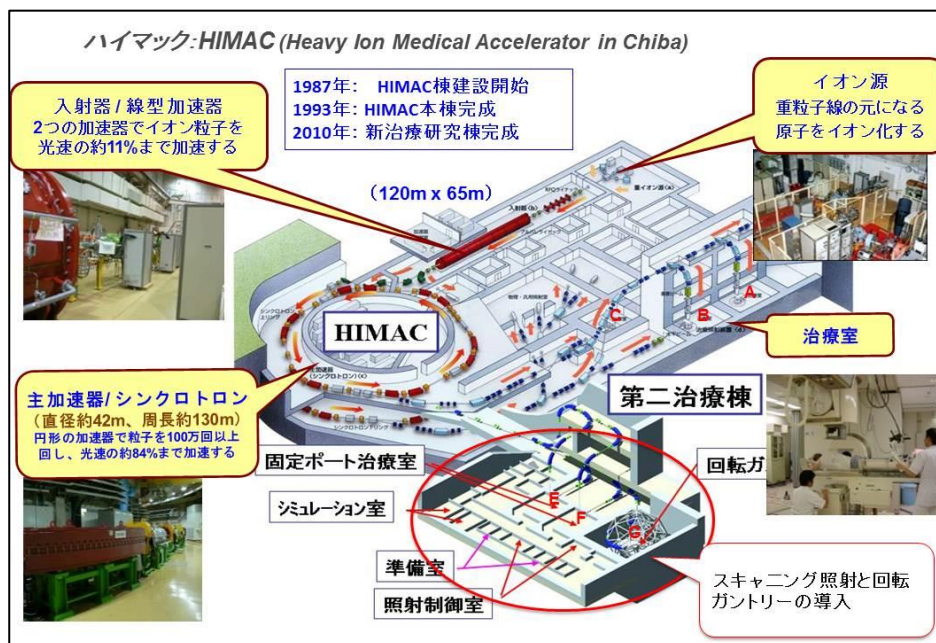
粒子線は陽子、中性子、カーボン、ネオンと様々だが、残念ながら（笑）すべてアメリカが始まり。現在は淘汰され、重粒子線とも言う炭素線と陽子線の2つが残っている。原理的には、雲母等を通すことで原子の周辺を回る電子をはぎ取るとプラス荷電の粒子が得られ、これを電場で加速するもの。



重粒子線の一つの特徴が線量分布。X線と比較すると、癌以外の正常組織にかかる部分が少ない。



もう一つの特徴として、重粒子は重いため、DNA の鎖を2本とも断ち切る、つまり生物効果が高いという性質がある。



放医研の重粒子線癌治療装置であるHIMAC。物理の先生方は治療のためだと言うが、実際はかなり贅沢な機能が盛り込まれている(笑)。基本構造は一般の物と同じでイオン源、前段の線型加速器、それから主加速器のシンクロトロンで最終的に光の8割ほどまで加速し治療室へ送る。放医研がデザインし、4メーカーが各々の得意分野で加わって1993年に完成。2010年には新治療研究棟も完成し、東芝殿と共同でスクランニングやガントリーの開発を手掛けている。

炭素イオン線治療の特徴

◆ 『短期照射法』が可能

治療期間は、他の放射線治療の1/2以下で済む。

- 肺がん、肝がんなどでは1、2回。
- 前立腺がん等では12~16回。
- 全体では平均13回/3週間

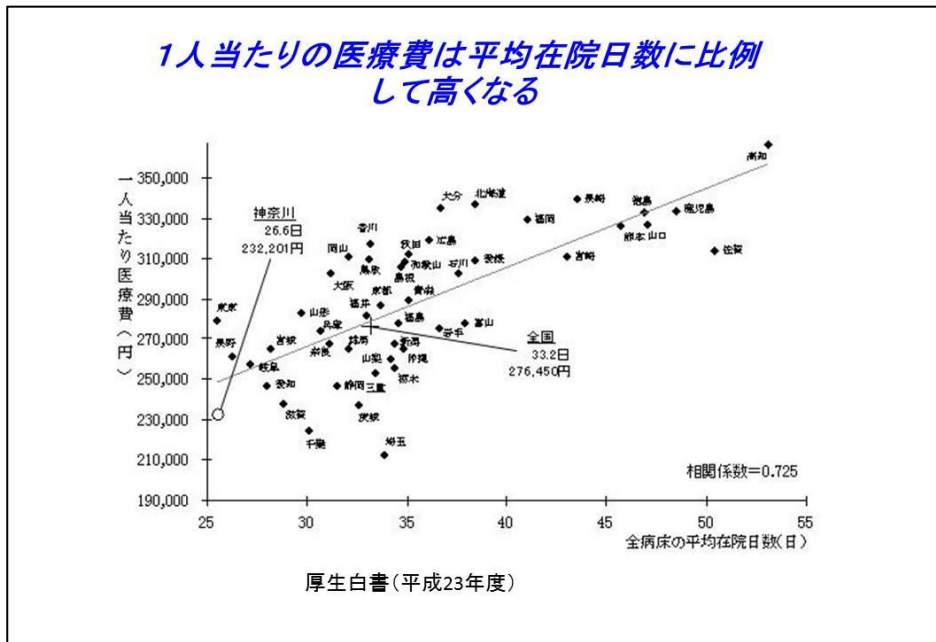
◆ 『手術困難ながん』に有効

頭蓋底、頭頸部、骨盤領域、etc.

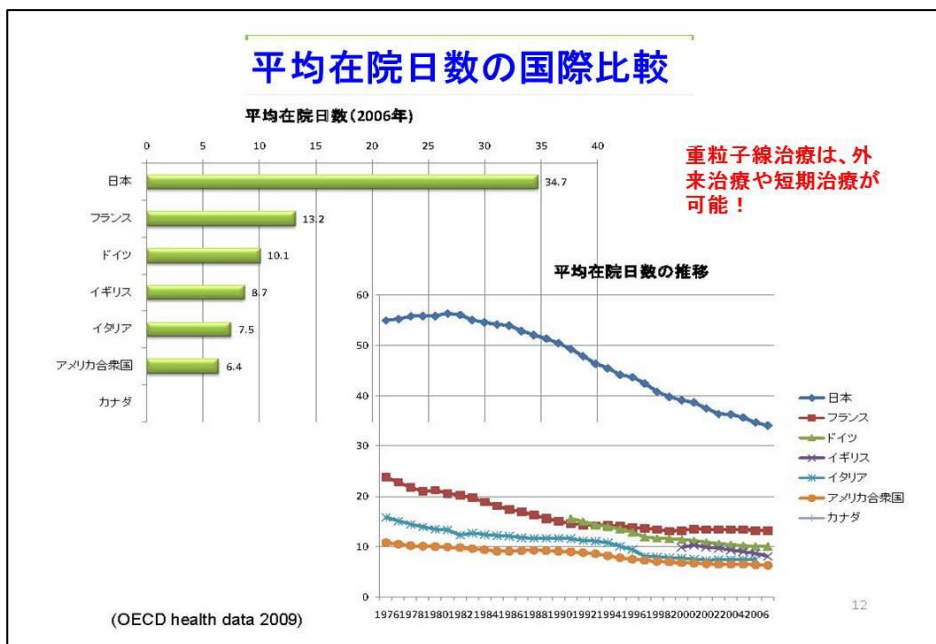
◆ 『放射線抵抗性がん』に有効

肉腫、悪性黒色腫、腺がん、etc.

短期治療が可能なのは外国からの患者も受けやすくなる要因だが、今は非常に短くなって、例えば早期の肺癌は1回照射で終了。肝臓は2回だが、1回で済む場合もある。1日または1泊してCTを撮り、1~2週後に1泊2日程度の治療で終了。仕事を続けたまま治療が可能で、名前は出せないが著名人も多い。なお費用は肺癌でも前立腺癌でも基本的に同じ。

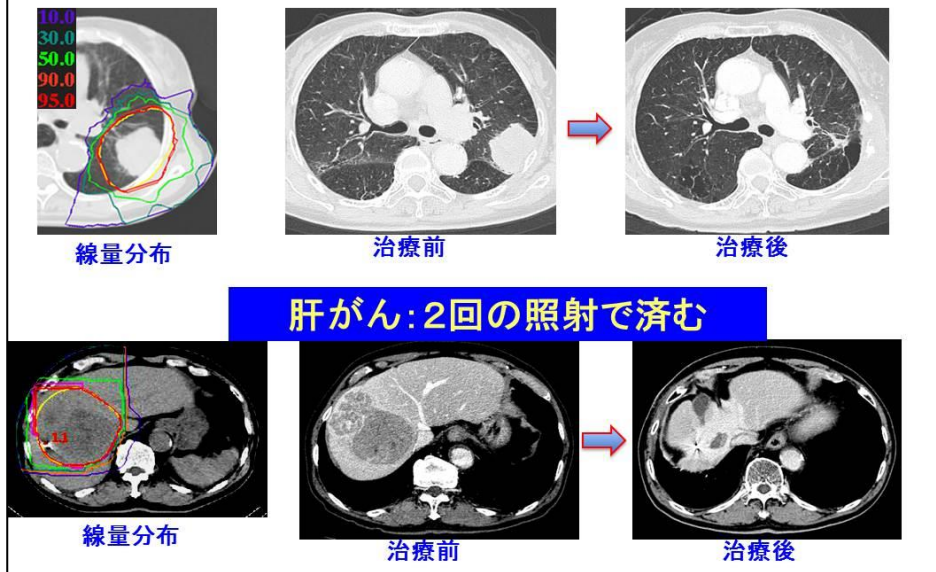


高知が高い他、九州や北海道など本土から遠い所が高い傾向だが、統計的に医療費は在院日数と相関関係にあり、重粒子線治療は初期投資が高いものの、治療期間を短くできるので医療費抑制に寄与。



