

第1回放射線医学総合研究所重粒子医科学センターシンポジウム

「粒子線治療の基盤展開－その普及化に向けて－」

開催報告

平成14年1月22日

独立行政法人 放射線医学総合研究所

はじめに

2001年12月13・14日、放医研重粒子治療推進棟大会議室において、上記のシンポジウムが開催された。同年4月より国立研究所から特定独立法人になり、内部の組織編成も変わった上で、重粒子医科学センターとしての最初のシンポジウムで、本年はセンター内での、加速器物理学、医学物理を中心とした実行委員会が生物研究者、病院関係者の協力も得て企画したものである。

シンポジウムの趣旨は、放医研の HIMAC における重粒子治療、その他日本の各地で展開しつつある陽子線治療、炭素線治療施設の現状を俯瞰し、特にその物理工学的側面を、検討することを目的としている。放医研最大のプロジェクトである重粒子線治療臨床試験は過去7年間継続しており、治療患者数が1000人を突破した。

シンポジウムプログラム

プログラムは、7つのセッションに分かれ、

12月13日は、

加速器の展開

粒子線照射技術

臨床への基礎研究1（物理、化学と生物）

臨床への基礎研究2（治療生物）

同14日は、

治療システムの構築

二次ビームの利用

各地の粒子線治療施設、

と構成され、計32人のスピーカーによって講演が行われた。

講演内容

各々のセッションではそれぞれ固有の現状および問題点が発表、議論された。

例えばセッション1. では、今後治療施設を社会に普及させていく為に必須の、加速器の小型化の技術開発、セッション2. では照射方法の高度化、セッション3. では粒子線治療に向けての物理学・化学・生物学に関する原理的追求の研究、セッション4. では現在治療に

使われている現象論的腫瘍反応の問題点、また個別の人間の放射線感受性の相違点をゲノム解析手法を用いて明らかにしていこうというプロジェクトの計画などが、それぞれ真剣に議論された。

セッション5. では現在、放医研で改良中の治療計画プログラムおよび位置決め技術に加えて、光子線治療における最近の著しい進歩である IMRT や動態追跡治療の現状も発表された。セッション6. では放医研 HIMAC で建設が本格化してきた世界初の二次ビーム利用の現状、そして最後セッション7. では、粒子線治療施設として稼働または建設中の柏、筑波、若狭、兵庫、静岡の計5カ所の進捗状況の報告が行われた。

発表を聞いて見ると、世界のトップを走っている我が国の粒子線治療の力強さを感じると共に、個別には非常に多くの問題、特に地方各施設は、制度的にぎりぎりの綱渡りを強いられていることがよく解り、放医研としても、これから出来るだけの協力、努力を関係各位に働きかける必要があることが痛感された。

おわりに

この期間中登録された参加者は、所内から73名、放医研外から130名、合わせて203名を数え、会場からややあふれる程に盛況であった。特に民間企業に属されている方々の参加者が60名を越えていて、現在各地に展開しつつある粒子線治療施設、また今後期待される新規施設建設計画への強い期待が感じられた。