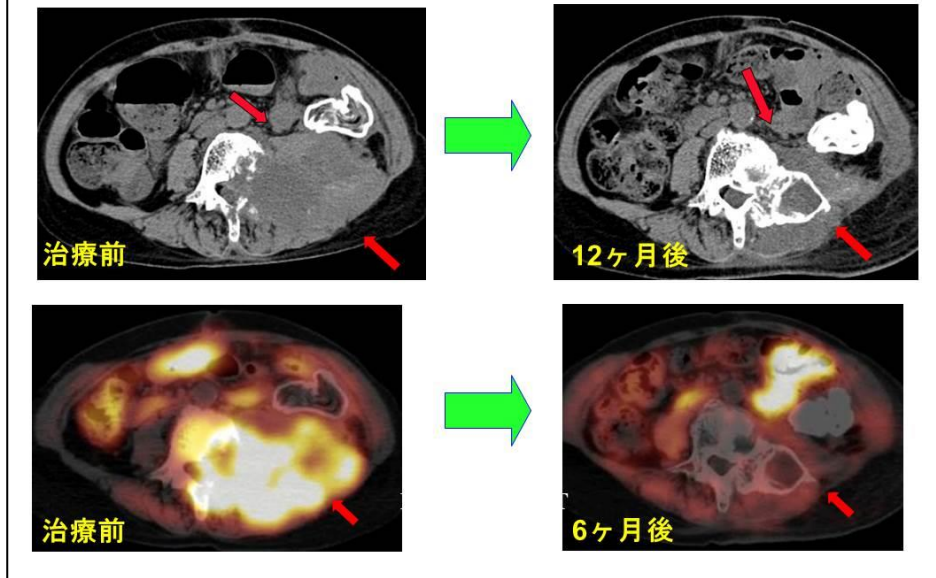
国際比較では、我が国は欧米に比べて極端に在院日数が長い。この短期化が重粒子線で可能になる。

1期肺がん: 1回の照射で済む

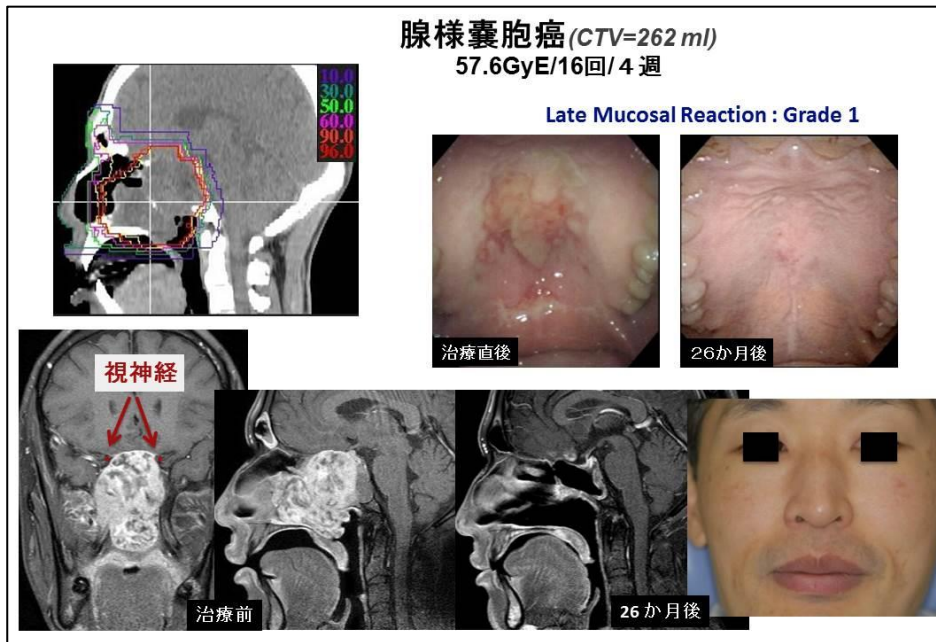


治療の実際を簡単に紹介。肺癌はCT検診等で早期発見が可能になって、肺癌6万6千人のうち1期が3分の1。肝臓癌も腫瘍マーカーや検診で発見されるようになり、特に中国、韓国では猛烈な勢いで増加しているのだが、いずれもこの程度であれば外来治療が可能。

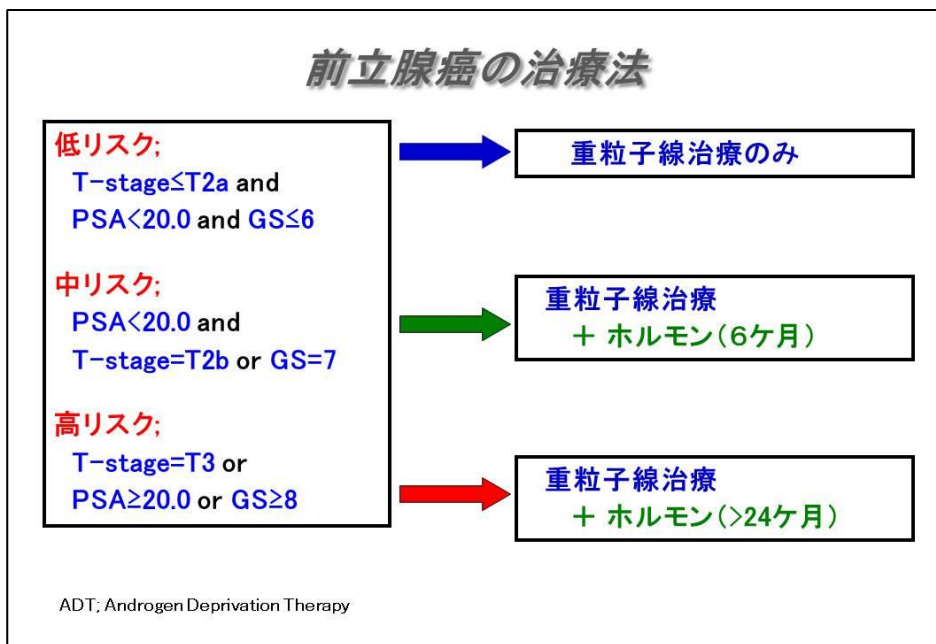
直腸がんの手術後再発: 69才女性 73.6GyE/16Fr



最近増加している直腸・大腸癌。基本的には手術なのだが、2割ほどは骨盤内に再発し、再手術が非常に難しくなる。その場合でも重粒子線では治療が可能。



頭頸部癌。視神経を守りながらの手術は難しいが、重粒子線であれば顔貌も保ったまま治療が可能。



最近、非常に増加している前立腺癌。今はリスク分類した上で中長期的にホルモン投与を併用する治療法が一般的。外国、特にアメリカではホルモンを極力使わない傾向だが、高リスクではやはりホルモン併用の方が良い成績。

前立腺がんの副作用

施設名	放射線治療	線量 (Gy/回)	No.	障害 ≥ 2度	
				Rectum	GU
Christie H. ¹⁾	IMRT	60.0/ 20	60	9.5%	4.0%
Princess Margaret H. ²⁾	IMRT	60.0/ 20	92	6.3%	10.0%
Cleveland CF. ³⁾	IMRT	70.0/ 28	770	4.4%	5.2%
Stanford U. ⁴⁾	SRT	36.25/ 5	41	15.0%	29.0%
RTOG9406 ⁵⁾	3DCRT	68.4-79.2/38-41	275	7-16%	18-29%
	3DCRT	78.0/ 39	118	25-26%	23-28%
Loma Linda U. ⁶⁾	陽子線	75.0/ 39	901	3.5%	5.4%
放医研 ⁷⁾	重粒子線	63.0/ 20	216	2.3%	6.1%
	重粒子線	57.6/ 16	539	0.6%	1.9%

1) JH Coote et al. IJROBP 74, 2009
 2) JM Martin et al. IJROBP 69, 2007
 3) PA Kupelian et al. IJROBP 68, 2007
 4) CR King et al. IJROBP 73, 2009
 5) JM Michalski et al. IJROBP 76, 2010
 6) RW Schulte et al. Strahlenther Oncol 176, 2000
 7) H. Tsuji, et al. Proc. NIRS-KI Joint Sympo., 2010

前立腺癌の施設別・治療法別の副作用を比較したもの。IMRTは強度変調放射線治療法で一般的な放射線治療。SRTは定位放射線治療、3DCRTは3次元解析のもの。障害2度以上、つまり一時的な出血以上の副作用の発生比率で比較すると、Rectum（直腸）、GU（泌尿生殖器）とも重粒子線が最低。

前立腺がん(T1/2)の生存率 重粒子線治療対根治手術の比較

	全生存率		原病生存率	
	5年	10年	5年	10年
前立腺全摘除術*	92.2%	73.0%	97.7%	90.4%
重粒子線治療	96.3%	80.5%	98.6%	97.1%

* AB Axelson et al. NEJM 352, 2005

生存率を手術と比較しても、同等かそれ以上の成績。重粒子線治療は、副作用は最少、生存率も手術と同等以上であると言える。

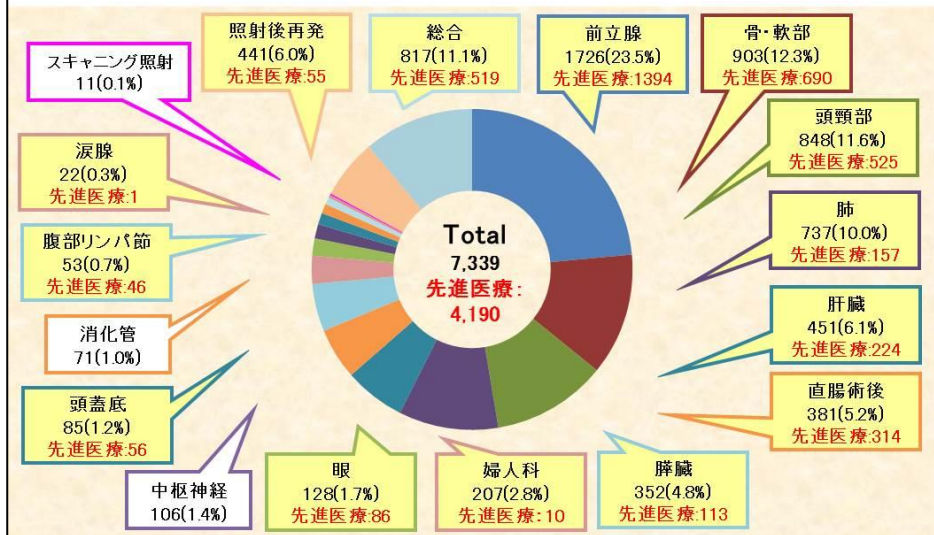
局所進行膵がん（重粒子線＋抗がん剤）

報告者	年	No.	治療法	線量	生存率	
					1年	2年
ECOG	2008	34	GEM+RT	50.4Gy	50%	12%
		37	GEM	-	32%	4%
Ishii	2010	50	GEM	-	64%	14%
Sudo	2011	34	S-1+RT	50.4Gy	71%	25%
Small	2011	28	GEM+BZ*+RT	36Gy/15fr.	45%	17%
Schellenberg	2011	20	GEM+SBRT	25Gy/1fr.	50%	20%
放医研		47	重粒子 ＋抗がん剤	45.6-52.8 GyE	74%	54%