独立行政法人 放射線医学総合研究所

第1回 重粒子医科学センターシンポジウム

「粒子線治療の基盤展開」－その普及化に向けて－

主催：独立行政法人 放射線医学総合研究所

共催：日本放射線影響学会、日本医学物理学会

日時：12月13日（木）・14日（金）

場所：放医研 重粒子治療推進棟 2階大会議室

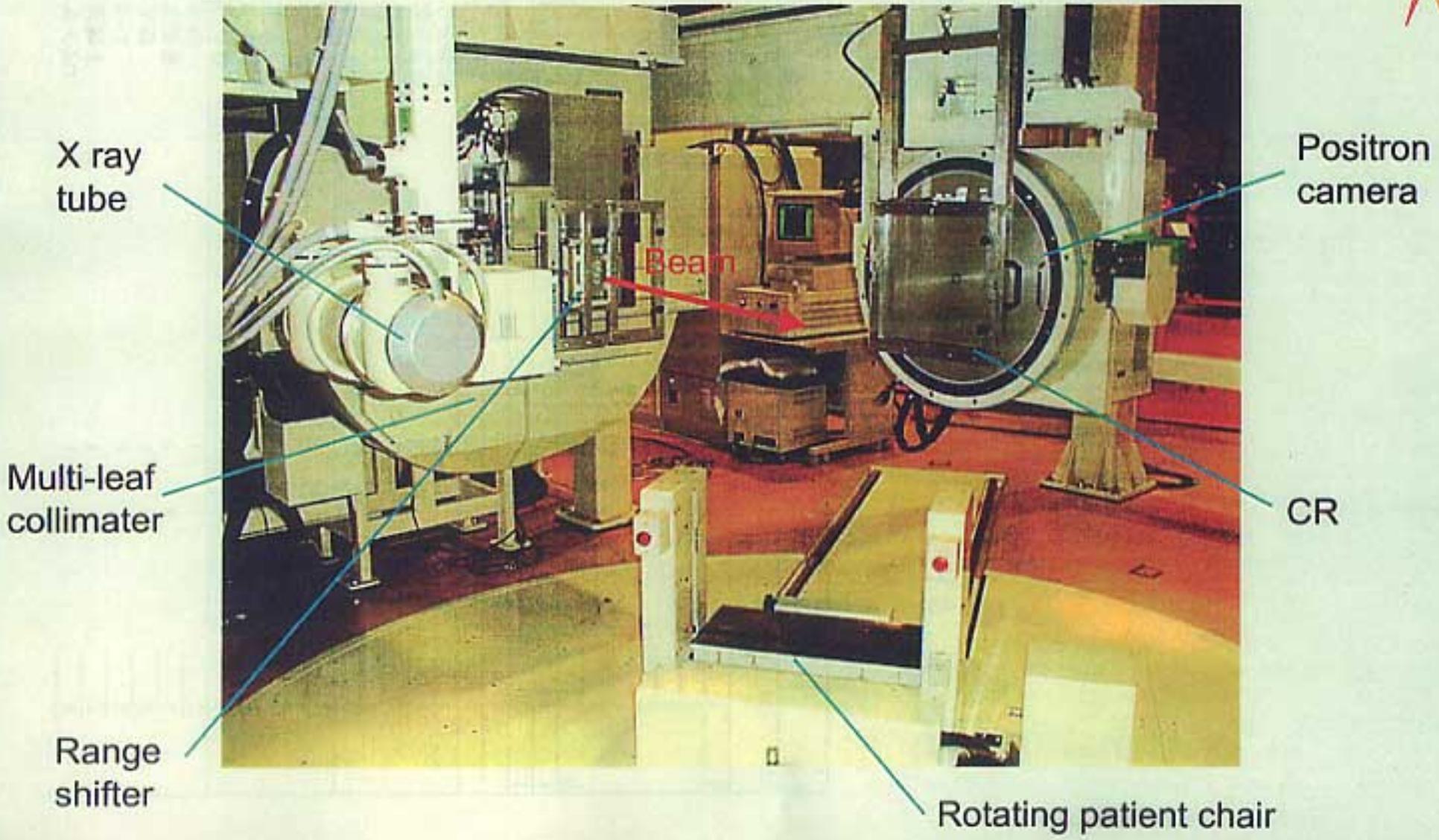
参加費：入場無料

第1日目 12月13日（木）

時 間	セッション 及び 演題	座長 及び 演者
10:00 - 10:10	開会挨拶	村田 啓（重粒子医科学センター長）
10:10 - 12:00	I. 加速器の展開	座長 的場 優（九州大）
10:10 - 10:30	1. HIMACの運転状況	高田栄一（放医研）
10:30 - 10:50	2. 兵庫県加速器の運転開始	板野明史（兵庫県立粒子線医療センター）
10:50 - 11:10	3. HIMACの技術開発	野田耕司（放医研）
11:10 - 11:30	4. 普及化への一試案	小平政宣（東芝）
11:30 - 12:00	5. 小型化プロジェクト (昼 食)	山田 聡（放医研）
13:00 - 14:20	II. 粒子線照射技術	座長 二見康之（静岡県病院局がんセンター）
13:00 - 13:20	1. 患者内の線量推定システムの開発	遊佐 顕（放医研）
13:20 - 13:40	2. 放医研の3次元照射	金井達明（放医研）
13:40 - 14:00	3. 呼吸同期照射のための陽子線コンフォーム照射技術	榮 武二（筑波大）
14:00 - 14:20	4. ガントリーの考察 (休憩 20分)	高田義久（筑波大）
14:40 - 16:00	III. 臨床への基礎研究1（物理・化学と生物）	座長 佐藤幸夫（放医研）
14:40 - 15:00	1. 重イオン衝撃による水分子からの放出二次電子線のI値及び角度分布	大澤大輔（京都大）
15:00 - 15:20	2. 放射線飛跡構造のモンテカルモシミュレーション	上原周三（九州医療技術短大）
15:20 - 15:40	3. 膠芽腫細胞における高 LET 重イオン線の細胞障害性とラジカル反応に関する研究	坪井康次（筑波大）
15:40 - 16:00	4. He イオンビームを用いたDNA損傷誘発のRBE効果 (休憩 10分)	鈴木雅夫（放医研）
16:10 - 17:10	IV. 臨床への基礎研究2（治療生物）	座長 安藤興一（放医研）
16:10 - 16:30	1. 正常組織と腫瘍	高井伸彦（放医研）
16:30 - 16:50	2. 重粒子線治療のRBE	金井達明（放医研）
16:50 - 17:10	3. 放射線感受性遺伝子プロモーター	岩川真由美（放医研）
17:30 -	懇親会 重粒子治療推進棟1階 食堂	

時 間	セッション 及び 演題	座長 及び 演者
10:00 - 12:00	V. 治療システムの構築	座長 遠藤真広 (放医研)
10:00 - 10:20	1. 放医研の治療計画システム	古山浩子 (放医研)
10:20 - 10:40	2. 患者位置決め技術 - X線投影画像とCT画像	養原伸一 (放医研)
10:40 - 11:00	3. 臨床での使用経験	溝江純悦 (放医研)
11:00 - 11:20	4. 兵庫の粒子線治療システム	赤城 卓 (兵庫県立粒子線医療センター)
11:20 - 11:40	5. 光子治療システム (IMRT)	成田雄一郎 (千葉がんセンター)
11:40 - 12:00	6. 動物追跡放射線治療	白土博樹 (北海道大)
	(昼 食)	
13:00 - 14:40	VI. 二次ビームの利用	座長 鎌田 正 (放医研)
13:00 - 13:20	1. HIMAC二次ビーム	金沢光隆 (放医研)
13:20 - 13:40	2. 重粒子線治療におけるポジトロンカメラを利用した体内飛程確認システム	水野秀之 (埼玉県立がんセンター)
13:40 - 14:00	3. 二次ビームスポットスキャン	浦壁恵理子 (放医研)
14:00 - 14:20	4. PETによる診断	吉川京燦 (放医研)
14:20 - 14:40	5. 二次ビームに対する期待	鎌田 正 (放医研)
	(休憩 20分)	
15:00 - 16:40	VII. 各地の粒子線治療施設	座長 増田康治 (九州大)
15:00 - 15:20	1. 国立がんセンター東病院の陽子線治療施設	西尾禎治 (同左)
15:20 - 15:40	2. 筑波大学陽子線医学利用研究センター	丸橋 晃 (同左)
15:40 - 16:00	3. 若狭湾I礼センター研究センターにおける陽子線がん治療研究プロジェクトの現況	福田茂一 (同左)
16:00 - 16:20	4. 電子治療カルテの構築について	須賀大作 (兵庫県粒子線医療センター)
16:20 - 16:40	5. 静岡県がんセンター (仮称) 陽子線治療施設の整備状況	山下晴男 (同左)
16:40 -	閉会の辞	曾我文宣 (加速器物理工学部長)