*Bevacizumab

最近増えている膵臓癌は抗癌剤との併用が一般的だが、2人に1人は2年生存が可能。他の癌と異なり5年、10年の生存率と言えないところが膵臓癌の悲しい所だが、それでも非常に良くなった。重粒子線は副作用が少ないので、抗癌剤のフルドーズ使用が可能で、それが転移抑制につながっている。

放医研における重粒子線治療の登録患者数 1994年6月～2013年3月



放医研での患者数だが、最多は前立腺癌で4人に1人。骨・軟部、頭頸部と続くが、日本人に多い疾患は、胃癌以外ほぼすべてを網羅。

先進医療費の高額順位

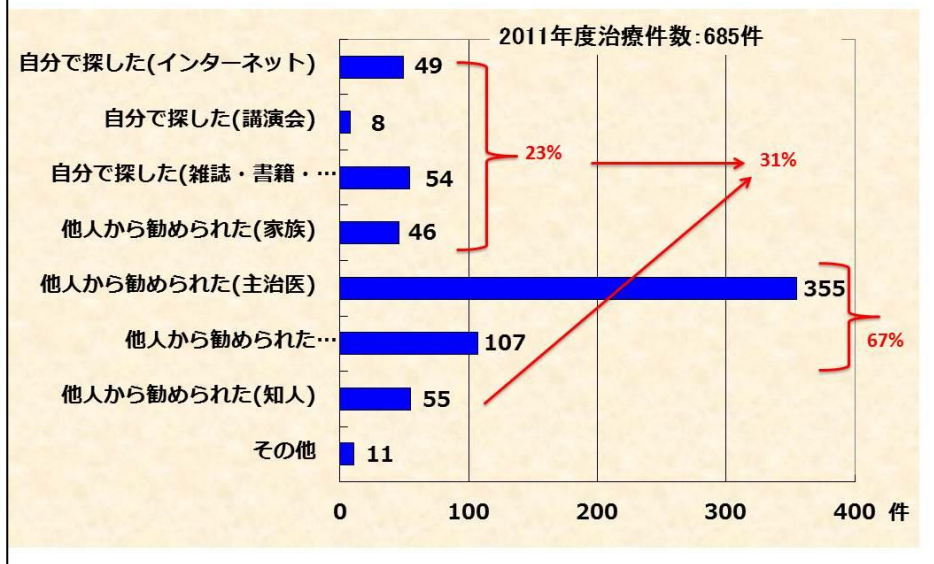
技術名	総売り上げ金額 /2009年	年間実施 件数	1件当りの 医療費	平均入院 期間
・重粒子線治療(2施設)	23億5510万円	779件	302万	24.1
・悪性腫瘍に対する陽子線治療(6施設)	22億6544万円	821件	276万	22.9
・乳がんにおけるセンチネルリンパ節の固定と 転移の検索	5億8987万円	11394件	5万	10.6
・腫瘍性骨病変及び骨粗鬆症に伴う骨脆弱性 病変に対する経皮的骨形成術	1億5988万円	1039件	15万	15.9
・脊椎腫瘍に対する腫瘍脊椎骨全摘術	2621万円	13件	3万	64.5
・根治的前立腺全摘除術における内視鏡下手 術用ロボット支援	2086万円	31件	67万	17.4
・強度変調放射線治療	1732万円	23件	75万	10.7
・胎児心超音波検査	1024万円	956件	1万	17.4

厚生労働省：
先進医療技術専門会議 資料(2009)
先進医療技術の平成21年度実績報告より

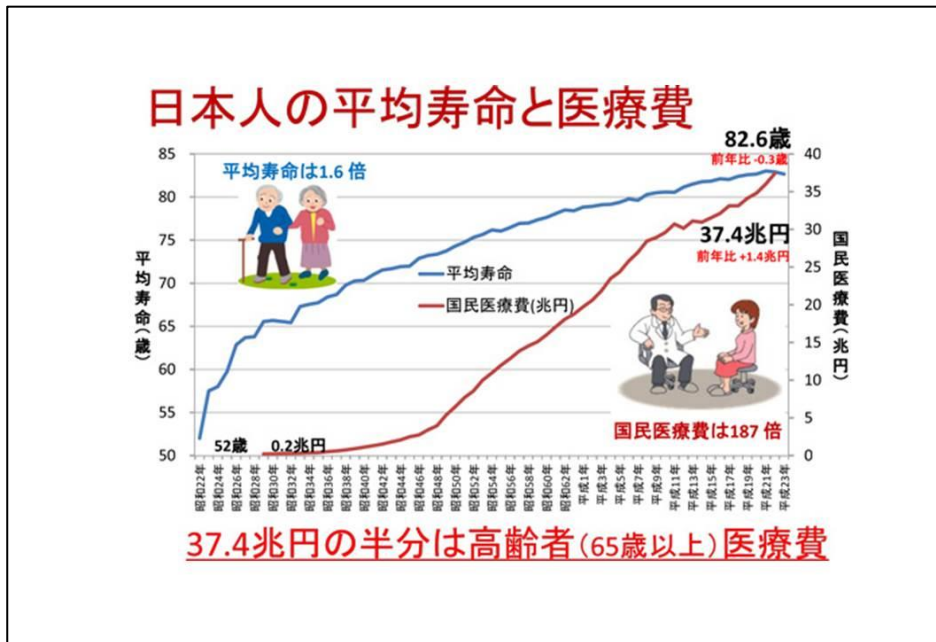
厚労省による高額先進医療だが、総売り上げ、1件当たりとも重粒子と線陽子線が際立って高額。

全て保険対象になれば保険制度の破綻は明白。現時点では、重粒子線は骨・軟部腫瘍、陽子線は小児癌、効果が高く医者からも患者からも要望が高いこの二つをまず保険収載。次に高額なのは乳癌だが、女性の癌では今一番多く、重要度が高い疾患。あとは肺、直腸、大腸、このあたりが今後のポイント。

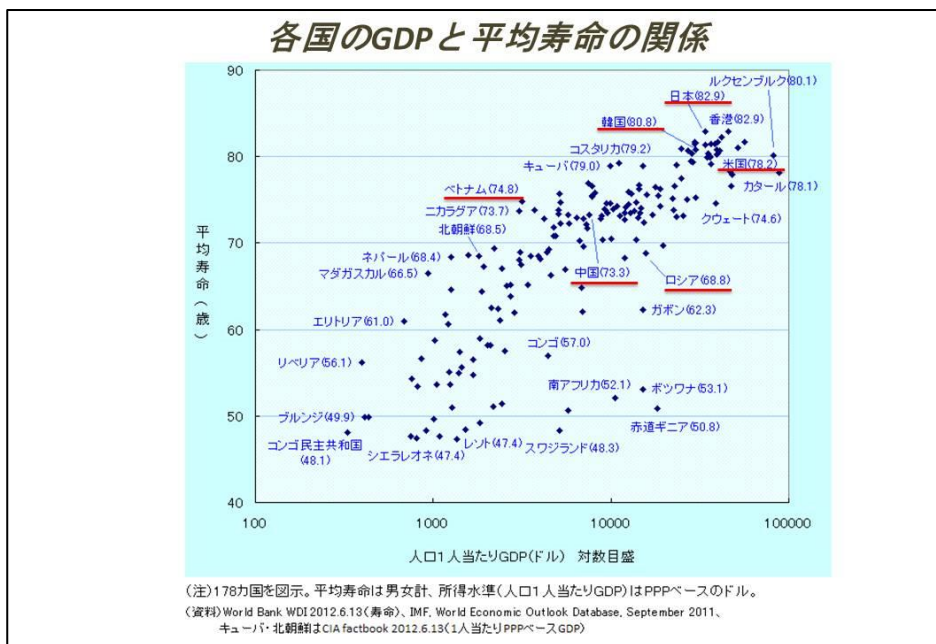
重粒子治療のきっかけ (2011年度)



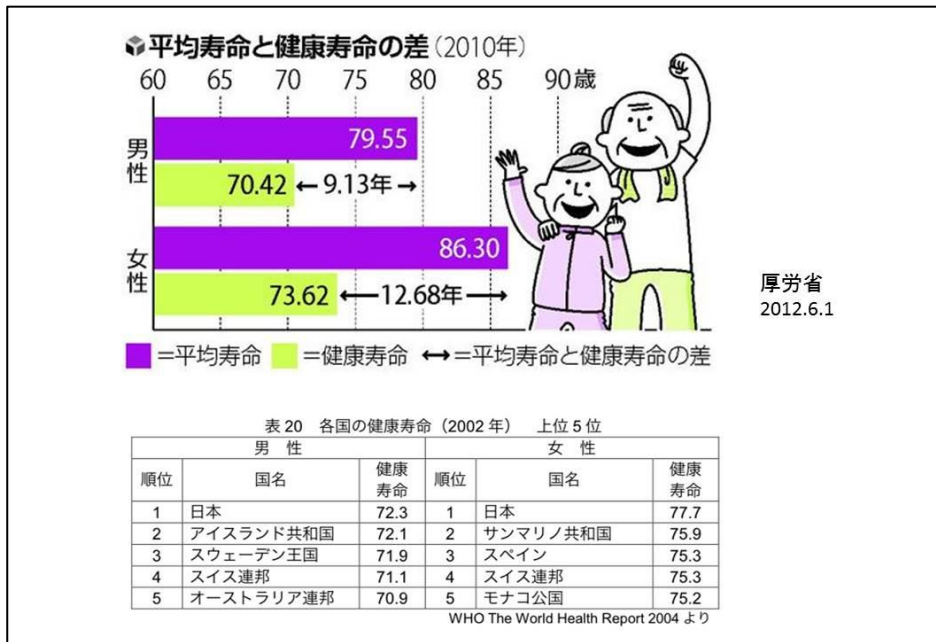
重粒子治療を受けたきっかけを調査しているが、3人に1人はインターネットや雑誌などで調べ、自助努力で重粒子線にたどり着いたという人。一方で、半数以上はプロの医者からの紹介。いくら良いものでも玄人受けがしない治療ではダメで、実は我々も安心したところ。



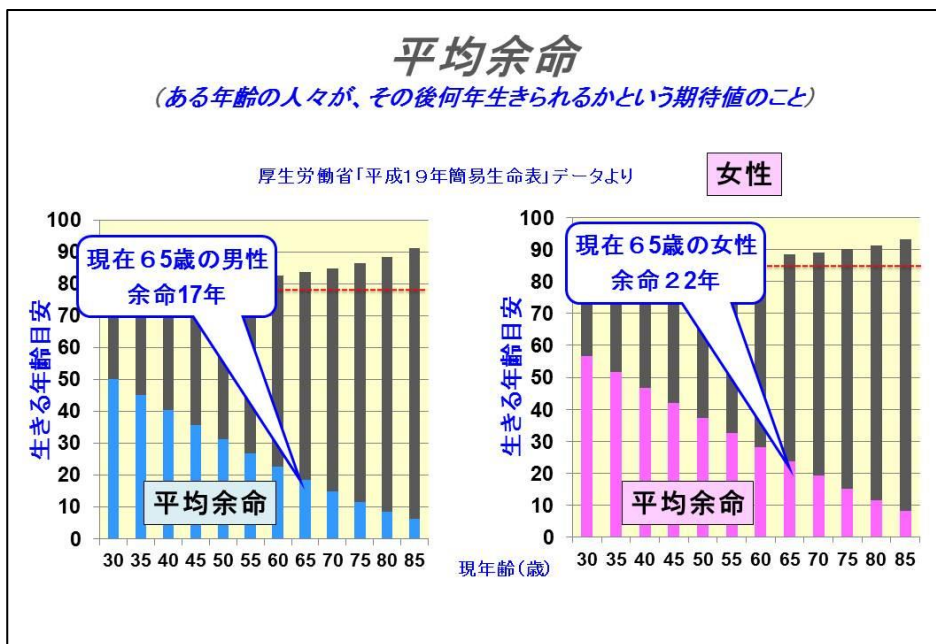
良く知られたデータだが平均寿命と療費の伸びが続き、高齢者医療費の抑制が重要。中でも癌対策。



GDPと平均寿命の関係。意外に中国、ロシアが上の方にある。



最近健康寿命が着目されているが、高額な重粒子線治療が必要とされる社会的根拠になるのでは。



私ぐらいの年齢になると寿命よりも余命が重要だが(笑)、65歳で定年しても後20年は生きる。その間、健康を保つことが重要で、局所治療が可能な治療法が評価されるべき。

2009年10月5日(月) 経済教室 20

経済教室

医療費増、経済にプラスも

健康寿命伸長に価値 費用便益の合理的評価を

健康寿命の伸長は、医療費の上昇を招く。しかし、健康寿命の伸長による経済的価値は、医療費の上昇を上回る。健康寿命の伸長は、医療費の上昇を上回る。健康寿命の伸長は、医療費の上昇を上回る。

日米両国の経医療費 (GDP比)

- 先進国が経験している医療費の伸びは、経済的に大筋で「是」とされる。
- 医療費が増大しても、医療による健康寿命の伸びの経済的な価値は医療費増を上回る。
- 米国民1人が生涯に使う医療費は2万5000ドル増加したが、健康寿命の伸びによる経済価値の上昇は、医療費増の4倍近い9万5000ドルにもなる推計される。

ポイント

- 健康寿命伸長の価値は医療費増を上回る
- 所得の国際比較には平均余命考慮も必要
- 医療費の適正水準は一概に決められない

少し前の日経だが、健康寿命の伸びは経済的にも価値がある、と言う記事。アメリカ国民の生涯医療費は一人当たり2万5千ドル増加したが、健康寿命の伸びによる経済価値の上昇は4倍近い9万5千ドルと推計している。

日本の粒子線治療施設

	世界	日本	米国
P	22	7	11
C	4	2	0
P+C	2	1	0

日本	No.
P	7
C	2
P+C	1
建設中	4
合計	14

建設中(北海道) 北大病院(陽子線) 2014夏開始予定

群馬大学(群馬県) 重粒子線医学研究センター(炭素線) 2010.3~

建設中(長野県) 相澤病院(陽子線) 2013夏開始予定

南東北がん陽子線治療センター(福島県) (陽子線) 2009.2~

筑波大学(茨城県) 陽子線医学利用研究センター(陽子線) 2001.9~

国立がんセンター東病院(千葉県) (陽子線) 1998.11~

放射線医学総合研究所(千葉県) 重粒子医学センター(炭素線) 1994.6~

建設中(神奈川県) 神奈川がんセンター(炭素線) 2015夏開始予定

静岡県立静岡がんセンター(静岡県) (陽子線) 2003.10~

クオリティア721城北(愛知県) (陽子線) 2012.4~

メディボリス医学研究財団(鹿児島県) がん粒子線治療研究センター(陽子線) 2010.10~

建設中(佐賀県) 九州国際重粒子線がん治療センター(炭素線) 2013夏開始予定

兵庫県立粒子線医療センター(兵庫県) (陽子線) (炭素線) 2001.5~

福井県がん陽子線治療センター(福井県) (陽子線) 2010~

日本の施設状況だが、人口比では世界一。P (プロトン) は世界 22 施設のうち日本が 7 施設、米国が 11 施設。C (カーボン) に至っては世界 4 施設の半分は日本、アメリカはゼロという現状だが、最近NCI (米国癌研究所) が重粒子線治療を進めるファンド設立を決めたので今後の分布は変わるかもしれない。

日本で目につくのは東北地方にないこと。沖縄はいま計画がある。



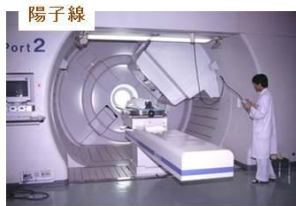
メーカーの状況をお示ししたい。まず一番数が多いのは三菱で、炭素線、陽子線の両方を扱っている。すべて国内の施設だが、いまフランスのエトワールと台湾で交渉中。



国外向けでは日立が一番頑張っていて、アメリカの MD Anderson や、Mayo Clinic では本院・分院の2カ所を建設。国内では筑波大などに入れている。

住友重機械

国立がん研究センター
東病院 院殿



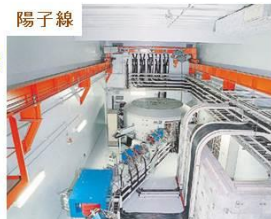
韓国 サムスンメディカルセンター
陽子線がん治療設備



長野県
社会医療法人財団慈泉会相澤病院



台湾
長庚記念病院



住友重機械はユニークな装置で居所を見つけたという感じ。韓国のサムスンメディカルセンターや台湾の長庚記念病院など海外もあるが、長野県の相澤病院は加速器を一番下に置き、垂直にビームラインを立ち上げた上に治療室を置く構造で、横方向が非常にコンパクト。

TOSHIBA Leading Innovation >>>

HIMACの新治療研究棟



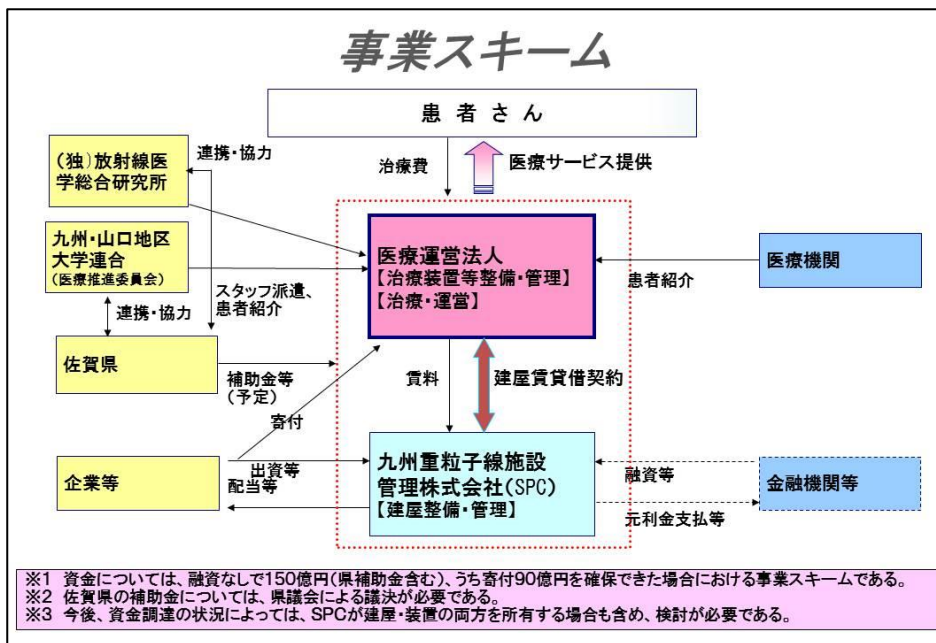
2011グッドデザイン金賞（サービスのデザイン部門、公共用途の建築物・空間部門、医療機器に関する用品と設備部門）

東芝は、後発ではあるがHIMACでグッドデザイン賞を受賞、これからのキーワードであるスキヤニングにも力を入れており、今後に期待が持てる場所。



「九州国際重粒子線がん治療センター」で、説明を受ける安倍首相 (2013.05.)

後でも触れるがトップセールスが重要という例。先日来日したオランダ仏大統領が、技術提携アジェンダの中に重粒子線を入れたのだが、三菱がエトワールに入れる機器はサガハイマツト（九州国際重粒子線癌治療センター）とほぼ同じもの。そこで安倍首相が勉強したいと訪問した際の写真だが、横にいる女性は放医研で治療した頭頸部骨肉腫の患者さん。



サガハイマツトの事業スキームは日本初的方式だと言うが、施設の建設・管理はSPC（特別目的会社）、寄付金を元に公益財団法人が運営する形。今後求められるであろう公的資金に依存しない方式のモデルになるのではないかと。ちなみに安倍首相の訪問で寄附金が集めやすくなったと聞いており、そういった意味でも官民協力は重要。

わが国の重粒子線治療-1

- **重粒子線治療が求められる社会的背景:**
 1. 世界で高齢化が進んでいるが、特にアジアは高齢社会に向かっている。
 2. 高齢または高齢化社会において、がん対策は社会的要請。
 3. がん治療の中で放射線治療の占める割合が増えている。
 4. 重粒子線治療は、手術や化学療法と比較して全身的な副作用が少ないため、高齢社会におけるがん治療法として、そのニーズに合致している。
- **重粒子線治療は、線量集中性と高い生物効果を有している:**
 1. これまで難治性であったがんの成績向上。
 2. 適応拡大。
 3. 副作用低減によりQOLの向上。
 4. 治療期間の短縮(外来治療が可能)。
- **日本において20年以上の歴史を有する重粒子線治療は、国と民間企業の共同開発、つまり官民協力の結晶であり、その成果はわが国の独壇場といえる。**