Patient positioning system and chair



X ray tube

Multi-leaf collimator

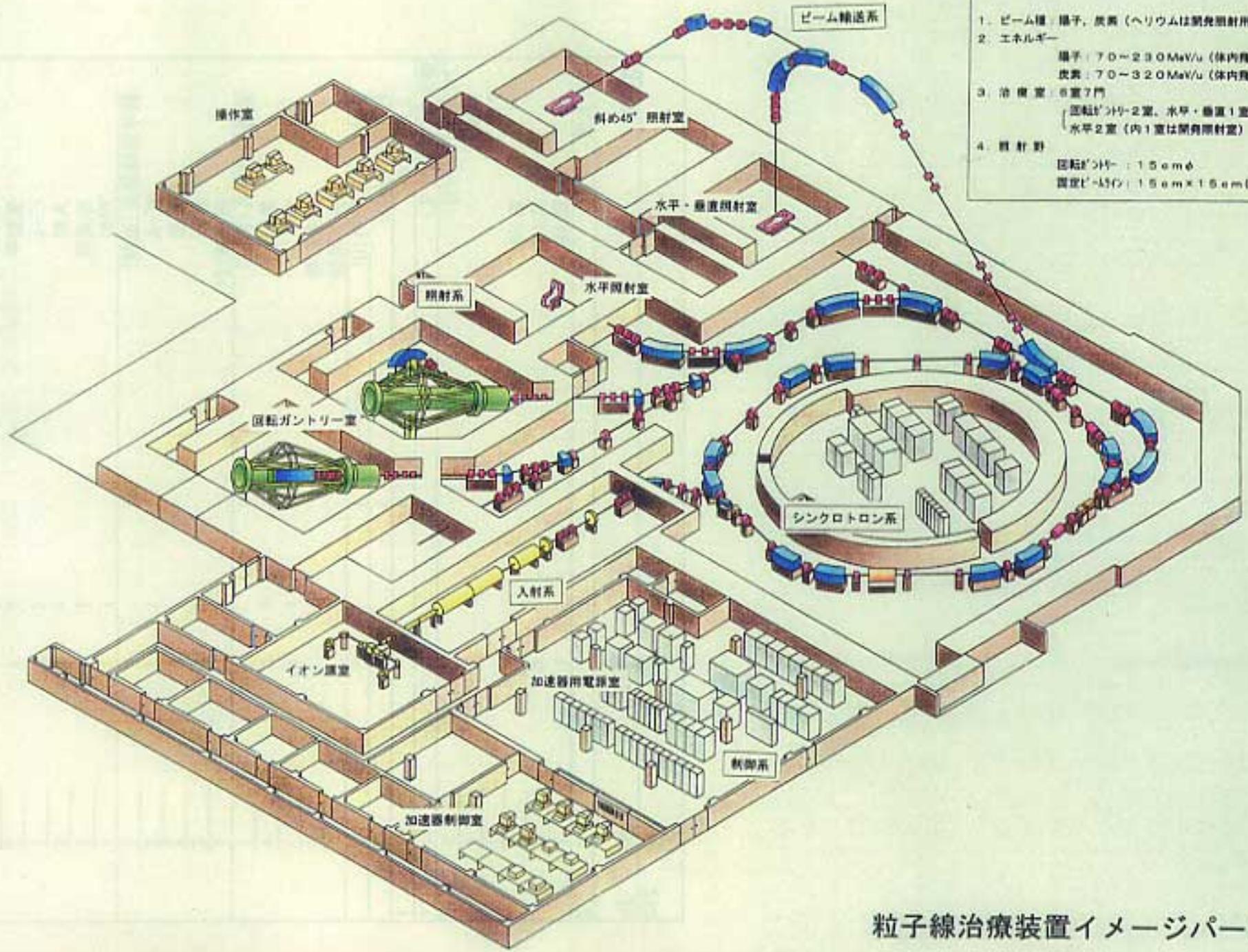
Range shifter

Beam

Positron camera

CR

Rotating patient chair



1. ビーム種: 陽子, 炭素 (ヘリウムは開発照射用として準備)
2. エネルギー
陽子: 70~230 MeV/u (体内残程30cm)
炭素: 70~320 MeV/u (体内残程20cm)
3. 治療室: 6室7門
{ 回転ガンリ-2室, 水平・垂直1室, 傾め45°1室
水平2室 (内1室は閉扉照射室)}
4. 照射野
回転ガンリ-: 1.5cmφ
固定ビ-ム: 1.5cm×1.5cm (小照射野3cmφ)