↑
現状分析

重粒子線治療の現状分析をまとめた。癌の中でも手ごわいものがあり、それに対応可能な治療法として社会的ニーズが高まったわけだが、現在の成果は官民協力の結果。放医研が中心になり、群馬、兵庫と展開してきたが、企業任せではとても持ちこたえられなかった筈。一方で、いくら良い物があっても企業が動かなければ普及しない。そういった意味では官民協力の代表例と言えるのではないか。

粒子線治療の現状-2

～重粒子線治療装置の海外展開促進に向けて～

1. **海外展開の意義**
 - ①がん治療に対する社会的要請
 - ②わが国の重粒子線治療実績
 - ③医療機器産業の活性化
2. **海外展開促進策---パッケージ型提案**
 - ①人材育成・供給
 - ②資金供与---資金計画モデル
 - ③輸出対応の技術開発(運転・維持・管理)
リモートメンテナンス、モジュール化、自動化など
 - ④重粒子線治療計画システム等の開発と利用
これはいわば象徴的なソフトウェアの輸出であり、
人材育成と相まって日本方式の普及を確かなものとする
 - ⑤臨床データの集積と活用--- 研究交流の促進に繋がる
3. **将来のさらなる展開に向けた布石**
 - ①治療と診断のパッケージ化
 - ②輸出案件として官民協力

↓
アジアや中近東においては、製品の性能の宣伝だけでなく、人材育成および装置の維持管理など一括したパッケージ型提案をすることが重要で、これが成功の鍵となる。

今後は、海外展開の意義は言うまでもないが、特にこうした大型の装置では、やはりパッケージ型提案が非常に重要。特に中近東では「何を提案してくれるのか」、「プロポーザル」という言葉が頻出。中国でも対象は大病院であり、病院建設まで含めるなど、いわば商社的な売り込み方でなければ難しく、使用する人材の育成、メンテナンス、更にはビジネスモデルまで、すべて網羅した提案でないと乗ってこないが、外国メーカーが巧妙な部分。人材育成を強烈に打ち出すことに加え、治療計画システムを押さえることもポイントか。ハードウェアは盗んで持ってきても何とかなるが(笑)、ソフトを押さえると「物を売って終わり」ではない依存体質が作れる。

重粒子線治療装置の海外展開促進に向けて
～すでに指摘されていることへの補足説明～

1.規制緩和

- MOU締結の簡素化
- 政治的制約と経済活性化の整理？

2.産官学民協力の促進(→海外での競争力の強化)

- 制度、意識改革が求められる → 現場のインセンティブ促進
- トップセール(国および施設長による)→信頼感が高くなる
- 企業連合を促す→日本に4社は多すぎるので2社位にならないか

3.相手国の特徴を活かした海外展開

- パッケージ型提案(詳細なビジネスモデル作成を含む)
- 一括受注(治療・診断装置一括受注、病院内装置一括受注、etc)
- 調査に基づいた対象国の選別

4.インバウンドの促進

日本の実績及び治療効果を実感してもらう効果もある

- 受け入れ体制の整備(テレコンサルテーション、MEJ、etc)
- VISA取得の迅速・簡素化

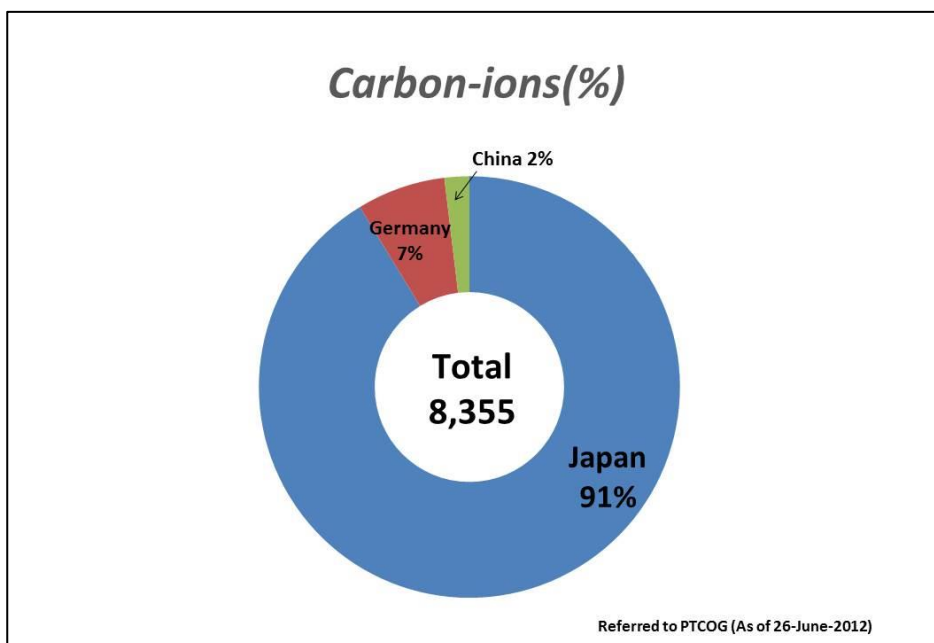
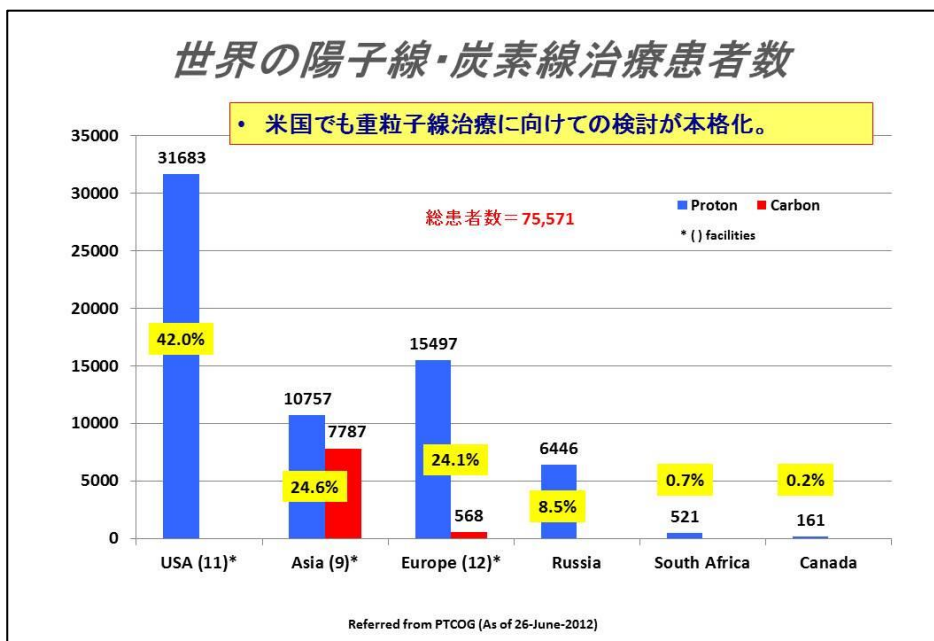
そのための方策としては、規制緩和、海外での競争力強化、パッケージ型提案、インバウンド促進といったことがポイントになるだろう。

世界の重粒子線治療導入の検討例(2013.05)

- わが国では:
 - 東北(山形大学)
 - 大阪
 - 沖縄
- 中国、台湾では:
 - 広州、蘭州など多数。
 - 台北--三菱電機
- 韓国:
 - 釜山(KIRAMS)--ロシア?
 - その他
- 中近東では:
 - サウジアラビア
 - UAE(アブダビ)
- 欧州では:
 - フランス(ETOILE)--三菱電機
- 米国:
 - Mayo Clinic --- 日立
 - NCI-P20
- 英国:
 - マンチェスタ
 - ロンドン

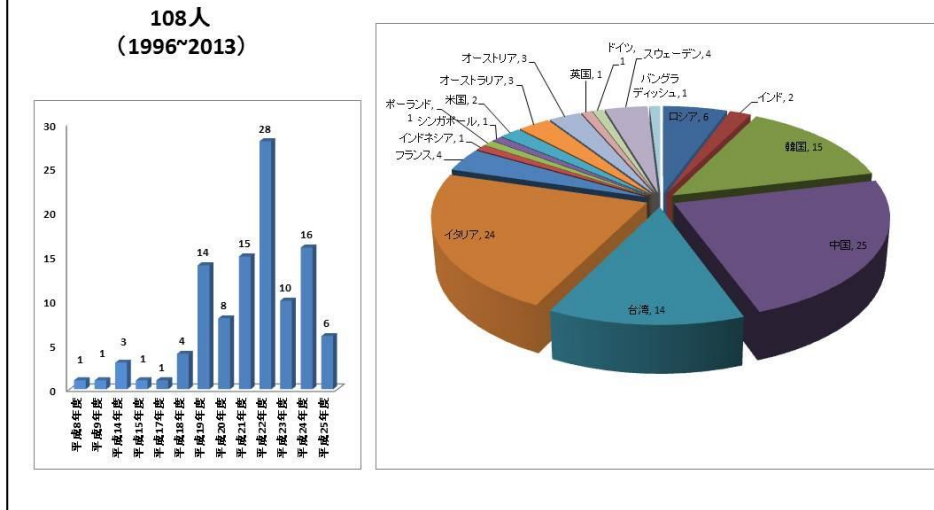
いま進められている導入検討の例。国内では東北、大阪、沖縄など。海外では中国、台湾、韓国その他、中近東ではサウジアラビアとUAEで話が盛り上がっている。欧州は前述のフランスと、ホットな交渉になっているのがイギリスのマンチェスタとロンドンで、住重と日立が提案している。アメリカではNCI-P20。これはNIH(アメリカ国立衛生研究所)とNCI(アメリカ国立癌研究所)の助成金ファンドの名称だが、重粒子線を含めた加速器の臨床研究へ補助金を出すもの。対象は臨床試験であって装置開発ではないが、これに参画しようと4つほどのグループが動いている。

世界の陽子線・炭素線治療患者数



患者数では、欧米とロシア、アジアで大半を占めるが、重粒子線では9割以上が日本。陽子線も多く、粒子線治療では日本が先進国と言える。

重粒子治療外国人患者数（放医研）



これまで放医研が外国から受け入れた患者数。昔はこちらから積極的に呼ぶわけではなく、たまたま来た患者を「仕方がない、やるか」(笑)という感じだったが、平成19年頃から急激に増え、特に中国、台湾、イタリアが多い。これから装置を入れる所が効果確認のため集中的に送り込む例があり、フランスからも何人か来ていた時期があった。

International Training Course on Carbon-ion Radiotherapy 7-12 October 2013 Chiba & Gunma, Japan

Schedule Plan

7 Mon.	1)History and Overview of Ion beam Radiotherapy 2)Physics 1 (Basic Knowledge)	1)Biology 1 (Characteristics) 2)Physics 2 (Accelerators) 3)Clinical 1 (Overview etc)
8 Tue.	1)Biology 2 (Biological models) 2)Physics 3 (Beam Delivery)	1)Clinical 2 (H & N, Lung) 2)Clinical 3 (GI)
9 Wed.	1)Treatment Planning 2)Facility Design 3)Radiation Shielding 4)Topics 1 (Radiation effect in children)	1)Clinical 4 (GU, Eye, GYN, Breast) 2)Clinical 5 (B & S) 3)Cost Effectiveness 4)Overview of Proton Therapy
10 Thu.	1)PET Scans for Cancer Therapy 2)Topics 2 (Fukushima Nuclear Accident) 3)Vendor Presentation	1)Topics 3 (BNCT) 2)Exercise 1 (Patient Positioning & Treatment Planning) 3)Tour for HIMAC & New Research Building
11 Fri.	1)Tour for compact facility of Gunma 2)Facility set up 3)Present and Future	1)Case Study 2)General discussion Closing address Move to Chiba

Course Director: Hirohiko Tsujii, M.D., Ph.D. (Research Fellow, National Institute of Radiological sciences:NIRS)
Tadashi Kamada, M.D., Ph.D. (Director, Research Center for Charged Particle Therapy, NIRS)
Takashi Nakano, M.D., Ph.D. (Director, Gunma University Heavy Ion Medical Center)

Venue: 1. NIRS Research Center for Charged Particle Therapy (Inage, Chiba)
2. Gunma Univ. Heavy Ion Medical Center (Maebashi, Gunma)

Application: The maximum number of participants is around 30. A prior registration is required. (Dead line is 31st August,2013). Please enter our URL: http://www.anfm.or.jp/13_ITCCR to obtain registration form and send it to us.

Participation fee: 80,000 Japanese Yen includes accommodation with breakfast, lunch, transportation from/to hotel - venue

Organizers: 1. Gunma University Heavy Ion Medical Center
2. Hyogo Ion Beam Medical Center
3. Ion Beam Therapy Center, SAGA HIMAT Foundation
4. Kumagaya Cancer Center (iROCK)
5. Proton Medical Research Center, University of Tsukuba
6. National Institute of Radiological Sciences (NIRS)
7. Association for Nuclear Technology in Medicine (ANTM)

Support: 1. International Training program for Experts in Radiation Oncology (Gunma Univ.)
2. Program for Cultivating Global Leaders in Heavy Ion Therapeutics and Engineering (Gunma Univ.)

Location of venues:

International Training Course on Carbon-ion Radiotherapy

7-12 October 2013
Chiba & Gunma, Japan

Course Director: Hirohiko Tsujii, M.D., Ph.D. (Research Fellow, National Institute of Radiological Sciences: NIRS)
Tadashi Kamada, M.D., Ph.D. (Director, Research Center for Charged Particle Therapy, NIRS)
Takashi Nakano, M.D., Ph.D. (Director, Gunma University Heavy Ion Medical Center)

Organizers: 1. Gunma University Heavy Ion Medical Center
2. Hyogo Ion Beam Medical Center
3. Ion Beam Therapy Center, SAGA HIMAT Foundation
4. Kumagaya Cancer Center (iROCK)
5. Proton Medical Research Center, University of Tsukuba
6. Research Center for Charged Particle Therapy, National Institute of Radiological Sciences (NIRS)
7. Association for Nuclear Technology in Medicine (ANTM)

Support: 1. International Training program for Experts in Radiation Oncology (Gunma Univ.)
2. Program for Cultivating Global Leaders in Heavy Ion Therapeutics and Engineering (Gunma Univ.)

Location of venues:

こうした状況を受けて人材育成が必要だということで、去年からトレーニングコースを開催している。今年の会場は放医研と群馬だが、オールジャパン体制で九州、神奈川、兵庫も加わっている。こうした取り組みによってテキストの整備や講師陣の選別も進み、外国に打って出る企業が人材育成を行う際のバックアップ体制の整備にもなる。一番の問題は英語で、参加者のほうが達人な場合も(笑)。幸い参加者は多く、去年は30人程で机上講義とOJTを行った。

Medical Excellence JAPAN (MEJ)について

◆MEJの経緯

- ✓ 経済産業省が、2009年度に実施したメディカル・ツーリズム調査事業、及び2010年度に実施した国際医療交流調査研究事業にて、MEJコンソーシアムとして、外国人患者受入のサポートを実施。現在も継続。
- ✓ 2011年10月、法人格(一般社団法人)を取得。

◆一般社団法人MEJの目的

- ✓ 日本の医療国際化に関する事業を行い、国際相互理解の促進、医療水準の向上に寄与する。

◆一般社団法人MEJの事業

- ①日本の医療をパッケージ化したインフラ輸出を代表とするアウトバウンド事業
- ②外国人患者を国内で検査治療するための受入を代表とするインバウンド事業
- ③前各号を推進するために必要な人材の育成、内外への情報提供・広報、関連事業者・団体・政府組織等との連携活動に関する事業
- ④前各号に掲げるもののほか、当法人の目的を達成するために必要な事業

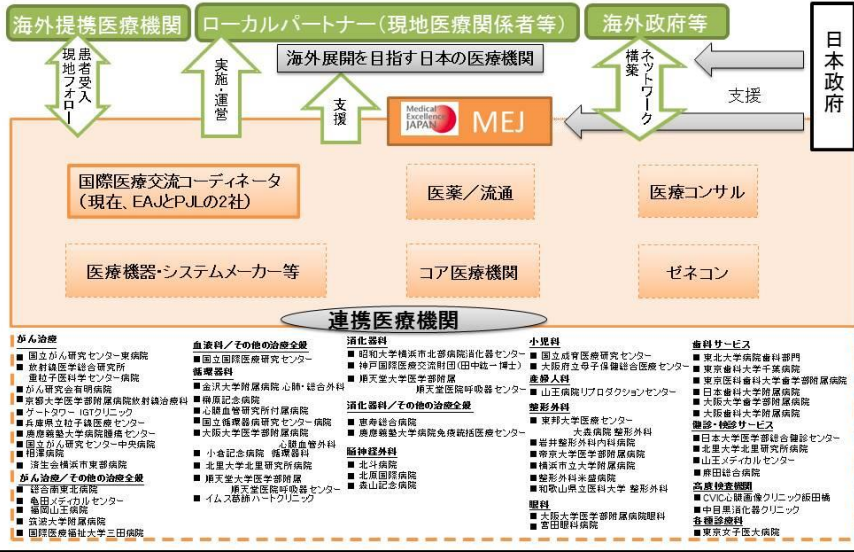
たまたま同じようなタイミングでMEJが立ち上がり、後押しとなる非常にありがたい動きだった。もともと我々の所は外国からの引き合いが多かったが、ありがたく利用させていただいているところ。

インバウンド機能
MEJによる外国人患者受入のホームページ



<http://www.medical-excellence-japan.org/>
言語: 日本語、英語、中国語、ロシア語
アラビア語(準備中)

Medical Excellence JAPAN (MEJ) の組織体系



Medical Excellence JAPAN (MEJ) の機能と本格稼働について

◆MEJの機能

外国人患者の受入支援(インバウンド機能)

現状 ✓ 外国人患者受入の窓口 ✓ パンフレット、Web等を通じて日本の高度医療を海外患者に紹介等	→	今後の予定 ✓ 受け入れ対象国、患者数の拡大
--	---	----------------------------------

日本の医療の海外展開支援(アウトバウンド機能)

現状 ✓ プロジェクトの企画及びチーム組成支援 ✓ 事業化計画策定支援 ✓ 現地パートナーとの交渉等	→	今後の予定 ✓ 海外展開支援の対象国、案件数拡大 ✓ 支援の内容深耕、案件規模拡大
--	---	--

インバウンド・アウトバウンド共通機能

現状 ✓ 海外でのセミナーの開催	→	今後の予定 ✓ 受入・展開対象国の調査の拡大・深耕 ✓ 国際医療人材の育成支援
----------------------------	---	--

◆MEJの本格稼働について

- ✓ 2012年度内を目処に、理事会メンバーを確定し、MEJ事務局を立上げる。
- ✓ 2013年度からの事業(各委員会での活動等)開始を目指す。

MEJはインバウンド・アウトバウンドの両方の機能があるが、これまでどちらかと言えばインバウンド主体だったものを、アウトバウンドにも力を入れようという形。成長戦略の一環として政府が注力しており、これに乗らない手はないし、大変ありがたいことと考えている。

日本エマージェンシーアシスタンス(EAJ)とは

- 日本エマージェンシーアシスタンス(Emergency Assistance Japan "EAJ")とはクロスボーダー・クロスカルチャーで活躍される方を支援するアシスタンス会社です。
 - 日本再生プロジェクトの一つである「ライフ成長戦略」(2012年7月閣議決定)の一つに位置付けられている国際医療交流事業を経済産業省より受託中
 - 『海外旅行保険向けサービス』: 海外の医療支援、トラベル支援、政変時の緊急脱出まで、あらゆる状況に対応(重大事故発生時には現地に派遣)
 - 『プレミアムカード向けサービス』: 旅をより楽しみたい方にはコンシェルジュが対応
- 具体的な事業内容
 - 医療アシスタンス分野
 - 海外旅行保険に提供するアシスタンスを中心に(国際医療搬送を年間200件弱実施)
 - 政府・法人・大学の海外危機管理
 - ライフスタイル分野(東京都知事登録旅行業 第3-5955号)
 - カード会社(アメリカンエキスプレス、三菱UFJニコス等)に提供するアシスタンス
 - 国家プロジェクト
 - 経済産業省: 国際医療交流事業
 - 内閣府: 中国遺棄化学兵器処理支援(医療面の支援)