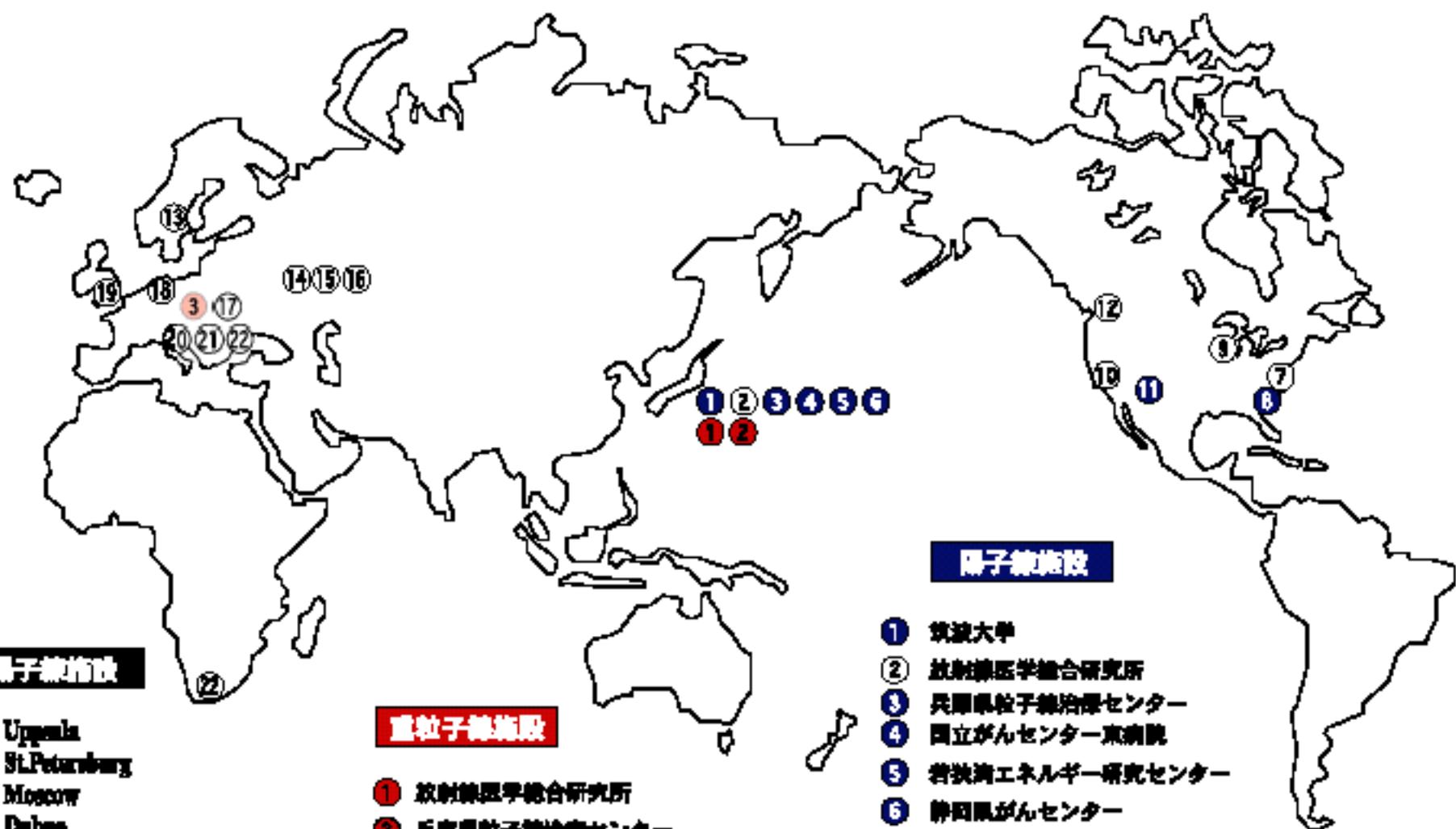
粒子線治療装置イメージパース

日本の粒子線治療施設

日本で稼働、建設中の施設



世界の粒子線治療施設（稼働中、建設中）



陽子線施設

- ⑬ Uppsala
- ⑭ St.Petersburg
- ⑮ Moscow
- ⑯ Dubna
- ⑰ Berlin
- ⑱ Louvain-la-Neuve
- ⑲ Clatterbridge
- ⑳ PSI
- ㉑ Orsay
- ㉒ Nics
- ㉓ N.A.C

重粒子線施設

- ① 放射線医学総合研究所
- ② 兵庫県粒子線治療センター
- ③ GSI

● 医療専用施設として建設

陽子線施設

- ① 筑波大学
- ② 放射線医学総合研究所
- ③ 兵庫県粒子線治療センター
- ④ 国立がんセンター東病院
- ⑤ 若狭湾エネルギー研究センター
- ⑥ 静岡県がんセンター
- ⑦ Harvard-HCL
- ⑧ MGH
- ⑨ IUCF
- ⑩ UCSF-CNL
- ⑪ Loma Linda
- ⑫ TRIUMF