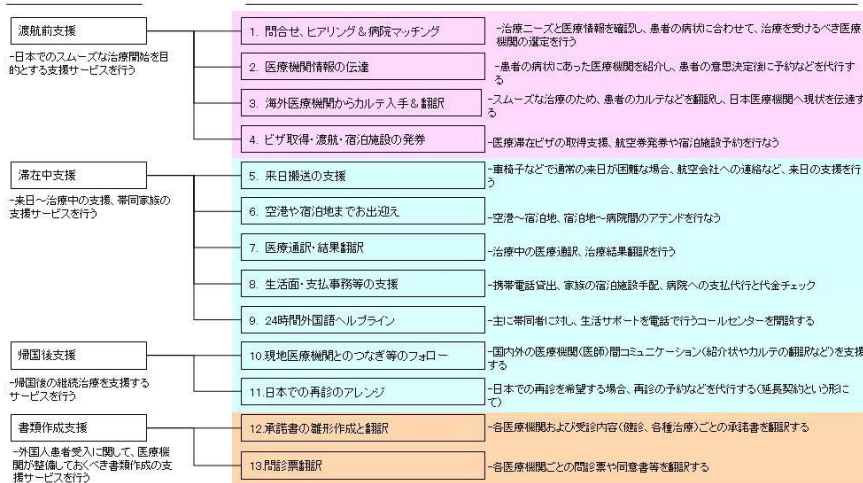
経産省から国際医療交流事業を受託とあるが、この日本エマージェンシーアシスタンス(EAJ)は完全に一般の企業で株式会社である。

今後のEAJの展開

- 一般社団法人Medical Excellence JAPAN(MEJ)の展開
 1. MEJとは、METIの医療国際化促進のコンソーシアムとしてスタートし、2011年10月より一般社団法人化(別紙、資料参照)。EAJは、設立発起人で、代表理事として活動。
 - インバウンド事業(来日支援)
 - アウトバウンド事業(日本医療の海外展開)
 - 人的交流事業(教育面、シンポジウム等々)
 2. アブダビ(UAE)での展開
 - METI(石油天然ガス課)の石油利権のための医療支援事業(別紙、資料参照)
 3. インドネシア事業
 - 2/23に医療セミナーを実施、今後の多角的な医療展開を実施予定
 4. カザフスタン事業
 - 2012/10にセミナー開催、がん治療促進プログラムに参画予定
 - 診断センターを設置を求められている
- 以上の他、世界各地での展開中

Ⅲ. 外国人患者受入の実績

・ 提供するサービスの分類と業務の概要



EAJ外国人患者受入の実績

・ EAJの具体的なサービス内容

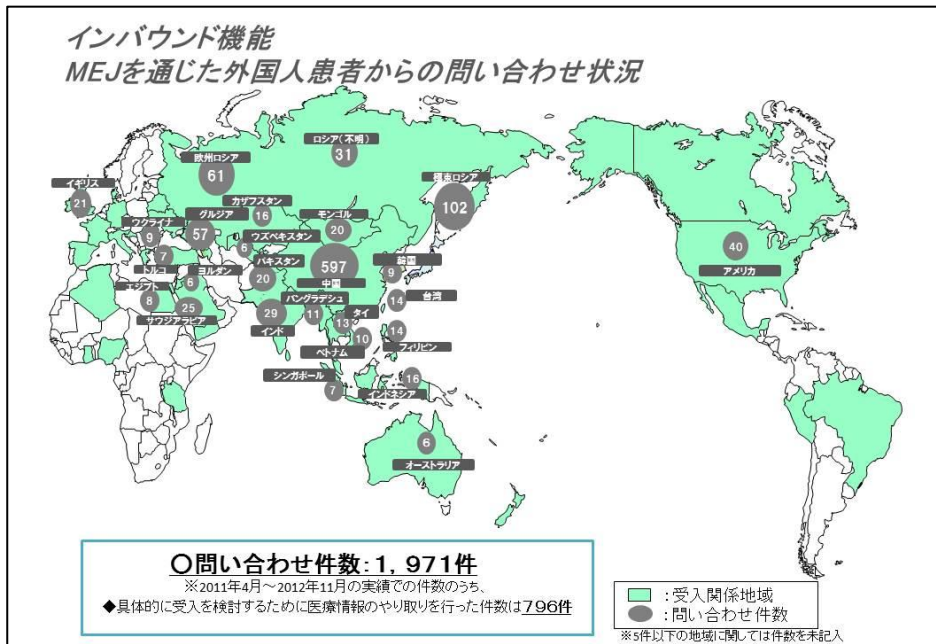
－ 来日支援フルサポートサービス

- ・ 医療滞在ビザ取得サポート(身元保証と申請サポート)
- ・ 医療機関マッチング・アレンジ(日程調整、医療情報入手等)
- ・ 支払代行サービス(患者、病院と弊社の三者契約)
- ・ 空港お出迎え
- ・ 医療通訳派遣(8時間まで込み)
- ・ 医療情報翻訳(A4・4頁程度まで)
- ・ 来日から帰国までのアレンジとライフサポート
- ・ 24時間コールセンターサービス(英・中・露)
- ・ 携帯電話レンタル(プリペイド式。通話料は患者負担)

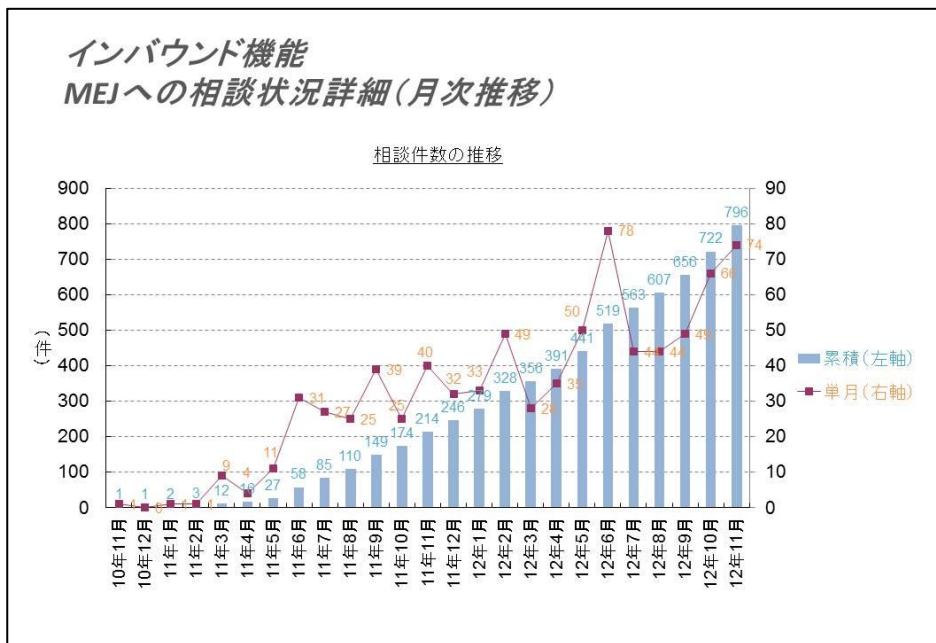
－ オプション手配

- ・ 医療通訳派遣、アテンド派遣、医療情報翻訳の時間超過分
- ・ 医療搬送手配(医師・看護師エスコート等。)※要見積
- ・ 医療滞在ビザ取得サポートや医療通訳派遣のみ等の個別依頼

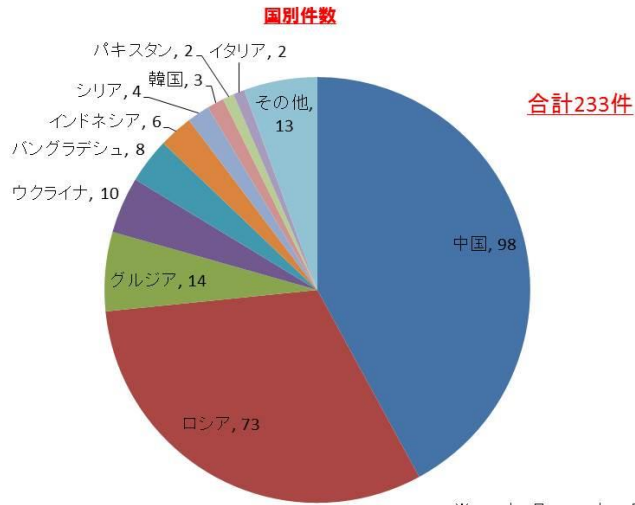
放医研でも、自前の人材で海外からの患者を受け入れていたが、資料を請求して治療法を検討する渡航前の支援から始まり、ビザの手配や成田空港まで迎えに行くなど、現場としてはかなり大変。少しお金がかかっても、仲介や支援を請け負ってくれる事業者が出てきたことは我々としても非常に助かる。最近ではJT Bも力を入れ始め、韓国などでは日本へ患者を送る専門業者も熱心に動いている。



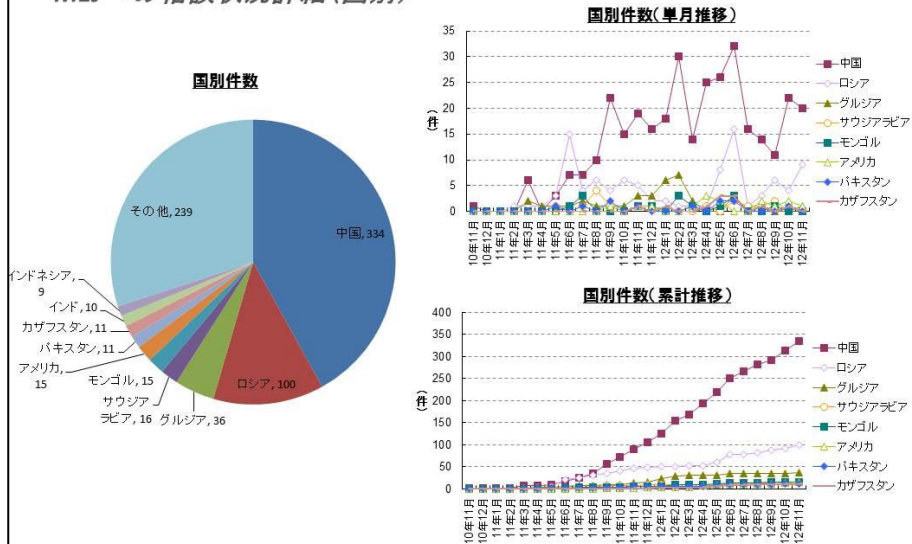
癌に関しては放医研もかなり関与しているが、MEJを通じた海外からの問い合わせ状況。ロシア、中国などが断トツで、人口の割に国内体制が整備されていない所か。先日ウラジオストックへ行く機会があったが、日本がすっぽり収まるような広さの地域にPETが1～2台、MRIも1～2台だけ。診断を受けるためにロシアを鉄道で横断すると言い、ならば日本に来た方が早いだろう、という印象。



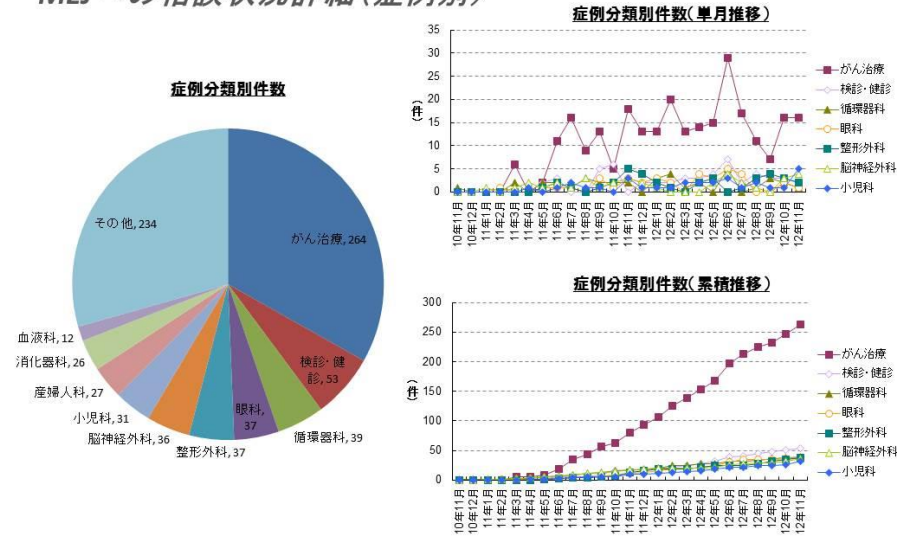
インバウンド機能
コンソーシアム活動から通算しての外国人患者の受け入れ実績



インバウンド機能
MEJへの相談状況詳細(国別)



インバウンド機能
MEJへの相談状況詳細(症例別)



疾患としては、やはり癌治療が圧倒的に多い。続いて検診。この辺がある意味で狙い所。

一般社団法人Medical Excellence JAPAN (MEJ) 新生MEJ理事会

理事長	山本修三(日本病院会名誉会長、株式会社日本病院共済会代表取締役)
副理事長	近藤達也(独立行政法人医薬品医療機器総合機構理事長)
副理事長	小松研一(株式会社東芝顧問)
理事	木村社介(独立行政法人国立国際医療研究センター病院長)
	江藤一洋(日本歯科医学会会長)
	藤原康弘(独立行政法人国立がん研究センター執行役員企画戦略局長)
	内田牧男(株式会社日立製作所ヘルスケアプロジェクト本部 本部長)
	山口琢也(日本電気株式会社医療ソリューション事業部 事業部長)
	藤本徹(ソニー株式会社メディカル事業ユニット副本部長)
	北野選也(日本エマーゲンシーアシスタンス株式会社取締役)
	山田紀子(ピージェイエル株式会社代表取締役)
監事	児玉安司(新星総合法律事務所、弁護士)

The screenshot shows the Med in Japan website with a header, navigation menu, and several news items. A prominent section titled 'What is Med in Japan?' describes the organization's mission to provide high-quality medical care to international patients. It highlights Japan's advanced medical technology and services, and mentions that Med in Japan is a joint venture between the Ministry of Health and various medical institutions.

これは新生ME Jの構成だが、近藤委員、小松委員、江藤委員の名前もある。今まではどちらかという
とインバウンドに力を入れていたが、これからはアウトバウンドも、という体制と聞いている。

日本版NIH構想の実現に向けて

日本のライフサイエンス関係予算
は米国の約10分の1

<日本と米国の予算の比較(2011年度)>

日本政府全体の
ライフサイエンス関係予算 **3,171億円**

米国政府のライフサイエンス関係予算

- ・NIH(国立保険衛生研究所) **322億ドル**
- ・NSF(国立科学財団) **7億ドル**
- ・DOE(エネルギー省) **6億ドル**

(約3兆円)

○基礎生命研究の強化
中国や韓国等の新興国の急速な追い上げにより、基礎生命科学分野での日本の相対的な国際競争力は低下。卓越した基礎研究の強化が必要。

<トップ10%補正論文数>

1999年～2001年(平均)	2009年～2011年(平均)
1 米国	1 米国
2 英国	2 英国
3 ドイツ	3 ドイツ
4 フランス	4 フランス
5 カナダ	5 カナダ
6 オーストラリア	6 中国
7 オランダ	7 日本
8 イタリア	8 オーストラリア
9 スイス	9 イタリア
10 スウェーデン	10 スペイン
11 デンマーク	11 オランダ
12 ベルギー	12 スイス
13 スウェーデン	13 ベルギー
14 デンマーク	14 スウェーデン
15 イスラエル	15 デンマーク
16 フィンランド	16 韓国
17 オーストラリア	17 ブラジル
18 中国	18 インド
19 ノルウェー	19 オーストラリア
20 ニュージーランド	20 フィンランド

日本版NIHは昔から言われている構想だが、是非実現願いたい。アメリカではNIHが、癌治療に関してはNIHの一部であるNCIが全体の戦略を練ってファンドも与え、実際の治験データまで一括管理しているから他の研究への転用も可能。日本は、厚労省や文科省など横の連絡がまだまだ不十分。

「世界に良い影響」日本トップ...BBC調査
 英BBC放送が読売新聞社などと22か国(計2万4090人)で共同実施した世論調査
 (2012年5月11日 読売新聞)

最も評価の高い国

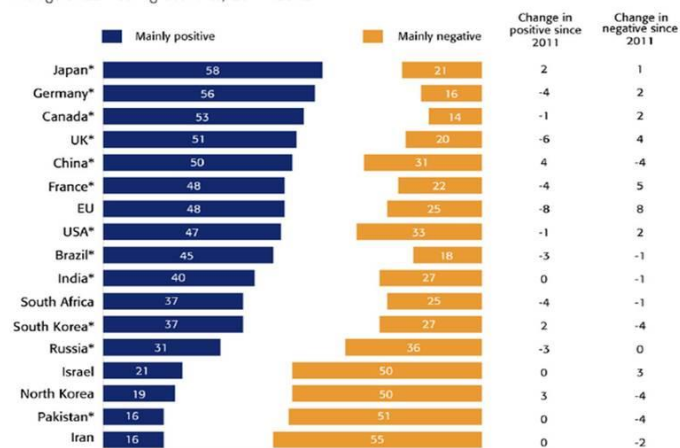
1位	日本	58%
2位	ドイツ	56%
3位	カナダ	53%
4位	イギリス	51%
5位	中国	50%
6位	フランス	48%
7位	EU	48%
8位	米国	47%
9位	ロシア	31%

最も評価の悪い国

1位	イラン	55%
2位	パキスタン	51%
3位	北朝鮮	50%
4位	イスラエル	50%
5位	ロシア	36%
6位	韓国	27%

BBC世界世論調査2012 「世界で最も優れた国は日本」
 22カ国、2万5000人が回答

Views of Different Countries' Influence
 Average of 22 Tracking Countries, 2011-2012



蛇足の情報だが、日本は世界でも評価が非常に高い国。インバウンド、アウトバウンドとも、日本が色々な所に進出して受け入れられる余地は十分にある筈。

医療産業の展開

- 対象国は中国、ロシア、中近東、インドネシア、インドなど、他国の影響が少ないところ。
- 疾患はがん(治療、がん診断、検診、テレコンサルテーションなど)。
- インバウンドで日本への依存度を高める。
 - 受け入れ体制の整備と意識改革
 - 医療機関の連携(どのような状態でも受け入れ可能にする)
- アウトバウンドとして医療機器
 - 官民協力(技術改革、情報収集、rtc)
 - パッケージ型提案
 - トップセール
 - ガイドラインの作成(FDAやCEマークの取得法、カントリーリスクなど)
- 規制緩和
 - 混合診療の拡大
 - 医療特区
- 人材育成(国内、海外)

今後の医療産業の展開ということで、重粒子線を中心に考えてみた。インバウンド、アウトバウンド両方を含め、まず対象国は中国とロシア。ある程度人口が多く富裕層が存在し、ニーズが高い。他の国が入り込んでいないところも狙い所。タイのように国主導で外国から患者を呼び込む努力をしている国も最近が多いが、そういった動きが強くない所が相手国として重要。

疾患としては、やはり癌。治療だけではなく診断も重要で、今後はテレコンサルテーションのようなものが重要になる筈。

インバウンドでは、日本への依存度を高めるという考え方が重要。装置は売ってしまうとある程度は完結してしまうが、ソフト的なものは後になっても頼られる。依存を継続させるという面でもインバウンドは重要。それにしても日本の受け入れ環境は言葉も含めて未整備。何より病院、現場の意識が未熟。外国からの患者を既に100人ほど受け入れている放医研でさえ、24時間通訳がいなければ受け入れない、などと言う事務方がいまだに存在。意識の高い民間もあるが、まず公的機関が受け入れ意識を持つべき。

手術や抗癌剤治療だけではわざわざ日本へ来るインセンティブになりにくい。他にない治療法として重粒子線は突破口になり得る。ただ、相談に来て実際に適用できる患者は5~10人に1人。外科手術なら帰って自国でやる、と言われたいよう、重粒子線以外の対応も可能な広がりを持つ必要がある。

検診に関しては、意外とアメリカも狙い所。アメリカでは疾患別に別々の医者を予約して別々の所に行く必要があり、更に払う医療費は高い。誰でもどこでも質の高い医療サービスが受けられる環境は日本の特長で、日本の検診の現状を知っているアメリカ人は、ツアーを組んで日本に連れて行こうかなどと言っている。ただ、診断の先の治療まで考えると、様々な医療機関を連携した対応体制が必要。

アウトバウンドに関しては、官民協力、パッケージ型提案、それからトップセールスがポイント。放医研の例だが、MEJを通せば、一私企業への協力ではないということで職員も安心する。もうひとつはガイドライン対策。FDAとかCEマークの取得法や、それぞれの国のカントリーリスク。恒常的に外国へ出ている企業はノウハウがあるが、新規に出て行く企業は向こうの言いなりになっている面が見える。この辺のガイドラインを国主導で開発すると非常に良いと思う。

規制緩和は混合医療と特区以外にも、外国から来た場合の医療行為などたくさんある。抗癌剤でも治験

中で使えず、ドイツなどヨーロッパへ行ってしまうことも多い。

以上、重粒子線を中心に見えてきた様々な面について話をさせていただいた。

(了)

(文責：日本経済調査協議会医療産業モデル研究委員会事務局)